

$\tan \theta_B = \frac{v_2}{v_1} = v_{21}$

$\rho V = nRT \quad \vec{\Psi} = \iint$

$\phi_e = \frac{L}{2\pi} \int \frac{\Delta \varphi}{2\pi} = \frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{x_2 - x_1}{\lambda} S_2$

$\Delta t = \frac{\Delta t'}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

$4\pi r^2$

$X_L = \frac{U_m}{I_m} = \omega L = 2\pi f L$

$U = \frac{W_{AB}}{q} = \frac{|E_{PA} - E_{PB}|}{q} = |\varphi_A - \varphi_B|$

$\varphi_E = \frac{F_e}{q_0} = k \frac{q}{r^2}$

$T = \frac{4n_1 n_2}{(n_2 + n_1)^2}$

$m = N \cdot m_0 = \frac{Q}{v_e} \frac{M_m}{N_A}$

$E = \frac{E_c}{a} \int_{-a/L}^{+a/L} \sin(\omega t + \dots)$

$l_t = l_0(1 + \alpha \Delta t)$

$I = \frac{U_e}{R + R_i}$

$R = \rho \frac{l}{S}$

$E = mc^2$

$E = \frac{1}{2} \hbar \omega$

$\beta = \frac{\Delta I c}{\phi_e} = \frac{\Delta E}{\Delta t}$

$\vec{S} = \frac{1}{\mu_0} (\vec{E} \times \vec{B})$

$\phi = \frac{2\pi \sin^2 \alpha}{\lambda}$

$E_k = \frac{\hbar^2}{8mL^2}$

$1 \text{ AU} = \frac{1 \text{ AU}}{r}$

$E = \frac{\hbar^2 k^2}{2m}$

$M_0 = \frac{4\pi^2 r^3}{3T^2}$

$\sigma = \frac{Q}{M} = \frac{F d}{M}$

$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{CL}}$

$S I_m^2 = U_m^2 \left[\frac{1}{R^2} + \left(\frac{1}{X} \right)^2 \right]$

$\int_{c(s)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{S}$

$\rho = \frac{E}{c} = \frac{hf}{c} = \frac{h}{\lambda}$

$u = U_m \sin \omega(t)$

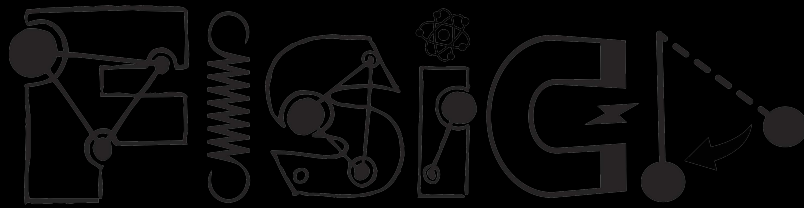
$\sin(\theta_1 + \theta_2)$

$R = R_0 \sqrt[3]{A}$

$\vec{u} \cdot \vec{v} = uv \cos \theta$



Its not the
 $V_f = V_i + a t$
that kills you



**400 questões Enem (CN - Física) e similares,
resolvidas e comentadas**

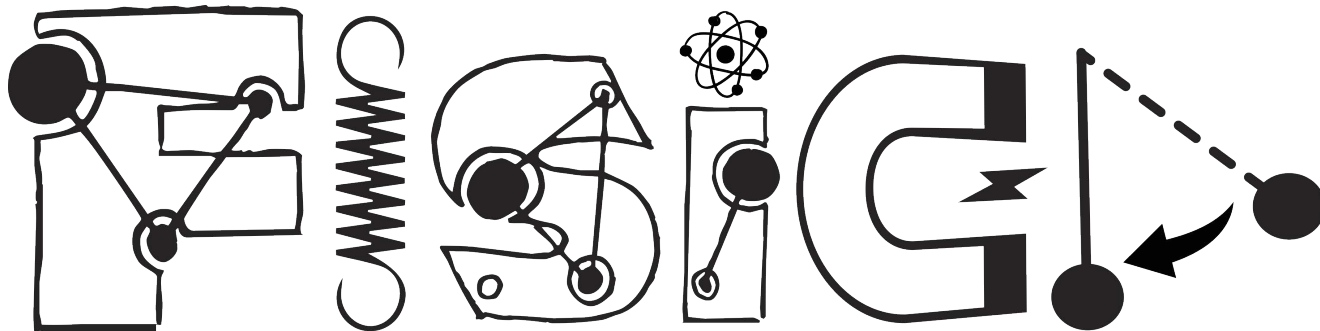
Its the
 $F = m \frac{\Delta V}{\Delta T}$



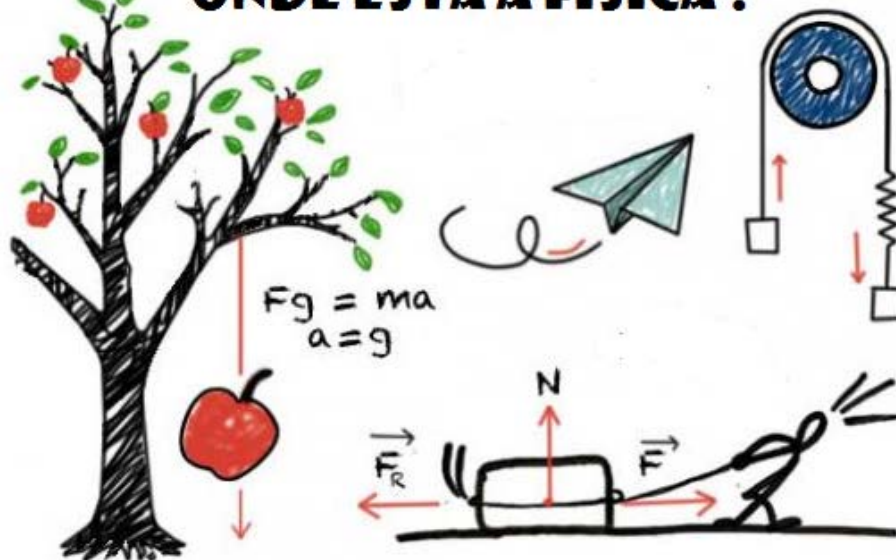
Professor Chaban

Dedicatória

Esta obra é dedicada a todo jovem e adolescente que se encontra em seu rito moderno de passagem para a idade adulta, ou seja, enfrentando um vestibular em sua última versão, o Exame Nacional do Ensino Médio, Enem.



ONDE ESTÁ A FÍSICA ?



Índice

Fenômenos elétricos e magnéticos

[Parte - 1 Eletrodinâmica](#) 2

[Parte - 2 Eletrostática](#) 24

[Parte - 3 Eletromagnetismo](#) 32

O movimento o equilíbrio e a descoberta das leis físicas

[Parte - 4 Energia, Trabalho e Potência](#) 43

[Parte - 5 Hidrostática](#) 73

[Parte - 6 Estática](#) 88

[Parte - 7 Cinemática](#) 97

Oscilações ondas óptica e radiações

[Parte - 8 Óptica](#) 115

[Parte - 9 Ondas](#) 132

O calor e os fenômenos térmicos

[Parte - 10 Termologia](#) 145

A mecânica e o funcionamento do Universo

[Parte - 11 Gravitação Universal](#) 171

[Resoluções](#) 186

[Quem é Chaban](#)

Prefácio

O Enem foi um pouco além de apenas mudar a denominação das disciplinas. A nova forma de avaliação imposta aos jovens desejosos de uma vaga no terceiro grau trás a interdisciplinaridade e, principalmente, a ênfase maior na aplicação prática dos conceitos físicos em detrimento de simples cálculos. Diante deste desafio, o prof. Chaban resolveu publicar esta pequena obra para ajudá-los a compreender como o Enem cobra a disciplina agora chamada de “Ciências da Natureza e suas Tecnologias”.



Indicações úteis

Os links indicados abaixo exigem uma conexão com a internet.
Existem muitas fórmulas a serem decoradas?????

Tente: <http://www.chaban.com.br/song>

Quer saber como funciona uma usina hidrelétrica?

<https://www.youtube.com/v/WpIGGtN5BTA>

E uma usina termelétrica?

<https://www.youtube.com/v/UMVp-Xm8lwQ>

A corrente elétrica.

<https://www.youtube.com/v/WpIGGtN5BTA>

Corrente alternada.

<https://www.youtube.com/v/dGkwpug0298>

Gostaria de dar uma geral em alguns aspectos da física, teoria e exercícios?

<http://www.chaban.com.br/fisicayoutube>

Física para Q.I. de dois dígitos



Não é necessário ser nenhum gênio para compreender a física do ensino médio. Ela faz parte de sua vida, está contigo em seu dia-a-dia. Ela nasceu quando nossos ancestrais construíram o primeiro tacape. Qualquer um que consegue achar o caminho de sua casa todos os dias é perfeitamente capaz de compreendê-la, a genialidade não é um pré-requisito. Duvida? Então leia!

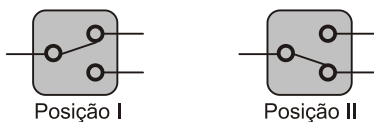
Fenômenos elétricos e magnéticos

Eletrodinâmica - Parte 1

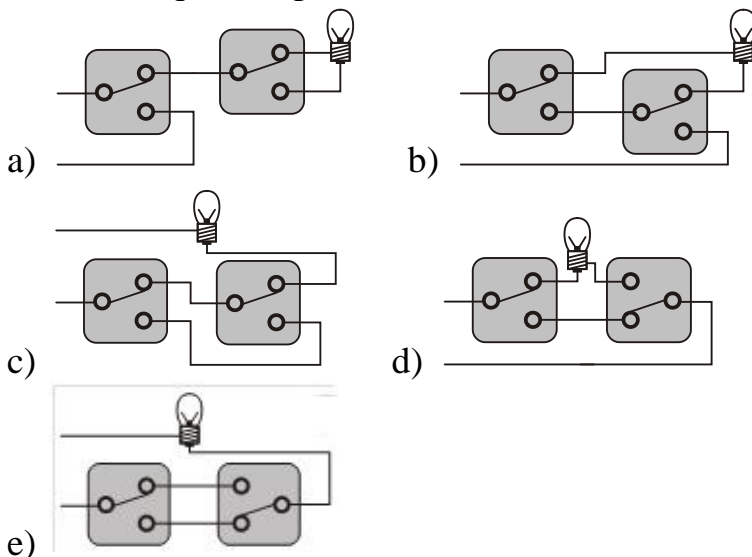
(Eletrodinâmica)

Questão 1.1

Enem 2012 Para ligar ou desligar uma mesma lâmpada a partir de dois interruptores, conectam-se os interruptores para que a mudança de posição de um deles faça ligar ou desligar a lâmpada, não importando qual a posição do outro. Esta ligação é conhecida como interruptores paralelos. Este interruptor é uma chave de duas posições constituída por um polo e dois terminais, conforme mostrado nas figuras de um mesmo interruptor. Na Posição I a chave conecta o polo ao terminal superior, e na Posição II a chave o conecta ao terminal inferior.



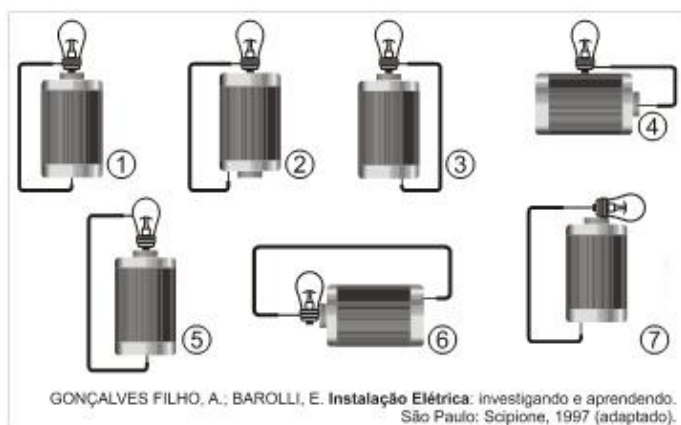
O circuito que cumpre a finalidade de funcionamento descrita no texto é:



[Resolução](#)

Questão 1.2

Enem 2011 Um curioso estudante, empolgado com a aula de circuito elétrico que assistiu na escola, resolve desmontar sua lanterna. Utilizando-se da lâmpada e da pilha, retiradas do equipamento, e de um fio com as extremidades descascadas, faz as seguintes ligações com a intenção de acender a lâmpada:



Tendo por base os esquemas mostrados, em quais casos a lâmpada acendeu?

- a) (1), (3), (6) b) (3), (4), (5) c) (1), (3), (5) d) (1), (3), (7) e) (1), (2), (5)

Resolução

Questão 1.3

Enem 2011 Em um manual de um chuveiro elétrico são encontradas informações sobre algumas características técnicas, ilustradas no quadro, como a tensão de alimentação, a potência dissipada, o dimensionamento do disjuntor ou fusível, e a área da seção transversal dos condutores utilizados.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS				
Especificação				
Modelo		A	B	
Tensão (V~)		127	220	
Potência (Watt)	Seletor de Temperatura Multitemperaturas	○	0	0
		●	2440	2540
		●●	4400	4400
		●●●	5500	6000
Disjuntor ou fusível (Ampere)		50	30	
Seção dos condutores (mm ²)		10	4	

Uma pessoa adquiriu um chuveiro do modelo A e, ao ler o manual, verificou que precisava ligá-lo a um disjuntor de 50 amperes. No entanto, intrigou-se com o fato de que o disjuntor a ser utilizado para uma correta instalação de um chuveiro do modelo B devia possuir amperagem 40% menor. Considerando-se os chuveiros de modelos A e B, funcionando à mesma potência de 4 400 W, a razão entre as suas respectivas resistências elétricas, R_A e R_B que justifica a diferença de dimensionamento dos disjuntores, é mais próxima de:

- a) 0,3. b) 0,6. c) 0,8. d) 1,7. e) 3,0.

Resolução

Questão 1.4

Enem 2010 Observe a tabela seguinte. Ela traz especificações técnicas constantes no manual de instruções fornecido pelo fabricante de uma torneira elétrica.

Especificações Técnicas

Modelo	Torneira				
Tensão Nominal (volts)	127		220		
Potência Nominal (Watts)	(Frio)	Desligado			
	(Morno)	2 800	3 200	2 800	3200
	(Quente)	4 500	5 500	4 500	5500
Corrente Nominal (Ampères)	35,4	43,3	20,4	25,0	
Fiação Mínima (Até 30m)	6 mm ²	10 mm ²	4 mm ²	4 mm ²	
Fiação Mínima (Acima 30 m)	10 mm ²	16 mm ²	6 mm ²	6 mm ²	
Disjuntor (Ampère)	40	50	25	30	

Disponível em: <http://www.cardeal.com.br/manualprod/Manuais/Torneira%20Suprema/Manual...Torneira...Suprema...roo.pdf>

Considerando que o modelo de maior potência da versão 220 V da torneira suprema foi inadvertidamente conectada a uma rede com tensão nominal de 127 V, e que o aparelho está configurado para trabalhar em sua máxima potência. Qual o valor aproximado da potência ao ligar a torneira?

- a) 1.830 W b) 2.800 W c) 3.200 W d) 4.030 W e) 5.500 W

[Resolução](#)

Questão 1.5

Enem 2ª aplicação 2010 Quando ocorre um curto-circuito em uma instalação elétrica, como na figura, a resistência elétrica total do circuito diminui muito, estabelecendo-se nele uma corrente muito elevada.

O superaquecimento da fiação, devido a esse aumento da corrente elétrica, pode ocasionar incêndios, que seriam evitados instalando-se fusíveis e disjuntores que interrompem essa corrente, quando a mesma atinge um valor acima do especificado nesses dispositivos de proteção. Suponha que um chuveiro instalado em uma rede elétrica de 110 V, em uma residência, possua três



posições de regulação da temperatura da água. Na posição verão utiliza 2100 W, na posição primavera, 2400 W e na posição inverno, 3200 W.

Deseja-se que o chuveiro funcione em qualquer uma das três posições de regulação de temperatura, sem que haja riscos de incêndio. Qual deve ser o valor mínimo adequado do disjuntor a ser utilizado?

- a) 40 A b) 30 A c) 25 A d) 23 A e) 20 A

Resolução

Questão 1.6

Enem 2010 Todo carro possui uma caixa de fusíveis, que são utilizados para proteção dos circuitos elétricos. Os fusíveis são constituídos de um material de baixo ponto de fusão, como o estanho, por exemplo, e se fundem quando percorridos por uma corrente elétrica igual ou maior do que aquela que são capazes de suportar. O quadro a seguir mostra uma série de fusíveis e os valores de corrente por eles suportados.

Fusível	Corrente Elétrica (A)
Azul	1,5
Amarelo	2,5
Laranja	5,0
Preto	7,5
Vermelho	10,0

Um farol usa uma lâmpada de gás halogênio de 55 W de potência que opera com 36 V. Os dois faróis são ligados separadamente, com um fusível para cada um, mas, após um mau funcionamento, o motorista passou a conectá-los em paralelo, usando apenas um fusível. Dessa forma, admitindo-se que a fiação suporte a carga dos dois faróis, o menor valor de fusível adequado para proteção desse novo circuito é o

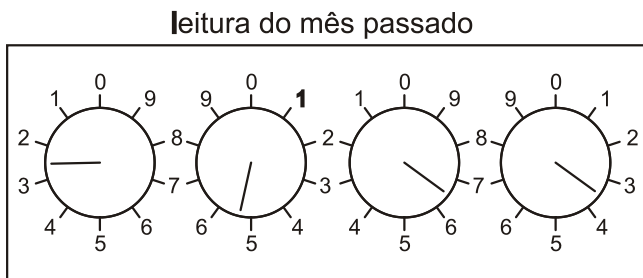
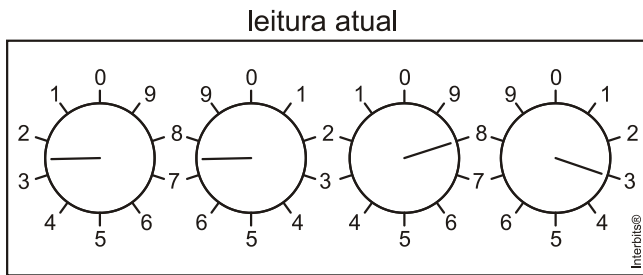
- a) azul. b) preto. c) laranja. d) amarelo. e) vermelho.

Resolução

Questão 1.7

Enem 2010 A energia elétrica consumida nas residências é medida, em quilowatt-hora, por meio de um relógio medidor de consumo. Nesse relógio, da direita para esquerda, tem-se o ponteiro da unidade, da dezena, da centena e do milhar. Se um ponteiro estiver entre dois números, considera-se o último número ultrapassado pelo ponteiro. Suponha que as medidas

indicadas nos esquemas seguintes tenham sido feitas em uma cidade em que o preço do quilowatt-hora fosse de R\$ 0,20.



FILHO, A.G.; BAROLLI, E. *Instalação Elétrica*. São Paulo: Scipione, 1997.

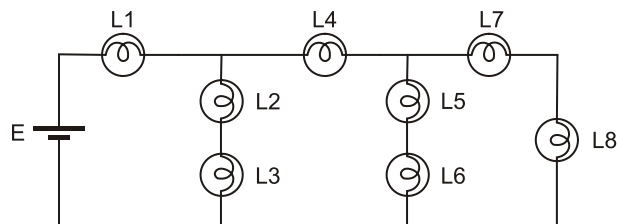
O valor a ser pago pelo consumo de energia elétrica registrado seria de

- a) R\$ 41,80. b) R\$ 42,00. c) R\$ 43,00. d) R\$ 43,80. e) R\$ 44,00.

Resolução

Questão 1.8

Enem 2009 Considere a seguinte situação hipotética: ao preparar o palco para a apresentação de uma peça de teatro, o iluminador deveria colocar três atores sob luzes que tinham igual brilho e os demais, sob luzes de menor brilho. O iluminador determinou, então, aos técnicos, que instalassem no palco oito lâmpadas incandescentes com a mesma especificação (L1 a L8), interligadas em um circuito com uma bateria, conforme mostra a figura.



Nessa situação, quais são as três lâmpadas que acendem com o mesmo brilho por apresentarem igual valor de corrente fluindo nelas, sob as quais devem se posicionar os três atores?

- a) L1, L2 e L3. b) L2, L3 e L4. c) L2, L5 e L7. d) L4, L5 e L6. e) L4, L7 e L8.

Resolução

Questão 1.9

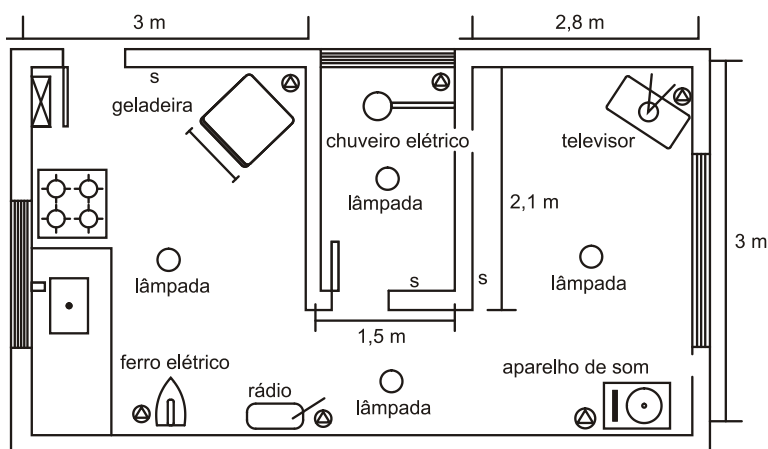
Enem 2009 A instalação elétrica de uma casa envolve várias etapas, desde a alocação dos dispositivos, instrumentos e aparelhos elétricos, até a escolha dos materiais que a compõem, passando pelo dimensionamento da potência requerida, da fiação necessária, dos eletrodutos*, entre outras. Para cada aparelho elétrico existe um valor de potência associado. Valores típicos de potências para alguns aparelhos elétricos são apresentados no quadro seguinte:

Aparelhos	Potência (W)
Aparelho de som	120
Chuveiro elétrico	3.000
Ferro elétrico	500
Televisor	200
Geladeira	200
Rádio	50

*Eletrodutos são condutos por onde passa a fiação de uma instalação elétrica, com a finalidade de protegê-la.

A escolha das lâmpadas é essencial para obtenção de uma boa iluminação. A potência da lâmpada deverá estar de acordo com o tamanho do cômodo a ser iluminado. O quadro a seguir mostra a relação entre as áreas dos cômodos (em m²) e as potências das lâmpadas (em W), e foi utilizado como referência para o primeiro pavimento de uma residência.

Área do Cômodo (m ²)	Potência da Lâmpada (W)		
	Sala/copa /cozinha	Quarto, varanda e corredor	banheiro
Até 6,0	60	60	60
6,0 a 7,5	100	100	60
7,5 a 10,5	100	100	100



Obs.: Para efeitos dos cálculos das áreas, as paredes são desconsideradas.

Considerando a planta baixa fornecida, com todos os aparelhos em funcionamento, a potência total, em watts, será de

- a) 4.070. b) 4.270. c) 4.320. d) 4.390. e) 4.470.

Resolução

Questão 1.10

Enem 2009 É possível, com 1 litro de gasolina, usando todo o calor produzido por sua combustão direta, aquecer 200 litros de água de 20 °C a 55 °C. Pode-se efetuar esse mesmo aquecimento por um gerador de eletricidade, que consome 1 litro de gasolina por hora e fornece 110 V a um resistor de 11 Ω, imerso na água, durante um certo intervalo de tempo. Todo o calor liberado pelo resistor é transferido à água.

Considerando que o calor específico da água é igual a 4,19 J g⁻¹ °C⁻¹, aproximadamente qual a quantidade de gasolina consumida para o aquecimento de água obtido pelo gerador, quando comparado ao obtido a partir da combustão?

- a) A quantidade de gasolina consumida é igual para os dois casos.
b) A quantidade de gasolina consumida pelo gerador é duas vezes maior que a consumida na combustão.
c) A quantidade de gasolina consumida pelo gerador é duas vezes menor que a consumida na combustão.
d) A quantidade de gasolina consumida pelo gerador é sete vezes maior que a consumida na combustão.
e) A quantidade de gasolina consumida pelo gerador é sete vezes menor que a consumida na combustão.

Resolução

Questão 1.11

Enem cancelado 2009 Os motores elétricos são dispositivos com diversas aplicações, dentre elas, destacam-se aquelas que proporcionam conforto e praticidade para as pessoas. É inegável a preferência pelo uso de elevadores quando o objetivo é o transporte de pessoas pelos andares de prédios elevados. Nesse caso, um dimensionamento preciso da potência dos motores utilizados nos elevadores é muito importante e deve levar em consideração fatores como economia de energia e segurança. Considere que um elevador de 800 kg, quando lotado com oito pessoas ou 600 kg, precisa ser projetado. Para tanto, alguns parâmetros deverão ser dimensionados. O motor será ligado à rede elétrica que fornece 220 volts de tensão. O elevador deve subir 10 andares, em torno de 30 metros, a uma velocidade constante de 4 metros por segundo. Para fazer uma estimativa simples de potência necessária e da corrente que deve ser fornecida ao motor do elevador para ele operar com lotação máxima, considere que a tensão seja contínua, que a aceleração da gravidade vale 10 m/s² e que o atrito pode ser desprezado. Nesse caso, para um elevador lotado, a potência média de saída do motor do elevador e a corrente elétrica máxima que passa no motor serão respectivamente de

- a) 24 kW e 109 A. b) 32 kW e 145 A. c) 56 kW e 255 A.
d) 180 kW e 818 A. e) 240 kW e 1090 A.

Resolução

Questão 1.12

Enem cancelado 2009 Uma estudante que ingressou na universidade e, pela primeira vez, está morando longe da sua família, recebe a sua primeira conta de luz:

Medidor			Consumo	Leitura		Código	Emissão	Id. Bancária		
Número	Consumidor	Leitura	kWh	Dia	Mês			Banco	Agência	Município
7131312	951672	7295	260	31	03	21	01/04/2009	222	999-7	S. José das Moças
Consumo dos últimos 12 meses em kWh								Descrição		
253 Mar/08	278 Jun/08	272 Set/08	265 Dez/08				Fornecimento ICMS			
247 Abr/08	280 Jul/08	270 Out/08	266 Jan/09							
255 Mai/08	275 Ago/08	260 Nov/08	268 Fev/09							
Base de Cálculo ICMS	Alíquota	Valor					Total			
R\$ 130,00	25%	R\$ 32,50					R\$ 162,50			

Se essa estudante comprar um secador de cabelos que consome 1000 W de potência e considerando que ela e suas 3 amigas utilizem esse aparelho por 15 minutos cada uma durante 20 dias no mês, o acréscimo em reais na sua conta mensal será de

- a) R\$ 10,00. b) R\$ 12,50. c) R\$ 13,00. d) R\$ 13,50. e) R\$ 14,00.

[Resolução](#)

Questão 1.13

Enem 2005 Podemos estimar o consumo de energia elétrica de uma casa considerando as principais fontes desse consumo. Pense na situação em que apenas os aparelhos que constam da tabela a seguir fossem utilizados diariamente da mesma forma.

Tabela: A tabela fornece a potência e o tempo efetivo de uso diário de cada aparelho doméstico.

Aparelho	Potência	Tempo de uso diário (horas)
Ar condicionado	1,5	8
Chuveiro elétrico	3,3	1/3
Freezer	0,2	10
Geladeira	0,35	10
Lâmpadas	0,1	6

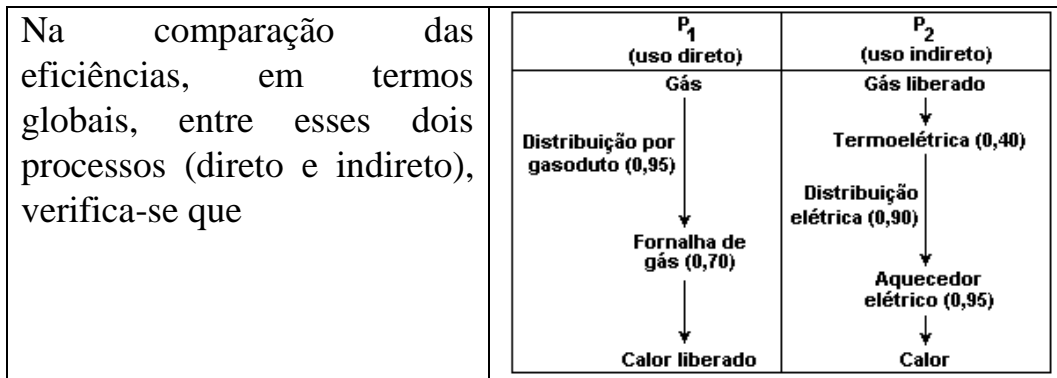
Supondo que o mês tenha 30 dias e que o custo de 1kWh é R\$ 0,40, o consumo de energia elétrica mensal dessa casa, é de aproximadamente

- a) R\$ 135. b) R\$ 165. c) R\$ 190. d) R\$ 210. e) R\$ 230.

Resolução

Questão 1.14

Enem 2002 Na comparação entre diferentes processos de geração de energia, devem ser considerados aspectos econômicos, sociais e ambientais. Um fator economicamente relevante nessa comparação é a eficiência do processo. Eis um exemplo: a utilização do gás natural como fonte de aquecimento pode ser feita pela simples queima num fogão (uso direto), ou pela produção de eletricidade em uma termoeletrica e uso de aquecimento elétrico (uso indireto). Os rendimentos correspondentes a cada etapa de dois desses processos estão indicados entre parênteses no esquema.



- a) a menor eficiência de P₂ deve-se, sobretudo, ao baixo rendimento da termoeletrica.
- b) a menor eficiência de P₂ deve-se, sobretudo, ao baixo rendimento na distribuição.
- c) a maior eficiência de P₂ deve-se ao alto rendimento do aquecedor elétrico.
- d) a menor eficiência de P₁ deve-se, sobretudo, ao baixo rendimento da fornalha.
- e) a menor eficiência de P₁ deve-se, sobretudo, ao alto rendimento de sua distribuição.

Resolução

Questão 1.15

Enem 2002 Os números e cifras envolvidos, quando lidamos com dados sobre produção e consumo de energia em nosso país, são sempre muito grandes. Apenas no setor residencial, em um único dia, o consumo de energia elétrica é da ordem de 200 mil MWh. Para avaliar esse consumo, imagine uma situação em que o Brasil não dispusesse de hidrelétricas e tivesse de depender somente de termoeletricas, onde cada kg de carvão, ao ser queimado, permite obter uma quantidade de energia da ordem de 10 kWh. Considerando que um caminhão transporta, em média, 10 toneladas de carvão, a quantidade de caminhões de carvão necessária para abastecer as termoeletricas, a cada dia, seria da ordem de

- a) 20.
- b) 200.
- c) 1.000.
- d) 2.000.
- e) 10.000

Resolução

Questão 1.16

Enem 2002 Entre as inúmeras recomendações dadas para a economia de energia elétrica em uma residência, destacamos as seguintes:

- Substitua lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas.
- Evite usar o chuveiro elétrico com a chave na posição "inverno" ou "quente".
- Acumule uma quantidade de roupa para ser passada a ferro elétrico de uma só vez.

- Evite o uso de tomadas múltiplas para ligar vários aparelhos simultaneamente.
- Utilize, na instalação elétrica, fios de diâmetros recomendados às suas finalidades.

A característica comum a todas essas recomendações é a proposta de economizar energia através da tentativa de, no dia, reduzir

- a) a potência dos aparelhos e dispositivos elétricos.
- b) o tempo de utilização dos aparelhos e dispositivos.
- c) o consumo de energia elétrica convertida em energia térmica.
- d) o consumo de energia térmica convertida em energia elétrica.
- e) o consumo de energia elétrica através de correntes de fuga.

Resolução

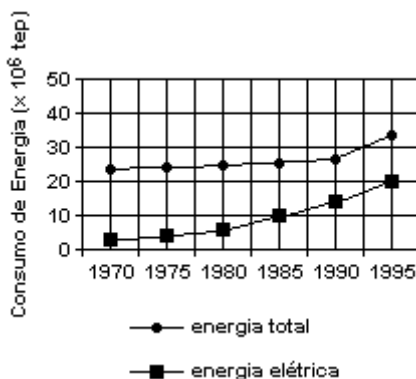
Questão 1.17

Enem 2001 O consumo total de energia nas residências brasileiras envolve diversas fontes, como eletricidade, gás de cozinha, lenha etc. O gráfico mostra a evolução do consumo de energia elétrica residencial, comparada com o consumo total de energia residencial, de 1970 a 1995.

*tep = toneladas equivalentes de petróleo

Fonte: valores calculados através dos dados obtidos de: <http://infoener.iee.usp.br/1999>.

Verifica-se que a participação percentual da energia elétrica no total de energia gasto nas residências brasileiras cresceu entre 1970 e 1995, passando, aproximadamente, de



- a) 10% para 40%.
- b) 10% para 60%.
- c) 20% para 60%.
- d) 25% para 35%.
- e) 40% para 80%.

Resolução

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:

A distribuição média, por tipo de equipamento, do consumo de energia elétrica nas residências no Brasil é apresentada no gráfico.



Questão 1.18

Enem 2001 Em associação com os dados do gráfico, considere as variáveis:

I. Potência do equipamento.

II. Horas de funcionamento.

III. Número de equipamentos.

O valor das frações percentuais do consumo de energia depende de

a) I, apenas. b) II, apenas. c) I e II, apenas. d) II e III, apenas.

e) I, II e III.

Resolução

Questão 1.19

Enem 2001 Como medida de economia, em uma residência com 4 moradores, o consumo mensal médio de energia elétrica foi reduzido para 300kWh. Se essa residência obedece à distribuição dada no gráfico, e se nela há um único chuveiro de 5000W, pode-se concluir que o banho diário de cada morador passou a ter uma duração média, em minutos, de

a) 2,5. b) 5,0. c) 7,5. d) 10,0. e) 12,0.

Resolução

Questão 1.20

Enem 1999 Lâmpadas incandescentes são normalmente projetadas para trabalhar com a tensão da rede elétrica em que serão ligadas. Em 1997, contudo, lâmpadas projetadas para funcionar com 127V foram retiradas do mercado e, em seu lugar, colocaram-se lâmpadas concebidas para uma tensão de 120V. Segundo dados recentes, essa substituição representou uma mudança significativa no consumo de energia elétrica para cerca de 80 milhões de brasileiros que residem nas regiões em que a tensão da rede é de 127V. A tabela a seguir apresenta algumas características de duas lâmpadas de 60W, projetadas respectivamente para 127V (antiga) e 120V (nova), quando ambas encontram-se ligadas numa rede de 127V.

Lâmpada (projeto original)	60W- 127V	60W- 120V
Tensão da rede elétrica	127V	127V
Potência medida (watt)	60	65
Luminosidade medida (lumens)	750	920
Vida útil média (horas)	1000	452

Acender uma lâmpada de 60W e 120V em um local onde a tensão na tomada é de 127V, comparativamente a uma lâmpada de 60W e 127V no mesmo local tem como resultado:

a) mesma potência, maior intensidade de luz e maior durabilidade.

b) mesma potência, maior intensidade de luz e menor durabilidade.

c) maior potência, maior intensidade de luz e maior durabilidade.

d) maior potência, maior intensidade de luz e menor durabilidade.

e) menor potência, menor intensidade de luz e menor durabilidade.

[Resolução](#)

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Seguem alguns trechos de uma matéria da revista *Superinteressante*, que descreve hábitos de um morador de Barcelona (Espanha), relacionando-os com o consumo de energia e efeitos sobre o ambiente.

- I. Apenas no banho matinal, por exemplo, um cidadão utiliza cerca de 50 litros de água, que depois terá que ser tratada. Além disso, a água é aquecida consumindo 1,5 quilowatt-hora (cerca de 1,3 milhões de calorias), e para gerar essa energia foi preciso perturbar o ambiente de alguma maneira...
- II. Na hora de ir para o trabalho, o percurso médio dos moradores de Barcelona mostra que o carro libera 90 gramas do venenoso monóxido de carbono e 25 gramas de óxidos de nitrogênio... Ao mesmo tempo, o carro consome combustível equivalente a 8,9 kwh.
- III. Na hora de recolher o lixo doméstico... quase 1kg por dia. Em cada quilo há aproximadamente 240 gramas de papel, papelão e embalagens; 80 gramas de plástico; 55 gramas de metal, 40 gramas de material biodegradável e 80 gramas de vidro.

Questão 1.21

Enem 1998 Com relação ao trecho I, supondo a existência de um chuveiro elétrico, pode-se afirmar que:

- a) a energia usada para aquecer o chuveiro é de origem química, transformando-se em energia elétrica.
- b) a energia elétrica é transformada no chuveiro em energia mecânica e, posteriormente, em energia térmica.
- c) o aquecimento da água deve-se à resistência do chuveiro, onde a energia elétrica é transformada em energia térmica.
- d) a energia térmica consumida nesse banho é posteriormente transformada em energia elétrica.
- e) como a geração da energia perturba o ambiente, pode-se concluir que sua fonte é algum derivado do petróleo.

[Resolução](#)

Questão 1.22

Unicamp 2013 O carro elétrico é uma alternativa aos veículos com motor a combustão interna. Qual é a autonomia de um carro elétrico que se desloca a 60 km/h, se a corrente elétrica empregada nesta velocidade é igual a 50 A e a carga máxima armazenada em suas baterias é $q = 75 \text{ Ah}$?

- a) 40,0 km. b) 62,5 km. c) 90,0 km. d) 160,0 km.

[Resolução](#)

Questão 1.23

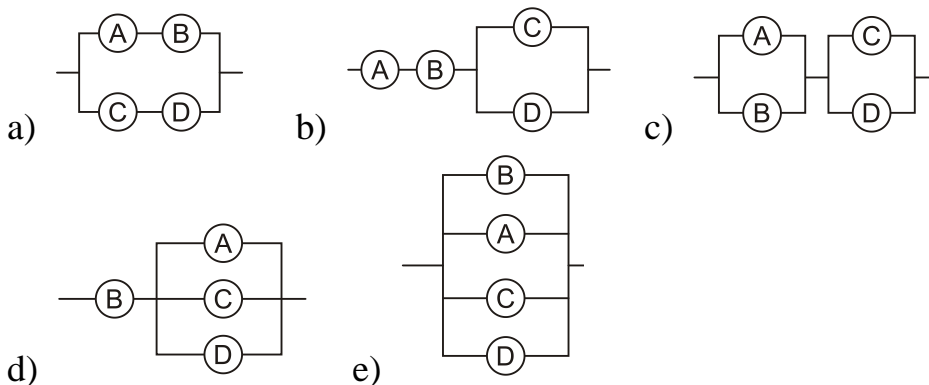
Aman 2013 O amperímetro é um instrumento utilizado para a medida de intensidade de corrente elétrica em um circuito constituído por geradores, receptores, resistores, etc. A maneira correta de conectar um amperímetro a um trecho do circuito no qual queremos determinar a intensidade da corrente é

- a) em série b) em paralelo c) na perpendicular
d) em equivalente e) mista

[Resolução](#)

Questão 1.24

Aman 2013 Quatro lâmpadas ôhmicas idênticas A, B, C e D foram associadas e, em seguida, a associação é ligada a um gerador de energia elétrica ideal. Em um dado instante, a lâmpada A queima, interrompendo o circuito no trecho em que ela se encontra. As lâmpadas B, C e D permanecem acesas, porém o brilho da lâmpada B aumenta e o brilho das lâmpadas C e D diminui. Com base nesses dados, a alternativa que indica a associação formada por essas lâmpadas é:



[Resolução](#)

Questão 1.25

Upe 2013 Ligando quatro lâmpadas de características idênticas, em série, com uma fonte de força eletromotriz de 220 V, é CORRETO afirmar que a diferença de potencial elétrico em cada lâmpada, em Volts, vale

- a) 55 b) 110 c) 220 d) 330 e) 880

[Resolução](#)

Questão 1.26

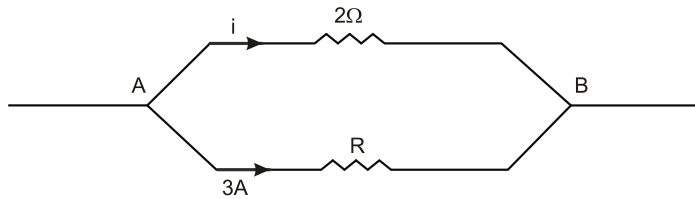
Cftmg 2012 A corrente elétrica nos materiais sólidos, líquidos e gasosos depende da existência de grande quantidade de portadores de carga elétrica livres. Dos materiais apresentados a seguir, aquele que atende a essa condição é

- a) a água pura, no estado líquido.
b) o ar atmosférico, em um dia bem seco.
c) o diamante puro, em estado sólido natural.
d) o alumínio sólido, à temperatura ambiente.

[Resolução](#)

Questão 1.27

Cftmg 2012 A figura representa um trecho de um circuito elétrico em que a diferença de potencial entre os pontos A e B vale 12 V.



O valor da intensidade de corrente elétrica i , em ampères, e da resistência elétrica do resistor R , em ohm, valem, respectivamente,

- a) 2,0 e 6,0. b) 4,0 e 2,0. c) 6,0 e 2,0. d) 6,0 e 4,0.

[Resolução](#)

Questão 1.28

Aman 2012 Um fio de cobre possui uma resistência R . Um outro fio de cobre, com o triplo do comprimento e a metade da área da seção transversal do fio anterior, terá uma resistência igual a:

- a) $2R/3$ b) $3R/2$ c) $2R$ d) $3R$ e) $6R$

[Resolução](#)

Questão 1.29

Ufrp 2012 Um engenheiro eletricitista, ao projetar a instalação elétrica de uma edificação, deve levar em conta vários fatores, de modo a garantir principalmente a segurança dos futuros usuários. Considerando um trecho da fiação, com determinado comprimento, que irá alimentar um conjunto de lâmpadas, avalie as seguintes afirmativas:

1. Quanto mais fino for o fio condutor, menor será a sua resistência elétrica.
2. Quanto mais fino for o fio condutor, maior será a perda de energia em forma de calor.
3. Quanto mais fino for o fio condutor, maior será a sua resistividade.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- c) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- d) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.

[Resolução](#)

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Uma sala é iluminada por um circuito de lâmpadas incandescentes em paralelo.

Considere os dados abaixo:

- a corrente elétrica eficaz limite do fusível que protege esse circuito é igual a 10 A;
- a tensão eficaz disponível é de 120 V;
- sob essa tensão, cada lâmpada consome uma potência de 60 W.

Questão 1.30

Uerj 2012 A resistência equivalente, em ohms, de apenas 8 lâmpadas acesas é cerca de:

- a) 30 b) 60 c) 120 d) 240

[Resolução](#)

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Atualmente há um número cada vez maior de equipamentos elétricos portáteis e isto tem levado a grandes esforços no desenvolvimento de baterias com maior capacidade de carga, menor volume, menor peso, maior quantidade de ciclos e menor tempo de recarga, entre outras qualidades.

Questão 1.31

Unicamp 2012 Outro exemplo de desenvolvimento, com vistas a recargas rápidas, é o protótipo de uma bateria de íon-lítio, com estrutura tridimensional. Considere que uma bateria, inicialmente descarregada, é carregada com uma corrente média $i_m = 3,2 \text{ A}$ até atingir sua carga máxima de $Q = 0,8 \text{ Ah}$. O tempo gasto para carregar a bateria é de

- a) 240 minutos. b) 90 minutos. c) 15 minutos. d) 4 minutos.

[Resolução](#)

Questão 1.32

Utfpr 2011 A passagem da corrente elétrica pode produzir calor. Instalações elétricas mal feitas, uso de materiais de baixa qualidade ou desgaste de materiais antigos podem provocar curto-circuito. Para evitar-se riscos de incêndios, as instalações elétricas devem conter um dispositivo de segurança denominado:

- a) fusível. b) resistor. c) estabilizador de tensão. d) disjuntor.
e) relógio de luz.

[Resolução](#)

Questão 1.33

Uff 2011 Em dias frios, o chuveiro elétrico é geralmente regulado para a posição “inverno”. O efeito dessa regulagem é alterar a resistência elétrica do resistor do chuveiro de modo a aquecer mais, e mais rapidamente, a água do banho. Para isso, essa resistência deve ser

- a) diminuída, aumentando-se o comprimento do resistor.
b) aumentada, aumentando-se o comprimento do resistor.
c) diminuída, diminuindo-se o comprimento do resistor.
d) aumentada, diminuindo-se o comprimento do resistor.
e) aumentada, aumentando-se a voltagem nos terminais do resistor.

[Resolução](#)

Questão 1.34

Cesgranrio 2010 Está associada em série certa quantidade de resistores cujas resistências elétricas formam uma progressão aritmética de razão $0,3 \Omega$. Essa associação é submetida a uma d.d.p. de $12,4 \text{ V}$. A menor das resistências vale $0,2 \Omega$, cujo resistor é atravessado por uma corrente de $0,8 \text{ A}$.

O número de resistores utilizados nessa associação é

a) 10

b) 11

c) 12

d) 13

e) 14

[Resolução](#)**Questão 1.35**

Cftsc 2010 Um professor de Física, em uma aula sobre resistores e suas aplicações, questiona seus alunos sobre o que eles poderiam fazer para conseguir água mais quente de seus chuveiros elétricos. Várias respostas surgiram, e apenas uma estava correta. Assinale a resposta correta dada pelo aluno.

- Podemos diminuir o comprimento do resistor. Com isso, aumentaríamos a corrente elétrica e, conseqüentemente, teríamos mais energia elétrica transformada em calor.
- Podemos aumentar o comprimento do resistor. Com isso, aumentaríamos a corrente elétrica e, conseqüentemente, teríamos mais energia elétrica transformada em calor.
- Podemos diminuir a área da secção transversal do resistor. Com isso, aumentaríamos a corrente elétrica e, conseqüentemente, teríamos mais energia elétrica transformada em calor.
- Podemos aumentar o comprimento do resistor. Com isso, diminuiríamos a corrente elétrica e, conseqüentemente, teríamos mais energia elétrica transformada em calor.
- Podemos aumentar a resistividade do material do resistor. Com isso, aumentaríamos a corrente elétrica e, conseqüentemente, teríamos mais energia elétrica transformada em calor.

[Resolução](#)**Questão 1.36**

Enem 2ª aplicação 2010 A resistência elétrica de um fio é determinada pela suas dimensões e pelas propriedades estruturais do material. A condutividade (σ) caracteriza a estrutura do material, de tal forma que a resistência de um fio pode ser determinada conhecendo-se **L**, o comprimento do fio e **A**, a área de seção reta. A tabela relaciona o material à sua respectiva resistividade em temperatura ambiente.

Tabela de condutividade

Material	Condutividade ($S \cdot m/mm^2$)
Alumínio	34,2
Cobre	61,7
Ferro	10,2
Prata	62,5
Tungstênio	18,8

Mantendo-se as mesmas dimensões geométricas, o fio que apresenta menor resistência elétrica é aquele feito de

- a) tungstênio. b) alumínio. c) ferro. d) cobre. e) prata.

[Resolução](#)

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

SUPERCONDUTIVIDADE

O termo supercondutividade se refere à capacidade que alguns materiais têm de conduzir a corrente elétrica sem que ocorram perdas de energia na forma de calor.

O QUE FAZ UM CONDUTOR SER SUPER?

A história dos semicondutores já é quase centenária e começa em 1911 com o físico Heike Kamerling Onnes, que observou o fenômeno no mercúrio resfriado a 4,2 K. Em 1995, compostos de cobre dopados com tálio exibiram o fenômeno da supercondutividade a temperaturas de 138 K a pressões ambientes e até a temperaturas de 164 K em altas pressões. Em um condutor comum, os elétrons da corrente elétrica são continuamente espalhados pelos íons metálicos do fio, perdendo energia, que aquece o fio, fenômeno conhecido como efeito joule. Em um supercondutor, esses elétrons combinam-se e formam os chamados pares de *Cooper*, unidos por uma interação atrativa, e movem-se sem haver espalhamento. (Texto adaptado de *Scientific American Brasil*, ano 8 numero 88, págs. 48-55.)

Questão 1.37

Pucmg 2010 Considere uma linha de transmissão de energia elétrica em um fio condutor com diâmetro de 2 cm e comprimento de 2000 m percorrido por uma corrente de 1000 A. Se essa transmissão fosse feita através de um supercondutor, a cada hora, seria evitada a perda de uma energia de, aproximadamente, igual a:

Dado: $\rho = 1,57 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$

a) $3,6 \times 10^8 J$ b) $1,4 \times 10^9 J$ c) $7,2 \times 10^8 J$ d) $8,5 \times 10^{10} J$

Resolução

Questão 1.38

Enem 2009 O manual de instruções de um aparelho de ar-condicionado apresenta a seguinte tabela, com dados técnicos para diversos modelos:

Capacidade de refrigeração kW/(BTU/h)	Potência (W)	Corrente elétrica - ciclo frio (A)	Eficiência energética COP (W/W)	Vazão de ar (m ³ /h)	Frequência (Hz)
3,52/(12.000)	1.193	5,8	2,95	550	60
5,42/(18.000)	1.790	8,7	2,95	800	60
5,42/(18.000)	1.790	8,7	2,95	800	60
6,45/(22.000)	2.188	10,2	2,95	960	60
6,45/(22.000)	2.188	10,2	2,95	960	60

Considere-se que um auditório possua capacidade para 40 pessoas, cada uma produzindo uma quantidade média de calor, e que praticamente todo o calor que flui para fora do auditório o faz por meio dos aparelhos de ar-condicionado.

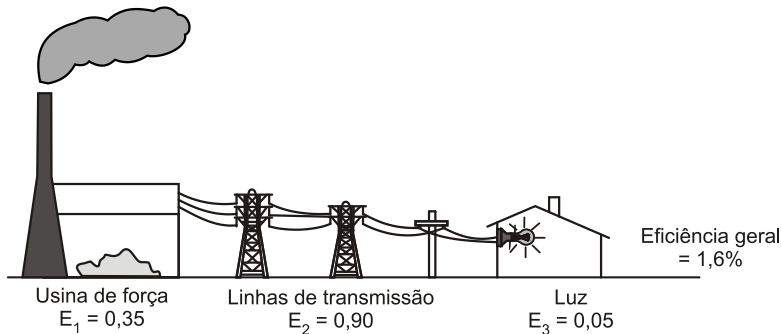
Nessa situação, entre as informações listadas, aquelas essenciais para se determinar quantos e/ou quais aparelhos de ar-condicionado são precisos para manter, com lotação máxima, a temperatura interna do auditório agradável e constante, bem como determinar a espessura da fiação do circuito elétrico para a ligação desses aparelhos, são

- vazão de ar e potência.
- vazão de ar e corrente elétrica - ciclo frio.
- eficiência energética e potência.
- capacidade de refrigeração e frequência.
- capacidade de refrigeração e corrente elétrica – ciclo frio.

Resolução

Questão 1.39

Enem 2009 A eficiência de um processo de conversão de energia é definida como a razão entre a produção de energia ou trabalho útil e o total de entrada de energia no processo. A figura mostra um processo com diversas etapas. Nesse caso, a eficiência geral será igual ao produto das eficiências das etapas individuais. A entrada de energia que não se transforma em trabalho útil é perdida sob formas não utilizáveis (como resíduos de calor).



Eficiência geral da conversão de energia química em energia luminosa = $E_1 \times E_2 \times E_3 = 0,35 \times 0,90 \times 0,05 = 0,016$

HINRICHS, R. A. *Energia e Meio Ambiente*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

Aumentar a eficiência dos processos de conversão de energia implica economizar recursos e combustíveis. Das propostas seguintes, qual resultará em maior aumento da eficiência geral do processo?

- Aumentar a quantidade de combustível para queima na usina de força.
- Utilizar lâmpadas incandescentes, que geram pouco calor e muita luminosidade.
- Manter o menor número possível de aparelhos elétricos em funcionamento nas moradias.
- Utilizar cabos com menor diâmetro nas linhas de transmissão a fim de economizar o material condutor.
- Utilizar materiais com melhores propriedades condutoras nas linhas de transmissão e lâmpadas fluorescentes nas moradias.

Resolução

Questão 1.40

Enem O alumínio se funde a 6660C e é obtido à custa de energia elétrica, por eletrólise – transformação realizada a partir do óxido de alumínio a cerca de 1 000oC.

A produção brasileira de alumínio, no ano de 1985, foi da ordem de 550 000 toneladas, tendo sido consumidos cerca de 20kWh de energia elétrica por quilograma do metal. Nesse mesmo ano, estimou-se a produção de resíduos sólidos urbanos brasileiros formados por metais ferrosos e não-ferrosos em 3 700 t/dia, das quais 1,5% estima-se corresponder ao alumínio.

([Dados adaptados de] FIGUEIREDO, P. J. M. *A sociedade do lixo: resíduos, a questão energética e a crise ambiental*. Piracicaba: UNIMEP, 1994)

Suponha que uma residência tenha objetos de alumínio em uso cuja massa total seja de 10kg (painéis, janelas, latas etc.). O consumo de energia elétrica mensal dessa residência é de 100kWh. Sendo assim, na produção desses objetos utilizou-se uma quantidade de energia elétrica que poderia abastecer essa residência por um período de

- (A) 1 mês. (B) 2 meses.(C) 3 meses.(D) 4 meses. (E) 5 meses.

Resolução

No quadro abaixo estão as contas de luz e água de uma mesma residência. Além do valor a pagar, cada conta mostra como calculá-lo, em função do consumo de água (em m³) e de eletricidade (em kwh). Observe que, na conta de luz, o valor a pagar é igual ao consumo multiplicado por um certo fator. Já na conta de água, existe uma tarifa mínima e

Companhia de Eletricidade			
Fornecimento		Valor - R\$	
401 KWH × 0,13276000		53,23	

Companhia de Saneamento			
TARIFAS DE ÁGUA / M ³			
Faixas de consumo	Tarifa	Consumo	Valor - R\$
até 10	5,50	tarifa mínima	5,50
11 a 20	0,85	7	5,95
21 a 30	2,13		
31 a 50	2,13		
acima de 50	2,36		
Total			11,45

Questão 1.41

Enem Suponha que, no próximo mês, dobre o consumo de energia elétrica dessa residência. O novo valor da conta será de:

- (A) R\$ 55,23 (B) R\$ 106,46 (C) R\$ 802,00 (D) R\$ 100,00 (E) R\$ 22,90

Resolução

Questão 1.42

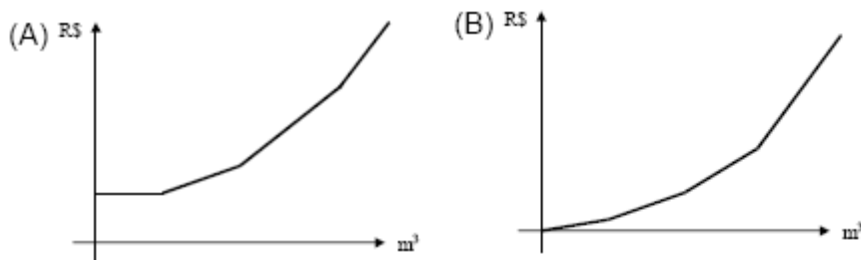
Enem Suponha agora que dobre o consumo d'água. O novo valor da conta será de:

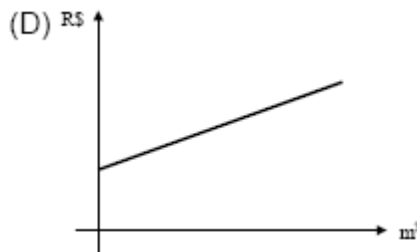
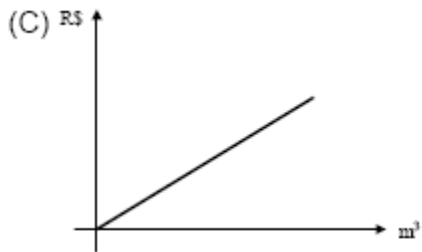
- (A) R\$ 22,90 (B) R\$ 106,46 (C) R\$ 43,82 (D) R\$ 17,40 (E) R\$ 22,52

Resolução

Questão 1.43

Enem A Dos gráficos abaixo, o que melhor representa o valor da conta de água, de acordo com o consumo, é:





[Resolução](#)

Questão 1.44

Enem 2013 O chuveiro elétrico é um dispositivo capaz de transformar energia elétrica em energia térmica, o que possibilita a elevação da temperatura da água. Um chuveiro projetado para funcionar em 110V pode ser adaptado para funcionar em 220V, de modo a manter inalterada sua potência.

Uma das maneiras de fazer essa adaptação é trocar a resistência do chuveiro por outra, de mesmo material e com o(a)

- dobro do comprimento do fio.
- metade do comprimento do fio.
- metade da área da seção reta do fio.
- quádruplo da área da seção reta do fio.
- quarta parte da área da seção reta do fio.

[Resolução](#)

Questão 1.45

Enem 2013 Um circuito em série é formado por uma pilha, uma lâmpada incandescente e uma chave interruptora. Ao se ligar a chave, a lâmpada acende quase instantaneamente, irradiando calor e luz. Popularmente, associa-se o fenômeno da irradiação de energia a um desgaste da corrente elétrica, ao atravessar o filamento da lâmpada, e à rapidez com que a lâmpada começa a brilhar. Essa explicação está em desacordo com o modelo clássico de corrente.

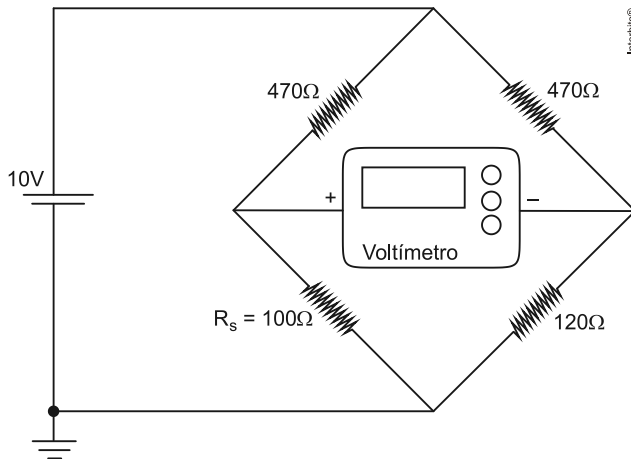
De acordo com o modelo mencionado, o fato de a lâmpada acender quase instantaneamente está relacionado à rapidez com que

- o fluido elétrico se desloca no circuito.
- as cargas negativas móveis atravessam o circuito.
- a bateria libera cargas móveis para o filamento da lâmpada.
- o campo elétrico se estabelece em todos os pontos do circuito.
- as cargas positivas e negativas se chocam no filamento da lâmpada.

[Resolução](#)

Questão 1.46

Enem 2013 Medir temperatura é fundamental em muitas aplicações, e apresentar a leitura em mostradores digitais é bastante prático. O seu funcionamento é baseado na correspondência entre valores de temperatura e de diferença de potencial elétrico. Por exemplo, podemos usar o circuito elétrico apresentado, no qual o elemento sensor de temperatura ocupa um dos braços do circuito (R_S) e a dependência da resistência com a temperatura é conhecida.



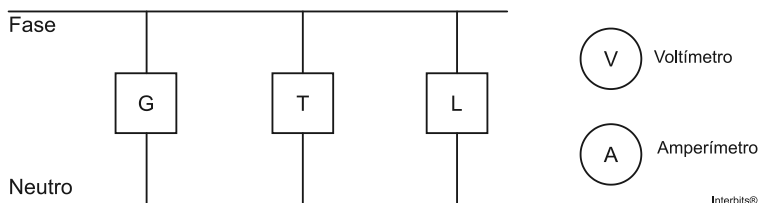
Para um valor de temperatura em que $R_S = 100\Omega$, a leitura apresentada pelo voltímetro será de

- a) +6,2V.
- b) +1,7V.
- c) +0,3V.
- d) -0,3V.
- e) -6,2V.

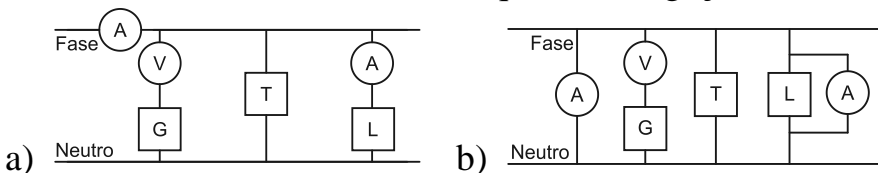
Resolução

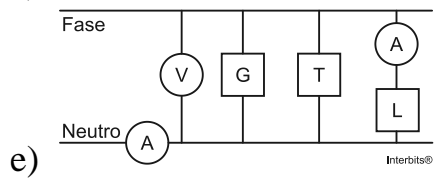
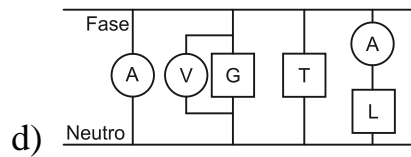
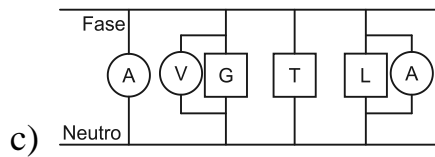
Questão 1.47

Enem 2013 Um eletricista analisa o diagrama de uma instalação elétrica residencial para planejar medições de tensão e corrente em uma cozinha. Nesse ambiente existem uma geladeira (G), uma tomada (T) e uma lâmpada (L), conforme a figura. O eletricista deseja medir a tensão elétrica aplicada à geladeira, a corrente total e a corrente na lâmpada. Para isso, ele dispõe de um voltímetro (V) e dois amperímetros (A).



Para realizar essas medidas, o esquema da ligação desses instrumentos está representado em:





[Resolução](#)

[Índice](#)

Eletrostática - Parte 2

(Eletrostática)

Questão 2.1

Upe 2013 Sete bilhões de habitantes, aproximadamente, é a população da Terra hoje. Assim considere a Terra uma esfera carregada positivamente, em que cada habitante seja equivalente a uma carga de 1 u.c.e.(unidade de carga elétrica), estando esta distribuída uniformemente. Desse modo a densidade superficial de carga, em ordem de grandeza, em u.c.e./m², será

Considere: Raio da Terra = 6×10^6 m e $\pi = 3$.

- a) 10^{-23} b) 10^5 c) 10^2 d) 10^{-5} e) 10^{23}

Resolução

Questão 2.2

Pucrj 2013 Duas cargas pontuais $q_1 = 3,0 \mu\text{C}$ e $q_2 = 6,0 \mu\text{C}$ são colocadas a uma distância de 1,0 m entre si. Calcule a distância, em metros, entre a carga q_1 e a posição, situada entre as cargas, onde o campo elétrico é nulo.

Considere $k_C = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

- a) 0,3 b) 0,4 c) 0,5 d) 0,6 e) 2,4

Resolução

Questão 2.3

Aman 2013 Duas esferas metálicas de raios R_A e R_B , com $R_A < R_B$, estão no vácuo e isoladas eletricamente uma da outra. Cada uma é eletrizada com uma mesma quantidade de carga positiva. Posteriormente, as esferas são interligadas por meio de um fio condutor de capacitância desprezível e, após atingir o equilíbrio eletrostático, a esfera A possuirá uma carga Q_A e um potencial V_A , e a esfera B uma carga Q_B e um potencial V_B . Baseado nas informações anteriores, podemos, então, afirmar que

- a) $V_A < V_B$ e $Q_A = Q_B$ b) $V_A = V_B$ e $Q_A = Q_B$
c) $V_A < V_B$ e $Q_A < Q_B$ d) $V_A = V_B$ e $Q_A < Q_B$
e) $V_A > V_B$ e $Q_A = Q_B$

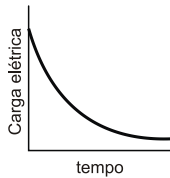
Resolução

Questão 2.4

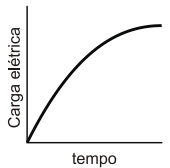
Uel 2013 Alguns visores *Touch screen* utilizam a tecnologia de telas capacitivas, dispositivos que podem ser comparados a capacitores.

Sobre a natureza dos capacitores e a relação dos processos de carga e descarga com os seus respectivos gráficos, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.

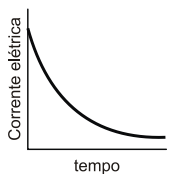
() Carga elétrica em função do tempo durante o carregamento de um capacitor.



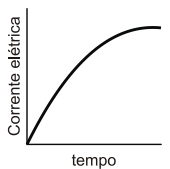
() Carga elétrica em função do tempo durante o carregamento de um capacitor.



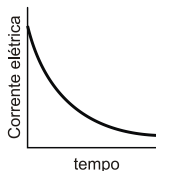
() Corrente elétrica em função do tempo durante o carregamento de um capacitor.



() Corrente elétrica em função do tempo durante o carregamento de um capacitor.



() Corrente elétrica em função do tempo durante o descarregamento de um capacitor.



Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, F, V, F. b) V, F, F, F, V. c) F, V, V, F, V. d) F, F, V, V, V.
e) F, F, V, V, F.

Resolução

Questão 2.5

Ifsc 2012 *Como funciona a Máquina de Xerox*

Quando se inicia a operação em uma máquina de Xerox, acende-se uma lâmpada, que varre todo o documento a ser copiado. A imagem é projetada por meio de espelhos e lentes sobre a superfície de um tambor fotossensível, que é um cilindro de alumínio revestido de um material fotocondutor.

Os fotocondutores são materiais com propriedade isolante no escuro. Mas, quando expostos à luz, são condutores. Assim, quando a imagem refletida nos espelhos chega ao tambor, as cargas superficiais do cilindro se alteram: as áreas claras do documento eliminam as cargas elétricas que estão sobre a superfície do cilindro e as áreas escuras as preservam. Forma-se, então, uma imagem latente, que ainda precisa ser revelada. Para isso, o cilindro

é revestido por uma fina tinta de pó, o tonalizador, ou toner, que adere à imagem latente formada sobre o tambor. Em seguida, toda a imagem passa para as fibras do papel, através de pressão e calor. E, assim, chega-se à cópia final.

Fonte: *Revista Globo Ciência*, dez. 1996, p. 18.

O texto acima se refere a uma aplicação do fenômeno de eletrização, pois é graças a ele que o *toner* adere ao cilindro metálico mencionado. O processo de eletrização pode ocorrer de três formas distintas: atrito, indução e contato, mas todos os processos têm algo em comum. É **CORRETO** afirmar que o comum destes processos é:

- a) Deixar o corpo eletrizado, com um desequilíbrio entre o número de cargas elétricas positivas e negativas.
- b) Deixar o corpo eletrizado, com um equilíbrio entre o número de cargas elétricas positivas e negativas.
- c) Arrancar as cargas positivas do corpo eletrizado.
- d) Deixar o corpo eletrizado com uma corrente elétrica negativa.
- e) Deixar o corpo eletrizado com um campo magnético.

[Resolução](#)

Questão 2.6

Utfpr 2012 Quando atritamos uma régua de plástico com um pedaço de lã:

- I. Fazemos com que a régua de plástico fique carregada com cargas elétricas e o pedaço de lã continue neutro eletricamente, pois o papel da lã é de atritar a régua.
- II. Fazemos com que a régua de plástico fique carregada com cargas elétricas e o pedaço de lã fique carregado com cargas elétricas contrárias às da régua, pois há transferência de cargas de um material para o outro.
- III. Fazemos com que a régua de plástico fique carregada eletricamente com o mesmo tipo de cargas da lã, pois a transferência de cargas se dá de um objeto carregado para o outro.
- IV. A régua de plástico e a lã ficam eletricamente neutros, pois o processo de eletrização por atrito é o processo de indução de cargas.

Está(ão) correta(s):

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) I e IV.

[Resolução](#)

Questão 2.7

Uftm 2012 Considere uma esfera oca metálica eletrizada. Na condição de equilíbrio eletrostático,

- a) o vetor campo elétrico no interior da esfera não é nulo.
- b) o potencial elétrico em um ponto interior da esfera depende da distância desse ponto à superfície.
- c) o vetor campo elétrico na superfície externa da esfera é perpendicular à superfície.
- d) a distribuição de cargas elétricas na superfície externa da esfera depende do sinal da carga com que ela está eletrizada.
- e) o módulo do vetor campo elétrico em um ponto da região externa da esfera não depende da distância desse ponto à superfície.

Resolução

Questão 2.8

Ifsul 2011 Você está passeando com alguns amigos por uma região rural enquanto uma tempestade se forma. Ao passar por um ponto um pouco mais elevado, nota que os cabelos de seus amigos começam a levantar. Isso é devido ao

- a) aumento do campo elétrico no local, causado pela presença de nuvens carregadas sobre vocês.
- b) fato de vocês, por causa do atrito dos pés com o solo, adquirirem carga elétrica.
- c) campo magnético gerado pela tempestade que se aproxima.
- d) efeito fisiológico da corrente elétrica que circula pelo corpo de vocês, induzida pelas nuvens carregadas.

Resolução

Questão 2.9

Cftmg 2011 O eletroscópio da figura, eletrizado com carga desconhecida, consiste de uma esfera metálica ligada, através de uma haste condutora, a duas folhas metálicas e delgadas. Esse conjunto encontra-se isolado por uma rolha de cortiça presa ao gargalo de uma garrafa de vidro transparente, como mostra a figura.

Sobre esse dispositivo, afirma-se:

- I. As folhas movem-se quando um corpo neutro é aproximado da esfera sem tocá-la.
- II. O vidro que envolve as folhas delgadas funciona como uma blindagem eletrostática.
- III. A esfera e as lâminas estão eletrizadas com carga de mesmo sinal e a haste está neutra.
- IV. As folhas abrem-se ainda mais quando um objeto, de mesma carga do eletroscópio, aproxima-se da esfera sem tocá-la.

Estão corretas apenas as afirmativas

- a) I e II.
- b) I e IV.
- c) II e III.
- d) III e IV.



Resolução

Questão 2.10

Ifsp 2011 Um estudante deseja determinar o estado de eletrização de uma bexiga de aniversário. Para isso, ele aproxima um corpo A, que não se sabe se está ou não eletrizado, e observa que há atração com a bexiga. Após isso, ele pega outro corpo B, carregado

positivamente, e aproxima-o da bexiga e verifica novamente a atração. A partir dessa sequência, são feitas as seguintes afirmações:

I. Não se pode afirmar se o estado de eletrização da bexiga é neutro ou carregado.

II. Se o corpo A estiver negativamente carregado, então a bexiga está necessariamente neutra.

III. Se o corpo A estiver carregado positivamente, então a bexiga estará necessariamente carregada com carga negativa.

São corretas as afirmações

- a) I, apenas. b) II, apenas. c) I e III, apenas. d) I e II, apenas.
e) I, II e III.

Resolução

Questão 2.11

Col.naval 2011 Fenômenos elétricos e fenômenos magnéticos fazem parte da vida diária das pessoas. Em relação a esses fenômenos, assinale a opção correta de acordo com os conhecimentos da física.

- a) O polo norte da agulha magnética de uma bússola será atraído pelo polo sul geográfico da Terra, pois polos de nomes diferentes se atraem.
- b) Nos telefones existem eletroímãs que, como se sabe, funcionam devido à passagem da corrente elétrica, que transfere elétrons para o núcleo de ferro do eletroímã.
- c) A eletricidade estática acumulada num corpo pode provocar faíscas. Por isso, nos navios que transportam petróleo, os tripulantes não devem usar sapatos com solado de borracha, que é um isolante elétrico.
- d) Corpos condutores de eletricidade ficam eletrizados mais facilmente que os corpos isolantes, pois nos isolantes os elétrons não se movem.
- e) Na eletrização por atrito os corpos ficam eletrizados com cargas de sinais contrários. Assim, o corpo que ficou eletrizado positivamente ganhou prótons e o que ficou negativamente eletrizado ganhou elétrons.

Resolução

Questão 2.12

Ifsp 2011 Na figura a seguir, são representadas as linhas de força em uma região de um campo elétrico. A partir dos pontos A, B, C, e D situados nesse campo, são feitas as seguintes afirmações:

I. A intensidade do vetor campo elétrico no ponto B é maior que no ponto C.

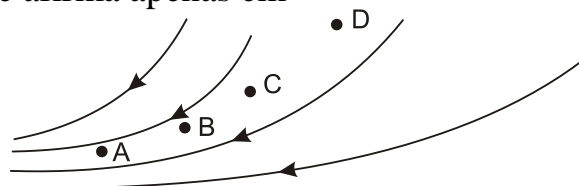
II. O potencial elétrico no ponto D é menor que no ponto C.

III. Uma partícula carregada negativamente, abandonada no ponto B, se movimenta espontaneamente para regiões de menor potencial elétrico.

IV. A energia potencial elétrica de uma partícula positiva diminui quando se movimenta de B para A.

É correto o que se afirma apenas em

- a) I.
b) I e IV.
c) II e III.
d) II e IV.



e) I, II e III.

Resolução

Questão 2.13

Enem 2010 Duas irmãs que dividem o mesmo quarto de estudos combinaram de comprar duas caixas com tampas para guardarem seus pertences dentro de suas caixas, evitando, assim, a bagunça sobre a mesa de estudos. Uma delas comprou uma metálica, e a outra, uma caixa de madeira de área e espessura lateral diferentes, para facilitar a identificação. Um dia as meninas foram estudar para a prova de Física e, ao se acomodarem na mesa de estudos, guardaram seus celulares ligados dentro de suas caixas.

Ao longo desse dia, uma delas recebeu ligações telefônicas, enquanto os amigos da outra tentavam ligar e recebiam a mensagem de que o celular estava fora da área de cobertura ou desligado.

Para explicar essa situação, um físico deveria afirmar que o material da caixa, cujo telefone celular não recebeu as ligações é de

- a) madeira e o telefone não funcionava porque a madeira não é um bom condutor de eletricidade.
- b) metal e o telefone não funcionava devido à blindagem eletrostática que o metal proporcionava.
- c) metal e o telefone não funcionava porque o metal refletia todo tipo de radiação que nele incidia.
- d) metal e o telefone não funcionava porque a área lateral da caixa de metal era maior.
- e) madeira e o telefone não funcionava porque a espessura desta caixa era maior que a espessura da caixa de metal.

Resolução

Questão 2.14

Enem 2ª aplicação 2010 Atualmente, existem inúmeras opções de celulares com telas sensíveis ao toque (*touchscreen*). Para decidir qual escolher, é bom conhecer as diferenças entre os principais tipos de telas sensíveis ao toque existentes no mercado. Existem dois sistemas básicos usados para reconhecer o toque de uma pessoa:

- O primeiro sistema consiste de um painel de vidro normal, recoberto por duas camadas afastadas por espaçadores. Uma camada resistente a riscos é colocada por cima de todo o conjunto. Uma corrente elétrica passa através das duas camadas enquanto a tela está operacional. Quando um usuário toca a tela, as duas camadas fazem contato exatamente naquele ponto. A mudança no campo elétrico é percebida, e as coordenadas do ponto de contato são calculadas pelo computador.
- No segundo sistema, uma camada que armazena carga elétrica é colocada no painel de vidro do monitor. Quando um usuário toca o monitor com seu dedo, parte da carga elétrica é transferida para o usuário, de modo que a carga na camada que a armazena diminui. Esta redução é medida nos circuitos localizados em cada canto do monitor. Considerando as diferenças relativas de carga em cada canto, o computador calcula exatamente onde ocorreu o toque.

Disponível em: <http://eletronicos.hsw.uol.com.br>. Acesso em: 18 set. 2010 (adaptado).

O elemento de armazenamento de carga análogo ao exposto no segundo sistema e a aplicação cotidiana correspondente são, respectivamente,

- a) receptores — televisor.
- b) resistores — chuveiro elétrico.
- c) geradores — telefone celular.
- d) fusíveis — caixa de força residencial.
- e) capacitores — *flash* de máquina fotográfica.

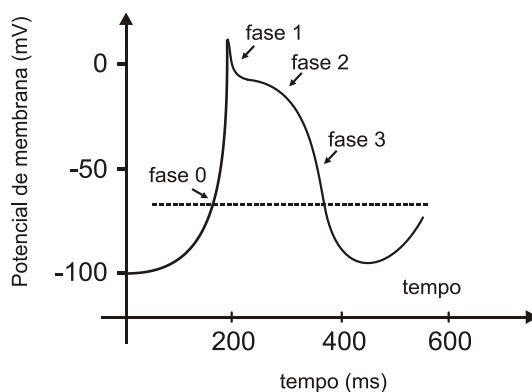
Resolução

Questão 2.15

Enem cancelado 2009 As células possuem potencial de membrana, que pode ser classificado em repouso ou ação, e é uma estratégia eletrofisiológica interessante e simples do ponto de vista físico. Essa característica eletrofisiológica está presente na figura a seguir, que mostra um potencial de ação disparado por uma célula que compõe as fibras de Purkinje, responsáveis por conduzir os impulsos elétricos para o tecido cardíaco, possibilitando assim a contração cardíaca. Observa-se que existem quatro fases envolvidas nesse potencial de ação, sendo denominadas fases 0, 1, 2 e 3.

O potencial de repouso dessa célula é -100 mV, e quando ocorre influxo de íons Na^+ e Ca^{2+} , a polaridade celular pode atingir valores de até $+10$ mV, o que se denomina despolarização celular. A modificação no potencial de repouso pode disparar um potencial de ação quando a voltagem da membrana atinge o limiar de disparo que está representado na figura pela linha pontilhada. Contudo, a célula não pode se manter despolarizada, pois isso acarretaria a morte celular. Assim, ocorre a repolarização celular, mecanismo que reverte a despolarização e retorna a célula ao potencial de repouso. Para tanto, há o efluxo celular de íons K^+ . Qual das fases, presentes na figura, indica o processo de despolarização e repolarização celular, respectivamente?

- a) Fases 0 e 2.
- b) Fases 0 e 3.
- c) Fases 1 e 2.
- d) Fases 2 e 0.
- e) Fases 3 e 1.



Resolução

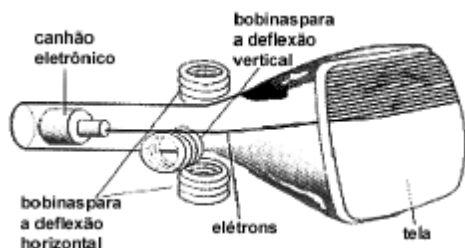
Questão 2.16

Enem A figura mostra o tubo de imagens dos aparelhos de televisão usado para produzir as imagens sobre a tela. Os elétrons do feixe emitido pelo canhão eletrônico são acelerados por uma tensão de milhares de volts e passam por um espaço entre bobinas onde são defletidos por campos magnéticos variáveis, de forma a fazerem a varredura da tela.

Nos manuais que acompanham os televisores é comum encontrar, entre outras, as seguintes recomendações:

I. Nunca abra o gabinete ou toque as peças no interior do televisor.

II. Não coloque seu televisor próximo de aparelhos domésticos com motores elétricos ou ímãs.



Estas recomendações estão associadas, respectivamente, aos aspectos de

(A) riscos pessoais por alta tensão / perturbação ou deformação de imagem por campos externos.

(B) proteção dos circuitos contra manipulação indevida / perturbação ou deformação de imagem por campos externos.

(C) riscos pessoais por alta tensão / sobrecarga dos circuitos internos por ações externas.

(D) proteção dos circuitos contra a manipulação indevida / sobrecarga da rede por fuga de corrente.

(E) proteção dos circuitos contra manipulação indevida / sobrecarga dos circuitos internos por ação externa.

[Resolução](#)



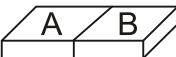
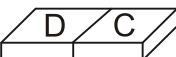
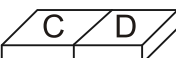
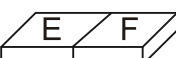
[Índice](#)

Eletromagnetismo - Parte 3

(Eletromagnetismo)

Questão 3.1

Ifsp 2013 Um professor de Física mostra aos seus alunos 3 barras de metal AB, CD e EF que podem ou não estar magnetizadas. Com elas faz três experiências que consistem em aproximá-las e observar o efeito de atração e/ou repulsão, registrando-o na tabela a seguir.

		Ocorre atração
		Ocorre atração
		Ocorre repulsão

Após o experimento e admitindo que cada letra pode corresponder a um único polo magnético, seus alunos concluíram que

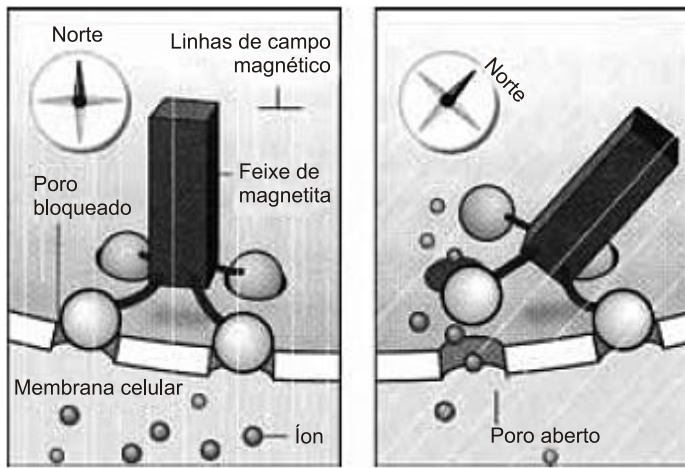
- somente a barra CD é ímã.
- somente as barras CD e EF são ímãs.
- somente as barras AB e EF são ímãs.
- somente as barras AB e CD são ímãs.
- AB, CD e EF são ímãs.

[Resolução](#)

Questão 3.2

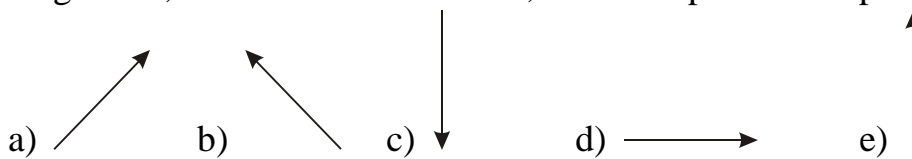
Unesp 2013 A bússola interior

A comunidade científica, hoje, admite que certos animais detectam e respondem a campos magnéticos. No caso das trutas arco-íris, por exemplo, as células sensoriais que cobrem a abertura nasal desses peixes apresentam feixes de magnetita que, por sua vez, respondem a mudanças na direção do campo magnético da Terra em relação à cabeça do peixe, abrindo canais nas membranas celulares e permitindo, assim, a passagem de íons; esses íons, a seu turno, induzem os neurônios a enviarem mensagens ao cérebro para qual lado o peixe deve nadar. As figuras demonstram esse processo nas trutas arco-íris:



(Scientific American Brasil – Aula Aberta, n.º 13. Adaptado.)

Na situação da figura 2, para que os feixes de magnetita voltem a se orientar como representado na figura 1, seria necessário submeter as trutas arco-íris a um outro campo magnético, simultâneo ao da Terra, melhor representado pelo vetor



[Resolução](#)

Questão 3.3

Ifsp 2012 Os ímãs têm larga aplicação em nosso cotidiano tanto com finalidades práticas, como em alto-falantes e microfones, ou como meramente decorativas. A figura mostra dois ímãs, A e B, em forma de barra, com seus respectivos polos magnéticos.



Analise as seguintes afirmações sobre ímãs e suas propriedades magnéticas.

- I. Se quebrarmos os dois ímãs ao meio, obteremos quatro pedaços de material sem propriedades magnéticas, pois teremos separados os polos norte e sul um do outro.
- II. A e B podem tanto atrair-se como repelir-se, dependendo da posição em que os colocamos, um em relação ao outro.
- III. Se aproximarmos de um dos dois ímãs uma pequena esfera de ferro, ela será atraída por um dos polos desse ímã, mas será repelida pelo outro.

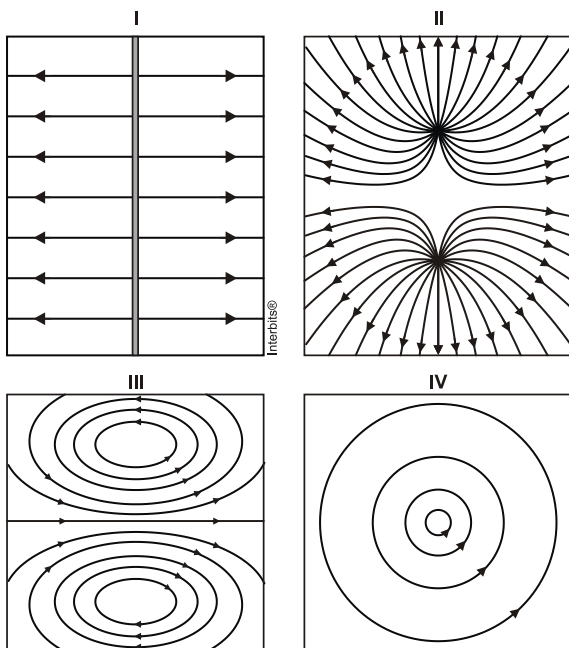
É correto o que se afirma em

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.
- c) I e II, apenas.
- d) I e III, apenas.
- e) II e III, apenas.

[Resolução](#)

Questão 3.4

Fuvest 2012 Em uma aula de laboratório, os estudantes foram divididos em dois grupos. O grupo A fez experimentos com o objetivo de desenhar linhas de campo elétrico e magnético. Os desenhos feitos estão apresentados nas figuras I, II, III e IV abaixo.



Aos alunos do grupo B, coube analisar os desenhos produzidos pelo grupo A e formular hipóteses. Dentre elas, a única correta é que as figuras I, II, III e IV podem representar, respectivamente, linhas de campo

- eletrostático, eletrostático, magnético e magnético.
- magnético, magnético, eletrostático e eletrostático.
- eletrostático, magnético, eletrostático e magnético.
- magnético, eletrostático, eletrostático e magnético.
- eletrostático, magnético, magnético e magnético.

Resolução

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

O ano de 2009 foi o Ano Internacional da Astronomia. A 400 anos atrás, Galileu apontou um telescópio para o céu, e mudou a nossa maneira de ver o mundo, de ver o universo e de vermos a nós mesmos. As questões, a seguir, nos colocam diante de constatações e nos lembram que somos, apenas, uma parte de algo muito maior: *o cosmo*.

Questão 3.5

Uemg 2010 Um astronauta, ao levar uma bússola para a Lua, verifica que a agulha magnética da bússola não se orienta numa direção preferencial, como ocorre na Terra. Considere as seguintes afirmações, a partir dessa observação:

- A agulha magnética da bússola não cria campo magnético, quando está na Lua.
- A Lua não apresenta um campo magnético.

Sobre tais afirmações, marque a alternativa CORRETA:

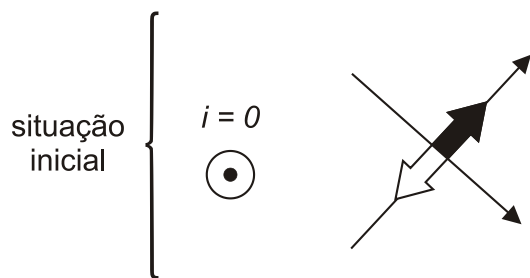
- Apenas a afirmação 1 é correta.
- Apenas a afirmação 2 é correta.
- As duas afirmações são corretas.
- As duas afirmações são falsas.

Resolução

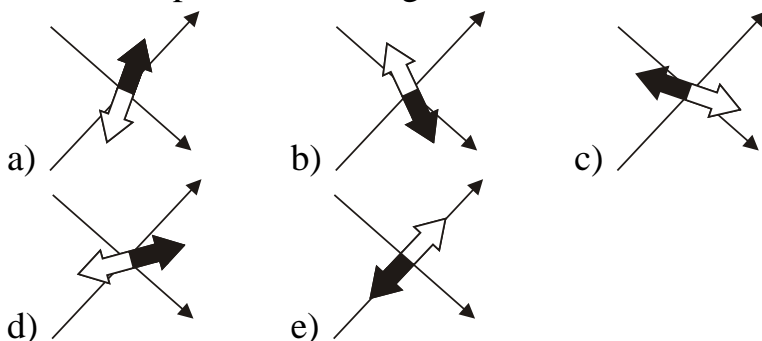
Questão 3.6

Ufg Em uma excursão acadêmica, um aluno levou uma lanterna com uma bússola acoplada. Em várias posições durante o dia, ele observou que a bússola mantinha sempre uma única orientação, perpendicular à direção seguida pelo Sol. À noite, estando a bússola sobre uma mesa e próxima de um fio perpendicular a ela, notou que a bússola mudou sua orientação no momento em que foi ligado um gerador de corrente contínua.

A orientação inicial da agulha da bússola é a mostrada na figura a seguir, onde a seta preenchida indica o sentido do campo magnético da Terra.



Ao ligar o gerador, a corrente sobe o fio (saindo do plano da ilustração). Assim, a orientação da bússola passará ser a seguinte:



Resolução

Questão 3.7

Aman 2013 Partículas com grande velocidade, provenientes do espaço, atingem todos os dias o nosso planeta e algumas delas interagem com o campo magnético terrestre. Considere que duas partículas A e B, com cargas elétricas $Q_A > 0$ e $Q_B < 0$, atingem a Terra em um mesmo ponto com velocidades, $\vec{v}_A = \vec{v}_B$, perpendiculares ao vetor campo magnético local. Na situação exposta, podemos afirmar que

- a direção da velocidade das partículas A e B não irá se alterar.
- a força magnética sobre A terá sentido contrário à força magnética sobre B.
- a força magnética que atuará em cada partícula terá sentido contrário ao do seu respectivo vetor velocidade.
- a força magnética que atuará em cada partícula terá o mesmo sentido do vetor campo magnético local.
- a direção da velocidade das partículas A e B é a mesma do seu respectivo vetor força magnética.

Resolução

Questão 3.8

Ueg 2013 O Sol emite uma grande quantidade de partículas radioativas a todo instante. O nosso planeta é bombardeado por elas, porém essas partículas não penetram em nossa atmosfera por causa do campo magnético terrestre que nos protege. Esse fenômeno é visível nos polos e chama-se aurora boreal ou austral. Quando se observa um planeta por meio de um telescópio, e o fenômeno da aurora boreal é visível nele, esta observação nos garante que o planeta observado

- a) está fora do Sistema Solar.
- b) não possui atmosfera.
- c) possui campo magnético.
- d) possui uma extensa camada de ozônio.

Resolução

Questão 3.9

Ita 2012 Assinale em qual das situações descritas nas opções abaixo as linhas de campo magnético formam circunferências no espaço.

- a) Na região externa de um toroide.
- b) Na região interna de um solenoide.
- c) Próximo a um ímã com formato esférico.
- d) Ao redor de um fio retilíneo percorrido por corrente elétrica.
- e) Na região interna de uma espira circular percorrida por corrente elétrica.

Resolução

Questão 3.10

Cps 2012



Para vender as fundições que fabricam aço, as grandes indústrias de reciclagem separam o ferro de outros resíduos e, para realizar a separação e o transporte do ferro, elas utilizam grandes guindastes que, em lugar de possuírem ganchos em suas extremidades, possuem

- a) bobinas que geram corrente elétrica.
- b) bobinas que geram resistência elétrica.
- c) dínamos que geram campo magnético.
- d) eletroímãs que geram corrente elétrica.
- e) eletroímãs que geram campo magnético.

[Resolução](#)

Questão 3.11

Ufsm 2012 O alto-falante, usado na comunicação, em megafones, rádios, televisões, tem o seu princípio de funcionamento ligado à lei de

- a) Coulomb.
- b) Ohm.
- c) Joule.
- d) Ampère.
- e) Faraday.

[Resolução](#)

Questão 3.12

Uel 2012 Em uma usina hidrelétrica, a água do reservatório é guiada através de um duto para girar o eixo de uma turbina. O movimento mecânico do eixo, no interior da estrutura do gerador, transforma a energia mecânica em energia elétrica que chega até nossas casas. Com base nas informações e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar que a produção de energia elétrica em uma usina hidrelétrica está relacionada

- a) à indução de Faraday.
- b) à força de Coulomb.
- c) ao efeito Joule.
- d) ao princípio de Arquimedes.
- e) ao ciclo de Carnot.

[Resolução](#)

Questão 3.13

Ufpr 2011 Na segunda década do século XIX, Hans Christian Oersted demonstrou que um fio percorrido por uma corrente elétrica era capaz de causar uma perturbação na agulha de uma bússola. Mais tarde, André Marie Ampère obteve uma relação matemática para a intensidade do campo magnético produzido por uma corrente elétrica que circula em um fio condutor retilíneo. Ele mostrou que a intensidade do campo magnético depende da intensidade da corrente elétrica e da distância ao fio condutor.

Com relação a esse fenômeno, assinale a alternativa correta.

- a) As linhas do campo magnético estão orientadas paralelamente ao fio condutor.
- b) O sentido das linhas de campo magnético independe do sentido da corrente.
- c) Se a distância do ponto de observação ao fio condutor for diminuída pela metade, a intensidade do campo magnético será reduzida pela metade.
- d) Se a intensidade da corrente elétrica for duplicada, a intensidade do campo magnético também será duplicada.
- e) No Sistema Internacional de unidades (S.I.), a intensidade de campo magnético é A/m.

[Resolução](#)

Questão 3.14

Enem 2ª aplicação 2010 Há vários tipos de tratamentos de doenças cerebrais que requerem a estimulação de partes do cérebro por correntes elétricas. Os eletrodos são introduzidos no cérebro para gerar pequenas correntes em áreas específicas. Para se eliminar a necessidade de introduzir eletrodos no cérebro, uma alternativa é usar bobinas que, colocadas fora da cabeça, sejam capazes de induzir correntes elétricas no tecido cerebral.

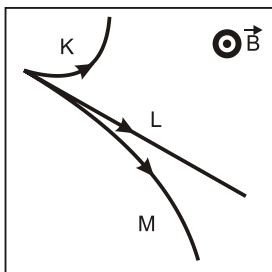
Para que o tratamento de patologias cerebrais com bobinas seja realizado satisfatoriamente, é necessário que

- haja um grande número de espiras nas bobinas, o que diminui a voltagem induzida.
- o campo magnético criado pelas bobinas seja constante, de forma a haver indução eletromagnética.
- se observe que a intensidade das correntes induzidas depende da intensidade da corrente nas bobinas.
- a corrente nas bobinas seja contínua, para que o campo magnético possa ser de grande intensidade.
- o campo magnético dirija a corrente elétrica das bobinas para dentro do cérebro do paciente.

Resolução

Questão 3.15

Uece Em um acelerador de partículas, três partículas K, L, e M, de alta energia, penetram em uma região onde existe somente um campo magnético uniforme \vec{B} , movendo-se perpendicularmente a esse campo. A figura a seguir mostra as trajetórias dessas partículas (sendo a direção do campo \vec{B} perpendicular ao plano do papel, saindo da folha).



Com relação às cargas das partículas podemos afirmar, corretamente, que

- as de K, L e M são positivas.
- as de K e M são positivas.
- somente a de M é positiva.
- somente a de K é positiva.

Resolução

Questão 3.16

Enem 2011 O manual de funcionamento de um captador de guitarra elétrica apresenta o seguinte texto:

Esse captador comum consiste de uma bobina, fios condutores enrolados em torno de um ímã permanente. O campo magnético do ímã induz o ordenamento dos polos magnéticos na corda da guitarra, que está próxima a ele. Assim, quando a corda é tocada, as oscilações produzem variações, com o mesmo padrão, no fluxo magnético que atravessa a bobina. Isso

induz uma corrente elétrica na bobina, que é transmitida até o amplificador e, daí, para o alto-falante.

Um guitarrista trocou as cordas originais de sua guitarra, que eram feitas de aço, por outras feitas de náilon. Com o uso dessas cordas, o amplificador ligado ao instrumento não emitia mais som, porque a corda de náilon

- a) isola a passagem de corrente elétrica da bobina para o alto-falante.
- b) varia seu comprimento mais intensamente do que ocorre com o aço.
- c) apresenta uma magnetização desprezível sob a ação do ímã permanente.
- d) induz correntes elétricas na bobina mais intensas que a capacidade do captador.
- e) oscila com uma frequência menor do que a que pode ser percebida pelo captador.

Resolução

Questão 3.17

Ufal 2010 Uma corda metálica de uma guitarra elétrica se comporta como um pequeno ímã, com polaridades magnéticas norte e sul. Quando a corda é tocada, ela se aproxima e se afasta periodicamente de um conjunto de espiras metálicas enroladas numa bobina situada logo abaixo. A variação do fluxo do campo magnético gerado pela corda através da bobina induz um sinal elétrico (d.d.p. ou corrente), que muda de sentido de acordo com a vibração da corda e que é enviado para um amplificador.

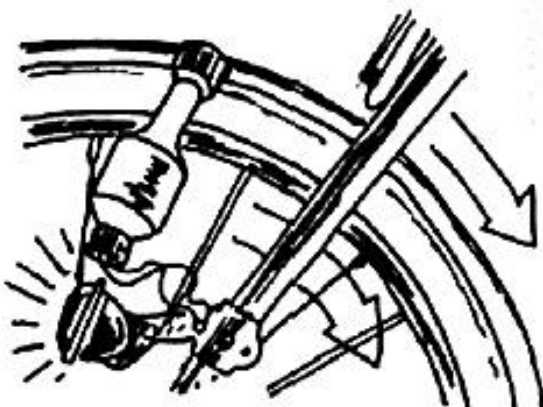
Qual o cientista cujo nome está associado à lei física que explica o fenômeno da geração de sinal elétrico pela variação do fluxo magnético através da bobina?

- a) Charles Augustin de Coulomb
- b) André Marie Ampère
- c) Hans Christian Oersted
- d) Georg Ohm
- e) Michael Faraday

Resolução

Questão 3.18

Enem 2ª aplicação 2010 Os dínamos são geradores de energia elétrica utilizados em bicicletas para acender uma pequena lâmpada. Para isso, é necessário que a parte móvel esteja em contato com o pneu da bicicleta e, quando ela entra em movimento, é gerada energia elétrica para acender a lâmpada. Dentro desse gerador, encontram-se um ímã e uma bobina.



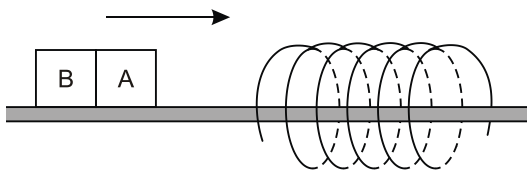
Disponível em: <http://www.if.usp.br>.
Acesso em: 1 maio 2010.

- O princípio de funcionamento desse equipamento é explicado pelo fato de que a
- a) corrente elétrica no circuito fechado gera um campo magnético nessa região.
 - b) bobina imersa no campo magnético em circuito fechado gera uma corrente elétrica.
 - c) bobina em atrito com o campo magnético no circuito fechado gera uma corrente elétrica.
 - d) corrente elétrica é gerada em circuito fechado por causa da presença do campo magnético.
 - e) corrente elétrica é gerada em circuito fechado quando há variação do campo magnético.

[Resolução](#)

Questão 3.19

Afa 2011 A figura abaixo mostra um ímã AB se deslocando, no sentido indicado pela seta, sobre um trilho horizontal envolvido por uma bobina metálica fixa.



Nessas condições, é correto afirmar que, durante a aproximação do ímã, a bobina

- a) sempre o atrairá.
- b) sempre o repelirá.
- c) somente o atrairá se o polo A for o Norte.
- d) somente o repelirá se o polo A for o Sul.

[Resolução](#)

Questão 3.20

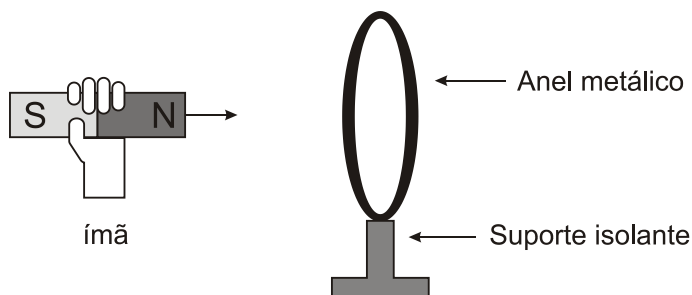
Uft 2011 De quanto deverá ser a magnitude do choque elétrico (f.e.m. induzida) se segurarmos as extremidades de uma bobina composta por 10 espiras de área $A = 1 \text{ [m}^2\text{]}$ e deixarmos passar ortogonalmente por esta bobina uma densidade de fluxo magnético constante com módulo dado por $B = 11 \text{ [T]}$?

- a) 0 [Volts]
- b) 10 [Volts]
- c) 110 [Volts]
- d) 220 [Volts]
- e) 100 [Volts]

[Resolução](#)

Questão 3.21

Fuvest 2010 Aproxima-se um ímã de um anel metálico fixo em um suporte isolante, como mostra a figura. O movimento do ímã, em direção ao anel,



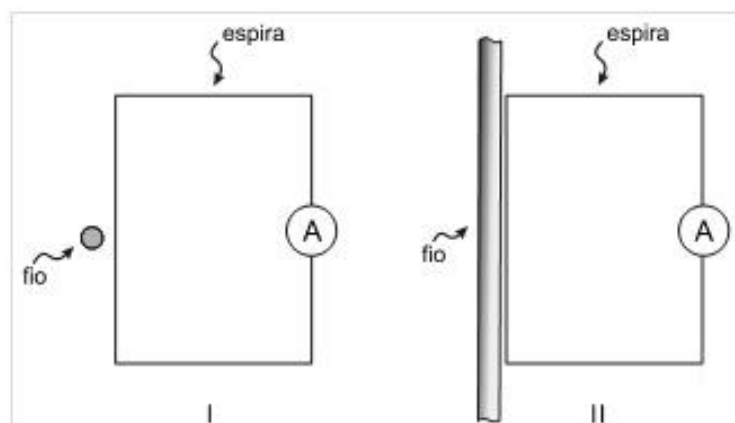
- a) não causa efeitos no anel.
- b) produz corrente alternada no anel.
- c) faz com que o polo sul do ímã vire polo norte e vice versa.
- d) produz corrente elétrica no anel, causando uma força de atração entre anel e ímã.
- e) produz corrente elétrica no anel, causando uma força de repulsão entre anel e ímã.

Resolução

Questão 3.22

Ufmg Sabe-se que uma corrente elétrica pode ser induzida em uma espira colocada próxima a um cabo de transmissão de corrente elétrica alternada – ou seja, uma corrente que varia com o tempo.

Considere que uma espira retangular é colocada próxima a um fio reto e longo de duas maneiras diferentes, como representado nestas figuras:



Na situação representada em I, o fio está perpendicular ao plano da espira e, na situação representada em II, o fio está paralelo a um dos lados da espira. Nos dois casos, há uma corrente alternada no fio.

Considerando-se essas informações, é correta afirmar que uma corrente elétrica induzida na espira

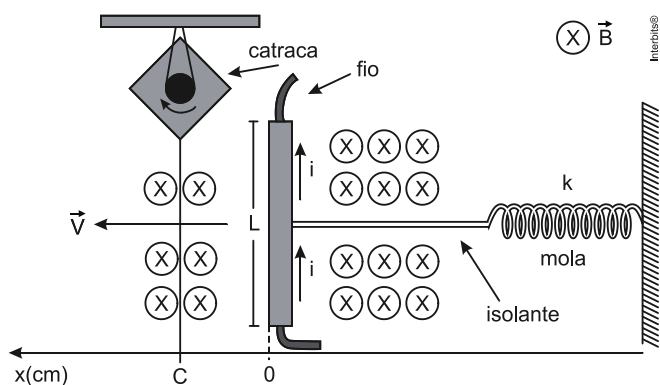
- a) Ocorre apenas na situação I.
- b) Ocorre apenas na situação II.
- c) Ocorre nas duas situações.
- d) Não ocorre em qualquer das duas situações.

Resolução

Questão 3.23

Enem 2013 Desenvolve-se um dispositivo para abrir automaticamente uma porta no qual um botão, quando acionado, faz com que uma corrente elétrica $i = 6A$ percorra uma barra

condutora de comprimento $L = 5\text{cm}$, cujo ponto médio está preso a uma mola de constante elástica $k = 5 \times 10^{-2}\text{N/cm}$. O sistema mola-condutor está imerso em um campo magnético uniforme perpendicular ao plano. Quando acionado o botão, a barra sairá da posição do equilíbrio a uma velocidade média de 5m/s e atingirá a catraca em 6 milissegundos, abrindo a porta.



A intensidade do campo magnético, para que o dispositivo funcione corretamente, é de

- a) $5 \times 10^{-1}\text{T}$
- b) $5 \times 10^{-2}\text{T}$
- c) $5 \times 10^1\text{T}$
- d) $2 \times 10^{-2}\text{T}$
- e) $2 \times 10^0\text{T}$

[Resolução](#)

[Índice](#)

O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas

Energia, trabalho e potência – Parte 4

Questão 4.1

Enem A energia geotérmica tem sua origem no núcleo derretido da Terra, onde as temperaturas atingem 4.000 °C. Essa energia é primeiramente produzida pela decomposição de materiais radiativos dentro do planeta. Em fontes geotérmicas, a água, aprisionada em um reservatório subterrâneo, é aquecida pelas rochas ao redor e fica submetida a altas pressões, podendo atingir temperaturas de até 370 °C sem entrar em ebulição. Ao ser liberada na superfície, à pressão ambiente, ela se vaporiza e se resfria, formando fontes ou gêiseres. O vapor de poços geotérmicos é separado da água e é utilizado no funcionamento de turbinas para gerar eletricidade. A água quente pode ser utilizada para aquecimento direto ou em usinas de dessalinização.

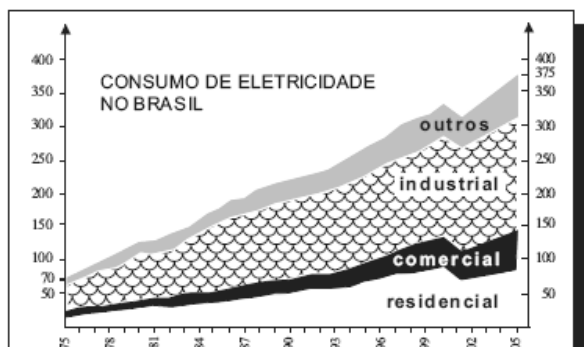
Depreende-se das informações acima que as usinas geotérmicas:

- utilizam a mesma fonte primária de energia que as usinas nucleares, sendo, portanto, semelhantes os riscos decorrentes de ambas.
- funcionam com base na conversão de energia potencial gravitacional em energia térmica.
- podem aproveitar a energia química transformada em térmica no processo de dessalinização.
- assemelham-se às usinas nucleares no que diz respeito à conversão de energia térmica em cinética e, depois, em elétrica.
- transformam inicialmente a energia solar em energia cinética e, depois, em energia térmica.

Resolução

Texto para as questões 2 e 3

O gráfico a seguir ilustra a evolução do consumo de eletricidade no Brasil, em GWh, em quatro setores de consumo, no período de 1975 a 2005.



Questão 4.2

Enem. A racionalização do uso da eletricidade faz parte dos programas oficiais do governo brasileiro desde 1980. No entanto, houve um período crítico, conhecido como “apagão”, que exigiu mudanças de hábitos da população brasileira e resultou na maior, mais rápida e significativa economia de energia. De acordo com o gráfico, conclui-se que o “apagão” ocorreu no biênio

A 1998-1999.

B 1999-2000.

C 2000-2001.

D 2001-2002.

E 2002-2003.

[Resolução](#)

Questão 4.3

Enem Observa-se que, de 1975 a 2005, houve aumento quase linear do consumo de energia elétrica. Se essa mesma tendência se mantiver até 2035, o setor energético brasileiro deverá preparar-se para suprir uma demanda total aproximada de

A 405 GWh.

B 445 GWh.

C 680 GWh.

D 750 GWh.

E 775 GWh.

[Resolução](#)

Questão 4.4

Enem. Uma fonte de energia que não agride o ambiente, é totalmente segura e usa um tipo de matéria-prima infinita é a energia eólica, que gera eletricidade a partir da força dos ventos. O Brasil é um país privilegiado por ter o tipo de ventilação necessária para produzi-la. Todavia, ela é a menos usada na matriz energética brasileira. O Ministério de Minas e Energia estima que as turbinas eólicas produzam apenas 0,25% da energia consumida no país. Isso ocorre porque ela compete com uma usina mais barata e eficiente: a hidrelétrica, que responde por 80% da energia do Brasil. O investimento para se construir uma hidrelétrica é de aproximadamente US\$ 100 por quilowatt. Os parques eólicos exigem investimento de cerca de US\$ 2 mil por quilowatt e a construção de uma usina nuclear, de aproximadamente US\$ 6 mil por quilowatt. Instalados os parques, a energia dos ventos é bastante competitiva, custando R\$ 200,00 por megawatt-hora frente a R\$ 150,00 por megawatt-hora das hidrelétricas e a R\$ 600,00 por megawatt-hora das termelétricas.

De acordo com o texto, entre as razões que contribuem para a menor participação da energia eólica na matriz energética brasileira, inclui-se o fato de

A) haver, no país, baixa disponibilidade de ventos que podem gerar energia elétrica.

B) o investimento por quilowatt exigido para a construção de parques eólicos ser de aproximadamente 20 vezes o necessário para a construção de hidrelétricas.

C) o investimento por quilowatt exigido para a construção de parques eólicos ser igual a 1/3 do necessário para a construção de usinas nucleares.

D) o custo médio por megawatt-hora de energia obtida após instalação de parques eólicos ser igual a 1,2 multiplicado pelo custo médio do megawatt-hora obtido das hidrelétricas.

E) o custo médio por megawatt-hora de energia obtida após instalação de parques eólicos ser igual a 1/3 do custo médio do megawatt-hora obtido das termelétricas.

[Resolução](#)

Questão 4.5

Enem



Com o projeto de mochila ilustrado acima, pretende-se aproveitar, na geração de energia elétrica para acionar dispositivos eletrônicos portáteis, parte da energia desperdiçada no ato de caminhar. As transformações de energia envolvidas na produção de eletricidade enquanto uma pessoa caminha com essa mochila podem ser assim esquematizadas:



As energias I e II, representadas no esquema acima, podem ser identificadas, respectivamente, como

- A cinética e elétrica. B térmica e cinética. C térmica e elétrica.
 D sonora e térmica. E radiante e elétrica.

[Resolução](#)

Questão 4.6

Enem Qual das seguintes fontes de produção de energia é a mais recomendável para a diminuição dos gases causadores do aquecimento global?

- A Óleo diesel. B Gasolina. C Carvão mineral.
 D Gás natural. E Vento.

[Resolução](#)

Questão 4.7

Enem

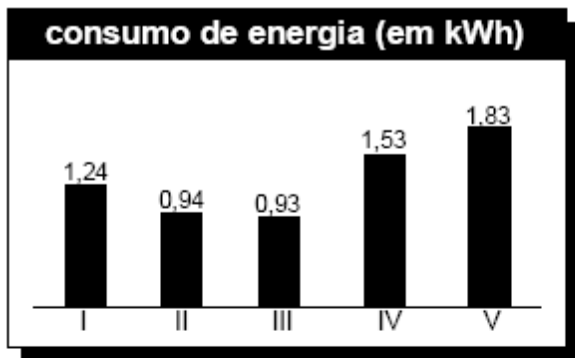


Figura I

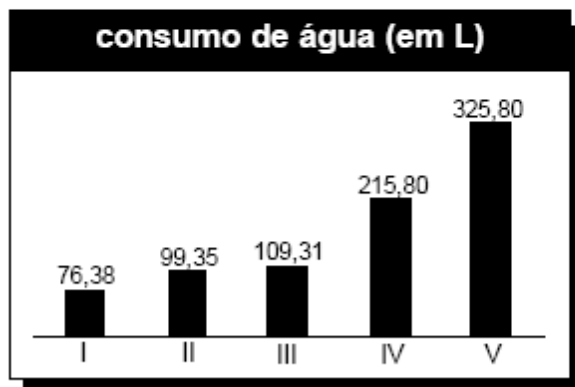


Figura II

Associação Brasileira de Defesa do Consumidor (com adaptações).

As figuras acima apresentam dados referentes aos consumos de energia elétrica e de água relativos a cinco máquinas industriais de lavar roupas comercializadas no Brasil. A máquina ideal, quanto a rendimento econômico e ambiental, é aquela que gasta, simultaneamente, menos energia e água.

Com base nessas informações, conclui-se que, no conjunto pesquisado,

A quanto mais uma máquina de lavar roupa economiza água, mais ela consome energia elétrica.

B a quantidade de energia elétrica consumida por uma máquina de lavar roupa é inversamente proporcional à quantidade de água consumida por ela.

C a máquina I é ideal, de acordo com a definição apresentada.

D a máquina que menos consome energia elétrica não é a que consome menos água.

E a máquina que mais consome energia elétrica não é a que consome mais água.

[Resolução](#)

Questão 4.8

Enem Para se obter 1,5 kg do dióxido de urânio puro, matéria-prima para a produção de combustível nuclear, é necessário extrair-se e tratar-se 1,0 tonelada de minério. Assim, o rendimento (dado em % em massa) do tratamento do minério até chegar ao dióxido de urânio puro é de

A 0,10%. B 0,15%. C 0,20%. D 1,5%. E 2,0%.

[Resolução](#)

Questão 4.9

Enem O funcionamento de uma usina nucleoeletrica típica baseia-se na liberação de energia resultante da divisão do núcleo de urânio em núcleos de menor massa, processo conhecido como fissão nuclear. Nesse processo, utiliza-se uma mistura de diferentes átomos de urânio, de forma a proporcionar uma concentração de apenas 4% de material físsil. Em bombas atômicas, são utilizadas concentrações acima de 20% de urânio físsil, cuja obtenção é trabalhosa, pois, na natureza, predomina o urânio não-físsil. Em grande parte do armamento nuclear hoje existente, utiliza-se, então, como alternativa, o plutônio, material físsil produzido por reações nucleares no interior do reator das usinas nucleoeletricas. Considerando-se essas informações, é correto afirmar que

A a disponibilidade do urânio na natureza está ameaçada devido a sua utilização em armas nucleares.

B a proibição de se instalarem novas usinas nucleoeletricas não causará impacto na oferta mundial de energia.

C a existência de usinas nucleoeletricas possibilita que um de seus subprodutos seja utilizado como material bélico.

D a obtenção de grandes concentrações de urânio físsil é viabilizada em usinas nucleoeletricas.

E a baixa concentração de urânio físsil em usinas nucleoeletricas impossibilita o desenvolvimento energético.

[Resolução](#)

Questão 4.10

Enem Na avaliação da eficiência de usinas quanto a produção e aos impactos ambientais, utilizam-se vários critérios, tais como: razão entre produção efetiva anual de energia elétrica e potência instalada ou razão entre potência instalada e área inundada pelo reservatório. No quadro seguinte, esses parâmetros são aplicados às duas maiores hidrelétricas do mundo: Itaipu, no Brasil, e Três Gargantas, na China.

parâmetros	Itaipu	Três Gargantas
potência instalada	12.600 MW	18.200 MW
produção efetiva de energia elétrica	93 bilhões de kWh/ano	84 bilhões de kWh/ano
área inundada pelo reservatório	1.400 km ²	1.000 km ²

Internet: <www.itaipu.gov.br>

Com base nessas informações, avalie as afirmativas que se seguem.

I A energia elétrica gerada anualmente e a capacidade nominal máxima de geração da hidrelétrica de Itaipu são maiores que as da hidrelétrica de Três Gargantas.

II Itaipu é mais eficiente que Três Gargantas no uso da potência instalada na produção de energia elétrica.

III A razão entre potência instalada e área inundada pelo reservatório é mais favorável na hidrelétrica Três Gargantas do que em Itaipu.

É correto apenas o que se afirma em

A I. B II. C III. D I e III. E II e III.

[Resolução](#)

Questão 4.11

Enem. Não é nova a ideia de se extrair energia dos oceanos aproveitando-se a diferença das marés alta e baixa. Em 1967, os franceses instalaram a primeira usina “mare-motriz”, construindo uma barragem equipada de 24 turbinas, aproveitando-se a potência máxima instalada de 240 MW, suficiente para a demanda de uma cidade com 200 mil habitantes. Aproximadamente 10% da potência total instalada são demandados pelo consumo residencial. Nessa cidade francesa, aos domingos, quando parcela dos setores industrial e comercial para, a demanda diminui 40%. Assim, a produção de energia correspondente a demanda aos domingos será atingida mantendo-se

I todas as turbinas em funcionamento, com 60% da capacidade máxima de produção de cada uma delas.

II a metade das turbinas funcionando em capacidade máxima e o restante, com 20% da capacidade máxima.

III quatorze turbinas funcionando em capacidade máxima, uma com 40% da capacidade máxima e as demais desligadas.

Esta correta a situação descrita

A apenas em I.

B apenas em II.

C apenas em I e III.

D apenas em II e III.

E em I, II e III.

[Resolução](#)

Questão 4.12

Enem. Em certas regiões litorâneas, o sal é obtido da água do mar pelo processo de cristalização por evaporação. Para o desenvolvimento dessa atividade, é mais adequado um local

A plano, com alta pluviosidade e pouco vento.

B plano, com baixa pluviosidade e muito vento.

C plano, com baixa pluviosidade e pouco vento.

D montanhoso, com alta pluviosidade e muito vento.

E montanhoso, com baixa pluviosidade e pouco vento.

[Resolução](#)

Questão 4.13

Enem. A figura ao lado ilustra uma gangorra de brinquedo feita com uma vela. A vela é acesa nas duas extremidades e, inicialmente, deixa-se uma das extremidades mais baixa que a outra. A combustão da parafina da extremidade mais baixa provoca a fusão. A parafina da extremidade mais baixa da vela pinga mais rapidamente que na outra extremidade. O pingar da parafina fundida resulta na diminuição da massa da vela na extremidade mais baixa, o que ocasiona a inversão das posições. Assim, enquanto a vela queima, oscilam as duas extremidades. Nesse brinquedo, observa-se a seguinte sequência de transformações de energia:



A energia resultante de processo químico → energia potencial gravitacional → energia cinética

B energia potencial gravitacional → energia elástica → energia cinética

C energia cinética → energia resultante de processo químico → energia potencial gravitacional

D energia mecânica → energia luminosa → energia potencial gravitacional

E energia resultante do processo químico → energia luminosa → energia cinética

Resolução

Questão 4.14

Enem Observe a situação descrita na tirinha abaixo.



(Francisco Caruso & Luisa Daou, Tira)



(Tirinhas de Física, vol. 2, CBPF, Rio de Janeiro, 2000.)

Assim que o menino lança a flecha, há transformação de um tipo de energia em outra. A transformação, nesse caso, é de energia

(A) potencial elástica em energia gravitacional.

(B) gravitacional em energia potencial.

(C) potencial elástica em energia cinética.

(D) cinética em energia potencial elástica.

(E) gravitacional em energia cinética.

Resolução

Questão 4.15

Enem O gás natural veicular (GNV) pode substituir a gasolina ou álcool nos veículos automotores. Nas grandes cidades, essa possibilidade tem sido explorada, principalmente, pelos táxis, que recuperam em um tempo relativamente curto o investimento feito com a conversão por meio da economia proporcionada pelo uso do gás natural. Atualmente, a

conversão para gás natural do motor de um automóvel que utiliza a gasolina custa R\$ 3.000,00. Um litro de gasolina permite percorrer cerca de 10 km e custa R\$ 2,20, enquanto um metro cúbico de GNV permite percorrer cerca de 12 km e custa R\$ 1,10. Desse modo, um taxista que percorra 6.000 km por mês recupera o investimento da conversão em aproximadamente

(A) 2 meses. (B) 4 meses. (C) 6 meses. (D) 8 meses. (E) 10 meses.

[Resolução](#)

Questão 4.16

Enem Um problema ainda não resolvido da geração nuclear de eletricidade é a destinação dos rejeitos radiativos, o chamado “lixo atômico”. Os rejeitos mais ativos ficam por um período em piscinas de aço inoxidável nas próprias usinas antes de ser, como os demais rejeitos, acondicionados em tambores que são dispostos em áreas cercadas ou encerrados em depósitos subterrâneos secos, como antigas minas de sal. A complexidade do problema do lixo atômico, comparativamente a outros lixos com substâncias tóxicas, se deve ao fato de

(A) emitir radiações nocivas, por milhares de anos, em um processo que não tem como ser interrompido artificialmente.

(B) acumular-se em quantidades bem maiores do que o lixo industrial convencional, faltando assim locais para reunir tanto material.

(C) ser constituído de materiais orgânicos que podem contaminar muitas espécies vivas, incluindo os próprios seres humanos.

(D) exalar continuamente gases venenosos, que tornariam o ar irrespirável por milhares de anos.

(E) emitir radiações e gases que podem destruir a camada de ozônio e agravar o efeito estufa.

[Resolução](#)

Questão 4.17

Enem O debate em torno do uso da energia nuclear para produção de eletricidade permanece atual. Em um encontro internacional para a discussão desse tema, foram colocados os seguintes argumentos:

I. Uma grande vantagem das usinas nucleares é o fato de não contribuírem para o aumento do efeito estufa, uma vez que o urânio, utilizado como “combustível”, não é queimado mas sofre fissão.

II. Ainda que sejam raros os acidentes com usinas nucleares, seus efeitos podem ser tão graves que essa alternativa de geração de eletricidade não nos permite ficar tranquilos.

A respeito desses argumentos, pode-se afirmar que

(A) o primeiro é válido e o segundo não é, já que nunca ocorreram acidentes com usinas nucleares.

(B) o segundo é válido e o primeiro não é, pois de fato há queima de combustível na geração nuclear de eletricidade.

(C) o segundo é válido e o primeiro é irrelevante, pois nenhuma forma de gerar eletricidade produz gases do efeito estufa.

(D) ambos são válidos para se compararem vantagens e riscos na opção por essa forma de geração de energia.

(E) ambos são irrelevantes, pois a opção pela energia nuclear está-se tornando uma necessidade inquestionável.

[Resolução](#)

Questão 4.18

Enem Entre outubro e fevereiro, a cada ano, em alguns estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, os relógios permanecem adiantados em uma hora, passando a vigorar o chamado *horário de verão*. Essa medida, que se repete todos os anos, visa

(A) promover a economia de energia, permitindo um melhor aproveitamento do período de iluminação natural do dia, que é maior nessa época do ano.

(B) diminuir o consumo de energia em todas as horas do dia, propiciando uma melhor distribuição da demanda entre o período da manhã e da tarde.

(C) adequar o sistema de abastecimento das barragens hidrelétricas ao regime de chuvas, abundantes nessa época do ano nas regiões que adotam esse horário.

(D) incentivar o turismo, permitindo um melhor aproveitamento do período da tarde, horário em que os bares e restaurantes são mais freqüentados.

(E) responder a uma exigência das indústrias, possibilitando que elas realizem um melhor escalonamento das férias de seus funcionários.

[Resolução](#)

Questão 4.19

Enem Há estudos que apontam razões econômicas e ambientais para que o gás natural possa vir a tornar-se, ao longo deste século, a principal fonte de energia em lugar do petróleo. Justifica-se essa previsão, entre outros motivos, porque o gás natural

(A) além de muito abundante na natureza é um combustível renovável.

(B) tem novas jazidas sendo exploradas e é menos poluente que o petróleo.

(C) vem sendo produzido com sucesso a partir do carvão mineral.

(D) pode ser renovado em escala de tempo muito inferior à do petróleo.

(E) não produz CO₂ em sua queima, impedindo o efeito estufa.

[Resolução](#)

Questão 4.20

Enem Também com relação ao trecho I, supondo a existência de um chuveiro elétrico, pode-se afirmar que:

(A) a energia usada para aquecer o chuveiro é de origem química, transformando-se em energia elétrica.

(B) a energia elétrica é transformada no chuveiro em energia mecânica e, posteriormente, em energia térmica.

(C) o aquecimento da água deve-se à resistência do chuveiro, onde a energia elétrica é transformada em energia térmica.

(D) a energia térmica consumida nesse banho é posteriormente transformada em energia elétrica.

(E) como a geração da energia perturba o ambiente, pode-se concluir que sua fonte é algum derivado do petróleo.

[Resolução](#)

Questão 4.21

Enem As previsões de que, em poucas décadas, a produção mundial de petróleo possa vir a cair têm grado preocupação, dado seu caráter estratégico. Por essa razão, em especial no setor de transportes, intensificou-se a busca por alternativas para a substituição do petróleo por combustíveis renováveis. Nesse sentido, além da utilização de álcool, vêm se propondo, no Brasil, ainda que de forma experimental,

- (A) a mistura de percentuais de gasolina cada vez maiores no álcool.
- (B) a extração de óleos de madeira para sua conversão em gás natural.
- (C) o desenvolvimento de tecnologias para a produção de biodiesel.
- (D) a utilização de veículos com motores movidos a gás do carvão mineral.
- (E) a substituição da gasolina e do diesel pelo gás natural.

Resolução

Questão 4.22

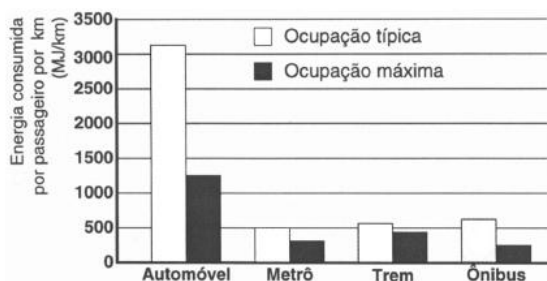
Enem Já são comercializados no Brasil veículos com motores que podem funcionar com o chamado combustível flexível, ou seja, com gasolina ou álcool em qualquer proporção. Uma orientação prática para o abastecimento mais econômico é que o motorista multiplique o preço do litro da gasolina por 0,7 e compare o resultado com o preço do litro de álcool. Se for maior, deve optar pelo álcool. A razão dessa orientação deve-se ao fato de que, em média, se com um certo volume de álcool o veículo roda dez quilômetros, com igual volume de gasolina rodaria cerca de

- (A) 7 km. (B) 10 km. (C) 14 km. (D) 17 km. (E) 20 km.

Resolução

Questão 4.23

Enem O excesso de veículos e os congestionamentos em grandes cidades são temas de frequentes reportagens. Os meios de transportes utilizados e a forma como são ocupados têm reflexos nesses congestionamentos, além de problemas ambientais e econômicos. No gráfico a seguir, podem-se observar valores médios do consumo de energia por passageiro e por quilômetro rodado, em diferentes meios de transporte, para veículos em duas condições de ocupação (número de passageiros): ocupação típica e ocupação máxima.



Esses dados indicam que políticas de transporte urbano devem também levar em conta que a maior eficiência no uso de energia ocorre para os

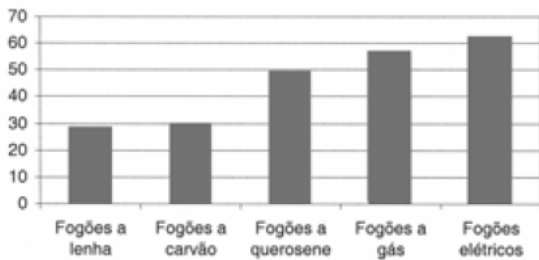
- (A) ônibus, com ocupação típica.
- (B) automóveis, com poucos passageiros.
- (C) transportes coletivos, com ocupação máxima.
- (D) automóveis, com ocupação máxima.
- (E) trens, com poucos passageiros.

Resolução

Questão 4.24

Enem A eficiência do fogão de cozinha pode ser analisada em relação ao tipo de energia que ele utiliza. O gráfico abaixo mostra a eficiência de diferentes tipos de fogão.

Eficiência do fogão (%)



Pode-se verificar que a eficiência dos fogões aumenta

- (A) à medida que diminui o custo dos combustíveis.
- (B) à medida que passam a empregar combustíveis renováveis.
- (C) cerca de duas vezes, quando se substitui fogão a lenha por fogão a gás.
- (D) cerca de duas vezes, quando se substitui fogão a gás por fogão elétrico.
- (E) quando são utilizados combustíveis sólidos

Resolução

Questão 4.25

Enem O setor de transporte, que concentra uma grande parcela da demanda de energia no país, continuamente busca alternativas de combustíveis.

Investigando alternativas ao óleo diesel, alguns especialistas apontam para o uso do óleo de girassol, menos poluente e de fonte renovável, ainda em fase experimental. Foi constatado que um trator pode rodar, nas mesmas condições, mais tempo com um litro de óleo de girassol, que com um litro de óleo diesel.

Essa constatação significaria, portanto, que usando óleo de girassol,

- (A) o consumo por km seria maior do que com óleo diesel.
- (B) as velocidades atingidas seriam maiores do que com óleo diesel.
- (C) o combustível do tanque acabaria em menos tempo do que com óleo diesel.
- (D) a potência desenvolvida, pelo motor, em uma hora, seria menor do que com óleo diesel.
- (E) a energia liberada por um litro desse combustível seria maior do que por um de óleo diesel.

Resolução

Questão 4.26

Enem No Brasil, o sistema de transporte depende do uso de combustíveis fósseis e de biomassa, cuja energia é convertida em movimento de veículos. Para esses combustíveis, a transformação de energia química em energia mecânica acontece

- (A) na combustão, que gera gases quentes para mover os pistões no motor.
- (B) nos eixos, que transferem torque às rodas e impulsionam o veículo.
- (C) na ignição, quando a energia elétrica é convertida em trabalho.
- (D) na exaustão, quando gases quentes são expelidos para trás.
- (E) na carburação, com a difusão do combustível no ar.

Resolução

Questão 4.27

Enem Nos últimos anos, o gás natural (GNV: gás natural veicular) vem sendo utilizado pela frota de veículos nacional, por ser viável economicamente e menos agressivo do ponto de vista ambiental.

O quadro compara algumas características do gás natural e da gasolina em condições ambiente.

	Densidade (kg /m ³)	Poder Calorífico (kJ /kg)
GNV	0,8	50.200
Gasolina	738	46.900

Apesar das vantagens no uso de GNV, sua utilização implica algumas adaptações técnicas, pois, em condições ambiente, o volume de combustível necessário, em relação ao de gasolina, para produzir a mesma energia, seria

- (A) muito maior, o que requer um motor muito mais potente.
- (B) muito maior, o que requer que ele seja armazenado a alta pressão.
- (C) igual, mas sua potência será muito menor.
- (D) muito menor, o que o torna o veículo menos eficiente.
- (E) muito menor, o que facilita sua dispersão para a atmosfera.

Resolução

Questão 4.28

Enem Em um debate sobre o futuro do setor de transporte de uma grande cidade brasileira com trânsito intenso, foi apresentado um conjunto de propostas. Entre as propostas reproduzidas abaixo, aquela que atende, ao mesmo tempo, a implicações sociais e ambientais presentes nesse setor é

- (A) proibir o uso de combustíveis produzidos a partir de recursos naturais.
- (B) promover a substituição de veículos a diesel por veículos a gasolina.
- (C) incentivar a substituição do transporte individual por transportes coletivos.
- (D) aumentar a importação de diesel para substituir os veículos a álcool.
- (E) diminuir o uso de combustíveis voláteis devido ao perigo que representam.

Resolução

Questão 4.29

Enem Do ponto de vista ambiental, uma distinção importante que se faz entre os combustíveis é serem provenientes ou não de fontes renováveis. No caso dos derivados de petróleo e do álcool de cana, essa distinção se caracteriza

- (A) pela diferença nas escalas de tempo de formação das fontes, período geológico no caso do petróleo e anual no da cana.
- (B) pelo maior ou menor tempo para se reciclar o combustível utilizado, tempo muito maior no caso do álcool.
- (C) pelo maior ou menor tempo para se reciclar o combustível utilizado, tempo muito maior no caso dos derivados do petróleo.
- (D) pelo tempo de combustão de uma mesma quantidade de combustível, tempo muito maior para os derivados do petróleo do que do álcool.
- (E) pelo tempo de produção de combustível, pois o refino do petróleo leva dez vezes mais tempo do que a destilação do fermento de cana.

Resolução

Questão 4.30

Enem O setor residencial brasileiro é, depois da indústria, o que mais consome energia elétrica. A participação do setor residencial no consumo total de energia cresceu de forma bastante acelerada nos últimos anos. Esse crescimento pode ser explicado

- I. pelo processo de urbanização no país, com a migração da população rural para as cidades.
- II. pela busca por melhor qualidade de vida, com a maior utilização de sistemas de refrigeração, iluminação e aquecimento.
- III. pela substituição de determinadas fontes de energia - a lenha, por exemplo – pela energia elétrica.

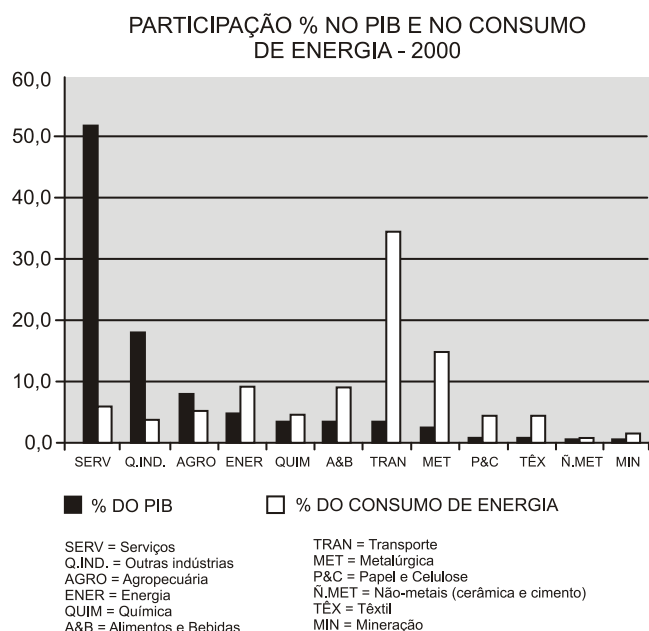
Dentre as explicações apresentadas

- (A) apenas III é correta.
- (B) apenas I e II são corretas.
- (C) apenas I e III são corretas.
- (D) apenas II e III são corretas.
- (E) I, II e III são corretas.

Resolução

Questão 4.31

Enem simulado 2009 No século XXI, racionalizar o uso da energia é uma necessidade imposta ao homem devido ao crescimento populacional e aos problemas climáticos que o uso da energia, nos moldes em que vem sendo feito, tem criado para o planeta. Assim, melhorar a eficiência no consumo global de energia torna-se imperativo. O gráfico, a seguir, mostra a participação de vários setores da atividade econômica na composição do PIB e sua participação no consumo final de energia no Brasil.



PATUSCO, J. A. M. Energia e economia no Brasil 1970-2000.
Economia & Energia, n. 35, nov./dez., 2002.
Disponível em: <<http://ecen.com/eee35/energ-econom1970-2000.htm>>.
Acesso em: 20 mar. 2009. (com adaptações).

Considerando os dados apresentados, a fonte de energia primária para a qual uma melhoria de 10% na eficiência de seu uso resultaria em maior redução no consumo global de energia seria

- a) o carvão.
- b) o petróleo.
- c) a biomassa.

d) o gás natural. e) a hidroeletricidade.

Resolução

Questão 4.32

Enem Segundo matéria publicada em um jornal brasileiro, *‘Todo o lixo (orgânico) produzido pelo Brasil hoje . cerca de 20 milhões de toneladas por ano . seria capaz de aumentar em 15% a oferta de energia elétrica. Isso representa a metade da energia produzida pela hidrelétrica de Itaipu. O segredo está na celulignina, combustível sólido gerado a partir de um processo químico a que são submetidos os resíduos orgânicos..*

O Estado de São Paulo, 01/01/2001.

Independentemente da viabilidade econômica desse processo, ainda em fase de pesquisa, na produção de energia pela técnica citada nessa matéria, a celulignina faria o mesmo papel

- (A) do gás natural em uma usina termoelétrica.
- (B) do vapor d.água em uma usina termoelétrica.
- (C) da queda d.água em uma usina hidrelétrica.
- (D) das pás das turbinas em uma usina eólica.
- (E) do reator nuclear em uma usina termonuclear.

Resolução

Questão 4.33

Enem Em usinas hidrelétricas, a queda d.água move turbinas que acionam geradores. Em usinas eólicas, os geradores são acionados por hélices movidas pelo vento. Na conversão direta solar-elétrica são células fotovoltaicas que produzem tensão elétrica. Além de todos produzirem eletricidade, esses

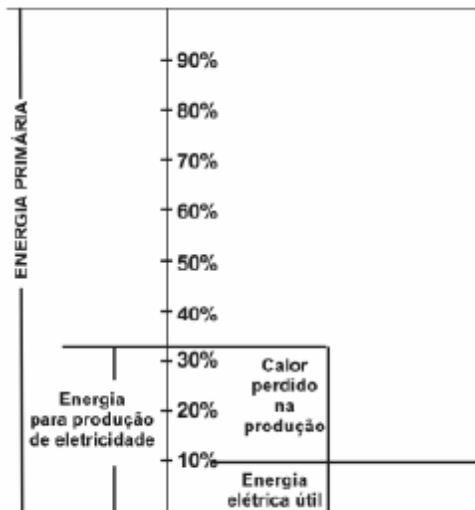
processos têm em comum o fato de

- (A) não provocarem impacto ambiental.
- (B) independerem de condições climáticas.
- (C) a energia gerada poder ser armazenada.
- (D) utilizarem fontes de energia renováveis.
- (E) dependerem das reservas de combustíveis fósseis.

Resolução

Questão 4.34

Enem O diagrama mostra a utilização das diferentes fontes de energia no cenário mundial. Embora aproximadamente um terço de toda energia primária seja orientada à produção de eletricidade, apenas 10% do total são obtidos em forma de energia elétrica útil. A pouca eficiência do processo de produção de eletricidade deve-se, sobretudo, ao fato de as usinas



- (A) nucleares utilizarem processos de aquecimento, nos quais as temperaturas atingem milhões de graus Celsius, favorecendo perdas por fissão nuclear.
- (B) termelétricas utilizarem processos de aquecimento a baixas temperaturas, apenas da ordem de centenas de graus Celsius, o que impede a queima total dos combustíveis fósseis.
- (C) hidrelétricas terem o aproveitamento energético baixo, uma vez que parte da água em queda não atinge as pás das turbinas que acionam os geradores elétricos.
- (D) nucleares e termelétricas utilizarem processos de transformação de calor em trabalho útil, no qual as perdas de calor são sempre bastante elevadas.
- (E) termelétricas e hidrelétricas serem capazes de utilizar diretamente o calor obtido do combustível para aquecer a água, sem perda para o meio.

Resolução

Questão 4.35

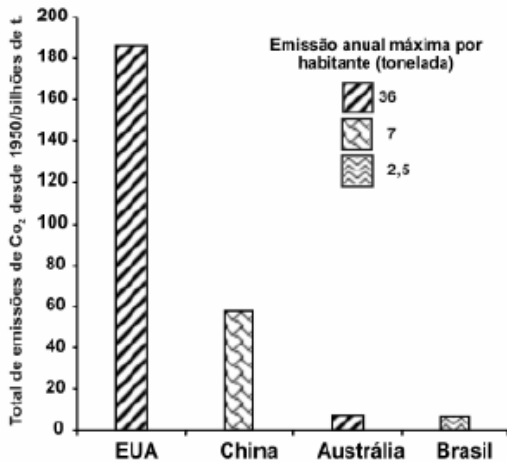
Enem Em março de 2001, o presidente dos Estados Unidos da América, George W. Bush, causou polêmica ao contestar o pacto de Kyoto, dizendo que o acordo é prejudicial à economia norteamericana em um momento em que o país passa por uma crise de energia (...) O protocolo de Kyoto prevê que os países industrializados reduzam suas emissões de CO₂ até 2012 em 5,2%, em relação aos níveis de 1990.

Adaptado da Folha de São Paulo, 11/04/2001.

O gráfico mostra o total de CO₂ emitido nos últimos 50 anos por alguns países, juntamente com os valores de emissão máxima de CO₂ por habitante no ano de 1999.

Dados populacionais aproximados (nº de habitantes):

- EUA: 240 milhões
- BRASIL: 160 milhões



Se o Brasil mantivesse constante a sua população e o seu índice anual máximo de emissão de CO₂, o tempo necessário para o Brasil atingir o acumulado atual dos EUA seria, aproximadamente, igual a

- (A) 60 anos. (B) 230 anos. (C) 460 anos. (D) 850 anos. (E) 1340 anos.

[Resolução](#)

Questão 4.36

Enem *A idade da pedra chegou ao fim, não porque faltassem pedras; a era do petróleo chegará igualmente ao fim, mas não por falta de petróleo..*

Xeque Yamani, Ex-ministro do Petróleo da Arábia Saudita. O Estado de S. Paulo, 20/08/2001.

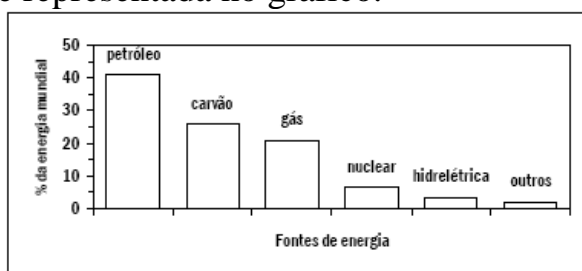
Considerando as características que envolvem a utilização das matérias-primas citadas no texto em diferentes contextos histórico-geográficos, é correto afirmar que, de acordo com o autor, a exemplo do que aconteceu na Idade da Pedra, o fim da era do Petróleo estaria relacionado

- (A) à redução e esgotamento das reservas de petróleo.
- (B) ao desenvolvimento tecnológico e à utilização de novas fontes de energia.
- (C) ao desenvolvimento dos transportes e consequente aumento do consumo de energia.
- (D) ao excesso de produção e consequente desvalorização do barril de petróleo.
- (E) à diminuição das ações humanas sobre o meio ambiente.

[Resolução](#)

Questão 4.37

Enem Segundo um especialista em petróleo (Estado de S. Paulo, 5 de março de 2000), o consumo total de energia mundial foi estimado em 8,3 bilhões de toneladas equivalentes de petróleo (tep) para 2001. A porcentagem das diversas fontes da energia consumida no globo é representada no gráfico.



Segundo as informações apresentadas, para substituir a energia nuclear utilizada é necessário, por exemplo, aumentar a energia proveniente do gás natural em cerca de

(A) 10%. (B) 18%. (C) 25%. (D) 33%. (E) 50%.

Resolução

Questão 4.38

Enem Considere os seguintes acontecimentos ocorridos no Brasil:

- Goiás, 1987 - Um equipamento contendo césio radioativo, utilizado em medicina nuclear, foi encontrado em um depósito de sucatas e aberto por pessoa que desconhecia o seu conteúdo. Resultado: mortes e conseqüências ambientais sentidas até hoje.
- Distrito Federal, 1999 - Cilindros contendo cloro, gás bactericida utilizado em tratamento de água, encontrados em um depósito de sucatas, foram abertos por pessoa que desconhecia o seu conteúdo. Resultado: mortes, intoxicações e conseqüências ambientais sentidas por várias horas.

Para evitar que novos acontecimentos dessa natureza venham a ocorrer, foram feitas as seguintes propostas para a atuação do Estado:

- I. Proibir o uso de materiais radioativos e gases tóxicos.
- II. Controlar rigorosamente a compra, uso e destino de materiais radioativos e de recipientes contendo gases tóxicos.
- III. Instruir usuários sobre a utilização e descarte destes materiais.
- IV. Realizar campanhas de esclarecimentos à população sobre os riscos da radiação e da toxicidade de determinadas substâncias.

Dessas propostas, são adequadas apenas

(A) I e II. (B) I e III. (C) II e III. (D) I, III e IV. (E) II, III e IV

Resolução

Questão 4.39

Enem cancelado 2009 Considere a ação de se ligar uma bomba hidráulica elétrica para captar água de um poço e armazená-la em uma caixa d'água localizada alguns metros acima do solo. As etapas seguidas pela energia entre a usina hidroelétrica e a residência do usuário podem ser divididas da seguinte forma:

- I — na usina: água flui da represa até a turbina, que aciona o gerador para produzir energia elétrica;
- II — na transmissão: no caminho entre a usina e a residência do usuário a energia elétrica flui por condutores elétricos;
- III — na residência: a energia elétrica aciona um motor cujo eixo está acoplado ao de uma bomba hidráulica e, ao girar, cumpre a tarefa de transferir água do poço para a caixa.

As etapas I, II e III acima mostram, de forma resumida e simplificada, a cadeia de transformações de energia que se processam desde a fonte de energia primária até o seu uso final. A opção que detalha o que ocorre em cada etapa é:

- a) Na etapa I, energia potencial gravitacional da água armazenada na represa transforma-se em energia potencial da água em movimento na tubulação, a qual, lançada na turbina, causa a rotação do eixo do gerador elétrico e a correspondente energia cinética, dá lugar ao surgimento de corrente elétrica.
- b) Na etapa I, parte do calor gerado na usina se transforma em energia potencial na tubulação, no eixo da turbina e dentro do gerador; e também por efeito Joule no circuito interno do gerador.

- c) Na etapa II, elétrons movem-se nos condutores que formam o circuito entre o gerador e a residência; nessa etapa, parte da energia elétrica transforma-se em energia térmica por efeito Joule nos condutores e parte se transforma em energia potencial gravitacional.
- d) Na etapa III, a corrente elétrica é convertida em energia térmica, necessária ao acionamento do eixo da bomba hidráulica, que faz a conversão em energia cinética ao fazer a água fluir do poço até a caixa, com ganho de energia potencial gravitacional pela água.
- e) Na etapa III, parte da energia se transforma em calor devido a forças dissipativas (atrito) na tubulação; e também por efeito Joule no circuito interno do motor; outra parte é transformada em energia cinética da água na tubulação e potencial gravitacional da água na caixa d'água.

Resolução

Questão 4.40

Enem “...O Brasil tem potencial para produzir pelo menos 15 mil megawatts por hora de energia a partir de fontes alternativas.

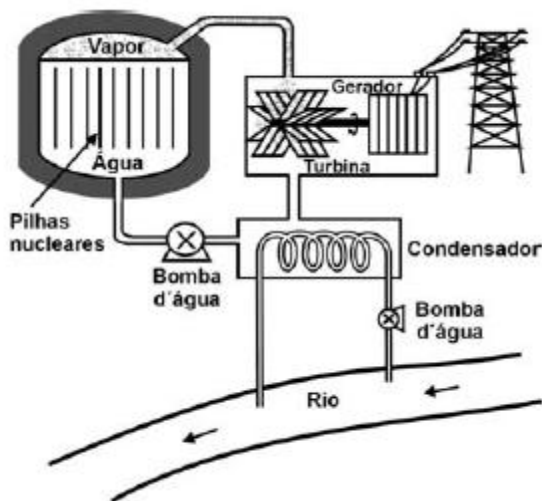
Somente nos Estados da região Sul, o potencial de geração de energia por intermédio das sobras agrícolas e florestais é de 5.000 megawatts por hora. Para se ter uma idéia do que isso representa, a usina hidrelétrica de Ita, uma das maiores do país, na divisa entre o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, gera 1.450 megawatts de energia por hora.”

Esse texto, transcrito de um jornal de grande circulação, contém, pelo menos, um erro conceitual ao apresentar valores de produção e de potencial de geração de energia. Esse erro consiste em

- (A) apresentar valores muito altos para a grandeza energia.
 (B) usar unidade megawatt para expressar os valores de potência.
 (C) usar unidades elétricas para biomassa.
 (D) fazer uso da unidade incorreta megawatt por hora.
 (E) apresentar valores numéricos incompatíveis com as unidades.

Resolução

A energia térmica liberada em processos de fissão nuclear pode ser utilizada na geração de vapor para produzir energia mecânica que, por sua vez, será convertida em energia elétrica. Abaixo está representado um esquema básico de uma usina de energia nuclear..



Questão 4.41

Enem Com relação ao impacto ambiental causado pela poluição térmica no processo de refrigeração da usina nuclear, são feitas as seguintes afirmações:

I o aumento na temperatura reduz, na água do rio, a quantidade de oxigênio nela dissolvido, que é essencial para a vida aquática e para a decomposição da matéria orgânica.

II o aumento da temperatura da água modifica o metabolismo dos peixes.

III o aumento na temperatura da água diminui o crescimento de bactérias e de algas, favorecendo o desenvolvimento da vegetação.

Das afirmativas acima, somente está(ão) correta(s):

- (A) I. (B) II. (C) III. (D) I e II. (E) II e III.

Resolução

Questão 4.42

Enem A partir do esquema são feitas as seguintes afirmações:

I a energia liberada na reação é usada para ferver a água que, como vapor a alta pressão, aciona a turbina.

II a turbina, que adquire uma energia cinética de rotação, é acoplada mecanicamente ao gerador para produção de energia elétrica.

III a água depois de passar pela turbina é pré-aquecida no condensador e bombeada de volta ao reator.

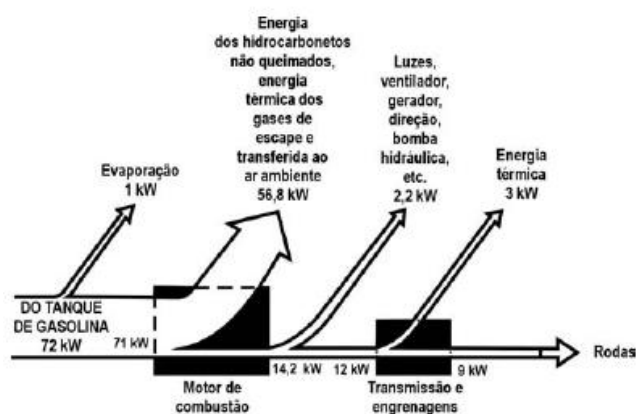
Dentre as afirmações acima, somente está(ão) correta(s):

- (A) I. (B) II. (C) III. (D) I e II. (E) II e III.

Resolução

Questão 4.43

Enem O esquema abaixo mostra, em termos de potência(energia/tempo), aproximadamente, o fluxo de energia, a partir de uma certa quantidade de combustível vinda do tanque de gasolina, em um carro viajando com velocidade constante.



O esquema mostra que, na queima da gasolina, no motor de combustão, uma parte considerável de sua energia é dissipada. Essa perda é da ordem de:

- (A) 80%. (B) 70%. (C) 50%. (D) 30%. (E) 20%.

Resolução

Questão 4.44

Enem Para compreender o processo de exploração e o consumo dos recursos petrolíferos, é fundamental conhecer a gênese e o processo de formação do petróleo descritos no texto abaixo.

“O petróleo é um combustível fóssil, originado provavelmente de restos de vida aquática acumulados no fundo dos oceanos primitivos e cobertos por sedimentos. O tempo e a pressão do sedimento sobre o material depositado no fundo do mar transformaram esses restos em massas viscosas de coloração negra denominadas jazidas de petróleo.”

(Adaptado de TUNDISI. *Usos de energia*. São Paulo: Atual Editora, 1991)

As informações do texto permitem afirmar que:

- (A) o petróleo é um recurso energético renovável a curto prazo, em razão de sua constante formação geológica.
- (B) a exploração de petróleo é realizada apenas em áreas marinhas.
- (C) a extração e o aproveitamento do petróleo são atividades não poluentes dada sua origem natural.
- (D) o petróleo é um recurso energético distribuído homogeneamente, em todas as regiões, independentemente da sua origem.
- (E) o petróleo é um recurso não renovável a curto prazo, explorado em áreas continentais de origem marinha ou em áreas submarinas.

Resolução

Questão 4.45

Enem cancelado 2009 A eficiência de um processo de conversão de energia, definida como sendo a razão entre a quantidade de energia ou trabalho útil e a quantidade de energia que entra no processo, é sempre menor que 100% devido a limitações impostas por leis físicas. A tabela a seguir, mostra a eficiência global de vários processos de conversão.

Tabela

Eficiência de alguns sistemas de conversão de energia

Sistema	Eficiência
Geradores elétricos	70 – 99%
Motor elétrico	50 – 95%
Fornalha a gás	70 – 95%
Termelétrica a carvão	30 – 40%
Usina nuclear	30 – 35%
Lâmpada fluorescente	20%
Lâmpada	5%

incandescente	
Célula solar	5 – 28%

HINRICHES, R. A.; KLEINBACH, M. *Energia e meio ambiente*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

Se essas limitações não existissem, os sistemas mostrados na tabela, que mais se beneficiariam de investimentos em pesquisa para terem suas eficiências aumentadas, seriam aqueles que envolvem as transformações de energia

- a) mecânica ↔ energia elétrica.
- b) nuclear → energia elétrica.
- c) química ↔ energia elétrica.
- d) química → energia térmica.
- e) radiante → energia elétrica.

Resolução

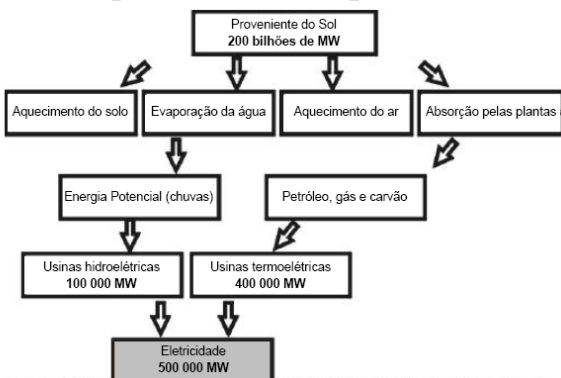
Questão 4.46

Enem A construção de grandes projetos hidroelétricos também deve ser analisada do ponto de vista do regime das águas e de seu ciclo na região. Em relação ao ciclo da água, pode-se argumentar que a construção de grandes represas

- (A) não causa impactos na região, uma vez que a quantidade total de água da Terra permanece constante.
- (B) não causa impactos na região, uma vez que a água que alimenta a represa prossegue depois rio abaixo com a mesma vazão e velocidade.
- (C) aumenta a velocidade dos rios, acelerando o ciclo da água na região.
- (D) aumenta a evaporação na região da represa, acompanhada também por um aumento local da umidade relativa do ar.
- (E) diminui a quantidade de água disponível para a realização do ciclo da água.

Resolução

O diagrama abaixo representa a energia solar que atinge a Terra e sua utilização na geração de eletricidade. A energia solar é responsável pela manutenção do ciclo da água, pela movimentação do ar, e pelo ciclo do carbono que ocorre através da fotossíntese dos vegetais, da decomposição e da respiração dos seres vivos, além da formação de combustíveis fósseis.



Questão 4.47

Enem De acordo com o diagrama, a humanidade aproveita, na forma de energia elétrica, uma fração da energia recebida como radiação solar, correspondente a:

(A) $4 \cdot 10^{-9}$ (B) $2,5 \cdot 10^{-6}$ (C) $4 \cdot 10^{-4}$ (D) $2,5 \cdot 10^{-3}$ (E) $4 \cdot 10^{-2}$

[Resolução](#)

Questão 4.48

Enem De acordo com este diagrama, uma das modalidades de produção de energia elétrica envolve combustíveis fósseis. A modalidade de produção, o combustível e a escala de tempo típica associada à formação desse combustível são, respectivamente,

- (A) hidroelétricas - chuvas - um dia
- (B) hidroelétricas - aquecimento do solo - um mês
- (C) termoelétricas - petróleo - 200 anos
- (D) termoelétricas - aquecimento do solo - 1 milhão de anos
- (E) termoelétricas - petróleo - 500 milhões de anos

[Resolução](#)

Questão 4.49

Enem No diagrama estão representadas as duas modalidades mais comuns de usinas elétricas, as hidroelétricas e as termoelétricas. No Brasil, a construção de usinas hidroelétricas deve ser incentivada porque essas

I. utilizam fontes renováveis, o que não ocorre com as termoelétricas que utilizam fontes que necessitam de bilhões de anos para serem reabastecidas.

II. apresentam impacto ambiental nulo, pelo represamento das águas no curso normal dos rios.

III. aumentam o índice pluviométrico da região de seca do Nordeste, pelo represamento de águas.

Das três afirmações acima, somente

- (A) I está correta. (B) II está correta. (C) III está correta.
- (D) I e II estão corretas. (E) II e III estão corretas.

[Resolução](#)

Questão 4.50

Enem Uma estação distribuidora de energia elétrica foi atingida por um raio. Este fato provocou escuridão em uma extensa área. Segundo estatísticas, ocorre em média a cada 10 anos um fato desse tipo. Com base nessa informação, pode-se afirmar que

- (A) a estação está em funcionamento há no máximo 10 anos.
- (B) daqui a 10 anos deverá cair outro raio na mesma estação.
- (C) se a estação já existe há mais de 10 anos, brevemente deverá cair outro raio na mesma.
- (D) a probabilidade de ocorrência de um raio na estação independe do seu tempo de existência.
- (E) é impossível a estação existir há mais de 30 anos sem que um raio já a tenha atingido anteriormente.

[Resolução](#)

Muitas usinas hidroelétricas estão situadas em barragens. As características de algumas das grandes represas e usinas brasileiras estão apresentadas no quadro abaixo.

Usina	Área alagada (km ²)	Potência (MW)	Sistema Hidrográfico
Tucuruí	2 430	4 240	Rio Tocantins
Sobradinho	4 214	1 050	Rio São Francisco
Itaipu	1 350	12 600	Rio Paraná
Ilha Solteira	1 077	3 230	Rio Paraná
Fumas	1 450	1 312	Rio Grande

Questão 4.51

Enem A razão entre a área da região alagada por uma represa e a potência produzida pela usina nela instalada é uma das formas de estimar a relação entre o dano e o benefício trazidos por um projeto hidroelétrico. A partir dos dados apresentados no quadro, o projeto que mais onerou o ambiente em termos de área alagada por potência foi

- (A) Tucuruí. (B) Furnas. (C) Itaipu. (D) Ilha Solteira. (E) Sobradinho.

Resolução

Questão 4.52

Enem A tabela a seguir apresenta alguns exemplos de processos, fenômenos ou objetos em que ocorrem transformações de energia. Nessa tabela, aparecem as direções de transformação de energia. Por exemplo, o termopar é um dispositivo onde energia térmica se transforma em energia elétrica.

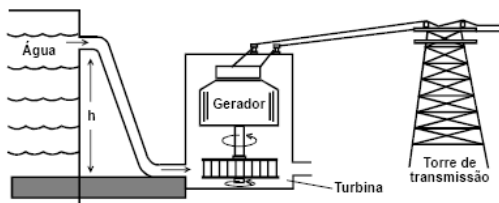
De \ Em	Elétrica	Química	Mecânica	Térmica
Elétrica	Transformador			Termopar
Química				Reações endotérmicas
Mecânica		Dinamite	Pêndulo	
Térmica				Fusão

Dentre os processos indicados na tabela, ocorre conservação de energia

- (A) em todos os processos.
 (B) somente nos processos que envolvem transformações de energia sem dissipação de calor.
 (C) somente nos processos que envolvem transformações de energia mecânica.
 (D) somente nos processos que não envolvem energia química.
 (E) somente nos processos que não envolvem nem energia química nem energia térmica.

Resolução

Na figura abaixo está esquematizado um tipo de usina utilizada na geração de eletricidade.



Questão 4.53

Enem Analisando o esquema, é possível identificar que se trata de uma usina:

- (A) hidrelétrica, porque a água corrente baixa a temperatura da turbina.
 (B) hidrelétrica, porque a usina faz uso da energia cinética da água.
 (C) termoelétrica, porque no movimento das turbinas ocorre aquecimento.
 (D) eólica, porque a turbina é movida pelo movimento da água.
 (E) nuclear, porque a energia é obtida do núcleo das moléculas de água.

Resolução

Questão 4.54

Enem A eficiência de uma usina, do tipo da representada na figura da questão anterior, é da ordem de 0,9, ou seja, 90% da energia da água no início do processo se transforma em energia elétrica. A usina Ji-Paraná, do Estado de Rondônia, tem potência instalada de 512 Milhões de Watt, e a barragem tem altura de aproximadamente 120m. A vazão do rio Ji-Paraná, em litros de água por segundo, deve ser da ordem de:

- (A) 50 (B) 500 (C) 5.000 (D) 50.000 (E) 500.000

Resolução

Questão 4.55

Enem No processo de obtenção de eletricidade, ocorrem várias transformações de energia. Considere duas delas:

I. cinética em elétrica

II. potencial gravitacional em cinética

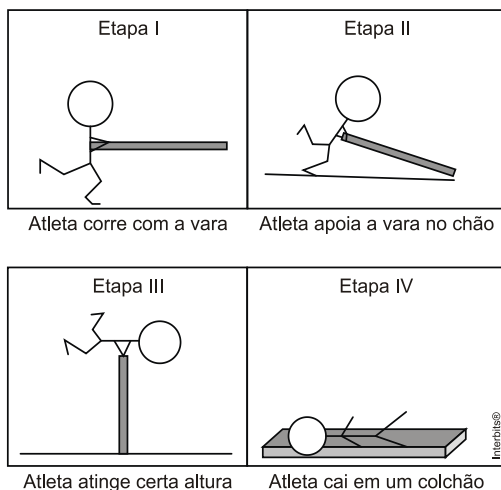
Analisando o esquema, é possível identificar que elas se encontram, respectivamente, entre:

- (A) I- a água no nível h e a turbina, II- o gerador e a torre de distribuição.
(B) I- a água no nível h e a turbina, II- a turbina e o gerador.
(C) I- a turbina e o gerador, II- a turbina e o gerador.
(D) I- a turbina e o gerador, II- a água no nível h e a turbina.
(E) I- o gerador e a torre de distribuição, II- a água no nível h e a turbina.

Resolução

Questão 4.56

Enem 2011 Uma das modalidades presentes nas olimpíadas é o salto com vara. As etapas de um dos saltos de um atleta estão representadas na figura:



Desprezando-se as forças dissipativas (resistência do ar e atrito), para que o salto atinja a maior altura possível, ou seja, o máximo de energia seja conservada, é necessário que

- a) a energia cinética, representada na etapa I, seja totalmente convertida em energia potencial elástica representada na etapa IV.
b) a energia cinética, representada na etapa II, seja totalmente convertida em energia potencial gravitacional, representada na etapa IV.

- c) a energia cinética, representada na etapa I, seja totalmente convertida em energia potencial gravitacional, representada na etapa III.
- d) a energia potencial gravitacional, representada na etapa II, seja totalmente convertida em energia potencial elástica, representada na etapa IV.
- e) a energia potencial gravitacional, representada na etapa I, seja totalmente convertida em energia potencial elástica, representada na etapa III.

Resolução

Questão 4.57

Enem 2010 Deseja-se instalar uma estação de geração de energia elétrica em um município localizado no interior de um pequeno vale cercado de altas montanhas de difícil acesso. A cidade é cruzada por um rio, que é fonte de água para consumo, irrigação das lavouras de subsistência e pesca. Na região, que possui pequena extensão territorial, a incidência solar é alta o ano todo. A estação em questão irá abastecer apenas o município apresentado.

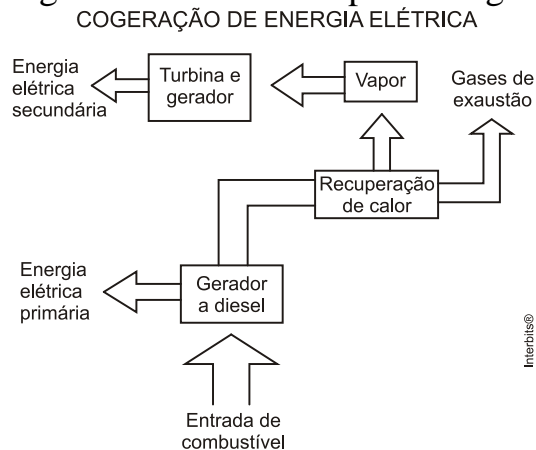
Qual forma de obtenção de energia, entre as apresentadas, é a mais indicada para ser implantada nesse município de modo a causar o menor impacto ambiental?

- a) Termelétrica, pois é possível utilizar a água do rio no sistema de refrigeração.
- b) Eólica, pois a geografia do local é própria para a captação desse tipo de energia.
- c) Nuclear, pois o modo de resfriamento de seus sistemas não afetaria a população.
- d) Fotovoltaica, pois é possível aproveitar a energia solar que chega à superfície do local.
- e) Hidrelétrica, pois o rio que corta o município é suficiente para abastecer a usina construída.

Resolução

Questão 4.58

Enem 2ª aplicação 2010 No nosso dia a dia, deparamo-nos com muitas tarefas pequenas e problemas que demandam pouca energia para serem resolvidos e, por isso, não consideramos a eficiência energética de nossas ações. No global, isso significa desperdiçar muito calor que poderia ainda ser usado como fonte de energia para outros processos. Em ambientes industriais, esse reaproveitamento é feito por um processo chamado de cogeração. A figura a seguir ilustra um exemplo de cogeração na produção de energia elétrica.



HINRICH, R. A.; KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003 (adaptado).

Em relação ao processo secundário de aproveitamento de energia ilustrado na figura, a perda global de energia é reduzida por meio da transformação de energia

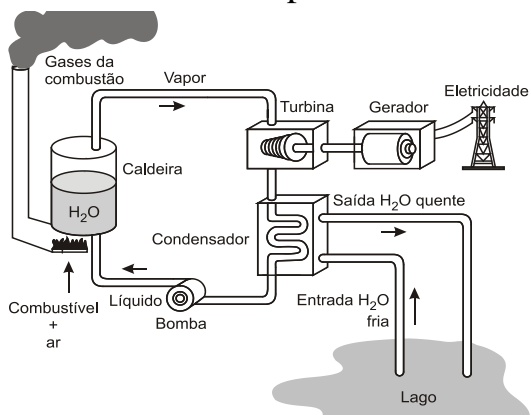
- a) térmica em mecânica.
- b) mecânica em térmica.
- c) química em térmica.
- d) química em mecânica.

e) elétrica em luminosa.

Resolução

Questão 4.59

Enem 2009 O esquema mostra um diagrama de bloco de uma estação geradora de eletricidade abastecida por combustível fóssil.



Se fosse necessário melhorar o rendimento dessa usina, que forneceria eletricidade para abastecer uma cidade, qual das seguintes ações poderia resultar em alguma economia de energia, sem afetar a capacidade de geração da usina?

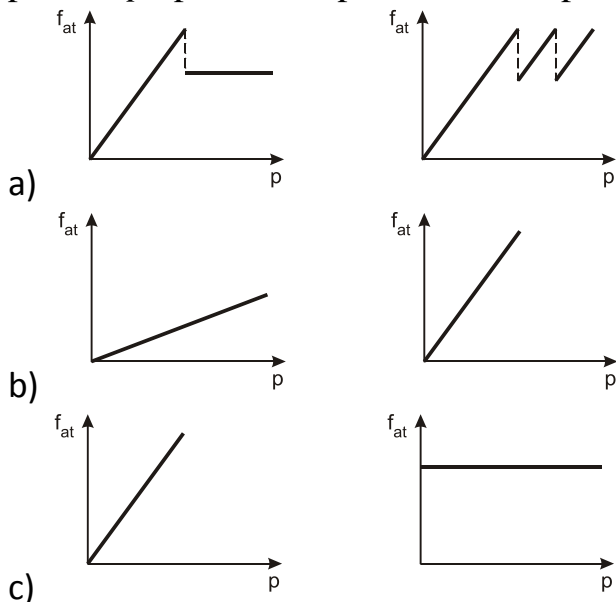
- a) Reduzir a quantidade de combustível fornecido à usina para ser queimado.
- b) Reduzir o volume de água do lago que circula no condensador de vapor.
- c) Reduzir o tamanho da bomba usada para devolver a água líquida à caldeira.
- d) Melhorar a capacidade dos dutos com vapor conduzirem calor para o ambiente.
- e) Usar o calor liberado com os gases pela chaminé para mover um outro gerador.

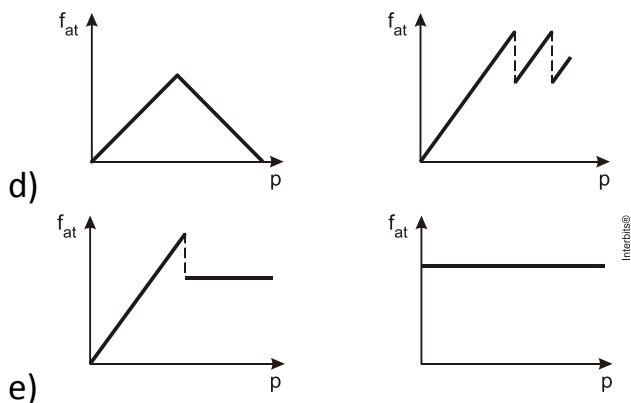
Resolução

Questão 4.60

Enem 2012 Os freios ABS são uma importante medida de segurança no trânsito, os quais funcionam para impedir o travamento das rodas do carro quando o sistema de freios é acionado, liberando as rodas quando estão no limiar do deslizamento. Quando as rodas travam, a força de frenagem é governada pelo atrito cinético.

As representações esquemáticas da força de atrito f_{at} entre os pneus e a pista, em função da pressão p aplicada no pedal de freio, para carros sem ABS e com ABS, respectivamente, são:





Resolução

Questão 4.61

Enem 2012 Os carrinhos de brinquedo podem ser de vários tipos. Dentre eles, há os movidos a corda, em que uma mola em seu interior é comprimida quando a criança puxa o carrinho para trás. Ao ser solto, o carrinho entra em movimento enquanto a mola volta à sua forma inicial.

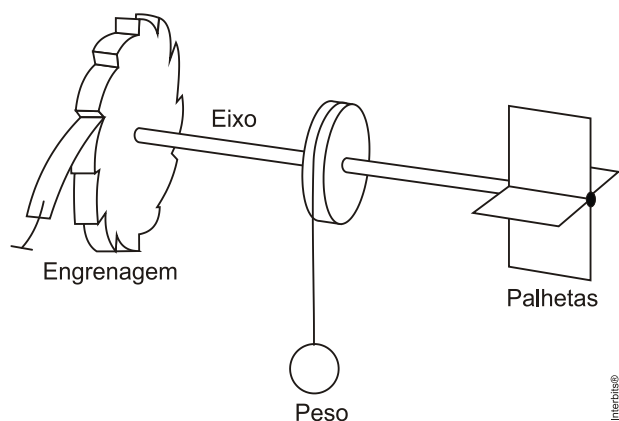
O processo de conversão de energia que ocorre no carrinho descrito também é verificado em

- a) um dínamo.
- b) um freio de automóvel.
- c) um motor a combustão.
- d) uma usina hidroelétrica.
- e) uma atiradeira (estilingue).

Resolução

Questão 4.62

Enem 2011 Partículas suspensas em um fluido apresentam contínua movimentação aleatória, chamado movimento browniano, causado pelos choques das partículas que compõe o fluido. A ideia de um inventor era construir uma série de palhetas, montadas sobre um eixo, que seriam postas em movimento pela agitação das partículas ao seu redor. Como o movimento ocorreria igualmente em ambos os sentidos de rotação, o cientista concebeu um segundo elemento, um dente de engrenagem assimétrico. Assim, em escala muito pequena, este tipo de motor poderia executar trabalho, por exemplo, puxando um pequeno peso para cima. O esquema, que já foi testado, é mostrado a seguir.



A explicação para a necessidade do uso da engrenagem com trava é:

- O travamento do motor, para que ele não se solte aleatoriamente.
- A seleção da velocidade, controlada pela pressão nos dentes da engrenagem.
- O controle do sentido da velocidade tangencial, permitindo, inclusive, uma fácil leitura do seu valor.
- A determinação do movimento, devido ao caráter aleatório, cuja tendência é o equilíbrio.
- A escolha do ângulo a ser girado, sendo possível, inclusive, medi-lo pelo número de dentes da engrenagem.

Resolução

Questão 4.63

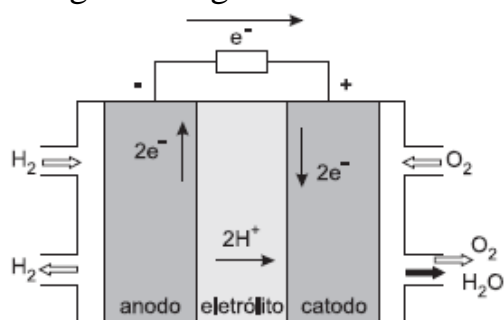
Enem 2012 Suponha que você seja um consultor e foi contratado para assessorar a implantação de uma matriz energética em um pequeno país com as seguintes características: região plana, chuvosa e com ventos constantes, dispondo de poucos recursos hídricos e sem reservatórios de combustíveis fósseis. De acordo com as características desse país, a matriz energética de menor impacto e risco ambientais é a baseada na energia

- dos biocombustíveis, pois tem menos impacto ambiental e maior disponibilidade.
- solar, pelo seu baixo custo e pelas características do país favoráveis à sua implantação.
- nuclear, por ter menos risco ambiental a ser adequada a locais com menor extensão territorial,
- hidráulica, devido ao relevo, à extensão territorial do país e aos recursos naturais disponíveis.
- eólica, pelas características do país e por não gerar gases do efeito estufa nem resíduos de operação.

Resolução

Questão 4.64

Enem 2010 O crescimento da produção de energia elétrica ao longo do tempo tem influenciado decisivamente o progresso da humanidade, mas também tem criado uma séria preocupação: o prejuízo ao meio ambiente. Nos próximos anos, uma nova tecnologia de geração de energia elétrica deverá ganhar espaço: as células a combustível hidrogênio/oxigênio.



Com base no texto e na figura, a produção de energia elétrica por meio da célula a combustível hidrogênio/oxigênio diferencia-se dos processos convencionais porque:

- transforma energia química em energia elétrica, sem causar danos ao meio ambiente, porque o principal subproduto formado é a água.
- converte a energia química contida nas moléculas dos componentes em energia térmica, sem que ocorra a produção de gases poluentes nocivos ao meio ambiente.
- transforma energia química em energia elétrica, porém emite gases poluentes da mesma forma que a produção de energia a partir dos combustíveis fósseis.

d) converte energia elétrica proveniente dos combustíveis fósseis em energia química, retendo os gases poluentes produzidos no processo sem alterar a qualidade do meio ambiente.

e) converte a energia potencial acumulada nas moléculas de água contidas no sistema em energia química, sem que ocorra a produção de gases poluentes nocivos ao meio ambiente.

Resolução

Questão 4.65

Enem 2010 Deseja-se instalar uma estação de geração de energia elétrica em um município localizado no interior de um pequeno vale cercado de altas montanhas de difícil acesso. A cidade é cruzada por um rio, que é fonte de água para consumo, irrigação das lavouras de subsistência e pesca. Na região, que possui pequena extensão territorial, a incidência solar é alta o ano todo. A estação em questão irá abastecer apenas o município apresentado. Qual forma de obtenção de energia, entre as apresentadas, é a mais indicada para ser implantada nesse município de modo a causar o menor impacto ambiental?

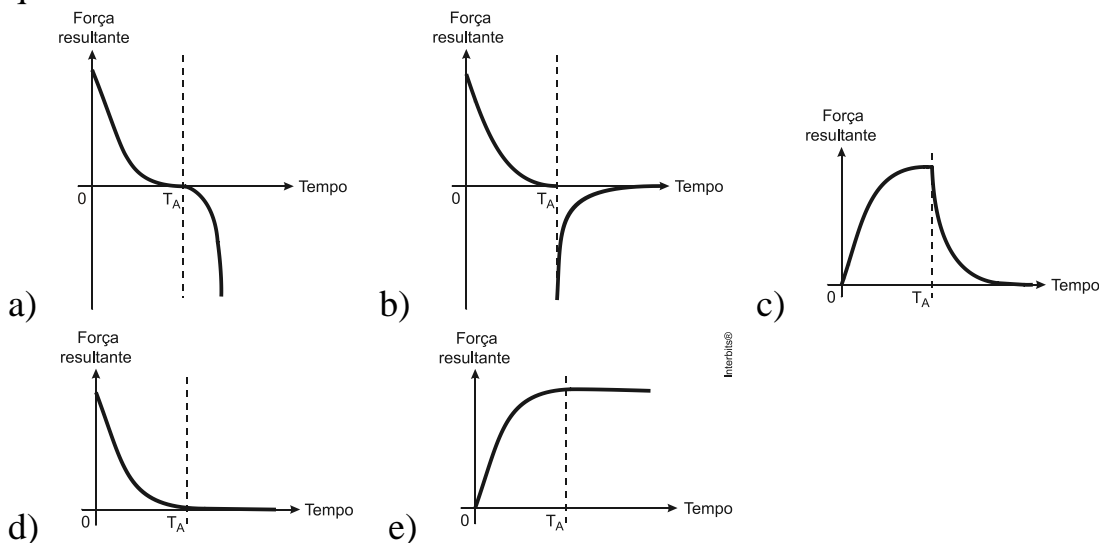
- a) Termelétrica, pois é possível utilizar a água do rio no sistema de refrigeração.
- b) Eólica, pois a geografia do local é própria para a captação desse tipo de energia.
- c) Nuclear, pois o modo de resfriamento de seus sistemas não afetaria a população.
- d) Fotovoltaica, pois é possível aproveitar a energia solar que chega à superfície do local.
- e) Hidrelétrica, pois o rio que corta o município é suficiente para abastecer a usina construída.

Resolução

Questão 4.66

Enem 2013 Em um dia sem vento, ao saltar de um avião, um paraquedista cai verticalmente até atingir a velocidade limite. No instante em que o paraquedas é aberto (instante T_A), ocorre a diminuição de sua velocidade de queda. Algum tempo após a abertura do paraquedas, ele passa a ter velocidade de queda constante, que possibilita sua aterrissagem em segurança.

Que gráfico representa a força resultante sobre o paraquedista, durante o seu movimento de queda?



Resolução

Questão 4.67

Enem 2013 Uma pessoa necessita da força de atrito em seus pés para se deslocar sobre uma superfície. Logo, uma pessoa que sobe uma rampa em linha reta será auxiliada pela força de atrito exercida pelo chão em seus pés.

Em relação ao movimento dessa pessoa, quais são a direção e o sentido da força de atrito mencionada no texto?

- a) Perpendicular ao plano e no mesmo sentido do movimento.
- b) Paralelo ao plano e no sentido contrário ao movimento.
- c) Paralelo ao plano e no mesmo sentido do movimento.
- d) Horizontal e no mesmo sentido do movimento.
- e) Vertical e sentido para cima.

[Resolução](#)

[Índice](#)

Hidrostatica - Parte 5

(Hidrostatica)

Questão 5.1

Enem 2012 Um dos problemas ambientais vivenciados pela agricultura hoje em dia é a compactação do solo, devida ao intenso tráfego de máquinas cada vez mais pesadas, reduzindo a produtividade das culturas. Uma das formas de prevenir o problema de compactação do solo é substituir os pneus dos tratores por pneus mais

- a) largos, reduzindo pressão sobre o solo.
- b) estreitos, reduzindo a pressão sobre o solo.
- c) largos, aumentando a pressão sobre o solo.
- d) estreitos, aumentando a pressão sobre o solo.
- e) altos, reduzindo a pressão sobre o solo.

Resolução

Questão 5.2

Ueg 2011 Em 15 de abril de 1875, na França, o balão Zenith voou a uma altitude de 8.600 m. Dois dos seus tripulantes morreram em decorrência das mudanças funcionais promovidas pela altitude. Sobre esses tipos de mudanças numa pessoa saudável e normal, é correto afirmar:

- a) os efeitos apenas serão sentidos em altitudes superiores a 8000 m, quando a frequência respiratória aumenta drasticamente.
- b) o que ocasionou a morte dos dois tripulantes foi um efeito conhecido como *hipoxia*, ou seja, o alto fornecimento de oxigênio.
- c) os efeitos se devem essencialmente à diminuição da pressão atmosférica, o que é consequência da diminuição da densidade do ar.
- d) já em baixas altitudes, próximas de 1.000 m, surgem uma série de distúrbios, como dificuldade de respirar, taquicardia, náusea, vômito e insônia.

Resolução

Questão 5.3

Cps 2011 “Os estudos dos efeitos da altitude sobre a performance física começaram a ser realizados depois dos Jogos Olímpicos de 1968. A competição realizada na Cidade do México, a 2 400 metros, registrou nas corridas de média e longa distância o triunfo de atletas de países montanhosos, como Tunísia, Etiópia e Quênia, enquanto australianos e americanos, os favoritos, mal conseguiam alcançar a linha de chegada.”

(http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/perguntas_respostas/altitudes/index.shtml Acesso em: 12.09.2010.)

Os americanos e australianos não tiveram sucesso nas provas pois, nas condições atmosféricas da Cidade do México, não estavam adaptados

- a) à diminuição da pressão atmosférica e à consequente rarefação do ar.
- b) ao aumento da pressão atmosférica e à consequente diminuição do oxigênio.
- c) à diminuição da resistência do ar e ao consequente aumento da pressão atmosférica.

- d) à diminuição da pressão atmosférica e ao conseqüente aumento da oxigenação do sangue.
 e) ao aumento da insolação no clima de montanha e ao conseqüente aumento de temperatura no verão.

Resolução

Questão 5.4

Enem Pelas normas vigentes, o litro do álcool hidratado que abastece os veículos deve ser constituído de 96% de álcool puro e 4% de água (em volume). As densidades desses componentes são dadas na tabela.

Substância	Densidade (g/l)
Água	1000
Álcool	800

Um técnico de um órgão de defesa do consumidor inspecionou cinco postos suspeitos de venderem álcool hidratado fora das normas. Colheu uma amostra do produto em cada posto, mediu a densidade de cada uma, obtendo:

Posto	Densidade do combustível (g/l)
I	822
II	820
III	815
IV	808
V	805

A partir desses dados, o técnico pôde concluir que estavam com o combustível adequado somente os postos

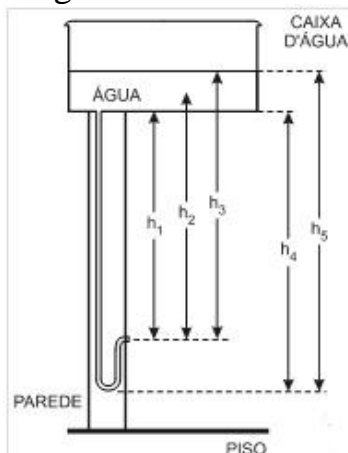
- (A) I e II. (B) I e III. (C) II e IV. (D) III e V. (E) IV e V.

Resolução

Questão 5.5.

Enem 2012 O manual que acompanha uma ducha higiênica informa que a pressão mínima da água para o seu funcionamento apropriado é de 20 kPa. A figura mostra a instalação hidráulica com a caixa d'água e o cano ao qual deve ser conectada a ducha. O valor da pressão da água na ducha está associado à altura

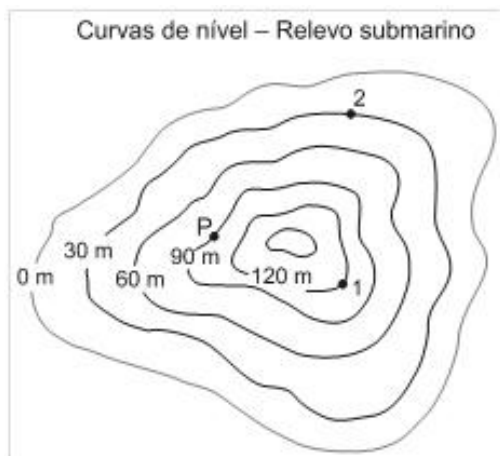
- a) h_1 .
 b) h_2 .
 c) h_3 .
 d) h_4 .
 e) h_5 .



Resolução

Questão 5.6

Unesp 2013 O relevo submarino de determinada região está representado pelas curvas de nível mostradas na figura, na qual os valores em metros representam as alturas verticais medidas em relação ao nível de referência mais profundo, mostrado pela linha vermelha.



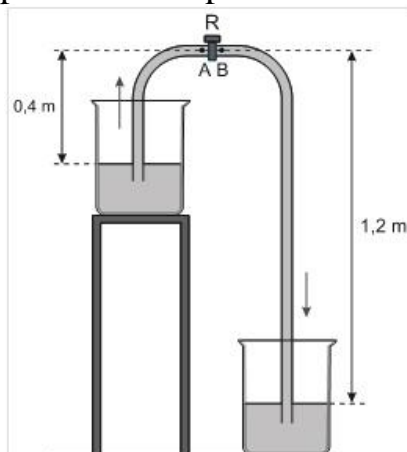
Dois peixes, 1 e 2, estão inicialmente em repouso nas posições indicadas e deslocam-se para o ponto P, onde param novamente. Considere que toda a região mostrada na figura esteja submersa, que a água do mar esteja em equilíbrio e que sua densidade seja igual a 10^3 kg/m^3 . Se $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$, pode-se afirmar, considerando-se apenas os pontos de partida e de chegada, que, durante seu movimento, o peixe

- a) 2 sofreu uma redução de pressão de 3 atm.
- b) 1 sofreu um aumento de pressão de 4 atm.
- c) 1 sofreu um aumento de pressão de 6 atm.
- d) 2 sofreu uma redução de pressão de 6 atm.
- e) 1 sofreu uma redução de pressão de 3 atm.

Resolução

Questão 5.7

Unesp 2013 O sifão é um dispositivo que permite transferir um líquido de um recipiente mais alto para outro mais baixo, por meio, por exemplo, de uma mangueira cheia do mesmo líquido. Na figura, que representa, esquematicamente, um sifão utilizado para transferir água de um recipiente sobre uma mesa para outro no piso, R é um registro que, quando fechado, impede o movimento da água. Quando o registro é aberto, a diferença de pressão entre os pontos A e B provoca o escoamento da água para o recipiente de baixo.



Considere que os dois recipientes estejam abertos para a atmosfera, que a densidade da água seja igual a 10^3 kg/m^3 e que $g = 10 \text{ m/s}^2$. De acordo com as medidas indicadas na figura, com

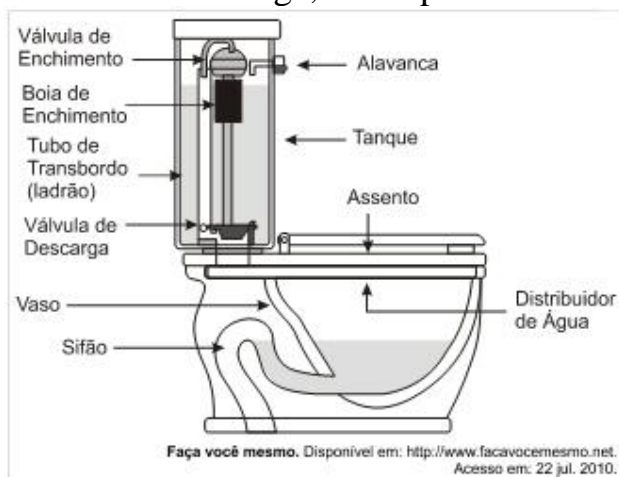
o registro R fechado, a diferença de pressão $P_A - P_B$, entre os pontos A e B, em pascal, é igual a

- a) 4 000. b) 10 000. c) 2 000. d) 8 000. e) 12 000.

Resolução

Questão 5.8

Enem 2011 Um tipo de vaso sanitário que vem substituindo as válvulas de descarga está esquematizado na figura. Ao acionar a alavanca, toda a água do tanque é escoada e aumenta o nível no vaso, até cobrir o sifão. De acordo com o Teorema de Stevin, quanto maior a profundidade, maior a pressão. Assim, a água desce levando os rejeitos até o sistema de esgoto. A válvula da caixa de descarga se fecha e ocorre o seu enchimento. Em relação às válvulas de descarga, esse tipo de sistema proporciona maior economia de água.



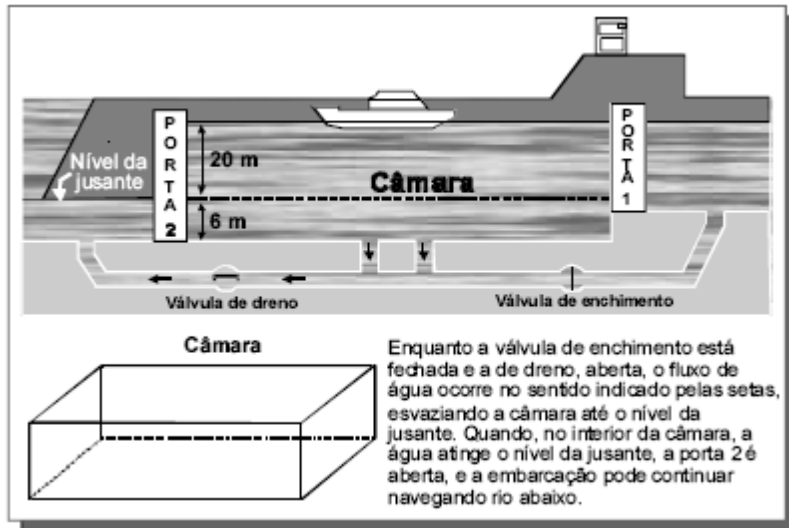
A característica de funcionamento que garante essa economia é devida

- a) à altura do sifão de água.
b) ao volume do tanque de água.
c) à altura do nível de água no vaso.
d) ao diâmetro do distribuidor de água.
e) à eficiência da válvula de enchimento do tanque.

Resolução

Questão 5.9

Enem . Eclusa é um canal que, construído em águas de um rio com grande desnível, possibilita a navegabilidade, subida ou descida de embarcações. No esquema abaixo, esta representada a descida de uma embarcação, pela eclusa do porto Primavera, do nível mais alto do rio Paraná até o nível da jusante. A câmara dessa eclusa tem comprimento aproximado de 200 m e largura igual a 17 m.

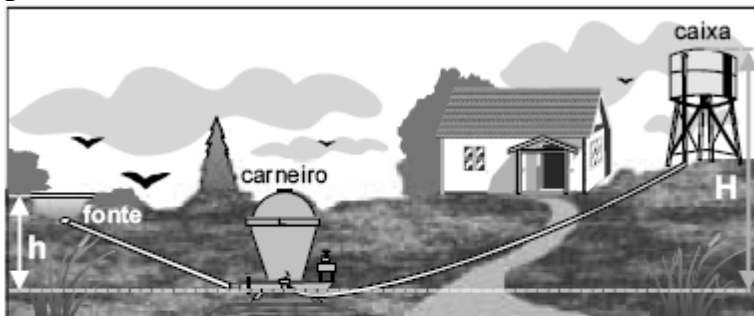


A vazão aproximada da água durante o esvaziamento da câmara é de 4.200 m³ por minuto. Assim, para descer do nível mais alto até o nível da jusante, uma embarcação leva cerca de

- A 2 minutos. B 5 minutos. C 11 minutos. D 16 minutos. E 21 minutos.

Resolução

O carneiro hidráulico ou aríete, dispositivo usado para bombear água, não requer combustível ou energia elétrica para funcionar, visto que usa a energia da vazão de água de uma fonte. A figura a seguir ilustra uma instalação típica de carneiro em um sítio, e a tabela apresenta dados de seu funcionamento.



h/H altura da fonte dividida pela altura da caixa	V _f água da fonte necessária para o funcionamento do sistema (litros/hora)	V _b água bombeada para a caixa (litros/hora)
1/3	720 a 1.200	180 a 300
1/4		120 a 210
1/6		80 a 140
1/8		60 a 105
1/10		45 a 85

A eficiência energética ϵ de um carneiro pode ser obtida pela expressão:

$$\epsilon = \frac{H}{h} \times \frac{V_b}{V_f},$$

cujas variáveis estão definidas na tabela e na figura.

Questão 5.10

Enem No sítio ilustrado, a altura da caixa d'água é o quádruplo da altura da fonte. Comparado a motobombas a gasolina, cuja eficiência energética é cerca de 36%, o carneiro hidráulico do sítio apresenta

A menor eficiência, sendo, portanto, inviável economicamente.

B menor eficiência, sendo desqualificado do ponto de vista ambiental pela quantidade de energia que desperdiça.

C mesma eficiência, mas constitui alternativa ecologicamente mais apropriada.

D maior eficiência, o que, por si só, justificaria o seu uso em todas as regiões brasileiras.

E maior eficiência, sendo economicamente viável e ecologicamente correto.

Resolução

Questão 5.11

Enem Se, na situação apresentada, $H = 5 \times h$, então, e mais provável que, após 1 hora de funcionamento ininterrupto, o carneiro hidráulico bombeie para a caixa d'água

A de 70 a 100 litros de água. B de 75 a 210 litros de água.

C de 80 a 220 litros de água. D de 100 a 175 litros de água.

E de 110 a 240 litros de água.

Resolução

Questão 5.12

Enem cancelado 2009 O pó de café jogado no lixo caseiro e, principalmente, as grandes quantidades descartadas em bares e restaurantes poderão transformar em uma nova opção de matéria prima para a produção de biodiesel, segundo estudo da Universidade de Nevada (EUA). No mundo, são cerca de 8 bilhões de quilogramas de pó de café jogados no lixo por ano. O estudo mostra que o café descartado tem 15% de óleo, o qual pode ser convertido em biodiesel pelo processo tradicional. Além de reduzir significativamente emissões prejudiciais, após a extração do óleo, o pó de café é ideal como produto fertilizante para jardim.

Revista Ciência e Tecnologia no Brasil, nº 155, jan. 2009.

Considere o processo descrito e a densidade do biodiesel igual a 900 kg/m^3 . A partir da quantidade de pó de café jogada no lixo por ano, a produção de biodiesel seria equivalente a

a) 1,08 bilhão de litros. b) 1,20 bilhão de litros.

c) 1,33 bilhão de litros. d) 8,00 bilhões de litros.

e) 8,80 bilhões de litros.

Resolução

Questão 5.13

Enem cancelado 2009 O uso da água do subsolo requer o bombeamento para um reservatório elevado. A capacidade de bombeamento (litros/hora) de uma bomba hidráulica depende da pressão máxima de bombeio, conhecida como altura manométrica H (em metros), do comprimento L da tubulação que se estende da bomba até o reservatório (em metros), da altura de bombeio h (em metros) e do desempenho da bomba (exemplificado no gráfico).

De acordo com os dados a seguir, obtidos de um fabricante de bombas, para se determinar a quantidade de litros bombeados por hora para o reservatório com uma determinada bomba, deve-se:

1 - Escolher a linha apropriada na tabela correspondente à altura (h), em metros, da entrada da água na bomba até o reservatório.

2 - Escolher a coluna apropriada, correspondente ao comprimento total da tubulação (L), em metros, da bomba até o reservatório.

3 - Ler a altura manométrica (**H**) correspondente ao cruzamento das respectivas linha e coluna na tabela.

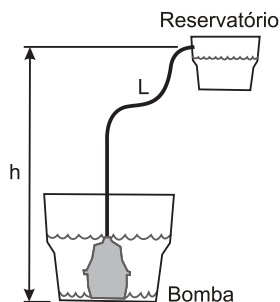
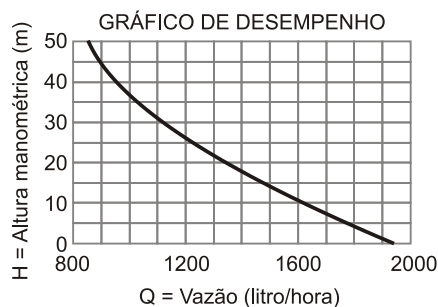
4 - Usar a altura manométrica no gráfico de desempenho para ler a vazão correspondente.

L = Comprimento total da tubulação (em metro), da bomba até o reservatório.

10	20	40	60	80	100	125	150	175	200	225	250	300
----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

H = Altura manométrica total, em metro.

h = Altura (em metro) da entrada da água na bomba até	5	6	7	8	10	11	13	14	16	18	20	22	24	28
	10	11	12	13	15	16	18	19	21	23	25	27	29	33
	15		17	18	20	21	23	24	26	28	30	32	34	38
	20		22	23	25	26	28	29	31	33	35	37	39	43
	25			28	30	31	33	34	36	38	40	42	44	48
	30			33	35	36	38	39	41	43	45	47	50	50
	35			38	40	41	43	44	46	48	50	50		
	40			43	45	46	50	50	50	50				
	50				50	50								



Disponível em: <http://www.anauger.com.br>.
Acesso em: 19 mai, 2009 (adaptado).

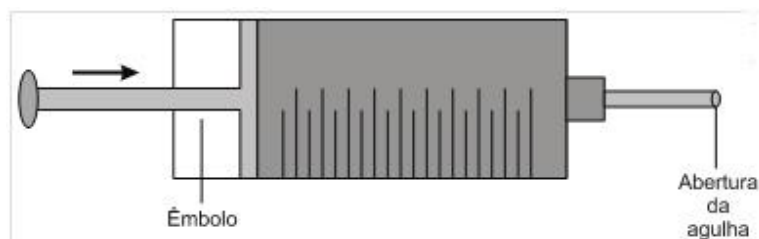
Considere que se deseja usar uma bomba, cujo desempenho é descrito pelos dados acima, para encher um reservatório de 1.200 L que se encontra 30 m acima da entrada da bomba. Para fazer a tubulação entre a bomba e o reservatório seriam usados 200 m de cano. Nessa situação, é de se esperar que a bomba consiga encher o reservatório

- a) entre 30 e 40 minutos.
- b) em menos de 30 minutos.
- c) em mais de 1 h e 40 minutos.
- d) entre 40 minutos e 1 h e 10 minutos.
- e) entre 1 h e 10 minutos e 1 h e 40 minutos.

Resolução

Questão 5.14

Ufsm 2013 Um certo medicamento, tratado como fluido ideal, precisa ser injetado em um paciente, empregando-se, para tanto, uma seringa.



Considere que a área do êmbolo seja 400 vezes maior que a área da abertura da agulha e despreze qualquer forma de atrito. Um acréscimo de pressão igual a ΔP sobre o êmbolo corresponde a qual acréscimo na pressão do medicamento na abertura da agulha?

- a) ΔP . b) $200\Delta P$. c) $\frac{\Delta P}{200}$. d) $400\Delta P$. e) $\frac{\Delta P}{400}$.

Resolução

Questão 5.15

Ufsm 2012 Dentro de uma mina de carvão, existe acúmulo de água. Para retirar essa água, uma bomba de sucção é instalada na boca da mina, ao nível do solo. Assim,

- a) quanto maior a profundidade da água, maior deve ser a potência do motor que aciona a bomba.
b) se a profundidade da água é maior do que 11 m, a bomba não retira água da mina.
c) se a profundidade da água é grande, duas ou mais bombas devem ser instaladas em série ao nível do solo.
d) a mesma bomba pode retirar a água em qualquer profundidade, mas, com profundidades maiores, diminui a vazão nas tubulações.
e) a bomba de sucção não pode retirar água da mina, porque só funciona no vácuo.

Resolução

Questão 5.16

Enem 2010 Durante uma obra em um clube, um grupo de trabalhadores teve de remover uma escultura de ferro maciço colocada no fundo de uma piscina vazia. Cinco trabalhadores amarraram cordas à escultura e tentaram puxá-la para cima, sem sucesso. Se a piscina for preenchida com água, ficará mais fácil para os trabalhadores removerem a escultura, pois a

- a) escultura flutuará. Dessa forma, os homens não precisarão fazer força para remover a escultura do fundo.
b) escultura ficará com peso menor, Dessa forma, a intensidade da força necessária para elevar a escultura será menor.
c) água exercerá uma força na escultura proporcional a sua massa, e para cima. Esta força se somará à força que os trabalhadores fazem para anular a ação da força peso da escultura.
d) água exercerá uma força na escultura para baixo, e esta passará a receber uma força ascendente do piso da piscina. Esta força ajudará a anular a ação da força peso na escultura.
e) água exercerá uma força na escultura proporcional ao seu volume, e para cima. Esta força se somará à força que os trabalhadores fazem, podendo resultar em uma força ascendente maior que o peso da escultura.

Resolução

Questão 5.17

Enem 2ª aplicação 2010 Um brinquedo chamado ludião consiste em um pequeno frasco de vidro, parcialmente preenchido com água, que é emborcado (virado com a boca para baixo) dentro de uma garrafa PET cheia de água e tampada. Nessa situação, o frasco fica na parte superior da garrafa, conforme mostra a figura 1. Quando a garrafa é pressionada, o frasco se desloca para baixo, como mostrado na figura 2.

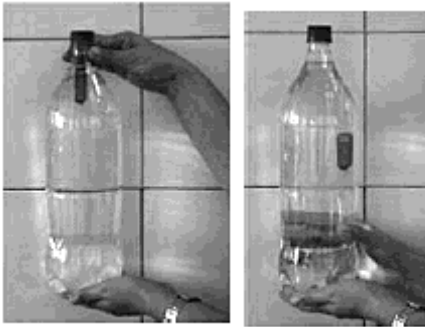


FIGURA 1

FIGURA 2

Ao apertar a garrafa, o movimento de descida do frasco ocorre porque

- a) diminui a força para baixo que a água aplica no frasco.
- b) aumenta a pressão na parte pressionada da garrafa.
- c) aumenta a quantidade de água que fica dentro do frasco.
- d) diminui a força de resistência da água sobre o frasco.
- e) diminui a pressão que a água aplica na base do frasco.

Resolução

Questão 5.18

Afa 2013 Uma esfera homogênea, rígida, de densidade μ_1 e de volume V se encontra apoiada e em equilíbrio na superfície inferior de um recipiente, como mostra a figura 1. Nesta situação a superfície inferior exerce uma força N_1 sobre a esfera. A partir dessa condição, o recipiente vai sendo preenchido lentamente por um líquido de densidade μ , de tal forma que esse líquido esteja sempre em equilíbrio hidrostático. Num determinado momento, a situação de equilíbrio do sistema, no qual a esfera apresenta metade de seu volume submerso, é mostrada na figura 2. Quando o recipiente é totalmente preenchido pelo líquido, o sistema líquido-esfera se encontra em uma nova condição de equilíbrio com a esfera apoiada na superfície superior do recipiente (figura 3), que exerce uma força de reação normal N_2 sobre a esfera.

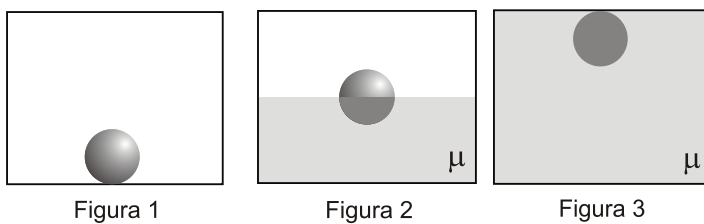


Figura 1

Figura 2

Figura 3

Nessas condições, a razão $\frac{N_2}{N_1}$ é dada por

- a) $\frac{1}{2}$
- b) 1
- c) $\frac{3}{2}$
- d) 2

Resolução

Questão 5.19

Uff 2012 Submarinos possuem tanques de lastro, que podem estar cheios de água ou vazios. Quando os tanques estão vazios, o submarino flutua na superfície da água, com parte do seu volume acima da superfície. Quando os tanques estão cheios de água, o submarino flutua em equilíbrio abaixo da superfície.



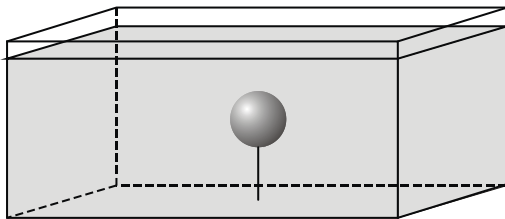
Comparando os valores da pressão (p) no fundo do submarino e do empuxo (E) sobre o submarino quando os tanques estão cheios (p_c, E_c) com os valores das mesmas grandezas quando os tanques estão vazios (p_v, E_v) é correto afirmar que

- a) $p_c > p_v, E_c > E_v$. b) $p_c < p_v, E_c < E_v$. c) $p_c < p_v, E_c > E_v$. d) $p_c > p_v, E_c = E_v$.
 e) $p_c = p_v, E_c > E_v$.

Resolução

Questão 5.20

Cftmg 2012 Um balão esférico, menos denso que a água, de massa 10 g e volume 40 cm^3 , está completamente submerso e preso no fundo de uma piscina por um fio inextensível, conforme ilustração seguinte.



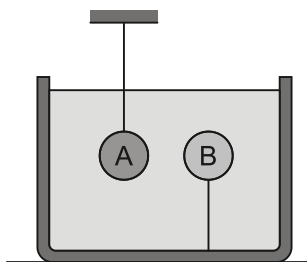
A tensão nesse fio, em newtons, vale

- a) 0,40. b) 0,30. c) 0,20. d) 0,10.

[Resolução](#)

Questão 5.21

Unesp 2012 Duas esferas, A e B, maciças e de mesmo volume, são totalmente imersas num líquido e mantidas em repouso pelos fios mostrados na figura. Quando os fios são cortados, a esfera A desce até o fundo do recipiente e a esfera B sobe até a superfície, onde passa a flutuar, parcialmente imersa no líquido.



Sendo P_A e P_B os módulos das forças Peso de A e B, e E_A e E_B os módulos das forças Empuxo que o líquido exerce sobre as esferas quando elas estão totalmente imersas, é correto afirmar que

- a) $P_A < P_B$ e $E_A = E_B$. b) $P_A < P_B$ e $E_A < E_B$. c) $P_A > P_B$ e $E_A > E_B$.
d) $P_A > P_B$ e $E_A < E_B$. e) $P_A > P_B$ e $E_A = E_B$.

Resolução

Questão 5.22

Uespi 2012 Um navio possui massa de 500 mil toneladas e ainda assim consegue flutuar. Considere que o navio flutua em repouso, com a densidade da água igual a 1 kg/L. Qual é o volume submerso do navio, isto é, o volume do navio (incluindo as suas partes vazias) que se encontra abaixo da linha d'água?

- a) 5×10^6 L b) 10^7 L c) 5×10^7 L d) 10^8 L e) 5×10^8 L

Resolução

Questão 5.23

Uel 2012 A areia monazítica, abundante no litoral do Espírito Santo até o final do século XIX, é rica em tório e foi contrabandeada para outros países durante muitos anos sob a falsa alegação de lastrear navios. O lastro tem por objetivo afundá-los na água, até certo nível, conferindo estabilidade para a navegação. Se uma embarcação tem massa de 50.000 kg, qual deverá ser a massa de lastro de areia monazítica, em toneladas, para que esse navio lastreado desloque um volume total de 1000 m^3 de água do mar? Considere a densidade da água do mar igual a 1 g/cm^3 .

- a) 180 b) 500 c) 630 d) 820 e) 950

Resolução

Questão 5.24

Ucs 2012 No desenho animado *Up – Altas Aventuras*, o personagem Carl Fredricksen, um vendedor de balões, tem a ideia de viajar levando consigo a própria casa. Para isso, ele enche uma quantidade grande de balões com um gás e amarra-os à casa, que é erguida no ar. Por um certo tempo, a casa sobe. Mas, de repente, sem que nenhum balão seja solto, a ascensão vertical é interrompida e a casa se desloca, graças ao vento, apenas na horizontal. Por que isso aconteceu?

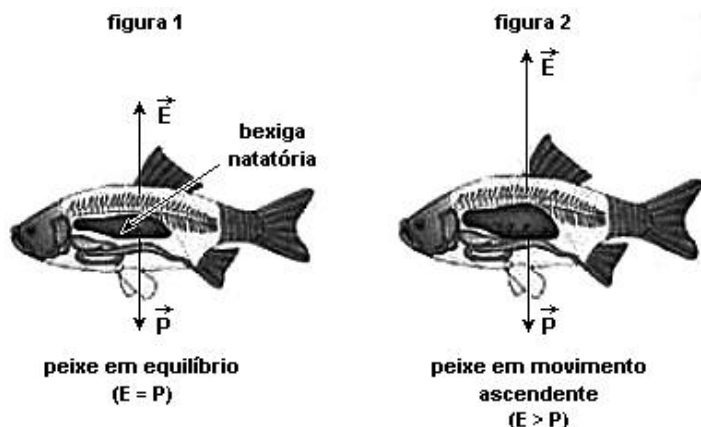
- a) O empuxo do ar sobre os balões foi diminuindo à medida que diminuía a densidade do ar.
b) A pressão atmosférica sobre o teto da casa foi aumentando com a altura.
c) A temperatura baixa, que caracteriza a grande altitude, fez aumentar a pressão interna e o volume dos balões.
d) Mesmo com os balões fechados, o número de moles do gás dentro deles diminuiu com a altura, reduzindo a pressão manométrica sobre a casa.
e) Devido à altitude e ao atrito do ar, a temperatura da casa aumentou e, por isso, diminuiram a pressão e o volume do gás dentro dos balões.

Resolução

Questão 5.25

Unesp 2012 A maioria dos peixes ósseos possui uma estrutura chamada vesícula gasosa ou bexiga natatória, que tem a função de ajudar na flutuação do peixe. Um desses peixes está em repouso na água, com a força peso, aplicada pela Terra, e o empuxo, exercido pela água, equilibrando-se, como mostra a figura 1. Desprezando a força exercida pelo movimento das nadadeiras, considere que, ao aumentar o volume ocupado pelos gases na bexiga natatória,

sem que a massa do peixe varie significativamente, o volume do corpo do peixe também aumente. Assim, o módulo do empuxo supera o da força peso, e o peixe sobe (figura 2).



Na situação descrita, o módulo do empuxo aumenta, porque

- a) é inversamente proporcional à variação do volume do corpo do peixe.
- b) a intensidade da força peso, que age sobre o peixe, diminui significativamente.
- c) a densidade da água na região ao redor do peixe aumenta.
- d) depende da densidade do corpo do peixe, que também aumenta.
- e) o módulo da força peso da quantidade de água deslocada pelo corpo do peixe aumenta.

Resolução

Questão 5.26 Unisinos 2012



BOIANDO NO MAR MORTO

(<http://wonderful-tripsblog.blogspot.com/2011/05/mar-morto-oriente-medio.html>. Acesso em 10 out. 2011)



ICEBERG

(<http://theicebergfestival.ca/>. Acesso em 10 out. 2011)

Segundo o Princípio de Arquimedes, um corpo parcialmente submerso, flutua na água se sua _____ for _____ que a da água.

- As lacunas são corretamente preenchidas, respectivamente, por
 a) densidade; menor. b) densidade; maior. c) pureza; maior.
 d) temperatura; menor. e) massa; menor.

Resolução

Questão 5.27

Enem 2012 Um consumidor desconfia que a balança do supermercado não está aferindo corretamente a massa dos produtos. Ao chegar a casa resolve conferir se a balança estava descalibrada. Para isso, utiliza um recipiente provido de escala volumétrica, contendo 1,0 litro d'água. Ele coloca uma porção dos legumes que comprou dentro do recipiente e observa que a água atinge a marca de 1,5 litro e também que a porção não ficara totalmente submersa, com $\frac{1}{3}$ de seu volume fora d'água. Para concluir o teste, o consumidor, com ajuda da internet, verifica que a densidade dos legumes, em questão, é a metade da densidade da água, onde, $\rho_{\text{água}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. No supermercado a balança registrou a massa da porção de legumes igual a 0,500 kg (meio quilograma). Considerando que o método adotado tenha boa precisão, o consumidor concluiu que a balança estava descalibrada e deveria ter registrado a massa da porção de legumes igual a

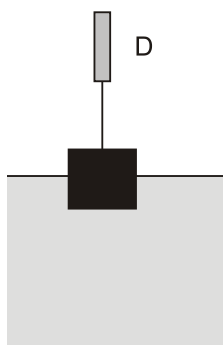
- a) 0,073 kg. b) 0,167 kg. c) 0,250 kg. d) 0,375 kg. e) 0,750 kg.

Resolução

Questão 5.28

Enem 2011 Em um experimento realizado para determinar a densidade da água de um lago, foram utilizados alguns materiais conforme ilustrado: um dinamômetro D com graduação de 0 N a 50 N e um cubo maciço e homogêneo de 10 cm de aresta e 3 kg de massa. Inicialmente, foi conferida a calibração do dinamômetro, constatando-se a leitura de 30 N quando o cubo era preso ao dinamômetro e suspenso no ar. Ao mergulhar o cubo na água do lago, até que metade do seu volume ficasse submersa, foi registrada a leitura de 24 N no dinamômetro. Considerando que a aceleração da gravidade local é de 10 m/s^2 , a densidade da água do lago, em g/cm^3 , é

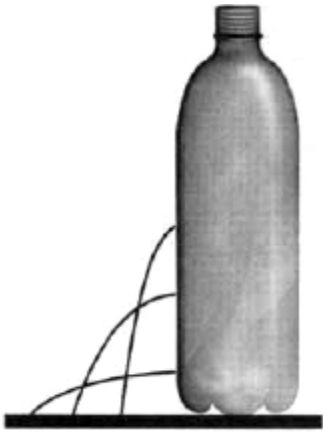
- a) 0,6.
 b) 1,2.
 c) 1,5.
 d) 2,4.
 e) 4,8.



Resolução

Questão 5.29

Enem 2013 Para realizar um experimento com uma garrafa PET cheia de água, perfurou-se a lateral da garrafa em três posições a diferentes alturas. Com a garrafa tampada, a água não vazou por nenhum dos orifícios, e, com a garrafa destampada, observou-se o escoamento da água, conforme ilustrado na figura.



Como a pressão atmosférica interfere no escoamento da água, nas situações com a garrafa tampada e destampada, respectivamente?

- a) Impede a saída de água, por ser maior que a pressão interna; não muda a velocidade de escoamento, que só depende da pressão da coluna de água.
- b) Impede a saída de água, por ser maior que a pressão interna; altera a velocidade de escoamento, que é proporcional à pressão atmosférica na altura do furo.
- c) Impede a entrada de ar, por ser menor que a pressão interna; altera a velocidade de escoamento, que é proporcional à pressão atmosférica na altura do furo.
- d) Impede a saída de água, por ser maior que a pressão interna; regula a velocidade de escoamento, que só depende da pressão atmosférica.
- e) Impede a entrada de ar, por ser menor que a pressão interna; não muda a velocidade de escoamento, que só depende da pressão da coluna de água.

[Resolução](#)

Questão 5.30

Enem 2013 Para oferecer acessibilidade aos portadores de dificuldade de locomoção, é utilizado, em ônibus e automóveis, o elevador hidráulico. Nesse dispositivo é usada uma bomba elétrica, para forçar um fluido a passar de uma tubulação estreita para outra mais larga, e dessa forma acionar um pistão que movimenta a plataforma. Considere um elevador hidráulico cuja área da cabeça do pistão seja cinco vezes maior do que a área da tubulação que sai da bomba. Desprezando o atrito e considerando uma aceleração gravitacional de 10m/s^2 , deseja-se elevar uma pessoa de 65kg em uma cadeira de rodas de 15kg sobre a plataforma de 20kg .

Qual deve ser a força exercida pelo motor da bomba sobre o fluido, para que o cadeirante seja elevado com velocidade constante?

- a) 20N
- b) 100N
- c) 200N
- d) 1000N
- e) 5000N

[Resolução](#)

[Índice](#)

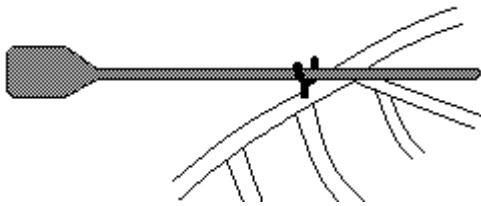
Estática - Parte 6

(Estática)

Questão 6.1

Cps Você deverá completar as lacunas da frase a seguir.

O remo utilizado para movimentar o barco mostrado na figura é uma alavanca do tipo _____, isto é, seu ponto de apoio está localizado _____ e apresenta força potente _____ do que a força resistente.



Considerando um sistema de referência ligado à Terra, as palavras que completam corretamente a frase estão respectivamente apresentadas na alternativa

- a) interfixa - no barco - menor.
- b) interpotente - no barco - maior.
- c) inter-resistente - no barco - menor.
- d) interfixa - na água - maior.
- e) inter-resistente - na água - menor.

Resolução

Questão 6.2

Cps "O almoço de hoje vai ser eliminado daqui a dois ou três dias. A comida fica até 72 horas no nosso corpo, passando por duas transformações básicas.

A primeira é mecânica: dentes na boca trituram os pedaços de alimentos até os deixar superpequenos. Só para dar uma ideia, os micropedaços de comida que saem do estômago têm o diâmetro de um fio de cabelo.

A outra transformação é química: órgãos como estômago e pâncreas lançam substâncias para digerir os nutrientes que compõem os alimentos. Depois dessa "quebra", o intestino consegue absorver os nutrientes necessários para o nosso metabolismo, jogando tudo o que interessa para o organismo na corrente sanguínea". Desde os primórdios, o homem sentiu a necessidade de desenvolver ferramentas e instrumentos para auxiliá-lo na realização de trabalho.

Alicate, enxada, picareta são exemplos de ferramentas denominadas máquinas simples. Assinale a alternativa em que há uma relação entre a máquina simples, alicate, por exemplo, e a frase do texto que a representa.

- a) "... é mecânica: dentes na boca..."
- b) "... micropedaços de comida que..."
- c) "... têm o diâmetro de um fio de cabelo..."
- d) "... o intestino consegue absorver os nutrientes..."
- e) "... para o organismo na corrente sanguínea."

Resolução

Questão 6.3

Ifsp 2012 No nosso cotidiano, as alavancas são frequentemente utilizadas com o objetivo de facilitar algum trabalho ou para dar alguma vantagem mecânica, multiplicando uma força. Dependendo das posições relativas do ponto fixo ou de apoio de uma alavanca (fulcro) em relação às forças potente e resistente, elas podem ser classificadas em três tipos: interfixas, interpotentes e inter-resistentes. As figuras mostram os três tipos de alavancas.



As situações A, B e C, nessa ordem, representam alavancas classificadas como

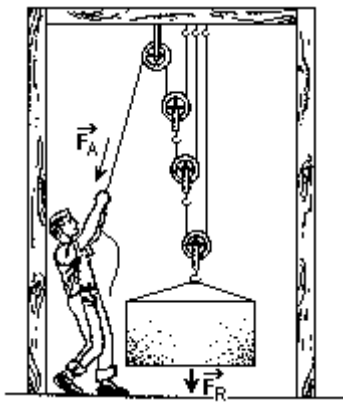
- a) inter-resistente, interpotente e interfixa.
- b) interpotente, inter-resistente e interfixa.
- c) interpotente, interfixa e inter-resistente.
- d) interfixa, inter-resistente e interpotente.
- e) interfixa, interpotente e inter-resistente.

Resolução

Questão 6.4

Cftce Na figura a seguir, temos uma combinação de roldanas móveis e fixas, constituindo uma talha exponencial. A força de ação (F_A), a ser aplicada para erguer e manter em equilíbrio uma força de resistência (F_R) de 500 kgf, será de:

- a) 125 kgf
- b) 250 kgf
- c) 62,5 kgf
- d) 100 kgf
- e) 50 kgf



Resolução

Questão 6.5

Mackenzie Dentre os instrumentos mais antigos desenvolvidos pelo homem, figuram as alavancas e, pelo menos desde o século III a.C., se conhece uma teoria sobre o seu funcionamento: o princípio das alavancas, de Arquimedes de Siracusa. Nas alternativas abaixo, são mencionados alguns objetos utilizados pelo homem nos dias de hoje. Assinale a alternativa na qual os dois objetos citados são considerados alavancas, quando utilizados corretamente, segundo suas finalidades específicas.

- a) tesoura e alicate b) cadeira e gangorra c) prego e parafuso
 d) martelo e machado e) mola helicoidal e dinamômetro

Resolução

Questão 6.6

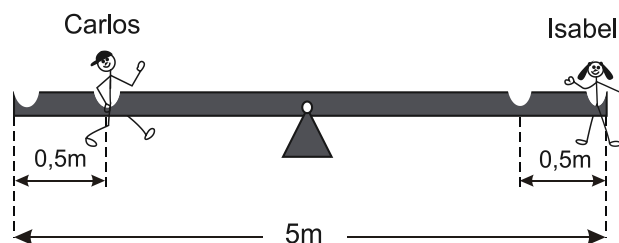
De quanto a força aplicada fica reduzida utilizando-se um conjunto de roldana fixa + roldana móvel?

- a) 10% b) 30% c) 50% d) 70% e) 90%

Resolução

Questão 6.7

Ifsp 2013 Em um parque de diversão, Carlos e Isabela brincam em uma gangorra que dispõe de dois lugares possíveis de se sentar nas suas extremidades. As distâncias relativas ao ponto de apoio (eixo) estão representadas conforme a figura a seguir.



Considere a barra homogênea de peso desprezível e o apoio no centro da barra

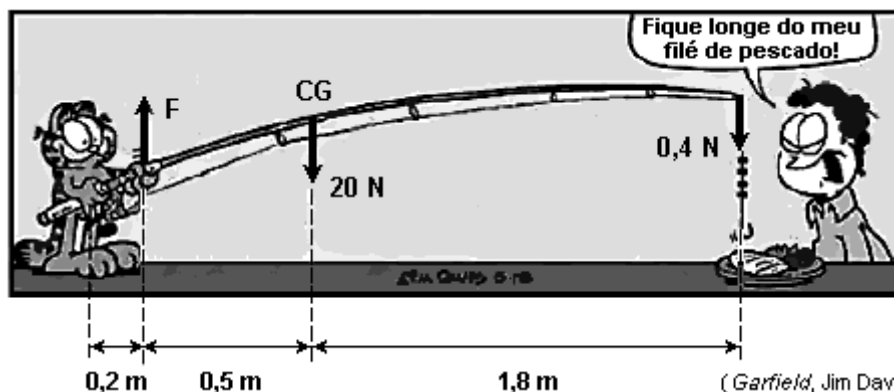
Sabendo-se que Carlos tem 70 kg de massa e que a barra deve permanecer em equilíbrio horizontal, assinale a alternativa correta que indica respectivamente o tipo de alavanca da gangorra e a massa de Isabela comparada com a de Carlos.

- a) Interfixa e maior que 70 kg. b) Inter-resistente e menor que 70 kg.
 c) Interpotente e igual a 70 kg. d) Inter-resistente e igual a 70 kg.
 e) Interfixa e menor que 70 kg.

Resolução

Questão 6.8

Ifsp 2012 O quadrinho mostra o *Garfield* tentando pescar o filé de seu dono com uma vara cuja força peso, de módulo 20 N, está representada em seu centro de gravidade, CG. Para conseguir seu almoço, o gato utilizou um fio de nylon de massa desprezível com um anzol e um conjunto de chumbinhos, totalizando 0,4 N de peso, pendurados na ponta.



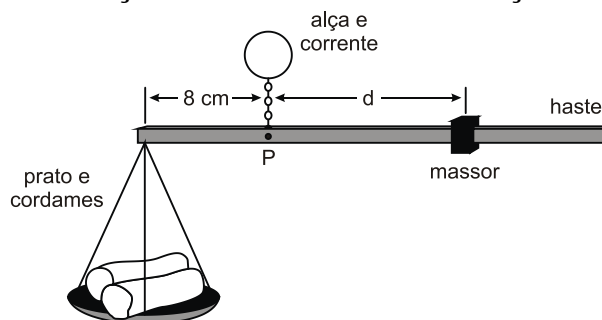
Considerando-se as distâncias indicadas na figura, numa situação em que a vara esteja em equilíbrio, sendo segurada pelas duas patas de *Garfield*, a intensidade da força F , em newtons, aplicada pela pata esquerda do gato na vara, é igual a

- a) 75. b) 65. c) 55. d) 45. e) 35.

[Resolução](#)

Questão 6.9

Cps 2012 Você já deve ter visto em seu bairro pessoas que vieram diretamente da roça e, munidas de carrinhos de mão e uma simples balança, vendem mandiocas de casa em casa. A balança mais usada nessas situações é a apresentada na figura a seguir.



(Considere desprezíveis a massa do prato com seus cordames e a massa da haste por onde corre o massor.)

A balança representada está em equilíbrio, pois o produto da massa do massor pela distância que o separa do ponto P é igual ao produto da massa que se deseja medir pela distância que separa o ponto em que os cordames do prato são amarrados na haste até o ponto P .

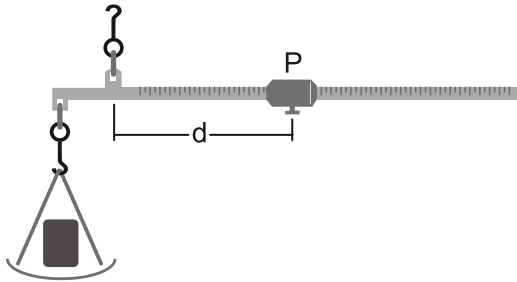
Considere que no prato dessa balança haja 3 kg de mandiocas e que essa balança tenha um massor de 0,6 kg. Para que se atinja o equilíbrio, a distância d do massor em relação ao ponto P deverá ser, em cm,

- a) 16. b) 20. c) 24. d) 36. e) 40.

[Resolução](#)

Questão 6.10

Uerj 2012 Uma balança romana consiste em uma haste horizontal sustentada por um gancho em um ponto de articulação fixo. A partir desse ponto, um pequeno corpo P pode ser deslocado na direção de uma das extremidades, a fim de equilibrar um corpo colocado em um prato pendurado na extremidade oposta. Observe a ilustração:

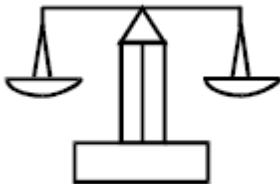


Quando P equilibra um corpo de massa igual a 5 kg, a distância d de P até o ponto de articulação é igual a 15 cm. Para equilibrar um outro corpo de massa igual a 8 kg, a distância, em centímetros, de P até o ponto de articulação deve ser igual a:

- a) 28 b) 25 c) 24 d) 20

Resolução

Um armazém recebe sacos de açúcar de 24kg para que sejam empacotados em embalagens menores. O único objeto disponível para pesagem é uma balança de 2 pratos, sem os pesos metálicos.



Questão 6.11

Enem Realizando uma única pesagem, é possível montar pacotes de:

- (A) 3kg
- (B) 4kg
- (C) 6kg
- (D) 8kg
- (E) 12kg

Resolução

Questão 6.12

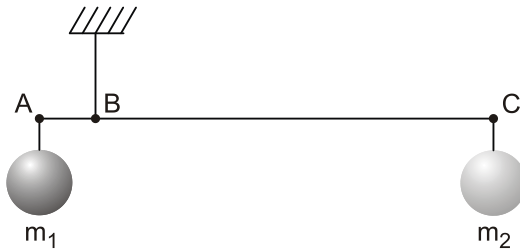
Enem Realizando exatamente duas pesagens, os pacotes que podem ser feitos são os de:

- (A) 3kg e 6kg
- (B) 3kg, 6kg e 12kg
- (C) 6kg, 12kg e 18kg
- (D) 4kg e 8kg
- (E) 4kg, 6kg e 8kg

Resolução

Questão 6.13

Uel 2012 Uma das condições de equilíbrio é que a soma dos momentos das forças que atuam sobre um ponto de apoio seja igual a zero.



Modelo simplificado de um móbile

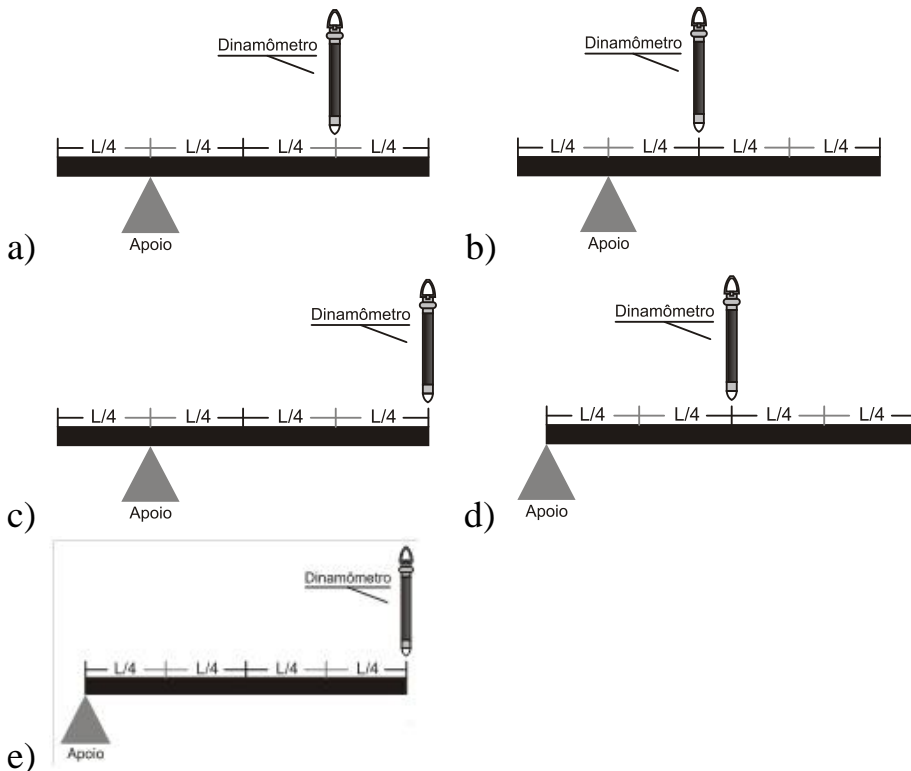
Considerando o modelo simplificado de um móbile , onde \overline{AC} representa a distância entre o fio que sustenta m_1 e o fio que sustenta m_2 , e $\overline{AB} = \frac{1}{8}\overline{AC}$, qual a relação entre as massas m_1 e m_2 ?

- a) $m_1 = \frac{1}{8} \cdot m_2$ b) $m_1 = 7 \cdot m_2$ c) $m_1 = 8 \cdot m_2$ d) $m_1 = 21 \cdot m_2$
 e) $m_1 = 15 \cdot m_2$

Resolução

Questão 6.14

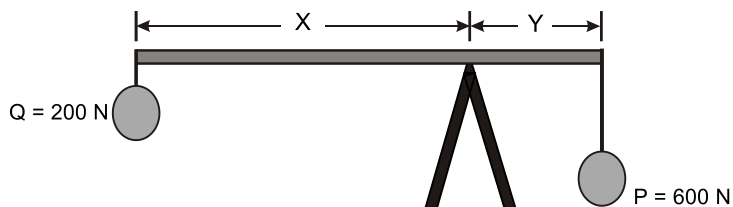
Ifce 2011 Uma barra homogênea de comprimento L e peso P é posta em equilíbrio na horizontal por meio de um apoio e um dinamômetro, cuja escala máxima corresponde a $\frac{1}{3}$ do peso da barra. Identifique a situação em que a escala do dinamômetro não é ultrapassada.



Resolução

Questão 6.15

Cftmg 2010 Uma haste de massa desprezível está em equilíbrio, sobre um cavalete, com corpos de pesos P e Q , suspensos em cada uma de suas extremidades, conforme a figura.



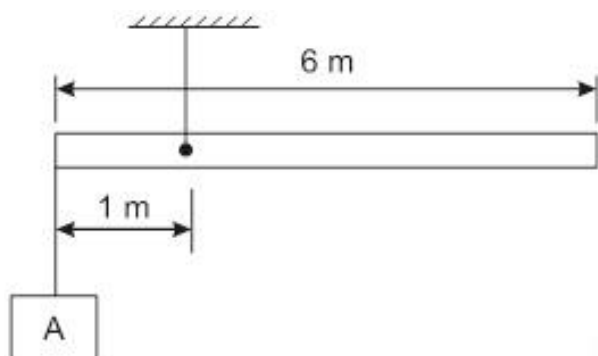
A relação entre as distâncias X e Y , representadas nessa figura, é expressa por

- a) $X = Y/2$. b) $X = 2Y$. c) $X = 3Y$. d) $3X = Y$.

[Resolução](#)

Questão 6.16

Ufrj 2010 No Porto de Paranaguá, um guindaste segura uma barra horizontal em equilíbrio que, por sua vez, segura a caixa A de 20 kg, conforme o desenho ao lado:



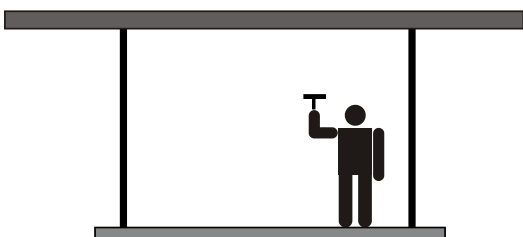
Nessas condições e considerando-se $g = 10 \text{ m/s}^2$, é correto afirmar que o peso da barra será de:

- a) 100 N. b) 120 N. c) 85 N. d) 95 N. e) 105 N.

[Resolução](#)

Questão 6.17

Ufmg 2010 Para pintar uma parede, Miguel está sobre um andaime suspenso por duas cordas. Em certo instante, ele está mais próximo da extremidade direita do andaime, como mostrado nesta figura:



Sejam T_E e T_D os módulos das tensões nas cordas, respectivamente, da esquerda e da direita e P o módulo da soma do peso do andaime com o peso de Miguel.

Analisando-se essas informações, é **CORRETO** afirmar que

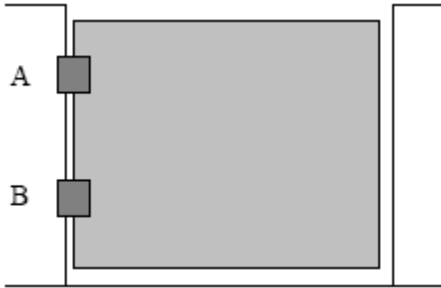
- a) $T_E = T_D$ e $T_E + T_D = P$. b) $T_E = T_D$ e $T_E + T_D > P$.

- c) $T_E < T_D$ e $T_E + T_D = P$. d) $T_E < T_D$ e $T_E + T_D > P$.

[Resolução](#)

Questão 6.18

Enem Um portão está fixo em um muro por duas dobradiças A e B, conforme mostra a figura, sendo P o peso do portão.



Caso um garoto se dependure no portão pela extremidade livre, e supondo que as reações máximas suportadas pelas dobradiças sejam iguais,

- (A) é mais provável que a dobradiça A arrebente primeiro que a B.
(B) é mais provável que a dobradiça B arrebente primeiro que a A.
(C) seguramente as dobradiças A e B arrebentaram simultaneamente.
(D) nenhuma delas sofrerá qualquer esforço.
(E) o portão quebraria ao meio, ou nada sofreria.

[Resolução](#)

Questão 6.19

Uerj 2013 Um homem de massa igual a 80 kg está em repouso e em equilíbrio sobre uma prancha rígida de 2,0 m de comprimento, cuja massa é muito menor que a do homem. A prancha está posicionada horizontalmente sobre dois apoios, A e B, em suas extremidades, e o homem está a 0,2 m da extremidade apoiada em A. A intensidade da força, em newtons, que a prancha exerce sobre o apoio A equivale a:

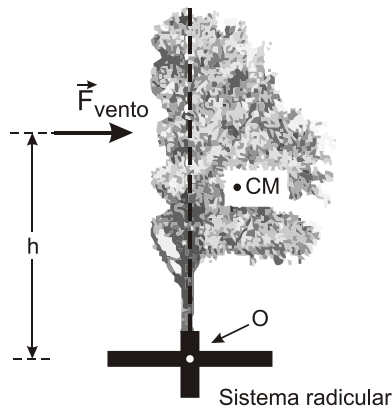
- a) 200 b) 360 c) 400 d) 720

[Resolução](#)

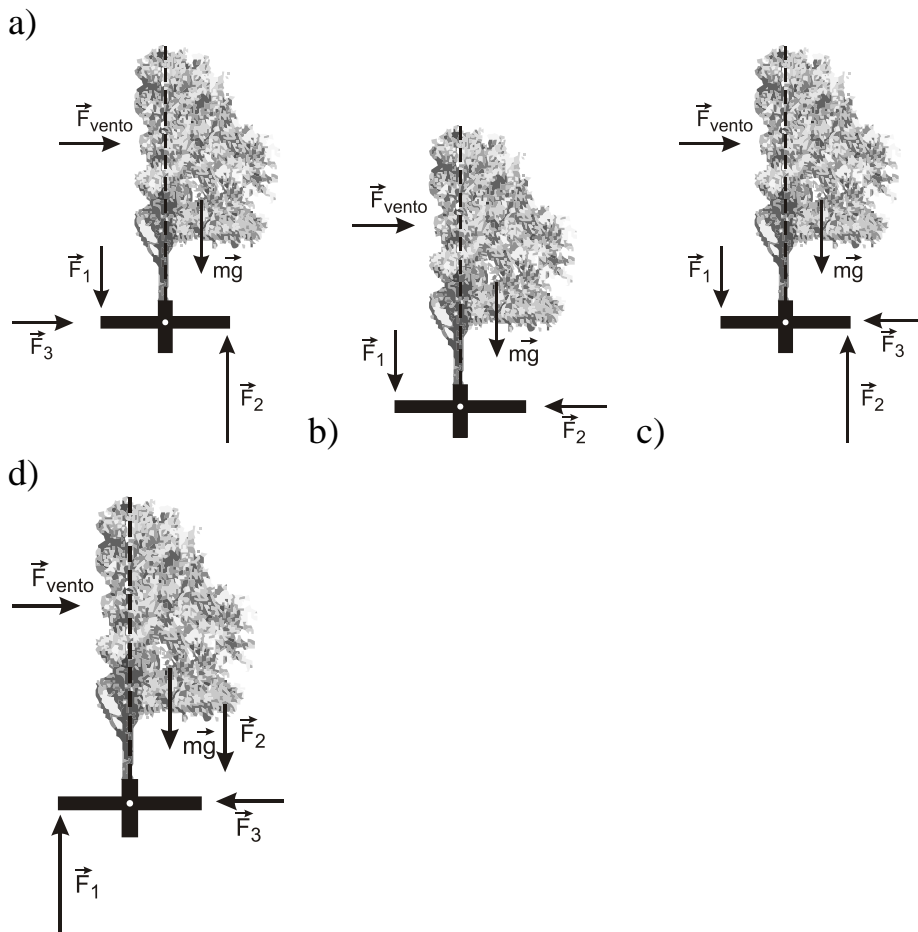
Questão 6.20

Unicamp simulado 2011 A figura a seguir mostra uma árvore que sofreu uma poda drástica e perdeu a parte esquerda da sua copa. Após a poda, o centro de massa (CM) da árvore passou a ser à direita do eixo do tronco. Uma forte rajada de vento exerce uma força horizontal \vec{F}_{vento} sobre a árvore, atuando ao longo de uma linha que fica a uma altura h da raiz.

Para que a árvore permaneça em equilíbrio estático é necessário que tanto a força quanto o torque resultante na árvore sejam nulos. O torque de uma força com relação a um ponto **O** é dado pelo produto do módulo da força pelo seu braço, que é a distância do ponto **O** à linha de ação da força.



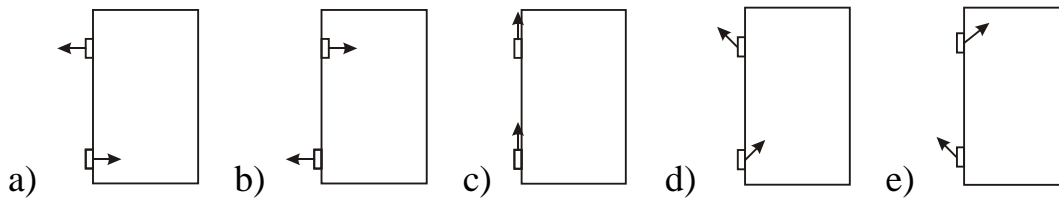
Assim, qual é o conjunto de forças agindo nas raízes dessa árvore que poderia garantir seu equilíbrio estático?



Resolução

Questão 6.21

Enem 2012 O mecanismo que permite articular uma porta (de um móvel ou de acesso) é a dobradiça. Normalmente, são necessárias duas ou mais dobradiças para que a porta seja fixada no móvel ou no portal, permanecendo em equilíbrio e podendo ser articulada com facilidade. No plano, o diagrama vetorial das forças que as dobradiças exercem na porta está representado em



[Resolução](#)

[Índice](#)

Cinemática - Parte 7

(Cinemática)

Questão 7.1

Ufsm 2012 Numa corrida de revezamento, dois atletas, por um pequeno intervalo de tempo, andam juntos para a troca do bastão. Nesse intervalo de tempo,

I. num referencial fixo na pista, os atletas têm velocidades iguais.

II. num referencial fixo em um dos atletas, a velocidade do outro é nula.

III. o movimento real e verdadeiro dos atletas é aquele que se refere a um referencial inercial fixo nas estrelas distantes.

Está(ão) correta(s)

- a) apenas I. b) apenas II. c) apenas III. d) apenas I e II. e) I, II e III.

[Resolução](#)

Questão 7.2

Enem As cidades de Quito e Cingapura encontram-se próximas à linha do equador e em pontos diametralmente opostos no globo terrestre. Considerando o raio da Terra igual a 6370 km, pode-se afirmar que um avião saindo de Quito, voando em média 800 km/h, descontando as paradas de escala, chega a Cingapura em aproximadamente

- (A) 16 horas. (B) 20 horas. (C) 25 horas. (D) 32 horas. (E) 36 horas.

[Resolução](#)

Questão 7.3

Ifsc 2012 Hoje sabemos que a Terra gira ao redor do Sol (sistema heliocêntrico), assim como todos os demais planetas do nosso sistema solar. Mas na Antiguidade, o homem acreditava ser o centro do Universo, tanto que considerava a Terra como centro do sistema planetário (sistema geocêntrico). Tal consideração estava baseada nas observações cotidianas, pois as pessoas observavam o Sol girando em torno da Terra.

É **CORRETO** afirmar que o homem da Antiguidade concluiu que o Sol girava em torno da Terra devido ao fato que:

- a) considerou o Sol como seu sistema de referência.
- b) considerou a Terra como seu sistema de referência.
- c) esqueceu de adotar um sistema de referência.
- d) considerou a Lua como seu sistema de referência.
- e) considerou as estrelas como seu sistema de referência.

[Resolução](#)

Questão 7.4

Unicamp 2013 Para fins de registros de recordes mundiais, nas provas de 100 metros rasos não são consideradas as marcas em competições em que houver vento favorável (mesmo sentido do corredor) com velocidade superior a 2 m/s. Sabe-se que, com vento favorável de 2 m/s, o tempo necessário para a conclusão da prova é reduzido em 0,1 s. Se um velocista realiza a prova em 10 s sem vento, qual seria sua velocidade se o vento fosse favorável com velocidade de 2 m/s?

- a) 8,0 m/s. b) 9,9 m/s. c) 10,1 m/s. d) 12,0 m/s.

[Resolução](#)

Questão 7.5

Enem 2012 Uma empresa de transportes precisa efetuar a entrega de uma encomenda o mais breve possível. Para tanto, a equipe de logística analisa o trajeto desde a empresa até o local da entrega. Ela verifica que o trajeto apresenta dois trechos de distâncias diferentes e velocidades máximas permitidas diferentes. No primeiro trecho, a velocidade máxima permitida é de 80 km/h e a distância a ser percorrida é de 80 km. No segundo trecho, cujo comprimento vale 60 km, a velocidade máxima permitida é 120 km/h. Supondo que as condições de trânsito sejam favoráveis para que o veículo da empresa ande continuamente na velocidade máxima permitida, qual será o tempo necessário, em horas, para a realização da entrega?

- a) 0,7 b) 1,4 c) 1,5 d) 2,0 e) 3,0

[Resolução](#)

Questão 7.6

Enem cancelado 2009 No mundial de 2007, o americano Bernard Lagat, usando pela primeira vez uma sapatilha 34% mais leve do que a média, conquistou o ouro na corrida de 1.500 metros com um tempo de 3,58 minutos. No ano anterior, em 2006, ele havia ganhado medalha de ouro com um tempo de 3,65 minutos nos mesmos 1.500 metros.

Revista Veja, São Paulo, ago. 2008 (adaptado).

Sendo assim, a velocidade média do atleta aumentou em aproximadamente

- a) 1,05%. b) 2,00%. c) 4,11%. d) 4,19%. e) 7,00%.

[Resolução](#)

Questão 7.7

Ifsp 2012 Um dos grandes problemas encontrados por quem trabalha como motorista numa grande cidade é o trânsito intenso em determinados períodos do dia. Considere um motorista de uma empresa de transporte, que deve percorrer um trecho reto de uma grande avenida. No primeiro quarto do percurso, com quase nenhum trânsito, consegue desenvolver velocidade média de 72 km/h. Em seguida, percorre um comprimento igual à metade do trecho todo, com velocidade média de 36 km/h. Já no restante do trecho, devido ao trânsito caótico, sua velocidade média foi de apenas 18 km/h. Pode-se afirmar que a velocidade média do motorista no trecho todo, em m/s, foi de, aproximadamente,

- a) 6,5. b) 8,9. c) 10,3. d) 12,7. e) 15,2.

Resolução

Questão 7.8

Enem 2011 Para medir o tempo de reação de uma pessoa, pode-se realizar a seguinte experiência:

- I. Mantenha uma régua (com cerca de 30 cm) suspensa verticalmente, segurando-a pela extremidade superior, de modo que o zero da régua esteja situado na extremidade inferior.
- II. A pessoa deve colocar os dedos de sua mão, em forma de pinça, próximos do zero da régua, sem tocá-la.
- III. Sem aviso prévio, a pessoa que estiver segurando a régua deve soltá-la. A outra pessoa deve procurar segurá-la o mais rapidamente possível e observar a posição onde conseguiu segurar a régua, isto é, a distância que ela percorre durante a queda.

O quadro seguinte mostra a posição em que três pessoas conseguiram segurar a régua e os respectivos tempos de reação.

Distância percorrida pela régua durante a queda (metro)	Tempo de reação (segundo)
0,30	0,24
0,15	0,17
0,10	0,14

Disponível em: <http://br.geocities.com>. Acesso em: 1 fev. 2009.

A distância percorrida pela régua aumenta mais rapidamente que o tempo de reação porque a

- a) energia mecânica da régua aumenta, o que a faz cair mais rápido.
- b) resistência do ar aumenta, o que faz a régua cair com menor velocidade.
- c) aceleração de queda da régua varia, o que provoca um movimento acelerado.
- d) força peso da régua tem valor constante, o que gera um movimento acelerado.
- e) velocidade da régua é constante, o que provoca uma passagem linear de tempo.

Resolução

Questão 7.9

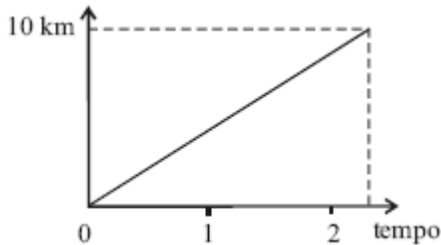
Pucrj 2013 Na Astronomia, o Ano-luz é definido como a distância percorrida pela luz no vácuo em um ano. Já o nanômetro, igual a $1,0 \times 10^{-9}$ m, é utilizado para medir distâncias entre objetos na Nanotecnologia. Considerando que a velocidade da luz no vácuo é igual a $3,0 \times 10^8$ m/s e que um ano possui 365 dias ou $3,2 \times 10^7$ s, podemos dizer que um Ano-luz em nanômetros é igual a:

- a) $9,6 \times 10^{24}$ b) $9,6 \times 10^{15}$ c) $9,6 \times 10^{12}$ d) $9,6 \times 10^6$ e) $9,6 \times 10^{-9}$

Resolução

Questão 7.10

Enem O gráfico ao lado modela a distância percorrida, em km, por uma pessoa em certo período de tempo. A escala de tempo a ser adotada para o eixo das abscissas depende da maneira como essa pessoa se desloca. Qual é a opção que apresenta a melhor associação entre meio ou forma de locomoção e unidade de tempo, quando são percorridos 10 km?



- A carroça – semana B carro – dia C caminhada – hora
D bicicleta – minuto E avião – segundo

Resolução

Questão 7.11

Ifce 2012 Uma substância, injetada numa veia da região dorsal da mão, vai até o coração, com velocidade escalar média de 20 cm/s e retorna ao seu ponto de partida por via arterial de igual percurso, com velocidade escalar média de 30 cm/s. Logo pode-se concluir **corretamente** que

- a) a velocidade escalar média no percurso de ida e de volta é de 24 cm/s.
b) o tempo gasto no trajeto de ida é igual ao de volta.
c) a velocidade escalar média do percurso de ida e de volta é de 25 cm/s.
d) a velocidade escalar média do percurso de ida e de volta é de 28 cm/s.
e) o tempo gasto no trajeto de ida é menor que o de volta.

Resolução

Questão 7.12

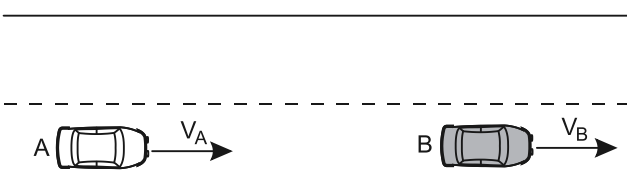
Uespi 2012 Uma propaganda de um automóvel informa que, numa reta, ele vai de zero a 100 km/h em 10 segundos. Qual deve ser a sua aceleração, supondo que ela seja constante?

- a) 36000 km/h² b) 64000 km/h² c) 100000 km/h²
d) 146000 km/h² e) 164000 km/h²

Resolução

Questão 7.13

Ifsp 2012 Em um trecho retilíneo de estrada, dois veículos, A e B, mantêm velocidades constantes $V_A = 14$ m/s e $V_B = 54$ km/h.



Sobre os movimentos desses veículos, pode-se afirmar que

- a) ambos apresentam a mesma velocidade escalar.
- b) mantidas essas velocidades, A não conseguirá ultrapassar B.
- c) A está mais rápido do que B.
- d) a cada segundo que passa, A fica dois metros mais distante de B.
- e) depois de 40 s A terá ultrapassado B.

Resolução

Questão 7.14

Aman 2012 Um avião bombardeiro deve interceptar um comboio que transporta armamentos inimigos quando este atingir um ponto A, onde as trajetórias do avião e do comboio se cruzarão. O comboio partirá de um ponto B, às 8 h, com uma velocidade constante igual a 40 km/h, e percorrerá uma distância de 60 km para atingir o ponto A. O avião partirá de um ponto C, com velocidade constante igual a 400 km/h, e percorrerá uma distância de 300 km até atingir o ponto A. Consideramos o avião e o comboio como partículas descrevendo trajetórias retilíneas. Os pontos A, B e C estão representados no desenho abaixo.



Para conseguir interceptar o comboio no ponto A, o avião deverá iniciar o seu voo a partir do ponto C às:

- a) 8 h e 15 min.
- b) 8 h e 30 min.
- c) 8 h e 45 min.
- d) 9 h e 50 min.
- e) 9 h e 15 min.

Resolução

Questão 7.15

Unicamp 2012 O transporte fluvial de cargas é pouco explorado no Brasil, considerando-se nosso vasto conjunto de rios navegáveis. Uma embarcação navega a uma velocidade de 26 nós, medida em relação à água do rio (use 1 nó = 0,5 m/s). A correnteza do rio, por sua vez, tem velocidade aproximadamente constante de 5,0 m/s em relação às margens. Qual é o tempo aproximado de viagem entre duas cidades separadas por uma extensão de 40 km de rio, se o barco navega rio acima, ou seja, contra a correnteza?

- a) 2 horas e 13 minutos.
- b) 1 hora e 23 minutos.
- c) 51 minutos.
- d) 37 minutos.

Resolução

Questão 7.16

Cps 2012 A cidade de Pisa, na Itália, teria sido palco de uma experiência, hoje considerada fictícia, de que Galileu Galilei, do alto da famosa torre inclinada, teria abandonado, no mesmo instante, duas esferas de diâmetros muito próximos: uma de madeira e outra de ferro.



O experimento seria prova de que, em queda livre e sob a mesma influência causada pelo ar, corpos de

- a) mesmo volume possuem pesos iguais.
- b) maior peso caem com velocidades maiores.
- c) massas diferentes sofrem a mesma aceleração.
- d) materiais diferentes atingem o solo em tempos diferentes.
- e) densidades maiores estão sujeitos a forças gravitacionais menores.

[Resolução](#)

Questão 7.17

Enem cancelado 2009 O Super-homem e as leis do movimento

Uma das razões para pensar sobre física dos super-heróis é, acima de tudo, uma forma divertida de explorar muitos fenômenos físicos interessantes, desde fenômenos corriqueiros até eventos considerados fantásticos. A figura seguinte mostra o Super-homem lançando-se no espaço para chegar ao topo de um prédio de altura **H**. Seria possível admitir que com seus superpoderes ele estaria voando com propulsão própria, mas considere que ele tenha dado um forte salto. Neste caso, sua velocidade final no ponto mais alto do salto deve ser zero, caso contrário, ele continuaria subindo. Sendo **g** a aceleração da gravidade, a relação entre a velocidade inicial do Super-homem e a altura atingida é dada por: $v^2 = 2gH$.



KAKALIOS, J. **The Physics of Superheroes.**
Gotham Books, USA, 2005.

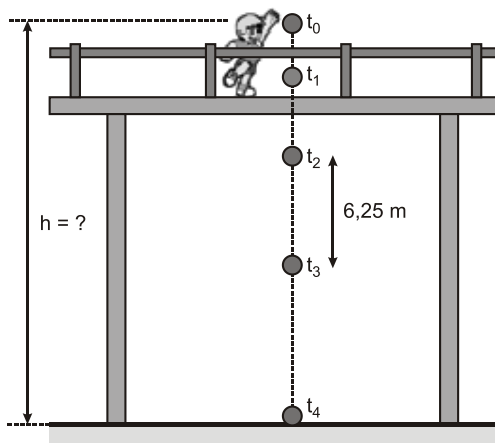
A altura que o Super-homem alcança em seu salto depende do quadrado de sua velocidade inicial porque

- a altura do seu pulo é proporcional à sua velocidade média multiplicada pelo tempo que ele permanece no ar ao quadrado.
- o tempo que ele permanece no ar é diretamente proporcional à aceleração da gravidade e essa é diretamente proporcional à velocidade.
- o tempo que ele permanece no ar é inversamente proporcional à aceleração da gravidade e essa é inversamente proporcional à velocidade média.
- a aceleração do movimento deve ser elevada ao quadrado, pois existem duas acelerações envolvidas: a aceleração da gravidade e a aceleração do salto.
- a altura do seu pulo é proporcional à sua velocidade média multiplicada pelo tempo que ele permanece no ar, e esse tempo também depende da sua velocidade inicial.

Resolução

Questão 7.18

Unesp 2013 Em um dia de calmaria, um garoto sobre uma ponte deixa cair, verticalmente e a partir do repouso, uma bola no instante $t_0 = 0$ s. A bola atinge, no instante t_4 , um ponto localizado no nível das águas do rio e à distância h do ponto de lançamento. A figura apresenta, fora de escala, cinco posições da bola, relativas aos instantes t_0 , t_1 , t_2 , t_3 e t_4 . Sabe-se que entre os instantes t_2 e t_3 a bola percorre 6,25 m e que $g = 10 \text{ m/s}^2$.



Desprezando a resistência do ar e sabendo que o intervalo de tempo entre duas posições consecutivas apresentadas na figura é sempre o mesmo, pode-se afirmar que a distância h , em metros, é igual a

- a) 25. b) 28. c) 22. d) 30. e) 20.

[Resolução](#)

Questão 7.19

Uerj 2013 Três pequenas esferas, E_1 , E_2 e E_3 , são lançadas em um mesmo instante, de uma mesma altura, verticalmente para o solo. Observe as informações da tabela:

Esfera	Material	Velocidade inicial
E_1	chumbo	v_1
E_2	alumínio	v_2
E_3	vidro	v_3

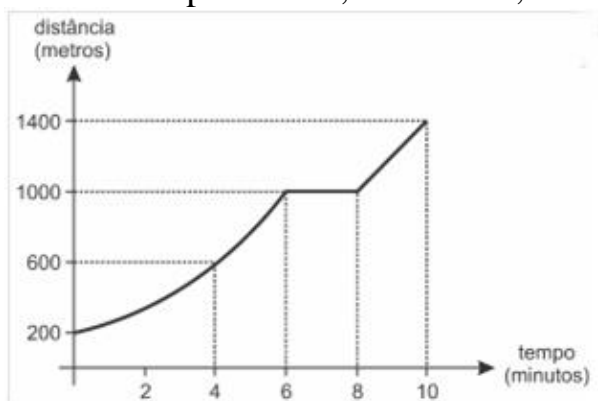
A esfera de alumínio é a primeira a alcançar o solo; a de chumbo e a de vidro chegam ao solo simultaneamente. A relação entre v_1 , v_2 e v_3 está indicada em:

- a) $v_1 < v_3 < v_2$ b) $v_1 = v_3 < v_2$ c) $v_1 = v_3 > v_2$ d) $v_1 < v_3 = v_2$

[Resolução](#)

Questão 7.20

Ufrp 2012 Num teste de esforço físico, o movimento de um indivíduo caminhando em uma esteira foi registrado por um computador. A partir dos dados coletados, foi gerado o gráfico da distância percorrida, em metros, em função do tempo, em minutos, mostrado abaixo:



De acordo com esse gráfico, considere as seguintes afirmativas:

1. A velocidade média nos primeiros 4 minutos foi de 6 km/h.
2. Durante o teste, a esteira permaneceu parada durante 2 minutos.
3. Durante o teste, a distância total percorrida foi de 1200 m.

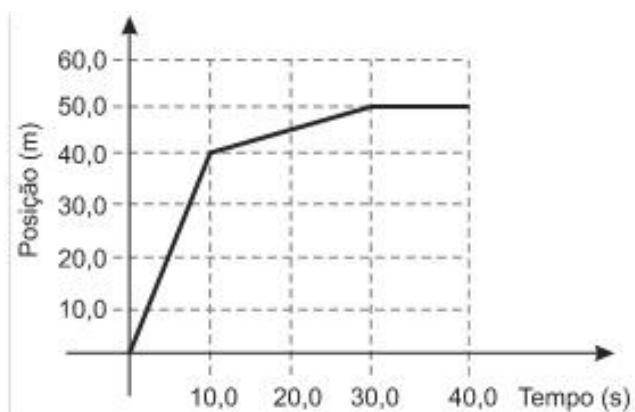
Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- d) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- e) As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

[Resolução](#)

Questão 7.21

Pucrj 2013 O gráfico da figura mostra a posição em função do tempo de uma pessoa que passeia em um parque.



Calcule a velocidade média em m/s desta pessoa durante todo o passeio, expressando o resultado com o número de algarismos significativos apropriados.

- a) 0,50 b) 1,25 c) 1,50 d) 1,70 e) 4,00

[Resolução](#)

Questão 7.22

Enem 2ª aplicação 2010 Rua da Passagem

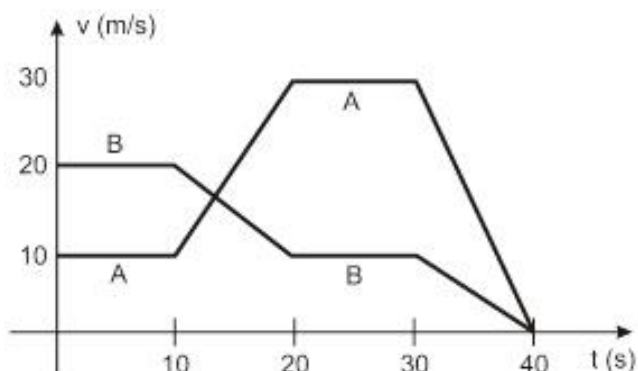
Os automóveis atrapalham o trânsito.

Gentileza é fundamental.

Não adianta esquentar a cabeça.

Menos peso do pé no pedal.

O trecho da música, de Lenine e Arnaldo Antunes (1999), ilustra a preocupação com o trânsito nas cidades, motivo de uma campanha publicitária de uma seguradora brasileira. Considere dois automóveis, A e B, respectivamente conduzidos por um motorista imprudente e por um motorista consciente e adepto da campanha citada. Ambos se encontram lado a lado no instante inicial $t = 0$ s, quando avistam um semáforo amarelo (que indica atenção, parada obrigatória ao se tornar vermelho). O movimento de A e B pode ser analisado por meio do gráfico, que representa a velocidade de cada automóvel em função do tempo.



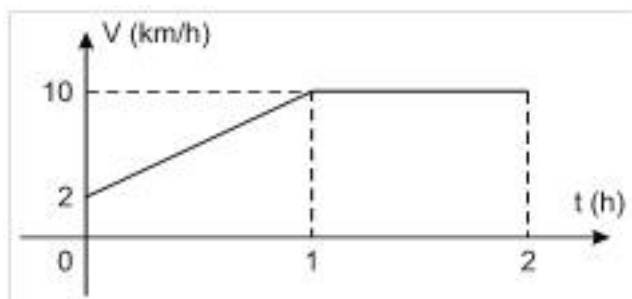
As velocidades dos veículos variam com o tempo em dois intervalos: (I) entre os instantes 10s e 20s; (II) entre os instantes 30s e 40s. De acordo com o gráfico, quais são os módulos das taxas de variação da velocidade do veículo conduzido pelo motorista imprudente, em m/s^2 , nos intervalos (I) e (II), respectivamente?

- a) 1,0 e 3,0 b) 2,0 e 1,0 c) 2,0 e 1,5 d) 2,0 e 3,0 e) 10,0 e 30,0

[Resolução](#)

Questão 7.23

Ifpe 2012 Toda manhã, um ciclista com sua bicicleta pedala na orla de Boa Viagem durante 2 horas. Curioso para saber sua velocidade média, ele esboçou o gráfico velocidade escalar em função do tempo, conforme a figura abaixo. A velocidade média, em km/h, entre o intervalo de tempo de 0 a 2 h, vale:

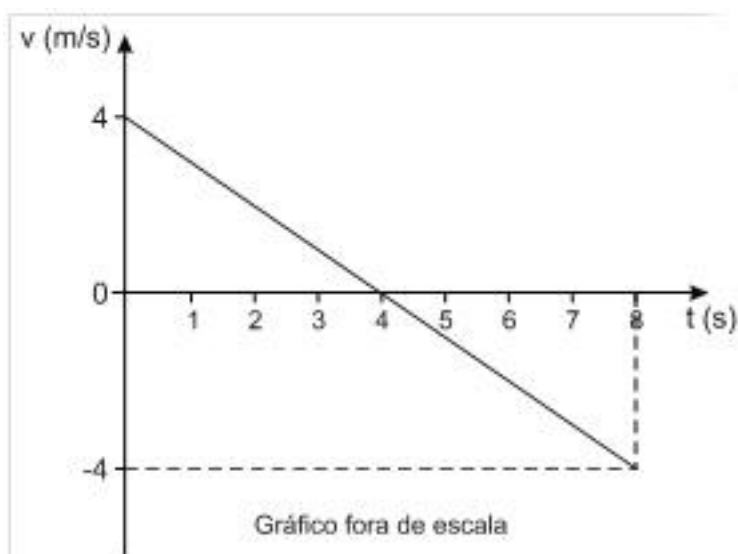


- a) 3 b) 4 c) 6 d) 8 e) 9

[Resolução](#)

Questão 7.24

Aman 2012 O gráfico abaixo representa a velocidade (v) de uma partícula que se desloca sobre uma reta em função do tempo (t). O deslocamento da partícula, no intervalo de 0 s a 8 s, foi de:



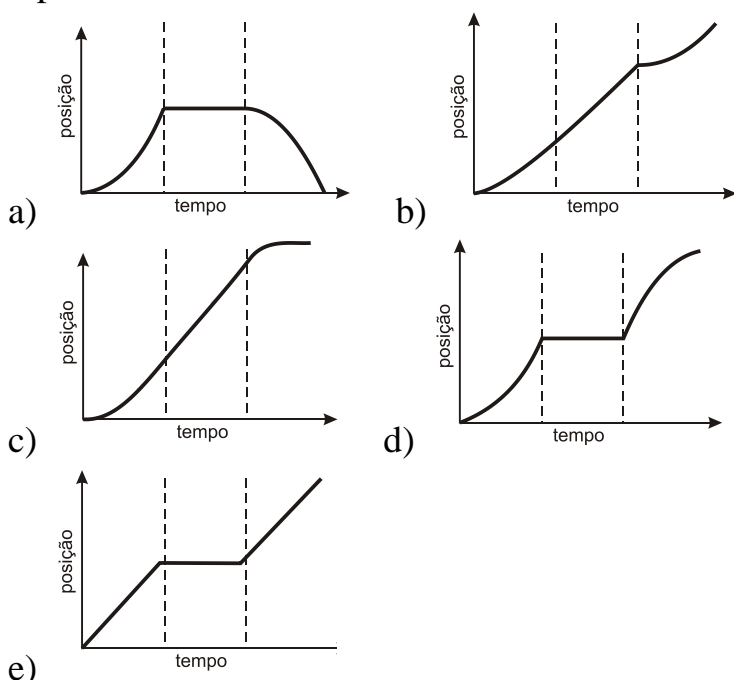
- a) -32 m b) -16 m c) 0 m d) 16 m e) 32 m

[Resolução](#)

Questão 7.25

Enem 2012 Para melhorar a mobilidade urbana na rede metroviária é necessário minimizar o tempo entre estações. Para isso a administração do metrô de uma grande cidade adotou o seguinte procedimento entre duas estações: a locomotiva parte do repouso em aceleração constante por um terço do tempo de percurso, mantém a velocidade constante por outro terço e reduz sua velocidade com desaceleração constante no trecho final, até parar.

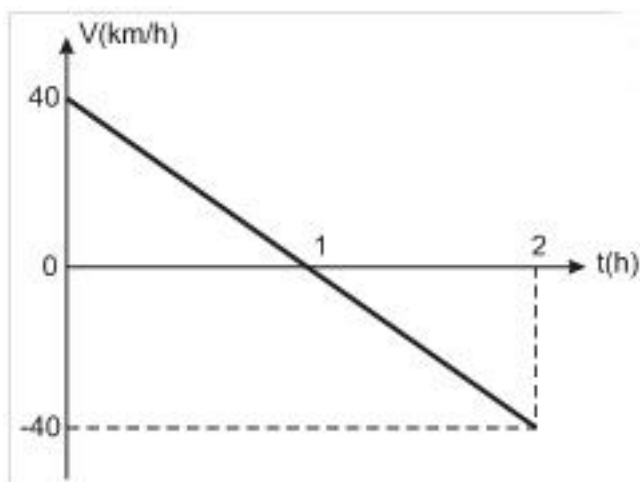
Qual é o gráfico de posição (eixo vertical) em função do tempo (eixo horizontal) que representa o movimento desse trem?



Resolução

Questão 7.26

Iftmg 2012 Um corpo tem seu movimento representado pelo gráfico abaixo.

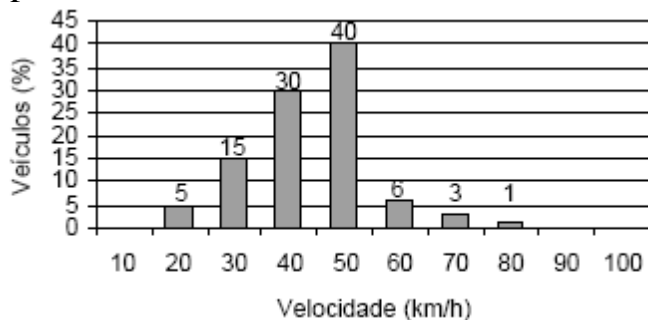


Ao final de duas horas de movimento, seu deslocamento, em km, será igual a

- a) 0. b) 20. c) 40. d) 80.

Resolução

Um sistema de radar é programado para registrar automaticamente a velocidade de todos os veículos trafegando por uma avenida, onde passam em média 300 veículos por hora, sendo 55 km/h a máxima velocidade permitida. Um levantamento estatístico dos registros do radar permitiu a elaboração da distribuição percentual de veículos de acordo com sua velocidade aproximada.



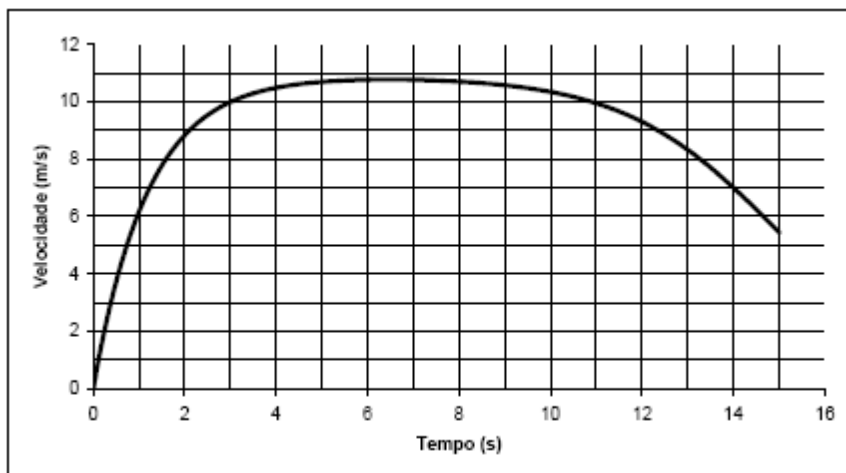
Questão 7.27

Enem A velocidade média dos veículos que trafegam nessa avenida é de:

- (A) 35 km/h
- (B) 44 km/h
- (C) 55 km/h
- (D) 76 km/h
- (E) 85 km/h

[Resolução](#)

Em uma prova de 100 m rasos, o desempenho típico de um corredor padrão é representado pelo gráfico a seguir:



Questão 7.28

Enem Baseado no gráfico, em que intervalo de tempo a velocidade do corredor é aproximadamente constante?

- (A) Entre 0 e 1 segundo.
- (B) Entre 1 e 5 segundos.
- (C) Entre 5 e 8 segundos.
- (D) Entre 8 e 11 segundos.
- (E) Entre 12 e 15 segundos.

[Resolução](#)

Questão 7.29

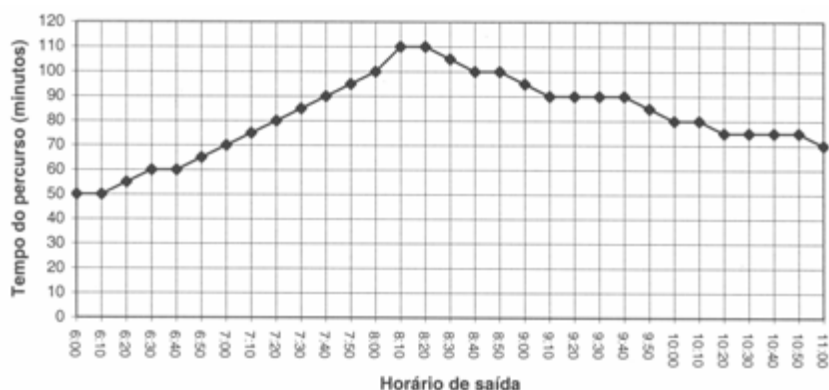
Enem Em que intervalo de tempo o corredor apresenta aceleração máxima?

- (A) Entre 0 e 1 segundo.
- (B) Entre 1 e 5 segundos.
- (C) Entre 5 e 8 segundo.
- (D) Entre 8 e 11 segundos.
- (E) Entre 9 e 15 segundos.

[Resolução](#)

Questão 7.30

Enem O tempo que um ônibus gasta para ir do ponto inicial ao ponto final de uma linha varia, durante o dia, conforme as condições do trânsito, demorando mais nos horários de maior movimento. A empresa que opera essa linha forneceu, no gráfico abaixo, o tempo médio de duração da viagem conforme o horário de saída do ponto inicial, no período da manhã.



De acordo com as informações do gráfico, um passageiro que necessita chegar até as 10h30min ao ponto final dessa linha, deve tomar o ônibus no ponto inicial, no máximo, até as:

- (A) 9h20min
- (B) 9h30min
- (C) 9h00min
- (D) 8h30min
- (E) 8h50min

[Resolução](#)

Questão 7.31

Enem João e Antônio utilizam os ônibus da linha mencionada na questão anterior para ir trabalhar, no período considerado no gráfico, nas seguintes condições:

- trabalham vinte dias por mês;
- João viaja sempre no horário em que o ônibus faz o trajeto no menor tempo;
- Antônio viaja sempre no horário em que o ônibus faz o trajeto no maior tempo;
- na volta do trabalho, ambos fazem o trajeto no mesmo tempo de percurso.

Considerando-se a diferença de tempo de percurso, Antônio gasta, por mês, em média,

- (A) 05 horas a mais que João.
- (B) 10 horas a mais que João.
- (C) 20 horas a mais que João.
- (D) 40 horas a mais que João.
- (E) 60 horas a mais que João.

[Resolução](#)

Questão 7.32

Enem SEU OLHAR

(Gilberto Gil, 1984)

Na eternidade

Eu quisera ter

Tantos anos-luz

Quantos fosse precisar

Pra cruzar o túnel

Do tempo do seu olhar

Gilberto Gil usa na letra da música a palavra composta anos-luz. O sentido prático, em geral, não é obrigatoriamente o mesmo que na ciência. Na Física, um ano luz é uma medida que relaciona a velocidade da luz e o tempo de um ano e que, portanto, se refere a

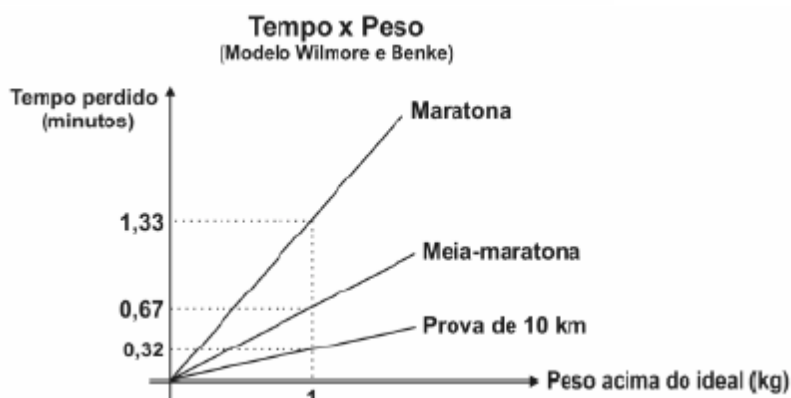
- (A) tempo.
- (B) aceleração.
- (C) distância.
- (D) velocidade.
- (E) luminosidade.

[Resolução](#)

Questão 7.33

Enem O excesso de peso pode prejudicar o desempenho de um atleta profissional em corridas de longa distância como a maratona (42,2 km), a meia-maratona (21,1 km) ou uma prova de 10 km. Para saber uma aproximação do intervalo de tempo a mais perdido para completar uma corrida devido ao excesso de peso, muitos atletas utilizam os dados apresentados na tabela e no gráfico:

Altura (m)	Peso (kg) ideal para atleta masculino de ossatura grande, corredor de longa distância
1,57	56,9
1,58	57,4
1,59	58,0
1,60	58,5
:	:



Usando essas informações, um atleta de ossatura grande, pesando 63 kg e com altura igual a 1,59m, que tenha corrido uma meia maratona, pode estimar que, em condições de peso ideal, teria melhorado seu tempo na prova em

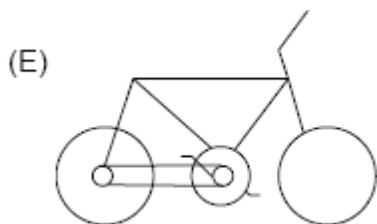
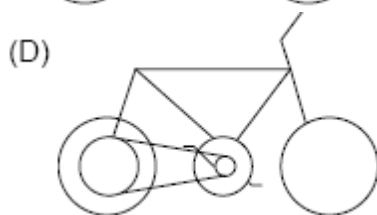
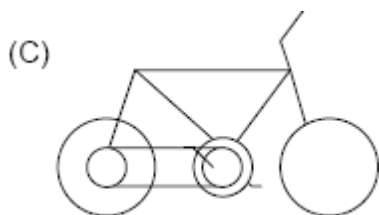
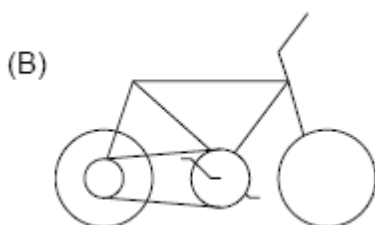
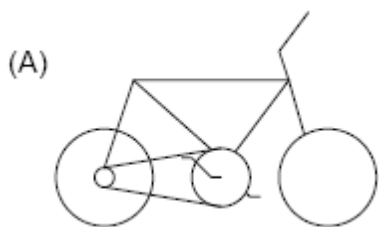
- (A) 0,32 minuto.
- (B) 0,67 minuto.
- (C) 1,60 minuto.

(D) 2,68 minutos. (E) 3,35 minutos.

Resolução

Questão 7.34

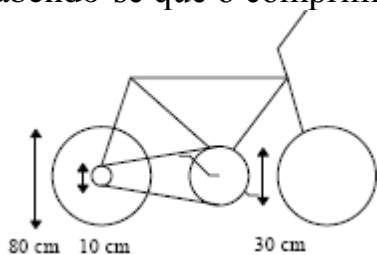
Enem As bicicletas possuem uma corrente que liga uma coroa dentada dianteira, movimentada pelos pedais, a uma coroa localizada no eixo da roda traseira, como mostra a figura. O número de voltas dadas pela roda traseira a cada pedalada depende do tamanho relativo destas coroas. Em que opção abaixo a roda traseira dá o maior número de voltas por pedalada?



Resolução

Questão 7.35

Enem Quando se dá uma pedalada na bicicleta ao lado (isto é, quando a coroa acionada pelos pedais dá uma volta completa), qual é a distância aproximada percorrida pela bicicleta, sabendo-se que o comprimento de um círculo de raio R é igual a $2\pi R$, onde $\pi \approx 3$?



- (A) 1,2 m (B) 2,4 m (C) 7,2 m (D) 14,4 m (E) 48,0 m

Resolução

Questão 7.36

Enem Com relação ao funcionamento de uma bicicleta de marchas, onde cada marcha é uma combinação de uma das coroas dianteiras com uma das coroas traseiras, são formuladas as seguintes afirmativas:

- I. numa bicicleta que tenha duas coroas dianteiras e cinco traseiras, temos um total de dez marchas possíveis onde cada marcha representa a associação de uma das coroas dianteiras com uma das traseiras.
- II. em alta velocidade, convém acionar a coroa dianteira de maior raio com a coroa traseira de maior raio também.
- III. em uma subida íngreme, convém acionar a coroa dianteira de menor raio e a coroa traseira de maior raio.

Entre as afirmações acima, estão corretas:

- (A) I e III apenas. (B) I, II e III. (C) I e II apenas. (D) II apenas.
(E) III apenas.

Resolução

Questão 7.37

Pucrj 2013 A Lua leva 28 dias para dar uma volta completa ao redor da Terra. Aproximando a órbita como circular, sua distância ao centro da Terra é de cerca de 380 mil quilômetros. A velocidade aproximada da Lua, em km/s, é:

- a) 13 b) 0,16 c) 59 d) 24 e) 1,0

Resolução

Questão 7.38

Enem Nos *X-Games Brasil*, em maio de 2004, o skatista brasileiro Sandro Dias, apelidado “Mineirinho”, conseguiu realizar a manobra denominada “900”, na modalidade *skate* vertical, tornando-se o segundo atleta no mundo a conseguir esse feito. A denominação “900” refere-se ao número de graus que o atleta gira no ar em torno de seu próprio corpo, que, no caso, corresponde a

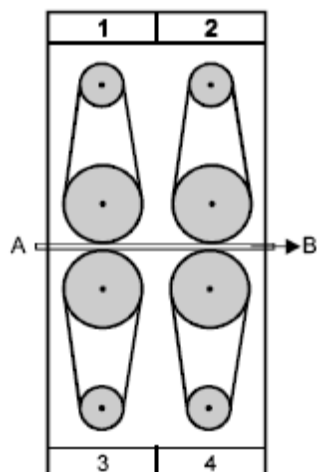
- (A) uma volta completa.
(B) uma volta e meia.
(C) duas voltas completas.
(D) duas voltas e meia.
(E) cinco voltas completas.

Resolução

Questão 7.39

Enem. Na preparação da madeira em uma indústria de moveis, utiliza se uma lixadeira constituída de quatro grupos de polias, como ilustra o esquema ao lado. Em cada grupo, duas polias de tamanhos diferentes são interligadas por uma correia provida de lixa. Uma prancha de madeira é empurrada pelas polias, no sentido $A \rightarrow B$ (como indicado no esquema), ao

mesmo tempo em que um sistema é acionado para frear seu movimento, de modo que a velocidade da prancha seja inferior a da lixa. O equipamento acima descrito funciona com os grupos de polias girando da seguinte forma:

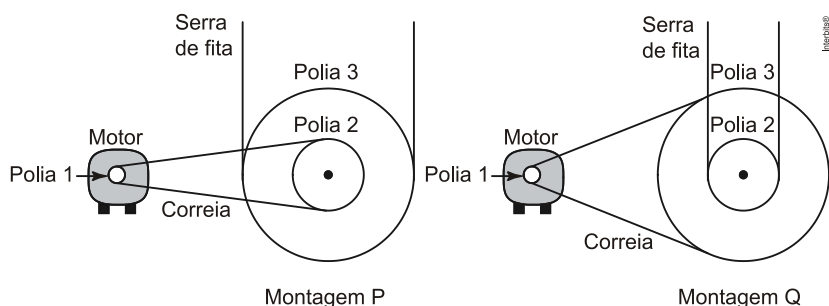


- A 1 e 2 no sentido horário; 3 e 4 no sentido anti-horário.
- B 1 e 3 no sentido horário; 2 e 4 no sentido anti-horário.
- C 1 e 2 no sentido anti-horário; 3 e 4 no sentido horário.
- D 1 e 4 no sentido horário; 2 e 3 no sentido anti-horário.
- E 1, 2, 3 e 4 no sentido anti-horário.

Resolução

Questão 7.40

Enem 2013 Para serrar ossos e carnes congeladas, um açougueiro utiliza uma serra de fita que possui três polias e um motor. O equipamento pode ser montado de duas formas diferentes, P e Q. Por questão de segurança, é necessário que a serra possua menor velocidade linear.



Por qual montagem o açougueiro deve optar e qual a justificativa desta opção?

- a) Q, pois as polias 1 e 3 giram com velocidades lineares iguais em pontos periféricos e a que tiver maior raio terá menor frequência.
- b) Q, pois as polias 1 e 3 giram com frequências iguais e a que tiver maior raio terá menor velocidade linear em um ponto periférico.
- c) P, pois as polias 2 e 3 giram com frequências diferentes e a que tiver maior raio terá menor velocidade linear em um ponto periférico.
- d) P, pois as polias 1 e 2 giram com diferentes velocidades lineares em pontos periféricos e a que tiver menor raio terá maior frequência.
- e) Q, pois as polias 2 e 3 giram com diferentes velocidades lineares em pontos periféricos e a que tiver maior raio terá menor frequência.

Resolução

Índice

Oscilações ondas óptica e radiações

Óptica - Parte 8

Questão 8.1

Utfpr 2013 Para completarmos uma ligação telefônica utilizando um aparelho celular, é necessário que ele se comunique com uma estação provida de uma antena, ligada à central de telefonia. Dentre as alternativas, assinale qual o tipo de onda indispensável, entre o telefone e a estação, para que uma ligação telefônica via celular seja realizada.

- a) Mecânica. b) Eletromagnética. c) Longitudinal. d) Sonora.
e) Ultrassom.

[Resolução](#)

Questão 8.2

Enem 2012 Nossa pele possui células que reagem à incidência de luz ultravioleta e produzem uma substância chamada melanina, responsável pela pigmentação da pele. Pensando em se bronzear, uma garota vestiu um biquíni, acendeu a luz de seu quarto e deitou-se exatamente abaixo da lâmpada incandescente. Após várias horas ela percebeu que não conseguiu resultado algum. O bronzeamento não ocorreu porque a luz emitida pela lâmpada incandescente é de

- a) baixa intensidade. b) baixa frequência. c) um espectro contínuo.
d) amplitude inadequada. e) curto comprimento de onda.

[Resolução](#)

Questão 8.3

Enem Os níveis de irradiância ultravioleta efetiva (IUV) indicam o risco de exposição ao Sol para pessoas de pele do tipo II . pele de pigmentação clara. O tempo de exposição segura (TES) corresponde ao tempo de exposição aos raios solares sem que ocorram queimaduras de pele. A tabela mostra a correlação entre riscos de exposição, IUV e TES.

Riscos de exposição	IUV	TES (em minutos)
Baixo	0 a 2	Máximo 60
Médio	3 a 5	30 a 60
Alto	6 a 8	20 a 30
Extremo	Acima de 8	Máximo 20

Uma das maneiras de se proteger contra queimaduras provocadas pela radiação ultravioleta é o uso dos cremes protetores solares, cujo Fator de Proteção Solar (FPS) é calculado da seguinte maneira:

$$\text{FPS} = \frac{\text{TPP}}{\text{TPD}}$$

TPP = tempo de exposição mínima para produção de vermelhidão na pele protegida (em minutos).

TPD = tempo de exposição mínima para produção de vermelhidão na pele desprotegida (em minutos).

O FPS mínimo que uma pessoa de pele tipo II necessita para evitar queimaduras ao se expor ao Sol, considerando TPP o intervalo das 12:00 às 14:00 h, num dia em que a irradiância efetiva é maior que 8, de acordo com os dados fornecidos, é

- (A) 5. (B) 6. (C) 8. (D) 10. (E) 20.

Resolução

Questão 8.4

Ifsul 2011 Uma recomendação importante, nos dias de hoje, é o uso de protetor solar, como forma de proteção dos raios ultravioleta (UV) oriundos do Sol, que podem causar, dentre outros problemas, envelhecimento precoce e câncer de pele. Esses raios UV são

- a) uma forma de radioatividade gerada pelas reações nucleares do sol.
- b) ondas eletromagnéticas de frequência maior do que a da luz visível.
- c) ondas eletromagnéticas de comprimento de onda maior do que o da luz visível.
- d) uma radiação eletromagnética de frequência semelhante à dos raios infravermelhos.

Resolução

Questão 8.5

Enem A pele humana é sensível à radiação solar, e essa sensibilidade depende das características da pele. Os filtros solares são produtos que podem ser aplicados sobre a pele para protegê-la da radiação solar. A eficácia dos filtros solares é definida pelo fator de proteção solar (FPS), que indica quantas vezes o tempo de exposição ao sol, sem o risco de vermelhidão, pode ser aumentado com o uso do protetor solar. A tabela seguinte reúne informações encontradas em rótulos de filtros solares.

sensibilidade	tipo de pele e outras características	proteção recomendada	FPS recomendado	proteção a queimaduras
extremamente sensível	branca, olhos e cabelos claros	muito alta	$FPS \geq 20$	muito alta
muito sensível	branca, olhos e cabelos próximos do claro	alta	$12 \leq FPS < 20$	alta
sensível	morena ou amarela	moderada	$6 \leq FPS < 12$	moderada
pouco sensível	negra	baixa	$2 \leq FPS < 6$	baixa

ProTeste, ano V, n.º 55, fev./2007 (com adaptações).

As informações acima permitem afirmar que

A as pessoas de pele muito sensível, ao usarem filtro solar, estarão isentas do risco de queimaduras.

B o uso de filtro solar é recomendado para todos os tipos de pele exposta à radiação solar.

C as pessoas de pele sensível devem expor-se 6 minutos ao sol antes de aplicarem o filtro solar.

D pessoas de pele amarela, usando ou não filtro solar, devem expor-se ao sol por menos tempo que pessoas de pele morena.

E o período recomendado para que pessoas de pele negra se exponham ao sol é de 2 a 6 horas diárias.

Resolução

Questão 8.6

Enem Uma família de europeus escolheu as praias do Nordeste para uma temporada de férias. Fazem parte da família um garoto de 4 anos de idade, que se recupera de icterícia, e um bebê de 1 ano de idade, ambos loiros de olhos azuis. Os pais concordam que os meninos devem usar chapéu durante os passeios na praia. Entretanto, divergem quanto ao uso do filtro solar. Na opinião do pai, o bebê deve usar filtro solar com $FPS \geq 20$ e o seu irmão não deve usar filtro algum porque precisa tomar sol para se fortalecer. A mãe opina que os dois meninos devem usar filtro solar com $FPS \geq 20$.

Na situação apresentada, comparada à opinião da mãe, a opinião do pai é

A correta, porque ele sugere que a família use chapéu durante todo o passeio na praia.

B correta, porque o bebê loiro de olhos azuis tem a pele mais sensível que a de seu irmão.

C correta, porque o filtro solar com $FPS \geq 20$ bloqueia o efeito benéfico do sol na recuperação da icterícia.

D incorreta, porque o uso do filtro solar com $FPS \geq 20$, com eficiência moderada, evita queimaduras na pele.

E incorreta, porque é recomendado que pessoas com olhos e cabelos claros usem filtro solar com $FPS \geq 20$.

Resolução

Questão 8.7

Ifsp 2012 Ondas eletromagnéticas só podem ser percebidas pelos nossos olhos quando dentro de determinada faixa de frequência. Fora dela não podem ser vistas, apesar de ainda poderem ser detectadas por outros meios. Numeradas por I, II e III, são apresentadas algumas características ou aplicações de determinadas ondas eletromagnéticas. Em seguida, estão identificados pelos números de 1 a 5 os nomes usuais de certas radiações.

I. É emitido por corpos aquecidos e é através deste tipo de radiação que recebemos o calor do Sol. Permite a fabricação de óculos para visão noturna, dentre outras aplicações tecnológicas.

II. É um fator importante na produção de melanina, o pigmento que bronzeia a pele, mas o excesso de exposição a este tipo de radiação pode provocar câncer de pele.

III. Produzidos pela rápida desaceleração de elétrons que incidem num alvo metálico, são largamente utilizados em medicina na realização de exames de imagens.

- | | | |
|-----------------|----------------|------------------|
| 1) Ultravioleta | 2) Micro-ondas | 3) Infravermelho |
| 4) Raios Gama | 5) Raios X | |

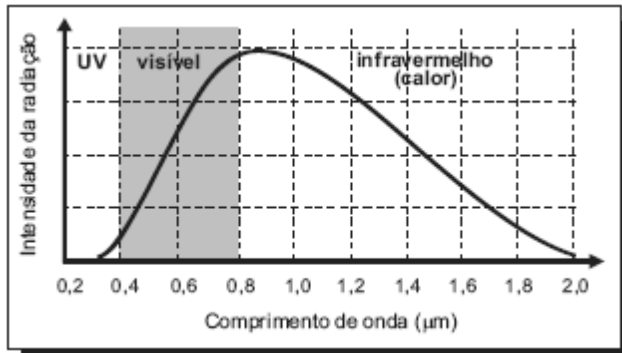
A alternativa que contém os números relacionados aos nomes das radiações correspondentes a I, II e III, nessa ordem, é:

- a) 1, 3 e 5. b) 2, 5 e 4. c) 3, 1 e 5. d) 3, 4 e 2. e) 2, 1 e 5.

Resolução

Questão 8.8

Enem A passagem de uma quantidade adequada de corrente elétrica pelo filamento de uma lâmpada deixa-o incandescente, produzindo luz. O gráfico abaixo mostra como a intensidade da luz emitida pela lâmpada está distribuída no espectro eletromagnético, estendendo-se desde a região do ultravioleta (UV) até a região do infravermelho.



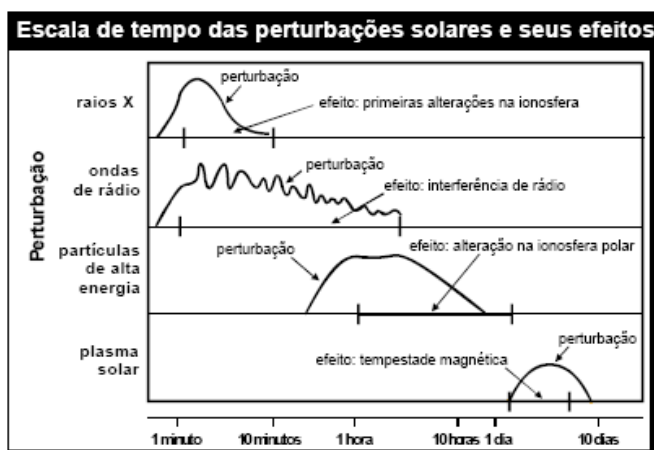
A eficiência luminosa de uma lâmpada pode ser definida como a razão entre a quantidade de energia emitida na forma de luz visível e a quantidade total de energia gasta para o seu funcionamento. Admitindo-se que essas duas quantidades possam ser estimadas, respectivamente, pela área abaixo da parte da curva correspondente à faixa de luz visível e pela área abaixo de toda a curva, a eficiência luminosa dessa lâmpada seria de aproximadamente

- A 10%. B 15%. C 25%. D 50%. E 75%.

Resolução

Questão 8.9

Enem Explosões solares emitem radiações eletromagnéticas muito intensas e ejetam, para o espaço, partículas carregadas de alta energia, o que provoca efeitos danosos na Terra. O gráfico abaixo mostra o tempo transcorrido desde a primeira detecção de uma explosão solar até a chegada dos diferentes tipos de perturbação e seus respectivos efeitos na Terra.



Internet: <www.sec.noaa.gov> (com adaptações).

Considerando-se o gráfico, é correto afirmar que a perturbação por ondas de rádio geradas em uma explosão solar

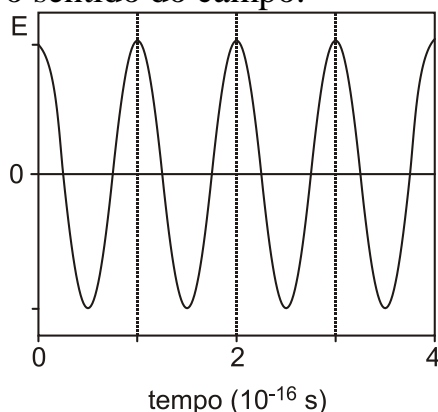
- A dura mais que uma tempestade magnética.
B chega à Terra dez dias antes do plasma solar.
C chega à Terra depois da perturbação por raios X.
D tem duração maior que a da perturbação por raios X.

E tem duração semelhante à da chegada à Terra de partículas de alta energia.

Resolução

Questão 8.10

Fuvest 2011 Em um ponto fixo do espaço, o campo elétrico de uma radiação eletromagnética tem sempre a mesma direção e oscila no tempo, como mostra o gráfico abaixo, que representa sua projeção E nessa direção fixa; E é positivo ou negativo conforme o sentido do campo.



Radiação eletromagnética	Frequência f (Hz)
Rádio AM	10^6
TV (VHF)	10^8
micro-onda	10^{10}
infravermelha	10^{12}
visível	10^{14}
ultravioleta	10^{16}
raios X	10^{18}
raios γ	10^{20}

Consultando a tabela acima, que fornece os valores típicos de frequência f para diferentes regiões do espectro eletromagnético, e analisando o gráfico de E em função do tempo, é possível classificar essa radiação como

- a) infravermelha. b) visível. c) ultravioleta. d) raio X.
e) raio γ .

Resolução

Questão 8.11

Enem 2012 Em um dia de chuva muito forte, constatou-se uma goteira sobre o centro de uma piscina coberta, formando um padrão de ondas circulares. Nessa situação, observou-se que caíam duas gotas a cada segundo. A distância entre duas cristas consecutivas era de 25 cm e cada uma delas se aproximava da borda da piscina com velocidade de 1,0 m/s. Após algum tempo a chuva diminuiu e a goteira passou a cair uma vez por segundo. Com a diminuição da chuva, a distância entre as cristas e a velocidade de propagação da onda se tornaram, respectivamente,

- a) maior que 25 cm e maior que 1,0 m/s.
b) maior que 25 cm e igual a 1,0 m/s.
c) menor que 25 cm e menor que 1,0 m/s.

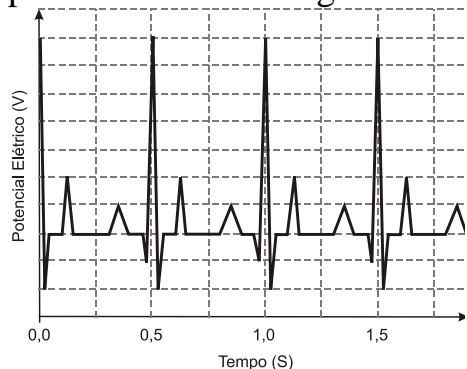
d) menor que 25 cm e igual a 1,0 m/s.

e) igual a 25 cm e igual a 1,0 m/s.

[Resolução](#)

Questão 8.12

Cps 2011 Na Copa do Mundo de 2010, a Fifa determinou que nenhum atleta poderia participar sem ter feito uma minuciosa avaliação cardiológica prévia. Um dos testes a ser realizado, no exame ergométrico, era o eletrocardiograma. Nele é feito o registro da variação dos potenciais elétricos gerados pela atividade do coração. Considere a figura que representa parte do eletrocardiograma de um determinado atleta.



Sabendo que o pico máximo representa a fase final da diástole, conclui-se que a frequência cardíaca desse atleta é, em batimentos por minuto,

- a) 60. b) 80. c) 100. d) 120. e) 140.

[Resolução](#)

Questão 8.13

Ufsm 2011 O som é uma onda mecânica longitudinal percebida por muitos seres vivos e produzida por vibrações mecânicas, as quais podem ser induzidas por causas naturais, como o vento. O objeto que, ao vibrar, produz um som, é chamado de fonte sonora. Uma certa fonte sonora, vibrando com frequência de 480 Hz, produz uma onda sonora que se desloca no ar, com velocidade de módulo 340 m/s, num referencial em que o ar está parado. Se a mesma fonte vibrar com frequência de 320 Hz, o módulo da velocidade de propagação da onda sonora correspondente, no ar, em m/s, é

- a) 113,3. b) 226,7. c) 340,0. d) 510,0. e) 1020,0.

[Resolução](#)

Questão 8.14

Fuvest 2013 Uma flauta andina, ou flauta de pã, é constituída por uma série de tubos de madeira, de comprimentos diferentes, atados uns aos outros por fios vegetais. As extremidades inferiores dos tubos são fechadas. A frequência fundamental de ressonância em tubos desse tipo corresponde ao comprimento de onda igual a 4 vezes o comprimento do tubo. Em uma dessas flautas, os comprimentos dos tubos correspondentes, respectivamente, às notas Mi (660 Hz) e Lá (220 Hz) são, aproximadamente, (Note e adote: A velocidade do som no ar é igual a 330 m/s.)

- a) 6,6 cm e 2,2 cm. b) 22 cm e 5,4 cm. c) 12 cm e 37 cm.

- d) 50 cm e 1,5 m. e) 50 cm e 16 cm.

[Resolução](#)

Questão 8.15

Cps 2012 A poluição sonora nas grandes cidades é tão intensa e constante que nem mais a percebemos, pois já nos habituamos. São motores de veículos, buzinas, sirenes, máquinas, todas fontes sonoras produzindo sons que vão do grave ao agudo. Com respeito aos sons agudos, podemos dizer que correspondem a sons de frequências

- a) altas e de grandes comprimentos de onda.
- b) altas e de pequenos comprimentos de onda.
- c) baixas e de pequenos comprimentos de onda.
- d) baixas e de grandes velocidades de propagação.
- e) baixas e de pequenas velocidades de propagação.

[Resolução](#)

Questão 8.16

Ufsm 2012 Uma sala de concertos deve permitir uma percepção clara dos sons, por isso deve estar livre de eco e o tempo de reverberação deve ser pequeno. Assim,

- I. na reverberação, trens de onda emitidos simultaneamente pela mesma fonte sonora, percorrendo caminhos diferentes no ar, chegam ao ouvinte em instantes de tempo diferentes, mas não são percebidos como sons separados.
- II. o fenômeno de reverberação pode ser explicado considerando-se a interferência dos trens de onda emitidos pela mesma fonte.
- III. no eco, trens de onda emitidos simultaneamente pela mesma fonte sonora, percorrendo caminhos diferentes no ar, chegam ao ouvinte em instantes de tempo diferentes e são percebidos como sons separados.

Está(ão) incorreta(s)

- a) apenas I. b) apenas II. c) apenas III. d) apenas I e III.
- e) apenas II e III.

[Resolução](#)

Questão 8.17

Ufsm 2012 Um concertista, ao tocar seu violão, executa as notas musicais com as durações e frequências que caracterizam a música tocada. As pessoas que estão na plateia, tanto as mais próximas quanto as mais distantes, escutam as mesmas notas, com as mesmas durações e frequências, ou seja, a mesma música. Esse fato pode ser atribuído

- a) à qualidade acústica da sala de concertos.
- b) à afinação do instrumento.
- c) ao fato de a velocidade do som ter o mesmo módulo para todas as frequências sonoras.
- d) ao fenômeno da reverberação.
- e) ao fenômeno da ressonância.

[Resolução](#)

Questão 8.18

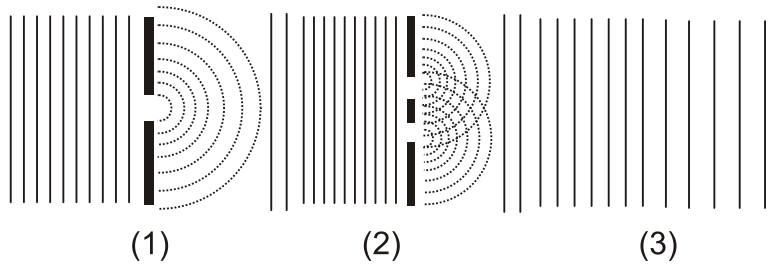
Ifba 2012 Tanto o eco sonoro como a visão são fenômenos explicados pelo estudo de Ondas. Os dois são manifestações de um dos fenômenos ondulatórios abaixo, a

- a) difração b) refração c) reflexão d) polarização e) ressonância

[Resolução](#)

Questão 8.19

Ufrgs 2011 Em cada uma das imagens abaixo, um trem de ondas planas move-se a partir da esquerda.



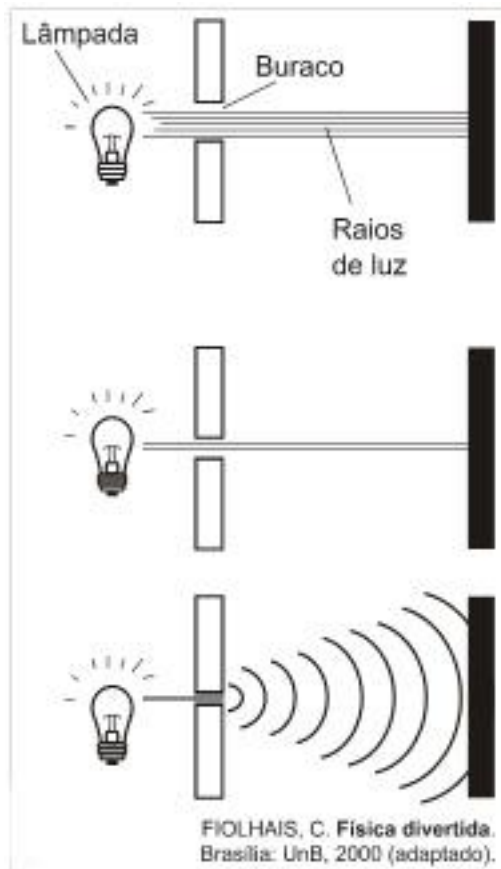
Os fenômenos ondulatórios apresentados nas figuras 1, 2 e 3 são, respectivamente,

- a) refração – interferência - difração.
b) difração – interferência - refração.
c) interferência - difração -refração.
d) difração - refração - interferência.
e) interferência - refração - difração.

[Resolução](#)

Questão 8.20

Enem 2011 Ao diminuir o tamanho de um orifício atravessado por um feixe de luz, passa menos luz por intervalo de tempo, e próximo da situação de completo fechamento do orifício, verifica-se que a luz apresenta um comportamento como o ilustrado nas figuras. Sabe-se que o som, dentro de suas particularidades, também pode se comportar dessa forma.



Em qual das situações a seguir está representado o fenômeno descrito no texto?

- Ao se esconder atrás de um muro, um menino ouve a conversa de seus colegas.
- Ao gritar diante de um desfiladeiro, uma pessoa ouve a repetição do seu próprio grito.
- Ao encostar o ouvido no chão, um homem percebe o som de uma locomotiva antes de ouvi-lo pelo ar.
- Ao ouvir uma ambulância se aproximando, uma pessoa percebe o som mais agudo do que quando aquela se afasta.
- Ao emitir uma nota musical muito aguda, uma cantora de ópera faz com que uma taça de cristal se despedace.

[Resolução](#)

Questão 8.21

Ufpb 2011 Sonares são dispositivos frequentemente usados na indústria naval. Os navios possuem sonares para detectar obstáculos no fundo do mar, detectar cardumes etc. Um determinado sonar de um navio produz ondas sonoras progressivas, com comprimento de onda de 2,0 m e frequência

200 Hz. Nesse caso, um obstáculo a 80 m do sonar será detectado pelo navio em um intervalo de tempo de:

- 0,4 s
- 1,0 s
- 1,2 s
- 1,6 s
- 2,0 s

[Resolução](#)

Questão 8.22

Enem 2ª aplicação 2010 Ao contrário dos rádios comuns (AM ou FM), em que uma única antena transmissora é capaz de alcançar toda a cidade, os celulares necessitam de várias antenas para cobrir um vasto território. No caso dos rádios FM, a frequência de transmissão está na faixa dos MHz (ondas de rádio), enquanto, para os celulares, a frequência está na casa dos GHz (micro-ondas). Quando comparado aos rádios comuns, o alcance de um celular é muito menor. Considerando-se as informações do texto, o fator que possibilita essa diferença entre propagação das ondas de rádio e as de micro-ondas é que as ondas de rádio são

- a) facilmente absorvidas na camada da atmosfera superior conhecida como ionosfera.
- b) capazes de contornar uma diversidade de obstáculos como árvores, edifícios e pequenas elevações.
- c) mais refratadas pela atmosfera terrestre, que apresenta maior índice de refração para as ondas de rádio.
- d) menos atenuadas por interferência, pois o número de aparelhos que utilizam ondas de rádio é menor.
- e) constituídas por pequenos comprimentos de onda que lhes conferem um alto poder de penetração em materiais de baixa densidade.

[Resolução](#)

Questão 8.23

Enem 2010 As ondas eletromagnéticas, como a luz visível e as ondas de rádio, viajam em linha reta em um meio homogêneo. Então, as ondas de rádio emitidas na região litorânea do Brasil não alcançariam a região amazônica do Brasil por causa da curvatura da Terra. Entretanto sabemos que é possível transmitir ondas de rádio entre essas localidades devido à ionosfera.

Com ajuda da ionosfera, a transmissão de ondas planas entre o litoral do Brasil e a região amazônica é possível por meio da

- a) reflexão.
- b) refração.
- c) difração.
- d) polarização.
- e) interferência.

[Resolução](#)

Questão 8.24

Enem 2ª aplicação 2010 O efeito *Tyndall* é um efeito óptico de turbidez provocado pelas partículas de uma dispersão coloidal. Foi observado pela primeira vez por Michael Faraday em 1857 e, posteriormente, investigado pelo físico inglês John Tyndall. Este efeito é o que torna possível, por exemplo, observar as partículas de poeira suspensas no ar por meio de uma réstia de luz, observar gotículas de água que formam a neblina por meio do farol do carro ou, ainda, observar o feixe luminoso de uma lanterna por meio de um recipiente contendo gelatina.

REIS, M. *Completamente Química: Físico-Química*. São Paulo: FTD, 2001(adaptado).

Ao passar por um meio contendo partículas dispersas, um feixe de luz sofre o efeito *Tyndall* devido

- a) à absorção do feixe de luz por este meio.
- b) à interferência do feixe de luz neste meio.

- c) à transmissão do feixe de luz neste meio.
- d) à polarização do feixe de luz por este meio.
- e) ao espalhamento do feixe de luz neste meio.

Resolução

Questão 8.25

Enem 2ª aplicação 2010 Um garoto que passeia de carro com seu pai pela cidade, ao ouvir o rádio, percebe que a sua estação de rádio preferida, a 94,9 FM, que opera na banda de frequência de megahertz, tem seu sinal de transmissão superposto pela transmissão de uma rádio pirata de mesma frequência que interfere no sinal da emissora do centro em algumas regiões da cidade. Considerando a situação apresentada, a rádio pirata interfere no sinal da rádio do centro devido à

- a) atenuação promovida pelo ar nas radiações emitidas.
- b) maior amplitude da radiação emitida pela estação do centro.
- c) diferença de intensidade entre as fontes emissoras de ondas.
- d) menor potência de transmissão das ondas da emissora pirata.
- e) semelhança dos comprimentos de onda das radiações emitidas.

Resolução

Questão 8.26

Enem cancelado 2009 A ultrassonografia, também chamada de ecografia, é uma técnica de geração de imagens muito utilizada em medicina. Ela se baseia na reflexão que ocorre quando um pulso de ultrassom, emitido pelo aparelho colocado em contato com a pele, atravessa a superfície que separa um órgão do outro, produzindo ecos que podem ser captados de volta pelo aparelho. Para a observação de detalhes no interior do corpo, os pulsos sonoros emitidos têm frequências altíssimas, de até 30 MHz, ou seja, 30 milhões de oscilações a cada segundo. A determinação de distâncias entre órgãos do corpo humano feita com esse aparelho fundamenta-se em duas variáveis imprescindíveis:

- a) a intensidade do som produzido pelo aparelho e a frequência desses sons.
- b) a quantidade de luz usada para gerar as imagens no aparelho e a velocidade do som nos tecidos.
- c) a quantidade de pulsos emitidos pelo aparelho a cada segundo e a frequência dos sons emitidos pelo aparelho.
- d) a velocidade do som no interior dos tecidos e o tempo entre os ecos produzidos pelas superfícies dos órgãos.
- e) o tempo entre os ecos produzidos pelos órgãos e a quantidade de pulsos emitidos a cada segundo pelo aparelho.

Resolução

Questão 8.27

Enem 2009 O progresso da tecnologia introduziu diversos artefatos geradores de campos eletromagnéticos. Uma das mais empregadas invenções nessa área são os telefones celulares e *smartphones*. As tecnologias de transmissão de celular atualmente em uso no Brasil contemplam dois sistemas. O primeiro deles é operado entre as frequências de 800 MHz e 900 MHz e constitui os chamados sistemas TDMA/CDMA. Já a tecnologia GSM, ocupa a frequência de 1.800 MHz.

Considerando que a intensidade de transmissão e o nível de recepção “celular” sejam os mesmos para as tecnologias de transmissão TDMA/CDMA ou GSM, se um engenheiro tiver de escolher entre as duas tecnologias para obter a mesma cobertura, levando em consideração apenas o número de antenas em uma região, ele deverá escolher:

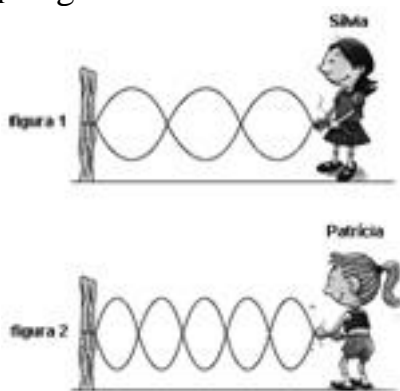
- a) a tecnologia GSM, pois é a que opera com ondas de maior comprimento de onda.
- b) a tecnologia TDMA/CDMA, pois é a que apresenta Efeito Doppler mais pronunciado.
- c) a tecnologia GSM, pois é a que utiliza ondas que se propagam com maior velocidade.
- d) qualquer uma das duas, pois as diferenças nas frequências são compensadas pelas diferenças nos comprimentos de onda.
- e) qualquer uma das duas, pois nesse caso as intensidades decaem igualmente da mesma forma, independentemente da frequência.

Resolução

Questão 8.28

Uftm 2011 Sílvia e Patrícia brincavam com uma corda quando perceberam que, prendendo uma das pontas num pequeno poste e agitando a outra ponta em um mesmo plano, faziam com que a corda oscilasse de forma que alguns de seus pontos permaneciam parados, ou seja, se estabelecia na corda uma onda estacionária. A figura 1 mostra a configuração da corda quando Sílvia está brincando e a figura 2 mostra a configuração da mesma corda quando Patrícia está brincando. Considerando-se iguais, nas duas situações, as velocidades de propagação das ondas na corda, e chamando de f_S e f_P as frequências com que Sílvia e Patrícia, respectivamente, estão fazendo a corda oscilar, pode-se afirmar corretamente que a relação f_S / f_P é igual a

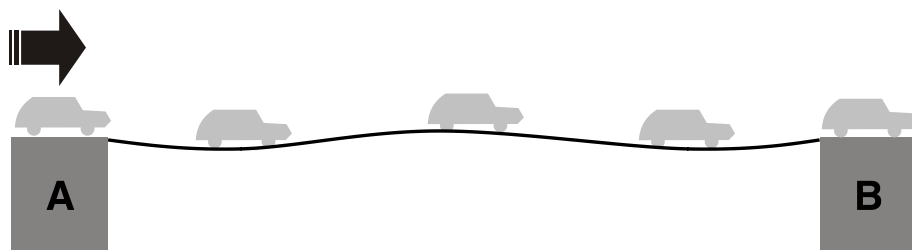
- a) 1,6.
- b) 1,2.
- c) 0,8.
- d) 0,6.
- e) 0,4.



Resolução

Questão 8.29

Ufpr 2011 Uma fila de carros, igualmente espaçados, de tamanhos e massas iguais faz a travessia de uma ponte com velocidades iguais e constantes, conforme mostra a figura abaixo. Cada vez que um carro entra na ponte, o impacto de seu peso provoca nela uma perturbação em forma de um pulso de onda. Esse pulso se propaga com velocidade de módulo 10 m/s no sentido de A para B. Como resultado, a ponte oscila, formando uma onda estacionária com 3 ventres e 4 nós.



Considerando que o fluxo de carros produza na ponte uma oscilação de 1 Hz, assinale a alternativa correta para o comprimento da ponte.

- a) 10 m. b) 15 m. c) 20 m. d) 30 m. e) 45 m.

[Resolução](#)

Questão 8.30

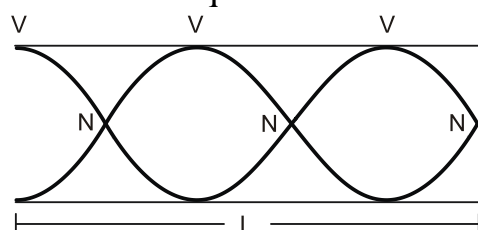
Udesc 2011 Dois tubos sonoros de um órgão têm o mesmo comprimento, um deles é aberto e o outro fechado. O tubo fechado emite o som fundamental de 500 Hz à temperatura de 20°C e à pressão atmosférica. Dentre as frequências abaixo, indique a que esse tubo não é capaz de emitir.

- a) 1500 Hz b) 4500 Hz c) 1000 Hz d) 2500 Hz e) 3500 Hz

[Resolução](#)

Questão 8.31

Unesp 2011 Na geração da voz humana, a garganta e a cavidade oral agem como um tubo, com uma extremidade aproximadamente fechada na base da laringe, onde estão as cordas vocais, e uma extremidade aberta na boca. Nessas condições, sons são emitidos com maior intensidade nas frequências e comprimentos de ondas para as quais há um nó (N) na extremidade fechada e um ventre (V) na extremidade aberta, como ilustra a figura. As frequências geradas são chamadas harmônicos ou modos normais de vibração. Em um adulto, este tubo do trato vocal tem aproximadamente 17 cm. A voz normal de um adulto ocorre em frequências situadas aproximadamente entre o primeiro e o terceiro harmônicos.



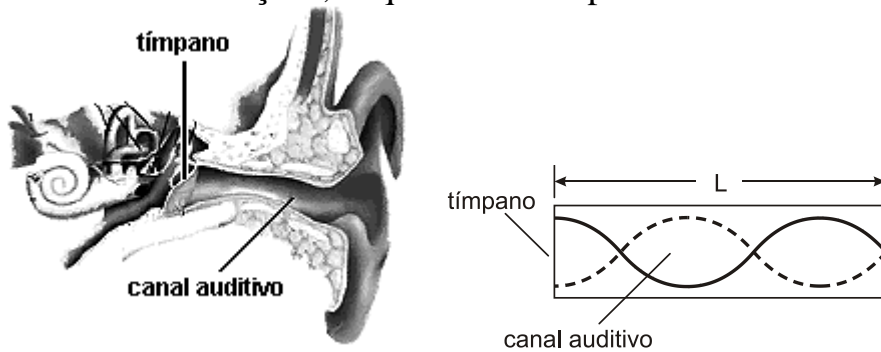
Considerando que a velocidade do som no ar é 340 m/s, os valores aproximados, em hertz, das frequências dos três primeiros harmônicos da voz normal de um adulto são

- a) 50, 150, 250. b) 100, 300, 500. c) 170, 510, 850.
d) 340, 1 020, 1 700. e) 500, 1 500, 2 500.

[Resolução](#)

Questão 8.32

Enem simulado 2009 Um dos modelos usados na caracterização dos sons ouvidos pelo ser humano baseia-se na hipótese de que ele funciona como um tubo ressonante. Neste caso, os sons externos produzem uma variação de pressão do ar no interior do canal auditivo, fazendo a membrana (tímpano) vibrar. Esse modelo pressupõe que o sistema funciona de forma equivalente à propagação de ondas sonoras em tubos com uma das extremidades fechadas pelo tímpano. As frequências que apresentam ressonância com o canal auditivo têm sua intensidade reforçada, enquanto outras podem ter sua intensidade atenuada.



Considere que, no caso de ressonância, ocorra um nó sobre o tímpano e ocorra um ventre da onda na saída do canal auditivo, de comprimento L igual a 3,4 cm. Assumindo que a velocidade do som no ar (v) é igual a 340 m/s, a frequência do primeiro harmônico (frequência fundamental, $n = 1$) que se formaria no canal, ou seja, a frequência mais baixa que seria reforçada por uma ressonância no canal auditivo, usando este modelo é

- 0,025 kHz, valor que considera a frequência do primeiro harmônico como igual a $nv/4L$ e equipara o ouvido a um tubo com ambas as extremidades abertas.
- 2,5 kHz, valor que considera a frequência do primeiro harmônico como igual a $nv/4L$ e equipara o ouvido a um tubo com uma extremidade fechada.
- 10 kHz, valor que considera a frequência do primeiro harmônico como igual a nv/L e equipara o ouvido a um tubo com ambas as extremidades fechadas.
- 2.500 kHz, valor que expressa a frequência do primeiro harmônico como igual a nv/L , aplicável ao ouvido humano.
- 10.000 kHz, valor que expressa a frequência do primeiro harmônico como igual a nv/L , aplicável ao ouvido e a tubo aberto e fechado.

Resolução

Questão 8.33

Enem cancelado 2009 Os radares comuns transmitem micro-ondas que refletem na água, gelo e outras partículas na atmosfera. Podem, assim, indicar apenas o tamanho e a distância das partículas, tais como gotas de chuva. O radar Doppler, além disso, é capaz de registrar a velocidade e a direção na qual as partículas se movimentam, fornecendo um quadro do fluxo de ventos em diferentes elevações. Nos Estados Unidos, a Nexrad, uma rede de 158 radares Doppler, montada na década de 1990 pela Diretoria Nacional Oceânica e Atmosférica (NOAA), permite que o Serviço Meteorológico Nacional (NWS) emita alertas sobre situações do tempo potencialmente perigosas com um grau de certeza muito maior. O pulso da onda do radar ao atingir uma gota de chuva, devolve uma pequena parte de sua energia numa onda de retorno, que chega ao disco do radar antes que ele emita a onda seguinte. Os radares da Nexrad transmitem entre 860 a 1300 pulsos por segundo, na frequência de 3000 MHz.

FISCHETTI, M., Radar Meteorológico: Sinta o Vento.

Scientific American Brasil. nº- 08, São Paulo, jan. 2003.

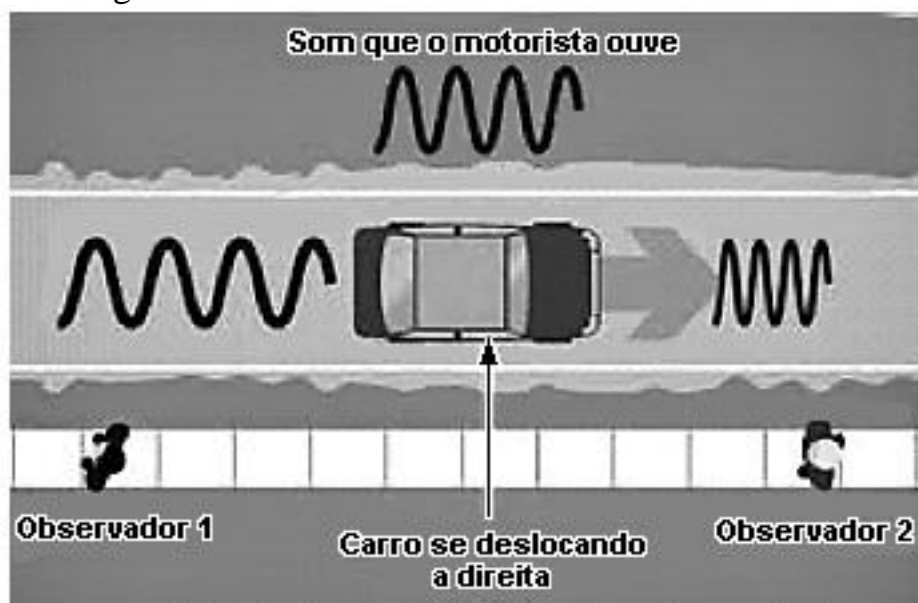
No radar Doppler, a diferença entre as frequências emitidas e recebidas pelo radar é dada por $\Delta f = (2u_r/c)f_0$ onde u_r é a velocidade relativa entre a fonte e o receptor, $c = 3,0 \cdot 10^8$ m/s é a velocidade da onda eletromagnética, e f_0 é a frequência emitida pela fonte. Qual é a velocidade, em km/h, de uma chuva, para a qual se registra no radar Doppler uma diferença de frequência de 300 Hz?

- a) 1,5 km/h. b) 5,4 km/h. c) 15 km/h. d) 54 km/h. e) 108 km/h.

[Resolução](#)

Questão 8.34

Unisinos 2012 A expansão do universo foi descoberta em 1926, pelo astrônomo americano Edwin Hubble, que, ao observar o espectro de emissão das galáxias, percebeu que este estava desviado para o vermelho. Esse efeito poderia ser explicado devido ao fato de as galáxias estarem se afastando de nós. A base dessas conclusões é o Efeito Doppler, descrito como uma característica observada em ondas emitidas ou refletidas por fontes em movimento relativo a um observador. Esse efeito foi descrito, teoricamente, pela primeira vez, em 1842, por Johann Christian Andreas Doppler, tendo recebido o nome de Efeito Doppler em sua homenagem.



(Disponível em <http://www.google.com.br/#hl=pt-BR&source=hp&q=EFEITO+DOPPLER>. Acesso em 10 out. 2011)

Uma fonte fixa emite uma onda com certa frequência, que se propaga com determinado comprimento de onda e é percebida por um observador também fixo. Se, no entanto, a fonte se mover, afastando-se do observador fixo, este perceberá uma onda, comparativamente àquela em que a fonte estava fixa, de comprimento de onda _____ e de frequência _____.

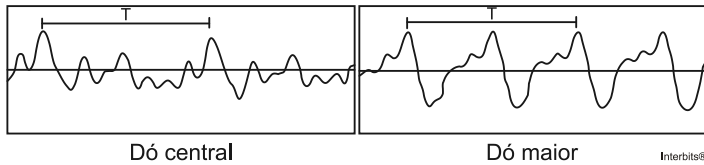
As lacunas são corretamente preenchidas, respectivamente, por

- a) maior ; maior. b) menor ; menor. c) menor ; maior.
d) maior ; menor. e) igual ; menor.

[Resolução](#)

Questão 8.35

Enem 2013 Em um piano, o Dó central e a próxima nota Dó (Dó maior) apresentam sons parecidos, mas não idênticos. É possível utilizar programas computacionais para expressar o formato dessas ondas sonoras em cada uma das situações como apresentado nas figuras, em que estão indicados intervalos de tempo idênticos (T).



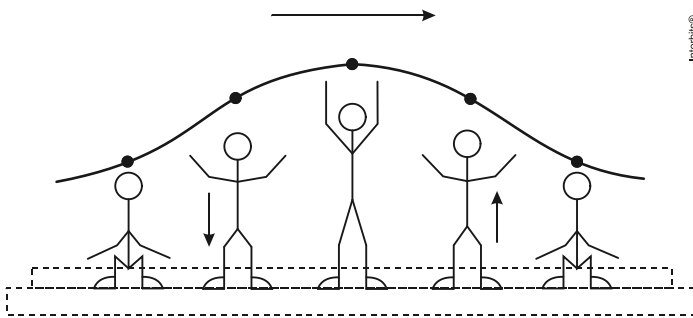
A relação entre a frequência do dó central e do dó maior é:

- a) $\frac{1}{2}$
- b) 2
- c) 1
- d) $\frac{1}{4}$
- e) 4

Resolução

Questão 8.36

Enem 2013 Uma manifestação comum das torcidas em estádios de futebol é a ola mexicana. Os espectadores de uma linha, sem sair do lugar e sem se deslocarem lateralmente, ficam de pé e se sentam, sincronizados com os da linha adjacente. O efeito coletivo se propaga pelos espectadores do estádio, formando uma onda progressiva, conforme ilustração.



Calcula-se que a velocidade de propagação dessa “onda humana” é de 45 km/h, e que cada período de oscilação contém 16 pessoas, que se levantam e sentam organizadamente e distanciadas entre si por 80 cm.

Disponível em: www.ufsm.br. Acesso em: 7 dez. 2012 (adaptado).

Nessa ola mexicana, a frequência da onda, em hertz, é um valor mais próximo de

- a) 0,3.
- b) 0,5.
- c) 1,0.
- d) 1,9.
- e) 3,7.

Resolução

Questão 8.37

Enem 2013 Em viagens de avião, é solicitado aos passageiros o desligamento de todos os aparelhos cujo funcionamento envolva a emissão ou a recepção de ondas eletromagnéticas. O procedimento é utilizado para eliminar fontes de radiação que possam interferir nas comunicações via rádio dos pilotos com a torre de controle.

A propriedade das ondas emitidas que justifica o procedimento adotado é o fato de

- a) terem fases opostas.
- b) serem ambas audíveis.
- c) terem intensidades inversas.
- d) serem de mesma amplitude.
- e) terem frequências próximas.

Resolução

Índice

Ondas - Parte 9

Questão 9.1

Ucs 2012 O camaleão é um animal que possui capacidade mimética: pode trocar a coloração de sua pele para reproduzir a cor da superfície com a qual está em contato. Do ponto de vista do comportamento de ondas eletromagnéticas, a pele do camaleão tem a propriedade de

- a) gerar ondas com todas as frequências desejadas pelo animal.
- b) mudar suas propriedades de absorção e reflexão das ondas.
- c) absorver apenas os comprimentos de onda e refletir apenas as frequências.
- d) absorver apenas as frequências, mas refletir os comprimentos de ondas.
- e) produzir e emitir ondas com diferentes velocidades no vácuo, mas mesmo comprimento de onda e mesma frequência.

[Resolução](#)

Questão 9.2

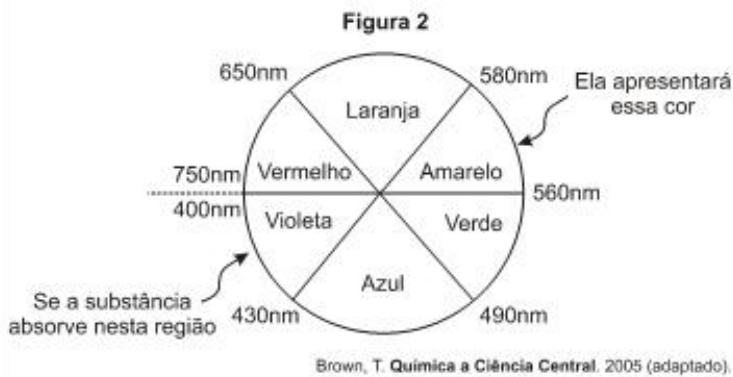
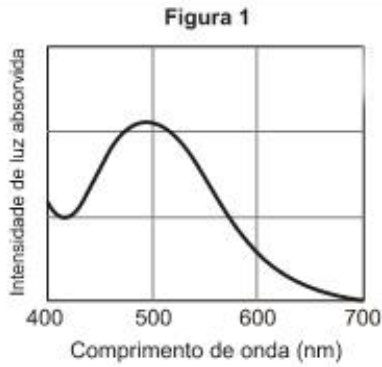
Utfpr 2012 Quando passamos a luz (branca) de uma lanterna por um prisma de vidro transparente, fazendo com que a luz branca seja decomposta nas cores do arco-íris, chamamos este fenômeno de:

- a) difração.
- b) reflexão.
- c) refração.
- d) dispersão.
- e) convecção.

[Resolução](#)

Questão 9.3

Enem 2011 Para que uma substância seja colorida ela deve absorver luz na região do visível. Quando uma amostra absorve luz visível, a cor que percebemos é a soma das cores restantes que são refletidas ou transmitidas pelo objeto. A Figura 1 mostra o espectro de absorção para uma substância e é possível observar que há um comprimento de onda em que a intensidade de absorção é máxima. Um observador pode prever a cor dessa substância pelo uso da roda de cores (Figura 2): o comprimento de onda correspondente à cor do objeto é encontrado no lado oposto ao comprimento de onda da absorção máxima.



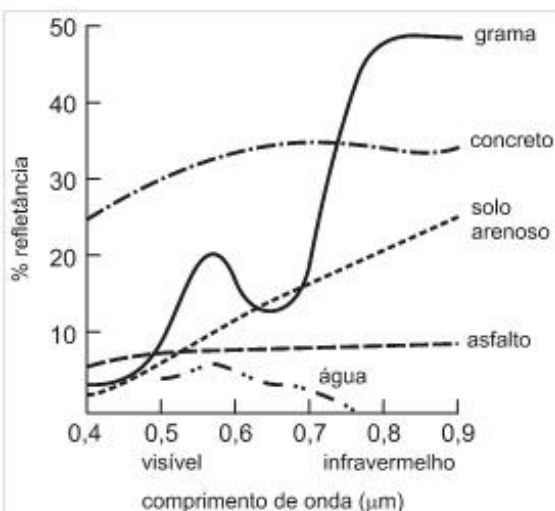
Qual a cor da substância que deu origem ao espectro da Figura 1?

- a) Azul. b) Verde. c) Violeta. d) Laranja. e) Vermelho.

Resolução

Questão 9.4

Enem 2011 O processo de interpretação de imagens capturadas por sensores instalados a bordo de satélites que imageiam determinadas faixas ou bandas do espectro de radiação eletromagnética (REM) baseia-se na interação dessa radiação com os objetos presentes sobre a superfície terrestre. Uma das formas de avaliar essa interação é por meio da quantidade de energia que é por meio da quantidade de energia refletida pelos objetos. A relação entre a refletância de um dado objeto e o comprimento de onda da REM é conhecida como curva de comportamento espectral ou assinatura espectral do objeto, como mostrado na figura, para objetos comuns na superfície terrestre.



D'ARCO, E. Radiometria e Comportamento Espectral de Alvos. INPE. Disponível em: <http://www.agro.unitau.br>. Acesso em: 3 maio 2009.

De acordo com as curvas de assinatura espectral apresentadas na figura, para que se obtenha a melhor discriminação dos alvos mostrados, convém selecionar a banda correspondente a que comprimento de onda em micrômetros (μm)?

- a) 0,4 a 0,5. b) 0,5 a 0,6. c) 0,6 a 0,7. d) 0,7 a 0,8. e) 0,8 a 0,9.

[Resolução](#)

Questão 9.5

Enem 2011 Uma equipe de cientistas lançará uma expedição ao Titanic para criar um detalhado mapa 3D que “vai tirar, virtualmente, o Titanic do fundo do mar para o público”. A expedição ao local, a 4 quilômetros de profundidade no Oceano Atlântico, está sendo apresentada como a mais sofisticada expedição científica ao Titanic.

Ela utilizará tecnologias de imagem e sonar que nunca tinham sido aplicadas ao navio, para obter o mais completo inventário de seu conteúdo. Esta complementação é necessária em razão das condições do navio, naufragado há um século.

O Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.estadao.com.br>. Acesso em: 27 jul. 2010 (adaptado).

No problema apresentado para gerar imagens através de camadas de sedimentos depositados no navio, o sonar é mais adequado, pois a

- a) propagação da luz na água ocorre a uma velocidade maior que a do som neste meio.
b) absorção da luz ao longo de uma camada de água é facilitada enquanto a absorção do som não.
c) refração da luz a uma grande profundidade acontece com uma intensidade menor que a do som.
d) atenuação da luz nos materiais analisados é distinta da atenuação de som nestes mesmos materiais.
e) reflexão da luz nas camadas de sedimentos é menos intensa do que a reflexão do som neste material.

[Resolução](#)

Questão 9.6

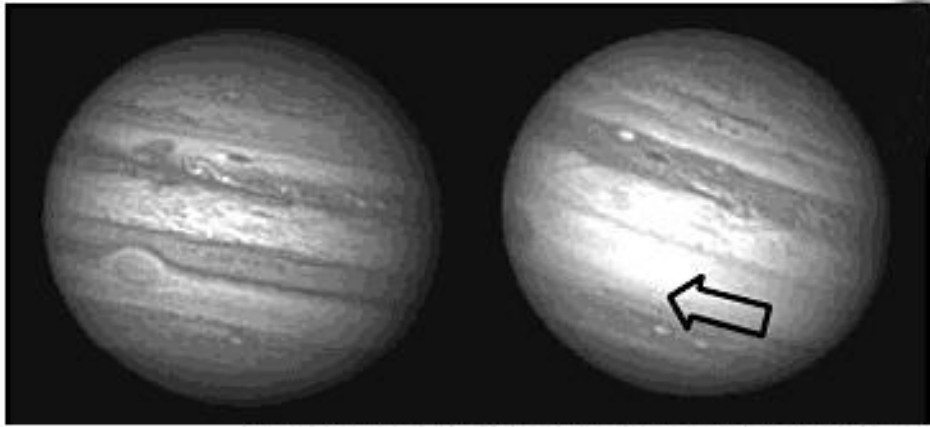
Fgvjrj 2011 Sob a luz solar, Tiago é visto, por pessoas de visão normal para cores, usando uma camisa amarela, e Diana, um vestido branco. Se iluminadas exclusivamente por uma luz azul, as mesmas roupas de Tiago e Diana parecerão, para essas pessoas, respectivamente,

- a) verde e branca. b) verde e azul. c) amarela e branca. d) preta e branca.
e) preta e azul.

[Resolução](#)

Questão 9.7

Enem 2010 Júpiter, conhecido como o gigante gasoso, perdeu uma das suas listras mais proeminentes, deixando o seu hemisfério sul estranhamente vazio. Observe a região em que a faixa sumiu, destacada pela seta.



Disponível em: <http://www.inovacaotecnologica.com.br>.
Acesso em 12 maio 2010 (adaptado).

A aparência de Júpiter é tipicamente marcada por duas faixas escuras em sua atmosfera – uma no hemisfério norte e outra no hemisfério sul. Como o gás está constantemente em movimento, o desaparecimento da faixa no planeta relaciona-se ao movimento das diversas camadas de nuvens em sua atmosfera. A luz do Sol, refletida nessas nuvens, gera a imagem que é captada pelos telescópios, no espaço ou na Terra.

O desaparecimento da faixa sul pode ter sido determinado por uma alteração

- a) na temperatura da superfície do planeta.
- b) no formato da camada gasosa do planeta.
- c) no campo gravitacional gerado pelo planeta.
- d) na composição química das nuvens do planeta.
- e) na densidade das nuvens que compõem o planeta

[Resolução](#)

Questão 9.8

Enem A sombra de uma pessoa que tem 1,80 m de altura mede 60 cm. No mesmo momento, a seu lado, a sombra projetada de um poste mede 2,00 m. Se, mais tarde, a sombra do poste diminuiu 50 cm, a sombra da pessoa passou a medir:

- (A) 30 cm
- (B) 45 cm
- (C) 50 cm
- (D) 80 cm
- (E) 90 cm

[Resolução](#)

Questão 9.9

Enem 2012 A eficiência das lâmpadas pode ser comparada utilizando a razão, considerada linear, entre a quantidade de luz produzida e o consumo. A quantidade de luz é medida pelo fluxo luminoso, cuja unidade é o lúmen (lm). O consumo está relacionado à potência elétrica da lâmpada que é medida em watt (W). Por exemplo, uma lâmpada incandescente de 40 W emite cerca de 600 lm, enquanto uma lâmpada fluorescente de 40 W emite cerca de 3000 lm. Disponível em: <http://tecnologia.terra.com.br>. Acesso em: 29 fev. 2012 (adaptado).

A eficiência de uma lâmpada incandescente de 40 W é

- a) maior que a de uma lâmpada fluorescente de 8 W, que produz menor quantidade de luz.
- b) maior que a de uma lâmpada fluorescente de 40 W, que produz menor quantidade de luz.

- c) menor que a de uma lâmpada fluorescente de 8 W, que produz a mesma quantidade de luz.
- d) menor que a de uma lâmpada fluorescente de 40 W, pois consome maior quantidade de energia.
- e) igual a de uma lâmpada fluorescente de 40 W, que consome a mesma quantidade de energia.

[Resolução](#)

Questão 9.10

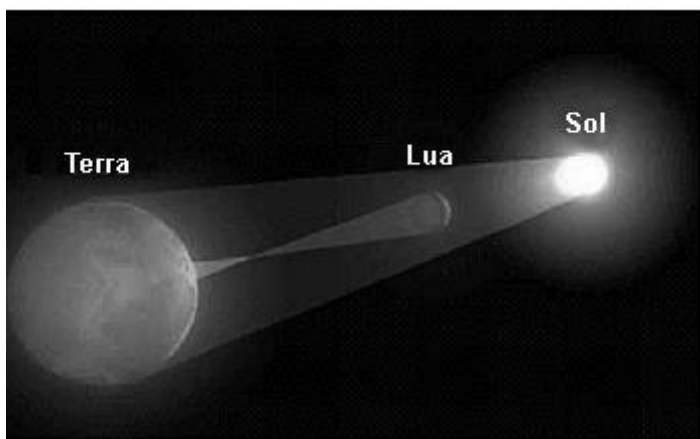
Uftm 2010 Com o intuito de preservar o meio ambiente e, também, fazer economia, em edificações de algumas regiões do país, têm sido utilizadas caixas de leite longa vida ou de sucos, que são aluminizadas em seu interior, para fazer a forração de telhados e, com isso, conseguir temperaturas mais agradáveis. Essa utilização se justifica por causa

- a) das correntes de convecção.
- b) da refração dos raios solares.
- c) da difusão do calor por toda a superfície.
- d) da troca de calor do interior com o meio exterior.
- e) do fenômeno da reflexão da radiação solar.

[Resolução](#)

Questão 9.11

Ifsp 2012 A figura ilustra, fora de escala, a ocorrência de um eclipse do Sol em determinada região do planeta Terra. Esse evento ocorre quando estiverem alinhados o Sol, a Terra e a Lua, funcionando, respectivamente, como fonte de luz, anteparo e obstáculo.



(J. Rodriguez – Observatório Astronômico de Mallorca)

Para que possamos presenciar um eclipse solar, é preciso que estejamos numa época em que a Lua esteja na fase

- a) nova ou cheia. b) minguante ou crescente.
- c) cheia, apenas. d) nova, apenas. e) minguante, apenas.

[Resolução](#)

Questão 9.12

Ufpa 2012 Em 29 de maio de 1919, em Sobral (CE), a teoria da relatividade de Einstein foi testada medindo-se o desvio que a luz das estrelas sofre ao passar perto do Sol. Essa medição foi possível porque naquele dia, naquele local, foi visível um eclipse total do Sol. Assim que o disco lunar ocultou completamente o Sol foi possível observar a posição aparente das estrelas. Sabendo-se que o diâmetro do Sol é 400 vezes maior do que o da Lua e que durante o eclipse total de 1919 o centro do Sol estava a 151 600 000 km de Sobral, é correto afirmar que a distância do centro da Lua até Sobral era de

- a) no máximo 379 000 km b) no máximo 279 000 km
c) no mínimo 379 000 km d) no mínimo 479 000 km
e) exatamente 379 000 km

Resolução

Questão 9.13

Upf 2012 Durante uma aula experimental em um laboratório didático o professor pede para um aluno projetar a imagem da chama de uma vela sobre um anteparo. Para realizar essa tarefa ele poderá escolher um único objeto do conjunto a seguir:

- I. espelho plano II. espelho côncavo III. espelho convexo
IV. lente biconvexa V. lente bicôncava

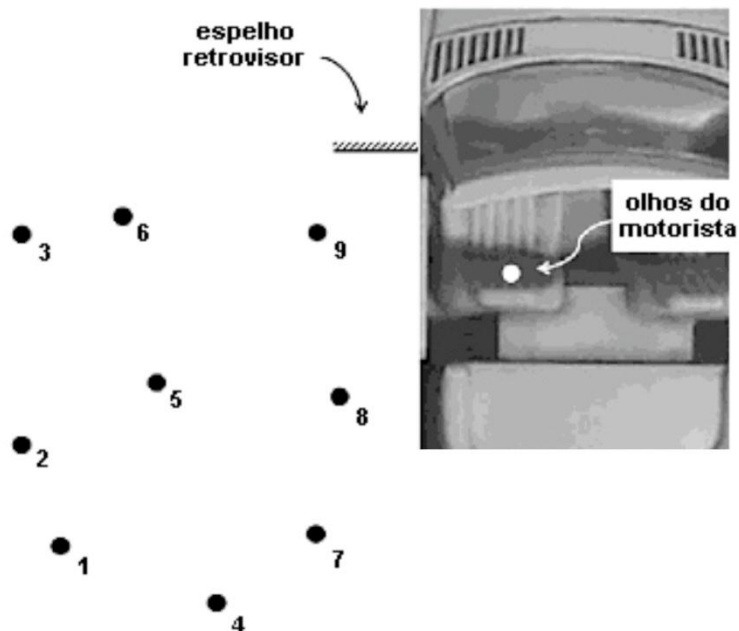
Desse conjunto, os possíveis objetos que permitem ao aluno realizar a tarefa com sucesso são:

- a) somente I b) somente II c) I, II e IV d) II e IV e) III e V

Resolução

Questão 9.14

Unicamp 2012 A figura abaixo mostra um espelho retrovisor plano na lateral esquerda de um carro. O espelho está disposto verticalmente e a altura do seu centro coincide com a altura dos olhos do motorista. Os pontos da figura pertencem a um plano horizontal que passa pelo centro do espelho. Nesse caso, os pontos que podem ser vistos pelo motorista são:



- a) 1, 4, 5 e 9. b) 4, 7, 8 e 9. c) 1, 2, 5 e 9. d) 2, 5, 6 e 9.

[Resolução](#)

Questão 9.15

Enem 2012 Alguns povos indígenas ainda preservam suas tradições realizando a pesca com lanças, demonstrando uma notável habilidade. Para fisgar um peixe em um lago com águas tranquilas o índio deve mirar abaixo da posição em que enxerga o peixe.

Ele deve proceder dessa forma porque os raios de luz

- a) refletidos pelo peixe não descrevem uma trajetória retilínea no interior da água.
 b) emitidos pelos olhos do índio desviam sua trajetória quando passam do ar para a água.
 c) espalhados pelo peixe são refletidos pela superfície da água.
 d) emitidos pelos olhos do índio são espalhados pela superfície da água.
 e) refletidos pelo peixe desviam sua trajetória quando passam da água para o ar.

[Resolução](#)

Questão 9.16

Ucs 2012 Pela teoria da Relatividade Geral de Einstein, quando raios de luz provenientes de um corpo estelar, como estrelas ou galáxias, passam muito próximos de um objeto estelar de grande densidade de massa, esses raios de luz são desviados para um ponto de encontro oposto ao lado em que os raios incidem no objeto. No contexto da ótica, esse objeto de grande densidade de massa estaria fazendo o papel de

- a) um espelho plano. b) um filtro polarizador. c) uma lente.
 d) um espelho côncavo. e) um espelho convexo.

[Resolução](#)

Questão 9.17

Afa 2012 A figura 1 abaixo ilustra o que um observador visualiza quando este coloca uma lente delgada côncavo-convexa a uma distância d sobre uma folha de papel onde está escrita a palavra LENTE.



Figura 1



Figura 2

Justapondo-se uma outra lente delgada à primeira, mantendo esta associação à mesma distância d da folha, o observador passa a enxergar, da mesma posição, uma nova imagem, duas vezes menor, como mostra a figura 2.

Considerando que o observador e as lentes estão imersos em ar, são feitas as seguintes afirmativas.

I. A primeira lente é convergente.

II. A segunda lente pode ser uma lente plano-côncava.

III. Quando as duas lentes estão justapostas, a distância focal da lente equivalente é menor do que a distância focal da primeira lente.

São corretas apenas

a) I e II apenas. b) I e III apenas. c) II e III apenas. d) I, II e III.

[Resolução](#)

Questão 9.18

Cesgranrio 2011 Um espelho esférico côncavo tem distância focal (f) igual a 20 cm. Um objeto de 5 cm de altura é colocado de frente para a superfície refletora desse espelho, sobre o eixo principal, formando uma imagem real invertida e com 4 cm de altura. A distância, em centímetros, entre o objeto e a imagem é de

a) 9 b) 12 c) 25 d) 45 e) 75

[Resolução](#)

Questão 9.19

Uel 2011 A águia-de-cabeça-branca (*Haliaeetus leucocephalus*) é uma águia nativa da América do Norte que se alimenta principalmente de peixes. Sua estratégia de pesca é a seguinte: a águia faz um voo horizontal ligeiramente acima da superfície da água. Quando está próxima, ela se inclina apontando suas garras para a sua presa e, com uma precisão quase infalível, afunda suas garras na água arrebatando sua refeição.



Com base nos conhecimentos sobre reflexão e refração da luz e de formação de imagens reais e virtuais, considere as afirmativas a seguir.

- I. A grande distância, o fenômeno de reflexão interna total impede que o peixe veja a águia.
- II. À medida que se aproxima, a águia vê a profundidade aparente do peixe aumentar.
- III. À medida que a águia se aproxima, o peixe vê a altura aparente da águia diminuir.
- IV. Durante a aproximação, as imagens vistas pela águia e pelo peixe são reais.

Assinale a alternativa correta.

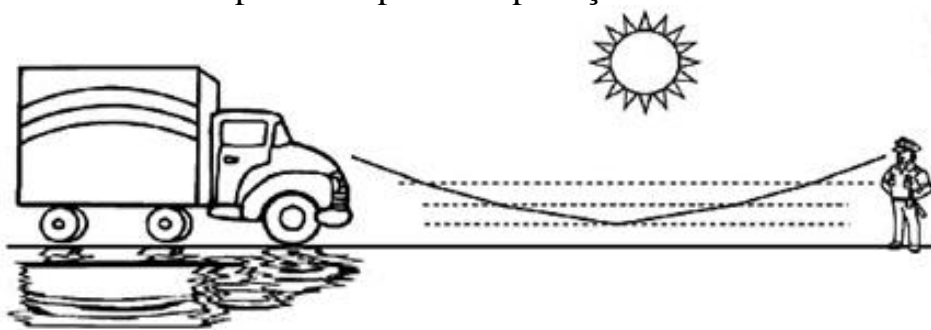
- a) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas II e III são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

Resolução

Questão 9.20

Uff 2011 O fenômeno da miragem, comum em desertos, ocorre em locais onde a temperatura do solo é alta. Raios luminosos chegam aos olhos de um observador por dois caminhos distintos, um dos quais parece proveniente de uma imagem especular do objeto observado, como se esse estivesse ao lado de um espelho d'água (semelhante ao da superfície de um lago).

Um modelo simplificado para a explicação desse fenômeno é mostrado na figura abaixo.



O raio que parece provir da imagem especular sofre refrações sucessivas em diferentes camadas de ar próximas ao solo.

Esse modelo reflete um raciocínio que envolve a temperatura, densidade e índice de refração de cada uma das camadas.

O texto a seguir, preenchidas suas lacunas, expõe esse raciocínio.

“A temperatura do ar _____ com a altura da camada, provocando _____ da densidade e _____ do índice de refração; por isso, as refrações sucessivas do raio descendente fazem o ângulo de refração _____ até que o raio sofra reflexão total, acontecendo o inverso em sua trajetória ascendente até o olho do observador”.

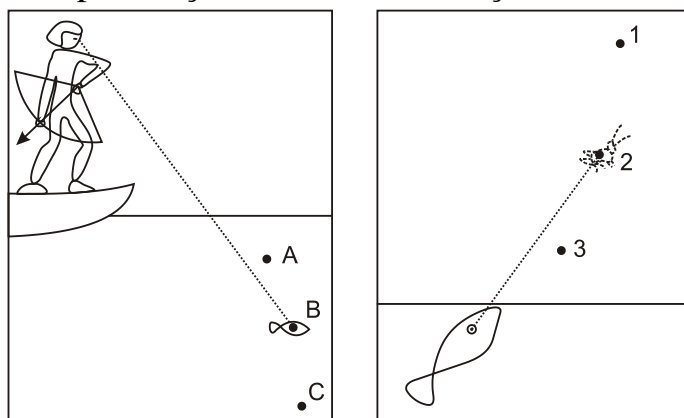
Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas.

- a) aumenta – diminuição – aumento – diminuir
- b) aumenta – diminuição – diminuição – diminuir
- c) diminui – aumento – aumento – aumentar
- d) diminui – aumento – diminuição – aumentar
- e) não varia – diminuição – diminuição – aumentar

Resolução

Questão 9.21

Ufpa 2011 Os índios amazônicos comumente pescam com arco e flecha. Já na Ásia e na Austrália, o peixe arqueiro captura insetos, os quais ele derruba sobre a água, acertando-os com jatos disparados de sua boca. Em ambos os casos a presa e o caçador encontram-se em meios diferentes. As figuras abaixo mostram qual é a posição da imagem da presa, conforme vista pelo caçador, em cada situação.



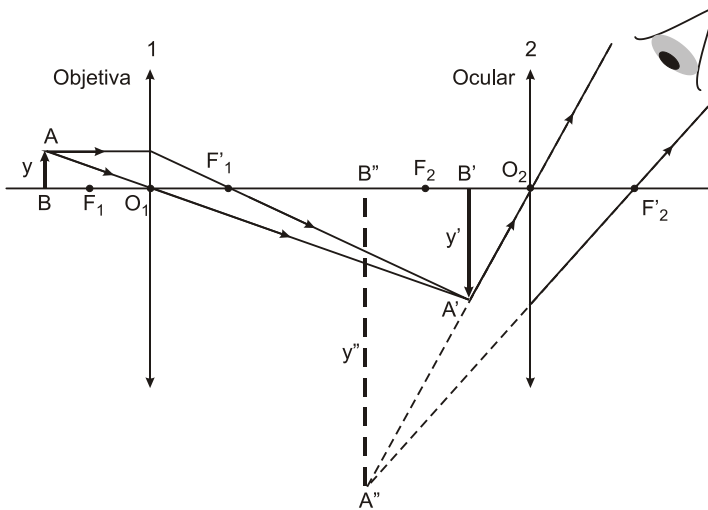
Identifique, em cada caso, em qual dos pontos mostrados, o caçador deve fazer pontaria para maximizar suas chances de acertar a presa.

- a) Homem em A; peixe arqueiro em 1
- b) Homem em A; peixe arqueiro em 3
- c) Homem em B; peixe arqueiro em 2
- d) Homem em C; peixe arqueiro em 1
- e) Homem em C; peixe arqueiro em 3

Resolução

Questão 9.22

Uesc 2011



A análise da figura que representa o esquema de formação de imagens em um microscópio composto, um instrumento óptico que possui componentes básicos que são duas lentes, a objetiva e a ocular, que permitem a observação de pequenos objetos com bastante ampliação, permite afirmar:

- A lente objetiva e a ocular possuem bordas grossas.
- A imagem $A'B'$, em relação à ocular, é um objeto virtual.
- A imagem formada pelo microscópio, $A''B''$, é virtual em relação à objetiva.
- O valor absoluto da razão entre y'' e y é a ampliação fornecida pelo microscópio.
- A distância entre a objetiva e a ocular é igual à soma das distâncias focais das lentes objetiva e ocular.

Resolução

Questão 9.23

Ufpb 2011 Um projetor de slide é um dispositivo bastante usado em salas de aula e/ou em conferências, para projetar, sobre uma tela, imagens ampliadas de objetos. Basicamente, um projetor é constituído por lentes convergentes.

Nesse sentido, considere um projetor formado por apenas uma lente convergente de distância focal igual a 10 cm. Nesse contexto, a ampliação da imagem projetada, em uma tela a 2 m de distância do projetor, é de:

- a) 20 vezes b) 19 vezes c) 18 vezes d) 17 vezes e) 16 vezes

Resolução

Questão 9.24

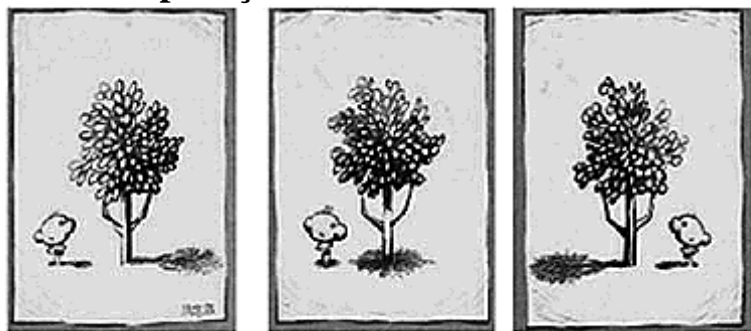
Ewb 2011 Um aluno possui hipermetropia e só consegue ler se o texto estiver a pelo menos 1,5 m de distância. Qual deve ser a distância focal da lente corretiva para que ele possa ler se o texto for colocado a 25 cm de seus olhos?

- a) 10 cm b) 20 cm c) 30 cm d) 40 cm

Resolução

Questão 9.25

Enem 2ª aplicação 2010



Ciência Hoje. v. 51º 27, dez. 1986. Encarte.

Os quadrinhos mostram, por meio da projeção da sombra da árvore e do menino, a sequência de períodos do dia: matutino, meio-dia e vespertino, que é determinada

- a) pela posição vertical da árvore e do menino.
- b) pela posição do menino em relação à árvore.
- c) pelo movimento aparente do Sol em torno da Terra.
- d) pelo fuso horário específico de cada ponto da superfície da Terra.
- e) pela estação do ano, sendo que no inverno os dias são mais curtos que no verão.

[Resolução](#)

Questão 9.26

Enem 2ª aplicação 2010 Os espelhos retrovisores, que deveriam auxiliar os motoristas na hora de estacionar ou mudar de pista, muitas vezes causam problemas. É que o espelho retrovisor do lado direito, em alguns modelos, distorce a imagem, dando a impressão de que o veículo está a uma distância maior do que a real.

Este tipo de espelho, chamado convexo, é utilizado com o objetivo de ampliar o campo visual do motorista, já que no Brasil se adota a direção do lado esquerdo e, assim, o espelho da direita fica muito mais distante dos olhos do condutor.

Disponível em: <http://noticias.vrum.com.br>. Acesso em: 3 nov. 2010 (adaptado).

Sabe-se que, em um espelho convexo, a imagem formada está mais próxima do espelho do que este está do objeto, o que parece estar em conflito com a informação apresentada na reportagem. Essa aparente contradição é explicada pelo fato de

- a) a imagem projetada na retina do motorista ser menor do que o objeto.
- b) a velocidade do automóvel afetar a percepção da distância.
- c) o cérebro humano interpretar como distante uma imagem pequena.
- d) o espelho convexo ser capaz de aumentar o campo visual do motorista.
- e) o motorista perceber a luz vinda do espelho com a parte lateral do olho.

[Resolução](#)

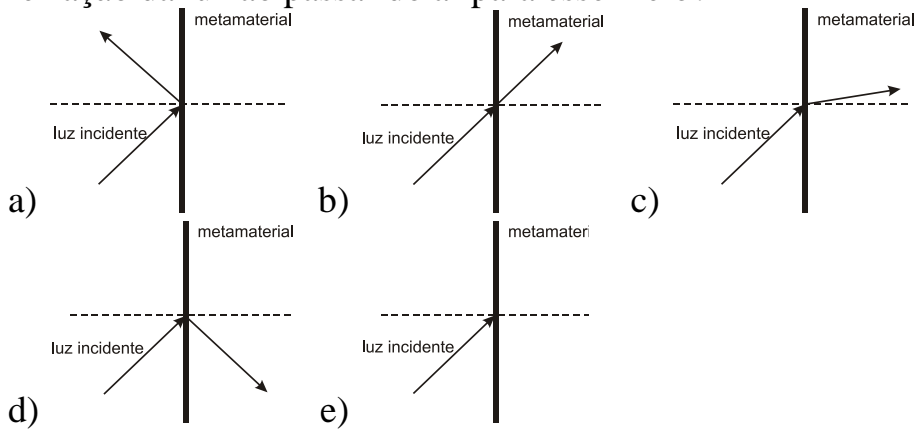
Questão 9.27

Enem 2010 Um grupo de cientistas liderado por pesquisadores do Instituto de Tecnologia da Califórnia (Caltech), nos Estados Unidos, construiu o primeiro metamaterial que apresenta valor negativo do índice de refração relativo para a luz visível. Denomina-se metamaterial um material óptico artificial, tridimensional, formado por pequenas estruturas menores do que o comprimento de onda da luz, o que lhe dá propriedades e comportamentos

que não são encontrados em materiais naturais. Esse material tem sido chamado de “canhoto”.

Disponível em: <http://inovacaotecnologica.com.br>. Acesso em: 28 abr. 2010 (adaptado).

Considerando o comportamento atípico desse metamaterial, qual é a figura que representa a refração da luz ao passar do ar para esse meio?



[Resolução](#)

[Índice](#)

Calor e os fenômenos térmicos

Termologia - Parte 10

(Termologia)

Questão 10.1

Cps 2012 Em algumas cidades brasileiras encontramos, em vias de grande circulação, termômetros que indicam a temperatura local medida na escala Celsius. Por causa dos jogos da Copa, no Brasil, os termômetros deverão passar por modificações que permitam a informação da temperatura também na escala Fahrenheit, utilizada por alguns países. Portanto, após essa adaptação, um desses termômetros que indique, por exemplo, 25 °C, também apontará a temperatura de

Dado: Equação de conversão entre as escalas Celsius e Fahrenheit $\frac{t_{\text{Celsius}}}{5} = \frac{t_{\text{Fahrenheit}} - 32}{9}$

a) 44 °F. b) 58 °F. c) 64 °F. d) 77 °F. e) 86 °F.

Resolução

Questão 10.2

Pucsp 2010 No LHC (Grande Colisor de Hádrons), as partículas vão correr umas contra as outras em um túnel de 27 km de extensão, que tem algumas partes resfriadas a $-271,25^{\circ}\text{C}$. Os resultados oriundos dessas colisões, entretanto, vão seguir pelo mundo todo. A grade do LHC terá 60 mil computadores. O objetivo da construção do complexo franco-suíço, que custou US\$ 10 bilhões e é administrado pelo Cern (Organização Europeia de Pesquisa Nuclear, na sigla em francês), é revolucionar a forma de se enxergar o Universo.



Ímã gigantesco é instalado em uma das cavernas do LHC (Grande Colisor de Hádrons), a máquina mais poderosa do mundo

www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u442867.shtml –
Publicada em 09/09/2008. Consultada em 05/04/2010

A temperatura citada no texto, expressa nas escalas fahrenheit e kelvin, equivale, respectivamente, aos valores aproximados de:

a) -456 e 544 b) -456 e 2 c) 520 e 544 d) 520 e 2 e) -456 e -2

Resolução

Questão 10.3

Ufpb 2010 Durante uma temporada de férias na casa de praia, em certa noite, o filho caçula começa a apresentar um quadro febril preocupante. A mãe, para saber, com exatidão, a temperatura dele, usa um velho termômetro de mercúrio, que não mais apresenta com nitidez os números referentes à escala de temperatura em graus Celsius. Para resolver esse problema e aferir com precisão a temperatura do filho, a mãe decide graduar novamente a escala do termômetro usando como pontos fixos as temperaturas do gelo e do vapor da água. Os valores que ela obtém são: 5 *cm* para o gelo e 25 *cm* para o vapor. Com essas aferições em mãos, a mãe coloca o termômetro no filho e observa que a coluna de mercúrio para de crescer quando atinge a marca de 13 *cm*.

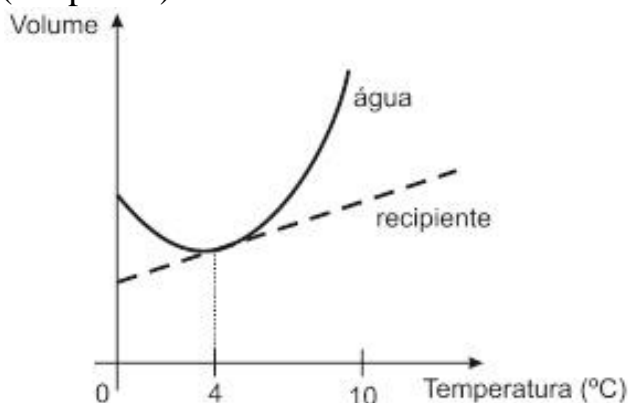
Com base nesse dado, a mãe conclui que a temperatura do filho é de:

- a) 40,0 °C b) 39,5 °C c) 39,0 °C d) 38,5 °C e) 38,0 °C

[Resolução](#)

Questão 10.4

Pucrs 2010 As variações de volume de certa quantidade de água e do volume interno de um recipiente em função da temperatura foram medidas separadamente e estão representadas no gráfico abaixo, respectivamente, pela linha contínua (água) e pela linha tracejada (recipiente).



Estudantes, analisando os dados apresentados no gráfico, e supondo que a água seja colocada dentro do recipiente, fizeram as seguintes previsões:

- I. O recipiente estará completamente cheio de água, sem haver derramamento, apenas quando a temperatura for 4°C.
- II. A água transbordará apenas se sua temperatura e a do recipiente assumirem simultaneamente valores acima de 4°C.
- III. A água transbordará se sua temperatura e a do recipiente assumirem simultaneamente valores acima de 4°C ou se assumirem simultaneamente valores abaixo de 4°C.

A(s) afirmativa(s) correta(s) é/são:

- a) I, apenas. b) I e II, apenas. c) I e III, apenas. d) II e III, apenas.
e) I, II e III.

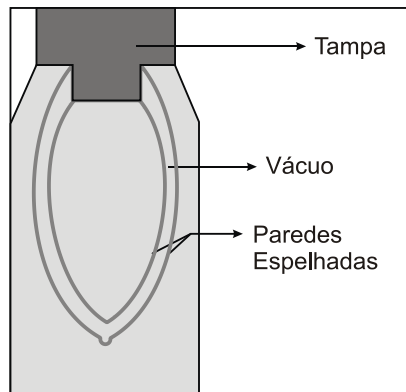
[Resolução](#)

Questão 10.5

Ifsc 2012 O frasco de Dewar é um recipiente construído com o propósito de conservar a temperatura das substâncias que ali forem colocadas, sejam elas quentes ou frias. O frasco consiste em um recipiente de paredes duplas espelhadas, com vácuo entre elas e de uma tampa feita de material isolante. A garrafa térmica que temos em casa é um frasco de Dewar. O objetivo da garrafa térmica é evitar ao máximo qualquer processo de transmissão de calor entre a substância e o meio externo.

É **CORRETO** afirmar que os processos de transmissão de calor são:

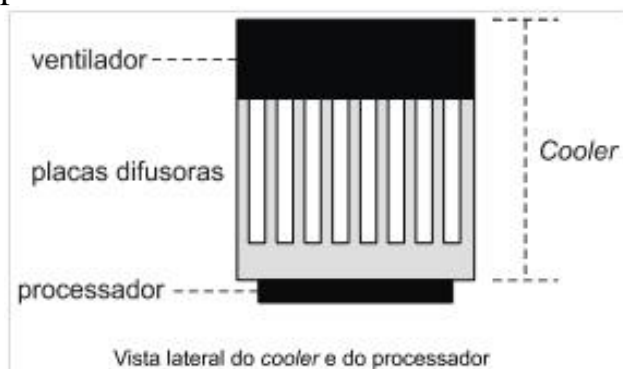
- a) indução, condução e emissão.
- b) indução, convecção e irradiação.
- c) condução, convecção e irradiação.
- d) condução, emissão e irradiação.
- e) emissão, convecção e indução.



Resolução

Questão 10.6

Uel 2013 O *cooler*, encontrado em computadores e em aparelhos eletroeletrônicos, é responsável pelo resfriamento do microprocessador e de outros componentes. Ele contém um ventilador que faz circular ar entre placas difusoras de calor. No caso de computadores, as placas difusoras ficam em contato direto com o processador, conforme a figura a seguir.



Sobre o processo de resfriamento desse processador, assinale a alternativa correta.

- a) O calor é transmitido das placas difusoras para o processador e para o ar através do fenômeno de radiação.
- b) O calor é transmitido do ar para as placas difusoras e das placas para o processador através do fenômeno de convecção.
- c) O calor é transmitido do processador para as placas difusoras através do fenômeno de condução.

- d) O frio é transmitido do processador para as placas difusoras e das placas para o ar através do fenômeno de radiação.
- e) O frio é transmitido das placas difusoras para o ar através do fenômeno de radiação.

Resolução

Questão 10.7

Cftsc 2010 Em nossas casas, geralmente são usados piso de madeira ou de borracha em quartos e piso cerâmico na cozinha. Por que sentimos o piso cerâmico mais gelado?



- a) Porque o piso de cerâmica está mais quente do que o piso de madeira, por isso a sensação de mais frio no piso cerâmico.
- b) Porque o piso de cerâmica está mais gelado do que o piso de madeira, por isso a sensação de mais frio no piso cerâmico.
- c) Porque o piso de cerâmica no quarto dá um tom menos elegante.
- d) Porque o piso de madeira troca menos calor com os nossos pés, causando-nos menos sensação de frio.
- e) Porque o piso de cerâmica tem mais área de contato com o pé, por isso nos troca mais calor, causando sensação de frio.

Resolução

Questão 10.8

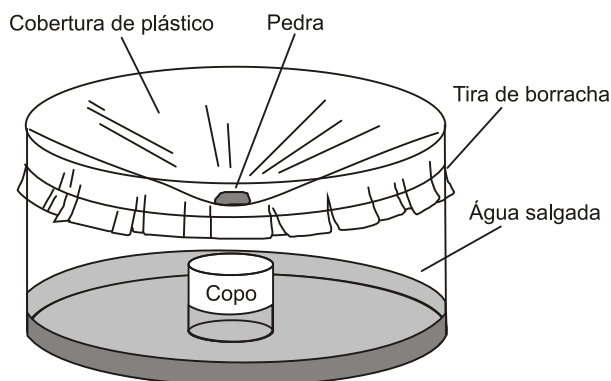
Ufg 2010 Um automóvel possui uma mistura aquosa em seu sistema de arrefecimento. Essa mistura é bombeada fazendo circular o calor do motor até o radiador, onde o calor é dissipado para o meio ambiente. Um motorista liga o motor desse automóvel e parte para sua viagem. Decorridos 10 minutos, ele observa, no indicador de temperatura do painel, que a mistura chega ao radiador com $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ e permanece em torno desse valor durante a viagem. Isso ocorre porque

- a) o radiador dissipa mais calor do que o motor produz.
- b) o radiador dissipa mais calor quanto maior a temperatura da mistura aquosa.
- c) o motor libera menos calor quando aquecido acima dessa temperatura.
- d) o motor para de produzir calor acima dessa temperatura.
- e) o radiador dissipa menos calor acima dessa temperatura.

Resolução

Questão 10.9

Enem cancelado 2009 Além de ser capaz de gerar eletricidade, a energia solar é usada para muitas outras finalidades. A figura a seguir mostra o uso da energia solar para dessalinizar a água. Nela, um tanque contendo água salgada é coberto por um plástico transparente e tem a sua parte central abaixada pelo peso de uma pedra, sob a qual se coloca um recipiente (copo). A água evaporada se condensa no plástico e escorre até o ponto mais baixo, caindo dentro do copo.



Nesse processo, a energia solar cedida à água salgada

- a) fica retida na água doce que cai no copo, tornando-a, assim, altamente energizada.
- b) fica armazenada na forma de energia potencial gravitacional contida na água doce.
- c) é usada para provocar a reação química que transforma a água salgada em água doce.
- d) é cedida ao ambiente externo através do plástico, onde ocorre a condensação do vapor.
- e) é reemitida como calor para fora do tanque, no processo de evaporação da água salgada.

Resolução

Questão 10.10

Enem cancelado 2009 Em grandes metrópoles, devido a mudanças na superfície terrestre — asfalto e concreto em excesso, por exemplo — formam-se ilhas de calor. A resposta da atmosfera a esse fenômeno é a precipitação convectiva.

Isso explica a violência das chuvas em São Paulo, onde as ilhas de calor chegam a ter 2 a 3 graus centígrados de diferença em relação ao seu entorno.

Revista Terra da Gente. Ano 5, nº 60, Abril 2009 (adaptado).

As características físicas, tanto do material como da estrutura projetada de uma edificação, são a base para compreensão de resposta daquela tecnologia construtiva em termos de conforto ambiental. Nas mesmas condições ambientais (temperatura, umidade e pressão), uma quadra terá melhor conforto térmico se

- a) pavimentada com material de baixo calor específico, pois quanto menor o calor específico de determinado material, menor será a variação térmica sofrida pelo mesmo ao receber determinada quantidade de calor.
- b) pavimentada com material de baixa capacidade térmica, pois quanto menor a capacidade térmica de determinada estrutura, menor será a variação térmica sofrida por ela ao receber determinada quantidade de calor.
- c) pavimentada com material de alta capacidade térmica, pois quanto maior a capacidade térmica de determinada estrutura, menor será a variação térmica sofrida por ela ao receber determinada quantidade de calor

- d) possuir um sistema de vaporização, pois ambientes mais úmidos permitem uma mudança de temperatura lenta, já que o vapor d'água possui a capacidade de armazenar calor sem grandes alterações térmicas, devido ao baixo calor específico da água (em relação à madeira, por exemplo).
- e) possuir um sistema de sucção do vapor d'água, pois ambientes mais secos permitem uma mudança de temperatura lenta, já que o vapor d'água possui a capacidade de armazenar calor sem grandes alterações térmicas, devido ao baixo calor específico da água (em relação à madeira, por exemplo).

Resolução

Questão 10.11

Enem 2012 De acordo com o relatório “A grande sombra da pecuária” (Livestock’s Long Shadow), feito pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, o gado é responsável por cerca de 18% do aquecimento global, uma contribuição maior que a do setor de transportes.



Disponível em: www.conpet.gov.br. Acesso em: 22 jun. 2010.

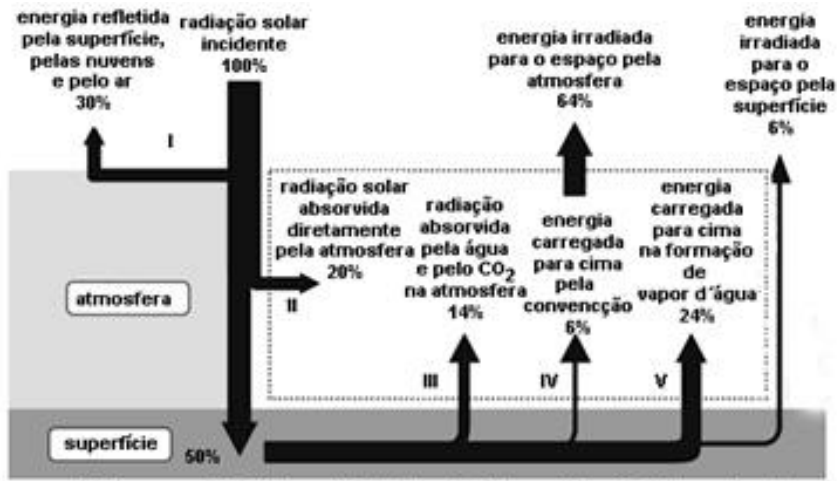
A criação de gado em larga escala contribui para o aquecimento global por meio da emissão de

- A) metano durante o processo de digestão.
- B) óxido nitroso durante o processo de ruminação.
- C) clorofluorcarbono durante o transporte de carne.
- D) óxido nitroso durante o processo respiratório.
- E) dióxido de enxofre durante o consumo de pastagens.

Resolução

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

O diagrama a seguir representa, de forma esquemática e simplificada, a distribuição da energia proveniente do Sol sobre a atmosfera e a superfície terrestre. Na área delimitada pela linha tracejada, são destacados alguns processos envolvidos no fluxo de energia na atmosfera.



Raymond A. Serway e John W. Jewett. *Princípios de Física*, v. 2 fig. 18. 12 (com adaptações)

Questão 10.12

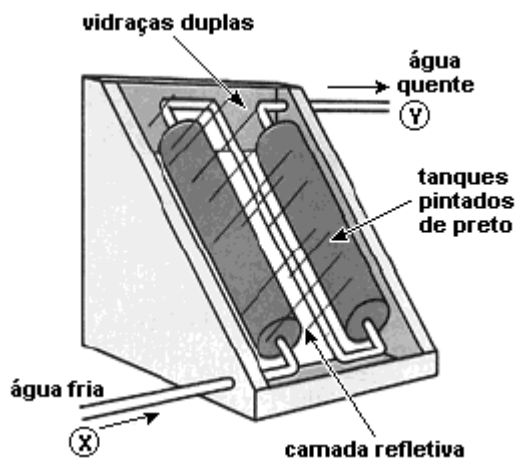
Enem 2008 Com base no diagrama acima, conclui-se que

- a maior parte da radiação incidente sobre o planeta fica retida na atmosfera.
- a quantidade de energia refletida pelo ar, pelas nuvens e pelo solo é superior à absorvida pela superfície.
- a atmosfera absorve 70% da radiação solar incidente sobre a Terra.
- mais da metade da radiação solar que é absorvida diretamente pelo solo é devolvida para a atmosfera.
- a quantidade de radiação emitida para o espaço pela atmosfera é menor que a irradiada para o espaço pela superfície.

Resolução

Questão 10.13

Enem 2007 O uso mais popular de energia solar está associado ao fornecimento de água quente para fins domésticos. Na figura a seguir, é ilustrado um aquecedor de água constituído de dois tanques pretos dentro de uma caixa termicamente isolada e com cobertura de vidro, os quais absorvem energia solar.



A. Hinrichs e M. Kleinbach. *Energia e meio ambiente*. São Paulo: Thompson, 3^a ed., 2004, p. 529 (com adaptações).

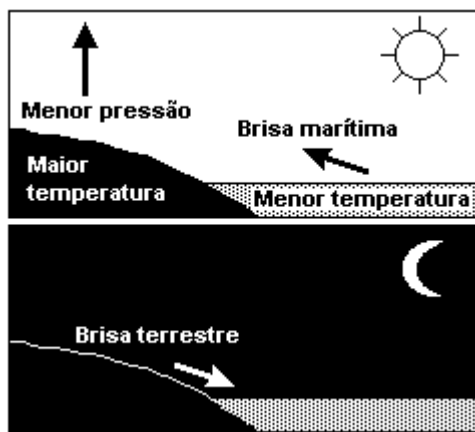
Nesse sistema de aquecimento,

- a) os tanques, por serem de cor preta, são maus absorvedores de calor e reduzem as perdas de energia.
- b) a cobertura de vidro deixa passar a energia luminosa e reduz a perda de energia térmica utilizada para o aquecimento.
- c) a água circula devido à variação de energia luminosa existente entre os pontos X e Y.
- d) a camada refletiva tem como função armazenar energia luminosa.
- e) o vidro, por ser bom condutor de calor, permite que se mantenha constante a temperatura no interior da caixa.

Resolução

Questão 10.14

Enem 2002 Numa área de praia, a brisa marítima é uma consequência da diferença no tempo de aquecimento do solo e da água, apesar de ambos estarem submetidos às mesmas condições de irradiação solar. No local (solo) que se aquece mais rapidamente, o ar fica mais quente e sobe, deixando uma área de baixa pressão, provocando o deslocamento do ar da superfície que está mais fria (mar).



À noite, ocorre um processo inverso ao que se verifica durante o dia.

Como a água leva mais tempo para esquentar (de dia), mas também leva mais tempo para esfriar (à noite), o fenômeno noturno (brisa terrestre) pode ser explicado da seguinte maneira:

- a) O ar que está sobre a água se aquece mais; ao subir, deixa uma área de baixa pressão, causando um deslocamento de ar do continente para o mar.
- b) O ar mais quente desce e se desloca do continente para a água, a qual não conseguiu reter calor durante o dia.
- c) O ar que está sobre o mar se esfria e dissolve-se na água; forma-se, assim, um centro de baixa pressão, que atrai o ar quente do continente.
- d) O ar que está sobre a água se esfria, criando um centro de alta pressão que atrai massas de ar continental.
- e) O ar sobre o solo, mais quente, é deslocado para o mar, equilibrando a baixa temperatura do ar que está sobre o mar.

Resolução

Questão 10.15

Enem 2001 A padronização insuficiente e a ausência de controle na fabricação de refrigeradores podem também resultar em perdas significativas de energia através das

paredes da geladeira. Essas perdas, em função da espessura das paredes, para geladeiras e condições de uso típicas, são apresentadas na tabela.

Espessura das paredes (cm)	Perda térmica mensal (kWh)
2	65
4	35
6	25
10	15

Considerando uma família típica, com consumo médio mensal de 200kWh, a perda térmica pelas paredes de uma geladeira com 4cm de espessura, relativamente a outra de 10cm, corresponde a uma porcentagem do consumo total de eletricidade da ordem de

- a) 30%. b) 20%. c) 10%. d) 5%. e) 1%.

[Resolução](#)

Questão 10.16

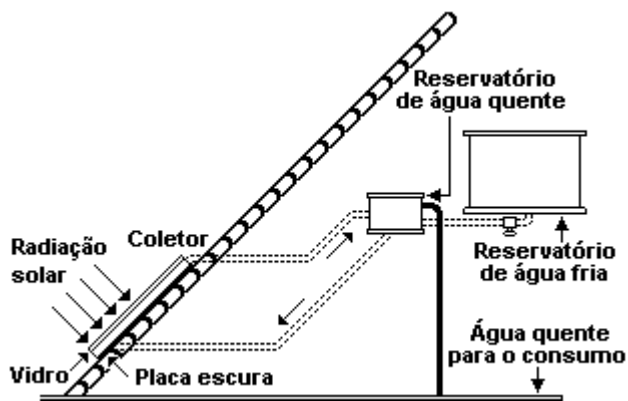
Enem 2000 Uma garrafa de vidro e uma lata de alumínio, cada uma contendo 330mL de refrigerante, são mantidas em um refrigerador pelo mesmo longo período de tempo. Ao retirá-las do refrigerador com as mãos desprotegidas, tem-se a sensação de que a lata está mais fria que a garrafa. É correto afirmar que:

- a) a lata está realmente mais fria, pois a capacidade calorífica da garrafa é maior que a da lata.
b) a lata está de fato menos fria que a garrafa, pois o vidro possui condutividade menor que o alumínio.
c) a garrafa e a lata estão à mesma temperatura, possuem a mesma condutividade térmica, e a sensação deve-se à diferença nos calores específicos.
d) a garrafa e a lata estão à mesma temperatura, e a sensação é devida ao fato de a condutividade térmica do alumínio ser maior que a do vidro.
e) a garrafa e a lata estão à mesma temperatura, e a sensação é devida ao fato de a condutividade térmica do vidro ser maior que a do alumínio.

[Resolução](#)

Questão 10.17

Enem 2000 O resultado da conversão direta de energia solar é uma das várias formas de energia alternativa de que se dispõe. O aquecimento solar é obtido por uma placa escura coberta por vidro, pela qual passa um tubo contendo água. A água circula, conforme mostra o esquema a seguir.



Fonte: Adaptado de PALZ, Wolfgang, *Energia solar e fontes alternativas*. Hemus, 1981.

São feitas as seguintes afirmações quanto aos materiais utilizados no aquecedor solar:

- I. o reservatório de água quente deve ser metálico para conduzir melhor o calor.
- II. a cobertura de vidro tem como função reter melhor o calor, de forma semelhante ao que ocorre em uma estufa.
- III. a placa utilizada é escura para absorver melhor a energia radiante do Sol, aquecendo a água com maior eficiência.

Dentre as afirmações acima, pode-se dizer que, apenas está(ão) correta(s):

- a) I b) I e II c) II d) I e III e) II e III

[Resolução](#)

Questão 10.18

Enem A refrigeração e o congelamento de alimentos são responsáveis por uma parte significativa do consumo de energia elétrica numa residência típica. Para diminuir as perdas térmicas de uma geladeira, podem ser tomados alguns cuidados operacionais:

- I. Distribuir os alimentos nas prateleiras deixando espaços vazios entre eles, para que ocorra a circulação do ar frio para baixo e do quente para cima.
- II. Manter as paredes do congelador com camada bem espessa de gelo, para que o aumento da massa de gelo aumente a troca de calor no congelador
- III. Limpar o radiador ("grade" na parte de trás) periodicamente, para que a gordura e o poeira que nele se depositam não reduzam a transferência de calor para o ambiente.

Para uma geladeira tradicional é correto indicar, apenas,

- a) a operação I b) a operação II. c) as operações I e II.
d) as operações I e III. e) as operações II e III.

[Resolução](#)

Questão 10.19

Uff 2010 Uma bola de ferro e uma bola de madeira, ambas com a mesma massa e a mesma temperatura, são retiradas de um forno quente e colocadas sobre blocos de gelo. Sabe-se que o calor específico da madeira é maior que o do metal.



Marque a opção que descreve o que acontece a seguir.

- a) A bola de metal esfria mais rápido e derrete mais gelo.
- b) A bola de madeira esfria mais rápido e derrete menos gelo.
- c) A bola de metal esfria mais rápido e derrete menos gelo.
- d) A bola de metal esfria mais rápido e ambas derretem a mesma quantidade de gelo.
- e) Ambas levam o mesmo tempo para esfriar e derretem a mesma quantidade de gelo.

[Resolução](#)

Questão 10.20

Enem cancelado 2009 A água apresenta propriedades físico-químicas que a coloca em posição de destaque como substância essencial à vida. Dentre essas, destacam-se as propriedades térmicas biologicamente muito importantes, por exemplo, o elevado valor de calor latente de vaporização. Esse calor latente refere-se à quantidade de calor que deve ser adicionada a um líquido em seu ponto de ebulição, por unidade de massa, para convertê-lo em vapor na mesma temperatura, que no caso da água é igual a 540 calorias por grama.

A propriedade físico-química mencionada no texto confere à água a capacidade de

- a) servir como doador de elétrons no processo de fotossíntese.
- b) funcionar como regulador térmico para os organismos vivos.
- c) agir como solvente universal nos tecidos animais e vegetais.
- d) transportar os íons de ferro e magnésio nos tecidos vegetais.
- e) funcionar como mantenedora do metabolismo nos organismos vivos.

[Resolução](#)

Questão 10.21

Unesp 2010 As pontes de hidrogênio entre moléculas de água são mais fracas que a ligação covalente entre o átomo de oxigênio e os átomos de hidrogênio. No entanto, o número de ligações de hidrogênio é tão grande (bilhões de moléculas em uma única gota de água) que estas exercem grande influência sobre as propriedades da água, como, por exemplo, os altos valores do calor específico, do calor de vaporização e de solidificação da água. Os altos valores do calor específico e do calor de vaporização da água são fundamentais no processo de regulação de temperatura do corpo humano. O corpo humano dissipa energia, sob atividade normal por meio do metabolismo, equivalente a uma lâmpada de 100 W. Se em uma pessoa de massa 60 kg todos os mecanismos de regulação de temperatura parassem de funcionar, haveria um aumento de temperatura de seu corpo. Supondo que todo o corpo é feito de água, em quanto tempo, aproximadamente, essa pessoa teria a temperatura de seu corpo elevada em 5 °C?

Dado: calor específico da água $\cong 4,2 \times 10^3$ J/kg·°C.

- a) 1,5 h.
- b) 2,0 h.
- c) 3,5 h.
- d) 4,0 h.
- e) 5,5 h.

[Resolução](#)

Questão 10.22

Enem 2006 A Terra é cercada pelo vácuo espacial e, assim, ela só perde energia ao irradiá-la para o espaço. O aquecimento global que se verifica hoje decorre de pequeno desequilíbrio energético, de cerca de 0,3%, entre a energia que a Terra recebe do Sol e a energia irradiada a cada segundo, algo em torno de 1 W/m^2 . Isso significa que a Terra acumula, anualmente, cerca de $1,6 \times 10^{22} \text{ J}$. Considere que a energia necessária para transformar 1 kg de gelo a 0°C em água líquida seja igual a $3,2 \times 10^5 \text{ J}$. Se toda a energia acumulada anualmente fosse usada para derreter o gelo nos polos (a 0°C), a quantidade de gelo derretida anualmente, em trilhões de toneladas, estaria entre

- a) 20 e 40. b) 40 e 60. c) 60 e 80. d) 80 e 100. e) 100 e 120.

Resolução

Questão 10.23

Unesp 2013 A liofilização é um processo de desidratação de alimentos que, além de evitar que seus nutrientes saiam junto com a água, diminui bastante sua massa e seu volume, facilitando o armazenamento e o transporte. Alimentos liofilizados também têm seus prazos de validade aumentados, sem perder características como aroma e sabor.

cenoura liofilizada



(www.sublimar.com.br)

kiwi liofilizado



(www.brasilescola.com)

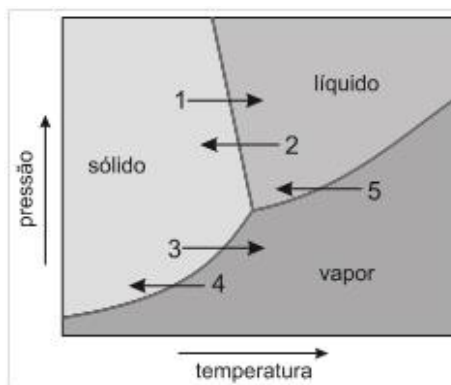
O processo de liofilização segue as seguintes etapas:

- I. O alimento é resfriado até temperaturas abaixo de 0°C , para que a água contida nele seja solidificada.
- II. Em câmaras especiais, sob baixíssima pressão (menores do que $0,006 \text{ atm}$), a temperatura do alimento é elevada, fazendo com que a água sólida seja sublimada. Dessa forma, a água sai do alimento sem romper suas estruturas moleculares, evitando perdas de proteínas e vitaminas.

O gráfico mostra parte do diagrama de fases da água e cinco processos de mudança de fase, representados pelas setas numeradas de 1 a 5.

A alternativa que melhor representa as etapas do processo de liofilização, na ordem descrita, é

- a) 4 e 1.
b) 2 e 1.
c) 2 e 3.
d) 1 e 3.
e) 5 e 3.



Resolução

Questão 10.24

Enem cancelado 2009 A Constelação Vulpécua (Raposa) encontra-se a 63 anos-luz da Terra, fora do sistema solar. Ali, o planeta gigante HD 189733b, 15% maior que Júpiter, concentra vapor de água na atmosfera. A temperatura do vapor atinge 900 graus Celsius. “A água sempre está lá, de alguma forma, mas às vezes é possível que seja escondida por outros tipos de nuvens”, afirmaram os astrônomos do Spitzer Science Center (SSC), com sede em Pasadena, Califórnia, responsável pela descoberta. A água foi detectada pelo espectrógrafo infravermelho, um aparelho do telescópio espacial Spitzer.

Correio Braziliense, 11 dez. 2008 (adaptado).

De acordo com o texto, o planeta concentra vapor de água em sua atmosfera a 900 graus Celsius. Sobre a vaporização infere-se que

- a) se há vapor de água no planeta, é certo que existe água no estado líquido também.
- b) a temperatura de ebulição da água independe da pressão, em um local elevado ou ao nível do mar, ela ferve sempre a 100 graus Celsius.
- c) o calor de vaporização da água é o calor necessário para fazer 1 kg de água líquida se transformar em 1 kg de vapor de água a 100 graus Celsius.
- d) um líquido pode ser superaquecido acima de sua temperatura de ebulição normal, mas de forma nenhuma nesse líquido haverá formação de bolhas.
- e) a água em uma panela pode atingir a temperatura de ebulição em alguns minutos, e é necessário muito menos tempo para fazer a água vaporizar completamente.

Resolução

Questão 10.25

Enem 2002 Nas discussões sobre a existência de vida fora da Terra, Marte tem sido um forte candidato a hospedar vida. No entanto, há ainda uma enorme variação de critérios e considerações sobre a habitabilidade de Marte, especialmente no que diz respeito à existência ou não de água líquida.

Alguns dados comparativos entre a Terra e Marte estão apresentados na tabela.

PLANETA	Distância ao Sol (km)	Massa (em relação à terrestre)	Aceleração da gravidade (m/s^2)	Composição da atmosfera	Temperatura Média
TERRA	149 milhões	1,00	9,8	Gases predominantes: Nitrogênio (N) e Oxigênio (O_2)	288K (+15°C)
MARTE	228 milhões	0,18	3,7	Gás predominante: Dióxido de Carbono (CO_2)	218K (-55°C)

Com base nesses dados, é possível afirmar que, dentre os fatores a seguir, aquele mais adverso à existência de água líquida em Marte é sua

- a) grande distância ao Sol.
- b) massa pequena.
- c) aceleração da gravidade pequena.
- d) atmosfera rica em CO₂.
- e) temperatura média muito baixa.

Resolução

Questão 10.26

Enem 1999 A construção de grandes projetos hidroelétricos também deve ser analisada do ponto de vista do regime das águas e de seu ciclo na região. Em relação ao ciclo da água, pode-se argumentar que a construção de grandes represas

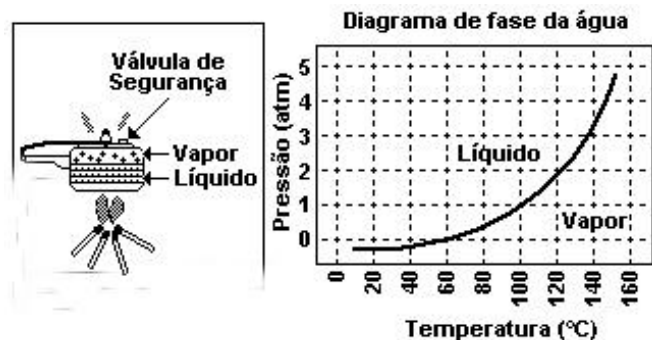
- a) não causa impactos na região, uma vez que quantidade total de água da Terra permanece constante.
- b) não causa impactos na região, uma vez que a água que alimenta a represa prossegue depois rio abaixo com a mesma vazão e velocidade.
- c) aumenta a velocidade dos rios, acelerando o ciclo da água na região.
- d) aumenta a evaporação na região da represa, acompanhada também por um aumento local da umidade relativa do ar.
- e) diminui a quantidade de água disponível para a realização do ciclo da água.

Resolução

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:

A panela de pressão permite que os alimentos sejam cozidos em água muito mais rapidamente do que em panelas convencionais. Sua tampa possui uma borracha de vedação que não deixa o vapor escapar, a não ser através de um orifício central sobre o qual assenta um peso que controla a pressão. Quando em uso, desenvolve-se uma pressão elevada no seu interior. Para a sua operação segura, é necessário observar a limpeza do orifício central e a existência de uma válvula de segurança, normalmente situada na tampa.

O esquema da panela de pressão e um diagrama de fase da água são apresentados a seguir.



Questão 10.27

Enem 1999 Se, por economia, abaixarmos o fogo sob uma panela de pressão logo que se inicia a saída de vapor pela válvula, de forma simplesmente a manter a fervura, o tempo de cozimento

- a) será maior porque a panela "esfria".
- b) será menor, pois diminui a perda de água.

- c) será maior, pois a pressão diminui.
- d) será maior, pois a evaporação diminui.
- e) não será alterado, pois a temperatura não varia.

Resolução

Questão 10.28

Enem 1999 A vantagem do uso de panela de pressão é a rapidez para o cozimento de alimentos e isto se deve

- a) à pressão no seu interior, que é igual à pressão externa.
- b) à temperatura de seu interior, que está acima da temperatura de ebulição da água no local.
- c) à quantidade de calor adicional que é transferida à panela.
- d) à quantidade de vapor que está sendo liberada pela válvula.
- e) à espessura da sua parede, que é maior que a das panelas comuns.

Resolução

Questão 10.29

Ufpa 2012 Um homem gasta 10 minutos para tomar seu banho, utilizando-se de um chuveiro elétrico que fornece uma vazão constante de 10 litros por minuto. Sabendo-se que a água tem uma temperatura de 20°C ao chegar no chuveiro e que alcança 40°C ao sair do chuveiro, e admitindo-se que toda a energia elétrica dissipada pelo resistor do chuveiro seja transferida para a água nesse intervalo de tempo, é correto concluir-se que a potência elétrica desse chuveiro é

Obs.: Considere que a densidade da água é 1 kg/litro , que o calor específico da água é $1\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ e que $1\text{ cal} = 4,2\text{ J}$.

- a) 10 KW
- b) 12 KW
- c) 14 KW
- d) 16 KW
- e) 18 KW

Resolução

Questão 10.30

Unesp 2011 Uma bolsa térmica com 500 g de água à temperatura inicial de 60°C é empregada para tratamento da dor nas costas de um paciente. Transcorrido um certo tempo desde o início do tratamento, a temperatura da água contida na bolsa é de 40°C . Considerando que o calor específico da água é $1\text{ cal}/(\text{g}^{\circ}\text{C})$, e supondo que 60% do calor cedido pela água foi absorvido pelo corpo do paciente, a quantidade de calorias recebidas pelo paciente no tratamento foi igual a

- a) 2 000.
- b) 4 000.
- c) 6 000.
- d) 8 000.
- e) 10 000.

Resolução

Questão 10.31

Eewb 2011 Um forno de micro-ondas produz ondas eletromagnéticas que aquecem os alimentos colocados no seu interior ao provocar a agitação e o atrito entre suas moléculas. Se colocarmos no interior do forno um copo com 250g de água a 15°C , quanto tempo será necessário para aquecê-lo a 80°C ? Suponha que as micro-ondas produzam $13000\text{cal}/\text{min}$ na água e despreze a capacidade térmica do copo.

Dado: calor específico sensível da água: $1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$.

- a) 1,25 min b) 25,0 min c) 50,0 min d) 75,0 min

[Resolução](#)

Questão 10.32

Cps 2010 Os manuais de aparelhos celulares recomendam que estes permaneçam distantes do corpo por pelo menos 2,5 cm, pois a Organização Mundial de Saúde (OMS) divulgou um relatório sobre o impacto, na saúde humana, da radiação emitida por estes aparelhos, informando que os sinais emitidos por eles conseguem penetrar até 1 cm nos tecidos humanos, provocando um aumento de temperatura.

Considere que:

- os sinais emitidos pelos celulares têm, em média, potência de $0,5 \text{ W}$ e são gerados apenas durante o uso do telefone;
- 1 W (um watt) = 1 J/s (um joule de energia por segundo);
- o calor específico da água vale $4,2 \text{ J/g}^\circ\text{C}$, ou seja, são necessários $4,2 \text{ J}$ para variar em 1°C a temperatura de 1 g de água.

Supondo que a radiação emitida por um desses aparelhos seja usada para aquecer 100 g de água e que apenas 50% da energia emitida pelo celular seja aproveitada para tal, o tempo necessário para elevar a temperatura dessa quantidade de água de 1°C será de

- a) 10 min. b) 19 min. c) 23 min. d) 28 min. e) 56 min.

[Resolução](#)

Questão 10.33

Fgv 2010 A primeira coisa que o vendedor de churros providencia é o aquecimento dos 4 litros de óleo de fritura que cabem em sua fritadeira. A partir de 20°C , levam-se 12 minutos para que a temperatura do óleo chegue a 200°C , aquecimento obtido por um único queimador (boca de fogão), de fluxo constante, instalado em seu carrinho. Admitindo que 80% do calor proveniente do queimador seja efetivamente utilizado no aquecimento do óleo, pode-se determinar que o fluxo de energia térmica proveniente desse pequeno fogão, em kcal/h , é, aproximadamente,

Dados: densidade do óleo = $0,9 \text{ kg/L}$

calor específico do óleo = $0,5 \text{ cal/(g}^\circ\text{C)}$

- a) 4 000. b) 3 500. c) 3 000. d) 2 500. e) 2 000.

[Resolução](#)

Questão 10.34

Udesc 2010 Um sistema para aquecer água, usando energia solar, é instalado em uma casa para fornecer 400L de água quente a 60°C durante um dia. A água é fornecida para casa a 15°C e a potência média por unidade de área dos raios solares é 130 W/m^2 . A área da superfície dos painéis solares necessários é:

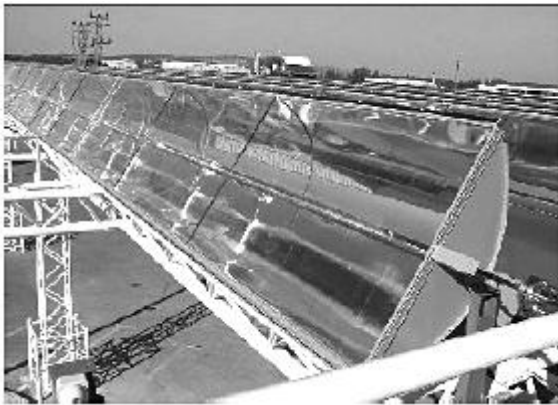
Dados $c_A = 4,2 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$

- a) $9,50 \text{ m}^2$ b) $7,56 \text{ m}^2$ c) $2,00 \text{ m}^2$ d) $25,0 \text{ m}^2$ e) $6,73 \text{ m}^2$

Resolução

Questão 10.35

Enem 2009 O Sol representa uma fonte limpa e inesgotável de energia para o nosso planeta. Essa energia pode ser captada por aquecedores solares, armazenada e convertida posteriormente em trabalho útil. Considere determinada região cuja insolação — potência solar incidente na superfície da Terra — seja de 800 watts/m^2 . Uma usina termossolar utiliza concentradores solares parabólicos que chegam a dezenas de quilômetros de extensão. Nesses coletores solares parabólicos, a luz refletida pela superfície parabólica espelhada é focalizada em um receptor em forma de cano e aquece o óleo contido em seu interior a $400 \text{ }^\circ\text{C}$. O calor desse óleo é transferido para a água, vaporizando-a em uma caldeira. O vapor em alta pressão movimenta uma turbina acoplada a um gerador de energia elétrica.



Considerando que a distância entre a borda inferior e a borda superior da superfície refletora tenha 6 m de largura e que focaliza no receptor os 800 watts/m^2 de radiação provenientes do Sol, e que o calor específico da água é $1 \text{ cal. g}^{-1} \cdot \text{ }^\circ\text{C}^{-1} = 4.200 \text{ J. kg}^{-1} \cdot \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, então o comprimento linear do refletor parabólico necessário para elevar a temperatura de 1 m^3 (equivalente a 1 t) de água de $20 \text{ }^\circ\text{C}$ para $100 \text{ }^\circ\text{C}$, em uma hora, estará entre

- a) 15 m e 21 m. b) 22 m e 30 m. c) 105 m e 125 m. d) 680 m e 710 m.
e) 6.700 m e 7.150 m.

Resolução

Questão 10.36

Enem 2012 Aumentar a eficiência na queima de combustível dos motores à combustão e reduzir suas emissões de poluentes são a meta de qualquer fabricante de motores. É também o foco de uma pesquisa brasileira que envolve experimentos com plasma, o quarto estado da matéria e que está presente no processo de ignição. A interação da faísca emitida pela vela de ignição com as moléculas de combustível gera o plasma que provoca a explosão liberadora de energia que, por sua vez, faz o motor funcionar.

Disponível em: www.inovacaotecnologica.com.br. Acesso em: 22 jul. 2010 (adaptado).

No entanto, a busca da eficiência referenciada no texto apresenta como fator limitante

- a) o tipo de combustível, fóssil, que utilizam. Sendo um insumo não renovável, em algum momento estará esgotado.
b) um dos princípios da termodinâmica, segundo o qual o rendimento de uma máquina térmica nunca atinge o ideal.

- c) o funcionamento cíclico de todos os motores. A repetição contínua dos movimentos exige que parte da energia seja transferida ao próximo ciclo.
- d) as forças de atrito inevitáveis entre as peças. Tais forças provocam desgastes contínuos que com o tempo levam qualquer material à fadiga e ruptura.
- e) a temperatura em que eles trabalham. Para atingir o plasma, é necessária uma temperatura maior que a de fusão do aço com que se fazem os motores.

Resolução

Questão 10.37

Enem 2011 Um motor só poderá realizar trabalho se receber uma quantidade de energia de outro sistema. No caso, a energia armazenada no combustível é, em parte, liberada durante a combustão para que o aparelho possa funcionar. Quando o motor funciona, parte da energia convertida ou transformada na combustão não pode ser utilizada para a realização de trabalho. Isso significa dizer que há vazamento da energia em outra forma.

CARVALHO, A. X. Z. *Física Térmica*. Belo Horizonte: Pax, 2009 (adaptado).

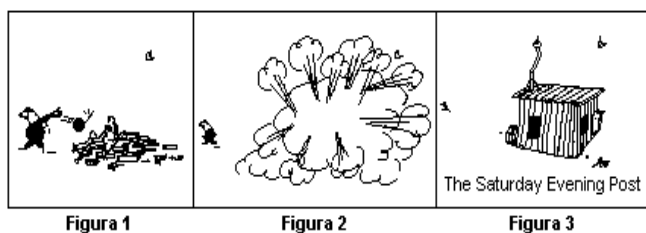
De acordo com o texto, as transformações de energia que ocorrem durante o funcionamento do motor são decorrentes de a

- a) liberação de calor dentro do motor ser impossível.
- b) realização de trabalho pelo motor ser incontrolável.
- c) conversão integral de calor em trabalho ser impossível.
- d) transformação de energia térmica em cinética ser impossível.
- e) utilização de energia potencial do combustível ser incontrolável.

Resolução

Questão 10.38

Ufrn Observe atentamente o processo físico representado na sequência de figuras a seguir. Considere, para efeito de análise, que a casinha e a bomba constituem um sistema físico fechado. Note que tal processo é iniciado na figura 1 e é concluído na figura 3.



Pode-se afirmar que, no final dessa sequência, a ordem do sistema é

- a) maior que no início e, portanto, durante o processo representado, a entropia do sistema diminuiu.
- b) maior que no início e, portanto, durante o processo representado, a entropia do sistema aumentou.
- c) menor que no início e, portanto, o processo representado é reversível.
- d) menor que no início e, portanto, o processo representado é irreversível.

Resolução

Questão 10.39

Ufpr Os estudos científicos desenvolvidos pelo engenheiro francês Nicolas Sadi Carnot (1796–1832) na tentativa de melhorar o rendimento de máquinas térmicas serviram de base para a formulação da segunda lei da termodinâmica.

Acerca do tema, considere as seguintes afirmativas:

1. O rendimento de uma máquina térmica é a razão entre o trabalho realizado pela máquina num ciclo e o calor retirado do reservatório quente nesse ciclo.
2. Os refrigeradores são máquinas térmicas que transferem calor de um sistema de menor temperatura para outro a uma temperatura mais elevada.
3. É possível construir uma máquina, que opera em ciclos, cujo único efeito seja retirar calor de uma fonte e transformá-lo integralmente em trabalho.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- b) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- c) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- d) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.

[Resolução](#)

Questão 10.40

Uftm *Inglaterra, século XVIII. Hargreaves patenteia sua máquina de fiar; Arkwright inventa a fiandeira hidráulica; James Watt introduz a importantíssima máquina a vapor. Tempos modernos!*

(C. Alencar, L. C. Ramalho e M. V. T. Ribeiro, *História da Sociedade Brasileira.*)

As máquinas a vapor, sendo máquinas térmicas reais, operam em ciclos de acordo com a segunda lei da Termodinâmica.

Sobre estas máquinas, considere as três afirmações seguintes.

I. Quando em funcionamento, rejeitam para a fonte fria parte do calor retirado da fonte quente.

II. No decorrer de um ciclo, a energia interna do vapor de água se mantém constante.

III. Transformam em trabalho todo calor recebido da fonte quente.

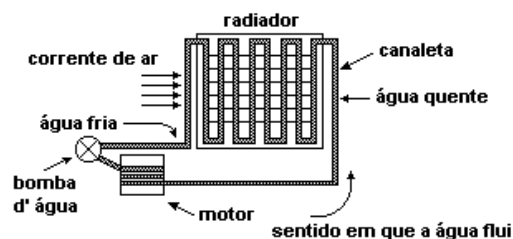
É correto o contido apenas em

- (A) I. (B) II. (C) III. (D) I e II. (E) II e III.

[Resolução](#)

Questão 10.41

Ufrn No radiador de um carro, a água fica dentro de tubos de metal (canaletas), como na figura abaixo. Com a ajuda de uma bomba d'água, a água fria do radiador vai para dentro do bloco do motor, circulando ao redor dos cilindros. Na circulação, a água recebe calor da combustão do motor, sofre aumento de temperatura e volta para o radiador; é então resfriada, trocando calor com o ar que flui externamente devido ao movimento do carro. Quando o carro está parado ou em marcha lenta, um termostato aciona um tipo de ventilador (ventoinha), evitando o superaquecimento da água.



A situação descrita evidencia que, no processo de combustão, parte da energia não foi transformada em trabalho para o carro se mover. Examinando-se as trocas de calor efetuadas, pode-se afirmar

- Considerando o motor uma máquina térmica ideal, quanto maior for o calor trocado, maior será o rendimento do motor.
- Considerando o motor uma máquina térmica ideal, quanto menor for o calor trocado, menor será o rendimento do motor.
- Ocorre um aumento da entropia do ar nessas trocas de calor.
- Ocorrem apenas processos reversíveis nessas trocas de calor.

Resolução

Questão 10.42

Enem Durante uma ação de fiscalização em postos de combustíveis, foi encontrado um mecanismo inusitado para enganar o consumidor. Durante o inverno, o responsável por um posto de combustível compra álcool por R\$ 0,50/litro, a uma temperatura de 5 °C. Para revender o líquido aos motoristas, instalou um mecanismo na bomba de combustível para aquecê-lo, para que atinja a temperatura de 35 °C, sendo o litro de álcool revendido a R\$ 1,60. Diariamente o posto compra 20 mil litros de álcool a 5 °C e os revende. Com relação à situação hipotética descrita no texto e dado que o coeficiente de dilatação volumétrica do álcool é de $1 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, desprezando-se o custo da energia gasta no aquecimento do combustível, o ganho financeiro que o dono do posto teria obtido devido ao aquecimento do álcool após uma semana de vendas estaria entre

- R\$ 500,00 e R\$ 1.000,00.
- R\$ 1.050,00 e R\$ 1.250,00.
- R\$ 4.000,00 e R\$ 5.000,00.
- R\$ 6.000,00 e R\$ 6.900,00.
- R\$ 7.000,00 e R\$ 7.950,00.

Resolução

Questão 10.43

Enem A gasolina é vendida por litro, mas em sua utilização como combustível, a massa é o que importa. Um aumento da temperatura do ambiente leva a um aumento no volume da gasolina. Para diminuir os efeitos práticos dessa variação, os tanques dos postos de gasolina são subterrâneos. Se os tanques **não** fossem subterrâneos:

- Você levaria vantagem ao abastecer o carro na hora mais quente do dia pois estaria comprando mais massa por litro de combustível.
- Abastecendo com a temperatura mais baixa, você estaria comprando mais massa de combustível para cada litro.
- Se a gasolina fosse vendida por kg em vez de por litro, o problema comercial decorrente da dilatação da gasolina estaria resolvido.

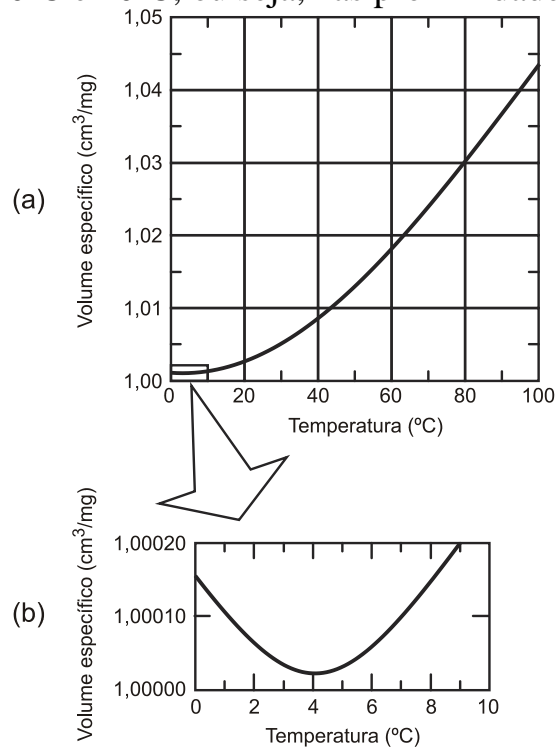
Destas considerações, somente:

- (A) I é correta. (B) II é correta. (C) III é correta.
 (D) I e II são corretas. (E) II e III são corretas.

Resolução

Questão 10.44

Enem cancelado De maneira geral, se a temperatura de um líquido comum aumenta, ele sofre dilatação. O mesmo não ocorre com a água, se ela estiver a uma temperatura próxima a de seu ponto de congelamento. O gráfico mostra como o volume específico (inverso da densidade) da água varia em função da temperatura, com uma aproximação na região entre 0°C e 10°C, ou seja, nas proximidades do ponto de congelamento da água.



HALLIDAY & RESNICK. **Fundamentos de Física:**
 Gravitação, ondas e termodinâmica, v. 2.
 Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1991.

A partir do gráfico, é correto concluir que o volume ocupado por certa massa de água

- a) diminui em menos de 3% ao se resfriar de 100°C a 0°C.
- b) aumenta em mais de 0,4% ao se resfriar de 4°C a 0°C.
- c) diminui em menos de 0,04% ao se aquecer de 0°C a 4°C.
- d) aumenta em mais de 4% ao se aquecer de 4°C a 9°C.
- e) aumenta em menos de 3% ao se aquecer de 0°C a 100°C.

Resolução

Questão 10.45

Enem 2010 Em nosso cotidiano, utilizamos as palavras “calor” e “temperatura” de forma diferente de como elas são usadas no meio científico. Na linguagem corrente, calor é identificado como “algo quente” e temperatura mede a “quantidade de calor de um corpo”. Esses significados, no entanto, não conseguem explicar diversas situações que podem ser verificadas na prática.

Do ponto de vista científico, que situação prática mostra a limitação dos conceitos corriqueiros de calor e temperatura?

- a) A temperatura da água pode ficar constante durante o tempo em que estiver fervendo.
- b) Uma mãe coloca a mão na água da banheira do bebê para verificar a temperatura da água.
- c) A chama de um fogão pode ser usada para aumentar a temperatura da água em uma panela.
- d) A água quente que está em uma caneca é passada para outra caneca a fim de diminuir sua temperatura.
- e) Um forno pode fornecer calor para uma vasilha de água que está em seu interior com menor temperatura do que a dele.

[Resolução](#)

Questão 10.46

Enem 2010 Com o objetivo de se testar a eficiência de fornos de micro-ondas, planejou-se o aquecimento em 10°C de amostras de diferentes substâncias, cada uma com determinada massa, em cinco fornos de marcas distintas.

Nesse teste, cada forno operou à potência máxima. O forno mais eficiente foi aquele que

- a) forneceu a maior quantidade de energia às amostras.
- b) cedeu energia à amostra de maior massa em mais tempo.
- c) forneceu a maior quantidade de energia em menos tempo.
- d) cedeu energia à amostra de menor calor específico mais lentamente.
- e) forneceu a menor quantidade de energia às amostras em menos tempo.

[Resolução](#)

Questão 10.47

Enem Ainda hoje, é muito comum as pessoas utilizarem vasilhames de barro (moringas ou potes de cerâmica não esmaltada) para conservar água a uma temperatura menor do que a do ambiente. Isso ocorre porque:

- (A) o barro isola a água do ambiente, mantendo-a sempre a uma temperatura menor que a dele, como se fosse isopor.
- (B) o barro tem poder de “gelar” a água pela sua composição química. Na reação, a água perde calor.
- (C) o barro é poroso, permitindo que a água passe através dele. Parte dessa água evapora, tomando calor da moringa e do restante da água, que são assim resfriadas.
- (D) o barro é poroso, permitindo que a água se deposite na parte de fora da moringa. A água de fora sempre está a uma temperatura maior que a de dentro.
- (E) a moringa é uma espécie de geladeira natural, liberando substâncias higroscópicas que diminuem naturalmente a temperatura da água.

[Resolução](#)

Questão 10.48

Enem Para que todos os órgãos do corpo humano funcionem em boas condições, é necessário que a temperatura do corpo fique sempre entre 36°C e 37°C . Para manter-se dentro dessa faixa, em dias de muito calor ou durante intensos exercícios físicos, uma série

de mecanismos fisiológicos é acionada. Pode-se citar como o principal responsável pela manutenção da temperatura corporal humana o sistema

A) digestório, pois produz enzimas que atuam na quebra de alimentos calóricos.

B) imunológico, pois suas células agem no sangue, diminuindo a condução do calor.

C) nervoso, pois promove a sudorese, que permite perda de calor por meio da evaporação da água.

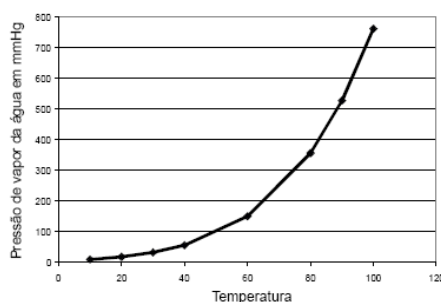
D) reprodutor, pois secreta hormônios que alteram a temperatura, principalmente durante a menopausa.

E) endócrino, pois fabrica anticorpos que, por sua vez, atuam na variação do diâmetro dos vasos periféricos

Resolução

A tabela a seguir registra a pressão atmosférica em diferentes altitudes, e o gráfico relaciona a pressão de vapor da água em função da temperatura

Altitude (km)	Pressão atmosférica (mm Hg)
0	760
1	600
2	480
4	300
6	170
8	120
10	100



Questão 10.49

Enem Um líquido, num frasco aberto, entra em ebulição a partir do momento em que a sua pressão de vapor se iguala à pressão atmosférica. Assinale a opção correta, considerando a tabela, o gráfico e os dados apresentados, sobre as seguintes cidades:

Natal (RN) nível do mar.

Campos do Jordão (SP) altitude 1628m.

Pico da Neblina (RR) altitude 3014 m.

A temperatura de ebulição será:

(A) maior em Campos do Jordão.

(B) menor em Natal.

(C) menor no Pico da Neblina.

(D) igual em Campos do Jordão e Natal.

(E) não dependerá da altitude.

Resolução

Questão 10.50

Enem 2010 Sob pressão normal (ao nível do mar), a água entra em ebulição à temperatura de 100 °C. Tendo por base essa informação, um garoto residente em uma cidade litorânea fez a seguinte experiência:

- Colocou uma caneca metálica contendo água no fogareiro do fogão de sua casa.

- Quando a água começou a ferver, encostou cuidadosamente a extremidade mais estreita de uma seringa de injeção, desprovida de agulha, na superfície do líquido e, erguendo o êmbolo da seringa, aspirou certa quantidade de água para seu interior, tapando-a em seguida.
- Verificando após alguns instantes que a água da seringa havia parado de ferver, ele ergueu o êmbolo da seringa, constatando, intrigado, que a água voltou a ferver após um pequeno deslocamento do êmbolo. Considerando o procedimento anterior, a água volta a ferver porque esse deslocamento
 - a) permite a entrada de calor do ambiente externo para o interior da seringa.
 - b) provoca, por atrito, um aquecimento da água contida na seringa.
 - c) produz um aumento de volume que aumenta o ponto de ebulição da água.
 - d) proporciona uma queda de pressão no interior da seringa que diminui o ponto de ebulição da água.
 - e) possibilita uma diminuição da densidade da água que facilita sua ebulição.

Resolução

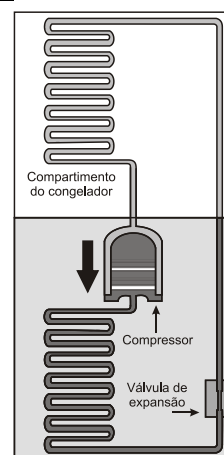
Questão 10.51

Enem 2009 A invenção da geladeira proporcionou uma revolução no aproveitamento dos alimentos, ao permitir que fossem armazenados e transportados por longos períodos. A figura apresentada ilustra o processo cíclico de funcionamento de uma geladeira, em que um gás no interior de uma tubulação é forçado a circular entre o congelador e a parte externa da geladeira. É por meio dos processos de compressão, que ocorre na parte externa, e de expansão, que ocorre na parte interna, que o gás proporciona a troca de calor entre o interior e o exterior da geladeira.

Disponível em: <http://home.howstuffworks.com>. Acesso em: 19 out. 2008 (adaptado).

Nos processos de transformação de energia envolvidos no funcionamento da geladeira,

- a) a expansão do gás é um processo que cede a energia necessária ao resfriamento da parte interna da geladeira.
- b) o calor flui de forma não espontânea da parte mais fria, no interior, para a mais quente, no exterior da geladeira.
- c) a quantidade de calor cedida ao meio externo é igual ao calor retirado da geladeira.
- d) a eficiência é tanto maior quanto menos isolado termicamente do ambiente externo for o seu compartimento interno.
- e) a energia retirada do interior pode ser devolvida à geladeira abrindo-se a sua porta, o que reduz seu consumo de energia.



Resolução

Questão 10.52

Enem 2010 As cidades industrializadas produzem grandes proporções de gases como o CO₂, o principal gás causador do efeito estufa. Isso ocorre por causa da quantidade de combustíveis fósseis queimados, principalmente no transporte, mas também em caldeiras industriais. Além disso, nessas cidades concentram-se as maiores áreas com solos asfaltados e concretados, o que aumenta a retenção de calor, formando o que se conhece por “ilhas de calor”. Tal fenômeno ocorre porque esses materiais absorvem o calor e o devolvem para o ar sob a forma de radiação térmica. Em áreas urbanas, devido à atuação conjunta do efeito estufa e das “ilhas de calor”, espera-se que o consumo de energia elétrica

- a) diminua devido à utilização de caldeiras por indústrias metalúrgicas.
- b) aumente devido ao bloqueio da luz do sol pelos gases do efeito estufa.
- c) diminua devido à não necessidade de aquecer a água utilizada em indústrias.
- d) aumente devido à necessidade de maior refrigeração de indústrias e residências.
- e) diminua devido à grande quantidade de radiação térmica reutilizada.

Resolução

Questão 10.53

Enem 2012 Segundo dados do Balanço Energético Nacional de 2008, do Ministério das Minas e Energia, a matriz energética brasileira é composta por hidrelétrica (80%), termelétrica (19,9%) e eólica (0,1%). Nas termelétricas, esse percentual é dividido conforme o combustível usado, sendo: gás natural (6,6%), biomassa (5,3%), derivados de petróleo (3,3%), energia nuclear (3,1%) e carvão mineral (1,6%). Com a geração de eletricidade da biomassa, pode-se considerar que ocorre uma compensação do carbono liberado na queima do material vegetal pela absorção desse elemento no crescimento das plantas. Entretanto, estudos indicam que as emissões de metano (CH₄) das hidrelétricas podem ser comparáveis às emissões de CO₂ das termelétricas.

MORET, A. S.; FERREIRA, I. A. As hidrelétricas do Rio Madeira e os impactos socioambientais da eletrificação no Brasil. **Revista Ciência Hoje**. V. 45, no 265, 2009 (adaptado).

No Brasil, em termos do impacto das fontes de energia no crescimento do efeito estufa, quanto à emissão de gases, as hidrelétricas seriam consideradas como uma fonte.

- A) limpa de energia, contribuindo para minimizar os efeitos deste fenômeno.
- B) eficaz de energia, tomando-se o percentual de oferta e os benefícios verificados.
- C) limpa de energia, não afetando ou alterando os níveis dos gases do efeito estufa.
- D) poluidora, colaborando com níveis altos de gases de efeito estufa em função de seu potencial de oferta.
- E) alternativa, tomando-se por referência a grande emissão de gases de efeito estufa das demais fontes geradoras.

Resolução

Questão 10.54

Enem 2013 Aquecedores solares usados em residências têm o objetivo de elevar a temperatura da água até 70°C. No entanto, a temperatura ideal da água para um banho é de 30°C. Por isso, deve-se misturar a água aquecida com a água à temperatura ambiente de um outro reservatório, que se encontra a 25°C.

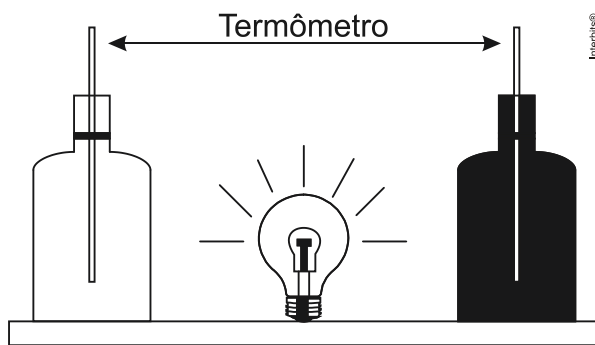
Qual a razão entre a massa de água quente e a massa de água fria na mistura para um banho à temperatura ideal?

- a) 0,111.
- b) 0,125.
- c) 0,357.
- d) 0,428.
- e) 0,833.

[Resolução](#)

Questão 10.55

Enem 2013 Em um experimento foram utilizadas duas garrafas PET, uma pintada de branco e a outra de preto, acopladas cada uma a um termômetro. No ponto médio da distância entre as garrafas, foi mantida acesa, durante alguns minutos, uma lâmpada incandescente. Em seguida a lâmpada foi desligada. Durante o experimento, foram monitoradas as temperaturas das garrafas: a) enquanto a lâmpada permaneceu acesa e b) após a lâmpada ser desligada e atingirem equilíbrio térmico com o ambiente.



A taxa de variação da temperatura da garrafa preta, em comparação à da branca, durante todo o experimento, foi

- a) igual no aquecimento e igual no resfriamento.
- b) maior no aquecimento e igual no resfriamento.
- c) menor no aquecimento e igual no resfriamento.
- d) maior no aquecimento e menor no resfriamento.
- e) maior no aquecimento e maior no resfriamento.

[Resolução](#)

[Índice](#)

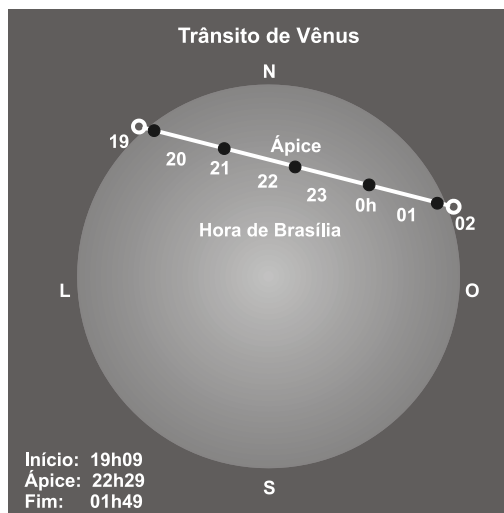
A mecânica e o funcionamento do Universo

Gravitação universal - Parte 11

(Gravitação Universal)

Questão 11.1

Unesp 2013 No dia 5 de junho de 2012, pôde-se observar, de determinadas regiões da Terra, o fenômeno celeste chamado trânsito de Vênus, cuja próxima ocorrência se dará em 2117.



Tal fenômeno só é possível porque as órbitas de Vênus e da Terra, em torno do Sol, são aproximadamente coplanares, e porque o raio médio da órbita de Vênus é menor que o da Terra.

Portanto, quando comparado com a Terra, Vênus tem

- o mesmo período de rotação em torno do Sol.
- menor período de rotação em torno do Sol.
- menor velocidade angular média na rotação em torno do Sol.
- menor velocidade escalar média na rotação em torno do Sol.
- menor frequência de rotação em torno do Sol.

[Resolução](#)

Questão 11.2

Enem Nas recentes expedições espaciais que chegaram ao solo de Marte, e através dos sinais fornecidos por diferentes sondas e formas de análise, vem sendo investigada a possibilidade da existência de água naquele planeta. A motivação principal dessas investigações, que ocupam frequentemente o noticiário sobre Marte, deve-se ao fato de que a presença de água indicaria, naquele planeta,

- a existência de um solo rico em nutrientes e com potencial para a agricultura.
- a existência de ventos, com possibilidade de erosão e formação de canais.
- a possibilidade de existir ou ter existido alguma forma de vida semelhante à da Terra.
- a possibilidade de extração de água visando ao seu aproveitamento futuro na Terra.
- a viabilidade, em futuro próximo, do estabelecimento de colônias humanas em Marte.

[Resolução](#)

Questão 11.3

Afa 2012 A tabela a seguir resume alguns dados sobre dois satélites de Júpiter.

Nome	Diâmetro aproximado (km)	Raio médio da órbita em relação ao centro de Júpiter (km)
Io	$3,64 \cdot 10^3$	$4,20 \cdot 10^5$
Europa	$3,14 \cdot 10^3$	$6,72 \cdot 10^5$

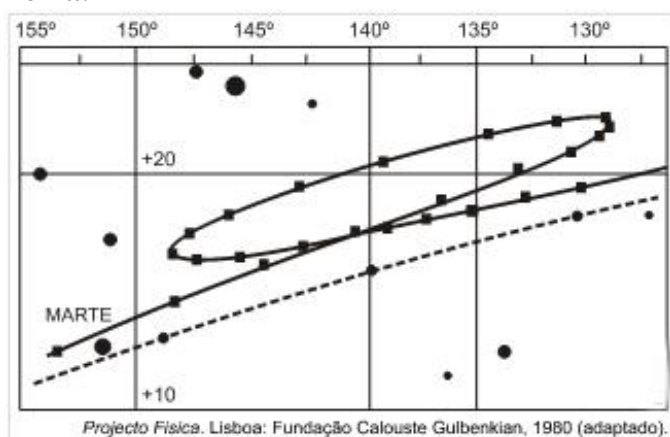
Sabendo-se que o período orbital de Io é de aproximadamente 1,8 dia terrestre, pode-se afirmar que o período orbital de Europa expresso em dia(s) terrestre(s), é um valor mais próximo de

- a) 0,90 b) 1,50 c) 3,60 d) 7,20

[Resolução](#)

Questão 11.4

Enem 2012 A característica que permite identificar um planeta no céu é o seu movimento relativo às estrelas fixas. Se observarmos a posição de um planeta por vários dias, verificaremos que sua posição em relação às estrelas fixas se modifica regularmente. A figura destaca o movimento de Marte observado em intervalos de 10 dias, registrado da Terra.



Qual a causa da forma da trajetória do planeta Marte registrada na figura?

- a) A maior velocidade orbital da Terra faz com que, em certas épocas, ela ultrapasse Marte.
b) A presença de outras estrelas faz com que sua trajetória seja desviada por meio da atração gravitacional.
c) A órbita de Marte, em torno do Sol, possui uma forma elíptica mais acentuada que a dos demais planetas.
d) A atração gravitacional entre a Terra e Marte faz com que este planeta apresente uma órbita irregular em torno do Sol.
e) A proximidade de Marte com Júpiter, em algumas épocas do ano, faz com que a atração gravitacional de Júpiter interfira em seu movimento.

[Resolução](#)

Questão 11.5

Ifsp 2012 Muitos ainda acreditam que como a órbita da Terra em torno do Sol é uma elipse e o Sol não está no centro dessa elipse, as estações do ano ocorrem porque a Terra ora fica

mais próxima do Sol, ora mais afastada. Se isso fosse verdade, como se explica o fato de o Natal ocorrer numa época fria (até nevar) nos países do hemisfério norte e no Brasil ocorrer numa época de muito calor? Será que metade da Terra está mais próxima do Sol e a outra metade está mais afastada? Isso não faz sentido. A existência das estações do ano é mais bem explicada

- o pelo fato de o eixo imaginário de rotação da Terra ser perpendicular ao plano de sua órbita ao redor do Sol.
- o pelo fato de em certas épocas do ano a velocidade de translação da Terra ao redor do Sol ser maior do que em outras épocas.
- o pela inclinação do eixo imaginário de rotação da Terra em relação ao plano de sua órbita ao redor do Sol.
- o pela velocidade de rotação da Terra em relação ao seu eixo imaginário não ser constante.
- o pela presença da Lua em órbita ao redor da Terra, exercendo influência no período de translação da Terra ao redor do Sol.

Resolução

Questão 11.6

Enem Nas discussões sobre a existência de vida fora da Terra, Marte tem sido um forte candidato a hospedar vida. No entanto, há ainda uma enorme variação de critérios e considerações sobre a habitabilidade de Marte, especialmente no que diz respeito à existência ou não de água líquida. Alguns dados comparativos entre a Terra e Marte estão apresentados na tabela.

PLANETA	Distância ao Sol (km)	Massa (em relação à terrestre)	Aceleração da gravidade (m/s^2)	Composição da atmosfera	Temperatura Média
TERRA	149 milhões	1,00	9,8	Gases predominantes: Nitrogênio (N) e Oxigênio (O_2)	288 K (+ 15°C)
MARTE	228 milhões	0,18	3,7	Gás predominante: Dióxido de Carbono (CO_2)	218 K (- 55°C)

Com base nesses dados, é possível afirmar que, dentre os fatores abaixo, aquele mais adverso à existência de água líquida em Marte é sua

- grande distância ao Sol.
- massa pequena.
- aceleração da gravidade pequena.
- atmosfera rica em CO_2 .
- temperatura média muito baixa.

Resolução

Questão 11.7

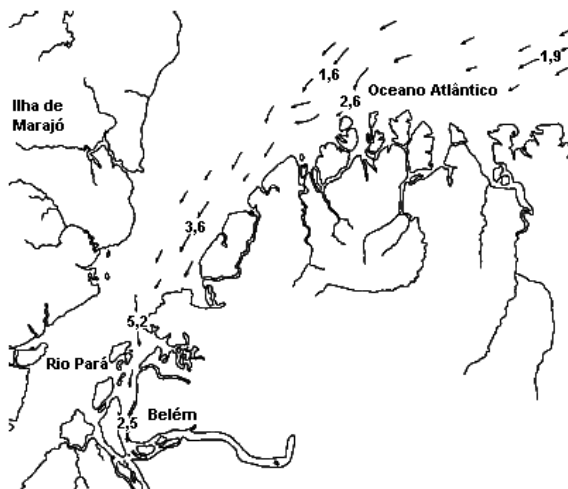
Uespi 2012 Um planeta orbita em um movimento circular uniforme de período T e raio R, com centro em uma estrela. Se o período do movimento do planeta aumentar para 8T, por qual fator o raio da sua órbita será multiplicado?

- 1/4
- 1/2
- 2
- 4
- 8

Resolução

Questão 11.8

Ufpa 2012 O mapa abaixo mostra uma distribuição típica de correntes na desembocadura do rio Pará, duas horas antes da preamar, momento no qual se pode observar que as águas fluem para o interior do continente.

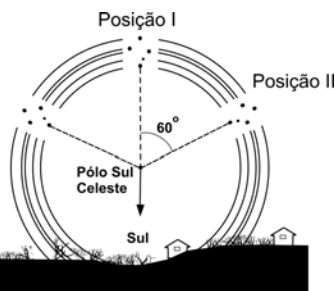


A principal causa para a ocorrência desse fenômeno de fluência das águas é:

- a) A dilatação das águas do oceano ao serem aquecidas pelo Sol.
- b) A atração gravitacional que a Lua e o Sol exercem sobre as águas.
- c) A diferença entre as densidades da água no oceano e no rio.
- d) O atrito da água com os fortes ventos que sopram do nordeste nesta região.
- e) A contração volumétrica das águas do rio Pará ao perderem calor durante a noite.

[Resolução](#)

Questão 11.9



Fuvest

Uma regra prática para orientação no hemisfério Sul, em uma noite estrelada, consiste em identificar a constelação do Cruzeiro do Sul e prolongar três vezes e meia o braço maior da cruz, obtendo-se assim o chamado *Pólo Sul Celeste*, que indica a direção Sul. Suponha que, em determinada hora da noite, a constelação seja observada na Posição I. Nessa mesma noite, a constelação foi/será observada na Posição II, cerca de

- a) duas horas antes.
- b) duas horas depois.
- c) quatro horas antes.
- d) quatro horas depois.
- e) seis horas depois.

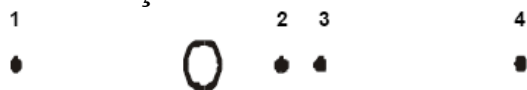
[Resolução](#)

Questão 11.10

Enem A tabela abaixo resume alguns dados importantes sobre os satélites de Júpiter.

Nome	Diâmetro (km)	Distância média ao centro de Júpiter (km)	Período orbital (dias terrestres)
Io	3.642	421.800	1,8
Europa	3.138	670.900	3,6
Ganimesdes	5.262	1.070.000	7,2
Calisto	4.800	1.880.000	16,7

Ao observar os satélites de Júpiter pela primeira vez, Galileu Galilei fez diversas anotações e tirou importantes conclusões sobre a estrutura de nosso universo. A figura abaixo reproduz uma anotação de Galileu referente a Júpiter e seus satélites.



indicados por 1, 2, 3 e 4 correspondem, respectivamente, a:

- (A) Io, Europa, Ganimesdes e Calisto.
- (B) Ganimesdes, Io, Europa e Calisto.
- (C) Europa, Calisto, Ganimesdes e Io.
- (D) Calisto, Ganimesdes, Io e Europa.
- (E) Calisto, Io, Europa e Ganimesdes.

[Resolução](#)

Questão 11.11

Aman 2012 Consideramos que o planeta Marte possui um décimo da massa da Terra e um raio igual à metade do raio do nosso planeta. Se o módulo da força gravitacional sobre um astronauta na superfície da Terra é igual a 700 N, na superfície de Marte seria igual a:

- a) 700 N b) 280 N c) 140 N d) 70 N e) 17,5 N

[Resolução](#)

Questão 11.12

Udesc 2011 Analise as proposições a seguir sobre as principais características dos modelos de sistemas astronômicos.

- I. Sistema dos gregos: a Terra, os planetas, o Sol e as estrelas estavam incrustados em esferas que giravam em torno da Lua.
- II. Ptolomeu supunha que a Terra encontrava-se no centro do Universo; e os planetas moviam-se em círculos, cujos centros giravam em torno da Terra.
- III. Copérnico defendia a ideia de que o Sol estava em repouso no centro do sistema e que os planetas (inclusive a Terra) giravam em torno dele em órbitas circulares.
- IV. Kepler defendia a ideia de que os planetas giravam em torno do Sol, descrevendo trajetórias elípticas, e o Sol estava situado em um dos focos dessas elipses.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- b) Somente a afirmativa II é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.

[Resolução](#)

Questão 11.13

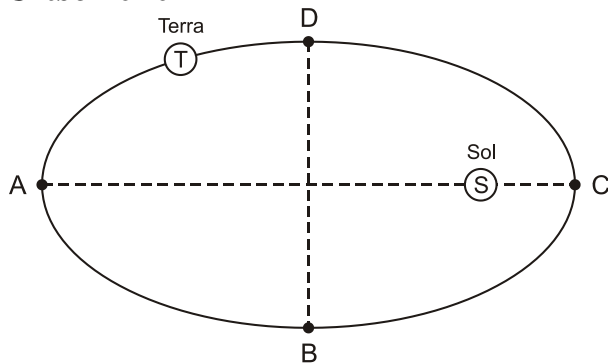
Aman 2011 O campo gravitacional da Terra, em determinado ponto do espaço, imprime a um objeto de massa de 1 kg a aceleração de 5m/s^2 . A aceleração que esse campo imprime a um outro objeto de massa de 3 kg, nesse mesmo ponto, é de:

- a) $0,6\text{m/s}^2$ b) 1m/s^2 c) 3m/s^2 d) 5m/s^2 e) 15m/s^2

[Resolução](#)

Questão 11.14

Uftsc 2010



Sobre a trajetória elíptica realizada pela Terra em torno do Sol, conforme ilustração acima, é correto afirmar que:

- a) a força pela qual a Terra atrai o Sol tem o mesmo módulo da força pela qual o Sol atrai a Terra.
b) o sistema mostrado na figura representa o modelo geocêntrico.
c) o período de evolução da Terra em torno do Sol é de aproximadamente 24 horas.
d) a velocidade de órbita da Terra no ponto A é maior do que no ponto C.
e) a velocidade de órbita do planeta Terra independe da sua posição em relação ao Sol.

[Resolução](#)

Questão 11.15

Upe 2010 Considere a massa do Sol $M_S = 2 \cdot 10^{30}$ kg, a massa da Terra $M_T = 6 \cdot 10^{24}$ kg, a distância Terra-Sol (centro a centro) aproximadamente $d_{TS} = 1 \cdot 10^{11}$ m e a constante de gravitação universal $G = 6,7 \cdot 10^{-11}$ $\text{Nm}^2\text{kg}^{-2}$. A ordem de grandeza da força de atração gravitacional entre o Sol e a Terra vale em N:

- a) 10^{23} b) 10^{32} c) 10^{54} d) 10^{18} e) 10^{21}

[Resolução](#)

Questão 11.16

Cps 2012 A maçã, alimento tão apreciado, faz parte de uma famosa lenda ligada à biografia de Sir Isaac Newton. Ele, já tendo em mente suas Leis do Movimento, teria elaborado a Lei da Gravitação Universal no momento em que, segundo a lenda, estando Newton ao pé de uma macieira, uma maçã lhe teria caído sobre sua cabeça.

Pensando nisso, analise as afirmações:

- I. Uma maçã pendurada em seu galho permanece em repouso, enquanto duas forças de mesma intensidade, o seu peso e a força de tração do cabinho que a prende ao galho, atuam na mesma direção e em sentidos opostos, gerando sobre a maçã uma força resultante de intensidade nula.
- II. Uma maçã em queda cai mais rápido quanto maior for a sua massa já que a força resultante, nesse caso chamada de peso da maçã, é calculada pelo produto de sua massa pela aceleração da gravidade.
- III. A maçã em queda sofre uma ação do planeta Terra, denominada força peso, que tem direção vertical e o sentido para baixo, e a maçã, por sua vez, atrai a Terra com uma força de mesma intensidade e direção, contudo o sentido é para cima.

É correto o que se afirma em

- a) I, apenas.
b) II, apenas.
c) I e III, apenas.
d) II e III, apenas.
e) I, II e III.

[Resolução](#)

Questão 11.17

Enem . (...) *Depois de longas investigações, convenci-me por fim de que o Sol é uma estrela fixa rodeada de planetas que giram em volta dela e de que ela é o centro e a chama. Que, além dos planetas principais, há outros de segunda ordem que circulam primeiro como satélites em redor dos planetas principais e com estes em redor do Sol. (...) Não duvido de que os matemáticos sejam da minha opinião, se quiserem dar-se ao trabalho de tomar conhecimento, não superficialmente mas duma maneira aprofundada, das demonstrações que darei nesta obra. Se alguns homens ligeiros e ignorantes quiserem cometer contra mim o abuso de invocar alguns passos da Escritura (sagrada), a que torçam o sentido, desprezarei os seus ataques: as verdades matemáticas não devem ser julgadas senão por matemáticos.*

(COPÉRNICO, N. *De Revolutionibus orbium caelestium*.)

Aqueles que se entregam à prática sem ciência são como o navegador que embarca em um navio sem leme nem bússola. Sempre a prática deve fundamentar-se em boa teoria. Antes de fazer de um caso uma regra geral, experimente-o duas ou três vezes e verifique se as experiências produzem os mesmos efeitos. Nenhuma investigação humana pode se considerar verdadeira ciência se não passa por demonstrações matemáticas.

(VINCI, Leonardo da. *Carnets*.)

O aspecto a ser ressaltado em ambos os textos para exemplificar o racionalismo moderno é

- (A) a fé como guia das descobertas.
(B) o senso crítico para se chegar a Deus.
(C) a limitação da ciência pelos princípios bíblicos.
(D) a importância da experiência e da observação.
(E) o princípio da autoridade e da tradição.

[Resolução](#)

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

O ano de 2009 foi o Ano Internacional da Astronomia. A 400 anos atrás, Galileu apontou um

telescópio para o céu, e mudou a nossa maneira de ver o mundo, de ver o universo e de vermos a nós mesmos. As questões, a seguir, nos colocam diante de constatações e nos lembram que somos, apenas, uma parte de algo muito maior: *o cosmo*.

Resolução

Questão 11.18

Uemg 2010 Em seu movimento em torno do Sol, o nosso planeta obedece às leis de Kepler. A tabela a seguir mostra, em ordem alfabética, os 4 planetas mais próximos do Sol:

Planeta	Distância média do planeta ao Sol(km)
Marte	$227,8 \times 10^6$
Mercúrio	$57,8 \times 10^6$
Terra	$149,5 \times 10^6$
Vênus	$108,2 \times 10^6$

Baseando-se na tabela apresentada acima, só é CORRETO concluir que

- a) Vênus leva mais tempo para dar uma volta completa em torno do Sol do que a Terra.
- b) a ordem crescente de afastamento desses planetas em relação ao Sol é: Marte, Terra, Vênus e Mercúrio.
- c) Marte é o planeta que demora menos tempo para dar uma volta completa em torno de Sol.
- d) Mercúrio leva menos de um ano para dar uma volta completa em torno do Sol.

Resolução

Questão 11.19

Udesc Na figura a seguir, o sul-africano Mark Shuttleworth, que entrou para história como o segundo turista espacial, depois do empresário norte-americano Dennis Tito, "flutua" a bordo da Estação Espacial Internacional que se encontra em órbita baixa (entre 350 km e 460 km da Terra).

Sobre Mark, é correto afirmar:



- a) tem a mesma aceleração da Estação Espacial Internacional.
- b) não tem peso nessa órbita.
- c) tem o poder da levitação.
- d) permanece flutuando devido à inércia.
- e) tem velocidade menor que a da Estação Espacial Internacional.

Resolução

Questão 11.20

Enem . O sistema de fusos horários foi proposto na Conferência Internacional do Meridiano, realizada em Washington, em 1884. Cada fuso corresponde a uma faixa de 15° entre dois meridianos. O meridiano de Greenwich foi escolhido para ser a linha mediana do fuso zero.

Passando-se um meridiano pela linha mediana de cada fuso, enumeram-se 12 fusos para leste e 12 fusos para oeste do fuso zero, obtendo-se, assim, os 24 fusos e o sistema de zonas de horas. Para cada fuso a leste do fuso zero, soma-se 1 hora, e, para cada fuso a oeste do fuso zero, subtrai-se 1 hora. A partir da Lei n.º 11.662/2008, o Brasil, que fica a oeste de Greenwich e tinha quatro fusos, passa a ter somente 3 fusos horários. Em relação ao fuso zero, o Brasil abrange os fusos 2, 3 e 4. Por exemplo, Fernando de Noronha está no fuso 2, o estado do Amapá está no fuso 3 e o Acre, no fuso 4. A cidade de Pequim, que sediou os XXIX Jogos Olímpicos de Verão, fica a leste de Greenwich, no fuso 8. Considerando-se que a cerimônia de abertura dos jogos tenha ocorrido às 20 h 8 min, no horário de Pequim, do dia 8 de agosto de 2008, a que horas os brasileiros que moram no estado do Amapá devem ter ligado seus televisores para assistir ao início da cerimônia de abertura?

- A 9 h 8 min, do dia 8 de agosto.
- B 12 h 8 min, do dia 8 de agosto.
- C 15 h 8 min, do dia 8 de agosto.
- D 1 h 8 min, do dia 9 de agosto.
- E 4 h 8 min, do dia 9 de agosto.

[Resolução](#)

Questão 11.21

Enem No Brasil, verifica-se que a Lua, quando esta na fase cheia, nasce por volta das 18 horas e se põe por volta das 6 horas. Na fase nova, ocorre o inverso: a Lua nasce as 6 horas e se põe as 18 horas, aproximadamente. Nas fases crescente e minguante, ela nasce e se põe em horários intermediários. Sendo assim, a Lua na fase ilustrada na figura acima poderá ser observada no ponto mais alto de sua trajetória no céu por volta de



- A meia-noite.
- B três horas da madrugada.
- C nove horas da manhã.
- D meio-dia.
- E seis horas da tarde.

[Resolução](#)

Questão 11.22

Enem *O jardim de caminhos que se bifurcam (...)* Uma lâmpada aclarava a plataforma, mas os rostos dos meninos ficavam na sombra. Um me perguntou: O senhor vai à casa do Dr. Stephen Albert? Sem aguardar resposta, outro disse: A casa fica longe daqui, mas o senhor não se perderá se tomar esse caminho à esquerda e se em cada encruzilhada do caminho dobrar à esquerda.

(Adaptado. Borges, J. *Ficções*. Rio de Janeiro: Globo, 1997. p.96.)

Quanto à cena descrita acima, considere que

I - o sol nasce à direita dos meninos;

II - o senhor seguiu o conselho dos meninos, tendo encontrado duas encruzilhadas até a casa.

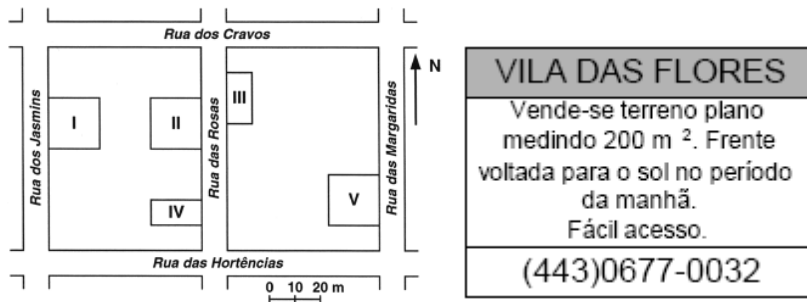
Concluiu-se que o senhor caminhou, respectivamente, nos sentidos:

- (A) oeste, sul e leste. (B) leste, sul e oeste.
 (C) oeste, norte e leste. (D) leste, norte e oeste.
 (E) leste, norte e sul.

Resolução

Questão 11.23

Enem Um leitor encontra o seguinte anúncio entre os classificados de um jornal: Interessado no terreno, o leitor vai ao endereço indicado e, lá chegando, observa um painel com a planta a seguir, onde estavam destacados os terrenos ainda não vendidos, numerados de I a V:



Considerando as informações do jornal, é possível afirmar que o terreno anunciado é o

- (A) I. (B) II. (C) III. (D) IV. (E) V.

Resolução

Enquanto o Calendário Cristão (Gregoriano) considera um ano como o período correspondente ao movimento de translação da Terra em torno do Sol . aproximadamente 365 dias, o Calendário Muçulmano se baseia nos movimentos de translação da Lua em torno da Terra . aproximadamente 12 por ano, o que corresponde a anos intercalados de 254 e 255 dias.

Questão 11.24

Enem Considerando que o Calendário Muçulmano teve início em 622 da era cristã e que cada 33 anos muçulmanos correspondem a 32 anos cristãos, é possível estabelecer uma correspondência aproximada de anos entre os dois calendários, dada por:

(C = Anos Cristãos e M = Anos Muçulmanos)

- (A) $C = M + 622 \cdot (M/33)$.
 (B) $C = M \cdot 622 + (C - 622/32)$.
 (C) $C = M \cdot 622 \cdot (M/33)$.
 (D) $C = M \cdot 622 + (C - 622/33)$.
 (E) $C = M + 622 \cdot (M/32)$.

Resolução

Questão 11.25

Enem O ano muçulmano é composto de 12 meses, dentre eles o Ramadã, mês sagrado para os muçulmanos que, em 2001, teve início no mês de novembro do Calendário Cristão, conforme a figura que segue.

Novembro 2001

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	



Considerando as características do Calendário Muçulmano, é possível afirmar que, em 2001, o mês Ramadã teve início, para o Ocidente, em

- (A) 01 de novembro. (B) 08 de novembro. (C) 16 de novembro.
 (D) 20 de novembro. (E) 28 de novembro.

[Resolução](#)

Questão 11.26

Enem Um grupo de pescadores pretende passar um final de semana do mês de setembro, embarcado, pescando em um rio. Uma das exigências do grupo que, no final de semana a ser escolhido, as noites estejam iluminadas pela lua o maior tempo possível. A figura representa as fases da lua no período proposto.



Considerando-se as características de cada uma das fases da lua e o comportamento desta no período delimitado, pode-se afirmar que, dentre os fins de semana, o que melhor atenderia às exigências dos pescadores corresponde aos dias

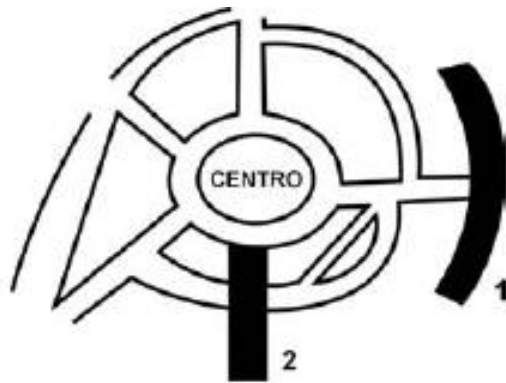
- (A) 08 e 09 de setembro. (B) 15 e 16 de setembro.
 (C) 22 e 23 de setembro. (D) 29 e 30 de setembro.
 (E) 06 e 07 de outubro.

[Resolução](#)

Questão 11.27

Enem Em certa cidade, algumas de suas principais vias têm a designação “radial” ou “perimetral”, acrescentando-se ao nome da via uma referência ao ponto cardinal correspondente. As ruas 1 e 2 estão indicadas no esquema abaixo, em que não estão

explicitados os pontos cardeais. Os nomes corretos das vias 1 e 2 podem, respectivamente, ser:



- (A) perimetral sul, radial leste. (B) perimetral sul, radial oeste.
(C) perimetral norte, radial oeste. (D) radial sul, perimetral norte.
(E) radial sul, perimetral oeste.

[Resolução](#)

Questão 11.28

Enem “*Casa que não entra sol, entra médico.*” Esse antigo ditado reforça a importância de, ao construirmos casas, darmos orientações adequadas aos dormitórios, de forma a garantir o máximo conforto térmico e salubridade. Assim, confrontando casas construídas em Lisboa (ao norte do Trópico de Câncer) e em Curitiba (ao sul do Trópico de Capricórnio), para **garantir a necessária luz do sol**, as janelas dos quartos **não** devem estar voltadas, respectivamente, para os pontos cardeais:

- (A) norte/sul. (B) sul/norte. (C) leste/oeste.
(D) oeste/leste. (E) oeste/oeste.

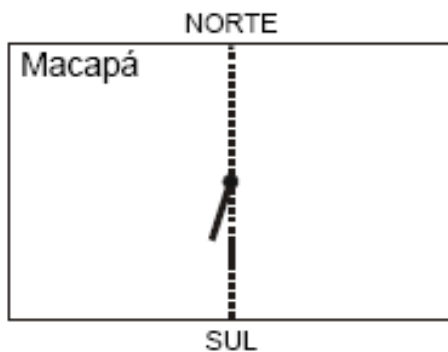
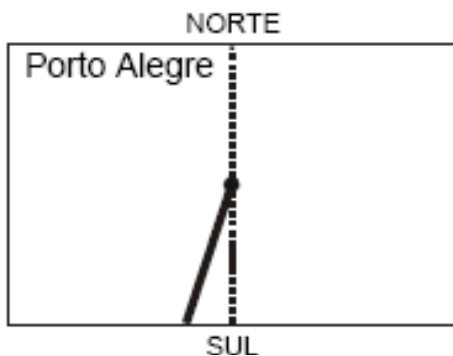
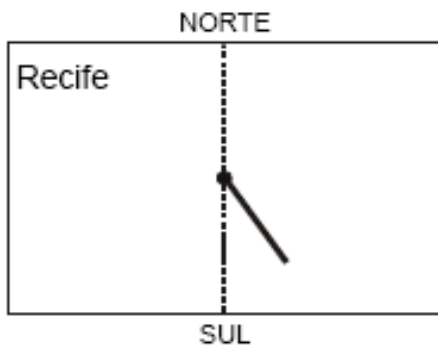
[Resolução](#)

No primeiro dia do inverno no Hemisfério Sul, uma atividade de observação de sombras é realizada por alunos de Macapá, Porto Alegre e Recife. Para isso, utiliza-se uma vareta de 30 cm fincada no chão na posição vertical. Para marcar o tamanho e a posição da sombra, o chão é forrado com uma folha de cartolina, como mostra a figura:





Nas figuras abaixo, estão representadas as sombras projetadas pelas varetas nas três cidades, no mesmo instante, ao meio dia. A linha pontilhada indica a direção Norte-Sul.



Questão 11.29

Enem Levando-se em conta a localização destas três cidades no mapa, podemos afirmar que os comprimentos das sombras serão tanto maiores quanto maior for o afastamento da cidade em relação ao

- (A) litoral. (B) Equador. (C) nível do mar.
 (D) Trópico de Capricórnio. (E) Meridiano de Greenwich.

[Resolução](#)

Questão 11.30

Enem Pelos resultados da experiência, num mesmo instante, em Recife a sombra se projeta à direita e nas outras duas cidades à esquerda da linha pontilhada na cartolina. É razoável, então, afirmar que existe uma localidade em que a sombra deverá estar bem mais próxima da linha pontilhada, em vias de passar de um lado para o outro. Em que localidade, dentre as listadas abaixo, seria mais provável que isso ocorresse?

- (A) Natal. (B) Manaus. (C) Cuiabá.
(D) Brasília. (E) Boa Vista.

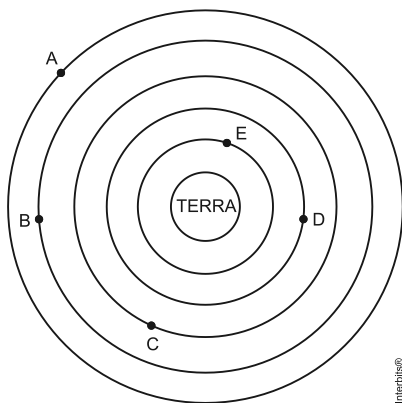
Resolução

Questão 11.31

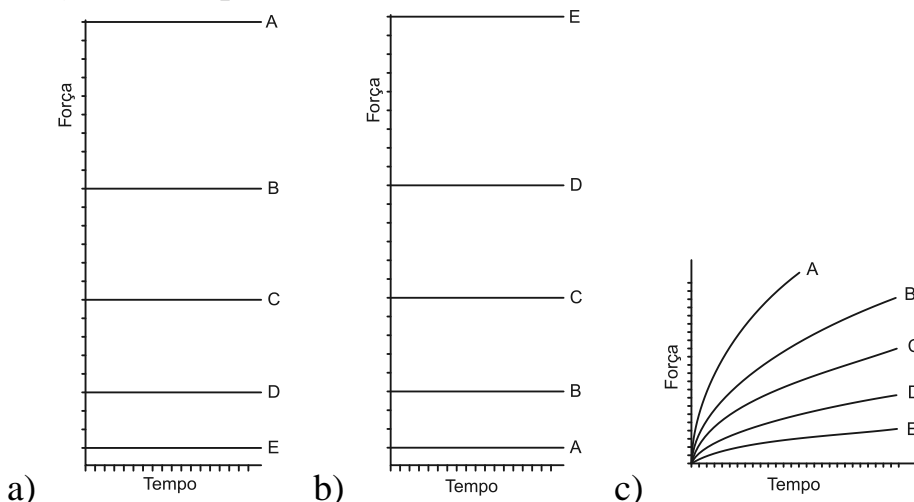
Enem 2013 A Lei da Gravitação Universal, de Isaac Newton, estabelece a intensidade da

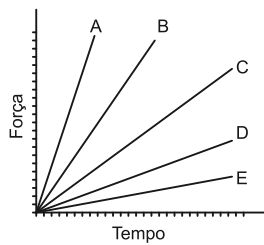
força de atração entre duas massas. Ela é representada pela expressão: $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$ onde

m_1 e m_2 correspondem às massas dos corpos, d à distância entre eles, G à constante universal da gravitação e F à força que um corpo exerce sobre o outro. O esquema representa as trajetórias circulares de cinco satélites, de mesma massa, orbitando a Terra.

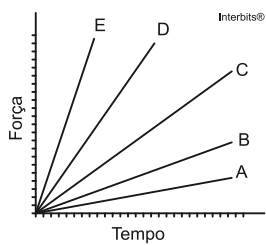


Qual gráfico expressa as intensidades das forças que a Terra exerce sobre cada satélite em função do tempo?





d)



e)

[Resolução](#)

[Índice](#)

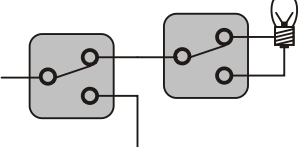
Resoluções

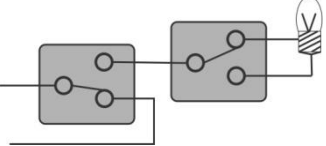
Fenômenos elétricos e magnéticos – 1 Parte 1

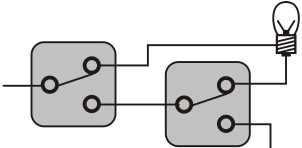
(Eletrodinâmica)

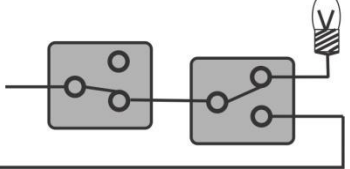
Q 1.1

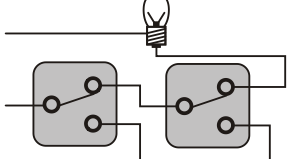
Resposta E A resposta a esta questão é aquele circuito onde os interruptores se encontram associados de tal forma que qualquer um deles ao ser mudado de posição altera o estado da lâmpada, se ligada, desliga, se desligada, liga. Observe que o gerador não foi mostrado, subentende-se que esteja ligado aos terminais livres à esquerda de cada caso.

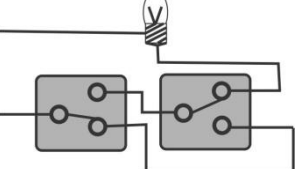
a)  A lâmpada esta desligada, circuito aberto. Alterando a posição da

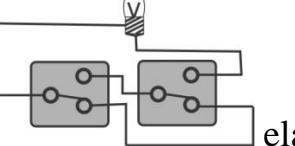
primeira chave  o circuito continuará aberto, não é a resposta correta.

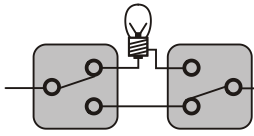
b)  A lâmpada esta desligada, circuito aberto. Alterando a posição da

primeira chave  o circuito continuará aberto, não é a resposta correta.

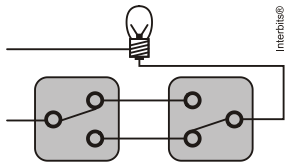
c)  A lâmpada está ligada, circuito fechado. Alterando a posição da

primeira chave  ela apaga, circuito aberto, até aqui tudo bem, mas alterando a posição da

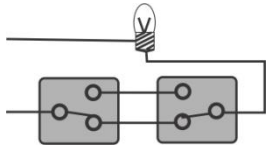
segunda chave,  ela continua apagada, não serve está errada.



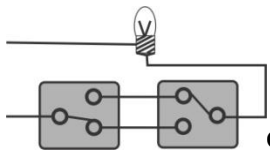
d) O circuito está aberto, a lâmpada apagada, se a primeira chave for alterada ela continua apagada, resposta errada.



e) A lâmpada se encontra apagada, circuito aberto, alterando a primeira chave



o circuito se fecha e ela acende, em seguida alterando a segunda chave



o circuito é aberto e a lâmpada apaga, esta é a resposta correta.

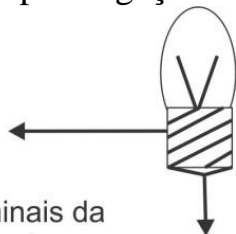
[Voltar](#)

Q 1.2

Resposta D A pilha apresenta dois terminais que são a saliência na parte superior e sua base.

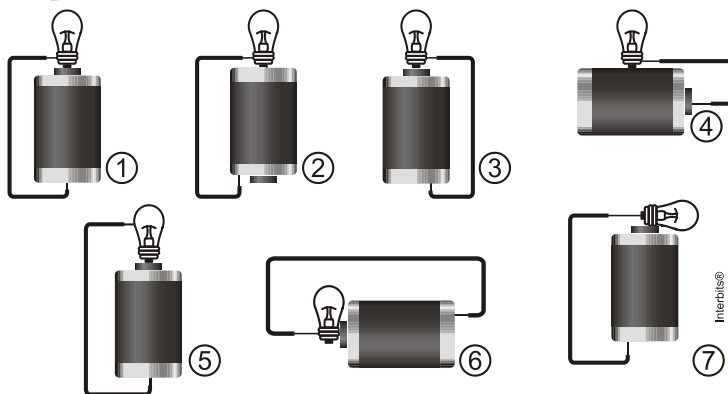


Os desenhos número 2 e 4 podem ser eliminados pela ligação errada à pilha. Os terminais da lâmpada são a base do soquete e a



Terminais da rosca lâmpada

No caso 5 a lâmpada tem um terminal ligado errado, no bulbo de vidro e no caso 6 ambos os terminais da pilha foram ligados a um mesmo terminal da lâmpada, não funciona.



GONÇALVES FILHO, A.; BAROLLI, E. *Instalação Elétrica: investigando e aprendendo.* São Paulo: Scipione, 1997 (adaptado).

Eliminados os casos 2 4 5 e 6 sobram corretamente ligados os números 1 3 e 7 resposta correta letra D

[Voltar](#)

Q 1.3

Resposta A

Dados

$$P_A = P_B = 4400 \text{ W}$$

$$U_A = 127 \text{ V} \quad U_B = 220 \text{ V}$$

$$\text{Usando: } P = \frac{U^2}{R} \text{ vem } \frac{U_A^2}{R_A} = \frac{U_B^2}{R_B} \text{ ou } \frac{U_A^2}{U_B^2} = \frac{R_A}{R_B} \quad \frac{R_A}{R_B} = \frac{127^2}{220^2} \quad \frac{R_A}{R_B} = \frac{16129}{48400} \quad \frac{R_A}{R_B} = 0,33$$

[Voltar](#)

Q1.4

Resposta A

Dados:

$$\text{Antes } U = 220 \text{ V } P = 5500 \text{ W}$$

$$\text{Depois de ligada errado } U = 127 \text{ V e } P = ?$$

Se é a mesma torneira a resistência é a mesma antes e depois.

$$\text{Usando: } P = \frac{U^2}{R} \text{ vem } R = \frac{U^2}{P} \text{ Com } R = \text{cte vem: } R_A = R_D \quad \frac{U_A^2}{P_A} = \frac{U_D^2}{P_D} \quad \frac{220^2}{5500} = \frac{127^2}{P_D}$$

$$P_D = \frac{127^2}{220^2} \cdot 5500 \quad P_D = 1833,3 \text{ W}$$

[Voltar](#)

Q 1.5

Resposta B

$$\text{Dados: } P = 3200 \text{ W } U = 110 \text{ V}$$

$$\text{Usando } P = i \cdot U \quad 3200 = i \cdot 110 \quad i = 29,1 \text{ A}$$

[Voltar](#)

Q 1.6

Resposta C

$$\text{Dados: potência de cada farol} = 55 \text{ W } U = 36 \text{ V}$$

Calculando a corrente:

Usando $P = i \cdot U$ $55 = i \cdot 36$ $i = 1,53 \text{ A}$ em cada farol, ligados em paralelo a corrente total é a soma da corrente em cada um deles

$i = 3,06 \text{ A}$ O menor fusível adequado seria o de 5 A

[Voltar](#)

Q 1.7

Resposta E

$$\text{Dados: Leitura atual} = 2783 \text{ kWh}$$

$$\text{Leitura do mês passado} = 2563 \text{ kWh}$$

O consumo é dado pela diferença entre elas 220 kWh

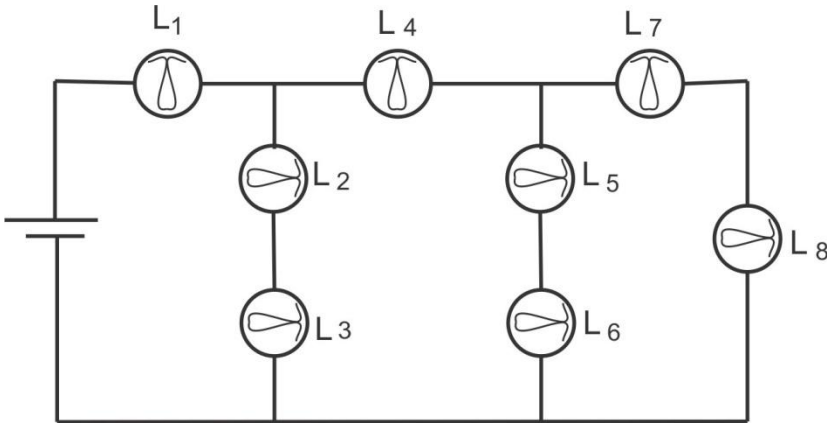
Ao custo de R\$0,20 o total será de $220 \cdot 0,2 = R\$44,00$

[Voltar](#)

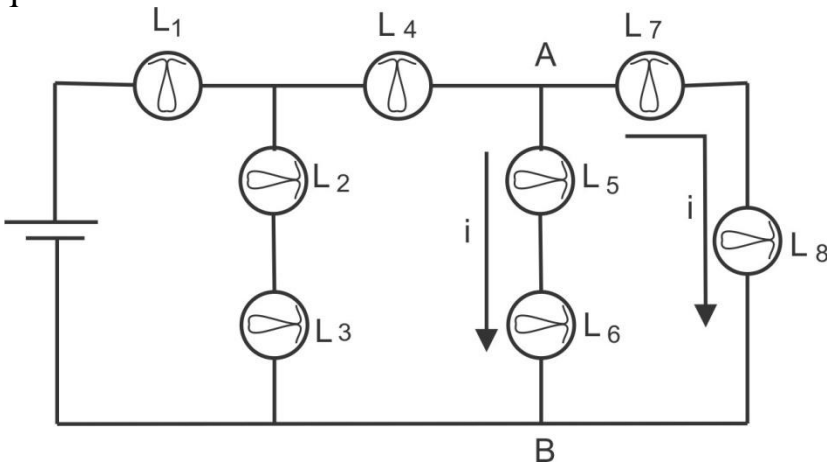
Q 1.8

Resposta B

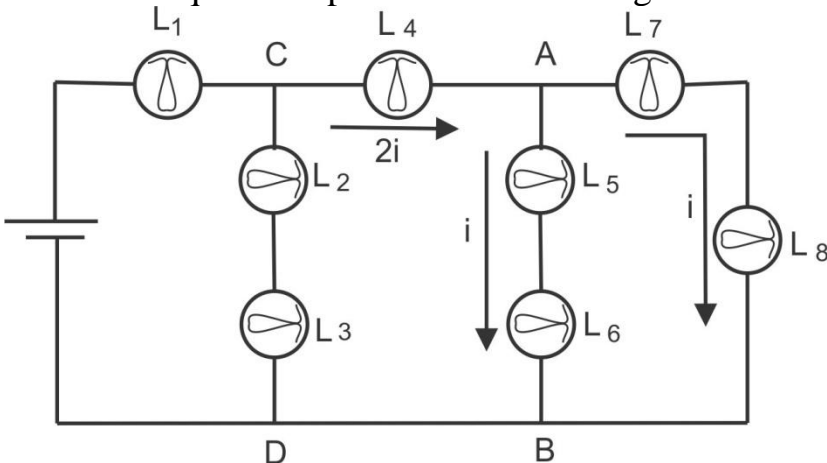
O circuito dado:



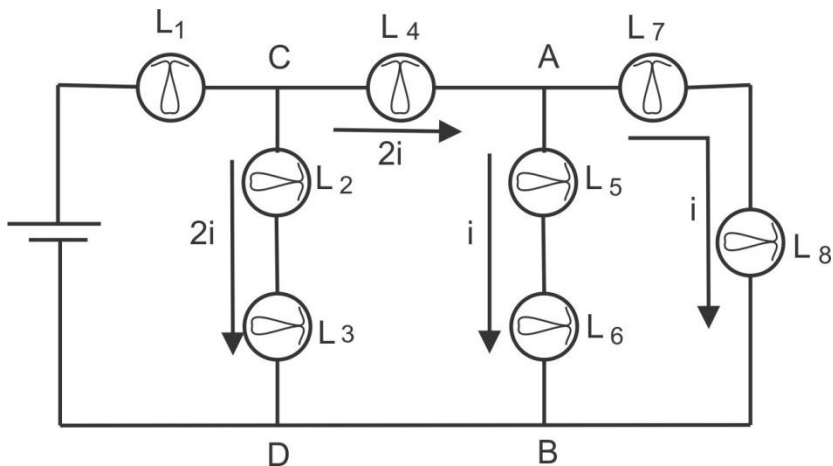
Se as lâmpadas são todas iguais, tem todas a mesma resistência. O brilho de cada uma será proporcional ao quadrado da corrente que a atravessa. $P = R \cdot i^2$



Chamando de i a corrente que passa por 7 e 8 também devemos chamar de i a corrente em 5 e 6. Ambos os ramos estão ligados de A para B e possuem a mesma resistência equivalente. Aplicando a Lei dos Nós em A, concluímos que em 4 passa uma corrente igual a $2i$.



As lâmpadas 2 e 3 ligadas de C para D tem resistência equivalente $2R$ assim como o restante do circuito formado pelas lâmpadas 4 5 6 7 e 8. Resistências iguais, tensões iguais, então correntes iguais, em 2 e 3 passa uma corrente igual a $2i$.



Aplicando a Lei dos Nós em C se conclui que em 1 passam $4i$. As lâmpadas que apresentam o mesmo brilho são 2 3 e 4 percorridas por $2i$ e 5 6 7 e 8 percorridas por i . As três que brilham igual e mais intensamente são então 2 3 e 4.

[Voltar](#)

Q 1.9

Resposta D

Área da cozinha = 9 m^2 $P = 100 \text{ W}$

Área do corredor = $1,35 \text{ m}^2$ $P = 60 \text{ W}$

Área do banheiro = $3,15 \text{ m}^2$ $P = 60 \text{ W}$

Área da sala = $8,4 \text{ m}^2$ $P = 100 \text{ W}$

Geladeira $P = 200 \text{ W}$

Ferro elétrico $P = 500 \text{ W}$

Rádio $P = 50 \text{ W}$

Chuveiro $P = 3000 \text{ W}$

Aparelho de som $P = 120 \text{ W}$

Televisor $P = 200 \text{ W}$

Soma das potências = 4390 W

[Voltar](#)

Q 1.10

Resposta D

Do gerador:

$U = 110 \text{ V}$ $R = 11 \Omega$

$$P = \frac{U^2}{R} \quad P = \frac{110^2}{11} \quad P = 1100 \text{ W}$$

Calculando o calor necessário para o aquecimento da água. Lembre-se que a densidade da água é de 1 kg/L portanto 200 L correspondem a 200 kg . Como o calor específico foi dado em $\text{J/g}^\circ\text{C}$ a massa deve ser usada em g.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

$$Q = 200 \cdot 10^3 \cdot 4,19 \cdot 35$$

$$Q = 2,9 \cdot 10^7 \text{ J}$$

Usando :

$$P = \frac{E}{\Delta t} \text{ vem: } \Delta t = \frac{E}{P} \quad \Delta t = \frac{2,9 \cdot 10^7}{1,1 \cdot 10^3} \quad \Delta t = \frac{2,9 \cdot 10^7}{1,1 \cdot 10^3} \quad \Delta t = 2,6 \cdot 10^4 \text{ s}$$

Passando para horas

$$\Delta t = \frac{2,6 \cdot 10^4}{3,6 \cdot 10^3} \quad \Delta t = 7,2 \text{ h}$$

Como o consumo de combustível é de um litro por hora serão consumidos aproximadamente 7 L de gasolina.

[Voltar](#)

Q 1.11

Resposta C

Dados $M = 1400 \text{ kg}$ $h = 30 \text{ m}$ $v = 4 \text{ m/s}$ e constante.

Calculando a potência do motor.

$$P = F \cdot v$$

Como a velocidade é constante a força resultante deve ser zero, logo a força do motor deve ser igual ao peso.

$$F = 14 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$P = 14 \cdot 10^3 \cdot 4$$

$$P = 56 \cdot 10^3 \text{ W ou } 56 \text{ kW}$$

Calculando a corrente

$$P = U \cdot i$$

$$56 \cdot 10^3 = 220 \cdot i$$

$$i = 254,6 \text{ A}$$

[Voltar](#)

Q 1.12

Resposta D

Dados $P = 1000 \text{ W}$ ou $P = 1 \text{ kW}$ Tempo de uso mensal = $1/4 \text{ h} \cdot 4 \cdot 20 = 20 \text{ h}$

$$E = P \cdot \Delta t$$

$$E = 1 \cdot 20$$

$$E = 20 \text{ kWh}$$

De acordo com a conta de luz 260 kWh custam R\$162,50

Fazendo uma regra de três:

$$260 \text{ kWh} - \text{R\$}162,5$$

$$20 \text{ kWh} - X$$

$$X = \text{R\$} 12,50$$

[Voltar](#)

Q 1.13

Resposta E

Calculando o consumo de energia de cada aparelho

$$E = P \cdot \Delta t$$

$$\text{Ar condicionado } E = 12 \text{ kWh}$$

$$\text{Chuveiro } E = 1,1 \text{ kWh}$$

$$\text{Freezer } E = 2 \text{ kWh}$$

$$\text{Geladeira } E = 3,5 \text{ kWh}$$

Lâmpadas $E = 0,6 \text{ kWh}$

Total = $19,2 \text{ kWh}$ por dia, em 30 dias $E = 576 \text{ kWh}$

Ao custo de R\$0,40 o kWh vem:

Custo = $0,4 \cdot 576 = \text{R}\$230,40$

[Voltar](#)

Q 1.14

Resposta A

O enunciado mostra que o rendimento de uma usina termoelétrica é de 0,4 ou 40%, bastante baixo como o de toda máquina térmica real.

[Voltar](#)

Q 1.15

Resposta D

Dados Consumo diário = $200 \cdot 10^3 \text{ MWh}$ como o prefixo $M = 10^6$ vem:

$E = 200 \cdot 10^6 \text{ kWh}$

Um kg de carvão produz 10 kWh com uma regra de três vem:

1 kg - 10 kWh

m - $200 \cdot 10^6 \text{ kWh}$

$m = 200 \cdot 10^5 \text{ kg}$ ou $m = 20.000 \text{ ton}$

Como cada caminhão transporta 10 ton seriam necessários 2.000 caminhões

[Voltar](#)

Q 1.16

Resposta C

Todos os casos mencionados produzem aquecimento.

[Voltar](#)

Q 1.17

Resposta B

Em 1970 Temos $E_T = 24 \cdot 10^6 \text{ tep}$ e $E_E = 3 \cdot 10^6 \text{ tep}$ isso dá um percentual de aproximados 12,5%

Em 1995 Temos $E_T = 34 \cdot 10^6 \text{ tep}$ e $E_E = 20 \cdot 10^6 \text{ tep}$ isso dá um percentual de aproximados 59 %

[Voltar](#)

Q 1.18

Resposta E

No cálculo do consumo de energia consideramos a potência de cada equipamento o tempo de uso e a quantidade deles.

[Voltar](#)

Q 1.19

Resposta C

Consumo mensal total = 300 kWh do gráfico notamos que o chuveiro é responsável por 25% do consumo, Consumo mensal do chuveiro = 75 kWh

$$E = P \cdot \Delta t$$

$$75 = 5 \cdot \Delta t$$

$\Delta t = 15$ h mensais o que dá 30 min. por dia, como são 4 pessoas o banho de cada uma dura em média 7,5 min.

[Voltar](#)

Q 1.20

Resposta D

O aumento da tensão em um resistor provoca aumento de corrente elétrica, aumento de potência com conseqüente brilho mais intenso e, por trabalhar acima de sua especificação normal, desgaste maior implicando em menor durabilidade.

[Voltar](#)

Q 1,21

Resposta C

Trata-se do efeito Joule

[Voltar](#)

Q 1.22

Resposta C

Usando $Q = i \cdot \Delta t$ vem

$$75 = 50 \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = 1,5 \text{ h}$$

Fazendo $\Delta S = v \cdot \Delta t$ vem:

$$\Delta S = 60 \cdot 1,5$$

$$\Delta S = 90 \text{ km}$$

[Voltar](#)

Q 1.23

Resposta A

Amperímetros são ligados em série e voltímetros em paralelo.

[Voltar](#)

Q 1.24

Resposta C

Se o brilho de B aumenta, a corrente que passa por ela aumenta também, logo A e B devem estar associadas em paralelo, antes a corrente era dividida entre elas, depois, toda a corrente do circuito passa apenas em B. Neste caso ao queimar a lâmpada A a resistência do circuito aumenta reduzindo a corrente total, o brilho das outras lâmpadas vai diminuir.

[Voltar](#)

Q 1.25

Resposta A

Resistores iguais ligados em série dividem a tensão entre si em partes iguais.

[Voltar](#)**Q 1.26**

Resposta D

Os condutores naturais são soluções iônicas, metais e gases se rarefeitos e ionizados.

[Voltar](#)**Q 1.27**

Resposta D

Dados: $U_{AB} = 12 \text{ V}$ Passando por cima e usando $U = R \cdot i$ vem:

$$12 = 2 \cdot i$$

$$i = 6 \text{ A}$$

$$\text{Por baixo } 12 = R \cdot 3$$

$$R = 4 \Omega$$

[Voltar](#)**Q 1.28**

Resposta E

Usando a segunda lei de Ohm

 $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$ Observando que $l_2 = 3l_1$ e que $A_2 = A_1/2$ e dividindo R_2 por R_1 vem:

$$\frac{R_2}{R} = \frac{\rho \cdot \frac{3l}{A/2}}{\rho \cdot \frac{l}{A}} \quad R_2 = 6 \cdot R$$

[Voltar](#)**Q 1.29**

Resposta B

Da segunda lei de Ohm $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$, sabemos que o fio mais fino terá maior resistência, em consequência vai esquentar mais ao ser percorrido pela mesma corrente elétrica. A resistividade depende somente do material com o qual o fio foi fabricado.

[Voltar](#)**Q 1.30**

Resposta A

Dados: $P = 60 \text{ W}$ $U = 120 \text{ V}$

Usando $P = \frac{U^2}{R}$ vem: $60 = \frac{120^2}{R}$ $R = 240 \Omega$ Como são 8 lâmpadas iguais em paralelo

$$R_E = \frac{R}{n} \quad R_E = 30\Omega$$

[Voltar](#)

Q 1.31

Resposta C

Dados : $Q = 0,8 \text{ Ah}$ $i = 3,2 \text{ A}$

$$Q = i \cdot \Delta t$$

$$0,8 = 3,2 \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = 1/4 \text{ h ou } 15 \text{ min.}$$

[Voltar](#)

Q 1.32

Resposta D

O disjuntor ou fusível.

[Voltar](#)

Q 1.33

Resposta C

Como a tensão é constante, $P = \frac{U^2}{R}$ a potência é inversamente proporcional à resistência. A

resistência $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$ é diretamente proporcional ao comprimento.

[Voltar](#)

Q 1.34

Resposta A

Temos uma PA de razão $r = 0,3$ e primeiro termo $a_1 = 0,2$.

Dados $U = 12,4 \text{ V}$ e $i = 0,8 \text{ A}$ $U = R \cdot i$

$$12,4 = R_E \cdot 0,8$$

$$R_E = 15,5 \Omega \text{ A soma dos termos da PA é } 15,5$$

$$\text{Da matemática, } S = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2} \text{ e } na = a_1 + (n-1)r \quad 15,5 = \frac{(0,2 + a_n) \cdot n}{2} \text{ e } na = 0,2 + (n-1)0,3$$

Montando e resolvendo o sistema de duas equações vem: $n = 10$

Observação, esta questão esta mais para a matemática que para a física.

[Voltar](#)

Q 1.35

Resposta A

Veja a solução da questão 33.

[Voltar](#)

Q 1.36

Resposta E

A condutividade σ é o inverso da resistividade ρ $\sigma = \frac{1}{\rho}$ O melhor condutor é o material de maior condutividade.

[Voltar](#)

Q 1.37

Resposta A

Calculando a área $A = \pi.r^2$ $A = 3,14.(1.10^{-2})^2$

$$A = 3,14 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A} \quad R = 1,57 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{2 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 10^{-4}}$$

$$R = 0,1\Omega$$

Calculando a potência dissipada

$$P = R.i^2$$

$$P = 0,1 \cdot (10^3)^2$$

$$P = 1 \cdot 10^5 \text{ W}$$

Calculando a energia

$$E = P \cdot \Delta t$$

$$E = 10^5 \cdot 3,6 \cdot 10^3$$

$$E = 3,6 \cdot 10^8 \text{ J}$$

[Voltar](#)

Q 1.38

Resposta E

Para determinar a espessura da fiação deve-se conhecer a intensidade da corrente elétrica e para a dimensionar o aparelho necessário, sua capacidade de refrigeração.

[Voltar](#)

Q 1.39

Resposta E

A menor eficiência é das lâmpadas incandescentes, a das usinas não podem ser melhoradas com a tecnologia atual o que pode ser feito então além da troca de lâmpadas seria melhorar a capacidade de condução dos cabos.

[Voltar](#)

Q 1.40

Resposta B

Dados: Consumo de 20 kWh por quilograma de alumínio, massa de alumínio 10 kg.

Calculando a energia

$$E = 20 \cdot 10$$

$$E = 200 \text{ kWh}$$

Como o consumo dessa residência é de 100 kWh por mês, esta energia poderia abastecê-la por 2 meses.

[Voltar](#)

Q 1.41

Resposta B

Dobrando o consumo de energia elétrica, dobrará o valor da conta.

[Voltar](#)

Q 1.42

Resposta C

Na conta mostrada pagou-se além do consumo mínimo mais 7 m³ de água. O consumo total foi de 17 m³. Dobrando o consumo teremos 34 m³. Como a tarifa é diferenciada para cada consumo temos:

10 m³ na tarifa mínima R\$5,50

10 m³ na tarifa de R\$0,85 o m³ R\$ 8,50

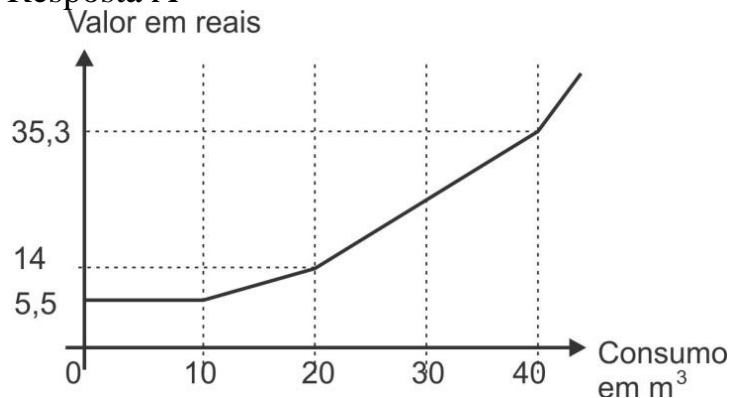
14 m³ na tarifa de R\$2,13 o m³ R\$ 29,82

Valor total = R\$ 43,82

[Voltar](#)

Q 1.43

Resposta A



[Voltar](#)

Q 1.44

Resposta E

Observe que: $P = \frac{U^2}{R}$ como: $P_A = P_D$ vem: $\frac{U_A^2}{R_A} = \frac{U_D^2}{R_D} \Rightarrow \frac{R_D}{R_A} = \frac{U_D^2}{U_A^2}$

$$\Rightarrow \frac{R_D}{R_A} = \frac{220^2}{110^2} \Rightarrow \Rightarrow \frac{R_D}{R_A} = 4 \Rightarrow R_D = 4.R_A$$

Da segunda lei de Ohm temos:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A} \Rightarrow \rho \cdot \frac{l}{A_D} = 4 \cdot \rho \cdot \frac{l}{A_A} \Rightarrow A_A = 4.A_D \text{ ou } A_D = \frac{1}{4}.A_A$$

[Voltar](#)

Q 1.45

Resposta D

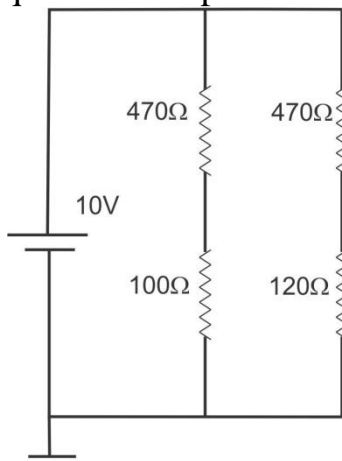
A velocidade dos elétrons dentro de um condutor submetido a baixas tensões é da ordem de 1 mm/s, entretanto o campo elétrico se instala praticamente de maneira instantânea obrigando a todos os elétrons a se deslocarem imediatamente.

[Voltar](#)

Q 1.46

Resposta D

Como a resistência do voltímetro é bastante grande, deve tender ao infinito, consideramos que nele não passa corrente.



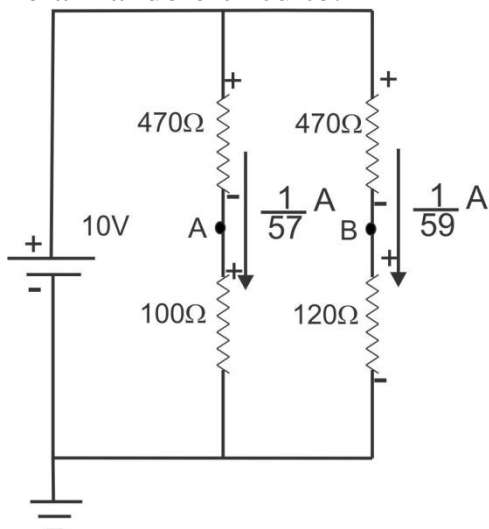
Calculando a corrente no ramo interno.

$$i = \frac{U}{R} \Rightarrow i = \frac{10}{570} \Rightarrow i = \frac{1}{57} A$$

Corrente no ramo externo.

$$i = \frac{U}{R} \Rightarrow i = \frac{10}{590} \Rightarrow i = \frac{1}{59} A$$

Polarizando o circuito.



Calculando U_{AB} $U_{AB} = 100 \cdot \frac{1}{57} - 120 \cdot \frac{1}{59} \Rightarrow U_{AB} = 1,75 - 2,03 \Rightarrow U_{AB} \cong -0,3V$

[Voltar](#)

Q 1.47

Resposta E

Voltímetros devem ser associados em paralelo ao elemento cuja tensão se deseja medir, ele está corretamente ligado nas alternativas **c**, **d**, e **e**. Amperímetros devem ser ligados em série ao elemento cuja corrente se deseja saber, eles estão corretamente ligados nas alternativas **a** e **e**.

[Voltar](#)

Fenômenos elétricos e magnéticos – 2 Parte 2

(Eletrostática)

Q 2.1

Resposta D

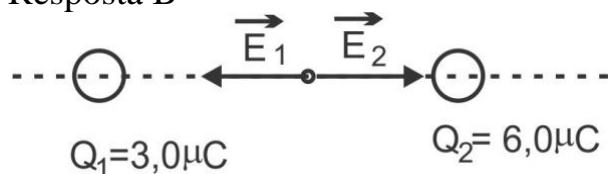
Densidade superficial de cargas $\sigma = \frac{Q}{A}$ $Q = 7 \cdot 10^9$ u.c.e. $A = 4 \cdot \pi \cdot R^2$ $A = 4 \cdot 3 \cdot (6 \cdot 10^6)^2$

$A = 4,32 \cdot 10^{12} \text{ m}^2$ $\sigma = \frac{7 \cdot 10^9}{4,32 \cdot 10^{12}}$ $\sigma = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ u.c.e./m}^2$ Ordem de grandeza = 10^{-5} u.c.e./m²

[Voltar](#)

Q 2.2

Resposta B



$E_1 = E_2$ Como $E = \frac{K_0 \cdot Q}{d^2}$ vem $\frac{K_0 \cdot Q_2}{d_2^2} = \frac{K_0 \cdot Q_1}{d_1^2}$ $\frac{6 \cdot 10^{-6}}{(1-d)^2} = \frac{3 \cdot 10^{-6}}{d^2}$ $\frac{2}{(1-d)^2} = \frac{1}{d^2}$

$2 \cdot d^2 = 1 - 2d + d^2$ $d^2 + 2d - 1 = 0$ Aplicando Báscara vem $d \cong 0,4m$

[Voltar](#)

Q 2.3

Resposta D

Condutores em contato trocam cargas até que seus potenciais se igualem $V_A = V_B$

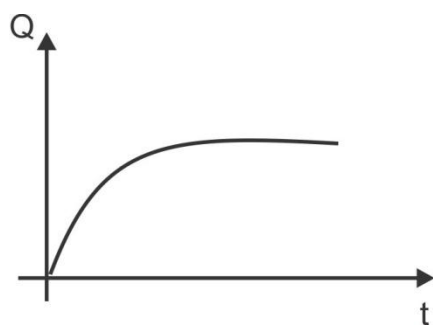
Suas cargas finais são proporcionais aos seus raios $Q_A < Q_B$

[Voltar](#)

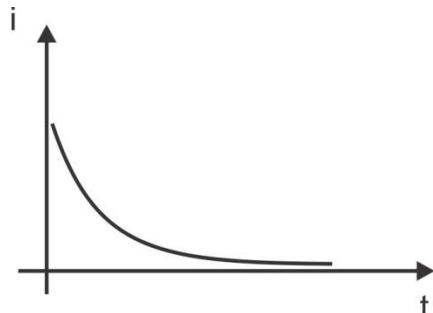
Q 2.4

Resposta C

O gráfico da carga armazenada



E o da corrente



São verdadeiros o segundo o terceiro e o último

[Voltar](#)

Q 2.5

Resposta A

É a definição de eletrização.

[Voltar](#)

Q 2.6

Resposta B

Eletrização por atrito, um corpo perde elétrons e outro ganha.

[Voltar](#)

Q 2.7

Resposta C

O campo elétrico produzido por um condutor é sempre perpendicular à sua superfície.

[Voltar](#)

Q 2.8

Resposta A

A carga armazenada na nuvem provoca uma indução no solo, isso pode produzir um campo elétrico bastante intenso.

[Voltar](#)

Q 2.9

Resposta B

I- As folhas movem-se se houver a aproximação de um corpo neutro por haver entre eles uma indução, observe no desenho que o eletroscópio está previamente carregado.

II- Seria uma blindagem eletrostática se o vidro fosse condutor.

III- Todos os condutores envolvidos se encontram eletrizados, observe a figura, as hastes estão separadas.

IV- Sim a indução aumenta a quantidade de cargas nas folhas.

[Voltar](#)

Q 2.10

Resposta D

Se há atração entre a bexiga e o corpo com carga positiva, existem duas possibilidades ou a bexiga se encontra carregada negativamente ou está neutra. Se for neutra, o primeiro corpo tem carga de qualquer sinal, se for negativamente carregada o primeiro corpo pode ser positivamente carregado ou neutro.

[Voltar](#)

Q 2.11

Resposta C

Se o corpo estiver isolado pelos sapatos ele pode acumular cargas e provocar faíscas.

[Voltar](#)

Q 2.12

Resposta B

I- O campo é mais intenso onde as linhas se encontram mais concentradas.

II- O potencial cresce em sentido oposto às linhas.

III- Cargas negativas procuram os potenciais mais *altos*.

IV- O potencial de A é menor que o de B.

[Voltar](#)

Q 2.13

Resposta B

Trata-se de um condutor em equilíbrio eletrostático, é uma blindagem eletrostática ou blindagem de Faraday. mas note que deve ser um condutor.

[Voltar](#)

Q 2.14

Resposta E

O capacitor é um armazenador de cargas elétricas.

[Voltar](#)

Q 2.15

Resposta B

Do gráfico a despolarização, quando o potencial caminha para zero, fase 0 e repolarização quando ele retorna ao valor normal, por volta de -100mV fase 3

[Voltar](#)

Q 2.16

Resposta A

Um grande capacitor interno acumula uma quantidade de cargas elétricas que podem matar, o feixe de elétrons que atinge a tela formando uma imagem pode ser desviado de seu curso por campos magnéticos externos.

[Voltar](#)

Fenômenos elétricos e magnéticos – 3 Parte 3

(Eletromagnetismo)

Q 3.1

Resposta B

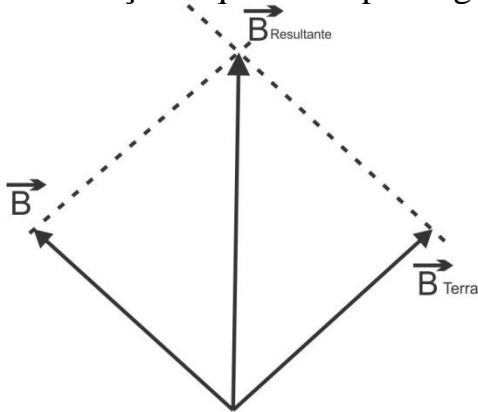
Se CD e Ef se repelem ambas são ímãs. Se AB é atraída por C ou D AB não é ímã.

[Voltar](#)

Q 3.2

Resposta B

A condição é que o campo magnético resultante seja nulo.



[Voltar](#)

Q 3.3

Resposta B

I – Os polos de um ímã não podem ser separados

III- Um corpo ferroso sempre é atraído por um ímã, não importa por qual polo.

[Voltar](#)

Q 3.4

Resposta A

As linhas de força, (campo elétrico) sempre são abertas e as de indução, (campo magnético) sempre são fechadas.

[Voltar](#)

Q 3.5

Resposta B

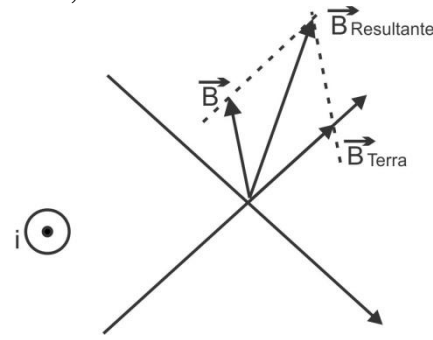
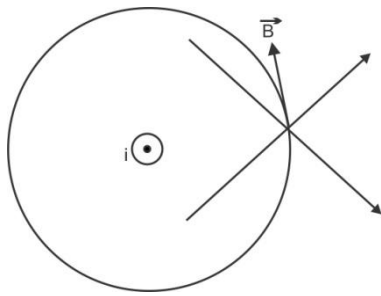
Uma bússola sempre se orienta de acordo com o campo magnético da região onde se encontra.

[Voltar](#)

Q 3.6

Resposta A

Usando a regra do saca rolhas, com a mão direita, verificamos que o campo magnético produzido pelo fio, no local onde se encontra a bússola, é como mostra o desenho:



Fazendo a resultante:

orienta de acordo com o campo resultante.

A bússola se

[Voltar](#)

Q 3.7

Resposta B

A sinal da carga determina o sentido da força magnética, cargas de sinais opostos, na mesma situação, tem forças de sentidos opostos.

[Voltar](#)

Q 3.8

Resposta C

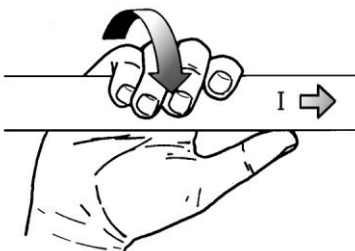
As auroras só se formam devido à existência de campo magnético. Elas são o resultado da interação entre cargas elétricas provenientes do Sol, vento solar, com a atmosfera do planeta. As cargas são levadas até os polos magnéticos conduzidas pelas linhas de indução do campo magnético.

[Voltar](#)

Q 3.9

Resposta D

Pode-se perceber isso com a regra do saca-rolhas, (mão direita).



Com o polegar na corrente elétrica, os demais dedos mostram o sentido das linhas de indução.

[Voltar](#)

Q 3.10

Resposta E

Bobinas percorridas por corrente elétrica produzem campo magnético e são chamadas de eletroímãs.

[Voltar](#)

Q 3.11

Resposta E

Lei de Faraday, um condutor imerso em um campo magnético variável produz corrente elétrica.

[Voltar](#)

Q 3.12

Resposta A

Idêntica à anterior

[Voltar](#)

Q 3.13

Resposta D

De acordo com o texto.

[Voltar](#)

Q 3.14

Resposta C

a) a tensão produzida por uma bobina é diretamente proporcional ao número de espiras.

b) Só existe corrente induzida se houver variação de fluxo magnético.

d) Só existe corrente induzida se houver variação de fluxo magnético.

e) A corrente dentro do cérebro será *induzida*.

[Voltar](#)

Q 3.15

Resposta C

A partícula L não apresenta carga elétrica, não foi desviada. A partícula K foi desviada no sentido oposto ao mostrado pela regra de produto vetorial, logo é negativa.

[Voltar](#)

Q 3.16

Resposta C

O nylon não é ferromagnético, não magnetiza em presença de campo magnético. Os materiais ferromagnético são ferro níquel e cobalto.

[Voltar](#)

Q 3.17

Resposta E

Lei de Faraday, um condutor imerso em um campo magnético variável produz corrente elétrica.

[Voltar](#)

Q 3.18

Resposta E

Lei de Faraday

[Voltar](#)

Q 3.19

Resposta B

Toda corrente induzida produz uma força repulsiva sobre o elemento indutor. Consequência da lei de Lenz.

[Voltar](#)

Q 3.20

Resposta A

Fluxo magnético *constante* não produz corrente induzida.

[Voltar](#)

Q 3.21

Resposta E

Toda corrente induzida produz uma força repulsiva sobre o elemento indutor

[Voltar](#)

Q 3.22

Resposta B

Na situação I as linhas de campo magnético não atravessam a espira, o fluxo nela será constante e igual a zero. Sem variação de fluxo, não há corrente induzida.

[Voltar](#)

Q 3.23

Resposta A

Calculando a distancia percorrida.

$$\Delta S = v.\Delta t \Rightarrow \Delta S = 5.6.10^{-3} \Rightarrow \Delta S = 3.10^{-2}m \Rightarrow \Delta S = 3cm$$

Supondo que no final do curso a força resultante sobre a barra seja nula, (o enunciado não deixa isso claro).

$$F_{Elast} = F_{Mag} \Rightarrow K.x = B.I.L.\text{sen}\theta \Rightarrow 5.10^{-2}.3 = B.6.5.\text{sen}90^\circ \Rightarrow B = 5.10^{-1}T$$

Observe que a constante elástica da mola foi dada em N/cm.

[Voltar](#)

[Questão 3.23](#)

Energia Parte 4

Q 4.1

Resposta D

Elementos radiativos sofrem fissão produzem calor, o calor é utilizado para produzir vapor que aciona uma turbina.

[Voltar](#)

Q 4.2

Resposta C

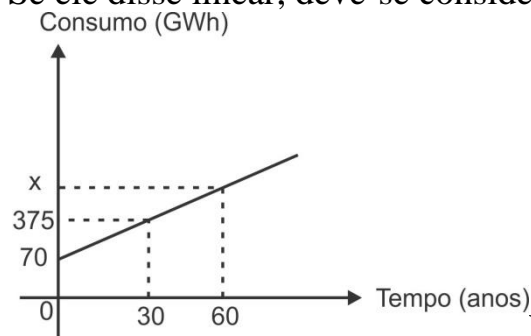
É a única época onde o gráfico registra queda de consumo.

[Voltar](#)

Q 4.3

Resposta C

Se ele disse linear, deve-se considerar o gráfico uma reta.



Em uma reta temos uma variação linear das grandezas, se nos primeiros 30 anos, de 1975 a 2005 o acréscimo foi de 305 GWh, nos próximos 30, de 2005 a 2035 o acréscimo será o mesmo dando um total de $375 + 305 = 680$ GWh.

[Voltar](#)

Q 4.4

Resposta B

O enunciado diz que uma hidrelétrica custa US\$ 100,00 por quilowatt e a eólica custa US\$ 2000,00.

[Voltar](#)

Q 4.5

Resposta A

A energia 1 envolve movimento, energia cinética e a dois eletricidade, energia elétrica.

[Voltar](#)

Q 4.6

Resposta E

Vento é a única alternativa que não envolve produção de CO₂

[Voltar](#)

Q 4.7

Resposta D

Quem consome menos energia elétrica é a máquina III e menos água é a I

[Voltar](#)

Q 4.8

Resposta B

$$\eta = \frac{\text{Valor util}}{\text{Valor total}} \quad \eta = \frac{1,5}{1000} \quad \eta = 0,0015 = 0,15\%$$

[Voltar](#)

Q 4.9

Resposta C

Da leitura do texto

[Voltar](#)

Q 4.10

Resposta E

Da leitura do texto

[Voltar](#)

Q 4.11

Resposta E

Item II Metade funcionando produz 50% outra metade a 20% produz 10% a soma da 60% (verdadeira)

Item III 14 de 24 corresponde a 58,3 % e 40% de 1 em 24 corresponde a 1,67% a soma da 60% (verdadeira)

[Voltar](#)

Q 4.12

Resposta B

Plano para a confecção de tanques de grandes proporções e seco com muito vento para facilitar a evaporação.

[Voltar](#)

Q 4.13

Resposta A

A queima, energia química, produz gotejamento e perda de massa, energia potencial, o lado mais leve sobe, energia cinética.

[Voltar](#)

Q 4.14

Resposta C

O arco distendido, energia potencial elástica, a flecha em movimento, energia cinética.

[Voltar](#)

Q 4.15

Resposta B

Para percorrer 6000 km seriam gastos 600 L de gasolina ao custo de R\$1.320,00. Com gás seriam consumidos $6000/12 = 500 \text{ m}^3$, ao custo de R\$ 550,00 A economia mensal seria a diferença = R\$770,00 Para recuperar R\$3.000,00 seriam necessários $\frac{3000}{770} = 3,9 \text{ meses}$

[Voltar](#)

Q 4.16

Resposta A

Os rejeitos radiativos têm meia vida muito longa. Permanecem por muito tempo, milhares de anos emitindo radiações.

[Voltar](#)

Q 4.17

Resposta D

Ambos são verdadeiros

[Voltar](#)

Q 4.18

Resposta A

Alem disso, o horário de verão faz com que as pessoas cheguem em casa em horários diferentes, já que não é adotado em todo o país, isso faz com que o pico de consumo que ocorre por volta das 18 h seja melhor distribuído evitando que o consumo possa ultrapassar a demanda.

[Voltar](#)

Q 4.19

Resposta B

Recentemente foram descobertas novas técnicas de exploração de gás como o gás de xisto na América do Norte.

[Voltar](#)

Q 4.20

Resposta C

É o efeito Joule, todo resistor percorrido por corrente elétrica esquenta.

[Voltar](#)

Q 4.21

Resposta C

Trata-se de uma grande esperança para junto com o álcool se produzir combustível de fonte renovável.

[Voltar](#)

Q 4.22

Resposta C

$$\Delta S_{Alc} = 0,7 \cdot \Delta S_{Gas} \quad 10 = 0,7 \cdot \Delta S_{Gas} \quad \Delta S_{Gas} = 14,3 \text{ km}$$

[Voltar](#)

Q 4.23

Resposta C

Da interpretação do gráfico

[Voltar](#)

Q 4.24

Resposta C

A eficiência com lenha é de 30% e com gás é de 60%

[Voltar](#)

Q 4.25

Resposta E

Da leitura do texto

[Voltar](#)

Q 4.26

Resposta A

Dentro dos cilindros o combustível explode produzindo uma grande quantidade de calor fazendo a expansão violenta dos gases que impulsionam o pistão para baixo produzindo movimento.

[Voltar](#)

Q 4.27

Resposta B

O volume é inversamente proporcional à densidade $d = \frac{m}{V}$ a baixa densidade do GNV implica em grandes volumes.

[Voltar](#)

Q 4.28

Resposta C

Evidente

[Voltar](#)

Q 4.29

Resposta A

O petróleo se forma ao longo de milhões de anos e a cana em uma safra.

[Voltar](#)

Q 4.30

Resposta E

Evidente

[Voltar](#)

Q 4.31

Resposta B

O maior consumidor de energia, de acordo com o gráfico é o setor de transportes que basicamente usa petróleo.

[Voltar](#)

Q 4.32

Resposta A

Ela seria o combustível.

[Voltar](#)

Q 4.33

Resposta D

Evidente

[Voltar](#)

Q 4.34

Resposta D

As máquinas térmicas, que transformam calor em trabalho, sempre tem na prática um rendimento muito ruim, consequência do segundo princípio da termodinâmica.

[Voltar](#)

Q 4.35

Resposta C

Acumulado do EUA = $180 \cdot 10^9$ ton. O Brasil te $160 \cdot 10^6$ hab. que produzem 2,5 ton. por anos, isso dá uma produção anual de $= 4 \cdot 10^8$ ton. Para se atingir o total dos EUA o tempo

$$\text{seria} = \frac{180 \cdot 10^9}{4 \cdot 10^8} = 450 \text{ anos.}$$

[Voltar](#)

Q 4.36

Resposta B

Da leitura e interpretação do texto

[Voltar](#)

Q 4.37

Resposta D

Energia nuclear = 7,5% Energia do gás = 24% Fazendo uma regra de três o acréscimo seria de 31%. Observe que os valores retirados dos gráficos são aproximados devido à inexistência de reticulado.

[Voltar](#)

Q 4.38

Resposta E

Proibir o uso não é solução, na área médica, por exemplo, a radioterapia é de suma importância.

[Voltar](#)

Q 4.39

Resposta E

- a) Energia de movimento é cinética
- b) Não há calor envolvido em I
- c) Não há energia potencial gravitacional nos condutores
- d) A energia elétrica é transformada em energia mecânica.
- e) Correta

[Voltar](#)

Q 4.40

Resposta D

Energia é potência x tempo a unidade correta de energia seria megawatt x hora (MWh)

[Voltar](#)

Q 4.41

Resposta D

A capacidade de dissolução do oxigênio na água diminui com o aumento da temperatura.

[Voltar](#)

Q 4.42

Resposta D

No condensador a água é resfriada.

[Voltar](#)

Q 4.43

Resposta A

No desenho pode-se ver que no motor entra potência de 72 kW e sai de 14,2 kW, logo a perda foi de 57,8 kW o que corresponde a 80%.

[Voltar](#)

Q 4.44

Resposta E

De acordo com o texto.

[Voltar](#)

Q 4.45

Resposta E

Quem teria maior benefício seria aquele de menor rendimento, ou a lâmpada incandescente, que transforme energia elétrica em luminosa, não existe esta alternativa, ou a célula solar que transforma energia radiante em elétrica.

[Voltar](#)

Q 4.46

Resposta D

O aumento da área na superfície da água da represa provoca aumento de vaporização. O lago de Brasília foi feito com este objetivo.

[Voltar](#)

Q 4.47

Resposta B

Chegam $200 \cdot 10^9$ MW e são aproveitados 500.000 MW sob a forma de eletricidade, esta fração corresponde a:

$$f = \frac{5 \cdot 10^5}{2 \cdot 10^{11}} \quad f = 2,5 \cdot 10^{-6}$$

[Voltar](#)

Q 4.48

Resposta E

Combustíveis fósseis são utilizados na queima, portanto usinas térmicas, podem ser petróleo ou carvão e sua produção envolve milhões de anos

[Voltar](#)

Q 4.49

Resposta A

O impacto ambiental é enorme por criar um lago onde antes não havia. Podem provocar discreto aumento de pluviosidade *da região onde se encontram*.

[Voltar](#)

Q 4.50

Resposta D

Evidente

[Voltar](#)

Q 4.51

Resposta E

Sobradinho teve a maior área alagada pela menor produção de potência.

[Voltar](#)

Q 4.52

Resposta A

Energia não se cria e não se destrói, ela apenas se transforma.

[Voltar](#)

Q 4.53

Resposta B

Evidente

[Voltar](#)

Q 4.54

Resposta E

O rendimento é: $\eta = \frac{P_{util}}{P_{total}} = 0,9 = \frac{512 \cdot 10^6}{P_{total}}$ $P_{total} = 569 \cdot 10^6 \text{ W}$ A potência de uma usina é

dada por: $P = \mu \cdot R \cdot g \cdot h$ $569 \cdot 10^6 = 10^3 \cdot R \cdot 10 \cdot 120$

$R = 470 \text{ m}^3/\text{s}$ como $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$ $R = 470.000 \text{ L/s}$

[Voltar](#)

Q 4.55

Resposta D

Evidente

[Voltar](#)

Q 4.56

Resposta C

Para obter a maior altura ele precisa da maior quantidade possível de energia potencial em III que por sua vez, vem da energia cinética em I

[Voltar](#)

Q 4.57

Resposta D

Em vales existe pouco vento, não serve eólica, o território é pequeno e o rio é explorado para outros fins, não serve hidrelétrica, a incidência solar é alta, indica usina solar.

[Voltar](#)

Q 4.58

Resposta A

Calor dos motores que seria perdido é reaproveitado.

[Voltar](#)

Q 4.59

Resposta E

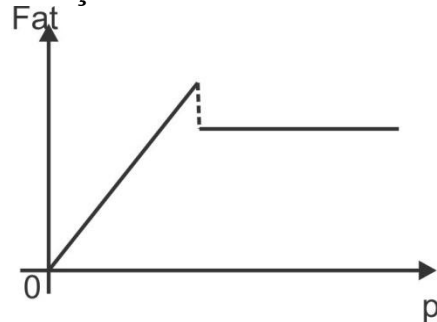
Reaproveitamento de calor que seria perdido.

[Voltar](#)

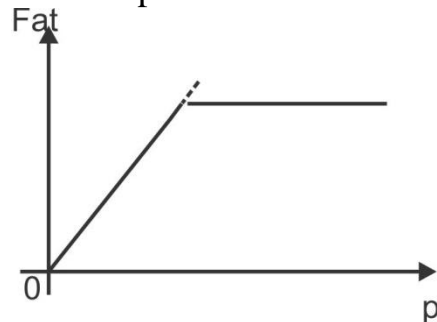
Q 4.60

Resposta A

Se as rodas travam o atrito deixa de ser estático e passa a ser cinético com consequente redução.



A função do ABS é manter a pressão no sistema de freios sempre no mesmo valor por maior que seja a força que se faça nos pedais, mantendo assim o atrito estático constante perto do valor de pico.



Não existe resposta que satisfaça. O gabarito oficial foi letra A. Observação, não compre um carro desses mostrado na resposta oficial, na frenagem vai te chacoalhar todo.

[Voltar](#)

Q 4.61

Resposta E

É um caso de energia potencial elástica

[Voltar](#)

Q 4.62

Resposta D

A função da catraca é impedir o retorno dando um sentido ao movimento que de outra forma seria caótico.

[Voltar](#)

Q 4.63

Resposta E

Região plana de poucos recursos hídricos, não é adequada a hidrelétricas. Ventos constantes, adequada para energia eólica.

[Voltar](#)

Q 4.64

Resposta A

Observe no desenho que entram oxigênio e hidrogênio e saem além deles água. Não há produção de poluentes.

[Voltar](#)

Q 4.65

Resposta D

Vale cercado de montanhas, inadequado para energia eólica, em vales venta pouco. Rio muito utilizado para outros fins, inadequado para energia hidrelétrica. Alta incidência solar, adequado para energia solar.

[Voltar](#)

Q 4.66

Resposta B

No momento do salto a única força atuante sobre ele é o peso, que atua a favor do movimento, à medida em que cai, com o aumento da velocidade, a força de resistência do ar vai crescendo se opondo ao peso até que a resultante das forças seja anulada.

Ao abrir o paraquedas, uma força de resistência do ar de grande intensidade atua **contra** o movimento, fazendo a velocidade diminuir até que ela se iguale ao peso, zerando a força resultante.

[Voltar](#)

Q 4.67

Resposta C

O atrito é uma força sempre paralela às superfícies em contato e sempre oposta ao movimento ou à tendência de movimento. O pé não escorrega no solo, mas, é forçado para trás empurrando o chão para o lado oposto ao qual se deseja ir. Se o pé empurra o solo para trás, o solo empurra o pé para a frente, terceira lei de Newton.

[Voltar](#)

O movimento o equilíbrio e a descoberta das leis físicas – 1 Parte – 5

(Hidrostática)

Q 5.1

Resposta A

$p = \frac{F}{A}$ a pressão é inversamente proporcional à área, um aumento de área provoca redução de pressão.

[Voltar](#)

Q 5.2

Resposta C

Quanto maior a altitude menor a espessura da camada de ar acima de você e menor a pressão atmosférica.

[Voltar](#)

Q 5.3

Resposta A

Quanto maior a altitude menor a espessura da camada de ar acima de você e menor a pressão atmosférica.

[Voltar](#)

Q 5.4

Resposta E

$$\mu = \frac{m}{V} \quad \mu_M = \frac{m_M}{V_M} \quad \mu_M = \frac{m_A + m_l}{V_A + V_l} \quad \mu_M = \frac{\mu_{Al} \cdot V_{Al} + \mu_A \cdot V_A}{V_{Al} + V_A}$$
$$\mu_M = \frac{800 \cdot 0,96V + 1000 \cdot 0,04V}{V} \quad \mu_M = 768 + 40 \quad \mu_M = 808 \text{ g/L}$$

As densidades maiores que esta indicam excesso de água.

[Voltar](#)

Q 5.5

Resposta C

Todo nível deve ser medido até a *superfície livre* do líquido.

[Voltar](#)

Q 5.6

Resposta D

$$\Delta p = \mu \cdot g \cdot \Delta h \text{ Do peixe 1 } \Delta p = 10^3 \cdot 10 \cdot (-30) \quad \Delta p = -3 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2 = -3 \text{ atm}$$

$$\text{Do peixe 2 } \Delta p = 10^3 \cdot 10 \cdot 60 \quad \Delta p = 6 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2 = 6 \text{ atm}$$

[Voltar](#)

Q 5.7

Resposta D

$$\Delta p = \mu \cdot g \cdot \Delta h \quad \Delta p = 10^3 \cdot 10 \cdot 0,8 \quad \Delta p = 8 \cdot 10^3 \text{ N/m}^2$$

[Voltar](#)

Q 5.8

Resposta B

É o que limita o consumo de água.

[Voltar](#)

Q 5.9

Resposta D

$$\text{Vazão (R)} \quad R = \frac{V}{\Delta t} \quad 4200 = \frac{200 \cdot 17 \cdot 20}{\Delta t} \quad \Delta t = 16,2 \text{ min}$$

[Voltar](#)

Q 5.10

Resposta E

$$\text{Eficiência do carneiro } \varepsilon = \frac{4}{1} \cdot \frac{120}{720} \quad \varepsilon = 0,67 = 67\% \text{ bem maior que a da motobomba.}$$

[Voltar](#)

Q 5.11

Resposta D

Da tabela, para $\frac{h}{H} = \frac{1}{4}$ temos V entre 120 e 210 L/h. para $\frac{h}{H} = \frac{1}{6}$ temos V entre 80 e 140

L/h. Para $\frac{h}{H} = \frac{1}{5}$ devemos obter valores intermediários.

[Voltar](#)

Q 5.12

Resposta C

Calculando 15% de $8 \cdot 10^9 \text{ kg} = 1,2 \cdot 10^9 \text{ kg}$ Se $\mu = \frac{m}{V}$ $V = \frac{m}{\mu}$ $V = \frac{1,2 \cdot 10^9}{9 \cdot 10^2}$ $V = 1,33 \cdot 10^6$
 m^3 ou $V = 1,33 \cdot 10^9 \text{ L}$

[Voltar](#)

Q 5.13

Resposta E

Da leitura do gráfico temos uma vazão de 900 L/h. Vazão (R) $R = \frac{V}{\Delta t}$ $900 = \frac{1200}{\Delta t}$ $\Delta t =$
1,33 h aproximadamente uma hora e vinte minutos.

[Voltar](#)

Q 5.14

Resposta A

Princípio de Pascal. *Um acréscimo de pressão em um ponto qualquer de um fluido em equilíbrio, se transmite integralmente a todos os pontos deste fluido.*

[Voltar](#)

Q 5.15

Resposta B

Nas bombas de sucção quem impulsiona a água para cima é a pressão atmosférica, portanto elas estão limitadas a uma altura máxima da ordem de 10m. Lembre-se que 1 atm = 10 m.c.a. (metro de coluna de água)

[Voltar](#)

Q 5.16

Resposta E

O empuxo é uma força vertical para cima proporcional ao volume de líquido deslocado.

$$E = \mu_{Liq} \cdot V_{Liq.Desl} \cdot g$$

[Voltar](#)

Q 5.17

Resposta C

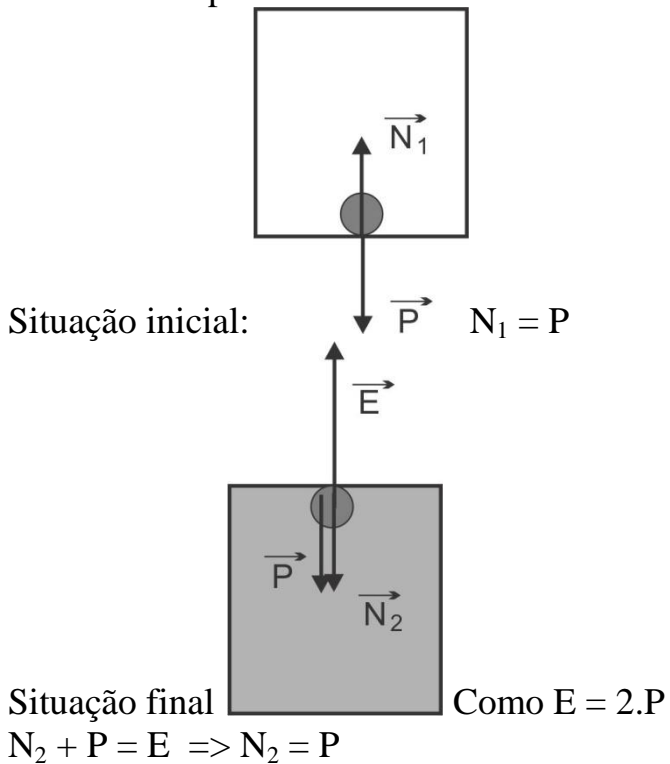
Aumentando a quantidade de água dentro do frasco, diminui o volume de líquido deslocado diminuindo o empuxo.

[Voltar](#)

Q 5.18

Resposta B

Se na figura 2 metade da esfera está submersa, significa que o empuxo que atua sobre metade dela é igual ao seu peso, logo, podemos concluir que o empuxo sobre ela toda é o dobro de seu peso.



[Voltar](#)

Q 5.19

Resposta A

O peso com lastro é maior. O Empuxo é proporcional ao volume de líquido deslocado e este volume é maior quando submerso, ou seja, cheio.

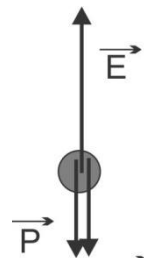
[Voltar](#)

Q 5.20

Resposta B

Faltou fornecer a densidade da água que é de 1 g/cm^3

Passando para o SI vem $M = 0,01 \text{ kg}$ $V = 40 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$ $\mu = 1 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$



Do desenho $T = E - P$ $T = \mu_L \cdot V \cdot g - m \cdot g$ $T = 10^3 \cdot 4 \cdot 10^{-5} \cdot 10 - 1 \cdot 10^{-2} \cdot 10$

$T = 0,4 - 0,1$ $T = 0,3 \text{ N}$

[Voltar](#)

Q 5.21

Resposta E

O peso de A é maior, mas, como possuem mesmo volume tem empuxos iguais.

[Voltar](#)

Q 5.22

Resposta E

$P = E$ afinal ele está flutuando $\mu_L \cdot V \cdot g = m \cdot g$ $1V = 500 \cdot 1$ Observe que a massa foi transformada em kg

$$V = 5 \cdot 10^8 \text{ L}$$

[Voltar](#)

Q 5.23

Resposta E

$E = \mu_L \cdot V \cdot g$ $E = 10^3 \cdot 10^3 \cdot 10$ $E = 10^7 \text{ N}$ Observe que a densidade foi transformada para kg/m^3

Como $P = E$ $P = 10^7 \text{ N}$ o que equivale a uma massa de $1 \cdot 10^6 \text{ kg}$ ou 1000 ton. Como a massa da embarcação é de 50 ton. a massa de lastro deve ser a diferença.

[Voltar](#)

Q 5.24

Resposta A

$E = \mu_L \cdot V \cdot g$ Quanto maior é a altitude, menor a densidade do ar e, em consequência, menor é o empuxo.

[Voltar](#)

Q 5.25

Resposta E

O empuxo é em módulo igual ao peso do líquido deslocado.

[Voltar](#)

Q 5.26

Resposta A

Condição para flutuação : densidade do corpo menor que a do líquido.

[Voltar](#)

Q 5.27

Resposta D

Do enunciado conclui-se que $2/3$ do volume do corpo é igual a meio litro. $\frac{2}{3}V = \frac{1}{2}L$

$$V = 3/4 \text{ L}$$

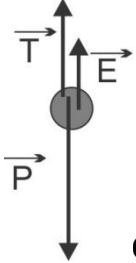
$$m = \mu.V \quad m = 0,5.750 \quad \text{Observe que } 1L = 1000 \text{ cm}^3 \quad m = 375g \quad \text{ou } m = 0,375 \text{ kg}$$

[Voltar](#)

Q 5.28

Resposta B

As forças que atuam sobre o corpo são:



Como se trata de uma situação de equilíbrio a força resultante deve ser zero.

$$E = P - T \quad E = 30 - 24 \quad E = 6 \text{ N}$$

$$\text{Calculando o volume do cubo: } V = a^3 \quad V = 10^3 \text{ cm}^3 \quad V = 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$E = \mu_L.V.g \quad 6 = \mu_L.10^{-3}.10 \quad \mu_L = 6.10^{-2} \text{ kg/m}^3 \quad \text{ou } \mu_L = 0,6 \text{ g/cm}^3$$

[Voltar](#)

Q 5.29

Resposta A

A pressão atmosférica só é superada por uma coluna de água de 10 m de altura, não é o caso da garrafa, se fechada a atmosfera impede a saída da água. Estando aberta, a pressão efetiva é dada por $p = \mu.g.h$, não depende da pressão atmosférica local que atua dentro e fora da garrafa se anulando.

[Voltar](#)

Q 5.30

Resposta C

A massa total a ser erguida é de 100kg, originando um peso de 1000N, para erguer com velocidade constante devemos ter força resultante nula, logo a força a ser feita deve ser de 1000N. Em uma prensa hidráulica, aplica-se o princípio de Pascal, o acréscimo de pressão é igual em todos os pontos.

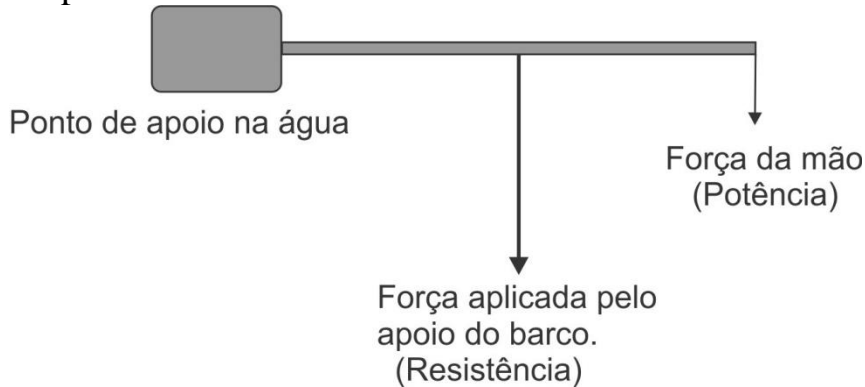
$$\Delta p_1 = \Delta p_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad \text{como } A_1 = 5.A_2 \quad \text{vem: } \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{5.A_1} \Rightarrow F_1 = \frac{F_2}{5} \Rightarrow F_1 = \frac{1000}{5} \Rightarrow F_1 = 200 \text{ N}$$

[Voltar](#)

O movimento o equilíbrio e a descoberta das leis físicas - 2 Parte 6

Q 6.1

Resposta E



Como o braço de potência é maior que o de resistência, a força de resistência é maior que a de potência.

[Voltar](#)

Q 6.2

Resposta A

A mastigação é feita pela mandíbula, uma alavanca, à semelhança do alicate.

[Voltar](#)

Q 6.3

Resposta C

O nome de uma alavanca é inter..... para completar coloca-se o nome daquilo que está no meio dela, potência, resistência ou apoio.

[Voltar](#)

Q 6.4

Resposta C

Se a vantagem mecânica de cada polia móvel é 2 e são três delas, a vantagem mecânica do sistema é $2^3 = 8$

Para se erguer um corpo de peso 500 kgf basta uma força 8 vezes menor. $F = 62,5$ kgf.

[Voltar](#)

Q 6.5

Resposta A

Evidente

[Voltar](#)

Q 6.6

Resposta C

Se a vantagem mecânica de cada polia móvel é 2, a força será reduzida pela metade ou 50%.

[Voltar](#)

Q 6.7

Resposta E

Como o apoio se encontra no centro, a alavanca é interfixa. Se Isabela tem um braço de alavanca maior que o de Carlos deve ter um peso, e em consequência uma massa, menor.

[Voltar](#)

Q 6.8

Resposta A

A condição de equilíbrio de rotação é que o momento resultante seja nulo.

$\sum M = 0$ Usando como referencia para medir as distâncias a pata direita do Garfield, e adotando o sentido anti horário como positivo, vem:

$$F \cdot 0,2 - 20 \cdot 0,7 - 0,4 \cdot 2,5 = 0$$

$$0,2 \cdot F = 15$$

$$F = 75 \text{ N}$$

[Voltar](#)

Q 6.9

Resposta E

Para alavancas onde existe apenas uma força atuando de cada lado podemos adotar um atalho:

$$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$$

$$30 \cdot 8 = 6 \cdot d \text{ Observe que estamos usando o peso.}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$

[Voltar](#)

Q 6.10

Resposta C

Para alavancas onde existe apenas uma força atuando de cada lado podemos adotar um atalho:

$$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$$

Na primeira situação: $50 \cdot x = P \cdot 15$ Observe que estamos usando o peso.

$$\text{Na segunda situação: } 80 \cdot x = P \cdot d \quad x = \frac{P \cdot d}{80} \quad \text{Substituindo vem: } 50 \cdot \frac{P \cdot d}{80} = P \cdot 15$$

$$d = 24 \text{ cm}$$

[Voltar](#)

Q 6.11

Resposta E

Podemos, neste caso colocar de cada lado partes de um mesmo pacote até que a balança se equilibre, teremos pacotes de 12 kg.

[Voltar](#)

Q 6.12

Resposta C

Fazendo o raciocínio anterior com o pacote de 12 kg podemos obter pacotes de 6 kg, aí juntando um de 12 e outro de 6 podemos também ter pacotes de 18 kg.

[Voltar](#)

Q 6.13

Resposta B

Para alavancas onde existe apenas uma força atuando de cada lado podemos adotar um atalho:

$$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$$

$$m_1 \cdot g \cdot AB = m_2 \cdot g \cdot BC$$

$$m_1 \cdot AB = m_2 \cdot 7 \cdot AB$$

$$m_1 = 7 \cdot m_2$$

[Voltar](#)

Q 6.14

Resposta C

Aplicando $F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$ Onde F_1 é o peso d_1 a distância do peso ao apoio, (o peso se aplica no centro da barra) F_2 a leitura do dinamômetro e d_2 a distância do dinamômetro ao apoio, vem:

$$F_2 = \frac{F_1 \cdot d_1}{d_2} \quad \text{Para a letra A} \quad F_2 = \frac{P \cdot L/4}{L/2} \quad F_2 = \frac{P}{2}$$

$$\text{B} \quad F_2 = \frac{P \cdot L/4}{L/4} \quad F_2 = P$$

$$\text{C} \quad F_2 = \frac{P \cdot L/4}{3L/2} \quad F_2 = \frac{P}{6}$$

$$\text{D} \quad F_2 = \frac{P \cdot L/2}{L/2} \quad F_2 = P$$

$$E \quad F_2 = \frac{P \cdot L/2}{L} \quad F_2 = \frac{P}{2}$$

[Voltar](#)

Q 6.15

Resposta C

Aplicando $F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$ Vem:

$$200 \cdot x = 600 \cdot y$$

$$x = 3 \cdot y$$

[Voltar](#)

Q 6.16

Resposta A

Aplicando $F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$ Onde F_1 é o peso d_1 a distância do peso ao apoio, (o peso se aplica no centro da barra) F_2 o peso de A e $d_2 = 1$ m, vem:

$$P \cdot 2 = 200 \cdot 1$$

$$P = 100 \text{ N}$$

[Voltar](#)

Q 6.17

Resposta C

A força resultante deve ser nula, portanto: $T_E + T_D = P$

Como o homem se encontra mais próximo da corda esquerda, a tensão nela é maior que a da direita. $T_D > T_E$

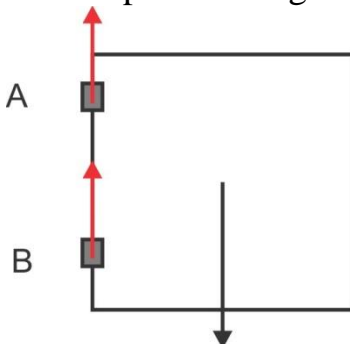
O apoio mais próximo ao centro de massa do sistema suporta maior carga.

[Voltar](#)

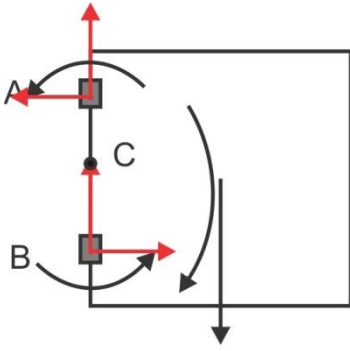
Q 6.18

Resposta A

Para que a força resultante em y seja nula, cada dobradiça deve aplicar na porta uma força vertical para cima igual à metade de seu peso.



Adotando como referencia um ponto entre as duas dobradiças, o peso produz um momento horário que deve ser neutralizado por outros de sentido horário gerado pelas forças que a parede aplica nas dobradiças.

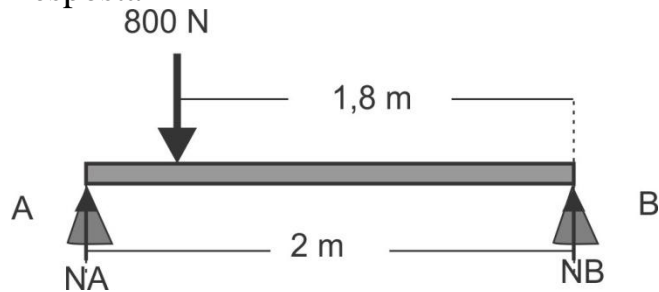


Se a força que a parede aplica na dobradiça A é para a esquerda, então a força que a dobradiça A faz na parede é para a direita, ela tende a ser arrancada. A dobradiça B tende a ser comprimida na parede. A, deve arrebentar primeiro.

[Voltar](#)

Q 6.19

Resposta D



Adotando como ponto de referencia o B, podemos mais uma vez pagar uma atalho:

$$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$$

$$NA \cdot 2 = 800 \cdot 1,8$$

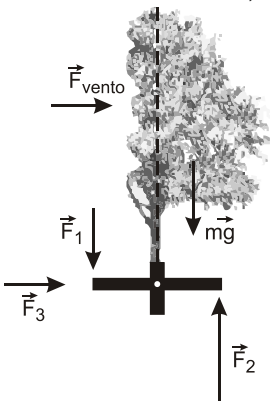
$$NA = 720 \text{ N}$$

[Voltar](#)

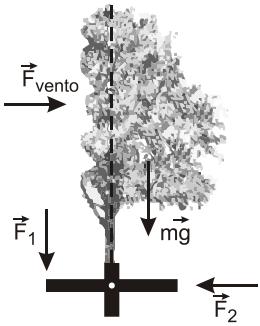
Q 6.20

Resposta C

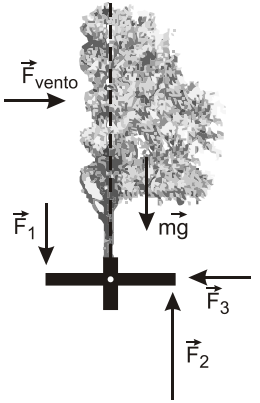
Na alternativa A, a força resultante na horizontal não pode ser nula, não serve.



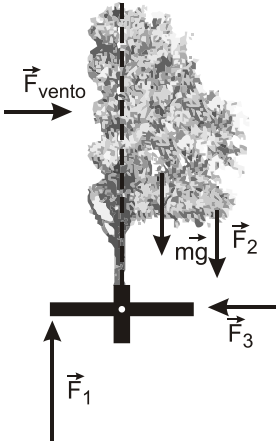
Na alternativa B a força resultante na vertical não pode ser nula, não serve.



Na alternativa C, a força resultante pode ser nula e a soma de momentos pode ser zero, esta serve.



Na alternativa D embora a força resultante possa ser nula, o momento não pode, não serve.

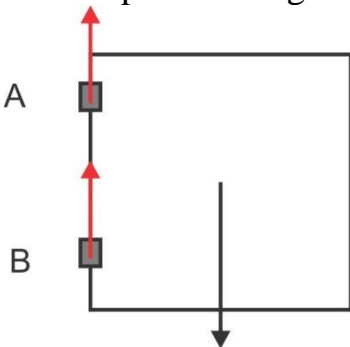


[Voltar](#)

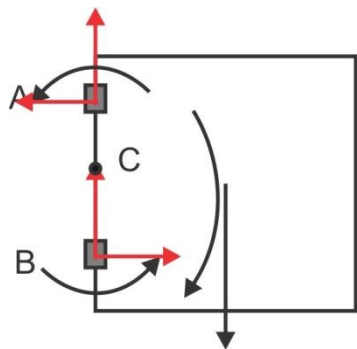
Q 6.21

Resposta D

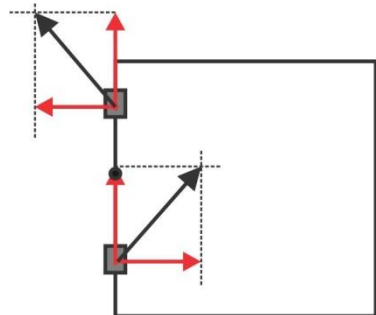
Para que a força resultante em y seja nula, cada dobradiça deve aplicar na porta uma força vertical para cima igual à metade de seu peso.



Adotando como referencia um ponto entre as duas dobradiças, o peso produz um momento horário que deve ser neutralizado por outros de sentido horário gerado pelas forças que a parede aplica nas dobradiças.



Fazendo a resultante das forças vem:



[Voltar](#)

O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas – 3 Parte 7

(Cinemática)

Q 7.1

Resposta D

III- Não existe movimento ou repouso absoluto, tudo depende do referencial adotado.

[Voltar](#)

Q 7.2

Resposta C

$V_M = \frac{\Delta S}{\Delta t}$ Metade do comprimento de um circunferência, $\Delta S = \pi.R$ $V_M = \frac{\pi.R}{\Delta t}$ Como o enunciado disse aproximadamente, adotamos $\pi = 3,14$ $800 = \frac{3.6370}{\Delta t}$ $\Delta t = 23,8$ h

[Voltar](#)

Q 7.3

Resposta B

Temos uma tendência natural em considerar a terra como referencia.

[Voltar](#)

Q 7.4

Resposta C

Com vento a favor o tempo seria 0,1 s menor. $\Delta t = 9,9$ s

$$V_M = \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad V_M = \frac{100}{9,9} \quad V_M = 10,1 \text{ m/s}$$

[Voltar](#)

Q 7.5

Resposta C

$$V_M = \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad \Delta t = \frac{\Delta S}{V_M} \quad \text{No primeiro trecho } \Delta t = \frac{80}{80} \quad \Delta t = 1h$$

No segundo trecho $\Delta t = \frac{60}{120}$ $\Delta t = 0,5h$ No trajeto todo: $\Delta t = 1,5h$

[Voltar](#)

Q 7.6

Resposta B

$$V_M = \frac{\Delta S}{\Delta t} \text{ Na primeira prova: } V_M = \frac{1500}{219} \quad V_M = 6,85 \frac{m}{s}$$

$$\text{Na segunda prova: } V_M = \frac{1500}{214,8} \quad V_M = 6,98 \frac{m}{s} \text{ O acréscimo foi de } 0,13 \text{ m/s}$$

$$\text{Fazendo uma regra de três, vem: } \frac{6,85 - 100}{0,13 - x} \quad x = 1,9\%$$

[Voltar](#)

Q 7.7

Resposta B

$$V_M = \frac{\Delta S}{\Delta t} \text{ Calculando os tempos parciais: } \Delta t = \frac{\Delta S}{V_M}$$

$$\text{No primeiro trecho } \Delta t = \frac{x/4}{72} \quad \Delta t = \frac{x}{288} h$$

$$\text{No segundo trecho } \Delta t = \frac{x/2}{36} \quad \Delta t = \frac{x}{72} h$$

$$\text{No terceiro trecho } \Delta t = \frac{x/4}{18} \quad \Delta t = \frac{x}{72} h$$

$$\text{Somando temos o tempo total gasto } \Delta t_T = \frac{9x}{288} h$$

$$V_M = \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad V_M = \frac{x}{9x/288} \quad V_M = 32 \text{ km/h} \text{ Passando para metros por segundo } V_M = 8,9 \frac{m}{s}$$

[Voltar](#)

Q 7.8

Resposta D

No movimento acelerado à partir do repouso a distância percorrida é proporcional ao

$$\text{quadrado do tempo. } \Delta S = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2} \text{ Se } v_0 = 0 \quad \Delta S = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

[Voltar](#)

Q 7.9

Resposta A

$$\Delta S = v \cdot \Delta t \quad \Delta S = 3 \cdot 10^8 \cdot 3,2 \cdot 10^7 \quad \Delta S = 9,6 \cdot 10^{15} m \text{ Como } 1 \text{ m} = 10^9 \text{ nm, vem}$$

$$\Delta S = 9,6 \cdot 10^{24} \text{ nm}$$

[Voltar](#)

Q 7.10

Resposta B

Puro bom senso, velocidade de: uma carroça = 10 km/h Carro = 100 m/h Caminhante = 5 km/h Bike = 20 km/h Avião varia de 100 a 2000 km/h

[Voltar](#)

Q 7.11

Resposta A

$$V_M = \frac{\Delta S}{\Delta t} \text{ Calculando o tempo de ida: } \Delta t = \frac{\Delta S}{V_M} \quad \Delta t = \frac{x}{20}$$

$$\text{Calculando o tempo de volta: } \Delta t = \frac{\Delta S}{V_M} \quad \Delta t = \frac{x}{30}$$

$$\text{Somando temos o tempo total gasto } \Delta t_T = \frac{5x}{60} s$$

$$V_M = \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad V_M = \frac{2x}{5x/60} \quad V_M = 24 \text{ cm/s}$$

[Voltar](#)

Q 7.12

Resposta A

$$1h = 3,6 \cdot 10^3 s \Rightarrow 10s = \frac{1}{360} h \quad a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad a = \frac{100}{1/360} \quad a = 36.000 \text{ km/h}^2$$

[Voltar](#)

Q 7.13

Resposta B

Passando para m/s $V_B = 15 \text{ m/s}$ Como A esta atrás de B e é mais lento, nunca vai alcançá-lo.

[Voltar](#)

Q 7.14

Resposta C

Calculando o tempo necessário:

$$\text{Ao comboio } \Delta t = \frac{\Delta S}{V_M} \quad \Delta t = \frac{60}{40} \quad \Delta t = 1,5h$$

$$\text{Ao avião } \Delta t = \frac{\Delta S}{V_M} \quad \Delta t = \frac{300}{400} \quad \Delta t = 0,75h = 45 \text{ min}$$

Se o comboio saiu às 8 h vai chegar às 9h30min, para que o avião chegue na mesma hora deverá sair às 8h 45min.

[Voltar](#)

Q 7.15

Resposta B

26 nós = 13 m/s Como navega contra a corrente a velocidade do barco em relação às margens é a diferença das velocidades. $V_B = 13 - 5$ $V_B = 8$ m/s ou 28,8 km/h

$$\Delta t = \frac{\Delta S}{V_M} \quad \Delta t = \frac{40}{28,8} \quad \Delta t = 1,39h = 1h 22 \text{ min}$$

[Voltar](#)

Q 7.16

Resposta C

Desprezada a resistência do ar, a aceleração de qualquer corpo em queda é a mesma, é igual a gravidade do local.

[Voltar](#)

Q 7.17

Resposta E

Se $V_M = \frac{\Delta S}{\Delta t}$ o tempo é: $\Delta t = \frac{\Delta S}{V_M}$ O tempo depende da velocidade média. No lançamento

vertical no vácuo temos: $v = v_0 - gt$ como $v = 0$ vem: $v_0 = gt$ O tempo depende da velocidade inicial.

[Voltar](#)

Q 7.18

Resposta E

Foi observado por Galileu Galilei que um corpo em queda livre percorre em intervalos de tempo iguais, distâncias proporcionais à sequencia dos números impares. No primeiro intervalo x , no segundo $3x$ no terceiro $5x$ e assim sucessivamente. No problema sabemos que no terceiro intervalo se percorreu 6,25 m logo: $5x = 6,25$ m $x = 1,25$ m

O desenho mostra um total de 4 intervalos, o ΔS total deve ser $x + 3x + 5x + 7x = 16x$ $\Delta S = 16 \cdot 1,25$ $\Delta S = 20$ m

[Voltar](#)

Q 7.19

Resposta B

As que chegam juntas ao solo tem a mesma velocidade inicial, $v_1 = v_3$, a primeira a chegar tem maior velocidade

$$v_2 > v_1 = v_3$$

[Voltar](#)

Q 7.20

Resposta E

$$1- V_M = \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad V_M = \frac{400}{240} \quad V_M = 1,66 \text{ m/s} \quad \text{ou} \quad V_M = 6 \text{ km/h}$$

2- Sim, entre 6 e 8 min

3- Sim, de 200 a 1400 m

[Voltar](#)

Q 7.21

Resposta B

$$V_M = \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad V_M = \frac{50}{40} \quad V_M = 1,25 \text{ m/s} \quad \text{Observe que os dados do gráfico apresentam todos 3 algarismos significativos, então a resposta também deve ter 3.}$$

[Voltar](#)

Q 7.22

Resposta D

A taxa de variação da velocidade é a aceleração.

$$\text{Trecho I} \quad a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad a = \frac{20}{10} \quad a = 2 \text{ m/s}^2$$

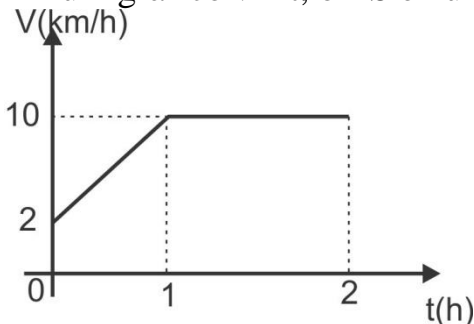
$$\text{Trecho II} \quad a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad a = \frac{-30}{10} \quad a = -3 \text{ m/s}^2 \quad \text{Observe que foi pedida a aceleração em módulo.}$$

[Voltar](#)

Q 7.23

Resposta D

Em um gráfico $v \times t$, o ΔS é numericamente igual à área abaixo da curva.



$$\text{De 0 a 1 hora temos um trapézio. } \Delta S = \frac{(B+b).h}{2} \quad \Delta S = \frac{(2+10).1}{2} \quad \Delta S = 6 \text{ km}$$

$$\text{De 1 a 2 h temos um retângulo. } \Delta S = b.h \quad \Delta S = 1.10 \quad \Delta S = 10 \text{ km}$$

$$\Delta S_T = 16 \text{ km}$$

$$V_M = \frac{\Delta S}{\Delta t} \quad V_M = \frac{16}{2} \quad V_M = 8 \text{ km/h}$$

[Voltar](#)

Q 7.24

Resposta C

Em um gráfico $v \times t$, o ΔS é numericamente igual à área abaixo da curva.

Como temos duas áreas iguais uma no campo positivo e outra no negativo, o deslocamento total é zero.

[Voltar](#)

Q 7.25

Resposta C

No primeiro trecho. MRUV a função horária é de segundo grau, $\Delta S = v_0.t + \frac{a.t^2}{2}$ o gráfico é um arco de parábola. Como a velocidade inicial é nula, deve partir do vértice. Servem as alternativas A C e D. No segundo trecho, velocidade constante MRU a função horária é de primeiro grau, $S = S_0 + v.t$ o gráfico deve ser uma reta que sobe, velocidade positiva. Elimina-se a alternativa A e D. No último trecho MRUV nova parábola que termina no vértice $v = 0$, confirmando a alternativa C

[Voltar](#)

Q 7.26

Resposta A

Em um gráfico $v \times t$, o ΔS é numericamente igual à área abaixo da curva.

Como temos duas áreas iguais uma no campo positivo e outra no negativo, o deslocamento total é zero.

[Voltar](#)

Q 7.27

Resposta B

Trata-se de um problema de estatística, não de física, vamos fazer uma média ponderada.

$$V_M = \frac{v_1.n_1 + v_2.n_2 + v_3.n_3 + \dots}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots}$$

$$V_M = \frac{5 + 2 + 0 + 1 + 5}{5 + 1 + 5 + 3} = \frac{13}{14}$$

$$V_M = \frac{4400}{100} \quad V_M = 44 \text{ km/h}$$

[Voltar](#)

Q 7.28

Resposta C

Visualização direta no gráfico.

[Voltar](#)

Q 7.29

Resposta A

No gráfico da velocidade em função do tempo, a aceleração é numericamente igual à tangente da curva, portanto será maior onde a curva apresentar maior inclinação, ou seja, bem próximo à origem do par de eixos.

[Voltar](#)

Q 7.30

Resposta E

Do gráfico pode-se concluir que saídas às 8h 50min levam 100 min. para chegar ao ponto final e $8h50min + 100 \text{ min.} = 10h \text{ e } 30min$

[Voltar](#)

Q 7.31

Resposta C

Tempo da viagem de João = 50min

Tempo da viagem de Pedro = 110min 60min a mais que João, em 20 dias = 20h

[Voltar](#)

Q 7.32

Resposta C

É a distancia que a luz percorre em um ano.

[Voltar](#)

Q 7.33

Resposta E

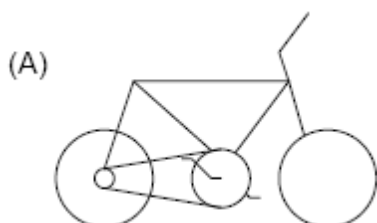
Nas condições descritas o peso ideal é de 58 kg, portanto o atleta tem um excesso de 5 kg. de acordo com o gráfico cada kg a mais o faz perder 0,67 min., como são 5 vem: $\Delta t = 5 \cdot 0,67$
 $\Delta t = 3,35 \text{ min}$

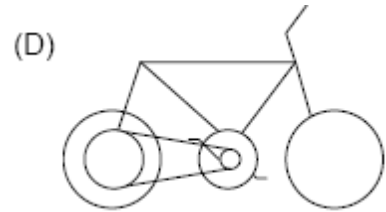
[Voltar](#)

Q 7.34

Resposta A

Para obter velocidade máxima, maior coroa com menor catraca.





Para se obter maior força, menor coroa com maior catraca.

[Voltar](#)

Q 7.35

Resposta C

Pedais e coroa são ligados entre si pelo eixo, portanto tem as mesmas características angulares.

Uma volta no pedal = uma volta na coroa.

Coroa e catraca são ligadas por uma corrente. Tem a mesma velocidade linear.

$$v_{Co} = v_{Ca} \quad \text{Como } v = \omega \cdot R \text{ vem:}$$

$$\omega_{Co} \cdot R_{Co} = \omega_{Ca} \cdot R_{Ca} \quad \text{Como } \omega = 2 \cdot \pi \cdot f, \text{ vem:}$$

$$2 \cdot \pi \cdot f_{Co} \cdot R_{Co} = 2 \cdot \pi \cdot f_{Ca} \cdot R_{Ca} \quad \text{Jogando os valores,}$$

$$f_{Co} \cdot 15 = f_{Ca} \cdot 5 \quad f_{Ca} = 3 \cdot f_{Co} \quad \text{Portanto se a coroa dá uma volta a catraca dá 3.}$$

Como a roda está no mesmo eixo da catraca tem as mesmas características angulares, uma volta no pedal implica em três voltas na roda. Se em cada volta ela anda $2 \cdot \pi \cdot R$ em 3 vai andar $6 \cdot \pi \cdot R$

$$\Delta S = 6 \cdot 3 \cdot 0,4 \quad \text{Observe que o raio está em metros. } \Delta S = 7,2m$$

[Voltar](#)

Q 7.36

Resposta A

II- Para obter velocidade máxima, maior coroa com menor catraca.

[Voltar](#)

Q 7.37

Resposta E

$$v = \omega \cdot R \quad \text{Como } \omega = \frac{2 \cdot \pi}{T} \text{ vem:}$$

$$v = \frac{2 \cdot \pi}{T} \cdot R$$

$$v = \frac{2 \cdot 3}{28 \cdot 24 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10^3} \cdot 380 \cdot 10^3 \quad \text{Observe que o tempo está em segundos.}$$

$$v = 1 \text{ m/s}$$

[Voltar](#)

Q 7.38

Resposta D

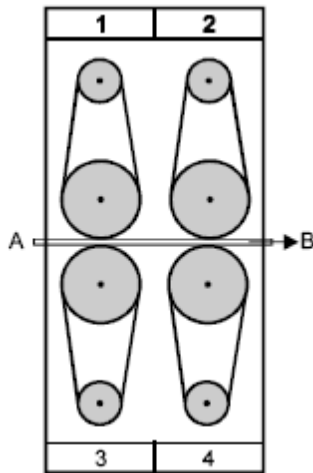
Uma volta corresponde a 360° , logo 900° correspondem a 2,5 voltas.

[Voltar](#)

Q 7.39

Resposta C

Se a prancha vai de A para B, as polias de cima giram no sentido anti-horário e as de baixo no sentido horário.



[Voltar](#)

Q 7.40

Resposta A

-A velocidade da serra é igual à velocidade da polia onde foi acoplada.

-A velocidade da polia acoplada ao motor é igual à velocidade do motor.

-Ambas as polias possuem a mesma velocidade angular $\omega_2 = \omega_3$, como $\omega = \frac{v}{R}$ vem $\frac{v_2}{R_2} = \frac{v_3}{R_3}$

ou ainda: $\frac{v_2}{v_3} = \frac{R_2}{R_3}$, a velocidade de cada polia é diretamente proporcional ao seu raio, para

obter velocidade mínima devemos acoplar a fita à polia de menor raio, ou seja na montagem Q.

Como 1 e 3 são ligadas por uma mesma correia vem: $v_1 = v_3$ como $v = \omega.R$ e

$\omega = 2.\pi.f$ vem: $2.\pi.f_1.R_1 = 2.\pi.f_2.R_2 \Rightarrow f_1.R_1 = f_2.R_2 \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{R_2}{R_1}$ a relação entre as frequências é

inversamente proporcional à relação entre os raios.

[Voltar](#)

Oscilações, ondas, óptica e radiações – 1

Parte 8

(Ondulatória)

Q 8.1

Resposta B

Toda forma de comunicação à distância por ondas é feita com ondas eletromagnéticas, a exceção é o telefone via fios.

[Voltar](#)

Q 8.2

Resposta B

A energia de uma onda eletromagnética é proporcional à sua frequência, as frequências inferiores ao ultravioleta são inofensivas.

[Voltar](#)

Q 8.3

Resposta B

De acordo com os dados, de 12 às 14 h o TPP é de 2 h ou 120 min. De acordo com a tabela o TPD é de 20 min.

$$FPS = \frac{TPP}{TPD} \quad FPS = \frac{120}{20} \quad FPS = 6$$

[Voltar](#)

Q 8.4

Resposta D

Ultravioleta, ou seja, frequência maior que a da luz.

[Voltar](#)

Q 8.5

Resposta B

De acordo com a tabela existe um protetor para qualquer tipo de pele. Ninguém escapa.

[Voltar](#)

Q 8.6

Resposta E

A icterícia é tratada com exposição à luz, mas isso não impede o uso de protetor solar.

[Voltar](#)

Q 8.7

. Resposta C

I – O infravermelho é emitido por todo corpo sem exceção, só não seria pelo corpo à temperatura de zero kelvin.

II- A melanina, assim como a vitamina K, é produzida por estímulo gerado pela radiação ultravioleta.

III- São raios X.

[Voltar](#)

Q 8.8

Resposta C

Área dentro do espectro de luz visível, aproximadamente 4 quadrados. Área total abaixo da curva, aproximadamente 16 quadrados. $E = \frac{4}{16}$ $E = 0,25$ ou 25%

[Voltar](#)

Q 8.9

Resposta D

Observação direta do gráfico.

[Voltar](#)

Q 8.10

Resposta C

Do gráfico observa-se que quatro perturbações completas levam $4 \cdot 10^{-16}$ s para acontecer, de onde se conclui que o período, tempo para uma oscilação completa é de $1 \cdot 10^{-16}$ s. Como:

$$f = \frac{1}{T} \quad f = \frac{1}{10^{-16}} \quad f = 1 \cdot 10^{16} \text{Hz}$$

[Voltar](#)

Q 8.11

Resposta B

Esta questão apresenta uma incorreção, se são duas gotas por segundo então $f = 2\text{Hz}$ o comprimento de onda foi dado de 25 cm e a velocidade de 1 m/s. Observe entretanto que $v = \lambda \cdot f$ a velocidade deveria ser de 0,5 m/s.

Entretanto com a redução da frequência o comprimento de onda deve aumentar. Se o meio não é alterado a velocidade deve ser mantida constante.

[Voltar](#)

Q 8.12

Resposta D

Em 1,5 s temos três ciclos completos, isso significa uma batida a cada 0,5s, logo, em um minuto ou 60 s teremos 120 batidas.

[Voltar](#)

Q 8.13

Resposta C

A velocidade de uma onda depende única e exclusivamente do meio onde se propaga.

[Voltar](#)

Q 8.14

Resposta C

$$v = \lambda \cdot f \quad \lambda = \frac{V}{f} \quad \lambda_{Mi} = \frac{330}{660} \quad \lambda_{Mi} = 0,5m \quad 4 \cdot L_{Mi} = 0,5m \quad L_{Mi} = 0,125m = 12,5cm$$

$$\lambda_{La} = \frac{330}{220} \quad \lambda_{La} = 1,5m \quad 4.L_{La} = 1,5m \quad L_{La} = 0,375m = 37,5cm$$

[Voltar](#)

Q 8.15

Resposta B

Sons agudos possuem alta frequência e pequeno comprimento de onda. $\lambda = \frac{V}{f}$

[Voltar](#)

Q 8.16

Resposta D

II- A reverberação não tem a ver com interferência.

[Voltar](#)

Q 8.17

Resposta C

A velocidade de uma onda depende unicamente do meio onde ela se propaga.

[Voltar](#)

Q 8.18

Resposta C

O eco é formado pela reflexão das ondas sonoras; para podermos ver um corpo este deve refletir difusamente a luz.

[Voltar](#)

Q 8.19

Resposta B

1- Difração, o fato da onda se esparramar depois de passar por uma fenda.

2- Interferência, ocorre quando duas ondas de mesma natureza percorrem uma mesma região.

3- Refração, a mudança no meio de propagação de uma onda e conseqüente alteração de comprimento de onda e velocidade.

[Voltar](#)

Q 8.20

Resposta A

O desenho mostra a difração em fendas que só acontece quando a fenda tem largura de mesma ordem de grandeza do comprimento da onda. A letra A descreve uma difração em barreiras, o som contornando um obstáculo.

[Voltar](#)

Q 8.21

Resposta A

$v = \lambda \cdot f$ $v = 2 \cdot 200$ $v = 400 \frac{m}{s}$ Se a distância do obstáculo é de 80 m o som deve percorrer 160 m, afinal é ida e volta. $\Delta S = v \cdot \Delta t$ $160 = 400 \cdot \Delta t$ $\Delta t = 0,4$ s

[Voltar](#)

Q 8.22

Resposta B

O fenômeno que possibilita a uma onda contornar um obstáculo é a difração. Ela é mais intensa nas ondas de maior comprimento como as de rádio, (baixa frequência => grande comprimento de onda). As ondas de celular com pequeno comprimento de onda não são capazes de contornar obstáculos.

[Voltar](#)**Q 8.23**

Resposta A

As ondas sofrem reflexão na ionosfera voltando para a superfície do planeta.

[Voltar](#)**Q 8.24**

Resposta E

As partículas em suspensão no meio provocam dispersão da luz.

[Voltar](#)**Q 8.25**

Resposta E

Para haver interferência é necessário que as frequências, e em consequência os comprimentos de onda, sejam iguais.

[Voltar](#)**Q 8.26**

Resposta D

Ao encontrar um tecido diferente o som reflete e é captado de volta pelo aparelho que determina a sua posição baseado nesse tempo de retorno.

[Voltar](#)**Q 8.27**

Resposta E

O enunciado é claro ao dizer que a intensidade de transmissão e recepção é igual para ambas.

[Voltar](#)**Q 8.28**

Resposta D

O número do harmônico de uma corda (N) é igual ao número de fusos. A frequência de cada

harmônico é $N \cdot f$ onde f é a frequência do som fundamental. $\frac{f_S}{f_P} = \frac{3 \cdot f}{5 \cdot f} \quad \frac{f_S}{f_P} = 0,6$

[Voltar](#)**Q 8.29**

Resposta B

De acordo com o enunciado a onda possui 3 fusos. $v = \lambda \cdot f \quad 10 = \lambda \cdot 1 \quad \lambda = 10m$ Como cada fuso mede metade do comprimento de onda, cada um vai medir 5 m, se a ponte tem 3 deles, seu comprimento é de 15 m.

[Voltar](#)

Q 8.30

Resposta C

Tubo fechado só emite harmônico ímpar. $f_H = N.f$, $f = 500\text{Hz}$ e N deve ser ímpar. A frequência impossível é a de 1000Hz onde N deveria ser igual a dois.

[Voltar](#)

Q 8.31

Resposta E

O primeiro harmônico possui metade de um fuso, logo um fuso mede 34 cm e o comprimento de onda 68 cm ou $0,68\text{ m}$



$$v = \lambda \cdot f \quad 340 = 0,68 \cdot f \quad f = 500\text{ Hz}$$

Se a frequência do primeiro harmônico é de 500 Hz , o terceiro é de 1500 Hz e o quinto de 2500 Hz .

[Voltar](#)

Q 8.32

Resposta B

A frequência mais baixa é a do primeiro harmônico.

O primeiro harmônico possui metade de um fuso, logo um fuso mede $6,8\text{ cm}$ e o comprimento de onda $13,6\text{ cm}$ ou $0,136\text{ m}$



$$v = \lambda \cdot f \quad 340 = 0,136 \cdot f \quad f = 2500\text{ Hz} \quad f = 2,5\text{ kHz}$$

[Voltar](#)

Q 8.33

Resposta D

$$\Delta f = \frac{2 \cdot u_R}{c} \cdot f_0 \quad 300 = \frac{2 \cdot u_R}{3 \cdot 10^8} \cdot 3 \cdot 10^9 \quad 300 = 2 \cdot u_R \cdot 10 \quad u_R = 15\text{ m/s} \quad \text{ou} \quad u_R = 54\text{ km/h}$$

[Voltar](#)

Q 8.34

Resposta D

O efeito Doppler Fizeau provoca um aumento de frequência aparente e diminuição de comprimento de onda, quando há aproximação entre a fonte e o observador, quando houver afastamento é o contrário.

[Voltar](#)

Q 8.35

Resposta A

Do desenho observamos que o período do dó central é duas vezes maior que o do dó maior. Como a frequência é o inverso do período concluímos que a relação entre as frequências é $1/2$.

[Voltar](#)

Q 8.36

Resposta C

Se em cada período de oscilação existem 16 pessoas e, estas estão separadas por 0,8 m, concluímos que o comprimento de onda é: $\lambda = 15,0,8$

$$\Rightarrow \lambda = 12m \quad \text{Como } v = \lambda \cdot f \Rightarrow \frac{45}{3,6} = 12 \cdot f \Rightarrow f \cong 1Hz$$

[Voltar](#)

Q 8.37

Resposta E

O fenômeno da interferência ocorre com ondas de frequências iguais ou muito próximas.

[Voltar](#)

Oscilações, ondas, óptica e radiações-2

Parte 9

(Óptica)

Q 9.1

Resposta B

A cor de um corpo é determinada pela cor que ele é capaz de refletir.

[Voltar](#)

Q 9.2

Resposta D

A decomposição da luz nas cores do espectro se chama dispersão luminosa.

[Voltar](#)

Q 9.3

Resposta E

O gráfico mostra intensa absorção da faixa de 500 nm o que corresponde ao verde, a cor oposta a ele no círculo é o vermelho.

[Voltar](#)

Q 9.4

Resposta E

Onde existe maior diferença de refletância é entre 0,8 e 0,9 μm

[Voltar](#)

Q 9.5

Resposta D

A luz não tem capacidade de penetrar em sedimentos sendo atenuada por eles.

[Voltar](#)

Q 9.6

Resposta E

A camisa amarela só reflete o amarelo, o azul será absorvido, se não reflete nada fica negra. O vestido branco reflete tudo.

[Voltar](#)

Q 9.7

Resposta E

As diferentes densidades entre meios alteram a capacidade de refração ou reflexão das ondas neles.

[Voltar](#)

Q 9.8

Resposta B

Se a sombra do poste diminui de $1/4$, a da pessoa também.

[Voltar](#)

Q 9.9

Resposta C

$$\eta = \frac{\varphi_L}{P_C} \quad \varphi_L = \text{fluxo luminoso} \quad P_C = \text{potência consumida}$$

$$\text{Da lâmpada incandescente} \quad \eta = \frac{\varphi_L}{P_C} \quad \eta = \frac{600}{40} \quad \eta = 15 \frac{\text{lm}}{\text{W}}$$

$$\text{Da lâmpada fluorescente} \quad \eta = \frac{\varphi_L}{P_C} \quad \eta = \frac{3000}{40} \quad \eta = 75 \frac{\text{lm}}{\text{W}}$$

Observe que o enunciado afirma que “A eficiência das lâmpadas pode ser comparada utilizando a razão, *considerada linear*, entre a quantidade de luz produzida e o consumo”

$$\text{Para uma lâmpada luminescente de 8 W} \quad \eta = \frac{\varphi_L}{P_C} \quad 75 = \frac{\varphi_L}{8} \quad \varphi_L = 600 \text{lm}$$

[Voltar](#)

Q 9.10

Resposta E

A face aluminizada é altamente reflexiva, junto com a luz, reflete também os raios infravermelhos.

[Voltar](#)

Q 9.11

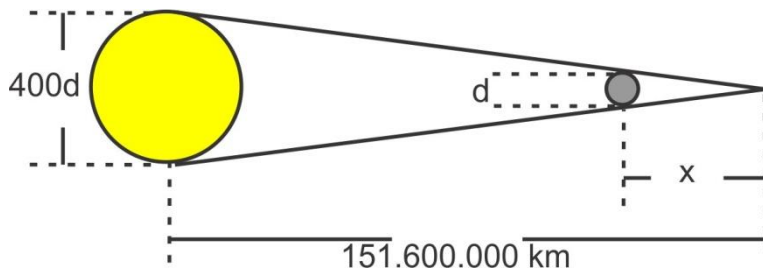
Resposta D

Sendo a Lua uma fonte luminosa secundária sua face clara é sempre aquela voltada para o Sol. Do desenho pode-se notar que a face voltada para a Terra é a escura, portanto é Lua nova.

[Voltar](#)

Q 9.12

Resposta A



Fazendo uma semelhança de triângulos, vem:

$$\frac{x}{151.600.000} = \frac{d}{400d}$$

$x = 379.000$ km Observe que para permanecer no cone de sombra, deve-se estar a uma distância igual ou menor que esta.

[Voltar](#)

Q 9.13

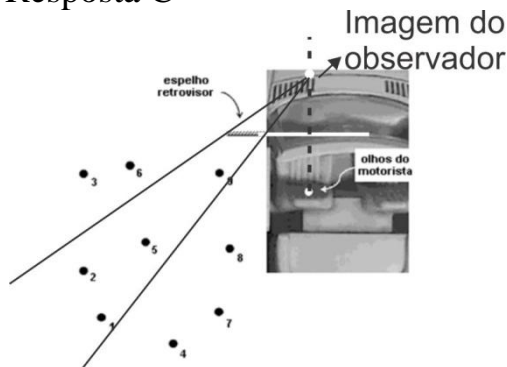
Resposta D

Imagem projetada só pode ser real, quem é capaz de formar imagem real é espelho côncavo e lente convergente, que é a de bordos delgados, portanto a biconvexa.

[Voltar](#)

Q 9.14

Resposta C

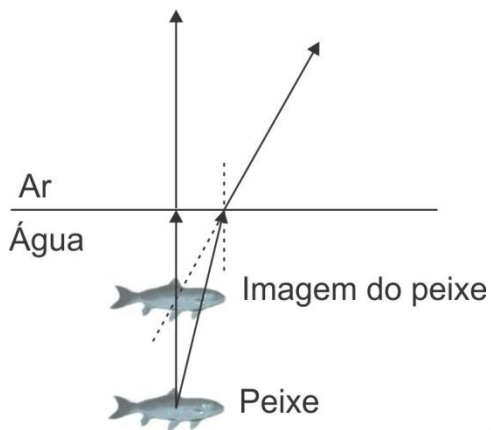


Desenhando o campo visual a partir da imagem do observador 1 2 5 e 9 podem ser vistos.

[Voltar](#)

Q 9.15

Resposta E



Ao olhar para um objeto dentro da água, nós o vemos mais próximo da superfície, este efeito é provocado pela refração da luz.

[Voltar](#)

Q 9.16

Resposta C

Este efeito é chamado de lente gravitacional.

[Voltar](#)

Q 9.17

Resposta A

A primeira lente forma imagem virtual maior e direita, só pode ser convergente. A segunda lente faz com que o conjunto tenha menor convergência, a imagem formada apesar de continuar maior que o objeto, diminui. Quando se associam lentes: $C_E = C_1 + C_2$

se $C_E < C_1 \Rightarrow C_2 < 0$ a lente 2 deve ser divergente. Como $C = \frac{1}{f}$ uma diminuição na convergência provoca um aumento na distância focal.

[Voltar](#)

Q 9.18

Resposta A

Dados: $f = 20$ cm

$O = 5$ cm

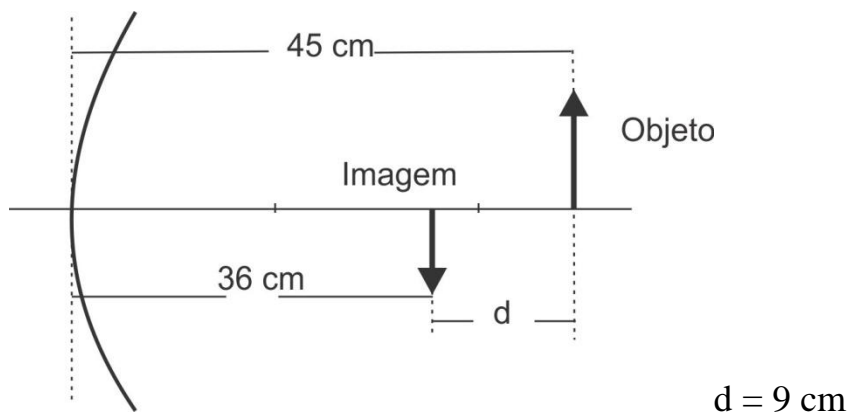
$I = -4$ cm imagem real e invertida, (portanto I é negativo)

$$A = \frac{I}{O}$$

$$A = \frac{-4}{5}$$

$$A = \frac{f}{f - p} \quad \frac{-4}{5} = \frac{20}{20 - p} \quad 25 = p - 20 \quad p = 45 \text{ cm}$$

$$A = \frac{-p'}{p} \quad \frac{-4}{5} = \frac{-p'}{45} \quad p' = 36 \text{ cm}$$



[Voltar](#)

Q 9.19

Resposta C

I- Imediatamente antes de ocorrer reflexão total, o raio luminoso emergente sai da água tangenciando sua superfície, ou seja, ela não impede a visualização de algo que se encontre dentro da água.

II e III o efeito de profundidade aparente se torna menos intenso à medida que os raios luminosos vão se aproximando da normal.

IV- As imagens são formadas por prolongamentos dos raios luminosos, portanto são virtuais.

[Voltar](#)

Q 9.20

Resposta C

O índice de refração de um meio é proporcional à sua densidade.

[Voltar](#)

Q 9.21

Resposta B

Ao olhar para dentro da água vemos os objetos mais próximos, e de dentro para fora da água o efeito é invertido.

[Voltar](#)

Q 9.22

Resposta D

A ampliação de qualquer sistema óptico, exceto lunetas e telescópios é dada pela razão entre o tamanho da imagem e o do objeto.

[Voltar](#)

Q 9.23

Resposta B

Dados: $f = 10 \text{ cm}$, positiva por ser lente convergente. $p' = 200 \text{ cm}$, positivo por ser imagem real.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \quad \frac{1}{10} = \frac{1}{p} + \frac{1}{200} \quad p = \frac{200}{19} \text{ cm} \quad A = \frac{-p'}{p} \quad A = \frac{-200}{200/19} \quad A = -19 \quad \text{Observe}$$

que o sinal negativo indica que a imagem é invertida.

[Voltar](#)

Q 9.24

Resposta C

Ponto próximo do hipermetrope $PP_H = 150 \text{ cm}$

Ponto próximo normal $PP_N = 25 \text{ cm}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{PP_N} - \frac{1}{PP_H} \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{25} - \frac{1}{150} \quad f = 30 \text{ cm}$$

[Voltar](#)

Q 9.25

Resposta C

O desenho evidencia o Sol aparentemente andando no céu girando ao redor da Terra.

[Voltar](#)

Q 9.26

Resposta C

O espelho convexo forma uma imagem menor que o objeto e esta redução de tamanho é interpretada pelo cérebro como uma maior distância.

[Voltar](#)

Q 9.27

Resposta D

Durante uma refração o raio luminoso passa para outro meio, isso exclui as alternativas A e

D. De acordo com a equação de Snell-Descartes, $\frac{\text{sen } i}{\text{sen } r} = \frac{n_2}{n_1}$ ou seja: $\text{sen } r = \frac{n_1}{n_2} \cdot \text{sen } i$ Da

matemática sabemos que se o seno de um ângulo tem seu sinal trocado, o ângulo muda de quadrante. Os casos B e C saem nos quadrantes normais, o único que sai no quadrante alterado é o da letra D

[Voltar](#)

Calor e os fenômenos térmicos. Parte 10

(Termologia)

Q 10.1

Resposta D

$$\frac{25}{5} = \frac{t_F - 32}{9} \quad t_F - 32 = 45 \quad t_F = 77^\circ$$

[Voltar](#)

Q 10.2

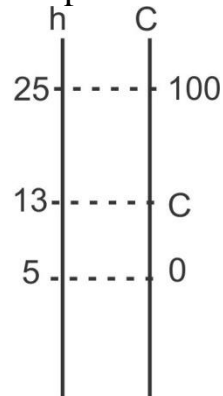
Resposta B

$$\frac{t_C}{5} = \frac{t_F - 32}{9} \quad \frac{-271,25}{5} = \frac{t_F - 32}{9} \quad -488,25 = t_F - 32 \quad -488,25 + 32 = t_F$$
$$t_F = -456,25^\circ \quad t_K = t_C + 273 \quad t_K = -271,25 + 273 \quad t_K = 1,75$$

[Voltar](#)

Q 10.3

Resposta A



Montando a equação: $\frac{13-5}{25-5} = \frac{C-0}{100-0} \quad \frac{8}{20} = \frac{C}{100} \quad C = 40^\circ\text{C}$

[Voltar](#)

Q 10.4

Resposta E

A 4°C os volumes são iguais, mas, o gráfico mostra que aumentando ou diminuindo a temperatura o volume da água aumenta e sempre mais que o do recipiente. Qualquer variação de temperatura provocará transbordamento.

[Voltar](#)

Q 10.5

Resposta C

Evidente

[Voltar](#)

Q 10.6

Resposta C

Como o processador e as placas são sólidos o calor é trocado por condução.

[Voltar](#)

Q 10.7

Resposta D

A sensação térmica provocada por maus condutores de calor é bem menos intensa que nos bons condutores.

[Voltar](#)

Q 10.8

Resposta B

A taxa de dissipação de calor é proporcional à temperatura, quanto mais quente, mais calor é liberado.

[Voltar](#)

Q 10.9

Resposta D

Ao receber o calor a água evapora, quando condensa, no plástico, libera o calor no ambiente.

[Voltar](#)

Q 10.10

Resposta C

A capacidade térmica $C = \frac{Q}{\Delta\theta}$, é inversamente proporcional à variação da temperatura, logo, quanto maior a capacidade térmica, menor será a variação de temperatura.

[Voltar](#)

Q 10.11

Resposta A

O metano é um gás capaz de produzir efeito estufa de forma muito mais eficiente que o dióxido de carbono.

[Voltar](#)

Q 10.12

Resposta D

OP solo absorve 50% da energia e devolve para a atmosfera $14 + 6 + 24 = 44\%$, bem mais da metade, ficando com apenas 6% que é devolvida ao espaço.

[Voltar](#)

Q 10.13

Resposta B

O vidro não permite a saída do ar aquecido evitando as perdas por convecção.

[Voltar](#)**Q 10.14**

Resposta A

Se o ar sobre as águas é mais quente, ele sobe, por convecção deixando um vazio que é preenchido por ar vindo do continente.

[Voltar](#)**Q 10.15**

Resposta D

O superaquecimento exige uso mais intenso dos sistemas de refrigeração.

[Voltar](#)**Q 10.16**

Resposta D

Longo período de tempo significa que ambas tem a mesma temperatura. O metal, bom condutor de calor, provoca uma sensação térmica mais intensa que o vidro, mal condutor de calor.

[Voltar](#)**Q 10.17**

Resposta E

I- O reservatório da água quente deve ser feito de material mal condutor de calor para impedir o resfriamento da água.

[Voltar](#)**Q 10.18**

Resposta D

II- O gelo é isolante térmico, impede a troca de calor entre o congelador e o interior da geladeira.

[Voltar](#)**Q 10.19**

Resposta C

$Q = m.c.\Delta\theta$ a fórmula mostra que para mesma massa e mesma variação de temperatura, o material de maior calor específico libera maior quantidade de calor. A madeira mal condutora vai demorar mais para esfriar que o metal, bom condutor.

[Voltar](#)

Q 10.20

Resposta B

Ao suar, água na superfície do corpo evapora retirando calor dele.

[Voltar](#)**Q 10.21**

Resposta C

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

$$Q = 60.4 \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 5$$

$$Q = 12,6 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \quad 100 = \frac{12,6 \cdot 10^5}{\Delta t} \quad \Delta t = 12,6 \cdot 10^3 \text{ s transformando em horas:}$$

$$\Delta t = \frac{12,6 \cdot 10^3}{3,6 \cdot 10^3} \quad \Delta t = 3,5h$$

[Voltar](#)**Q 10.22**

Resposta B

Fazendo uma regra de três:

$$3,2 \cdot 10^5 \text{ J} \leftrightarrow 1kg$$

$$1,6 \cdot 10^{22} \text{ J} \leftrightarrow m \quad m = 5 \cdot 10^{16} \text{ kg} \quad m = 5 \cdot 10^{13} \text{ ton.} \quad m = 50 \text{ trilhões de ton.}$$

[Voltar](#)**Q 10.23**

Resposta C

I- Solidificação por resfriamento = 2

II- Sublimação por aquecimento = 3

[Voltar](#)**Q 10.24**

Resposta C

É a definição de calor latente de vaporização.

[Voltar](#)**Q 10.25**

Resposta E

Temperatura muito baixa, a água estaria no estado sólido.

[Voltar](#)

Q 10.26

Resposta D

O aumento da superfície da água exposta ao ar, provocada pela represa, aumenta a evaporação.

[Voltar](#)**Q 10.27**

Resposta E

A temperatura de vaporização é constante qualquer que seja a quantidade de calor que se de à água.

[Voltar](#)**Q 10.28**

Resposta B

Sob pressão maior que a atmosférica a água ferve em temperaturas superiores a 100°C.

[Voltar](#)**Q 10.29**

Resposta C

$Q = m.c.\Delta\theta$ Estabelecendo um intervalo de tempo de 1 min. teremos 10 L de água, o que corresponde a uma massa de 10 kg ou 10.000 g .

$$Q = 10.000.1.20$$

$$Q = 20.10^4 \text{ cal}$$

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \quad P = \frac{20.10^4 .4,2}{60} \text{ Observe que o calor deve ser inserido em J e o tempo em s. } P =$$

$$14 \text{ kW}$$

[Voltar](#)**Q 10.30**

Resposta C

$$Q = m.c.\Delta\theta$$

$$Q = 500.1.(-20)$$

$Q = -10.000 \text{ cal}$ Observe que o sinal negativo indica que foi calor cedido.

$$\eta = \frac{Q_U}{Q_T} \quad 0,6 = \frac{Q_U}{10000} \quad Q_U = 6000 \text{ cal}$$

[Voltar](#)**Q 10.31**

Resposta D

$$Q = m.c.\Delta\theta$$

$$Q = 250.1.65$$

$$Q = 16.250 \text{ cal}$$

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \quad 13.000 = \frac{16.250}{\Delta t} \quad \Delta t = 1,25 \text{ min}$$

[Voltar](#)

Q 10.32

Resposta D

$$Q = m.c.\Delta\theta$$

$$Q = 100.1.1$$

$$Q = 100 \text{ cal}$$

$$Q = 420 \text{ J}$$

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \quad \eta = \frac{Q_U}{Q_T} \quad Q_T = 840 \text{ J} \quad 0,5 = \frac{840}{\Delta t} \quad \Delta t = 1680 \text{ s ou } 28 \text{ min}$$

[Voltar](#)

Q 10.33

Resposta E

$$\mu = \frac{m}{V} \quad m = \mu.V \quad m = 0,9 \cdot 4 \quad m = 3,6 \text{ kg ou } 3600 \text{ g. } Q = m.c.\Delta\theta$$

$$Q = 3600.0,5.180 \quad Q = 324.000 \text{ cal ou } 324 \text{ kcal} \quad \eta = \frac{Q_U}{Q_T} \quad 0,8 = \frac{324}{Q_T} \quad Q_T = 405 \text{ kcal}$$

$$(\text{fluxo} = \Phi) \quad \Phi = \frac{Q}{\Delta t} \quad \Phi = \frac{405}{1/5} \quad \text{observe que o tempo está em horas} \quad \Phi = 2025 \text{ kcal/h}$$

[Voltar](#)

Q 10.34

Resposta E

$$\text{Potencia por unidade de área} = P_A \quad P_A = \frac{P}{A}$$

$$P_A = 130 \text{ W/m}^2$$

$$V = 400 \text{ L} \Rightarrow m = 400 \text{ kg}$$

$$Q = m.c.\Delta\theta$$

$$Q = 400.4.2.45$$

$$Q = 75.600 \text{ kJ} \quad \text{Considerando que a potência média seja calculada durante um dia,}$$

$$\Delta t = 24 \text{ h}$$

$$\Delta t = 24 \cdot 3600 \text{ s}$$

$$\Delta t = 86.400 \text{ s}$$

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \quad P = \frac{75.400.10^3}{86.400} \quad P = 873 \text{ W} \quad P_A = \frac{P}{A} \quad 130 = \frac{873}{A} \quad A = 6,72 \text{ m}^2$$

[Voltar](#)

Q 10.35

Resposta A

Potência solar incidente = P_I

$$P_I = 800 \text{ W/m}^2$$

$$P_I = \frac{P}{A} \quad m = 1000 \text{ kg} \quad Q = m.c.\Delta\theta \quad Q = 1000 \cdot 4,200 \cdot 80 \quad Q = 33,6 \cdot 10^7 \text{ J} \quad P = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$P = \frac{33,6 \cdot 10^7}{3,6 \cdot 10^3} \quad P = 9,3 \cdot 10^4 \text{ W} \quad P_I = \frac{P}{A} \quad 800 = \frac{9,3 \cdot 10^4}{A} \quad A = 116,25 \text{ m}^2$$

$$A = b \cdot h$$

$$116,25 = b \cdot 6$$

$$b = 19,3 \text{ m}$$

[Voltar](#)**Q 10.36**

Resposta B

O segundo princípio da termodinâmica determina que é impossível para uma máquina térmica ter um rendimento de 100%.

[Voltar](#)**Q 10.37**

Resposta C

O segundo princípio da termodinâmica determina que é impossível para uma máquina térmica converter integralmente, calor em trabalho.

[Voltar](#)**Q 10.38**

Resposta A

Trata-se de uma situação que contraria o segundo princípio da termodinâmica, a entropia naturalmente tende sempre a aumentar.

[Voltar](#)**Q 10.39**

Resposta D

3- Integralmente, é impossível, segundo princípio da termodinâmica.

[Voltar](#)**Q 10.40**

Resposta A

II- Como a temperatura varia, a energia interna varia também.

III- Todo o calor é impossível, o segundo princípio da termodinâmica determina que é impossível para uma máquina térmica converter integralmente, calor em trabalho.

[Voltar](#)

Q 10.41

Resposta C

Toda energia tende espontaneamente a se transformar em calor, todo sistema que ganha calor tem aumento de entropia.

[Voltar](#)

Q 10.42

Resposta D

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta \theta \quad \Delta V = 20 \cdot 10^3 \cdot 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot 30 \quad \Delta V = 600L$$

Somente pelo aquecimento se ganham 600 L por dia, em 7 dias são 4.200 L . Este álcool não foi comprado, não se pagou por ele, é lucro líquido. Calculando o ganho. $4.200 \cdot 1,6 = R\$ 6.720,00$

[Voltar](#)

Q 10.43

Resposta E

I- Estando mais quente e em consequência mais dilatado, você levaria menos massa pelo mesmo volume.

[Voltar](#)

Q 10.44

Resposta C

De 0 a 4°C o volume diminui de aproximados $0,00010 \text{ cm}^3/\text{mg}$ o que representa 0,01%.

[Voltar](#)

Q 10.45

Resposta A

Estando no fogo a água esta ganhando calor, pelo conceito mostrado, que temperatura é a quantidade de calor de um corpo, sua temperatura deveria aumentar.

[Voltar](#)

Q 10.46

Resposta C

A potência útil é a razão entre a energia e o tempo $P = \frac{E}{\Delta t}$

[Voltar](#)

Q 10.47

Resposta C

A evaporação é uma reação endotérmica, ao evaporar a água retira calor do meio em contato com ela.

[Voltar](#)

Q 10.48

Resposta C

A evaporação é uma reação endotérmica, ao evaporar a água retira calor do meio em contato com ela.

[Voltar](#)

Q 10.49

Resposta C

Quanto maior a altitude, menor a pressão e em consequência, o ponto de vaporização da água.

[Voltar](#)

Q 10.50

Resposta D

A temperatura de vaporização da água é diretamente proporcional à pressão, uma queda de pressão faz a água ferver a uma temperatura mais baixa.

[Voltar](#)

Q 10.51

Resposta B

O segundo princípio da termodinâmica determina que espontaneamente o calor sempre vai da maior para a menor temperatura, na geladeira ele é forçado a fazer o caminho oposto.

[Voltar](#)

Q 10.52

Resposta C

Parede de 4 cm: Perda 35 kWh ou 17,5% de 200 kWh

Parede de 10 cm: Perda 15 kWh ou 7,5% de 200 kWh A diferença é de 10%.

[Voltar](#)

Q 10.53

Resposta D

Se contribui para o efeito estufa tanto quanto as térmicas, então é bastante poluidora.

[Voltar](#)

Q 10.54

Resposta B

$$Q_{\text{Recebido}} + Q_{\text{Cedido}} = 0$$

$m_F \cdot c \cdot \Delta\theta + m_Q \cdot c \cdot \Delta\theta = 0$ Como tudo é água os calores específicos são iguais.

$$m_F \cdot \Delta\theta + m_Q \cdot \Delta\theta = 0$$

$$m_F \cdot 5 + m_Q \cdot (-40) = 0$$

$$m_F \cdot 5 = m_Q \cdot 40$$

$$\frac{5}{40} = \frac{m_Q}{m_F} \quad \frac{m_Q}{m_F} = 0,125$$

[Voltar](#)

Q 10.55

Resposta E

O corpo negro é bom absorvedor de radiações, por isso esquenta primeiro, o corpo negro também é bom emissor de radiações, por esta razão esfria primeiro.

[Voltar](#)

A mecânica e o funcionamento do universo

Parte 11

(Gravitação Universal)

Q 11.1

Resposta B

Terceira lei de Kepler $\frac{R^3}{T^2} = cte$ Existe uma relação direta entre período e raio, menor raio implica em menor período.

[Voltar](#)

Q 11.2

Resposta C

A existência de água líquida é considerada a condição mais importante para a existência de vida.

[Voltar](#)

Q 11.3

Resposta C

Aplicando a terceira lei de Kepler vem: $\frac{R_E^3}{T_E^2} = \frac{R_I^3}{T_I^2}$ $\frac{(6,72 \cdot 10^5)^3}{T_E^2} = \frac{(4,2 \cdot 10^4)^3}{1,8^2}$

$$\frac{(6,72)^3}{T_E^2} = \frac{(4,2)^3}{1,8^2} \quad \frac{(6,72)^3}{(4,2)^3} \cdot 1,8^2 = T_E^2 \quad 1,36 \cdot 1,8^2 = T_E^2 \quad T_E = 1,6 \sqrt{1,6} \cdot 1,8$$

$$T_E = 1,6 \sqrt{1,6} \cdot 1,8 \quad T_E = 3,6 \text{ dias}$$

[Voltar](#)

Q 11.4

Resposta A

Ao ser ultrapassado pela Terra, Marte nos dá a impressão de estar andando para trás.

[Voltar](#)

Q 11.5

Resposta C

A inclinação do eixo faz com que a incidência de radiação solar seja mais intensa em um hemisfério que em outro.

[Voltar](#)

Q 11.6

Resposta E

Temperatura abaixo do ponto de fusão da água.

[Voltar](#)

Q 11.7

Resposta D

Aplicando a terceira lei de Kepler vem: $\frac{R_1^3}{T_1^2} = \frac{R_0^3}{T_0^2}$ $\frac{R_1^3}{(8.T)^2} = \frac{R^3}{T^2}$ $R_1^3 = \frac{R^3(8.T)^2}{T^2}$

$$R_1^3 = R^3 64 \quad R_1 = 4R$$

[Voltar](#)

Q 11.8

Resposta B

Trata-se de uma maré. Ela é provocada principalmente por dois fatores, a gravidade lunar e a rotação da Terra ao redor do centro de massa do sistema Terra-Lua.

[Voltar](#)

Q 11.9

Resposta D

Em 24h nosso planeta completa 360°, para completar 60° são necessárias quatro horas. A aparente rotação do universo ao redor da Terra e provocada pela rotação do próprio planeta, então tudo parece girar de leste para oeste. Se você se encontra de frente para o sul, o leste está à sua esquerda, ou seja, a posição II ocorreu após a posição I.

[Voltar](#)

Q 11.10

Resposta B

Pelas distancias da tabela se pode fazer a ordenação.

[Voltar](#)

Q 11.11

Resposta B

A gravidade da Terra é dada por: $g = \frac{G.M_T}{R_T^2}$, logo a de Marte seria: $g_M = \frac{G.M_M}{R_M^2}$

Substituindo os valores dados da massa e do raio de Marte, vem: $g_M = \frac{G.0,1M_T}{(0,5R_T)^2}$

$$g_M = \frac{0,1.G.M_T}{0,25.R_T^2} \quad g_M = \frac{0,1}{0,25} \cdot g_T \quad g_M = \frac{0,1}{0,25} \cdot g_T$$

$g_M = 0,4 \cdot g_T$ Se a gravidade marciana é 0,4 a da Terra o peso em Marte será 0,4 o da Terra
P = 280 N

[Voltar](#)

Q 11.12

Resposta C

Os gregos supunham que as abóbadas giravam ao redor da Terra.

[Voltar](#)

Q 11.13

Resposta D

A aceleração gerada por um campo gravitacional independe da massa.

[Voltar](#)

Q 11.14

Resposta A

Trata-se de um par de forças ação e reação.

[Voltar](#)

Q 11.15

Resposta A

$$F = \frac{G.M_1.M_2}{d^2} \quad F = \frac{6,7 \cdot 10^{-11} \cdot 2 \cdot 10^{30} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{(10^{11})^2} \quad F = \frac{80,4 \cdot 10^{43}}{10^{22}} \quad F = 8,04 \cdot 10^{22} N$$

Ordem de grandeza = 10^{23} N

[Voltar](#)

Q 11.16

Resposta C

II- Objetos em queda caem todos com a mesma aceleração, independente de sua massa.

[Voltar](#)

Q 11.17

Resposta D

Do texto

[Voltar](#)

Q 11.18

Resposta D

Estando mais próximo do Sol que a Terra, ele leva menos que um ano.

[Voltar](#)

Q 11.19

Resposta A

Esta situação se chama imponderabilidade e acontece sempre que um corpo se encontra em queda livre, no caso de uma órbita, todos os corpos tem a mesma aceleração centrípeta que é a gravidade local.

[Voltar](#)

Q 11.20

Resposta A

De Pequim para o Amapá são três mais oito = onze fusos a oeste, subtraem-se 11 horas.

[Voltar](#)

Q 11.21

Resposta E

O ponto mais alto da Lua cheia ocorre à 0 h e da nova às 12 h, logo, crescente e minguante, como mostra o desenho sem dizer qual das duas, ocorrem às 18 e 6 h. A única opção é 18 h.

[Voltar](#)

Q 11.22

Resposta A

De acordo com I ele vai inicialmente para Oeste, ao virar à esquerda vira para o Sul, ao virar novamente à esquerda vira para Leste.

[Voltar](#)

Q 11.23

Resposta D

Voltada para o Sol da manhã = frente para Leste, II, IV e V.

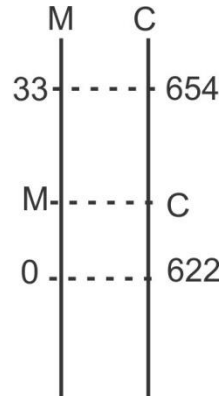
Área de 200 m² só pode ser o IV. Veja a escala no mapa.

[Voltar](#)

Q 11.24

Resposta *Não há resposta correta*

Montando uma equação semelhante a que fazemos com escalas termométricas, vem:



$$\frac{M - 0}{33 - 0} = \frac{C - 622}{654 - 622} \quad C - 622 = \frac{32.M}{33} \quad C = 622 + \frac{32.M}{33}$$

[Voltar](#)

Q 11.25

Resposta C

O calendário lunar adota como primeiro dia do mês o primeiro dia após a lua nova.

[Voltar](#)

Q 11.26

Resposta D

É o período mais próximo da Lua cheia

[Voltar](#)

Q 11.27

Resposta B

O que passa pelo centro é radial o que o contorna é perimetral.

[Voltar](#)

Q 11.28

Resposta A

Quem mora no hemisfério norte tem o Sol na maior parte do tempo inclinado para o sul, portanto não deve ter as janelas para o norte, no hemisfério sul é exatamente o contrário.

[Voltar](#)

Q 11.29

Resposta B

Quanto maior é a latitude, maior será a sombra.

[Voltar](#)

Q 11.30

Resposta D

Nas cidades mencionadas adota-se hora de Brasília, ao meio dia em Brasília o sol estará a pino.

[Voltar](#)

Q 11.31

Resposta B

Para uma distância constante teremos uma força também constante e, quanto maior a distância menor a força.

[Voltar](#)

Quem é Chaban

Com formação acadêmica em odontologia, dentista por profissão e professor de física por vocação, o professor Chaban atua, com excelência, na preparação de vestibulandos desde 1974. Atuou em grandes cursos como Curso Promove em Uberlândia e Vitória, Objetivo em São Paulo, Ribeirão Preto e Brasília, Energia em Florianópolis entre outros. No momento oferece cursos de preparação para vestibulandos e acompanhamento escolar para o ensino médio, em curso próprio exclusivamente de física. Entusiasta da prática trouxe dos Estados Unidos alguns componentes didáticos de física para a criação de um laboratório e, foi surpreendido na alfândega por uma taxa de 90% sobre o valor do material classificado como “brinquedo”. O normal seriam “apenas 60%” os 30% a mais foram pelo privilégio de morar em Minas Gerais. Meio revoltado com este fato, produziu e usa em suas aulas um verdadeiro laboratório prático feito 95% com sucata a custo muito próximo de zero, que, aliás, será motivo de uma publicação para professores. Mas, isso é outra história.

[Índice](#)