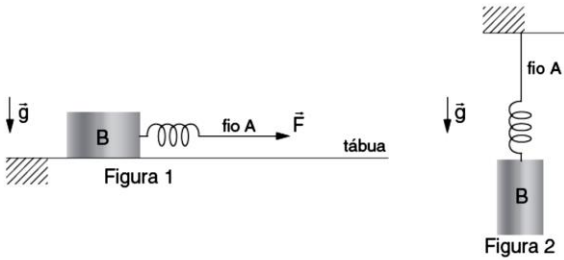


LIVRO 3 – Questões Objetivas

Física – Frente 1 – Capítulo 9

183 Unesp 2011 As figuras 1 e 2 representam dois esquemas experimentais utilizados para a determinação do coeficiente de atrito estático entre um bloco B e uma tábua plana, horizontal.



No esquema da figura 1, um aluno exerceu uma força horizontal \vec{F} no fio A e mediu o valor 2,0 cm para a deformação da mola, quando a força \vec{F} atingiu seu máximo valor possível, imediatamente antes que o bloco B se movesse. Para determinar a massa do bloco B, este foi suspenso verticalmente, com o fio A fixo no teto, conforme indicado na figura 2, e o aluno mediu a deformação da mola igual a 10,0 cm, quando o sistema estava em equilíbrio. Nas condições descritas, desprezando a resistência do ar, o coeficiente de atrito entre o bloco e a tábua vale:

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

182 Unicamp 2011 O sistema de freios ABS (do alemão "Antiblockier-Bremssystem") impede o travamento das rodas do veículo, de forma que elas não deslizem no chão, o que leva a um menor desgaste do pneu. Não havendo deslizamento, a distância percorrida pelo veículo até a parada completa é reduzida, pois a força de atrito aplicada pelo chão nas rodas é estática, e seu valor máximo é sempre maior que a força de atrito cinético. O coeficiente de atrito estático entre os pneus e a pista é $\mu_e = 0,80$ e o cinético vale $\mu_c = 0,60$. Sendo $g = 10 \text{ m/s}^2$ e a massa do carro $m = 1200 \text{ kg}$, o módulo da força de atrito estático máxima e a da força de atrito cinético são, respectivamente, iguais a:

- (a) 1200 N e 12000 N.
- (b) 12000 N e 120 N.
- (c) 20000 N e 15000 N.
- (d) 9600 N e 7200 N.

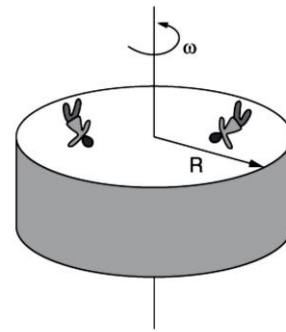
181 UEG 2013 (Adapt.) No reino animal, existem seres que têm a capacidade de realizar diferentes tipos de voos. O voo pode ser dividido em três grupos: o paraquedismo, o planeio e o voo propulsionado. Com relação aos tipos de voo, assinale o que for correto:

- (a) No animal planador, a facilidade do voo depende da forma e da dimensão das asas, sendo o movimento no ar ascendente e sem realização de trabalho.
- (b) No paraquedismo, a força de resistência do ar no animal equilibra-se com o seu peso, fazendo-o cair com velocidade constante.
- (c) Nos voos propulsionados, os animais exercem a movimentação de seus músculos para impulsionarem o deslocamento vertical.
- (d) O paraquedismo e o planeio baseiam-se em princípios físicos iguais, pois as forças de resistência e peso são um par de ação e reação.

► Texto para a questão 182.

Acidentes de trânsito causam milhares de mortes todos os anos nas estradas do país. Pneus desgastados ("carecas"), freios em péssimas condições e excesso de velocidade são fatores que contribuem para elevar o número de acidentes de trânsito.

180 Fuvest 2013 Uma estação espacial foi projetada com formato cilíndrico, de raio R igual a 100 m, como ilustra a figura a seguir. Para simular o efeito gravitacional e permitir que as pessoas caminhem na parte interna da casca cilíndrica, a estação gira em torno de seu eixo, com velocidade angular constante ω . As pessoas terão sensação de peso, como se estivessem na Terra, se a velocidade ω for de, aproximadamente,



- (a) 0,1 rad/s
- (b) 0,3 rad/s
- (c) 1 rad/s
- (d) 3 rad/s
- (e) 10 rad/s

Note e adote:

A aceleração gravitacional na superfície da Terra é $g = 10 \text{ m/s}^2$.

179 Fuvest 2013 Para passar de uma margem a outra de um rio, uma pessoa se pendura na extremidade de um cipó esticado, formando um ângulo de 30° com a vertical, e inicia, com velocidade nula, um movimento pendular. Do outro lado do rio, a pessoa se solta do cipó no instante em que sua velocidade fica novamente igual a zero. Imediatamente antes de se soltar, sua aceleração tem

- (a) valor nulo.
- (b) direção que forma um ângulo de 30° com a vertical e módulo 9 m/s^2 .
- (c) direção que forma um ângulo de 30° com a vertical e módulo 5 m/s^2 .
- (d) direção que forma um ângulo de 60° com a vertical e módulo 9 m/s^2 .
- (e) direção que forma um ângulo de 60° com a vertical e módulo 5 m/s^2 .

Note e adote:

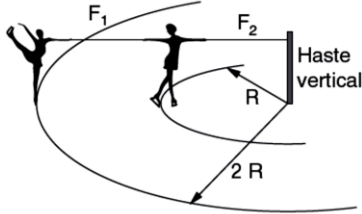
Forças dissipativas e o tamanho da pessoa devem ser ignorados.

A aceleração da gravidade local é $g = 10 \text{ m/s}^2$.

$\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$

$\cos 30^\circ = \sin 60^\circ \approx 0,9$

178 Unesp 2014 Em um *show* de patinação no gelo, duas garotas de massas iguais giram em movimento circular uniforme em torno de uma haste vertical fixa, perpendicular ao plano horizontal. Duas fitas, F_1 e F_2 , inextensíveis, de massas desprezíveis e mantidas na horizontal, ligam uma garota à outra, e uma delas à haste. Enquanto as garotas patinam, as fitas, a haste e os centros de massa das garotas mantêm-se num mesmo plano perpendicular ao piso plano e horizontal.



Considerando as informações indicadas na figura, que o módulo da força de tração na fita F_1 é igual a 120 N e desprezando o atrito e a resistência do ar, é correto afirmar que o módulo da força de tração, em newtons, na fita F_2 é igual a

- (a) 120. (c) 60. (e) 180.
(b) 240. (d) 210.

71 Unicamp 2016 Anemômetros são instrumentos usados para medir a velocidade do vento. A sua construção mais conhecida é a proposta por Robinson em 1846, que consiste em um rotor com quatro conchas hemisféricas presas por hastes, conforme figura abaixo. Em um anemômetro de Robinson ideal, a velocidade do vento é dada pela velocidade linear das conchas. Um anemômetro em que a distância entre as conchas e o centro de rotação é $r = 25$ cm, em um dia cuja velocidade do vento é $v = 18$ km/h, teria uma frequência de rotação de



- (a) 3 rpm.
(b) 200 rpm.
(c) 720 rpm.
(d) 1.200 rpm.

Se necessário, considere $\pi \approx 3$.

70 Fuvest 2016 Um pêndulo simples, constituído por um fio de comprimento L e uma pequena esfera, é colocado em oscilação. Uma haste horizontal rígida é inserida perpendicularmente ao plano de oscilação desse pêndulo, interceptando o movimento do fio na metade do seu comprimento, quando ele está na direção vertical. A partir desse momento, o período do movimento da esfera é dado por

- (a) $2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$
(b) $2\pi\sqrt{\frac{L}{2g}}$
(c) $\pi\sqrt{\frac{L}{g} + \frac{L}{2g}}$
(d) $2\pi\sqrt{\frac{L}{g} + \frac{L}{2g}}$
(e) $\pi\left(\sqrt{\frac{L}{g}} + \sqrt{\frac{L}{2g}}\right)$

Note e adote:

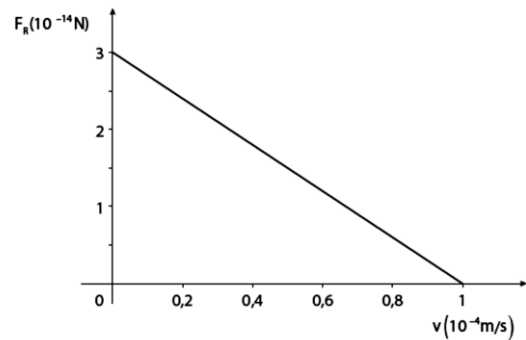
A aceleração da gravidade é g .

Ignore a massa do fio.

O movimento oscilatório ocorre com ângulos pequenos.

O fio não adere à haste horizontal.

69 Fuvest 2017 Objetos em queda sofrem os efeitos da resistência do ar, a qual exerce uma força que se opõe ao movimento desses objetos, de tal modo que, após um certo tempo, eles passam a se mover com velocidade constante. Para uma partícula de poeira no ar, caindo verticalmente, essa força pode ser aproximada por $\vec{F}_a = -b\vec{v}$, sendo \vec{v} a velocidade da partícula de poeira e b uma constante positiva. O gráfico mostra o comportamento do módulo da força resultante sobre a partícula, F_R , como função de v , o módulo de \vec{v} .



O valor da constante b , em unidades de $N \cdot s/m$, é

- (a) $1,0 \times 10^{-14}$
(b) $1,5 \times 10^{-14}$
(c) $3,0 \times 10^{-14}$
(d) $1,0 \times 10^{-10}$
(e) $3,0 \times 10^{-10}$

Note e adote:

O ar está em repouso.

68 Fuvest 2018 O projeto para um balanço de corda única de um parque de diversões exige que a corda do brinquedo tenha um comprimento de 2,0 m. O projetista tem que escolher a corda adequada para o balanço, a partir de cinco ofertas disponíveis no mercado, cada uma delas com distintas tensões de ruptura. A tabela apresenta essas opções.

Corda	I	II	III	IV	V
Tensão de ruptura (N)	4.200	7.500	12.400	20.000	29.000

Ele tem também que incluir no projeto uma margem de segurança; esse fator de segurança é tipicamente 7, ou seja, o balanço deverá suportar cargas sete vezes a tensão no ponto mais baixo da trajetória. Admitindo que uma pessoa de 60 kg, ao se balançar, parta do repouso, de uma altura de 1,2 m em relação à posição de equilíbrio do balanço, as cordas que poderiam ser adequadas para o projeto são

- I, II, III, IV e V.
- II, III, IV e V, apenas.
- III, IV e V, apenas.
- IV e V, apenas.
- V, apenas.

Note e adote:

Aceleração da gravidade: 10 m/s^2 .

Desconsidere qualquer tipo de atrito ou resistência ao movimento e ignore a massa do balanço e as dimensões da pessoa.

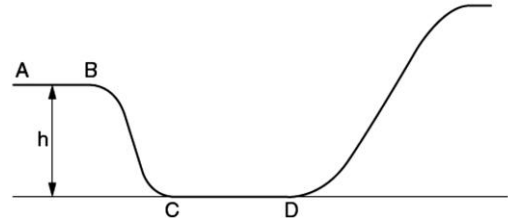
As cordas são inextensíveis.

Gabarito - LIVRO 3 – Questões Objetivas
Física – Frente 1 – Capítulo 9

183. B
182. D
181. B
180. B
179. E
178. E
70. E
69. E
68. C

LIVRO 3 – Questões Objetivas
Física – Frente 1 – Capítulo 10

202 Fuvest 2011 Um esquieta treina em uma pista cujo perfil está representado na figura a seguir. O trecho horizontal AB está a uma altura $h = 2,4 \text{ m}$ em relação ao trecho, também horizontal, CD. O esquieta percorre a pista no sentido de A para D. No trecho AB, ele está com velocidade constante, de módulo $v = 4 \text{ m/s}$; em seguida, desce a rampa BC, percorre o trecho CD, o mais baixo da pista, e sobe a outra rampa até atingir uma altura máxima H, em relação a CD. A velocidade do esquieta no trecho CD e a altura máxima H são, respectivamente, iguais a:



- 5 m/s e 2,4 m.
- 7 m/s e 2,4 m.
- 7 m/s e 3,2 m.
- 8 m/s e 2,4 m.
- 8 m/s e 3,2 m.

Note e adote:

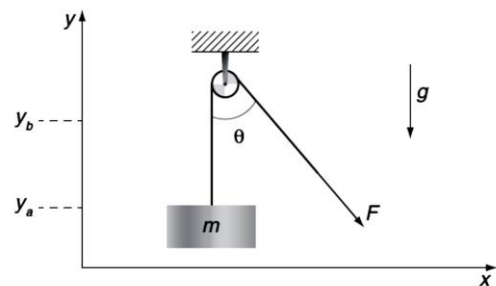
$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Desconsiderar:

- Efeitos dissipativos.

- Movimentos do esquieta em relação ao esquite.

201 Fuvest 2011 Usando um sistema formado por uma corda e uma roldana, um homem levanta uma caixa de massa m , aplicando na corda uma força F que forma um ângulo θ com a direção vertical, como mostra a figura. O trabalho realizado pela resultante das forças que atuam na caixa – peso e força da corda –, quando o centro de massa da caixa é elevado, com velocidade constante v , desde a altura y_a até a altura y_b , é:



- nulo.
- $F(y_b - y_a)$.
- $mg(y_b - y_a)$.
- $F \cos(\theta)(y_b - y_a)$.
- $mg(y_b - y_a) + mv^2/2$.

200 Unesp 2012 Uma pessoa, com 80 kg de massa, gasta para realizar determinada atividade física a mesma quantidade de energia que gastaria se subisse diversos degraus de uma escada, equivalente a uma distância de 450 m na vertical, com velocidade constante, num local onde $g = 10 \text{ m/s}^2$. A tabela a seguir mostra a quantidade de energia, em joules, contida em porções de massa iguais de alguns alimentos.

Alimento	Energia por porção (kJ)
espaguete	360
pizza de muçarela	960
chocolate	2160
batata frita	1000
castanha de caju	2400

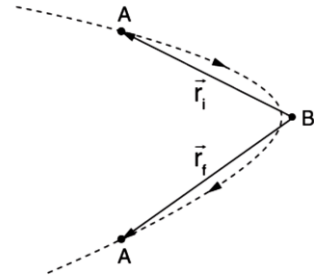
Considerando que o rendimento mecânico do corpo humano seja da ordem de 25%, ou seja, que um quarto da energia química ingerida na forma de alimentos seja utilizada para realizar um trabalho mecânico externo por meio da contração e expansão de músculos, para repor exatamente a quantidade de energia gasta por essa pessoa em sua atividade física, ela deverá ingerir 4 porções de:

- (a) castanha de caju.
- (b) batata frita.
- (c) chocolate.
- (d) pizza de muçarela.
- (e) espaguete.

199 Unicamp 2012 As eclusas permitem que as embarcações façam a transposição dos desníveis causados pelas barragens. Além de ser uma monumental obra de engenharia hidráulica, a eclusa tem um funcionamento simples e econômico. Ela nada mais é do que um elevador de águas que serve para subir e descer as embarcações. A eclusa de Barra Bonita, no rio Tietê, tem um desnível de aproximadamente 25 m. Qual é o aumento da energia potencial gravitacional quando uma embarcação de massa $m = 1,2 \times 10^4 \text{ kg}$ é elevada na eclusa?

- (a) $4,8 \times 10^2 \text{ J}$
- (b) $1,2 \times 10^5 \text{ J}$
- (c) $3,0 \times 10^5 \text{ J}$
- (d) $3,0 \times 10^6 \text{ J}$

198 UFPR 2013 Uma partícula com carga elétrica positiva q_A e massa m_A aproxima-se de uma outra partícula com carga positiva q_B e massa m_B , descrevendo a trajetória mostrada na figura a seguir em linha tracejada. A partícula B tem massa muito maior que a partícula A e permanece em repouso, em relação a um referencial inercial, durante a passagem da partícula A. Na posição inicial \vec{r}_i , a partícula A possui velocidade instantânea de módulo v_i , e na posição final \vec{r}_f sua velocidade tem módulo v_f . A única força relevante nesse sistema é a força elétrica entre as partículas A e B, de modo que as demais forças podem ser desprezadas.



Considerando que $k = 1/4 \pi \epsilon_0 = 8,988 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$, assinale a alternativa que fornece a expressão correta para a massa da partícula A em termos de todas as grandezas conhecidas.

- (a) $m_A = \frac{2kq_A q_B}{(v_f^2 - v_i^2)} \left(\frac{1}{r_i} - \frac{1}{r_f} \right)$
- (b) $m_A = \frac{2kq_A q_B}{(v_f^2 - v_i^2)} \left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_f} \right)$
- (c) $m_A = \frac{2kq_A q_B}{(v_f - v_i)} \left(\frac{1}{r_i} - \frac{1}{r_f} \right)$
- (d) $m_A = \frac{2kq_A q_B}{(v_f^2 - v_i^2)} \left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_f} \right)$
- (e) $m_A = \frac{2kq_A q_B}{(v_f^2 + v_i^2)} \left(\frac{1}{r_i} - \frac{1}{r_f} \right)$

197 UEG 2013 Para um atleta da modalidade "salto com vara" realizar um salto perfeito, ele precisa correr com a máxima velocidade e transformar toda sua energia cinética em energia potencial, para elevar o seu centro de massa à máxima altura possível. Um excelente tempo para a corrida de velocidade nos 100 metros é de 10 s. Se o atleta, cujo centro de massa está a uma altura de um metro do chão, num local onde a aceleração da gravidade é de 10 m/s^2 , adquirir uma velocidade igual à de um recordista dos 100 metros, ele elevará seu centro de massa a uma altura de:

- (a) 0,5 metro.
- (b) 5,5 metros.
- (c) 6,0 metros.
- (d) 10,0 metros.

196 UPE 2013 Um bloco de massa $M = 1,0 \text{ kg}$ é solto a partir do repouso no ponto A, a uma altura $H = 0,8 \text{ m}$, conforme mostrado na figura. No trecho plano entre os pontos B e C (de comprimento $L = 3,5 \text{ m}$), o coeficiente de atrito cinético é $\mu = 0,1$. No restante do percurso, o atrito é desprezível. Após o ponto C, encontra-se uma mola de constante elástica $k = 1,0 \times 10^2 \text{ N/m}$.

Considere a aceleração da gravidade como $g = 10 \text{ m/s}^2$.



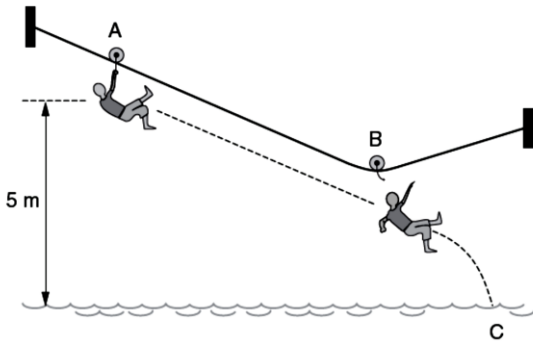
Sobre isso, analise as proposições a seguir.

- I. Na primeira queda, a velocidade do bloco no ponto B é $v_B = 16 \text{ m/s}$.
- II. Na primeira queda, a velocidade do bloco no ponto C é $v_C = 9 \text{ m/s}$.
- III. Na primeira queda, a deformação máxima da mola é $x_{\text{máx}} = 30 \text{ cm}$.
- IV. O bloco atinge o repouso definitivamente numa posição de 1 m à direita do ponto B.

Está(ão) correta(s):

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

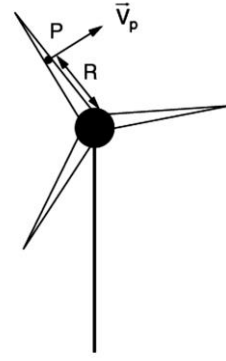
195 Unesp 2013 A figura ilustra um brinquedo oferecido por alguns parques, conhecido por *tirolesa*, no qual uma pessoa desce de determinada altura segurando-se em uma roldana apoiada numa corda tensionada. Em determinado ponto do percurso, a pessoa se solta e cai na água de um lago.



Considere que uma pessoa de 50 kg parta do repouso no ponto A e desça até o ponto B segurando-se na roldana, e que nesse trajeto tenha havido perda de 36% da energia mecânica do sistema, devido ao atrito entre a roldana e a corda. No ponto B ela se solta, atingindo o ponto C na superfície da água. Em seu movimento, o centro de massa da pessoa sofre o desnível vertical de 5 m mostrado na figura. Desprezando a resistência do ar e a massa da roldana, e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, pode-se afirmar que a pessoa atinge o ponto C com uma velocidade, em m/s, de módulo igual a:

- (a) 8 (c) 6 (e) 4
- (b) 10 (d) 12

194 Unicamp 2013 Um aerogerador, que converte energia eólica em elétrica, tem uma hélice como a representada na figura a seguir. A massa do sistema que gira é $M = 50$ toneladas, e a distância do eixo ao ponto P, chamada de raio de giração, é $R = 10 \text{ m}$. A energia cinética do gerador com a hélice em movimento é dada por $E = \frac{1}{2} M V_p^2$ sendo V_p o módulo da velocidade do ponto P. Se o período de rotação da hélice é igual a 2 s, qual é a energia cinética do gerador? Considere $\pi = 3$.



- (a) $6,250 \cdot 10^5 \text{ J}$ (c) $5,625 \cdot 10^7 \text{ J}$
- (b) $2,250 \cdot 10^7 \text{ J}$ (d) $9,000 \cdot 10^7 \text{ J}$

193 Fuvest 2013 No sistema cardiovascular de um ser humano, o coração funciona como uma bomba, com potência média de 10 W, responsável pela circulação sanguínea. Se uma pessoa fizer uma dieta alimentar de 2500 kcal diárias, a porcentagem dessa energia utilizada para manter sua circulação sanguínea será, aproximadamente, igual a

- (a) 1% (c) 9% (e) 25%
- (b) 4% (d) 20%

Note e adote:
1 cal = 4 J

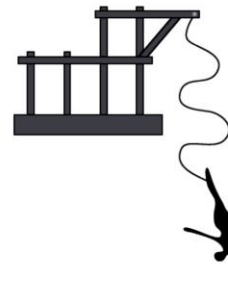
192 Fuvest 2013 Em uma competição de salto em distância, um atleta de 70 kg tem, imediatamente antes do salto, uma velocidade na direção horizontal de módulo 10 m/s. Ao saltar, o atleta usa seus músculos para empurrar o chão na direção vertical, produzindo uma energia de 500 J, sendo 70% desse valor na forma de energia cinética. Imediatamente após se separar do chão, o módulo da velocidade do atleta é mais próximo de

- (a) 10,0 m/s (c) 12,2 m/s (e) 13,8 m/s
- (b) 10,5 m/s (d) 13,2 m/s

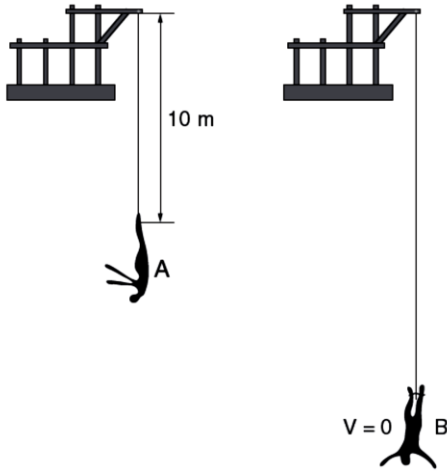
191 Unesp 2014

Veja também em:
Física - Livro 2 - Frente 1 - Capítulo 8

O *bungee jump* é um esporte radical no qual uma pessoa salta no ar amarrada pelos tornozelos ou pela cintura a uma corda elástica.



Considere que a corda elástica tenha comprimento natural (não deformada) de 10 m. Depois de saltar, no instante em que a pessoa passa pela posição A, a corda está totalmente na vertical e com seu comprimento natural. A partir daí, a corda é alongada, isto é, tem seu comprimento crescente até que a pessoa atinja a posição B, onde para instantaneamente, com a corda deformada ao máximo.



- Desprezando a resistência do ar, é correto afirmar que, enquanto a pessoa está descendo pela primeira vez depois de saltar, ela
- atinge sua máxima velocidade escalar quando passa pela posição A.
 - desenvolve um movimento retardado desde a posição A até a posição B.
 - movimenta-se entre A e B com aceleração, em módulo, igual à da gravidade local.
 - tem aceleração nula na posição B.
 - atinge sua máxima velocidade escalar numa posição entre A e B.

► Texto para a questão 190.

Andar de bondinho no complexo do Pão de Açúcar no Rio de Janeiro é um dos passeios aéreos urbanos mais famosos do mundo. Marca registrada da cidade, o Morro do Pão de Açúcar é constituído de um único bloco de granito, despido de vegetação em sua quase totalidade e tem mais de 600 milhões de anos.

190 Unicamp 2014 A altura do Morro da Urca é de 220 m e a altura do Pão de Açúcar é de cerca de 400 m, ambas em relação ao solo. A variação da energia potencial gravitacional do bondinho com passageiros de massa total $M = 5000$ kg, no segundo trecho do passeio, é (Use $g = 10 \text{ m/s}^2$)

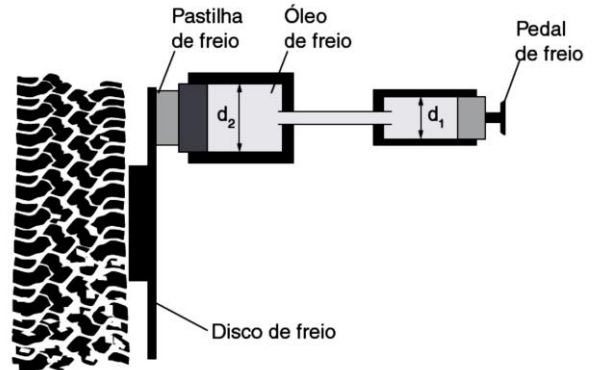
- $11 \times 10^6 \text{ J}$.
- $20 \times 10^6 \text{ J}$.
- $31 \times 10^6 \text{ J}$.
- $9 \times 10^6 \text{ J}$.

189 Unicamp 2015 Por sua baixa eficiência energética, as lâmpadas incandescentes deixarão de ser comercializadas para uso doméstico comum no Brasil. Nessas lâmpadas, apenas 5% da energia elétrica consumida é convertida em luz visível, sendo o restante transformado em calor. Considerando uma lâmpada incandescente que consome 60 W de potência elétrica, qual a energia perdida em forma de calor em uma hora de operação?

- 10.800 J.
- 34.200 J.
- 205.200 J.
- 216.000 J.

► Texto para a questão 188.

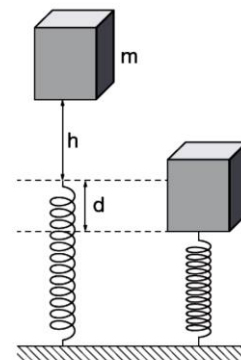
A figura a seguir mostra, de forma simplificada, o sistema de freios a disco de um automóvel. Ao se pressionar o pedal do freio, este empurra o êmbolo de um primeiro pistão que, por sua vez, através do óleo do circuito hidráulico, empurra um segundo pistão. O segundo pistão pressiona uma pastilha de freio contra um disco metálico preso à roda, fazendo com que ela diminua sua velocidade angular.



188 Unicamp 2015 Qual o trabalho executado pela força de atrito entre o pneu e o solo para parar um carro de massa $m = 1.000$ kg, inicialmente a $v = 72 \text{ km/h}$, sabendo que os pneus travam no instante da frenagem, deixando de girar, e o carro desliza durante todo o tempo de frenagem?

- $3,6 \cdot 10^4 \text{ J}$.
- $2,0 \cdot 10^5 \text{ J}$.
- $4,0 \cdot 10^5 \text{ J}$.
- $2,6 \cdot 10^6 \text{ J}$.

187 Fuvest 2015 No desenvolvimento do sistema amortecedor de queda de um elevador de massa m , o engenheiro projetista impõe que a mola deve se contrair de um valor máximo d , quando o elevador cai, a partir do repouso, de uma altura h , como ilustrado na figura a seguir. Para que a exigência do projetista seja satisfeita, a mola a ser empregada deve ter constante elástica dada por



- $2 m g (h + d) / d^2$
- $2 m g (h - d) / d^2$
- $2 m g h / d^2$
- $m g h / d$
- $m g / d$

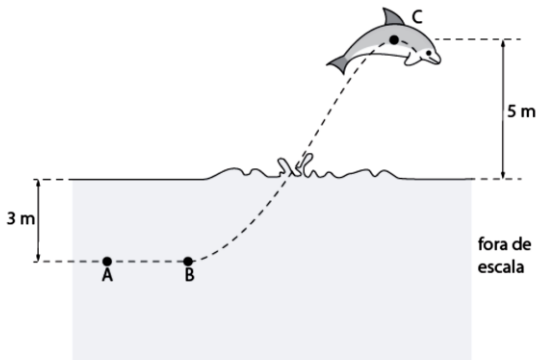
Note e adote:
forças dissipativas devem ser ignoradas;
a aceleração local da gravidade é g .

84 Unicamp 2016 Músculos artificiais feitos de nanotubos de carbono embebidos em cera de parafina podem suportar até duzentas vezes mais peso que um músculo natural do mesmo tamanho. Considere uma fibra de músculo artificial de 1 mm de comprimento, suspensa verticalmente por uma de suas extremidades e com uma massa de 50 gramas pendurada, em repouso, em sua outra extremidade. O trabalho realizado pela fibra sobre a massa, ao se contrair 10%, erguendo a massa até uma nova posição de repouso, é

- (a) $5 \cdot 10^{-3}$ J.
- (b) $5 \cdot 10^{-4}$ J.
- (c) $5 \cdot 10^{-5}$ J.
- (d) $5 \cdot 10^{-6}$ J.

Se necessário, utilize $g = 10 \text{ m/s}^2$.

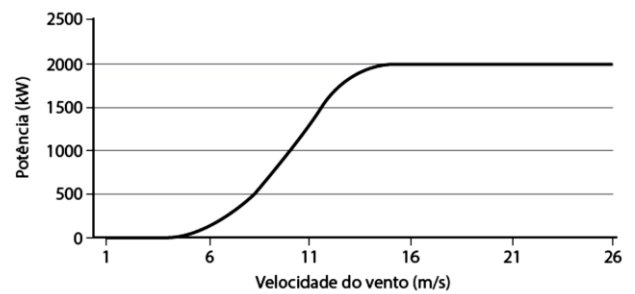
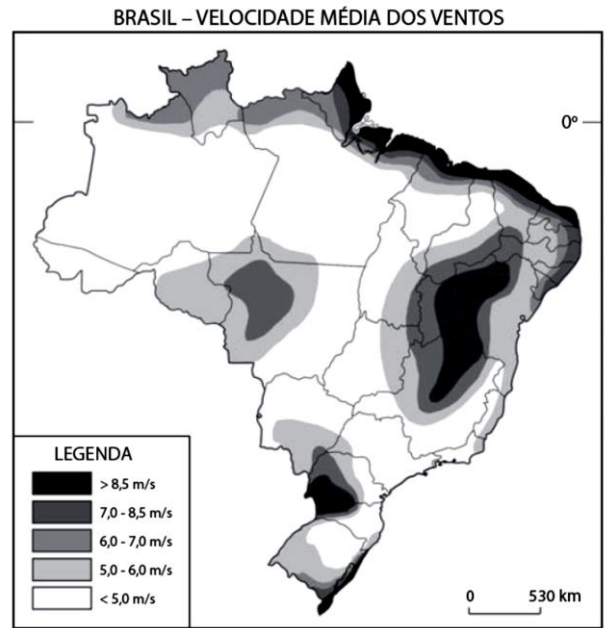
83 Unesp 2016 Ótimos nadadores, os golfinhos conseguem saltar até 5 m acima do nível da água do mar. Considere que um golfinho de 100 kg, inicialmente em repouso no ponto A, situado 3 m abaixo da linha da água do mar, acione suas nadadeiras e atinja, no ponto B, determinada velocidade, quando inicia o seu movimento ascendente e seu centro de massa descreve a trajetória indicada na figura pela linha tracejada. Ao sair da água, seu centro de massa alcança o ponto C, a uma altura de 5 m acima da linha da água, com módulo da velocidade igual a $4\sqrt{10}$ m/s, conforme a figura.



Considere que, no trajeto de B para C, o golfinho perdeu 20% da energia cinética que tinha ao chegar no ponto B, devido à resistência imposta pela água ao seu movimento. Desprezando a resistência do ar sobre o golfinho fora da água, a velocidade da água do mar e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, é correto afirmar que o módulo da quantidade de movimento adquirida pelo golfinho no ponto B, em $\text{kg}\cdot\text{m/s}$, é igual a

- (a) 1800.
- (b) 2000.
- (c) 1600.
- (d) 1000.
- (e) 800.

82 Fuvest 2016 A escolha do local para instalação de parques eólicos depende, dentre outros fatores, da velocidade média dos ventos que sopram na região. Examine este mapa das diferentes velocidades médias de ventos no Brasil e, em seguida, o gráfico da potência fornecida por um aerogerador em função da velocidade do vento.



De acordo com as informações fornecidas, esse aerogerador poderia produzir, em um ano, 8,8 GWh de energia, se fosse instalado no

- (a) noroeste do Pará.
- (b) nordeste do Amapá.
- (c) sudoeste do Rio Grande do Norte.
- (d) sudeste do Tocantins.
- (e) leste da Bahia.

Note e adote:

1 GW = 10^9 W

1 ano = 8800 horas

81 Fuvest 2016 O elétron e sua antipartícula, o pósitron, possuem massas iguais e cargas opostas. Em uma reação em que o elétron e o pósitron, em repouso, se aniquilam, dois fótons de mesma energia são emitidos em sentidos opostos. A energia de cada fóton produzido é, em MeV, aproximadamente,

- (a) 0,3
- (b) 0,5
- (c) 0,8
- (d) 1,6
- (e) 3,2

Note e adote:

Relação de Einstein entre energia (E) e massa (m): $E = mc^2$

Massa do elétron = 9×10^{-31} kg

Velocidade da luz $c = 3,0 \times 10^8$ m/s

1 eV = $1,6 \times 10^{-19}$ J

1 MeV = 10^6 eV

No processo de aniquilação, toda a massa das partículas é transformada em energia dos fótons.

80 Fuvest 2016 Uma bola de massa m é solta do alto de um edifício. Quando está passando pela posição $y = h$, o módulo de sua velocidade é v . Sabendo-se que o solo, origem para a escala de energia potencial, tem coordenada $y = h_0$, tal que $h > h_0 > 0$, a energia mecânica da bola em $y = (h - h_0)/2$ é igual a

- (a) $\frac{1}{2}mg(h-h_0) + \frac{1}{4}mv^2$
- (b) $\frac{1}{2}mg(h-h_0) + \frac{1}{2}mv^2$
- (c) $\frac{1}{2}mg(h-h_0) + 2mv^2$
- (d) $mgh + \frac{1}{2}mv^2$
- (e) $mg(h-h_0) + \frac{1}{2}mv^2$

Note e adote:

Desconsidere a resistência do ar. g é a aceleração da gravidade.

79 Unicamp 2017 Denomina-se energia eólica a energia cinética contida no vento. Seu aproveitamento ocorre por meio da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação e, com o emprego de turbinas eólicas, também denominadas aerogeradores, é gerada energia elétrica. Existem atualmente, na região que mais produz energia eólica no Brasil, 306 usinas em operação, com o potencial de geração elétrica de aproximadamente 7.800 MWh (dados do Banco de Informações de Geração da ANEEL, 2016). Se nessa região, por razões naturais, a velocidade do vento fosse reduzida, mantendo-se a densidade do ar constante, teríamos uma redução de produção de energia elétrica.

Indique a região em questão e qual seria a quantidade de energia elétrica produzida, se houvesse a redução da velocidade do vento pela metade.

- (a) Região Sul; 3.900 MWh.
- (b) Região Nordeste; 1.950 MWh.
- (c) Região Nordeste; 3.900 MWh.
- (d) Região Sul; 1.950 MWh.

78 Unicamp 2017 Uma estrela de nêutrons é o objeto astrofísico mais denso que conhecemos, em que uma massa maior que a massa do Sol ocupa uma região do espaço de apenas alguns quilômetros de raio. Essas estrelas realizam um movimento de rotação, emitindo uma grande quantidade de radiação eletromagnética a uma frequência bem definida. Quando detectamos uma estrela de nêutrons através desse feixe de radiação, damos o nome a esse objeto de Pulsar. Considere que um Pulsar foi detectado, e que o total de energia cinética relacionada com seu movimento de rotação equivale a 2×10^{42} J. Notou-se que, após um ano, o Pulsar perdeu 0,1% de sua energia cinética, principalmente em forma de radiação eletromagnética. A potência irradiada pelo Pulsar vale

(Se necessário, utilize a aproximação 1 ano $\sim 3,6 \times 10^7$ s.)

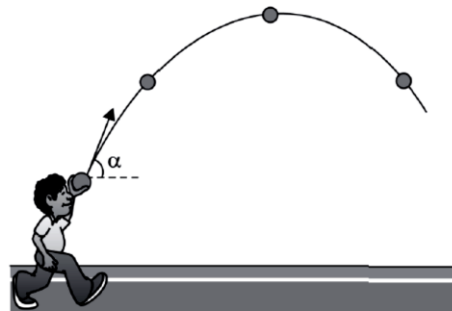
- (a) $7,2 \cdot 10^{46}$ W
- (b) $2,0 \cdot 10^{39}$ W
- (c) $5,6 \cdot 10^{31}$ W
- (d) $1,8 \cdot 10^{42}$ W

77 Unesp 2017

Veja também em:

Física - Livro 2 - Frente 1 - Capítulo 7

Um garoto arremessa uma bola com velocidade inicial inclinada de um ângulo α com a horizontal. A bola abandona a mão do garoto com energia cinética E_0 e percorre uma trajetória parabólica contida em um plano vertical, representada parcialmente na figura.



Desprezando-se a resistência do ar, a energia cinética da bola no ponto mais alto de sua trajetória é

- (a) $E_0 \cdot \sin \alpha$
- (b) $E_0 \cdot \cos \alpha$
- (c) $E_0 \cdot \cos^2 \alpha$
- (d) $E_0 \cdot \sin^2 \alpha$
- (e) $\frac{E_0 \cdot \sin^2 \alpha}{2}$

76 Fuvest 2017 Helena, cuja massa é 50 kg, pratica o esporte radical *bungee jumping*. Em um treino, ela se solta da beirada de um viaduto, com velocidade inicial nula, presa a uma faixa elástica de comprimento natural $L_0 = 15$ m e constante elástica $k = 250$ N/m. Quando a faixa está esticada 10 m além de seu comprimento natural, o módulo da velocidade de Helena é

- (a) 0 m/s (d) 15 m/s
(b) 5 m/s (e) 20 m/s
(c) 10 m/s

Note e adote:

Aceleração da gravidade: 10 m/s^2 .

A faixa é perfeitamente elástica; sua massa e efeitos dissipativos devem ser ignorados.

75 Unicamp 2018 "Gelo combustível" ou "gelo de fogo" é como são chamados os hidratos de metano que se formam a temperaturas muito baixas, em condições de pressão elevada. São geralmente encontrados em sedimentos do fundo do mar ou sob a camada de solo congelada dos polos. A considerável reserva de gelo combustível no planeta pode se tornar uma promissora fonte de energia alternativa ao petróleo.

Considerando que a combustão completa de certa massa de gelo combustível libera uma quantidade de energia igual a $E = 7,2$ MJ, é correto afirmar que essa energia é capaz de manter aceso um painel de LEDs de potência $P = 2$ kW por um intervalo de tempo igual a

- (a) 1 minuto. (c) 1 hora.
(b) 144 s. (d) 1 dia.

74 Unicamp 2018 O primeiro satélite geoestacionário brasileiro foi lançado ao espaço em 2017 e será utilizado para comunicações estratégicas do governo e na ampliação da oferta de comunicação de banda larga. O foguete que levou o satélite ao espaço foi lançado do Centro Espacial de Kourou, na Guiana Francesa. A massa do satélite é constante desde o lançamento até a entrada em órbita e vale $m = 6,0 \times 10^3$ kg. O módulo de sua velocidade orbital é igual a $v_{or} = 3,0 \times 10^3$ m/s. Desprezando a velocidade inicial do satélite em razão do movimento de rotação da Terra, o trabalho da força resultante sobre o satélite para levá-lo até a sua órbita é igual a

- (a) 2 MJ. (c) 27 GJ.
(b) 18 MJ. (d) 54 GJ.

73 Unesp 2018 Uma minicama elástica é constituída por uma superfície elástica presa a um aro lateral por 32 molas idênticas, como mostra a figura. Quando uma pessoa salta sobre esta minicama, transfere para ela uma quantidade de energia que é absorvida pela superfície elástica e pelas molas.



Considere que, ao saltar sobre uma dessas minicamas, uma pessoa transfira para ela uma quantidade de energia igual a 160 J, que 45% dessa energia seja distribuída igualmente entre as 32 molas e que cada uma delas se distenda 3,0 mm. Nessa situação, a constante elástica de cada mola, em N/m, vale

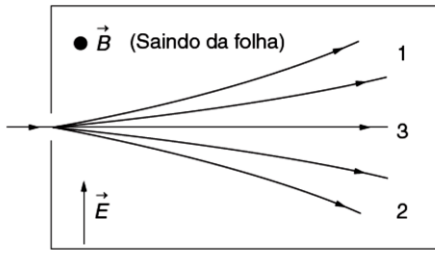
- (a) $3,2 \times 10^3$. (d) $5,0 \times 10^5$.
(b) $3,2 \times 10^0$. (e) $1,6 \times 10^1$.
(c) $5,0 \times 10^3$.

Gabarito - LIVRO 3 – Questões Objetivas
Física – Frente 1 – Capítulo 10

202. E
201. A
200. E
199. D
198. A
197. C
196. B
195. A
194. B
193. C
192. B
191. E
190. D
189. C
188. B
187. A
84. C
83. B
82. B
81. B
80. E
79. B
78. C
77. C
76. A
75. C
74. C
73. D

LIVRO 3 – Questões Objetivas
Física – Frente 2 – Capítulo 07

207 Fuvest 2013 Partículas com carga elétrica positiva penetram em uma câmara em vácuo, onde há, em todo seu interior, um campo elétrico de módulo E e um campo magnético de módulo B , ambos uniformes e constantes, perpendiculares entre si, nas direções e sentidos indicados na figura. As partículas entram na câmara com velocidades perpendiculares aos campos e de módulos v_1 (grupo 1), v_2 (grupo 2) e v_3 (grupo 3). As partículas do grupo 1 têm sua trajetória encurvada em um sentido, as do grupo 2, em sentido oposto, e as do grupo 3 não têm sua trajetória desviada. A situação está ilustrada na figura abaixo.



Considere as seguintes afirmações sobre as velocidades das partículas de cada grupo:

- I. $v_1 > v_2$ e $v_1 > E/B$
- II. $v_1 < v_2$ e $v_1 < E/B$
- III. $v_3 = E/B$

Está correto apenas o que se afirma em

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

Note e adote:

Os módulos das forças elétrica (F_E) e magnética (F_M) são:

$$F_E = qE$$

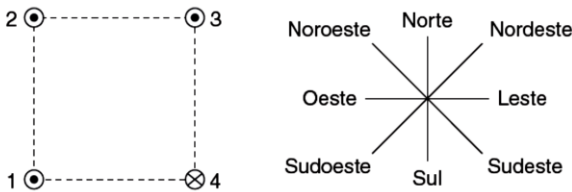
$$F_M = qvB$$

Gabarito - LIVRO 3 – Questões Objetivas
Física – Frente 2 – Capítulo 07

207. E

LIVRO 3 – Questões Objetivas
Física – Frente 2 – Capítulo 09

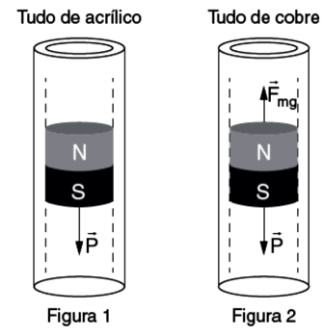
210 Ufsc 2011 A figura a seguir mostra quatro fios, 1, 2, 3 e 4, percorridos por correntes de mesmo módulo, colocados nos vértices de um quadrado, perpendicularmente ao plano da página. Os fios 1, 2 e 3 têm correntes saindo da página e o fio 4 tem corrente entrando na página.



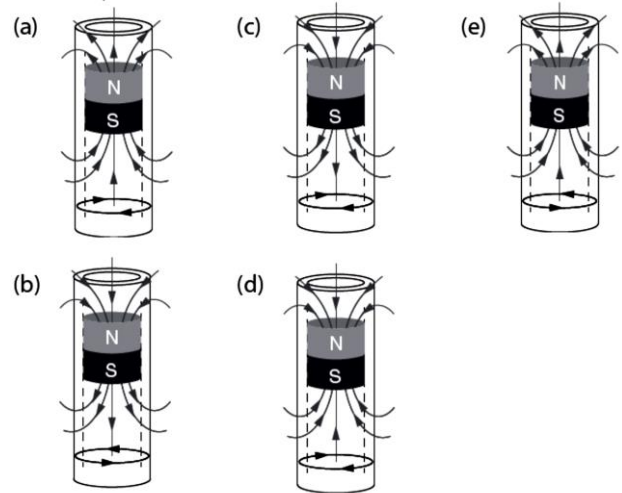
Com base na figura, assinale a(s) proposição(ões) correta(s).

- 01 O campo magnético resultante que atua no fio 4 aponta para o leste.
- 02 A força magnética resultante sobre o fio 4 aponta para o sudeste.
- 04 Os fios 1 e 3 repelem-se mutuamente.
- 08 A força magnética que o fio 2 exerce no fio 3 é maior do que a força magnética que o fio 1 exerce no fio 3.
- 16 O campo magnético resultante que atua no fio 2 aponta para o sudoeste.
- 32 O campo magnético resultante no centro do quadrado aponta para o leste.

209 Unesp 2012 O freio eletromagnético é um dispositivo no qual interações eletromagnéticas provocam uma redução de velocidade num corpo em movimento, sem a necessidade da atuação de forças de atrito. A experiência descrita a seguir ilustra o funcionamento de um freio eletromagnético. Na figura 1, um ímã cilíndrico desce em movimento acelerado por dentro de um tubo cilíndrico de acrílico, vertical, sujeito apenas à ação da força peso. Na figura 2, o mesmo ímã desce em movimento uniforme por dentro de um tubo cilíndrico, vertical, de cobre, sujeito à ação da força peso e da força magnética, vertical e para cima, que surge devido à corrente elétrica induzida que circula pelo tubo de cobre, causada pelo movimento do ímã por dentro dele. Nas duas situações, podem ser desconsiderados o atrito entre o ímã e os tubos, e a resistência do ar.



Considerando a polaridade do ímã, as linhas de indução magnética criadas por ele e o sentido da corrente elétrica induzida no tubo condutor de cobre abaixo do ímã, quando este desce por dentro do tubo, a alternativa que mostra uma situação coerente com o aparecimento de uma força magnética vertical para cima no ímã é a indicada pela letra:

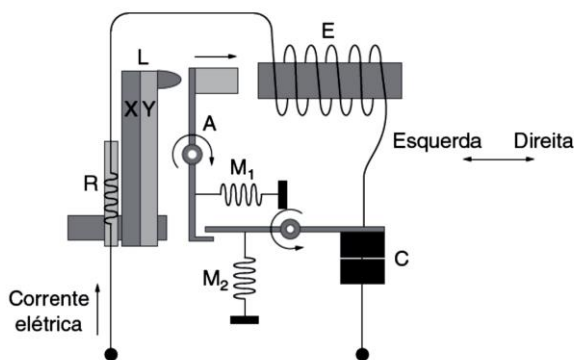


208 Unesp 2014

Veja também em:

Física • Livro 1 • Frente 3 • Capítulo 2

A figura é o esquema simplificado de um disjuntor termomagnético utilizado para a proteção de instalações elétricas residenciais. O circuito é formado por um resistor de baixa resistência R ; uma lâmina bimetálica L , composta pelos metais X e Y ; um eletroímã E ; e um par de contatos C . Esse par de contatos tende a abrir pela ação da mola M_2 , mas o braço atuador A impede, com ajuda da mola M_1 . O eletroímã E é dimensionado para atrair a extremidade do atuador A somente em caso de corrente muito alta (curto circuito) e, nessa situação, A gira no sentido indicado, liberando a abertura do par de contatos C pela ação de M_2 .



De forma similar, R e L são dimensionados para que esta última não toque a extremidade de A quando o circuito é percorrido por uma corrente até o valor nominal do disjuntor. Acima desta, o aquecimento leva o bimetálico a tocar o atuador A , interrompendo o circuito de forma idêntica à do eletroímã.

(www.mspceng.br. Adaptado.)

Na condição de uma corrente elevada percorrer o disjuntor no sentido indicado na figura, sendo α_x e α_y os coeficientes de dilatação linear dos metais X e Y , para que o contato C seja desfeito, deve valer a relação _____ e, nesse caso, o vetor que representa o campo magnético criado ao longo do eixo do eletroímã apontará para a _____.

Os termos que preenchem as lacunas estão indicados correta e respectivamente na alternativa

- (a) $\alpha_x > \alpha_y$... esquerda. (d) $\alpha_x = \alpha_y$... direita.
 (b) $\alpha_x < \alpha_y$... esquerda. (e) $\alpha_x < \alpha_y$... direita.
 (c) $\alpha_x > \alpha_y$... direita.

90 Fuvest 2016 A Estação Espacial Internacional orbita a Terra em uma altitude h . A aceleração da gravidade terrestre dentro dessa espaçonave é

- (a) nula
 (b) $g_T \left(\frac{h}{R_T} \right)^2$
 (c) $g_T \left(\frac{R_T - h}{R_T} \right)^2$
 (d) $g_T \left(\frac{R_T}{R_T + h} \right)^2$
 (e) $g_T \left(\frac{R_T - h}{R_T + h} \right)^2$

Note e adote:

g_T é a aceleração da gravidade na superfície da Terra.

R_T é o raio da Terra.

Gabarito - LIVRO 3 – Questões Objetivas
Física – Frente 2 – Capítulo 09

210. 26
 209. A
 208. C
 90. D

LIVRO 3 – Questões Objetivas
Física – Frente 2 – Capítulo 10

► Texto para a questão 222.

EQUIPE DE CIENTISTAS DESCOBRE O PRIMEIRO EXOPLANETA HABITÁVEL

O primeiro exoplaneta habitável foi encontrado depois de observações que duraram 11 anos, utilizando uma mistura de técnicas avançadas e telescópios convencionais. A equipe descobriu mais dois exoplanetas orbitando em volta da estrela Gliese 581.

O mais interessante dos dois exoplanetas descobertos é o Gliese 581g, com uma massa três vezes superior à da Terra e um período orbital (tempo que o planeta leva para dar uma volta completa em torno de sua estrela) inferior a 37 dias. O raio da órbita do Gliese 581g é igual a 20% do raio da órbita da Terra, enquanto sua velocidade orbital é 50% maior que a velocidade orbital da Terra. O Gliese 581g está "preso" à estrela, o que significa que um lado do planeta recebe luz constantemente, enquanto o outro é de perpétua escuridão. A zona mais habitável na superfície do exoplaneta seria a linha entre a sombra e a luz, com temperaturas caindo em direção à sombra e subindo em direção à luz. A temperatura média varia entre -31°C e -12°C , mas as temperaturas reais podem ser muito maiores na região de frente para a estrela (até 70°C) e muito menores na região contrária (até -40°C). A gravidade no Gliese 581g é semelhante à da Terra, o que significa que um ser humano conseguiria andar sem dificuldades.

Os cientistas acreditam que o número de exoplanetas potencialmente habitáveis na Via Láctea pode chegar a 20%, dada a facilidade com que Gliese 581g foi descoberto. Se fossem raros, dizem os astrônomos, eles não teriam encontrado um tão rápido e tão próximo. No entanto, ainda vai demorar muito até que o homem consiga sair da Terra e comece a colonizar outros planetas fora do sistema solar.

Texto adaptado de artigo da Revista VEJA, Edição 2185, ano 43, n 40 de 06 de outubro de 2010.

222 UFT 2011 Considerando as órbitas do Gliese 581 g e da Terra circulares com movimento uniforme, leia os itens abaixo:

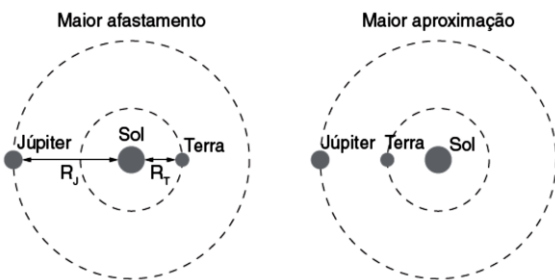
- I. Para que a aceleração gravitacional na superfície do Gliese 581 g tenha valor igual à aceleração gravitacional na superfície da Terra, o raio do Gliese 581 g deve ser menor do que o raio da Terra.
- II. A massa da estrela em torno da qual o Gliese 581 g orbita é inferior à metade da massa do Sol.
- III. O Gliese 581 g gira em torno de seu próprio eixo com a mesma velocidade angular com que orbita a sua estrela.
- IV. A velocidade angular com que o Gliese 581 g orbita sua estrela é menor do que a velocidade angular com que a Terra orbita o Sol.

Marque a opção correta.

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

► Texto para as questões 220 e 221.

Em setembro de 2010, Júpiter atingiu a menor distância da Terra em muitos anos. As figuras abaixo ilustram a situação de maior afastamento e a de maior aproximação dos planetas, considerando que suas órbitas são circulares, que o raio da órbita terrestre (R_T) mede $1,5 \times 10^{11}$ m e que o raio da órbita de Júpiter (R_J) equivale a $1,5 \times 10^{11}$ m.



221 Unicamp 2012 De acordo com a terceira lei de Kepler, o período de revolução e o raio da órbita desses planetas em torno do Sol obedecem à relação $\left(\frac{T_J}{T_T}\right)^2 = \left(\frac{R_J}{R_T}\right)^3$, em que T_J e T_T são os períodos de

Júpiter e da Terra, respectivamente. Considerando as órbitas circulares representadas na figura, o valor de T_J , em anos terrestres, é mais próximo de:

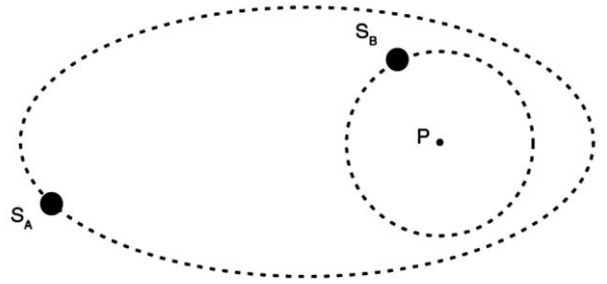
- (a) 0,1
- (b) 5
- (c) 12
- (d) 125

- (a) 0,1
- (b) 5
- (c) 12
- (d) 125

220 Unicamp 2012 A força gravitacional entre dois corpos de massas m_1 e m_2 tem módulo $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$, em que r é a distância entre eles e $G = 6,7 \times 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}$. Sabendo que a massa de Júpiter é $m_J = 2,0 \times 10^{27}$ kg, e que a massa da Terra é $m_T = 6,0 \times 10^{24}$ kg, o módulo da força gravitacional entre Júpiter e a Terra no momento de maior proximidade é:

- (a) $1,4 \times 10^{18}$ N
- (b) $2,2 \times 10^{18}$ N
- (c) $3,5 \times 10^{19}$ N
- (d) $1,3 \times 10^{30}$ N

219 UFPR 2013 Dois satélites, denominados de S_A e S_B , estão orbitando um planeta P. Os dois satélites são esféricos e possuem tamanhos e massas iguais. O satélite S_B possui uma órbita perfeitamente circular e o satélite S_A uma órbita elíptica, conforme mostra a figura a seguir.



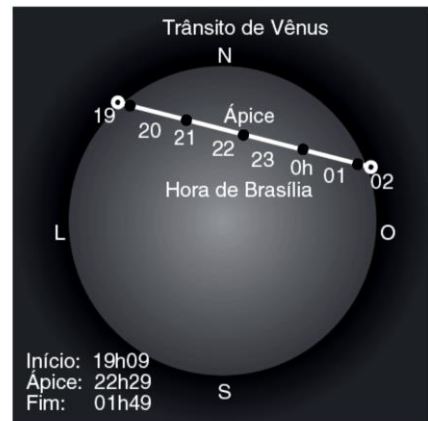
Em relação ao movimento desses dois satélites, ao longo de suas respectivas órbitas, considere as seguintes afirmativas:

1. Os módulos da força gravitacional entre o satélite S_A e o planeta P e entre o satélite S_B e o planeta P são constantes.
2. A energia potencial gravitacional entre o satélite S_A e o satélite S_B é variável.
3. A energia cinética e a velocidade angular são constantes para ambos os satélites.

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.

218 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:

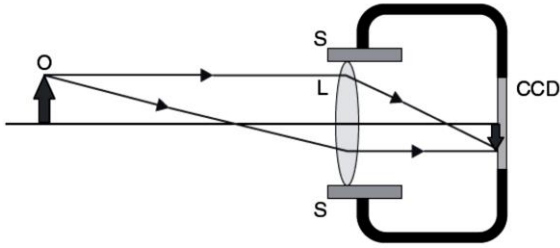
- (a) o mesmo período de rotação em torno do Sol.
- (b) menor período de rotação em torno do Sol.
- (c) menor velocidade angular média na rotação em torno do Sol.
- (d) menor velocidade escalar média na rotação em torno do Sol.
- (e) menor frequência de rotação em torno do Sol.

217 Unesp 2015

Veja também em:

Física - Livro 3 - Frente 2 - Capítulo 9

Nas câmeras fotográficas digitais, os filmes são substituídos por sensores digitais, como um CCD (sigla em inglês para Dispositivo de Carga Acoplada). Uma lente esférica convergente (L), denominada objetiva, projeta uma imagem nítida, real e invertida do objeto que se quer fotografar sobre o CCD, que lê e armazena eletronicamente essa imagem. A figura representa esquematicamente uma câmera fotográfica digital. A lente objetiva L tem distância focal constante e foi montada dentro de um suporte S, indicado na figura, que pode mover-se para a esquerda, afastando a objetiva do CCD ou para a direita, aproximando-a dele. Na situação representada, a objetiva focaliza com nitidez a imagem do objeto O sobre a superfície do CCD.



Considere a equação dos pontos conjugados para lentes esféricas $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$, em que f é a distância focal da lente, p a coordenada do objeto e p' a coordenada da imagem. Se o objeto se aproximar da câmera sobre o eixo óptico da lente e a câmera for mantida em repouso em relação ao solo, supondo que a imagem permaneça real, ela tende a mover-se para a

- (a) esquerda e não será possível mantê-la sobre o CCD.
- (b) esquerda e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a esquerda.
- (c) esquerda e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a direita.
- (d) direita e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a esquerda.
- (e) direita e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a direita.

216 Unicamp 2015 A primeira lei de Kepler demonstrou que os planetas se movem em órbitas elípticas e não circulares. A segunda lei mostrou que os planetas não se movem a uma velocidade constante.

Adaptado Marvin Perry, *Civilização Ocidental: uma história concisa*. São Paulo: Martins Fontes, 1999, p. 289.

É correto afirmar que as leis de Kepler

- (a) confirmaram as teorias definidas por Copérnico e são exemplos do modelo científico que passou a vigorar a partir da Alta Idade Média.
- (b) confirmaram as teorias defendidas por Ptolomeu e permitiram a produção das cartas náuticas usadas no período do descobrimento da América.
- (c) são a base do modelo planetário geocêntrico e se tornaram as premissas científicas que vigoram até hoje.
- (d) forneceram subsídios para demonstrar o modelo planetário heliocêntrico e criticar as posições defendidas pela Igreja naquela época.

215 Fuvest 2015 A notícia "Satélite brasileiro cai na Terra após lançamento falhar", veiculada pelo jornal *O Estado de S. Paulo* de 10/12/2013, relata que o satélite CBERS-3, desenvolvido em parceria entre Brasil e China, foi lançado no espaço a uma altitude de 720 km (menor do que a planejada) e com uma velocidade abaixo da necessária para colocá-lo em órbita em torno da Terra. Para que o satélite pudesse ser colocado em órbita circular na altitude de 720 km, o módulo de sua velocidade (com direção tangente à órbita) deveria ser de, aproximadamente,

- (a) 61 km/s
- (b) 25 km/s
- (c) 11 km/s
- (d) 7,7 km/s
- (e) 3,3 km/s

Note e adote:

raio da Terra = 6×10^3 km

massa da Terra = 6×10^{24} kg

constante de gravitação universal $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ m}^3 / (\text{s}^2 \text{ kg})$

92 Unicamp 2018 Recentemente, a agência espacial americana anunciou a descoberta de um planeta a trinta e nove anos-luz da Terra, orbitando uma estrela anã vermelha que faz parte da constelação de Cetus. O novo planeta possui dimensões e massa pouco maiores do que as da Terra e se tornou um dos principais candidatos a abrigar vida fora do sistema solar.

Considere este novo planeta esférico com um raio igual a $R_p = 2R_T$ e massa $M_p = 8M_T$, em que R_T e M_T são o raio e a massa da Terra, respectivamente. Para planetas esféricos de massa M e raio R , a aceleração da gravidade na superfície do planeta é dada por $g = \frac{GM}{R^2}$,

em que G é uma constante universal. Assim, considerando a Terra esférica e usando a aceleração da gravidade na sua superfície, o valor da aceleração da gravidade na superfície do novo planeta será de

- (a) 5 m/s^2 .
- (b) 20 m/s^2 .
- (c) 40 m/s^2 .
- (d) 80 m/s^2 .

Gabarito - LIVRO 3 – Questões Objetivas
Física – Frente 2 – Capítulo 10

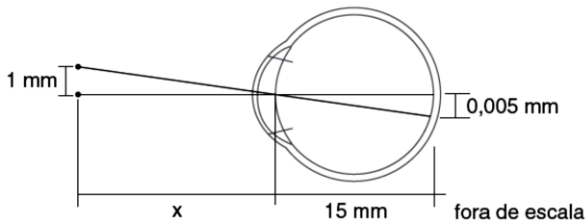
- 222. C
- 221. C
- 220. B
- 219. B
- 218. B
- 217. D
- 216. D
- 215. D
- 92. B

LIVRO 3 – Questões Objetivas
Física – Frente 3 – Capítulo 10

227 Fepecs 2011 Um médico analisa uma pequena pinta na mão de uma paciente e, para isso, usa uma lupa, que é essencialmente uma lente delgada simples. Para que o médico possa realizar o seu exame com precisão, é necessário que a imagem seja 3 vezes maior do que o tamanho da pinta. Considerando que a pinta está em um plano paralelo ao plano da lupa e em seu eixo principal e que a lupa está a uma distância de 2,0 cm da pinta, para que ele obtenha a magnificação necessária, a distância focal da lupa deve ser, em cm, igual a:

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

226 Unesp 2011 Para que alguém, com o olho normal, possa distinguir um ponto separado de outro, é necessário que as imagens desses pontos, que são projetadas em sua retina, estejam separadas uma da outra a uma distância de 0,005 mm.

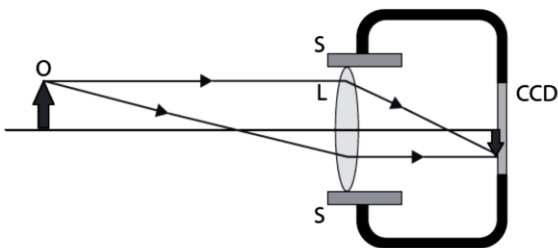


Adotando-se um modelo muito simplificado do olho humano no qual ele possa ser considerado uma esfera cujo diâmetro médio é igual a 15 mm, a maior distância x, em metros, que dois pontos luminosos, distantes 1 mm um do outro, podem estar do observador, para que este os perceba separados, é:

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

96 Unesp 2015 Nas câmeras fotográficas digitais, os filmes são substituídos por sensores digitais, como um CCD (sigla em inglês para Dispositivo de Carga Acoplada). Uma lente esférica convergente (L), denominada objetiva, projeta uma imagem nítida, real e invertida do objeto que se quer fotografar sobre o CCD, que lê e armazena eletronicamente essa imagem.

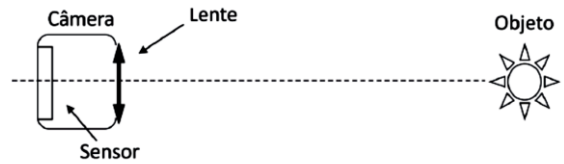
A figura representa esquematicamente uma câmera fotográfica digital. A lente objetiva L tem distância focal constante e foi montada dentro de um suporte S, indicado na figura, que pode mover-se para a esquerda, afastando a objetiva do CCD ou para a direita, aproximando-a dele. Na situação representada, a objetiva focaliza com nitidez a imagem do objeto O sobre a superfície do CCD.



Considere a equação dos pontos conjugados para lentes esféricas $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$, em que f é a distância focal da lente, p a coordenada do objeto e p' a coordenada da imagem. Se o objeto se aproximar da câmera sobre o eixo óptico da lente e a câmera for mantida em repouso em relação ao solo, supondo que a imagem permaneça real, ela tende a mover-se para a

- (a) esquerda e não será possível mantê-la sobre o CCD.
- (b) esquerda e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a esquerda.
- (c) esquerda e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a direita.
- (d) direita e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a esquerda.
- (e) direita e será possível mantê-la sobre o CCD movendo-se a objetiva para a direita.

95 Fuvest 2018 Câmeras digitais, como a esquematizada na figura, possuem mecanismos automáticos de focalização.



Em uma câmera digital que utilize uma lente convergente com 20 mm e distância focal, a distância, em mm, entre a lente e o sensor da câmera, quando um objeto a 2 m estiver corretamente focalizado, é, aproximadamente,

- (a) 1.
- (b) 5.
- (c) 10.
- (d) 15.
- (e) 20.

Gabarito - LIVRO 3 – Questões Objetivas
Física – Frente 3 – Capítulo 10

- 26. D
- 27. B
- 96. D
- 95. E

LIVRO 3 – Questões Objetivas
Física – Frente 3 – Capítulo 11

232 UEPG 2011 Pêndulo simples é um sistema físico constituído por uma partícula material, presa na extremidade de um fio ideal capaz de se mover, sem atrito, em torno de um eixo que passa pela outra extremidade. Sobre esse sistema físico, assinale o que for correto.

- 01 O período de um pêndulo simples é proporcional à aceleração da gravidade local.
- 02 Quadruplicando o comprimento de um pêndulo simples, seu período também quadruplica.
- 04 A energia mecânica total de um pêndulo simples é constante e inversamente proporcional ao quadrado da amplitude.
- 08 Quando afastado de sua posição de equilíbrio e abandonado, o pêndulo simples oscila em um plano vertical por influência da gravidade.
- 16 O pêndulo fornece um método muito cômodo para medir a aceleração da gravidade de um lugar qualquer.

231 UFPB 2011 Para agilizar o preparo de massa de cimento, uma construtora adquire uma peneira automática do tipo vaivém, conforme figura a seguir.



<<http://www.patentesonline.com.br>>. Acesso em: 30 set. 2010.

O motor acoplado à peneira está programado para produzir um movimento de vaivém na peneira que simule um movimento harmônico simples.

Suponha que a peneira foi instalada sobre um terreno plano e que as suas bases estão fixadas ao solo, de modo que toda a vibração na peneira seja exclusivamente produzida pelo motor. Dessa maneira, ao se ligar o motor, constata-se que o movimento de vaivém periódico impresso à peneira se repete a cada 2 s e que a amplitude do movimento é de 0,5 m.

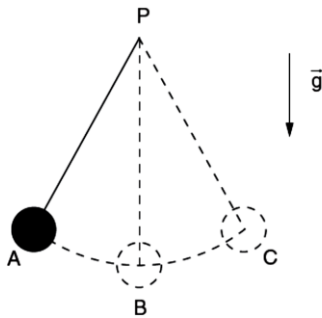
Com base nessas informações, identifique as afirmativas corretas.

- () O período do movimento de vaivém é de 4 s.
- () A frequência do movimento de vaivém é de 0,5 Hz.
- () A frequência angular do movimento de vaivém é de 3 rad/s.
- () A velocidade máxima da peneira é de 1,5 m/s.
- () A aceleração máxima da peneira é de 4,5 m/s².

Nesta questão, se necessário, adote o seguinte valor:

Constante $\pi = 3$.

230 Fuvest 2013 O pêndulo de um relógio é constituído por uma haste rígida com um disco de metal preso em uma de suas extremidades. O disco oscila entre as posições A e C, enquanto a outra extremidade da haste permanece imóvel no ponto P. A figura a seguir ilustra o sistema. A força resultante que atua no disco quando ele passa por B, com a haste na direção vertical, é:



- (a) nula.
- (b) vertical, com sentido para cima.
- (c) vertical, com sentido para baixo.
- (d) horizontal, com sentido para a direita.
- (e) horizontal, com sentido para a esquerda.

Gabarito - LIVRO 3 – Questões Objetivas
Física – Frente 3 – Capítulo 11

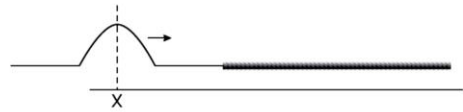
232. 24

231. F; V; V; V; V

230. B

LIVRO 3 – Questões Objetivas
Física – Frente 3 – Capítulo 12

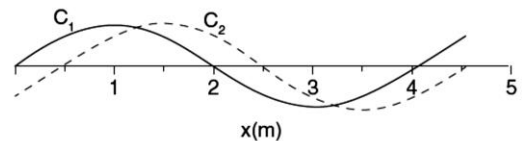
238 UFRGS 2011 Uma corda é composta de dois segmentos de densidades de massa bem distintas. Um pulso é criado no segmento de menor densidade e se propaga em direção à junção entre os segmentos, conforme representa a figura a seguir.



Assinale, entre as alternativas, aquela que melhor representa a corda quando o pulso refletido está passando pelo mesmo ponto x indicado na figura.

- (a)
- (b)
- (c)
- (d)
- (e)

237 Fuvest 2012 A figura abaixo representa imagens instantâneas de duas cordas flexíveis idênticas, C_1 e C_2 , tracionadas por forças diferentes, nas quais se propagam ondas.



Durante uma aula, estudantes afirmaram que as ondas nas cordas C_1 e C_2 têm:

- I. A mesma velocidade de propagação.
- II. O mesmo comprimento de onda.
- III. A mesma frequência.

Está correto apenas o que se afirma em:

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

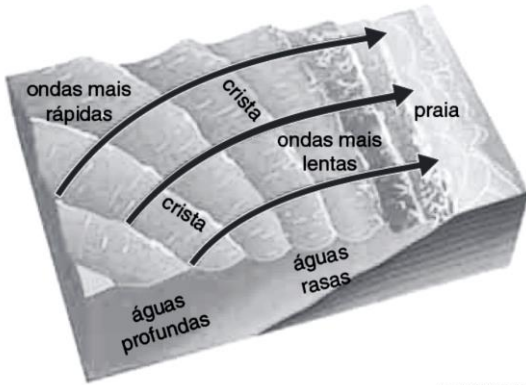
Note e adote:

A velocidade de propagação de uma onda transversal em uma corda é igual a $\sqrt{\frac{T}{\mu}}$, sendo T a tração na corda e μ , a densidade linear da corda.

236 Unicamp 2014 A tecnologia de telefonia celular 4G passou a ser utilizada no Brasil em 2013, como parte da iniciativa de melhoria geral dos serviços no Brasil, em preparação para a Copa do Mundo de 2014. Algumas operadoras inauguraram serviços com ondas eletromagnéticas na frequência de 40 MHz. Sendo a velocidade da luz no vácuo $c = 3,0 \times 10^8$ m/s, o comprimento de onda dessas ondas eletromagnéticas é

- (a) 1,2 m. (c) 5,0 m.
(b) 7,5 m. (d) 12,0 m.

235 Unesp 2015 A figura representa ondas chegando a uma praia. Observa-se que, à medida que se aproximam da areia, as cristas vão mudando de direção, tendendo a ficar paralelas à orla. Isso ocorre devido ao fato de que a parte da onda que atinge a região mais rasa do mar tem sua velocidade de propagação diminuída, enquanto a parte que se propaga na região mais profunda permanece com a mesma velocidade até alcançar a região mais rasa, alinhando-se com a primeira parte.



(www.if.ufrgs.br. Adaptado.)

O que foi descrito no texto e na figura caracteriza um fenômeno ondulatório chamado

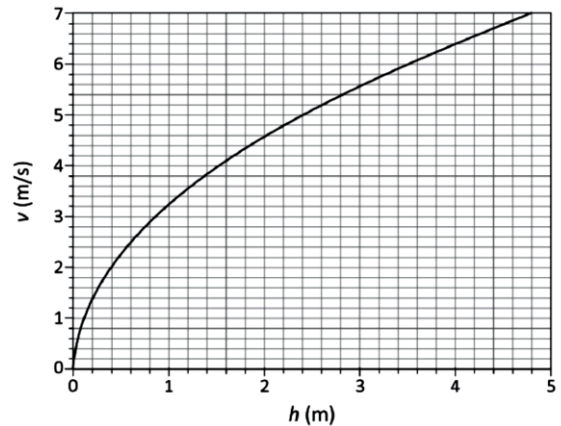
- (a) reflexão. (c) refração. (e) polarização.
(b) difração. (d) interferência.

98 Unesp 2017 Radares são emissores e receptores de ondas de rádio e têm aplicações, por exemplo, na determinação de velocidades de veículos nas ruas e rodovias. Já os sonares são emissores e receptores de ondas sonoras, sendo utilizados no meio aquático para determinação da profundidade dos oceanos, localização de cardumes, dentre outras aplicações.

Comparando-se as ondas emitidas pelos radares e pelos sonares, temos que:

- (a) as ondas emitidas pelos radares são mecânicas e as ondas emitidas pelos sonares são eletromagnéticas.
(b) ambas as ondas exigem um meio material para se propagarem e, quanto mais denso for esse meio, menores serão suas velocidades de propagação.
(c) as ondas de rádio têm oscilações longitudinais e as ondas sonoras têm oscilações transversais.
(d) as frequências de oscilação de ambas as ondas não dependem do meio em que se propagam.
(e) a velocidade de propagação das ondas dos radares pela atmosfera é menor do que a velocidade de propagação das ondas dos sonares pela água.

97 Fuvest 2018 Ondas na superfície de líquidos têm velocidades que dependem da profundidade do líquido e da aceleração da gravidade, desde que se propaguem em águas rasas. O gráfico representa o módulo v da velocidade da onda em função da profundidade h da água.



Uma onda no mar, onde a profundidade da água é 4,0 m, tem comprimento de onda igual a 50 m. Na posição em que a profundidade da água é 1,0 m, essa onda tem comprimento de onda, em m, aproximadamente igual a

- (a) 8. (d) 35.
(b) 12. (e) 50.
(c) 25.

Gabarito - LIVRO 3 – Questões Objetivas
Física – Frente 3 – Capítulo 12

- 238. E**
237. B
236. B
235. C
98. D
97. C