

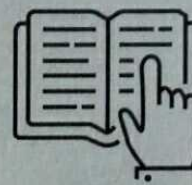
# Simulado Enem – Prova II

## EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS  
PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS



 **Bernoulli**  
Sistema de Ensino



**ESTA PROVA SOMENTE PODERÁ SER APLICADA  
NO DIA 02/09/2017, ÀS 13H00\*.**

**A DEVOLUÇÃO DESSE CADERNO DE QUESTÕES É OBRIGATÓRIA**

**LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE**

- Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
  - as questões de número 91 a 135 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
  - as questões de número 136 a 180 são relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
- Confira se o seu CADERNO DE QUESTÕES contém a quantidade de questões e se essas questões estão na ordem mencionada na instrução anterior. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
- Escreva e assine seu nome nos espaços próprios do CARTÃO-RESPOSTA com caneta esferográfica de tinta preta.
- Não dobre, não amasse nem rasure o CARTÃO-RESPOSTA, pois ele não poderá ser substituído.
- Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções identificadas com as letras **A**, **B**, **C**, **D** e **E**. Apenas uma responde corretamente à questão.
- Use o código presente nesta capa para preencher o campo correspondente no CARTÃO-RESPOSTA.
- Com seu RA (Registro Acadêmico), preencha o campo correspondente ao código do aluno. Se o seu RA não apresentar 7 dígitos, preencha os primeiros espaços e deixe os demais em branco.
- No CARTÃO-RESPOSTA, preencha todo o espaço destinado à opção escolhida para a resposta. A marcação em mais de uma opção anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.
- O tempo disponível para estas provas é de **quatro horas e trinta minutos**.
- Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
- Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
- Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de provas nos últimos 30 minutos que antecedem o término das provas.
- Você será excluído do Exame, a qualquer tempo, no caso de:
  - prestar, em qualquer documento, declaração falsa ou inexata;
  - agir com incorreção ou descortesia para com qualquer participante ou pessoa envolvida no processo de aplicação das provas;
  - perturbar, de qualquer modo, a ordem no local de aplicação das provas, incorrendo em comportamento indevido durante a realização do Exame;
  - se comunicar, durante as provas, com outro participante verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;
  - portar qualquer tipo de equipamento eletrônico e de comunicação durante a realização do Exame;
  - utilizar ou tentar utilizar meio fraudulento, em benefício próprio ou de terceiros, em qualquer etapa do Exame;
  - utilizar livros, notas ou impressos durante a realização do Exame;
  - se ausentar da sala de provas levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES antes do prazo estabelecido e / ou o CARTÃO-RESPOSTA a qualquer tempo.

\*de acordo com o horário de Brasília



## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 91 a 135

#### QUESTÃO 91

A sensibilidade à feniltiocarbamida (PTC) é uma herança autossômica dominante, assim como a habilidade para o uso da mão direita. Curioso por saber o genótipo de sua família após a aula de genética em que esse assunto foi apresentado, João listou os fenótipos dessas características para alguns dos seus familiares, como se observa na tabela a seguir:

Indivíduo	Uso das mãos	Sensibilidade ao PTC
João	Destro	Sensível
Irmã	Canhota	Insensível
Esposa	Destra	Sensível
Cunhada	Canhota	Insensível
Pai	Destro	Insensível
Mãe	Destra	Sensível
Sogro	Canhoto	Sensível
Sogra	Destra	Sensível

Após análise da tabela, a probabilidade de João e sua esposa terem uma filha canhota e insensível ao PTC é de

- A 1/72.
- B 1/16.
- C 5/32.
- D 3/8.
- E 2/3.

#### QUESTÃO 92

Pesquisas indicam que o consumo exagerado de refrigerantes à base de cola pode aumentar a probabilidade do desenvolvimento da osteoporose em mulheres, por provocar o aumento da acidez no sangue. A presença de ácido fosfórico na concentração de 0,5 g/L no refrigerante contribuiria para a diminuição de cálcio nos ossos. A Organização Mundial da Saúde recomenda que a ingestão diária máxima desse ácido deve ser igual a 5 mg/kg de massa corporal.

Com base nessas informações, o volume máximo de refrigerante à base de cola que pode ser ingerido diariamente por uma mulher de 50 kg é

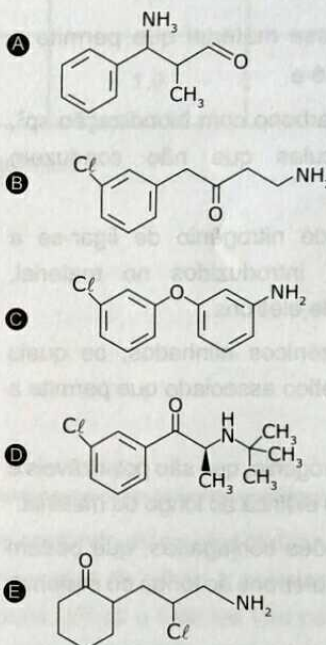
- A 100 mL.
- B 200 mL.
- C 300 mL.
- D 400 mL.
- E 500 mL.

#### QUESTÃO 93

Existe, nas farmácias, uma série de substâncias utilizadas como fármacos que possuem uma particularidade estrutural de fundamental importância às suas atividades biológicas. Esses fármacos apresentam centros assimétricos, e qualquer alteração na orientação espacial desses centros pode conduzir à total inativação do fármaco, à diminuição do efeito biológico ou ao aparecimento de um efeito contrário, o que pode ser extremamente danoso para a saúde dos consumidores. A bupropiona, um medicamento que tem sido utilizado com êxito no tratamento da dependência da nicotina, é um exemplo desses fármacos. Trata-se de um haleto orgânico de cadeia mista, aromática, com grupos funcionais característicos das funções cetona e amina.

Disponível em: <<http://qnint.sbg.org.br/qni/visualizarConceito.php?idConceito=19&alterarIdioma=sim&novoldioma=pt>>.  
Acesso em: 24 maio 2014 (Adaptação).

Qual das moléculas apresentadas a seguir é a mais adequada para representar a estrutura da bupropiona?



#### QUESTÃO 94

Antoine Laurent de Lavoisier foi um químico francês, considerado por muitos como o "pai" da Química moderna.

Em seu "Tratado Elementar da Química", publicado em 1789, Lavoisier afirma que a proporção entre as massas de oxigênio e hidrogênio que entram na composição de 100 partes de água é de 85:15.

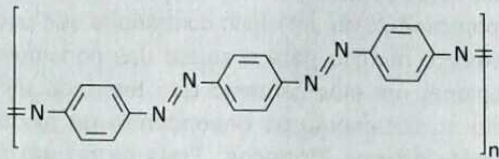
Com os conhecimentos atuais, sabe-se que essa proporção entre as massas de oxigênio e hidrogênio na composição da água é de, aproximadamente,

Dados: Massas atômicas (u): H = 1 e O = 16.

- A 91:9.
- B 67:33.
- C 80:20.
- D 89:11.
- E 50:50.

### QUESTÃO 95

Alguns pesquisadores da área de química dos materiais têm concentrado esforços para desenvolver uma rota sintética aplicável em larga escala para a produção de plásticos baseados em polímeros com azocompostos, como o exemplo da figura.



Nessa figura, a estrutura que está dentro dos colchetes se repete até a obtenção das macromoléculas poliméricas que formam o material.

Esses plásticos podem ter impacto na indústria de eletrônicos, pois eles podem conduzir eletricidade, diferentemente dos plásticos comuns.

A propriedade específica desse material que permite a condução de corrente elétrica é a

- A ausência de átomos de carbono com hibridização  $sp^3$ , característica de moléculas que não conduzem corrente elétrica.
- B habilidade dos átomos de nitrogênio de ligar-se a átomos metálicos, que, introduzidos no material, permitiriam a passagem de elétrons.
- C presença de anéis benzênicos alinhados, os quais possuem um vetor magnético associado que permite a transferência de carga.
- D presença de átomos de nitrogênio, que são polarizáveis e podem conduzir a corrente elétrica ao longo do material.
- E presença de duplas-ligações conjugadas, que podem deslocar-se e conduzir os elétrons ao longo do material.

### QUESTÃO 96

A água potável pode ser de uma fonte natural, desde que não haja nenhum tipo de contaminação em sua nascente ou percurso. Pode ser também obtida por meio de um processo de tratamento físico e / ou químico. Nas cidades, esse processo é realizado nas ETAs (Estações de Tratamento de Água). Essa água contém substâncias dissolvidas, como sais e gases, que estabelecem atrações de várias naturezas, denominadas ligações químicas.

Disponível em: <[http://www.suapesquisa.com/o\\_que\\_e/agua\\_potavel.htm](http://www.suapesquisa.com/o_que_e/agua_potavel.htm)>. Acesso em: 20 ago. 2012 (Adaptação).

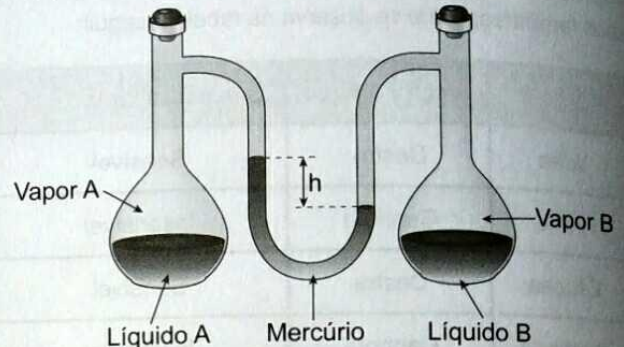
De acordo com as especificações apresentadas no texto, a água potável é classificada como uma

- A mistura homogênea.
- B mistura heterogênea.
- C substância composta.
- D substância pura.
- E substância simples.

### QUESTÃO 97

A figura a seguir representa uma montagem que pode ser usada para comparar a pressão de vapor de dois líquidos – A e B – em equilíbrio com seus respectivos vapores.

Dois balões são interligados por um tubo na forma de U, preenchido parcialmente com mercúrio. Nesse experimento, os dois líquidos estão à temperatura de 25 °C e à pressão de 1 atm.



O desnível da coluna de mercúrio indica que

- A a pressão de vapor do líquido A é maior que a do líquido B.
- B a temperatura de ebulição do líquido B é maior que a do líquido A.
- C as interações intermoleculares do líquido B são mais intensas que as do líquido A.
- D o calor latente molar de vaporização do líquido A é maior que o do líquido B.
- E o volume do líquido B utilizado no experimento é maior que o do líquido A.

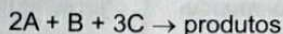
### QUESTÃO 98

“Solo com minhocas é solo fértil.” A frase citada pode ser justificada por algumas características das minhocas que permitem o melhor crescimento de plantas no solo. A justificativa para essa contribuição das minhocas é a sua

- A produção de húmus que, ao ser absorvido por plantas, garante suprimento de matéria inorgânica de que a planta necessita.
- B capacidade de decomposição completa da matéria orgânica, que libera todos os sais minerais necessários às plantas.
- C ação detritívora, que facilita a ação dos decompositores, garantindo a liberação de sais no solo para absorção do vegetal.
- D capacidade de movimentar a terra e aumentar a disponibilidade de matéria orgânica para as plantas.
- E liberação de água e húmus para a absorção direta do vegetal, garantindo o suprimento de nutrientes necessários ao crescimento vegetal.

**QUESTÃO 99**

Um grupo de estudantes realizou a investigação experimental da reação química representada pela equação a seguir:



Essa reação foi repetida cinco vezes, variando-se apenas as concentrações iniciais dos reagentes – as outras condições reacionais foram mantidas. O quadro a seguir resume os resultados desses experimentos.

Experimento	[A] <sub>inicial</sub>	[B] <sub>inicial</sub>	[C] <sub>inicial</sub>	Velocidade da reação (mol.L <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup> )
I	0,5	0,5	0,5	0,015
II	0,5	1,0	0,5	0,015
III	0,5	1,0	1,0	0,060
IV	1,0	0,5	0,5	0,030
V	1,0	1,0	1,0	0,120

Considerando o exposto, a lei de velocidade para essa reação química é

- A  $v = k.[A]^2.[B].[C]^3$ .
- B  $v = k.[A].[B].[C]^2$ .
- C  $v = k.[A].[C]^2$ .
- D  $v = k.[A].[B]^3$ .
- E  $v = k.[B].[C]^2$ .

**QUESTÃO 100**

Cerca de 1% do lixo urbano é constituído por resíduos sólidos contendo elementos tóxicos. Entre esses elementos estão metais pesados como o cádmio, o chumbo e o mercúrio, componentes de pilhas e baterias, que são perigosos à saúde humana e ao meio ambiente. Quando descartadas em lixos comuns, pilhas e baterias vão para aterros sanitários ou lixões a céu aberto, e o vazamento de seus componentes contamina o solo, os rios e o lençol freático, atingindo a flora e a fauna. Por serem bioacumulativos e não biodegradáveis, esses metais chegam de forma acumulada aos seres humanos, por meio da cadeia alimentar. A legislação vigente (Resolução CONAMA nº 257/1999) regulamenta o destino de pilhas e baterias após seu esgotamento energético e determina aos fabricantes e/ou importadores a quantidade máxima permitida desses metais em cada tipo de pilha/bateria, porém o problema ainda persiste.

Disponível em: <http://www.mma.gov.br>.

Acesso em: 11 jul. 2009 (adaptado).

Uma medida que poderia contribuir para acabar definitivamente com o problema da poluição ambiental por metais pesados relatado no texto seria

- A deixar de consumir aparelhos elétricos que utilizem pilha ou bateria como fonte de energia.
- B usar apenas pilhas ou baterias recarregáveis e de vida útil longa e evitar ingerir alimentos contaminados, especialmente peixes.
- C devolver pilhas e baterias, após o esgotamento da energia armazenada, à rede de assistência técnica especializada para repasse a fabricantes e/ou importadores.
- D criar nas cidades, especialmente naquelas com mais de 100 mil habitantes, pontos estratégicos de coleta de baterias e pilhas, para posterior repasse a fabricantes e/ou importadores.
- E exigir que fabricantes invistam em pesquisa para a substituição desses metais tóxicos por substâncias menos nocivas ao homem e ao ambiente, e que não sejam bioacumulativas.

### QUESTÃO 101

Uma empresa brasileira tem um projeto que pode revolucionar o transporte de carga no país e no mundo. A revolução logística virá em forma de zepelins, os velhos e românticos dirigíveis, agora adaptados para o transporte de grandes volumes de carga, dentre diversas outras aplicações.

Hoje, um dirigível voa a cerca de 500 metros do solo, alcança a velocidade de 120 quilômetros por hora e tem capacidade de carregar até 30 toneladas. No futuro, a promessa é de que alcance até 200 toneladas, substituindo caminhões no transporte de grãos e voando em segurança diretamente do campo para os navios.

Disponível em: <<https://br.noticias.yahoo.com/blogs/marcelo-mirisola/procura-se-pilotos-de-dirig%C3%ADveis-161756336.html>>. Acesso em: 5 maio 2014 (Adaptação).

Em relação a um caminhão que trafega a uma velocidade média de 40 km/h, um dirigível ganharia, em uma viagem de 2 400 km em linha reta, um tempo de

- A 15 h.
- B 20 h.
- C 40 h.
- D 65 h.
- E 80 h.

### QUESTÃO 102

Sabe-se que o olho humano não consegue diferenciar componentes de cores e vê apenas a cor resultante, diferentemente do ouvido, que consegue distinguir, por exemplo, dois instrumentos diferentes tocados simultaneamente. Os raios luminosos do espectro visível, que têm comprimento de onda entre 380 nm e 780 nm, incidem na córnea, passam pelo cristalino e são projetados na retina. Na retina, encontram-se dois tipos de fotorreceptores, os cones e os bastonetes, que convertem a cor e a intensidade da luz recebida em impulsos nervosos. Os cones distinguem as cores primárias: vermelho, verde e azul, e os bastonetes diferenciam apenas níveis de intensidade, sem separar comprimentos de onda. Os impulsos nervosos produzidos são enviados ao cérebro por meio do nervo óptico, para que se dê a percepção da imagem.

Um indivíduo que, por alguma deficiência, não consegue captar as informações transmitidas pelos cones, perceberá um objeto branco, iluminado apenas por luz vermelha, como

- A um objeto indefinido, pois as células que captam a luz estão inativas.
- B um objeto rosa, pois haverá mistura da luz vermelha com o branco do objeto.
- C um objeto verde, pois o olho não consegue diferenciar componentes de cores.
- D um objeto cinza, pois os bastonetes captam luminosidade, porém não diferenciam cor.
- E um objeto vermelho, pois a retina capta a luz refletida pelo objeto, transformando-a em vermelho.

### QUESTÃO 103

As caixas de som possuem diferentes potências, geralmente exibidas em Watts. Cada potência necessita de um cabo com uma bitola (espessura) específica. Você vai precisar saber qual a potência em Watts do seu alto-falante para descobrirmos qual a corrente elétrica que passa por ele. Alguns produtos já informam a corrente, assim fica mais fácil ainda. Em seguida, é só consultar a corrente na tabela, obtendo a bitola adequada para conectar a sua caixa de som.

Disponível em: <[revistahometheater.uol.com.br/site/tec\\_artigos\\_02.php?id\\_lista\\_txt=5604](http://revistahometheater.uol.com.br/site/tec_artigos_02.php?id_lista_txt=5604)>. Acesso em: 6 maio 2014.

Cabos para alto-falantes	
Corrente no condutor (A)	Seção dos cabos (mm <sup>2</sup> )
1,0-1,5	0,50
2,0-2,5	0,75
3,0	1,00
3,5-4,0	1,30
4,5-5,0	1,50
6,0-7,0	2,00
8,0	2,50
9,0	3,00
10,0-11,0	3,50
12,0-13,0	4,00
14,0-15,0	5,00
16,0-17,0	6,00

Um estudante deseja ligar dois alto-falantes em paralelo a uma diferença de potencial de 12 V. A potência máxima desenvolvida em cada alto-falante é de 75 W, como consta nas especificações do fabricante.

De acordo com a tabela e sabendo que a fonte de tensão e os fios condutores são ideais para a ligação, a espessura do cabo que deve ser ligado à fonte deve ser (em mm<sup>2</sup>), no mínimo, de

- A 2,00.
- B 2,50.
- C 3,00.
- D 4,00.
- E 5,00.

### QUESTÃO 104

Para determinar a concentração de amônia (NH<sub>3</sub>) em um produto para limpeza, 5,00 mL desse produto foram titulados com ácido clorídrico (HCl) de concentração 0,100 mol.L<sup>-1</sup>. Foram gastos 25,00 mL do ácido em tal titulação.

A concentração de amônia no produto para limpeza era, em mol.L<sup>-1</sup>,

Massas molares (g.mol<sup>-1</sup>): H = 1, N = 14 e Cl = 35,5.

- A 0,20.
- B 0,30.
- C 0,40.
- D 0,50.
- E 0,60.

### QUESTÃO 105

As baterias são fontes de diferenças de potenciais (d.d.p.) utilizadas em circuitos elétricos. A tabela a seguir apresenta algumas especificações técnicas de um fabricante.

Referência	Tensão nominal V	Capacidade nominal Ah (20h)
12MB105	12	105
12MB150	12	150
12MB220	12	220

Disponível em: <<http://www.jrbateriasautomotivas.com.br/aplicacoesmoura/aplicacoesbateriasmoura.htm>>. Acesso em: 29 mai 2014 (Adaptação).

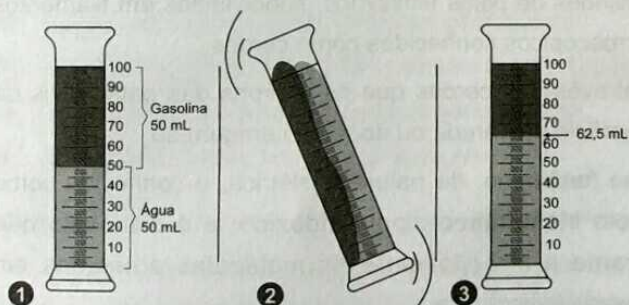
Observando-se os dados contidos na tabela, a capacidade nominal de cada tipo de bateria é dada em ampere-hora (Ah). Trata-se de uma unidade referente ao (à)

- A campo elétrico.
- B carga elétrica.
- C corrente elétrica.
- D energia elétrica.
- E potencial elétrico.

### QUESTÃO 106

A gasolina é a fração do petróleo que possui o maior valor comercial. Toda a gasolina vendida nos postos contém obrigatoriamente etanol em sua composição, com a função de aumentar o poder antidetonante do combustível.

Para determinar o teor do álcool de uma gasolina, foram adicionados a uma proveta 50 mL de água e 50 mL de gasolina comercial (figura 1). Em seguida, a mistura foi agitada e colocada em repouso por alguns minutos (figura 2). Após a realização desses procedimentos, observa-se a separação de fases e o aumento do volume da fase aquosa.



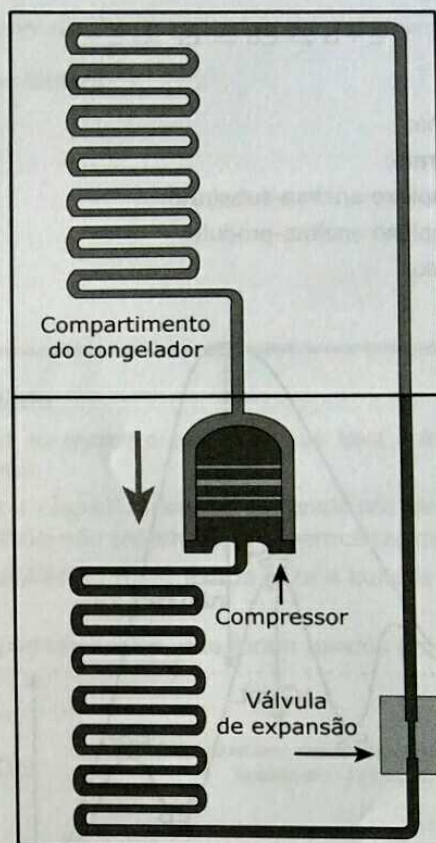
Disponível em: <<http://www.postosorel.com.br/>>. Acesso em: 11 jul. 2014 (Adaptação).

O teor de etanol da gasolina analisada, em porcentagem, volume por volume, é igual a

- A 2,5%.
- B 12,5%.
- C 20%.
- D 25%.
- E 32,5%.

### QUESTÃO 107

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.

### QUESTÃO 108

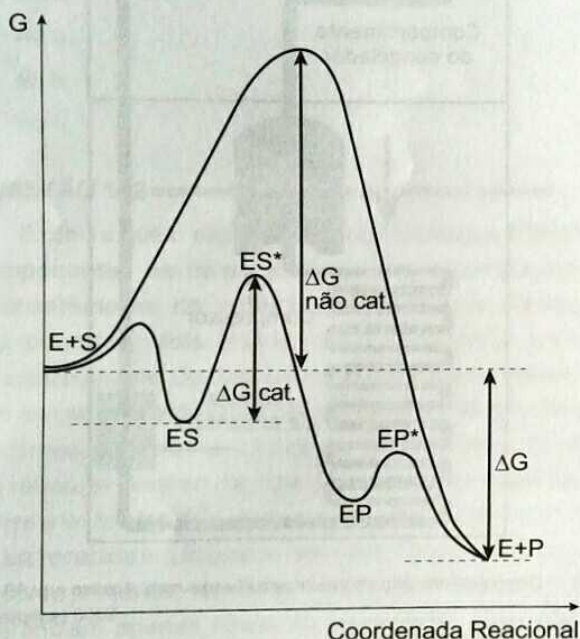
As enzimas são catalisadores biológicos formados, em sua grande maioria, por proteínas, que, por sua vez, são formadas por aminoácidos. O formato estrutural das proteínas deve-se basicamente a interações intermoleculares entre as cadeias laterais dos aminoácidos.

Na prática, observa-se que as enzimas aceleram as reações por um fator da ordem de  $10^6$  a  $10^{14}$  vezes, além de serem altamente específicas. A equação a seguir mostra, de forma simplificada, como as enzimas atuam, enquanto o gráfico termocinético representa a reação na presença e na ausência de enzimas:



Em que:

- E – enzima;
- S – substrato;
- ES – complexo enzima-substrato;
- EP – complexo enzima-produto;
- P – produto.



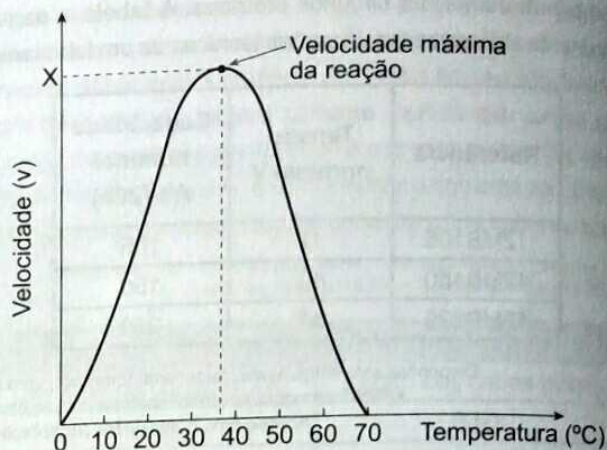
Em que:

- G – energia livre de Gibbs;
- $\Delta G$  não cat. – variação da energia livre de Gibbs do processo não catalisado.
- $\Delta G$  cat. – variação da energia livre de Gibbs do processo catalisado.

Sabe-se, ainda, que a temperatura interfere significativamente na velocidade das transformações. O aquecimento aumenta a energia cinética média das partículas presentes no meio reacional. Assim, as moléculas colidem com maior frequência e maior energia, tornando a reação mais rápida.

No entanto, observa-se que a temperatura aumenta a velocidade das transformações catalisadas por enzimas até um certo limite, a partir do qual a velocidade cai drasticamente. O gráfico a seguir ilustra o efeito da temperatura na velocidade das transformações enzimáticas.

### Temperatura ideal de funcionamento das enzimas humanas



Sob ação enzimática e aquecimento acima de  $40^\circ\text{C}$ , a velocidade das reações diminui, pois

- A o grau de liberdade das enzimas diminui, uma vez que parte das interações intermoleculares são desfeitas.
- B a energia de ativação aumenta significativamente, uma vez que parte das moléculas apresenta energia muito superior à de ativação.
- C a instabilidade da espécie ES aumenta, de forma que uma menor fração de moléculas encontra-se disponível para reagir.
- D parte das ligações entre os grupos laterais da cadeia proteica é desfeita, de forma que o arranjo espacial se modifica, dificultando a ação catalítica.
- E parte dos aminoácidos é desnaturada e, assim, a cadeia proteica se desestabiliza, perdendo sua ação catalítica.

### QUESTÃO 109

As pontas dos dedos das lagartixas possuem cerca de 2 milhões de pelos finíssimos, subdivididos em filamentos microscópicos conhecidos como cerdas.

É através das cerdas que os elétrons das patas e os da superfície da parede ou do teto interagem-se.

Esse fenômeno, de natureza elétrica, é conhecido como dipolo instantâneo-dipolo induzido, e é o mesmo que garante a atração entre as moléculas presentes em diversas substâncias.

Dentre as substâncias a seguir, a que apresenta a interação do mesmo tipo daquela estabelecida entre as patas da lagartixa e a superfície da parede é

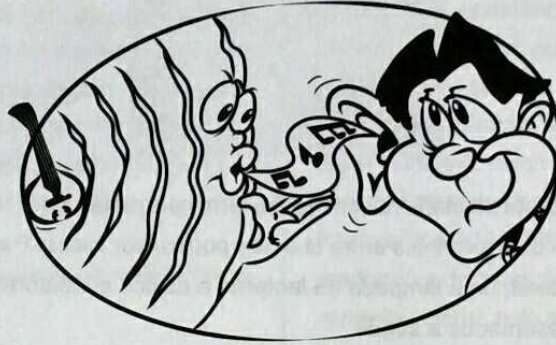
- A  $\text{NaCl}$ .
- B  $\text{H}_2\text{O}$ .
- C  $\text{CO}_2$ .
- D  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ .
- E  $\text{HBr}$ .

---

---

**QUESTÃO 110**

Considere uma pessoa em repouso, ouvindo o som emitido por um violão que esteja também em repouso em relação a ela.



Disponível em: <<http://www.canalkids.com.br>>. Acesso em: 25 ago. 2011.

Se o violão começar a se aproximar da pessoa, o som percebido por ela se tornará

- A mais agudo.
- B mais grave.
- C mais baixo.
- D menos intenso.
- E menos veloz.

---

---

**QUESTÃO 111**

#### Espermatozoide de laboratório

A ciência conseguiu (mais uma vez) imitar a natureza no laboratório ao recriar o processo que leva à formação de espermatozoides. Mais: essas células reprodutivas geraram uma prole sadia.

A equipe de pesquisadores, da Universidade Municipal de Yokohama (Japão), removeu os testículos de filhotes de camundongos com dois ou três dias de vida – certificando-se de que os animais não tinham ainda espermatozoides maduros.

O material foi colocado em um meio de cultura, na presença da substância KSR, usada para a cultura de células-tronco embrionárias.

Depois de um mês de cultura, os testículos passaram a produzir espermatozoides, que foram usados para inseminar fêmeas, que deram à luz filhotes saudáveis.

A cultura continuou produzindo espermatozoides por mais dois meses.

Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br>>.  
Acesso em: 30 jun. 2011 (Adaptação).

A técnica desenvolvida pelos cientistas permite

- A curar homens com problemas de fertilidade.
- B clonar indivíduos usando técnicas laboratoriais.
- C estimular a diferenciação de qualquer tipo de tecido.
- D induzir a diferenciação de células germinativas.
- E produzir embriões viáveis em laboratório.

---

---

**QUESTÃO 112**

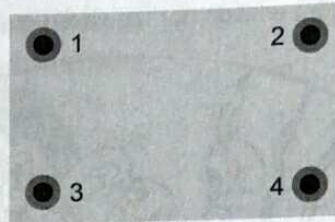
Em um experimento, preparou-se um conjunto de plantas por técnica de clonagem a partir de uma planta original que apresentava folhas verdes. Esse conjunto foi dividido em dois grupos, que foram tratados de maneira idêntica, com exceção das condições de iluminação, sendo um grupo exposto a ciclos de iluminação solar natural e outro mantido no escuro. Após alguns dias, observou-se que o grupo exposto à luz apresentava folhas verdes como a planta original e o grupo cultivado no escuro apresentava folhas amareladas.

Ao final do experimento, os dois grupos de plantas apresentaram

- A os genótipos e os fenótipos idênticos.
- B os genótipos idênticos e os fenótipos diferentes.
- C diferenças nos genótipos e fenótipos.
- D o mesmo fenótipo e apenas dois genótipos diferentes.
- E o mesmo fenótipo e grande variedade de genótipos.



QUESTÃO 113



A figura anterior representa uma prancheta de madeira com quatro terminais metálicos: 1, 2, 3 e 4. Existem dois fios condutores debaixo da prancheta, os quais ligam dois terminais entre si e não podem ser vistos. Para saber quais são as ligações, três experiências são feitas (com uma bateria, uma lâmpada de lanterna e os fios condutores que ligam a bateria e a lâmpada à prancheta), cujos resultados são apresentados a seguir:



Experiência 01: a lâmpada acende.

Experiência 02: a lâmpada não acende.

Experiência 03: a lâmpada acende.

Considerando-se os resultados das experiências, as ligações existentes entre os terminais são como as mostradas em:

- A
 

--	--
- B
 

--	--
- C
 

--	--
- D
 

--	--
- E
 

--	--

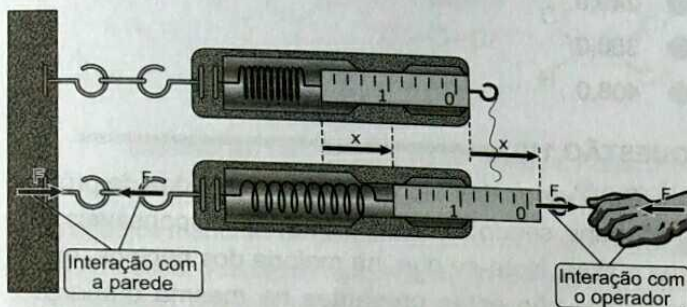
**QUESTÃO 114**

**O dinamômetro**

O princípio de funcionamento de um dinamômetro é baseado na Lei de Hooke. Dentro de um suporte, coloca-se uma mola associando-se a ela uma escala. Conhecida a constante elástica ( $k$ ) e sua deformação ( $x$ ), é possível determinar a força que está sendo aplicada à mola ( $F_{el}$ ) por meio da relação:

$$F_{el} = k \cdot x$$

O esquema a seguir nos ajuda a compreender melhor como funciona este instrumento.



Observe que, sendo conhecida a constante elástica da mola, é possível construir uma escala de forças como a mostrada na figura a partir da Lei de Hooke.

POZZANI, Luciano e TALAVERA, Álvaro. *Física mecânica II*, módulo II. Nova Geração, 2002.

O gráfico que representa a força aplicada sobre a mola em função da deformação desta é:

- A
- B
- C
- D
- E

**QUESTÃO 115**

Atletas que realizam treinamentos de velocidade e força ou de resistência expressam fenótipos diferentes, ou seja, em atletas que realizam provas de longa duração (resistência), como a maratona, há predomínio de fibras do tipo I (contração lenta e coloração vermelho-escura), dependentes do oxigênio (via oxidativa), enquanto em atletas que realizam provas esportivas de velocidade e força, como a prova dos 100 metros rasos e o arremesso de peso, há predomínio de fibras do tipo II (contração rápida e coloração vermelho-clara), cujo metabolismo não depende do oxigênio (via glicolítica). Essas diferentes expressões da musculatura esquelética são conhecidas como plasticidade fenotípica.

Disponível em: <www.ib.usp.br/revista/node/153>.

Acesso em: 16 jun. 2014 (Adaptação).

Usain Bolt é um velocista jamaicano campeão olímpico e mundial nas provas dos 100 e 200 metros. Na musculatura, desse atleta há provavelmente o predomínio de fibras que

- A contêm muita mioglobina, proteína que se liga ao oxigênio, impedindo esse elemento de participar da respiração aeróbica.
- B recebem pouco oxigênio para realizar fermentação a partir da glicose e do glicogênio, apesar de serem pouco supridas de capilares sanguíneos.
- C são capazes de realizar contrações potentes de curta duração na ausência de oxigênio, independentemente do sistema nervoso.
- D são pobres em organelas mitocondriais e o seu metabolismo energético é predominantemente do tipo anaeróbico.
- E têm maior capacidade para produzir ATP, permitindo a realização de trabalho muscular de curta duração e que requeira força máxima.

**QUESTÃO 116**

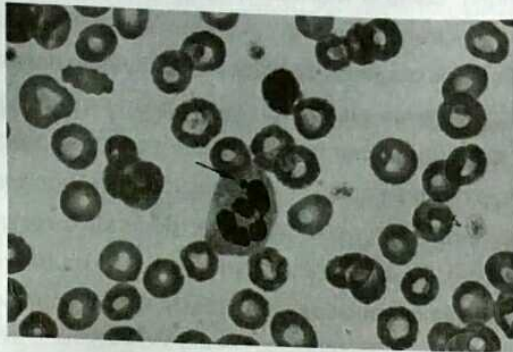
Um chuveiro elétrico de 5 400 W de potência é usado em uma residência para aquecimento da água, que passa pelo chuveiro a uma taxa constante de 0,065 litros por segundo. Sabe-se que a água, antes de ser aquecida, está a 20 °C, que seu calor específico é de 4 200 J/kg°C e que sua densidade é de 1,0 kg/L.

A temperatura em que a água do banho sairá do chuveiro será aproximadamente igual a

- A 30 °C.
- B 35 °C.
- C 40 °C.
- D 45 °C.
- E 50 °C.

### QUESTÃO 117

Analisando lâminas de esfregaço sanguíneo no laboratório do colégio, um estudante percebeu a presença de uma estrutura no núcleo de um neutrófilo, como apontado na figura a seguir:



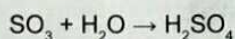
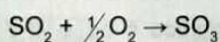
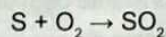
Disponível em: <<http://www.euachei.com.br/educacao/biologia/hematopoiese/5/>>. Acesso em: 14 maio 2014.

O estudante perguntou a seu professor qual estrutura era essa e se ela existia em todos os neutrófilos humanos. O professor respondeu ao estudante que se trata de uma estrutura conhecida por

- A evidenciar o mecanismo de cariocinese nuclear, que estabelece a divisão do núcleo em processos mitóticos de todas as células humanas.
- B evidenciar o processo de fagocitose de espermatozoides endocitados por células de defesa da vagina, que serão consumidos por digestão celular.
- C ser o corpúsculo de Barr, correspondendo a um cromossomo X inativado, presente em indivíduos com mais de um X.
- D ser um lisossomo membranoso, que contém enzimas digestivas e hidrolíticas, presente em ambos os sexos.
- E ser uma mitocôndria citoplasmática, que possui DNA e está associada à respiração celular aeróbia nos indivíduos de ambos os sexos.

### QUESTÃO 118

Biodiesel é o nome de um combustível alternativo de queima limpa, produzido com recursos renováveis. Ele é simples de ser usado, biodegradável, não tóxico e essencialmente livre de compostos sulfurados, que poderiam contribuir para a chuva ácida da seguinte maneira:



A mistura entre o biodiesel e o diesel mineral é conhecida pela letra B mais o número que corresponde à quantidade de biodiesel na mistura, em percentual em volume. Por exemplo, se uma mistura tem 5% de biodiesel, é chamada B5, se tem 20% de biodiesel, B20. A utilização do biodiesel puro ainda está sendo testada, e, caso seja usado apenas biodiesel, sem misturar com o diesel mineral, vai se chamar B100.

Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/>>. Acesso em: 27 mar. 2014 (Adaptação).

Determinado veículo, com um tanque de 60 litros de capacidade, é abastecido completamente com o combustível B20, cujo diesel mineral presente possui um teor de enxofre de 0,2% em massa e densidade 0,85 kg.L<sup>-1</sup>.

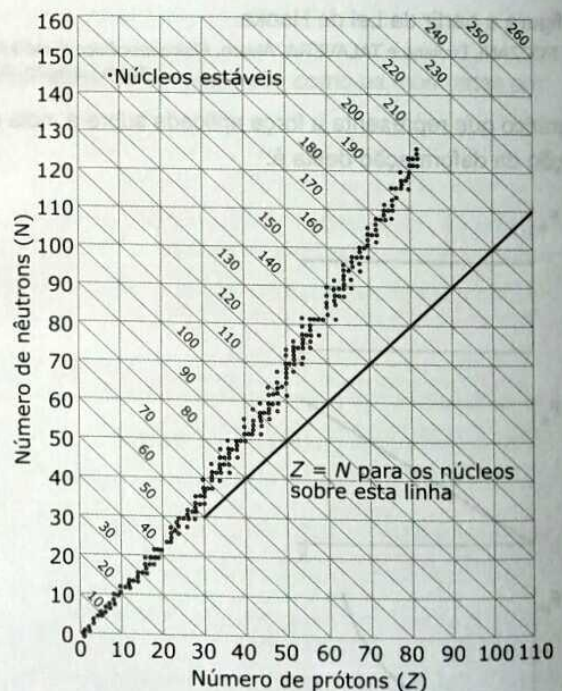
A massa de ácido sulfúrico, em gramas, formada na atmosfera quando todo o combustível do referido veículo for queimado é

Dados: Massas molares em g.mol<sup>-1</sup>: H (1), O (16), S (32)

- A 81,6.
- B 135,5.
- C 249,9.
- D 350,0.
- E 408,0.

### QUESTÃO 119

Os núcleos dos átomos são constituídos de prótons e nêutrons, sendo ambos os principais responsáveis pela sua massa. Nota-se que, na maioria dos núcleos, essas partículas não estão presentes na mesma proporção. O gráfico mostra a quantidade de nêutrons (N) em função da quantidade de prótons (Z) para os núcleos estáveis conhecidos.



KAPLAN, I. *Física Nuclear*. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978 (adaptado).

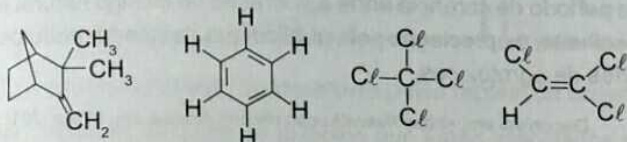
O antimônio é um elemento químico que possui 50 prótons e possui vários isótopos — átomos que só se diferem pelo número de nêutrons. De acordo com o gráfico, os isótopos estáveis do antimônio possuem

- A entre 12 e 24 nêutrons a menos que o número de prótons.
- B exatamente o mesmo número de prótons e nêutrons.
- C entre 0 e 12 nêutrons a mais que o número de prótons.
- D entre 12 e 24 nêutrons a mais que o número de prótons.
- E entre 0 e 12 nêutrons a menos que o número de prótons.

**QUESTÃO 120**

Lavar a seco significa lavar por meio de fluido ou de solvente não aquoso, isto é, trata-se de um processo que limpa sem utilizar a água. Dessa forma, apesar de o nome ser lavagem a seco, o processo deixa o que está sendo lavado molhado, mas usando um solvente orgânico no lugar da água, o qual poderá ser facilmente evaporado ao final do processo.

As substâncias representadas a seguir foram utilizadas nas últimas décadas nos processos de lavagem a seco:



Disponível em: <<http://qnist.sbq.org.br>>. Acesso em 25 jul. 2014 (Adaptação).

A remoção de manchas de gordura de uma roupa por meio da lavagem a seco, quando se utiliza qualquer um dos solventes representados, envolve, predominantemente, a formação de interações químicas denominadas

- A covalentes.
- B dipolo permanente-dipolo permanente.
- C forças de dispersão de London.
- D iônicas.
- E ligações de hidrogênio.

**QUESTÃO 121**

A anodização, ou utilização de eletrodo de sacrifício, é um procedimento utilizado para evitar ou retardar a oxidação do ferro metálico. Esse procedimento consiste em ligar a peça de ferro metálico que se deseja proteger da corrosão a outro metal que tem maior tendência a sofrer oxidação.

O quadro a seguir apresenta os potenciais padrões de redução de alguns íons metálicos.

Semiequação	Potencial padrão de redução (V)
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}$	+0,34
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Fe}$	-0,44
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Mg}$	-2,73
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Pb}$	-0,13
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Zn}$	-0,76

Os metais que podem proteger o ferro da oxidação são

- A chumbo e magnésio.
- B cobre e chumbo.
- C zinco e cobre.
- D zinco e chumbo.
- E zinco e magnésio.

**QUESTÃO 122**

Uma projetista propõe uma máquina térmica motora que deverá operar recebendo energia de uma fonte de calor que chega à temperatura de 1 000 K em um local onde a temperatura é de 300 K. A cada ciclo desse motor, a energia recebida é de 1 000 J, sendo que o trabalho realizado no mesmo ciclo é de 600 J e o calor liberado para o local é de 400 J.

Considerando-se essas informações, o desenvolvimento da máquina proposta pelo projetista é

- A inviável, pois contraria a 1ª lei da termodinâmica.
- B inviável, pois contraria a 2ª lei da termodinâmica.
- C inviável, pois tem rendimento superior a 70%.
- D viável, pois converte em trabalho uma quantidade de calor maior do que rejeita.
- E viável, pois tem rendimento inferior ao da máquina de Carnot.

**QUESTÃO 123**

Aristóteles, no século IV a. C., formulou uma teoria que foi aceita até a época do Renascimento (século XVII), a qual afirmava que "um corpo só pode permanecer em movimento se existir uma força atuando sobre ele".

Galileu mostrou que tal teoria era errada, pois, fazendo experimentos mais rigorosos e de maior precisão, chegou à conclusão de que Aristóteles não havia considerado o atrito sofrido pelo corpo. Dessa forma, refez a teoria que, sinteticamente, dizia: "Se um corpo está em repouso, ele irá permanecer nesse estado até que uma força externa seja aplicada nesse corpo; se um corpo está em movimento uniforme, este permanecerá em movimento até que uma força mude isso".

Newton, muitos anos mais tarde, ao formular suas Leis da Mecânica, anunciou sua primeira lei, conhecida como Lei da Inércia, que, baseada nas conclusões de Galileu, dizia:

- um corpo em repouso tende a continuar em repouso;
- um corpo que está se movendo tende a continuar em movimento retilíneo e uniforme.

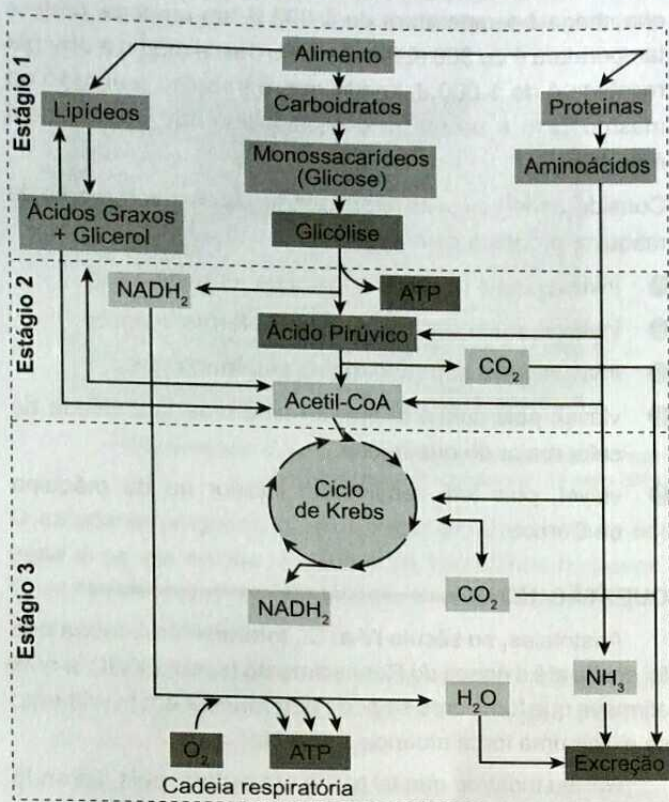
Disponível em: <<http://www.infoescola.com/fisica/1a-lei-de-newton-lei-da-inercia/>>. Acesso em: 06 jun. 2014 (Adaptação).

Baseando-se na Lei da Inércia, podemos dizer que a velocidade das naves espaciais, em suas viagens pelo espaço, longe de qualquer campo gravitacional,

- A aumenta no decorrer da viagem, devido à força aplicada sobre elas no lançamento.
- B diminui no decorrer da viagem, devido à atuação das forças de atrito existentes no espaço.
- C diminui no decorrer da viagem, devido à atração gravitacional de estrelas distantes.
- D mantém-se constante com os motores desligados, devido à ausência de forças atuantes na nave.
- E mantém-se constante com os motores ligados, garantindo, assim, a força citada por Aristóteles.

### QUESTÃO 124

Analise este esquema sobre a encruzilhada metabólica da célula.



Pessoas que seguem uma dieta muito rica em amido e açúcares e que fazem pouca atividade física tendem a engordar, acumulando gorduras em excesso nos tecidos. De acordo com a análise do esquema anterior, esse acúmulo de gordura pode ser explicado porque

- A) monossacarídeos, após a glicólise, originam ácidos pirúvicos que são convertidos em acetil-CoA. O excesso de acetil-CoA pode ser convertido em ácidos graxos e glicerol, que originam as gorduras.
- B) amido e açúcares, após a digestão, são quebrados em aminoácidos que originarão grande quantidade de acetil-CoA. Após passarem pelo ciclo de Krebs, esse excesso de acetil-CoA é convertido em ácidos graxos e glicerol, originando as gorduras.
- C) carboidratos, como o amido, a sacarose e a glicose, são alimentos que se convertem diretamente em gorduras ainda no estágio 1, após serem quebradas pela digestão no próprio tubo digestório.
- D) amido e outros açúcares, após passarem pela glicólise e pelo ciclo de Krebs, liberam grande quantidade de CO<sub>2</sub>. Parte desse CO<sub>2</sub> é eliminada, mas o excesso faz o caminho reverso, originando grande quantidade de acetil-CoA, que se transforma em gorduras.
- E) amido e açúcares em excesso na dieta proporcionam uma grande produção de ATP após passarem pelos estágios 1, 2 e 3. Se a pessoa não faz muita atividade física, esse excesso de ATP passa por uma série de reações reversas que originam as gorduras.

### QUESTÃO 125

O controle biológico de insetos é definido como a ação de inimigos naturais sobre uma população de praga, a fim de mantê-la numa densidade populacional que não cause danos econômicos à cultura. Esta é uma estratégia particularmente interessante para ser incluída nos programas de controle de pragas de qualquer propriedade agrícola.

Algumas vantagens do uso do controle biológico sobre o químico são: a redução de exposição dos produtores e técnicos aos pesticidas; a ausência de resíduos nos alimentos; o baixíssimo risco de poluição ambiental; ausência de período de carência entre a liberação do inimigo natural e a colheita, e apreciação pelo público que demanda produtos livres de agrotóxicos.

Disponível em: <<https://www2.cead.ufv.br>>. Acesso em: 30 jun. 2011.

Para que o controle biológico seja usado, é necessário que os inimigos naturais

- A) estabeleçam uma relação de comensalismo com a praga.
- B) promovam a eliminação por completo de toda a população da praga.
- C) tenham uma baixa relação de especificidade com a praga.
- D) possuam uma população maior que a população da praga.
- E) mantenham relações desarmônicas com a população da praga.

### QUESTÃO 126

#### Queimando etapas

Pesquisadores conseguiram transformar diretamente células humanas da pele em neurônios. Apesar do sucesso, a técnica ainda precisa ser replicada e validada pela comunidade científica

A estimativa atual é de que existam pelo menos 23 mil genes dentro do núcleo de cada célula de nosso corpo. No entanto, para converter uma dessas células em um neurônio, são necessários somente quatro desses genes. Simples assim.

Há quatro anos, um pesquisador japonês transformou fibroblastos da pele em células-tronco de pluripotência induzida (iPS, na sigla em inglês), equivalentes a células-tronco embrionárias. Foi uma revolução.

Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br>>. Acesso em: 27 maio 2011 (Adaptação).

A capacidade de transformar células da pele em células nervosas está no fato de

- A) as células da pele terem a mesma origem embrionária das células nervosas.
- B) os neurônios possuírem menos eucromatina no núcleo do que as células da pele.
- C) a cromatina nas células nervosas e nas células da pele ser capaz de se expressar variavelmente.
- D) os fibroblastos serem células indiferenciadas, denominadas pluripotentes.
- E) o mesmo genoma ser carregado por cada célula e as mesmas proteínas serem sintetizadas.

QUESTÃO 127



O baixo metabolismo apresentado pelos répteis da ordem dos quelônios pode ser explicado pelo(a)

- A número reduzido de alvéolos que estão associados ao tipo de respiração pulmonar.
- B incapacidade de manterem a temperatura corporal, já que são animais endotérmicos.
- C tipo de circulação cardíaca na qual há mistura de sangue venoso e arterial nos ventrículos.
- D locomoção dificultada na terra principalmente pela presença do casco duro e rígido.
- E quantidade elevada de queratina presente na pele, o que dificulta o processo de transpiração.

QUESTÃO 128

Um dos fatores responsáveis pela mortalidade de peixes em lagos profundos é a poluição térmica, a qual é responsável pela diminuição da solubilidade do oxigênio na água. Como a água morna é menos densa que a água fria, ela tende a ficar na superfície. Tal situação impede a dissolução do oxigênio nas camadas mais profundas, o que dificulta a respiração da vida aquática.

A baixa solubilidade do oxigênio na água, decorrente da poluição térmica, deve-se à

- A absorção de calor na dissolução do oxigênio na água.
- B ocorrência de interações intermoleculares fracas entre as moléculas de oxigênio.
- C mudança do momento dipolar do oxigênio em elevadas temperaturas.
- D intensificação das ligações de hidrogênio entre as moléculas de água.
- E liberação de calor na dissolução do oxigênio em água.

QUESTÃO 129

Ao contrário das escovas progressivas tradicionais, que utilizam o formol, a escova inteligente emprega em sua formulação o glutaraldeído, que é um dialdeído saturado, utilizado por sua capacidade de impermeabilização dos fios. Com essa substância, também usada em desinfetantes e esterilizantes ambulatoriais e hospitalares, a escova é conservada, deixando os fios lisos por mais tempo. Esse composto, cujo nome usual é glutaral, é ainda mais tóxico que o formol, sendo o principal causador de intoxicação, queimação do couro cabeludo, entre outras consequências.

A fórmula estrutural do glutaraldeído está corretamente representada em:

- A O=CCCCC=O
- B CCCCC=O
- C O=C
- D O=CCCC=O
- E CC(=O)CCCC(=O)C

### QUESTÃO 130

Em uma aula de Física, o professor Antônio decide fazer um experimento para seus alunos. Ele esfrega uma régua em um pedaço de seda, durante um certo intervalo de tempo e, depois, afirma que a seda adquiriu carga elétrica negativa.

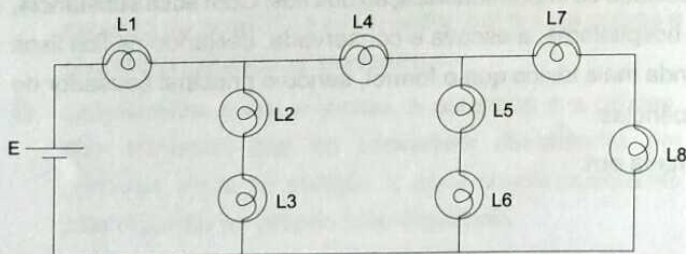


Considerando essa informação, pode-se afirmar que, após a eletrização por

- A contato, a seda e a régua adquiriram cargas de sinais opostos.
- B contato, a seda ganhou elétrons e a régua ganhou prótons.
- C atrito, a seda perdeu elétrons e, por isso, adquiriu cargas negativas.
- D atrito, a seda ganhou elétrons e, por isso, adquiriu cargas negativas.
- E atrito, a seda perdeu prótons e, por isso, adquiriu cargas negativas.

### QUESTÃO 131

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.

### QUESTÃO 132

Uma aplicação comum dos espelhos côncavos ocorre nos consultórios odontológicos, nos quais esse espelho é utilizado para observar as características dos dentes.



Os espelhos côncavos podem ser usados também para fazer maquiagem, pois, nessa aplicação, assim como acontece no consultório odontológico, a imagem formada pelo espelho côncavo será virtual, direita e maior que o corpo, o que irá proporcionar uma maior nitidez dos detalhes do rosto da pessoa devido ao aumento proporcionado.

Disponível em: <<http://kiboa.co.cc/tag/passou/>>. Acesso em: 20 jul. 2011 (Adaptação).

Para que um dentista obtenha a imagem de um dente com as características descritas anteriormente, o dente deve estar posicionado

- A entre o foco e o vértice do espelho.
- B entre o foco e o centro de curvatura do espelho.
- C sobre o foco do espelho.
- D sobre o centro de curvatura do espelho.
- E sobre o vértice do espelho.

### QUESTÃO 133

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

- A R\$ 500,00 e R\$ 1 000,00.
- B R\$ 1 050,00 e R\$ 1 250,00.
- C R\$ 4 000,00 e R\$ 5 000,00.
- D R\$ 6 000,00 e R\$ 6 900,00.
- E R\$ 7 000,00 e R\$ 7 950,00.

### QUESTÃO 134

A abertura e a pavimentação de rodovias em zonas rurais e regiões afastadas dos centros urbanos, por um lado, possibilita melhor acesso e maior integração entre as comunidades, contribuindo com o desenvolvimento social e urbano de populações isoladas. Por outro lado, a construção de rodovias pode trazer impactos indesejáveis ao meio ambiente, visto que a abertura de estradas pode resultar na fragmentação de *habitats*, comprometendo o fluxo gênico e as interações entre espécies silvestres, além de prejudicar o fluxo natural de rios e riachos, possibilitar o ingresso de espécies exóticas em ambientes naturais e aumentar a pressão antrópica sobre os ecossistemas nativos.

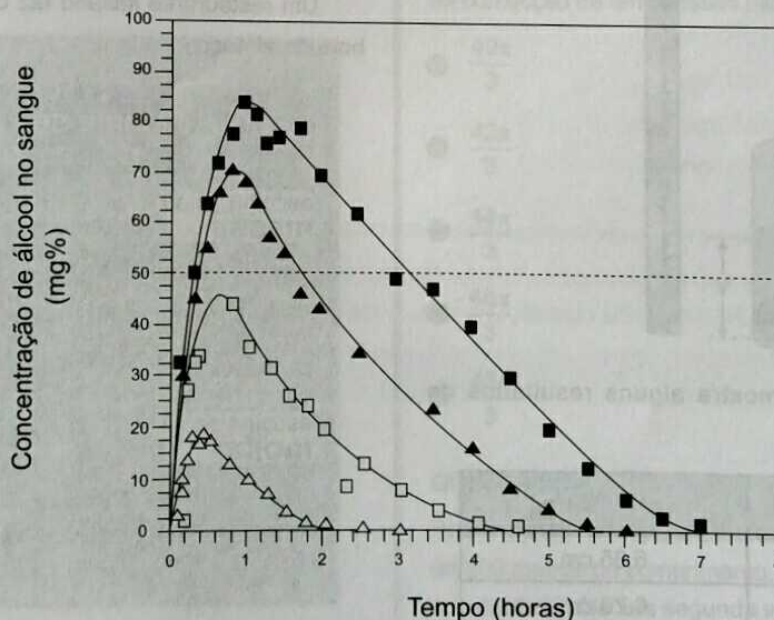
BARBOSA, N. P. U.; FERNANDES, G. W. A destruição do jardim. *Scientific American Brasil*. Ano 7, número 80, dez. 2008 (adaptado).

Nesse contexto, para conciliar os interesses aparentemente contraditórios entre o progresso social e urbano e a conservação do meio ambiente, seria razoável

- A impedir a abertura e a pavimentação de rodovias em áreas rurais e em regiões preservadas, pois a qualidade de vida e as tecnologias encontradas nos centros urbanos são prescindíveis às populações rurais.
- B impedir a abertura e a pavimentação de rodovias em áreas rurais e em regiões preservadas, promovendo a migração das populações rurais para os centros urbanos, onde a qualidade de vida é melhor.
- C permitir a abertura e a pavimentação de rodovias apenas em áreas rurais produtivas, haja vista que nas demais áreas o retorno financeiro necessário para produzir uma melhoria na qualidade de vida da região não é garantido.
- D permitir a abertura e a pavimentação de rodovias, desde que comprovada a sua real necessidade e após a realização de estudos que demonstrem ser possível contornar ou compensar seus impactos ambientais.
- E permitir a abertura e a pavimentação de rodovias, haja vista que os impactos ao meio ambiente são temporários e podem ser facilmente revertidos com as tecnologias existentes para recuperação de áreas degradadas.

### QUESTÃO 135

Analise a figura.



Disponível em: <http://www.alcoologia.net>  
Acesso em: 15 jul. 2009 (adaptado).

Supondo que seja necessário dar um título para essa figura, a alternativa que melhor traduziria o processo representado seria:

- A Concentração média de álcool no sangue ao longo do dia.
- B Variação da frequência da ingestão de álcool ao longo das horas.
- C Concentração mínima de álcool no sangue a partir de diferentes dosagens.
- D Estimativa de tempo necessário para metabolizar diferentes quantidades de álcool.
- E Representação gráfica da distribuição de frequência de álcool em determinada hora do dia.



## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 136 a 180

#### QUESTÃO 136

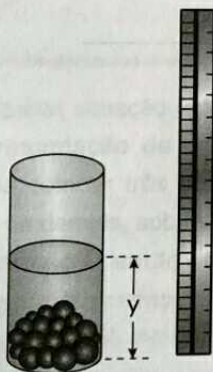
Um ônibus saiu da estação com  $x$  passageiros. No primeiro ponto, desceram 2 passageiros. No segundo ponto, desceu  $\frac{1}{4}$  dos passageiros restantes e 5 pessoas embarcaram. No terceiro ponto,  $\frac{3}{7}$  dos passageiros presentes desceu, porém ninguém embarcou, e o ônibus seguiu viagem com 20 passageiros no total.

Com base nas informações, a soma dos algarismos de  $x$  é igual a

- A 4.
- B 6.
- C 7.
- D 8.
- E 9.

#### QUESTÃO 137

Um experimento consiste em colocar certa quantidade de bolas de vidro idênticas em um copo com água até certo nível e medir o nível da água, conforme ilustrado na figura a seguir. Como resultado do experimento, concluiu-se que o nível da água é em função do número de bolas de vidro que são colocadas dentro do copo.



O quadro a seguir mostra alguns resultados do experimento realizado.

Número de bolas ( $x$ )	Nível da água ( $y$ )
5	6,35 cm
10	6,70 cm
15	7,05 cm

Disponível em: [www.penta.ufrgs.br](http://www.penta.ufrgs.br). Acesso em: 13 jan. 2009 (Adaptado).

Qual a expressão algébrica que permite calcular o nível da água ( $y$ ) em função do número de bolas ( $x$ )?

- A  $y = 30x$ .
- B  $y = 25x + 20,2$ .
- C  $y = 1,27x$ .
- D  $y = 0,7x$ .
- E  $y = 0,07x + 6$ .

#### QUESTÃO 138

No mundo, existem diferentes unidades de medidas para comprimento, volume e massa. Uma das medidas de massa mais antigas é a arroba, originária do mundo árabe. Com a expansão do conhecimento árabe, houve a introdução dessa unidade na Europa. A unidade arroba representa a quarta parte do quintal, que sofre variação conforme a região do mundo. No Brasil, o quintal vale 60 quilogramas, mas, na Espanha, seu valor é 45,36 quilogramas.

Um pecuarista pretende ingressar no mercado de exportação de carnes para a Espanha e busca estabelecer relação entre a massa de seu animal no Brasil e na Espanha. Esse pecuarista utiliza um animal de 20 arrobas no Brasil e transforma essa massa para os valores da arroba da Espanha. A quantidade de arrobas espanholas desse animal encontrada pelo pecuarista foi de, aproximadamente,

- A 25,91.
- B 26,45.
- C 27,61.
- D 28,79.
- E 29,81.

#### QUESTÃO 139

Um restaurante italiano faz o seguinte anúncio para a hora do almoço:

**Monte seu prato do seu jeito:**

escolha uma **massa**

Penne  
Talharim  
Espaguete

escolha seus **ingredientes**

Calabresa  
Manjerição  
Queijo minas  
Azeitona  
Presunto  
Ervilha

escolha seu **molho**

Molho branco  
Molho de tomate

Se o cliente desse restaurante pode escolher um tipo de massa, um tipo de molho e um ingrediente, o número total de possibilidades de compor um prato é

- A 36.
- B 60.
- C 165.
- D 275.
- E 336.

**QUESTÃO 140**

Pedro trabalha em uma papelaria e é responsável por colocar a etiqueta de preço em todos os produtos que são vendidos. Certo dia, a fim de remarcar todos os produtos da loja para uma promoção, seu chefe pediu a ele que multiplicasse os preços dos produtos pelo número 0,85, mas ele se enganou e acabou multiplicando todos os preços por 0,58, gerando, assim, um prejuízo para a papelaria.

Baseado no erro do funcionário, o desconto que realmente foi dado é maior que o desconto solicitado pelo chefe em

- A 100%.
- B 120%.
- C 140%.
- D 180%.
- E 240%.

**QUESTÃO 141**

Na tabela, são apresentados dados da cotação mensal do ovo extra branco vendido no atacado, em Brasília, em reais, por caixa de 30 dúzias de ovos, em alguns meses dos anos 2007 e 2008.

Mês	Cotação	Ano
Outubro	R\$ 83,00	2007
Novembro	R\$ 73,10	2007
Dezembro	R\$ 81,60	2007
Janeiro	R\$ 82,00	2008
Fevereiro	R\$ 85,30	2008
Março	R\$ 84,00	2008
Abril	R\$ 84,60	2008

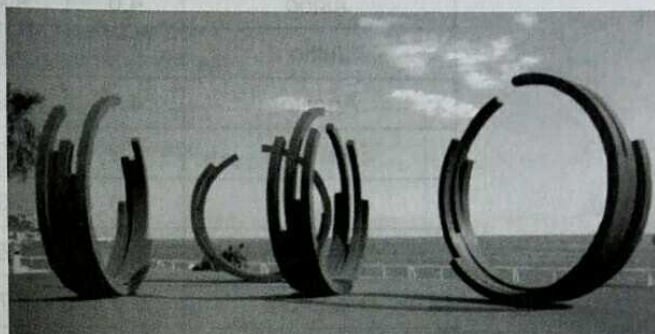
De acordo com esses dados, o valor da mediana das cotações mensais do ovo extra branco nesse período era igual a

- A R\$ 73,10.
- B R\$ 81,50.
- C R\$ 82,00.
- D R\$ 83,00.
- E R\$ 85,30.

**QUESTÃO 142**

O artista Bernat Venet, nascido em 1942 na cidade de Saint-Auban, iniciou sua carreira artística em Niza, com um ambiente marcado por uma Europa pós-guerra. Sua grande preocupação era desmitificar a arte e o papel do artista, trabalhando em um foco social. Para isso, Venet usou materiais pobres, métodos como o vídeo, a gradação sonora, a fotografia e as ações de construções de obras abertas ao público.

Na imagem a seguir, está representada uma das obras desse artista. Nela, cada peça é formada por um conjunto de cinco arcos com ângulos centrais de  $\frac{4\pi}{3}$  rad.



Disponível em: <<http://www.treffpunkt-kunstgalerie.de>>. Acesso em: 01 ago. 2011.

Se o raio dos arcos de circunferência descritos pela obra mede 2 m, então o comprimento total do vigote de ferro usado na confecção de uma dessas peças, em metros, é

- A  $\frac{40\pi}{3}$ .
- B  $\frac{42\pi}{3}$ .
- C  $\frac{44\pi}{3}$ .
- D  $\frac{46\pi}{3}$ .
- E  $\frac{48\pi}{3}$ .

**QUESTÃO 143**

Pedro gastou 8 min para dar uma volta em uma pista circular de 800 metros de comprimento, andando a uma velocidade constante  $V_A$ . Na sua segunda volta, ele andou os primeiros 300 metros a uma velocidade constante  $V_B$  e correu o restante da pista a uma velocidade constante  $V_C$ , gastando agora 7 min e 10 s para completar essa volta. Dessa forma, a velocidade constante  $V_C$  corresponde a

- A 1,8 m/s.
- B 2,0 m/s.
- C 2,2 m/s.
- D 2,5 m/s.
- E 3,0 m/s.

**QUESTÃO 144**

O departamento de estatística de uma empresa solicitou a um órgão competente uma pesquisa sobre relações de trabalho, a fim de prevenir determinadas situações. Um dos resultados dessa pesquisa refere-se à taxa percentual mensal de desemprego civil em uma determinada região, no período de 2005 a 2010, conforme a tabela a seguir:

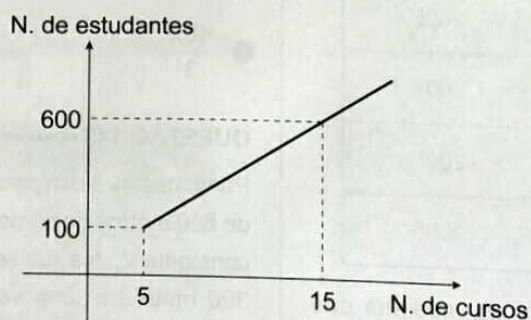
Mês	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janeiro	4,0	4,2	5,7	5,8	5,7	5,0
Fevereiro	4,1	4,2	5,7	5,9	5,6	5,0
Março	4,0	4,3	5,7	5,9	5,7	4,0
Abril	3,8	4,4	5,9	6,0	5,5	4,0
Mai	4,0	4,3	5,8	6,1	5,6	5,0
Junho	4,0	4,5	5,8	6,3	5,6	5,0
Julho	4,0	4,6	5,8	6,2	5,5	6,0
Agosto	4,1	4,9	5,7	6,1	5,4	6,0
Setembro	3,9	5,0	5,7	6,1	5,4	6,0
Outubro	3,9	5,3	5,7	6,0	5,4	4,0
Novembro	3,9	5,5	5,9	5,9	5,4	5,0
Dezembro	3,9	5,7	6,0	5,7	5,4	5,0
Desvio padrão	0,10	0,51	0,10	0,16	0,11	0,71

O valor médio das taxas de desemprego no ano de 2010 e a relação de dispersão dos dados desse ano em relação aos dos demais anos são, respectivamente,

- A 5,0 e os dados são mais dispersos.
- B 5,0 e os dados são menos dispersos.
- C 5,3 e os dados são mais dispersos.
- D 5,3 e os dados são menos dispersos.
- E 5,4 e os dados são mais dispersos.

**QUESTÃO 145**

Ao analisar o aumento no número de alunos de uma faculdade, chegou-se à conclusão de que a quantidade de alunos varia linearmente em função do número de cursos. O gráfico a seguir mostra a relação entre os dois fatores.



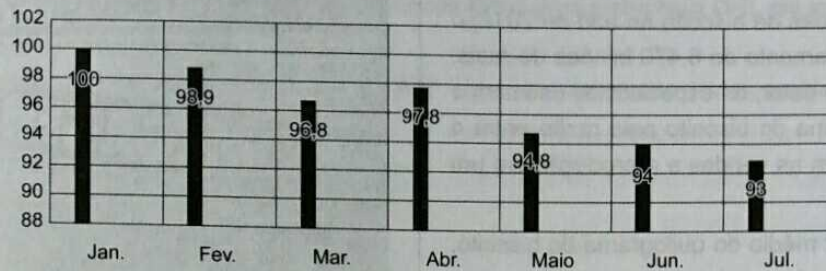
Mantendo sempre essa tendência, quando o número de estudantes for igual a 1 050, o número de cursos oferecidos na faculdade deverá ser igual a um número cuja soma dos algarismos é

- A 5.
- B 6.
- C 7.
- D 8.
- E 9.

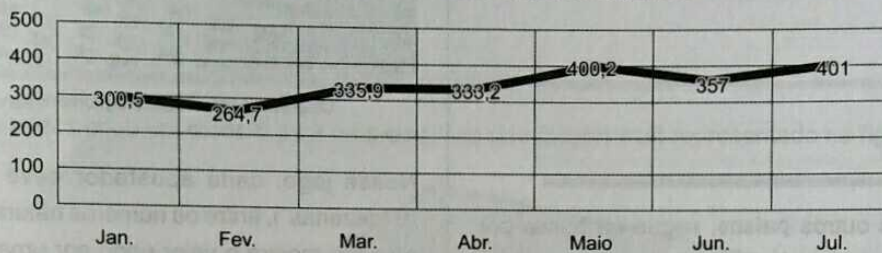
**QUESTÃO 146**

As tabelas a seguir fornecem os preços mensais do Boi Gordo e a quantidade de animais abatidos no estado de São Paulo.

**Preço do Boi Gordo no estado de São Paulo, em reais por arroba**



**Quantidade de bois abatidos no estado de São Paulo com 18 arrobas**



SCOT CONSULTORIA.

Com base nas informações apresentadas nos gráficos, a arrecadação do setor no estado de São Paulo para o mês de junho foi de

- A R\$ 469 972,00.
- B R\$ 586 565,00.
- C R\$ 604 044,00.
- D R\$ 671 274,00.
- E R\$ 782 901,00.

**QUESTÃO 147**

Os conceitos, as classes de notas e a distribuição das notas de 100 alunos de uma determinada escola em um Exame Nacional de 2010 estão apresentados na tabela a seguir:

Conceitos	Classes de notas	Nº de alunos
E	00   30	20
D	30   50	15
C	50   70	30
B	70   90	25
A	90   100	10
-	Total	100

De acordo com os dados apresentados, a nota média e o conceito modal dessa escola são, respectivamente,

- A 56,5; C.
- B 56,5; B.
- C 57,5; C.
- D 57,5; B.
- E 67,0; C.

### QUESTÃO 148

O mercado de biscoitos no Brasil está conseguindo sair da crise que se instalou no setor devido à adoção de mudanças em seus produtos. Segundo a ANIB (Associação Nacional das Indústrias de Biscoitos), a produção brasileira totalizou 1,242 milhões de toneladas de biscoito no ano de 2012, o que representa um faturamento de 6,470 bilhões de reais. Com base nos dados do setor, os especialistas estimam o valor médio do quilograma do biscoito pela razão entre o valor do faturamento com as vendas e a produção em um dado período.

No ano de 2012, o valor médio do quilograma do biscoito, em reais, foi de, aproximadamente,

- A 4,75.
- B 5,21.
- C 5,45.
- D 5,68.
- E 6,03.

### QUESTÃO 149

O Brasil, assim como outros países, segue na busca por energias limpas e ocupa a sexta posição mundial, segundo relatório publicado pela organização não governamental norte-americana *Pew Charitable Trusts*. Na tabela a seguir, estão representados dados do Brasil sobre energia limpa.

Dados	Dados percentuais
Investimento de 2009	2,8% dos recursos mundiais
Investimento em biocombustível	40% dos recursos*
Investimento em energia eólica	32% dos recursos*
Investimento em outras fontes	28% dos recursos*

\* Valores referentes aos totais brasileiros de investimento em energia limpa.

O país que efetuou os maiores investimentos em energia limpa foi a China, com US\$ 54,4 bilhões, que correspondem a um quinto de todos os recursos encaminhados para as fontes renováveis.

O valor de investimento do Brasil destinado ao biocombustível, em US\$, com base nos dados apresentados, é, aproximadamente,

- A 0,12 bilhão.
- B 0,45 bilhão.
- C 1,53 bilhão.
- D 3,05 bilhões.
- E 9,34 bilhões.

### QUESTÃO 150

O jogo da Mega-Sena tem atraído milhões de brasileiros às lotéricas há vários anos.



Disponível em: <<http://blogdomariocarvalho.files.wordpress.com>>. Acesso em: 03 ago. 2011.

Nesse jogo, cada apostador deve acertar 6 números (6 "dezenas"), entre os números naturais de 1 a 60. A tabela a seguir mostra o valor pago por uma aposta, em julho de 2011, de acordo com o número de dezenas marcadas.

Quantidade de dezenas marcadas	Preço (R\$)
6	2
7	14
8	56
9	168
10	420
11	924
12	1 848
13	3 432
14	6 006
15	10 010

Considere que um apostador **A** resolva marcar 28 cartões distintos, cada um com 6 dezenas, e que um apostador **B** resolva fazer um único jogo com 8 dezenas (observe que o custo para cada jogador é o mesmo). Podemos afirmar que a probabilidade de **B** acertar as 6 dezenas da Mega-Sena é

- A igual a de **A**.
- B 28 vezes menor que a de **A**.
- C 28 vezes maior que a de **A**.
- D 56 vezes menor que a de **A**.
- E 56 vezes maior que a de **A**.

### QUESTÃO 151

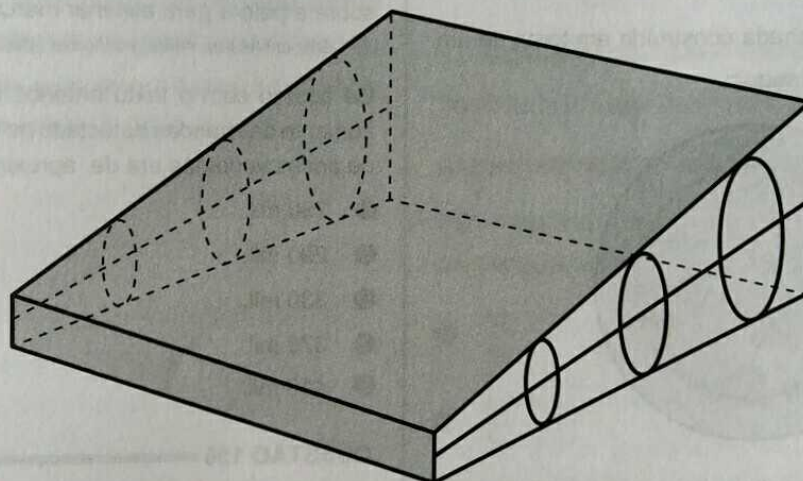
Para estrangeiros viajarem para os Estados Unidos, é necessária a emissão de um visto. Segundo dados da DHL, empresa que efetivava a entrega dos passaportes no Brasil, foram solicitados aproximadamente 3 800 vistos por dia nos primeiros meses do ano de 2012, sendo que, no mês de outubro de 2012, houve uma redução de 22% na emissão dos vistos em relação ao mês de setembro de 2012. A estimativa do total de vistos para a empresa DHL era importante para garantir a eficiência do sistema.

Sabendo que, em outubro de 2012, foram emitidos 66 400 vistos, o número de vistos emitidos no mês anterior foi aproximadamente igual a

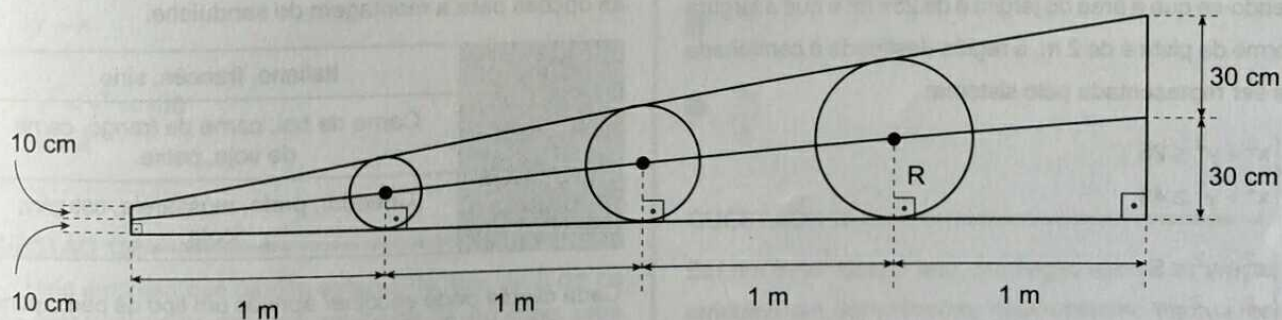
- A 73 432.
- B 85 128.
- C 93 780.
- D 95 880.
- E 99 752.

### QUESTÃO 152

Um fabricante de toldos criou um modelo para uma empresa cujo projeto está representado na figura a seguir:



Visando deixar a estrutura rígida, três círculos de metal foram instalados na lateral do toldo.



Ao efetuar os cálculos, o serralheiro responsável pela construção da estrutura do toldo encontrou, para a medida do raio  $R$ , um valor, em centímetros, igual a

- A 15,5.
- B 20,5.
- C 25,0.
- D 30,0.
- E 47,5.

**QUESTÃO 153**

João precisa encher quatro recipientes com água. Para isso, ele utilizará a mesma torneira, que possui vazão constante. Os recipientes são:

Recipiente 1: esfera de raio  $R$

Recipiente 2: um cubo de lado  $2R$

Recipiente 3: um cilindro de raio  $R$  e altura  $2R$

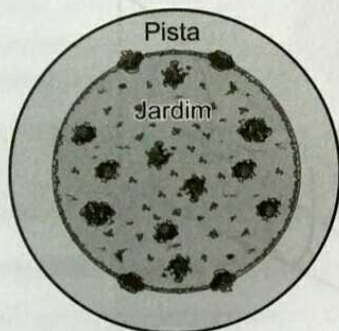
Recipiente 4: um cone de raio  $2R$  e altura  $R$

Sejam  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  e  $t_4$  os tempos que João levará para encher os recipientes 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Assim,

- A  $t_3 > t_2 > t_1 > t_4$ .
- B  $t_2 > t_3 > t_1 = t_4$ .
- C  $t_2 > t_3 > t_4 > t_1$ .
- D  $t_3 > t_2 > t_1 = t_4$ .
- E  $t_3 = t_2 > t_1 = t_4$ .

**QUESTÃO 154**

Observe a pista de caminhada construída em torno de um jardim circular ilustrada a seguir:



Suponha que o centro do jardim seja a origem de um sistema cartesiano que tem o metro como unidade de medida. Sabendo-se que a área do jardim é de  $25\pi \text{ m}^2$  e que a largura uniforme da pista é de 2 m, a região destinada à caminhada pode ser representada pelo sistema:

- A  $\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 25 \\ x^2 + y^2 \geq 49 \end{cases}$
- B  $\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 5 \\ x^2 + y^2 \geq 7 \end{cases}$
- C  $\begin{cases} x^2 + y^2 \geq 25 \\ x^2 + y^2 \geq 49 \end{cases}$
- D  $\begin{cases} x^2 + y^2 \geq 5 \\ x^2 + y^2 \leq 7 \end{cases}$
- E  $\begin{cases} x^2 + y^2 \geq 25 \\ x^2 + y^2 \leq 49 \end{cases}$

**QUESTÃO 155****“Calcinha brasileira” levanta lucro de cadeia de lojas britânica**

A tradicional cadeia de lojas de departamento britânica Marks & Spencer registrou neste ano um aumento de cerca de 3,2% em suas vendas, impulsionado, em parte, por sua coleção das chamadas *Brazilian knickers* (calcinhas brasileiras).

A coleção foi criada em 2005 e inspirada nos biquínis cariocas. Somente nos últimos três meses, as calcinhas brasileiras registraram um aumento de vendas de cerca de 60%. Mais de 460 mil peças foram vendidas no último trimestre.

“A brasileira tem tudo para ser a calcinha desta década”, disse à BBC Brasil a estilista Soozie Jenkinson, responsável pela coleção.

Soozie conta que o modelo da calcinha brasileira conta com um corte mais baixo na frente e mais largo nos lados, tornando-a “mais generosa com as mulheres e mais sexy do que as calcinhas tradicionais, por ser mais volumosa na região do traseiro e desenhada para ser incrivelmente suave sobre a pele e para eliminar marcas”.

Disponível em: <<http://economia.uol.com.br>>. Acesso em: 18 jul. 2011.

De acordo com o texto anterior, calcula-se que, antes do aumento das vendas detectado no último trimestre, o número de peças vendidas era de, aproximadamente,

- A 250 mil.
- B 290 mil.
- C 330 mil.
- D 370 mil.
- E 410 mil.

**QUESTÃO 156**

Um restaurante *fast food* oferece sanduíches que podem ser montados pelo próprio cliente. A tabela a seguir mostra as opções para a montagem do sanduíche.

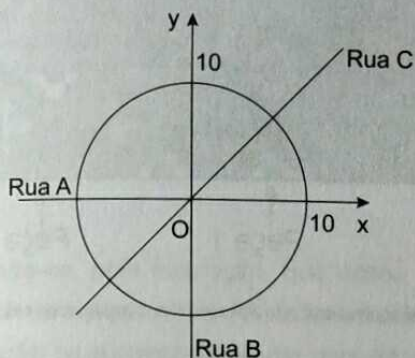
<b>Pão</b>	Italiano, francês, sírio.
<b>Recheio</b>	Carne de boi, carne de frango, carne de soja, peixe.
<b>Queijo</b>	Cheddar, prato, mussarela, catupiry, ricota.

Cada cliente pode escolher apenas um tipo de pão, apenas um tipo de recheio e um ou dois tipos de queijo. Dessa forma, de quantas maneiras distintas um cliente pode montar o seu sanduíche, sabendo-se que ele não consome carne de soja e nem queijo do tipo ricota?

- A 27
- B 36
- C 54
- D 90
- E 108

### QUESTÃO 157

O projeto de uma cidade foi inspirado na região central da capital francesa, Paris, cuja característica consiste em ruas convergindo para uma praça. O responsável técnico criou um mapa cartesiano com uma praça central circular de raio igual a 10 metros e ruas representadas pelos eixos cartesianos e por uma reta que é bissetriz dos quadrantes ímpares. A figura a seguir representa o mapa:



Para produzir a ilustração, foi utilizado um programa em que era necessário somente inserir as equações a serem usadas. Com base nas informações, para obter a ilustração da praça e da Rua C, o engenheiro inseriu as equações:

A  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 10 \\ y = x \end{cases}$

B  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 10 \\ y = -x \end{cases}$

C  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 100 \\ y = -x \end{cases}$

D  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 100 \\ y = x \end{cases}$

E  $\begin{cases} x^2 - y^2 = 100 \\ y = x \end{cases}$

### QUESTÃO 158

Uma empresa que fabrica esferas de aço, de 6 cm de raio, utiliza caixas de madeira, na forma de um cubo, para transportá-las.

Sabendo que a capacidade da caixa é de  $13\,824\text{ cm}^3$ , então o número máximo de esferas que podem ser transportadas em uma caixa é igual a

A 4.

B 8.

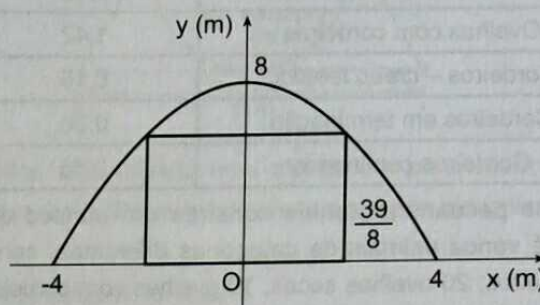
C 16.

D 24.

E 32.

### QUESTÃO 159

Lúcio tem uma empresa de logística e está calculando qual o tamanho máximo que o baú de transporte de uma de suas locomotivas poderá ter. A sua grande preocupação é com o túnel de uma estrada, pois teme que as cargas, armazenadas em compartimentos retangulares, não passem nesse túnel, cuja forma é parabólica com largura e altura máximas iguais a 8 metros. O ponto de altura máxima do túnel fica sobre seu eixo de simetria e está ilustrado na figura a seguir:



Lúcio observou que o eixo de simetria da locomotiva coincidia com o eixo de simetria do túnel e que a altura total do compartimento em relação ao solo era de  $\frac{39}{8}$  m.

Para que a locomotiva possa transpor o túnel, ela deverá ter uma largura, em metros, menor que

A  $\frac{39}{8}$

B  $\frac{40}{8}$

C  $\frac{21}{4}$

D  $\frac{16}{3}$

E  $\frac{28}{5}$

### QUESTÃO 160

Em um determinado ano, a inflação elevou os preços dos produtos em 30%. Porém, nesse mesmo ano, o reajuste do salário de José foi de apenas 10%. Nessas condições, o poder de compra de José, dado pela razão entre salário e o preço dos produtos, nesse ano,

A diminuiu aproximadamente 10%.

B diminuiu aproximadamente 15%.

C diminuiu aproximadamente 20%.

D aumentou aproximadamente 5%.

E aumentou aproximadamente 10%.



**QUESTÃO 161**

O aprisco é uma instalação para recolher animais durante a noite ou para confiná-los por um período determinado. A área do aprisco depende do número, do tempo de permanência e das necessidades de suplementação dos animais. Um pecuarista, após conversar com um técnico e informar os parâmetros relevantes sobre sua criação, recebeu a tabela a seguir, que fornece a área média ocupada por cada animal.

Categoria	m <sup>2</sup> /animal
Carneiro	1,60
Ovelhas secas	0,86
Ovelhas com cordeiros	1,42
Cordeiros – <i>creep feeding</i>	0,16
Cordeiros em terminação	0,38
Cordeiros confinados	0,65

Esse pecuarista planeja construir um aprisco que abrigará vários animais de categorias diferentes, sendo 12 carneiros, 20 ovelhas secas, 10 ovelhas com cordeiros e 20 cordeiros confinados.

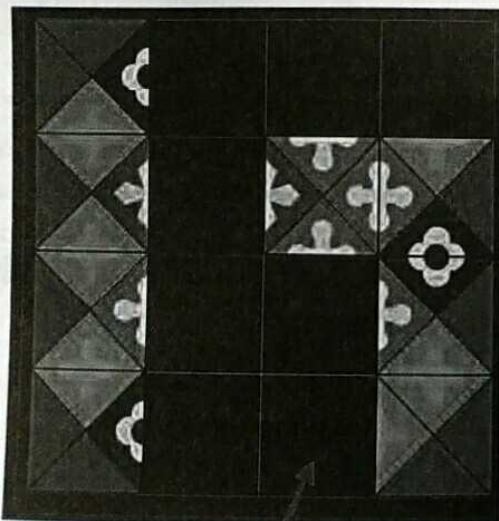
Assim, considerando os dados da tabela, a área do aprisco que abrigará esse contingente de animais, em metros quadrados, será de

- A 59,60.
- B 61,60.
- C 63,60.
- D 65,60.
- E 67,60.

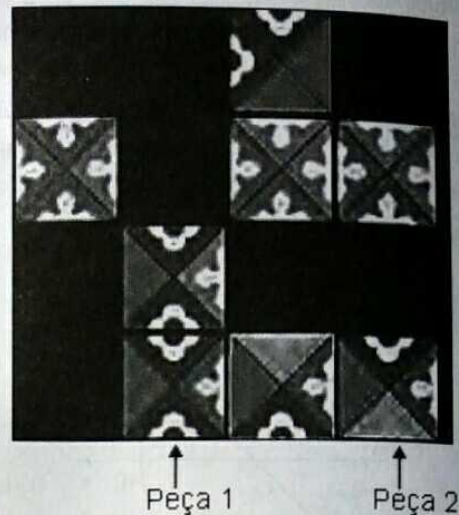
**QUESTÃO 162**

As figuras a seguir exibem um trecho de um quebra-cabeças que está sendo montado. Observe que as peças são quadradas e há 8 peças no tabuleiro da figura A e 8 peças no tabuleiro da figura B. As peças são retiradas do tabuleiro da figura B e colocadas no tabuleiro da figura A na posição correta, isto é, de modo a completar os desenhos.

**Figura A**



**Figura B**



Disponível em: <http://pt.eternityii.com>. Acesso em: 14 jul. 2009.

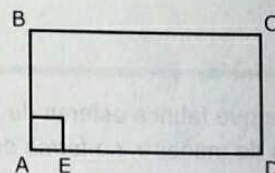
É possível preencher corretamente o espaço indicado pela seta no tabuleiro da figura A colocando a peça

- A 1 após girá-la 90° no sentido horário.
- B 1 após girá-la 180° no sentido anti-horário.
- C 2 após girá-la 90° no sentido anti-horário.
- D 2 após girá-la 180° no sentido horário.
- E 2 após girá-la 270° no sentido anti-horário.

**QUESTÃO 163**

O governo cedeu terrenos para que famílias construíssem suas residências com a condição de que no mínimo 94% da área do terreno fosse mantida como área de preservação ambiental. Ao receber o terreno retangular ABCD, em que  $AB = \frac{BC}{2}$ , Antônio demarcou

uma área quadrada no vértice A, para a construção de sua residência, de acordo com o desenho, no qual  $AE = \frac{AB}{5}$  é lado do quadrado.



Nesse caso, a área definida por Antônio atingiria exatamente o limite determinado pela condição se ele

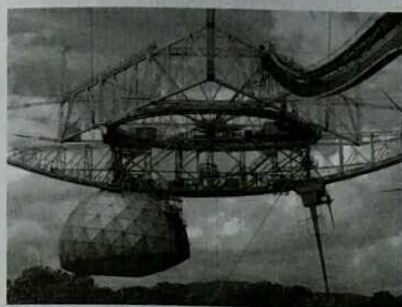
- A duplicasse a medida do lado do quadrado.
- B triplicasse a medida do lado do quadrado.
- C triplicasse a área do quadrado.
- D ampliasse a medida do lado do quadrado em 4%.
- E ampliasse a área do quadrado em 4%.

### QUESTÃO 164

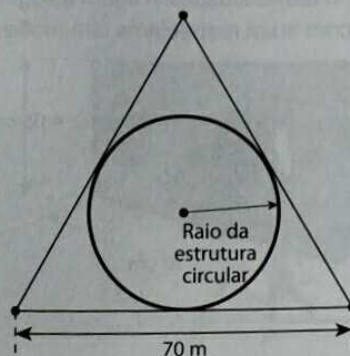
Os radiotelescópios são grandes antenas capazes de detectar ondas eletromagnéticas com frequência de vibração na faixa conhecida por rádio (como as ondas para transmissão de rádio e televisão e também radares militares).

Disponível em: <<http://fisica.ufmg.br/OAP/pas05.htm>>. Acesso em: 17 jul. 2014.

A imagem a seguir mostra o maior radiotelescópio do mundo, localizado em Porto Rico.



Estrutura central  
Plataforma de  
900 toneladas



Percebe-se, pela ilustração, que acima do espelho parabólico está situada uma plataforma para observação e implantação de equipamentos. A estrutura metálica possui aproximadamente 900 toneladas, sendo sua forma triangular regular, e, para ajudar na sustentação, existe uma circunferência inscrita.

Com base nas informações, a medida do raio, em metros, da estrutura de apoio circular é

- A  $\frac{70\sqrt{3}}{6}$
- B  $\frac{70\sqrt{3}}{5}$
- C  $\frac{70\sqrt{3}}{4}$
- D  $\frac{70\sqrt{3}}{3}$
- E  $\frac{70\sqrt{3}}{2}$

### QUESTÃO 165

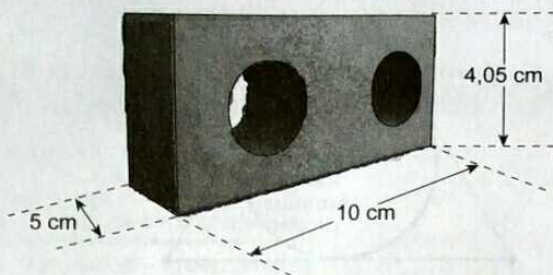
Uma parcela significativa da atual frota automobilística brasileira possui o chamado motor *flex*, ou seja, o veículo pode ser abastecido com álcool puro, com gasolina pura ou com uma mistura dos dois. É comum encontrarmos nos postos uma mistura contendo 20% de álcool e 80% de gasolina. Um veículo popular possui um rendimento de 9 km para cada litro de álcool puro e de 12,75 km para cada litro de gasolina pura nos centros urbanos, sendo que a distância percorrida com cada litro de combustível é uma função linear da quantidade de álcool que ele contém.

Com base nessas informações, se um carro popular for abastecido com 54 litros da mistura, ele percorrerá uma distância, em quilômetros, igual a

- A 542.
- B 594.
- C 648.
- D 672.
- E 700.

### QUESTÃO 166

Os tijolos ecológicos são inovadores por apresentarem um formato autoencaixável que facilita um assentamento com pouco solo-massa natural, dispensando o acabamento. Seus furos (idênticos) no interior formam câmaras de ar, propiciando, assim, um isolamento termoacústico. A figura a seguir mostra um desses tijolos, com suas respectivas dimensões.



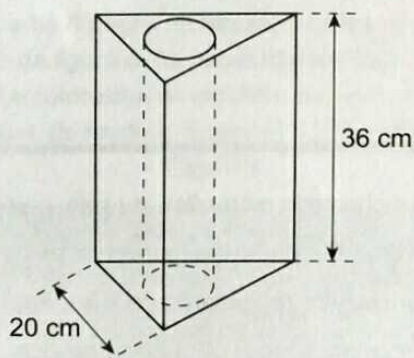
Ao analisar o projeto para uma casa em que eles serão usados, um engenheiro verifica que a razão entre o volume de ar no interior do tijolo e o volume de material usado em sua confecção é de 1:2.

Considerando  $\pi = 3$  e as dimensões apresentadas na figura, o valor do raio do furo circular, em centímetros, é igual a

- A 1,0.
- B 1,5.
- C 2,0.
- D 2,5.
- E 3,0.

### QUESTÃO 167

Uma peça usada em um maquinário de aviões foi moldada basicamente em aço inoxidável, cujo custo é de R\$ 45,00 o quilograma. Tal peça é constituída de um prisma triangular com um furo cilíndrico no centro de suas bases, como mostra a figura a seguir:



Sabe-se que os triângulos das bases são equiláteros, o raio do cilindro interno é 4 cm e a densidade do aço inoxidável utilizado é  $8 \text{ g/cm}^3$ .

Considerando  $\sqrt{3} = 1,7$  e  $\pi = 3,1$ , o custo para a fabricação de uma peça é, aproximadamente, de

- A R\$ 1 240,00.
- B R\$ 1 560,00.
- C R\$ 1 630,00.
- D R\$ 1 700,00.
- E R\$ 1 845,00.

### QUESTÃO 168

Anita possui uma coleção de bonecas que ela guarda com muito carinho. Certo dia, ela resolveu guardá-las em caixas com 12 bonecas e percebeu que ficaram sobrando fora das caixas um total de 8 bonecas. Resolveu guardá-las em caixas com 15 bonecas e, depois, em caixas com 20 bonecas, e, como anteriormente, em cada caso ficaram de fora novamente 8 bonecas. O seu pai, ao ver a situação, resolveu ajudar a garota e construiu caixas com capacidade para 47 bonecas, que ficariam completamente preenchidas e garantiria que Anita não deixaria nenhuma boneca sem guardar.

Sabendo que Anita tem um número de bonecas entre 100 e 300, o seu pai deverá construir um número de caixas igual a

- A 2.
- B 3.
- C 4.
- D 5.
- E 6.

### QUESTÃO 169

Para cada indivíduo, a sua inscrição no Cadastro de Pessoas Físicas (CPF) é composta por um número de 9 algarismos e outro número de 2 algarismos, na forma  $d_1 d_2$ , em que os dígitos  $d_1$  e  $d_2$  são denominados dígitos verificadores. Os dígitos verificadores são calculados, a partir da esquerda, da seguinte maneira: os 9 primeiros algarismos são multiplicados pela sequência 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 (o primeiro por 10, o segundo por 9, e assim sucessivamente); em seguida, calcula-se o resto  $r$  da divisão da soma dos resultados das multiplicações por 11, e se esse resto  $r$  for 0 ou 1,  $d_1$  é zero, caso contrário,  $d_1 = (11 - r)$ . O dígito  $d_2$  é calculado pela mesma regra, na qual os números a serem multiplicados pela sequência dada são contados a partir do segundo algarismo, sendo  $d_1$  o último algarismo, isto é,  $d_2$  é zero se o resto  $s$  da divisão por 11 das somas das multiplicações for 0 ou 1, caso contrário,  $d_2 = (11 - s)$ .

Suponha que João tenha perdido seus documentos, inclusive o cartão de CPF e, ao dar queixa da perda na delegacia, não conseguisse lembrar quais eram os dígitos verificadores, recordando-se apenas que os nove primeiros algarismos eram 123 456 789. Neste caso, os dígitos verificadores  $d_1$  e  $d_2$  esquecidos são, respectivamente,

- A 0 e 9.
- B 1 e 4.
- C 1 e 7.
- D 9 e 1.
- E 0 e 1.

### QUESTÃO 170

A 43ª edição da Copa América ocorreu em julho de 2011 na Argentina e contou com a participação de 12 equipes. A decisão da Confederação Sul-Americana de Futebol (CONMEBOL) inicia um novo ciclo rotativo que passa a definir as sedes da competição entre os países sul-americanos. Essa decisão foi confirmada em 24 de novembro de 2008.

Em 29 de abril de 2010, a CONMEBOL anunciou que a partida inaugural da Copa América de 2011 seria realizada em La Plata, e a final, no Estádio Monumental de Núñez, em Buenos Aires.

Tabela 1

Cidade	Estádio	Capacidade
Buenos Aires	Estádio Monumental de Núñez	66 449
Córdoba	Estádio Mario Alberto Kempes	57 000
La Plata	Estádio Ciudad de La Plata	53 000
Santa Fé	Estádio Brigadier General Estanislao López	47 000
Mendoza	Estádio Malvinas Argentinas	40 268
San Salvador de Jujuy	Estádio 23 de Agosto	23 000
Salta	Estádio Padre Ernesto Martarena	20 408
San Juan	Estádio del Bicentenario	19 000

O sorteio que determinou a composição dos grupos foi realizado em 11 de novembro de 2010 no Teatro Argentino, em La Plata. Anteriormente, o Comitê Executivo da CONMEBOL havia definido que Argentina, Brasil e Uruguai seriam os cabeças de chave. A distribuição por potes se deu da seguinte maneira:

Tabela 2

Pote 1	Pote 2	Pote 3	Pote 4
Argentina	Chile	Bolívia	Equador
Brasil	Colômbia	Peru	Japão
Uruguai	Paraguai	Venezuela	México

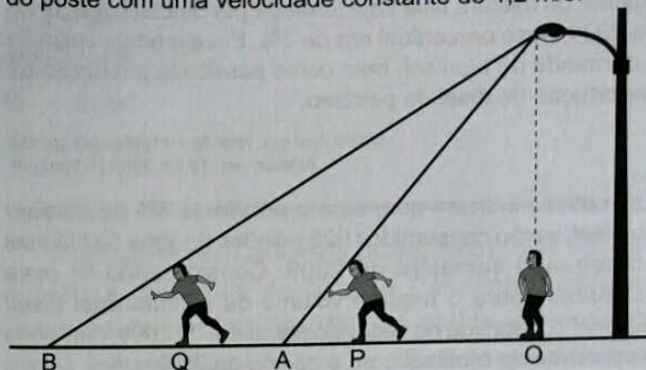
Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org>>. Acesso em: 11 ago. 2011 (Adaptação).

Com base na distribuição apresentada na tabela 2 e, considerando que Argentina (Grupo A), Brasil (Grupo B) e Uruguai (Grupo C) são os cabeças de chave e que do pote 2 sai o segundo integrante de cada grupo; do pote 3, o terceiro integrante; e do pote 4, o quarto, de quantas formas diferentes poderiam ser formadas as três chaves?

- A 27
- B  $\frac{9!}{6!3!}$
- C 27.8.1
- D  $\frac{9!}{(3!)^3}$
- E 9!

### QUESTÃO 171

Em um terreno totalmente plano, uma criança de 1 m de altura está parada no ponto O próximo a um poste de 7 m de altura que possui uma lâmpada em seu topo. Em um determinado instante, a criança começa a correr em linha reta, afastando-se do poste com uma velocidade constante de 1,2 m/s.



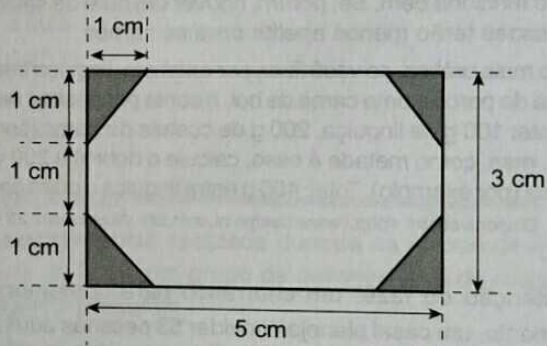
Sejam A e B os pontos das extremidades das sombras da criança quando ela está nos pontos P e Q após, respectivamente, 5 e 10 segundos do início da corrida.

Nessas condições, a distância entre os pontos A e B vale

- A 10 m.
- B 9 m.
- C 8 m.
- D 7 m.
- E 6 m.

### QUESTÃO 172

Um adesivo de formato retangular foi confeccionado com as seguintes dimensões:



Uma pessoa resolveu colá-lo em um copo de 6,3 cm de altura. Porém, o adesivo deve ser ampliado para que sua altura seja igual à do copo, mantendo a proporção base / altura inicial. O fabricante do adesivo, a fim de estabelecer seu novo preço, deve calcular a fração correspondente à área dos quatro triângulos sombreados ampliados em relação à área total do adesivo antes da ampliação.

Com base nas informações e sendo os quatro triângulos congruentes, o valor encontrado pelo fabricante está entre

- A  $0 e \frac{1}{2}$
- B  $\frac{1}{2} e \frac{3}{5}$
- C  $\frac{3}{5} e \frac{4}{5}$
- D  $\frac{4}{5} e 1$
- E  $1 e \frac{3}{2}$

### QUESTÃO 173

Uma resolução do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) estabeleceu a obrigatoriedade de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado nos postos. A exigência é que, a partir de 1º de julho de 2009, 4% do volume da mistura final seja formada por biodiesel. Até junho de 2009, esse percentual era de 3%. Essa medida estimula a demanda de biodiesel, bem como possibilita a redução da importação de diesel de petróleo.

Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br>. Acesso em: 12 jul. 2009 (Adaptado).

Estimativas indicam que, com a adição de 4% de biodiesel ao diesel, serão consumidos 925 milhões de litros de biodiesel no segundo semestre de 2009. Considerando-se essa estimativa, para o mesmo volume da mistura final diesel/biodiesel consumida no segundo semestre de 2009, qual seria o consumo de biodiesel com a adição de 3%?

- A 27,75 milhões de litros.
- B 37,00 milhões de litros.
- C 231,25 milhões de litros.
- D 693,75 milhões de litros.
- E 888,00 milhões de litros.

### QUESTÃO 174

#### Como calcular a quantidade de carne necessária para um churrasco?

Calcule 400 g por pessoa (no caso de adultos). É a conta certa para nunca faltar. Mas esse cálculo depende muito do que pensa servir. Quando é a carne o foco especial, esse cálculo funciona bem. Se, porém, houver um bufê de saladas, as pessoas terão menos apetite para as carnes.

Sendo mais prático, se você fizer, por exemplo, linguíça fresca, costela de porco e uma carne de boi, a conta por pessoa será a seguinte: 100 g de linguíça, 200 g de costela de porco (seriam 100 g, mas, como metade é osso, calcule o dobro) e 200 g de picanha (por exemplo). Total: 400 g entre linguíça e outra carne.

Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br>. Acesso em: 25 maio 2011 (Adaptação).

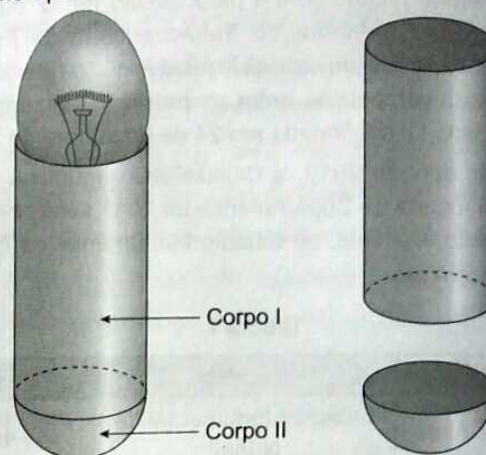
Na intenção de fazer um churrasco para comemorar o casamento, um casal planeja convidar 53 pessoas adultas e 22 crianças (considere o consumo de um adulto equivalente ao de duas crianças). Assim que acessaram o site citado, resolveram servir linguíça, costela de porco e picanha na mesma proporção que foi indicada. Os quatro padrinhos do casal resolveram arcar com todas as despesas. Sabendo-se que o quilograma da linguíça, da costela de porco e da picanha custa, respectivamente, R\$ 12,00, R\$ 8,00 e R\$ 20,00, cada padrinho deverá desembolsar

- A R\$ 435,20.
- B R\$ 324,00.
- C R\$ 217,60.
- D R\$ 108,80.
- E R\$ 64,00.

### QUESTÃO 175

Nas construções, existem vários modelos de luminárias, e a opção por um deles depende do objetivo a ser alcançado pela iluminação. Para galerias de arte, por exemplo,

utiliza-se uma luminária específica e direcional, que deve ser projetada com a escolha correta da lâmpada e do suporte, tal como apresentado no modelo a seguir:



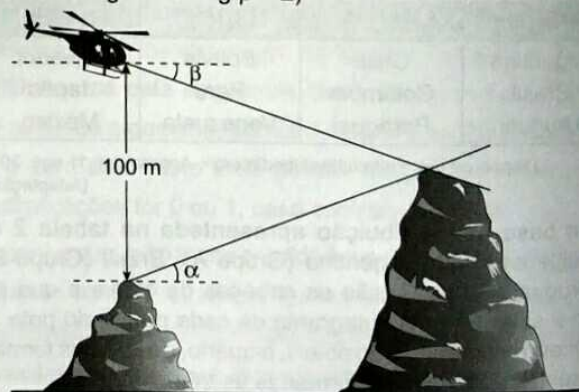
Para a escolha da lâmpada, é necessário que se saiba o volume interno do corpo da luminária. No modelo anterior, o formato do Corpo I é cilíndrico, e a tampa inferior, Corpo II, possui o formato de uma semiesfera. Suponha que os Corpos I e II sejam ocios e desconsidere a espessura do material empregado. Se o corpo cilíndrico associado possui raio da base e altura, respectivamente, iguais a 3 cm e 8 cm, então o volume interno, em centímetros cúbicos, obtido pela junção dos dois corpos é igual a

- A  $75\pi$ .
- B  $85\pi$ .
- C  $90\pi$ .
- D  $108\pi$ .
- E  $175\pi$ .

### QUESTÃO 176

Um helicóptero está situado a 100 m de altitude acima do pico de uma montanha, como indicado na figura a seguir. Do alto dessa montanha, avista-se uma segunda montanha mais alta sobre um ângulo de elevação  $\alpha$ . O piloto do helicóptero possui indicação de que a segunda montanha está a sua frente com um ângulo de depreciação  $\beta$ .

(considere  $\text{tg } \alpha = 3$  e  $\text{tg } \beta = 2$ )



Com base nessas informações, a distância de pico a pico entre as montanhas, em metros, é de

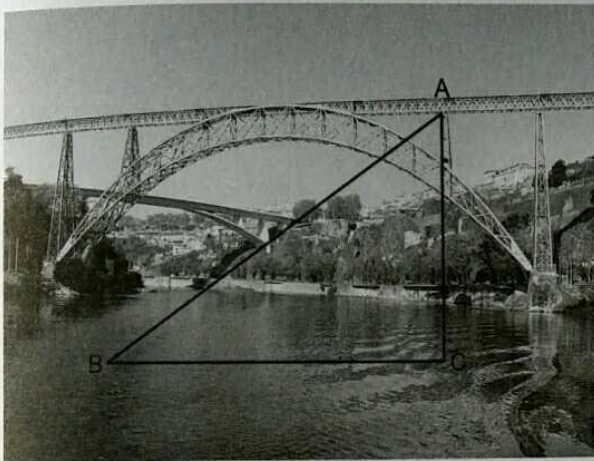
- A  $10\sqrt{10}$ .
- B  $15\sqrt{10}$ .
- C  $20\sqrt{10}$ .
- D  $25\sqrt{10}$ .
- E  $30\sqrt{10}$ .

### QUESTÃO 177

A Ponte de D. Maria Pia sobre o Rio Douro, na cidade de Porto, Portugal, foi inaugurada em 1877 e só foi desativada mais de 100 anos depois, no ano de 1991.

Com seus 352 metros de extensão e 61 metros de altura, foi a primeira ponte a unir as duas margens do Rio Douro.

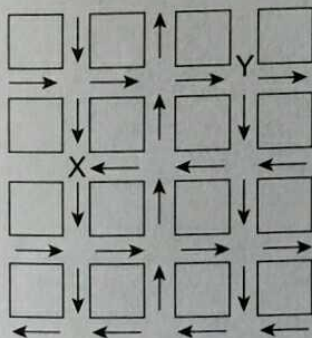
João e sua esposa Maria têm como *hobby* visitar obras de grande beleza para fotografá-las. Para conseguir uma bela fotografia, João pede para que Maria se posicione no ponto **A**, enquanto ele se posiciona no ponto **B** com seu barco.



João calcula que o ângulo formado entre o rio e a posição em que se encontra Maria é de  $60^\circ$ . Para ajudar a melhorar o foco, João calculou a distância AB, encontrando

- A  $\frac{61\sqrt{3}}{3}$ .
- B  $\frac{122\sqrt{3}}{3}$ .
- C  $61\sqrt{3}$ .
- D 122.
- E  $122\sqrt{3}$ .

### QUESTÃO 178



O mapa acima representa um bairro de determinada cidade, no qual as flechas indicam o sentido das mãos do tráfego. Sabe-se que esse bairro foi planejado e que cada quadra representada na figura é um terreno quadrado, de lado igual a 200 metros.

Desconsiderando-se a largura das ruas, qual seria o tempo, em minutos, que um ônibus, em velocidade constante e igual a 40 km/h, partindo do ponto X, demoraria para chegar até o ponto Y?

- A 25 min.
- B 15 min.
- C 2,5 min.
- D 1,5 min.
- E 0,15 min.

### QUESTÃO 179

O Indicador do CadÚnico (ICadÚnico), que compõe o cálculo do Índice de Gestão Descentralizada do Programa Bolsa Família (IGD), é obtido por meio da **média aritmética** entre a taxa de cobertura qualificada de cadastros ( $TC$ ) e a taxa de atualização de cadastros ( $TA$ ), em que  $TC = \frac{NV}{NF}$ ,  $TA = \frac{NA}{NV}$ ,  $NV$  é o número de cadastros domiciliares válidos no perfil do CadÚnico,  $NF$  é o número de famílias estimadas como público-alvo do CadÚnico e  $NA$  é o número de cadastros domiciliares atualizados no perfil do CadÚnico.

Portaria n° 148 de 27 de abril de 2006 (adaptado).

Suponha que o IcadÚnico de um município específico é 0,6. Porém, dobrando  $NF$  o IcadÚnico cairá para 0,5. Se  $NA + NV = 3\ 600$ , então  $NF$  é igual a

- A 10 000.
- B 7 500.
- C 5 000.
- D 4 500.
- E 3 000.

### QUESTÃO 180

Em uma pesquisa realizada durante os meses de janeiro a maio de 2010, um grupo de pessoas teve de responder à seguinte pergunta:

**Você acha que o Brasil vai ser hexacampeão?**

Apenas 3% das pessoas entrevistadas acreditavam que o Brasil seria hexacampeão mundial. Dos entrevistados, quatro em cada cinco acreditavam que o Brasil passaria fácil da 1ª fase. Destes,  $\frac{3}{8}$  acreditavam no fracasso da seleção canarinho nas oitavas de final. Dos que ainda acreditavam que o Brasil passaria dessa fase, 60% disseram que o Brasil ainda iria para as semifinais, mas apenas  $\frac{4}{7}$  destes, num total de 6 000 pessoas, acreditavam que o Brasil chegaria à final, provavelmente contra a Argentina.

Com base nessas informações, o número de pessoas que acreditavam no hexacampeonato é igual a

- A 1 250.
- B 1 150.
- C 1 100.
- D 1 050.
- E 1 000.