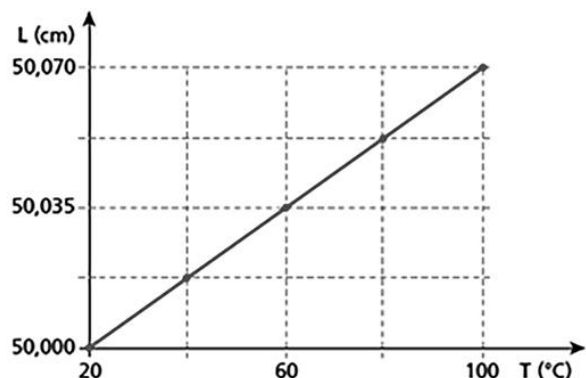


## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

91. Os modelos atômicos foram de especial importância no estudo dos materiais existentes e suas propriedades. Thompson contribuiu com a identificação das partículas negativas, Rutherford encontrou grande espaço vazio no átomo e um núcleo muito pequeno com a massa, e Bohr complementou, afirmando que duas regiões diferentes da eletrosfera – região mais externa onde os elétrons circulam – têm diferentes níveis de energia. Anterior a eles, houve Dalton que afirmava que os átomos constituíam a menor parte da matéria e eram totalmente indivisíveis.

Dos modelos atômicos citados, o primeiro capaz de explicar a lei da conservação das massas de Lavoisier foi o de

- A) Bohr.  
B) Dalton.  
C) Thompson.  
D) Rutherford.  
E) Rutherford – Bohr.
92. Em uma experiência para medir o coeficiente de dilatação linear médio de um pedaço de metal desconhecido, obteve-se o seguinte gráfico do comprimento em função da temperatura:



Abaixo segue uma tabela com os coeficientes de dilatação linear média,  $\alpha$ , para alguns metais:

Metal	$\alpha(^{\circ}\text{C}^{-1})$
Aço	$11 \cdot 10^{-6}$
Ouro	$14,3 \cdot 10^{-6}$
Cobre	$17,7 \cdot 10^{-6}$
Alumínio	$23,0 \cdot 10^{-6}$
Chumbo	$29,0 \cdot 10^{-6}$

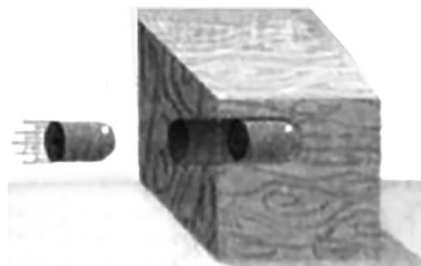
Calculando-se o coeficiente de dilatação linear  $\alpha$  a partir dos dados experimentais (gráfico), inferimos que o metal em questão se trata provavelmente do:

- A) chumbo.  
B) alumínio.  
C) cobre.  
D) ouro.  
E) aço.

93. Durante a gastrulação há uma reorganização significativa das células da blástula que originam os três folhetos embrionários. Faz parte dessa reorganização a formação do arquêntero, que dará origem no animal desenvolvido a/ao:

- A) blastóporo.  
B) somitos.  
C) celoma.  
D) tubo digestório.  
E) notocorda.

94. Balística é a ciência que se preocupa em estudar o movimento de corpos lançados ao ar livre, o que geralmente está relacionado ao disparo de projéteis. Nos últimos anos, o estudo da balística tem obtido grandes êxitos, já que o desenvolvimento de fotografias de alta-velocidade e do estroboscópio têm permitido o estudo aprofundado da movimentação de projéteis desde o momento em que são disparados até o instante em que atingem o alvo. Ao ultrapassar uma viga de madeira, um projétil tem sua velocidade escalar variada de 850 m/s para 650 m/s. A espessura da viga é 10 cm.

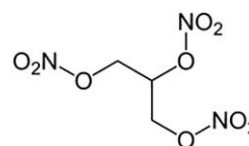


Admitindo o movimento como sendo uniformemente variado, o intervalo de tempo, em segundos, em que o projétil permaneceu no interior da viga foi aproximadamente:

- A)  $5,0 \times 10^{-4}$   
B)  $1,3 \times 10^{-4}$   
C)  $5,0 \times 10^{-2}$   
D)  $1,3 \times 10^{-2}$   
E)  $0,7 \times 10^{-2}$

95. Segundo a Polícia Militar da cidade de Santa Helena-MA, um integrante de uma quadrilha estaria levando os explosivos para a cidade de Turiaçu-MA, onde seria posto em prática mais um assalto bancário. Porém por motivo ainda não identificado, as bananas de dinamites explodiram e mataram o homem.

<http://br.blastingnews.com/brasil/2017/01/>  
Acessado em 24/01/2017.



Nitroglicerina

A dinamite é um explosivo produzido a partir da nitroglicerina, cuja fórmula molecular é

- A)  $C_3H_5(NO_3)_3$  de um composto orgânico.
- B)  $C_5H_5(NO_2)_3$  de um composto inorgânico.
- C)  $C_3H_5O(NO_3)_3$  de um composto orgânico.
- D)  $C_4H_5O(NO_3)_3$  de um composto inorgânico.
- E)  $C_3H_5O(NO_2)_3$  de um composto orgânico.

96. A definição de vida é motivo de muitos debates. Segundo Ernst Mayr (1982), “Tentativas foram feitas repetidamente para definir ‘vida’. Esses esforços são um tanto fúteis, visto que agora está inteiramente claro que não há uma substância, um objeto ou força especial que possa ser identificada”. Nesse sentido, a vida só pode ter seu início evidenciado quando do surgimento da sua forma de manifestação. Sendo assim, o início da vida na Terra deu-se com o surgimento de uma bicamada fosfolipídica, que envolveu moléculas com capacidade de autoduplicação e de realizar reações químicas.

Desta forma, podemos inferir que a característica fortuitamente presente no ser vivo que indicaria sua gênese é:

- A) Composição química.
- B) Irritabilidade.
- C) Metabolismo.
- D) Mutacionismo.
- E) Movimento.

97.

Os espelhos retrovisores, que deveriam auxiliar os motoristas na hora de estacionar ou mudar de pista, muitas vezes causam problemas. É que o espelho retrovisor do lado direito, em alguns modelos, distorce a imagem, dando a impressão de que o veículo está a uma distância maior do que a real.

Este tipo de espelho, chamado convexo, é utilizado com o objetivo de ampliar o campo visual do motorista, já que no Brasil se adota a direção do lado esquerdo e, assim, o espelho da direita fica muito mais distante dos olhos do condutor.

Disponível em: <http://noticias.vrum.com.br>. acesso em: 3 nov. 2010.  
Adaptado.

Sabe-se que, em um espelho convexo, a imagem formada está mais próxima do espelho do que este está do objeto, o que parece estar em conflito com a informação apresentada na reportagem. Essa aparente contradição é explicada pelo fato de:

- A) a imagem projetada na retina do motorista ser menor do que o objeto.
- B) a velocidade do automóvel afetar a percepção da distância.
- C) o cérebro humano interpretar como distante uma imagem pequena.
- D) o espelho convexo ser capaz de aumentar o campo visual do motorista.
- E) o motorista perceber a luz vinda do espelho com a parte lateral do olho.

98. Os principais componentes do “gás de lixo” e do “gás liquefeito de petróleo” são, respectivamente, o metano ( $CH_4$ , massa molar 16 g/mol) e o butano ( $C_4H_{10}$ , massa molar 58 g/mol). Atualmente, ambos vêm sendo avaliados para complementação da matriz energética, visando maior aproveitamento dos recursos. Como a própria denominação sugere, ambos são gases em temperatura ambiente, e, com razoável aproximação, podem ter comportamento considerado ideal. Comparando-se a queima completa de ambos os gases, nota-se que:

**Dados:** Calores de combustão ( $-\Delta H$ , em kJ/mol): metano = 832; butano = 2668.

- A) o gás butano libera mais energia por massa de combustível queimado.
- B) o gás butano libera mais energia por volume de combustível queimado (considerando as mesmas condições de temperatura e pressão).
- C) o gás butano libera menor quantidade de gás carbônico na atmosfera por volume de combustível queimado (considerando as mesmas condições de temperatura e pressão).
- D) o gás metano libera mais energia por mol de combustível queimado.
- E) o gás butano libera mais energia em função da quantidade de  $CO_2$  liberado.

99. No ateliê de um ourives, as joias são feitas de ouro 18 quilates, que consiste em uma liga contendo 75% de ouro + 25% de outros metais. Assim, uma aliança com 3,0 g dessa liga contém uma quantidade de ouro, em mol, de, aproximadamente:

**Dado:** Massa molar (g/mol) Au = 197

- A) 0,01
- B) 0,02
- C) 0,03
- D) 0,04
- E) 0,05

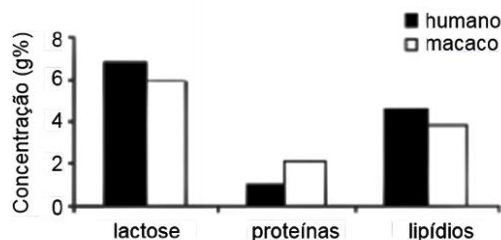
100. Após uma partida de futebol na escola, Pedro começou a sentir-se tonto, fraco, apresentando suor intenso, calafrios, impaciência, visão embaçada, sendo levado a um hospital próximo ao colégio. Lá, informou ao médico que estava sem se alimentar há 10 horas, sendo então diagnosticado com um quadro de hipoglicemia. Esta situação poderia ter sido melhor evitada, caso antes da partida, Pedro tivesse ingerido

- A) bastante água.
- B) castanhas.
- C) suco de uva adocicado.
- D) um pedaço de bife.
- E) leite desnatado.

101. Quando se deseja desentupir ralos de pia, usam-se produtos que contêm soda cáustica (NaOH). É preciso cuidado, pois a dissolução da soda cáustica em água provoca um aquecimento da solução. Esse aumento de temperatura deve-se à

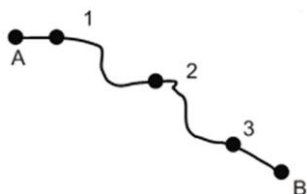
- A) dissolução exotérmica do NaOH que absorve calor da vizinhança.
- B) dissolução exotérmica do NaOH que libera calor para a vizinhança.
- C) dissolução endotérmica do NaOH que absorve calor da vizinhança.
- D) dissolução endotérmica do NaOH que libera calor para a vizinhança.
- E) dissolução exotérmica do NaOH, onde o NaOH transfere calor para a água.

102. A composição do leite de cada espécie de mamífero é adequada às necessidades do respectivo filhote. O gráfico a seguir apresenta a composição do leite humano e do leite de uma espécie de macaco. Considere dois filhotes de macaco: um alimentado com o leite materno do outro com o mesmo volume. A partir da análise do gráfico, o filhote de macaco que for alimentado com o mesmo volume de leite humano provavelmente apresentará



- A) deformidades ósseas.
- B) carência energética.
- C) menor crescimento.
- D) diarreias frequentes.
- E) dificuldade de coagulação.

103. Na região Amazônica, os rios são muito utilizados para transporte. Considere que João se encontra na cidade A e pretende se deslocar até a cidade B de canoa. Conforme indica a figura, João deve passar pelos pontos intermediários 1, 2 e 3. Considere as distâncias (D) mostradas no quadro que segue.



Trechos	D (km)
A até 1	2
1 até 2	4
2 até 3	4
3 até B	3

João sai da cidade A às 7 h e passa pelo ponto 1 às 9 h. Se mantiver a velocidade constante em todo o trajeto, a que horas chegará a B?

- A) 13 h
- B) 14 h
- C) 16 h
- D) 18 h
- E) 20 h

104. O brasileiro consome em média 500 miligramas de cálcio por dia, quando a quantidade recomendada é o dobro. Uma alimentação balanceada é a melhor decisão para evitar problemas no futuro, como a osteoporose, uma doença que atinge os ossos. Ela se caracteriza pela diminuição substancial de massa óssea, tornando os ossos frágeis e mais suscetíveis a fraturas.

Considerando-se o valor de  $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  para a constante de Avogadro e a massa molar do cálcio igual a 40 g/mol, qual a quantidade mínima diária de átomos de cálcio a ser ingerida para que uma pessoa supra suas necessidades?

- A)  $7,5 \times 10^{21}$
- B)  $1,5 \times 10^{22}$
- C)  $7,5 \times 10^{23}$
- D)  $1,5 \times 10^{25}$
- E)  $4,8 \times 10^{25}$

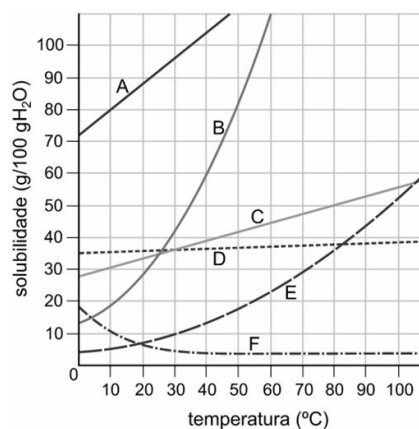
105. No morango, os frutos verdadeiros são as estruturas escuras e rígidas que se encontram sobre a parte vermelha e suculenta.



Cada uma dessas estruturas resulta, diretamente,

- A) da fecundação do óvulo pelo núcleo espermático do grão de pólen.
- B) do desenvolvimento do ovário, que contém a semente com o embrião.
- C) da fecundação de várias flores de uma mesma inflorescência.
- D) da dupla fecundação, que é exclusiva das angiospermas.
- E) do desenvolvimento do endosperma que nutrirá o embrião.

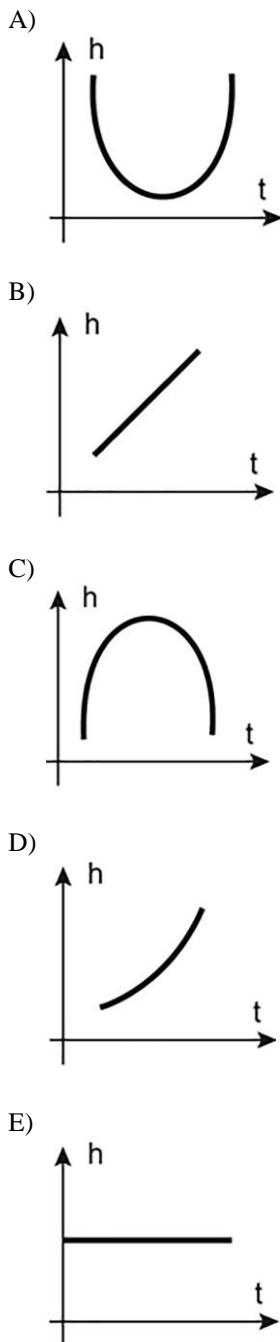
106. Foi realizada a dissolução de determinado sal em água visando a preparação de bolsas térmicas para tratamento de contusões. Em um dos testes realizados com os sais apresentados genericamente do gráfico de solubilidade a seguir a solução tornou-se quente. Qual o sal cuja dissolução possui essa característica?



www.preuniversitycourses.com (Adaptado)

- A) sal D
- B) sal A
- C) sal F
- D) sal E
- E) sal B

107. Uma modelo aproxima-se de um espelho plano e depois dele se afasta sempre andando muito charmosamente. Qual dos gráficos a seguir representa o tamanho real  $h$  de sua imagem em função do tempo?

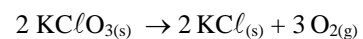


108. Os padrões e a frequência com que as infecções parasitárias, tais como malária e esquistossomose, ocorrem em determinadas localidades dependem de interações complexas entre hospedeiros, parasitas e ambiente. A ação do homem dominando e alterando a natureza pode se constituir em fator de progresso e de melhoria da qualidade de vida, porém, também pode introduzir ou espalhar infecções parasitárias, minimizando ou até inviabilizando os efeitos benéficos sobre o bem-estar da população.

CHIEFF, P.P. *Alterações ambientais e infecções parasitárias*. Arq. Med. v. 47, n. 1. março de 2002. Adaptado.

Segundo o texto, as alterações ambientais provocadas pela atividade humana influenciam a incidência de infecções, pois

- A) populações que vivem em ambientes com grande complexidade e com grande diversidade biológica apresentam menores taxas de infecção e menor gama de espécies parasitas.
- B) variações de temperatura e de precipitação pluviométrica são fatores decisivos na distribuição e na conseqüente transmissão da malária.
- C) alterações decorrentes da urbanização facilitam a transmissão da malária, ao determinar o aumento de sítios naturais que funcionam como criadouros de anofelinos.
- D) alterações ambientais e movimentos migratórios não podem ser associados ao espriamento da esquistossomose mansônica.
- E) modificações efetuadas na distribuição natural de recursos hídricos como canalização de rios, construção de diques ou represas podem diminuir a transmissão da esquistossomose.
109. Clorato de potássio é usado nos sistemas de fornecimento de oxigênio em aeronaves, o que pode tornar-se perigoso, caso não seja bem planejado o seu uso. Investigações sugeriram que um incêndio na estação espacial MIR ocorreu por causa de condições inadequadas de armazenamento dessa substância. A reação para liberação de oxigênio é dada pela seguinte equação química:



Qual o volume aproximado, em litros, de oxigênio produzido na MIR, a partir da utilização de 980 g do clorato de potássio nas CNTP?

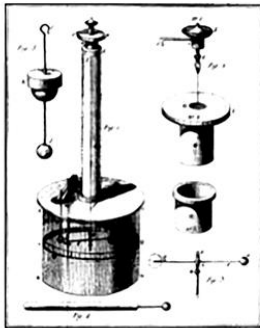
**Dados:** Massas molares: O = 16 g/mol;

Cl = 35,5 g/mol; K = 39 g/mol;

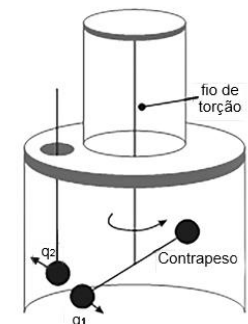
Volume molar CNTP = 22,4 L/mol

- A) 600 L  
B) 532 L  
C) 380 L  
D) 268 L  
E) 134 L

110. Em 1785, Charles Augustin de Coulomb, com um auxílio de uma balança de torção, investigou a interação entre cargas elétricas. A balança é composta por uma haste isolante, com duas esferas em suas extremidades, sendo uma isolante (contrapeso) e outra condutora, como mostram as figuras abaixo. Todo o conjunto é suspenso por um fio de torção. Quando o sistema entra em equilíbrio, a esfera condutora é carregada com uma carga  $q_1$  e outra esfera, com carga  $q_2$  é aproximada da esfera metálica. O sistema sofre uma torção, que depende do sinal e intensidade das cargas. Com isso, é possível determinar a força de interação entre as esferas carregadas em função do ângulo de rotação. Assim, assinale a alternativa que descreve a Lei de Coulomb.



A balança de torção de Coulomb, Mémoires de l'Académie des Sciences 1784



Esquema simplificado da balança de torção de Coulomb.

- A) A força elétrica é proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas.
- B) A força elétrica é proporcional ao produto das massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas.
- C) A força elétrica é proporcional ao somatório das cargas e inversamente proporcional à distância entre elas.
- D) Independentemente dos sinais das cargas, a torção no fio não irá mudar de direção.
- E) Quanto maior a massa das esferas, maior a aceleração causada pela força Coulombiana.

111. Uma gimnosperma conhecida como cedrinho (*Cupressus lusitanica*) é uma opção de cerca-viva para quem deseja delimitar o espaço de uma propriedade. Para isso, mudas dessa espécie são plantadas a intervalos regulares. Podas periódicas garantem que o espaço entre as mudas seja preenchido, resultando em uma cerca como a ilustrada na imagem.

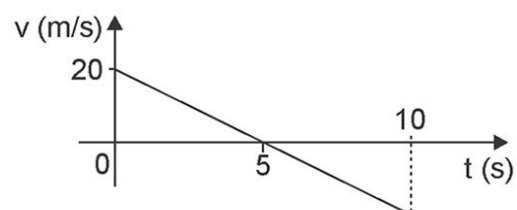


[http://MLB-747241665-cedro-cipreste-cerca-viva-500-sementes-p-mudas-bonsai\\_JM](http://MLB-747241665-cedro-cipreste-cerca-viva-500-sementes-p-mudas-bonsai_JM)

Para se obter uma cerca-viva de altura controlada, que crie uma barreira física e visual, deve-se

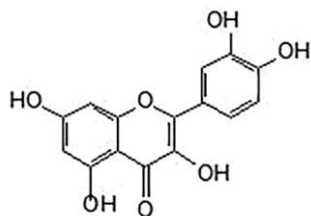
- A) estimular a produção de auxinas pelas gemas laterais das plantas, podando periodicamente a gema apical.
- B) estimular a produção de auxinas pela gema apical das plantas, podando periodicamente as gemas laterais.
- C) inibir a produção de auxinas pela gema apical e pelas gemas laterais das plantas, podando periodicamente as gemas laterais e a gema apical.
- D) inibir a produção de auxinas pela gema apical das plantas, podando periodicamente as gemas laterais.
- E) inibir a produção de auxinas pelas gemas laterais das plantas, podando periodicamente a gema apical.

112. Fatos experimentais mostram que um corpo lançado verticalmente próximo da superfície da terra ou de qualquer astro sofre uma atração, constante vertical e para baixo, ficando sujeito a uma aceleração, que é a da gravidade local ( $g$ ). Para o estudo deste lançamento é claro que estaremos tratando de um movimento uniformemente variado. A velocidade de um projétil lançado verticalmente para cima varia de acordo com o gráfico da figura. Determine a altura máxima atingida pelo projétil, considerando que esse lançamento se dá em um local onde o campo gravitacional é diferente do da Terra.

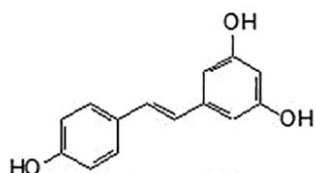


- A) 40 m
- B) 50 m
- C) 56 m
- D) 60 m
- E) 65 m

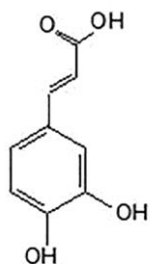
113. [...] A aplicação tópica ou oral de antioxidantes enzimáticos ou não enzimáticos representa uma estratégia interessante de proteção cutânea contra o estresse oxidativo ocasionado por diferentes agentes. Alguns antioxidantes fundamentais são normalmente adquiridos pela dieta, como as substâncias a seguir que são derivadas de plantas. A ação antioxidante dessas substâncias está relacionada com a função orgânica em comum entre elas.



Quercetina



Resveratrol



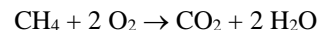
Ácido cafeico

GUARATINI, L, et al. *Antioxidantes na manutenção do equilíbrio redox cutâneo: uso e avaliação de sua eficácia. Química Nova*, v. 30, n. 1, 206-213, 2007. (Adaptado)

A ação antioxidante das substâncias mencionadas é consequência de elas apresentarem a função orgânica:

- A) álcool  
B) cetona  
C) fenol  
D) ácido  
E) éter
114. Um assunto que não sai da mídia é o aquecimento global. Parece que só agora começamos a sentir seriamente as mudanças climáticas e a sofrer com verões extremamente quentes, chuvas torrenciais, ciclones e invernos amenos, prestamos atenção aos alertas que cientistas vêm dando há anos. [...] O que ninguém anda discutindo é a presença de um outro gás, cerca de vinte vezes mais potente que o dióxido de carbono quando se trata de efeito estufa: o metano.

O metano é o hidrocarboneto (composto que possui apenas carbono e hidrogênio em sua estrutura) mais simples. É um gás inodoro e incolor, também conhecido como biogás. Sua molécula é tetraédrica e apolar (CH<sub>4</sub>), de pouca solubilidade em água, e está contida em quase todos os gases naturais. [...] Sua combustão é dada pela reação:



Disponível em: <<http://educaçao.uol.com.br/disciplinas/quimica/metano-fontes-de-metano-combustao-e-aquecimento-global.htm>>. Acesso em: 26 mar. 2015. (Adaptado)

Na tabela abaixo, são apresentados valores aproximados das energias de algumas ligações.

LIGAÇÃO	ENERGIA DE LIGAÇÃO (kJ/mol)
O = O	498
C — H	413
C — O	357
C = O	744
O — H	462

A variação de entalpia da reação de combustão do composto citado no texto, em kJ/mol, é aproximadamente:

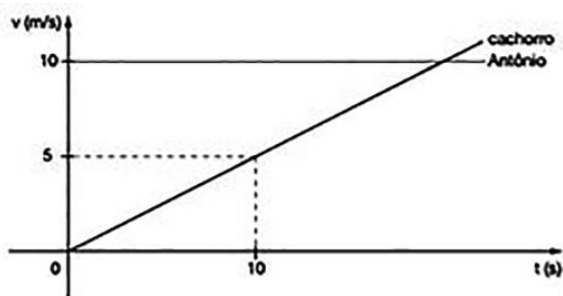
- A) – 688 kJ  
B) – 431 kJ  
C) + 92 kJ  
D) + 157 kJ  
E) + 688 kJ
115. O ácido acetilsalicílico pertence ao grupo de fármacos anti-inflamatórios não esteroides, com propriedades analgésica, antipirética e anti-inflamatória. Seu mecanismo de ação baseia-se na inibição irreversível da enzima ciclooxigenase, envolvida na síntese das prostaglandinas. O ácido acetilsalicílico também inibe a agregação plaquetária, bloqueando a síntese do tromboxano A<sub>2</sub> nas plaquetas.

Bula do AAS da Sanofi Aventis.

Para inibir a ação de uma enzima, pode-se fornecer à célula uma substância que ocupe o sítio ativo dessa enzima. Para isso, essa substância deve

A) estar na mesma concentração da enzima.  
B) ter a mesma estrutura espacial do substrato da enzima.  
C) recobrir toda a molécula da enzima.  
D) ter a mesma função biológica do substrato da enzima.  
E) apresentar a mesma temperatura de atuação com pH distinto.

116. No instante mostrado na figura, Antônio passa correndo pelo seu cachorro, que está parado junto a uma árvore.



Imediatamente o cachorro passa a segui-lo, e o gráfico mostra o comportamento das velocidades de ambos a partir desse instante. Com base nas informações fornecidas, calcule o instante em que as velocidades de Antônio e do cachorro se tornam iguais:

- A) 20 s  
 B) 30 s  
 C) 40 s  
 D) 50 s  
 E) 60 s
117. Os experimentos realizados em meados do século XIX comprovaram a divisibilidade do átomo. Raios produzidos no cátodo de um tubo de vidro contendo gás a baixa pressão revelaram a natureza elétrica da matéria. Durante a passagem desses raios catódicos pela massa gasosa confinada no tubo, são produzidos os raios anódicos e a luz. Grandes nomes como o de Thomson, Goldstein, Geissler e Crookes participaram dessas descobertas. Eles descreveram e quantificaram esses raios. De que são constituídos os raios catódicos e anódicos?
- A) Raios catódicos são cátions, e raios anódicos são ânions.  
 B) Raios catódicos são íons, e raios anódicos são elétrons.  
 C) Raios catódicos são elétrons, e raios anódicos correspondem ao gás ionizado.  
 D) Raios catódicos são elétrons, e raios anódicos são moléculas neutras do gás.  
 E) Raios catódicos são cátions, e raios anódicos são elétrons produzidos no ânodo.

118. Muitos autores, usando metodologia histórica, sociológica e antropológica, já analisaram as origens do povo brasileiro: Paulo Prado em Retrato do Brasil (1927), Gilberto Freyre em Casa grande e senzala (1933), Sérgio Buarque de Holanda em Raízes do Brasil (1936) e Darcy Ribeiro em várias obras, culminando em O povo brasileiro (1995).

Autor Sergio D. J. Pena Extraído de Ciência Hoje, V. 27, nº 159. Retrato Molecular do Brasil.

Uma equipe de pesquisadores brasileiros liderados pelo geneticista Dr. Sergio Pena utilizou ferramentas genéticas para traçar e compreender o caminho que formou o brasileiro, utilizando dois marcadores moleculares: o DNA mitocondrial e cromossomo Y. Subentende-se que o geneticista saiba que:

- A) o DNA mitocondrial é passado integralmente da mãe para seus filhos.  
 B) o DNA mitocondrial também pode ser usado em testes de paternidade.  
 C) o cromossomo Y faz parte do DNA nuclear, logo pode ser encontrado em homens e mulheres.  
 D) um neto do sexo masculino poderá afirmar que seu cromossomo Y veio de seu avô materno.  
 E) os dois marcadores moleculares não são seguros para se chegar a um diagnóstico.
- 119.

O Slide, nome dado ao skate futurista, usa levitação magnética para se manter longe do chão e ainda ser capaz de carregar o peso de uma pessoa. É o mesmo princípio utilizado, por exemplo, pelos trens ultrarrápidos japoneses.

Para operar, o Slide deve ter a sua estrutura metálica interna resfriada a temperaturas baixíssimas, alcançadas com nitrogênio líquido. Daí a “fumaça” que se vê nas imagens, que, na verdade, é o nitrogênio vaporizando novamente devido à temperatura ambiente e que, para permanecer no estado líquido, deve ser mantido a aproximadamente – 200 graus Celsius. Então, quando o nitrogênio acaba, o skate para de “voar”.



Fumaça que aparenta sair do skate, na verdade, é nitrogênio em gaseificação (Foto: Divulgação/Lexus)

Disponível em: <[www.techtudo.com.br/noticias/2015/07/como-funciona-o-skate-voador-inspirado-no-filme-de-volta-para-o-futuro-2.html](http://www.techtudo.com.br/noticias/2015/07/como-funciona-o-skate-voador-inspirado-no-filme-de-volta-para-o-futuro-2.html)>. Consultado em: 03/07/2015.

Com relação ao texto, a temperatura do nitrogênio líquido, – 200 °C, que resfria a estrutura metálica interna do Slide, quando convertida para as escalas Fahrenheit e Kelvin, seria respectivamente:

- A) – 328 e 73  
 B) – 392 e 73  
 C) – 392 e – 473  
 D) – 328 e – 73  
 E) 120 e 43

120. No interior do Ceará ocorreu a formação de granizo, um fenômeno climático não tão raro em regiões quentes, em que a água passa direto do estado gasoso para o estado sólido de forma repentina em nuvens do tipo *cumulonimbus*.

Considerando essa informação, a formação do granizo

- A) é um processo físico exotérmico.
- B) é um processo físico endotérmico.
- C) é um processo químico isotérmico.
- D) é um fenômeno químico exotérmico.
- E) é um fenômeno químico endotérmico.

121. As pirâmides de biomassa representam a matéria acumulada nos seres vivos em cada nível trófico da cadeia alimentar. As duas pirâmides ecológicas representadas abaixo (figuras a e b) foram obtidas através de uma amostragem pontual, isto é, obtidas durante um breve período de tempo.

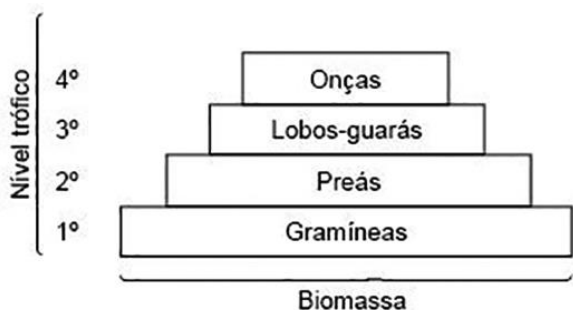


Figura A

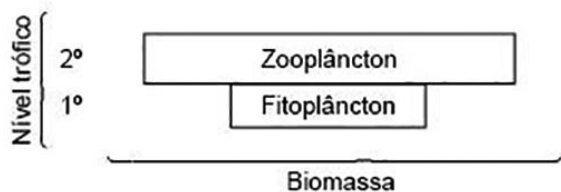


Figura B

Dentre as pirâmides ecológicas (energia, número e biomassa), as indicadas na questão diferem das outras pois:

- A) a pirâmide A a biomassa diminui a cada nível trófico. Isto ocorre porque a energia é progressivamente acumulada ao longo da cadeia alimentar.
- B) a matéria pode ser transmitida ao longo da cadeia alimentar, porém seu fluxo é unidirecional, assim como o de energia.
- C) a pirâmide B, fosse de energia ou até mesmo de números, seu formato seria semelhante ao representado pelo esquema
- D) a pirâmide B não pode existir, pois a biomassa de fitoplâncton não pode sustentar uma biomassa maior de zooplâncton.
- E) a pirâmide B aparece invertida devido à amostragem pontual não considerar a alta taxa de renovação do fitoplâncton, capaz de repor rapidamente a matéria.

122. O quadro oferece os coeficientes de dilatação linear de alguns metais e ligas metálicas.



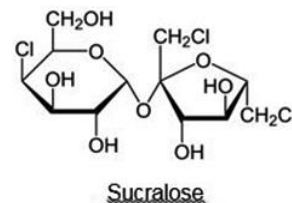
Substância	aço	alumínio	bronze	chumbo	níquel	latão	ouro	platina	prata	cobre
Coefficiente de dilatação linear $\times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	1,2	2,4	1,8	2,9	1,3	1,8	1,4	0,9	2,4	1,7

GRAF. Física 2, calor e ondas. São Paulo: Edusp, 1993.

Para permitir a ocorrência do fato observado na tirinha, a partir do menor aquecimento do conjunto, o parafuso e a porca devem ser feitos, respectivamente, de

- A) aço e níquel.
- B) alumínio e chumbo.
- C) platina e chumbo.
- D) ouro e latão.
- E) cobre e bronze.

123. Derivado da sacarose, o nosso açúcar de mesa, a sucralose é o adoçante mais consumido no mundo. Entretanto, pesquisadores da Unicamp alertam para o uso desses produtos em altas temperaturas, pois pode liberar produtos tóxicos.



A estrutura da sucralose se evidencia por apresentar uma cadeia carbônica

- A) polinuclear, aromática, heterocíclica e saturada.
- B) polinuclear, alicíclica, heterogênea e saturada.
- C) alicíclica, ramificada, homogênea e insaturada.
- D) acíclica, normal, homogênea e insaturada.
- E) policíclica, aromática, heterogênea e insaturada.



124. João estava tendo prejuízo em sua lavoura e seu amigo chamado Luís recomendou a compra de minhocas. O João achou estranho, porém, resolveu ouvir o amigo e comprou cinco caixas com minhocas de um biólogo que possuía um grande minhocário na região onde eles moravam. O impressionante de tal aquisição é que trouxe benefício, pois houve aumento na produção agrícola de João. Provavelmente, ao ter colocado as minhocas na lavoura,

- houve aumento no teor de sais de sulfato no solo, pois tais anelídeos excretam alto teor desses compostos que elevam o pH da área de plantio.
- ocorreu aeração do solo e, assim, promoveu uma maior entrada de gás carbônico no solo, o que favoreceu o transporte ativo de sais minerais nas raízes das plantas cultivadas.
- houve o favorecimento da quimiossíntese realizada por esses anelídeos, que transformaram sais de nitrato em amônia, tornando o solo fértil.
- permitiu uma maior presença de amônia no solo e consequente utilização desta pelas bactérias quimiossintetizantes, as quais a biotransformou até íon nitrato, sendo absorvido pela planta.
- aconteceu uma intensificação da taxa fotossintética na lavoura, pois tais anelídeos excretam, principalmente, ácido úrico, o qual será absorvido pelas plantas e utilizado na formação da molécula de clorofila.

125. Alfredo Moser, um mecânico mineiro, desenvolveu um sistema de iluminação baseado em garrafas pet de dois litros preenchidas com uma solução de água e cloro. Capaz de iluminar ambientes fechados durante o dia, a lâmpada de Moser já é usada em diversos países. Sua instalação exige que ela seja adaptada no teto de forma que metade do seu corpo fique para fora da casa e metade para dentro. A intenção é que a luz do sol incida na parte da garrafa que fica acima do telhado e seja desviada pelo líquido dentro da garrafa para o interior da residência. Uma ideia simples e eficiente que está baseada na propriedade da luz conhecida como

- indução.
- reverberação.
- interferência.
- condução elétrica.
- refração.

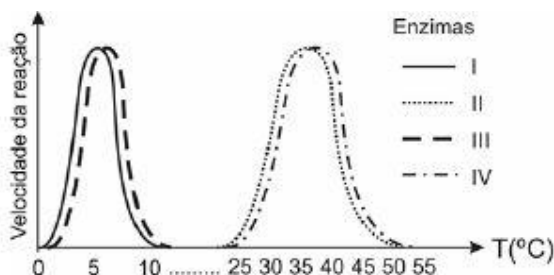
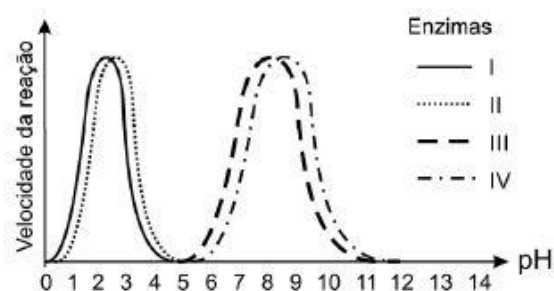
126. O fármaco conhecido como ácido nalidíxico é um antibacteriano, utilizado no tratamento de infecções do trato urinário por bactérias gram-negativas.



Com relação ao composto e suas propriedades, podemos afirmar que

- é um composto heterogêneo e aromático, pois há dois núcleos benzênicos.
- o número de átomos de carbono com hibridação  $sp^2$  é o triplo do número de átomos de carbono com hibridação  $sp^3$ .
- há somente 5 ligações  $\pi$  ( $\pi$ ).
- é uma estrutura polinuclear, insaturada e acíclica.
- todos os pares de elétrons livres na estrutura estão em ressonância.

127. As enzimas encontradas nos órgãos de diferentes espécies de animais apresentam atividade próxima do ótimo nos valores de temperatura e pH encontrados nesses órgãos. Baseado nesse preceito, um pesquisador realizou um estudo traçando o perfil cinético de quatro enzimas (I a IV) presentes em aves e peixes da Antártida, encontrando os resultados apresentados nos gráficos a seguir.



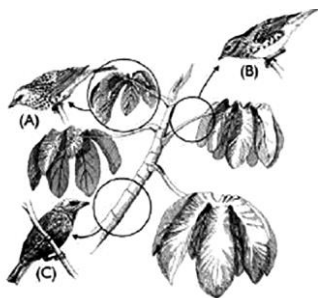
As enzimas provenientes do intestino de peixe e do estômago de ave da Antártida são, respectivamente,

- I e II
- I e IV
- III e II
- III e IV
- IV e I

128. Para medir distâncias utilizando-se das propriedades geométricas da luz, um estudante providencia uma caixa cúbica, de aresta 16 cm. Após pintar o interior com tinta preta, faz um orifício no centro de uma das faces e substitui a face oposta ao orifício por uma folha de papel vegetal. Feito isso, aponta o orifício para uma porta iluminada, obtendo dela uma imagem nítida, invertida e reduzida, projetada sobre a folha de papel vegetal. Sabendo-se que a altura da imagem observada da porta é 14 cm e que a altura da porta é 2,15 m, conclui-se que a distância aproximada, em metros, entre o orifício da caixa e a porta é:

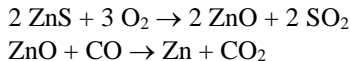
- 0,9
- 1,8
- 2,5
- 3,5
- 4,8

129. Os pássaros a seguir são de espécies diferentes e coexistem na mesma floresta. Cada um deles se alimenta de insetos de espécies diversas que vivem em diferentes locais da mesma árvore.



Isso é possível porque:

- A) apresentam protocooperação.  
 B) competem entre si.  
 C) ocupam nichos ecológicos diferentes.  
 D) ocupam diferentes habitats.  
 E) apresentam parasitismo.
130. Para proteger estruturas de aço da corrosão, a indústria utiliza uma técnica chamada galvanização. Um metal bastante utilizado nesse processo é o zinco, que pode ser obtido a partir de um minério denominado esfalerita (ZnS), de pureza 75%. Considere que a conversão do minério em zinco metálico tem rendimento de 80% nesta sequência de equações químicas:

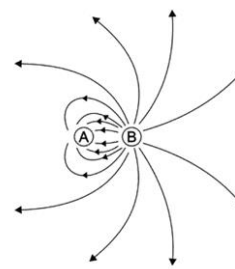


Considere as massas molares:

ZnS (97 g/mol); O<sub>2</sub> (32 g/mol); ZnO (81 g/mol);  
 SO<sub>2</sub> (64 g/mol); CO (28 g/mol); CO<sub>2</sub> (44 g/mol); e  
 Zn (65 g/mol).

Que valor mais próximo de massa de zinco metálico, em quilogramas, será produzido a partir de 100 kg de esfalerita?

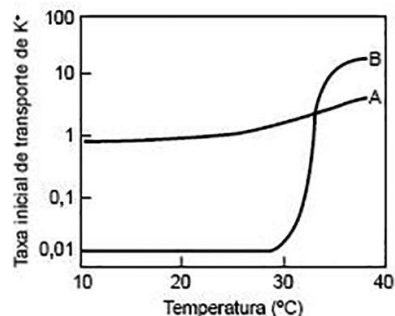
- A) 25  
 B) 33  
 C) 40  
 D) 50  
 E) 54
131. A figura a seguir representa as linhas de campo elétrico de duas cargas puntiformes. O campo elétrico em um ponto é uma grandeza vetorial, portanto é representado por um vetor. Para verificarmos a sua presença neste ponto, colocamos neste uma carga de prova positiva. Se esta ficar sujeita a uma força eletrostática, dizemos que a região em que a carga se encontra está sujeita a um campo elétrico. O vetor campo elétrico tem sempre a mesma direção da força a que a carga está sujeita e, no caso dá carga ser positiva, o mesmo sentido. Se negativa o oposto.



Com base na análise da figura, podemos afirmar que nos itens a seguir os sinais das cargas A e B são respectivamente:

- A) - e +  
 B) + e +  
 C) + e -  
 D) - e -  
 E) - e neutra

132. O transporte de potássio (K<sup>+</sup>) através da membrana da célula pode ser feito por diferentes processos de transporte transmembrana. Analise a variação na taxa de transporte de K<sup>+</sup> através da membrana de uma célula em função da temperatura.



- De acordo com os resultados apresentados na figura,
- A) a curva A representa o transporte feito por um mecanismo de difusão facilitada.  
 B) a curva B representa a passagem do K<sup>+</sup> por um processo de difusão simples.  
 C) podemos afirmar que ambas as curvas estão relacionadas a processos de transporte ativo.  
 D) a curva B reflete um processo de transporte por difusão facilitada.  
 E) em A devemos ter a presença de proteínas transportadoras, atuando no transporte do K<sup>+</sup>.

133. O semiárido brasileiro exige do pequeno produtor estratégias para alimentação do gado durante a seca. Para garantir a sobrevivência do rebanho nesse período, uma das possibilidades é o plantio de Cactaceae por adensamento, utilizando adubação com ureia (CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>) nos períodos de chuva. Considerando-se o ciclo do nitrogênio na natureza, essa estratégia de adubação justifica-se, pois, no solo, a hidrólise desse adubo químico simula a
- A) nitrificação da matéria orgânica, disponibilizando NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.  
 B) nitrificação da matéria orgânica, disponibilizando NH<sub>3</sub>.  
 C) desnitrificação da matéria orgânica, disponibilizando N<sub>2</sub>.  
 D) amonificação da matéria orgânica, disponibilizando NO.  
 E) amonificação da matéria orgânica, disponibilizando NH<sub>3</sub>.

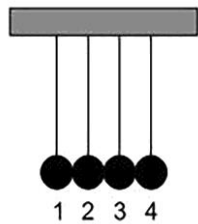
134. Edificações com grandes extensões horizontais como pontes, linhas ferroviárias e grandes prédios são construídas em módulos, separados por pequenos intervalos denominados juntas de dilatação. Essas juntas são espaços reservados para o aumento de comprimento dos módulos, devido ao aumento de temperatura a que eles ficam submetidos.

Os comprimentos desses intervalos devem ser:

- A) independentes do coeficiente de dilatação linear do material.
- B) independentes do comprimento dos módulos.
- C) inversamente proporcionais ao coeficiente de dilatação linear do material.
- D) inversamente proporcionais ao comprimento dos módulos.
- E) diretamente proporcionais ao comprimento dos módulos.

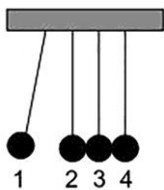
135. A figura representa quatro esferas metálicas, neutras e idênticas penduradas por fios isolantes elétricos.

O arranjo está num ambiente seco e as esferas estão inicialmente em contato umas com as outras. A esfera 1 é carregada com uma carga elétrica  $+Q$ .

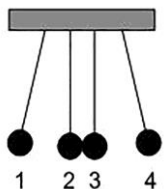


Escolha a opção que representa a configuração do sistema depois de atingido o equilíbrio.

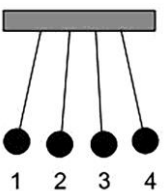
A)



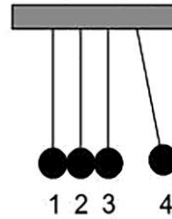
B)



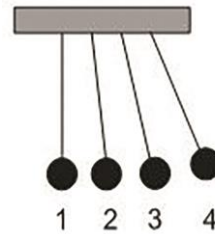
C)



D)



E)



## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

136. Aos domingos à tarde, Ricardo costuma fazer caminhadas no calçadão da avenida Beira Mar. Na última vez que foi, ficou em dúvida em relação a que roupa iria usar. Ricardo então separou 3 camisas polo, 2 camisas de malha, 3 bermudas, 3 pares de tênis e 2 chinelos. Porém, Ricardo não gosta de usar camisa de malha com tênis, assim como também não usa camisa polo com chinelo. Sabendo que ele não pode sair sem camisa, sem bermuda nem descalço para fazer sua caminhada, o número de formas diferentes que ele tem para se vestir é

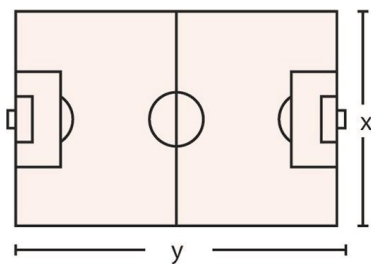
- A) 12  
B) 27  
C) 39  
D) 45  
E) 75

137. A soma dos quatro algarismos distintos do número  $N = abcd$  é 16. A soma dos três primeiros algarismos é igual ao algarismo da unidade e o algarismo do milhar é igual à soma dos algarismos da centena e da dezena.

O produto dos algarismos da dezena e da centena é

- A) 4  
B) 3  
C) 2  
D) 1  
E) 0

138. O dono de uma empresa pretende construir um campo de futebol para seus funcionários. A figura a seguir representa esse campo de futebol, de dimensões  $x$  e  $y$ , em metros, com perímetro 270 m.



A área  $A(x)$  desse campo, em  $m^2$ , pode ser representada, em função da menor dimensão  $x$ , por

- A)  $A(x) = x^2 - 270x$   
B)  $A(x) = -x^2 + 270x$   
C)  $A(x) = x^2 - 135x$   
D)  $A(x) = -x^2 + 135x$   
E)  $A(x) = x^2 + 135x$

139. O símbolo internacional de acesso, mostrado na figura, anuncia local acessível para o portador de necessidades especiais. Na concepção desse símbolo, foram empregados elementos gráficos geométricos elementares.



Regras de acessibilidade ao meio físico para o deficiente.

[www.ibdd.org.br](http://www.ibdd.org.br)

Acesso em: 28 jun. 2011. (Adaptado)

Os elementos geométricos que constituem os contornos das partes claras da figura são

- A) retas e círculos.  
B) retas e circunferências.  
C) arcos de circunferências e retas.  
D) coroas circulares e segmentos de retas.  
E) arcos de circunferências e segmentos de retas.

140. O *trekking* é uma atividade do turismo de aventura que consiste em uma caminhada por ambientes naturais. Ao realizar um *trekking* por uma trilha estreita à beira de um abismo, um grupo de cinco amigos decidiu, por segurança, andar em fila indiana. Nessa fila, os amigos se distribuíram da seguinte forma:

- Kenia estava à frente de Lucas e de Kátia;
- Kátia estava à frente de Fábio;
- Rose estava à frente de Kenia, e
- Fábio não era o último da fila.

Assim sendo, a pessoa que ocupou a posição central na fila foi

- A) Fábio.  
B) Kátia.  
C) Kenia.  
D) Lucas.  
E) Rose.

141. Um baralho é composto por 52 cartas divididas em 4 naipes distintos (copas, paus, ouros e espadas). Cada naipe é constituído por 13 cartas, das quais 9 são numeradas de 2 a 10 e as outras 4 são 1 valete (J), 1 dama (Q), 1 rei (K) e 1 ás (A).

Ao serem retiradas desse baralho duas cartas, uma a uma e sem reposição, a quantidade de sequências que se pode obter em que a primeira carta seja de ouros e a segunda não seja um ás é igual a

- A) 612  
B) 613  
C) 614  
D) 615  
E) 616

142. Uma das provas mais disputadas no atletismo, o revezamento  $4 \times 100$  metros rasos, teve seu recorde quebrado nas Olimpíadas de Londres, em 2012. Essa prova é constituída por quatro percursos de 100 metros, percorridos por quatro atletas de um mesmo país, sendo que cada equipe compete em uma das oito raias da pista.

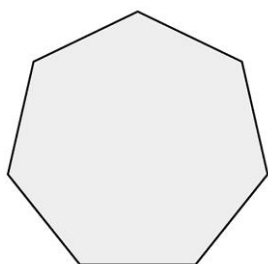
Supondo que já estão escolhidos os oito países e os atletas de cada país que irão disputar a prova, de quantas formas é possível realizá-la levando em consideração a ordem que os atletas são dispostos na mesma raia e a posição que cada país ocupa na pista?

- A)  $4!8!$
- B)  $4!8!8$
- C)  $4!82$
- D)  $(4!)8 + 8!$
- E)  $(4!)8 8!$

143. José e Geraldo foram a uma padaria e compraram 7 e 8 broas de milho, respectivamente. Luiz chegou logo após os dois e, como as broas de milho tinham acabado, propôs a José e Geraldo que dividissem com ele as que haviam comprado, de modo que cada um ficasse com 5 unidades. Feita a divisão, em agradecimento, Luiz deu R\$ 5,25 aos amigos, sendo R\$ 2,45 a José e o restante a Geraldo, causando a indignação de um deles, que reivindicou receber uma quantia maior. É correto afirmar que, por justiça,

- A) tal reivindicação não procedia.
- B) Geraldo deveria ter recebido R\$ 3,05.
- C) José deveria ter recebido R\$ 2,70.
- D) Geraldo deveria ter recebido R\$ 0,35 a mais.
- E) José deveria ter recebido R\$ 0,30 a mais.

144. Ana estava participando de uma gincana na escola em que estuda e uma das questões que ela tinha de responder era “quanto vale a soma das medidas dos ângulos internos do polígono regular da figura?”



Para responder a essa pergunta, ela lembrou que seu professor ensinou que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é igual a  $180^\circ$ , e que todo polígono pode ser decomposto em um número mínimo de triângulos. Sendo assim, Ana respondeu corretamente à pergunta, dizendo

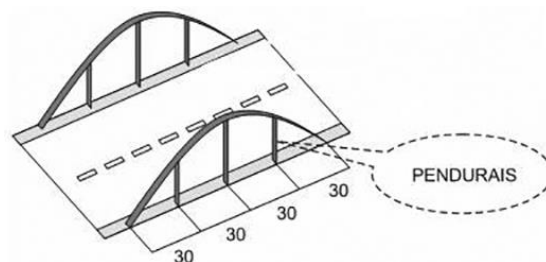
- A)  $720^\circ$
- B)  $900^\circ$
- C)  $540^\circ$
- D)  $1080^\circ$
- E)  $630^\circ$

145. Foi feita uma pesquisa entre 100 alunos, do Ensino Médio, acerca das disciplinas português, geografia e história. Constatou-se que 65 gostam de português, 60 gostam de geografia, 50 gostam de história, 35 gostam de português e geografia, 30 gostam de geografia e história, 20 gostam de história e português e 10 gostam dessas três disciplinas.

O número de alunos que não gosta de nenhuma dessas disciplinas é

- A) 0
- B) 5
- C) 10
- D) 15
- E) 20

146. Uma ponte metálica, em forma de arco de parábola, será construída. Sua sustentação será feita com seis pendurais metálicos, três de cada lado, distando 30 m um do outro, como ilustra a figura abaixo. Sabendo que a ponte tem 40 m de altura, quantos metros de pendurais serão necessários para a construção desta ponte?

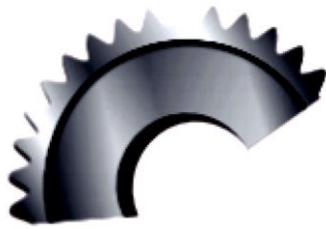


- A) 120
- B) 140
- C) 160
- D) 180
- E) 200

147. Um estagiário recebeu a tarefa de organizar documentos em três arquivos. No primeiro arquivo, havia apenas 42 contratos de locação; no segundo arquivo, apenas 30 contratos de compra e venda; no terceiro arquivo, apenas 18 laudos de avaliação de imóveis. Ele foi orientado a colocar os documentos em pastas, de modo que todas as pastas devam conter a mesma quantidade de documentos. Além de não poder mudar algum documento do seu arquivo original, deveria colocar na menor quantidade possível de pastas. O número mínimo de pastas que ele pode usar é

- A) 13
- B) 15
- C) 26
- D) 28
- E) 30

148. Um projetista desenhou uma engrenagem dividindo uma circunferência em arcos de mesma medida. Em cada um dos pontos que dividem a circunferência será desenhado um dente da engrenagem, conforme mostra a figura.



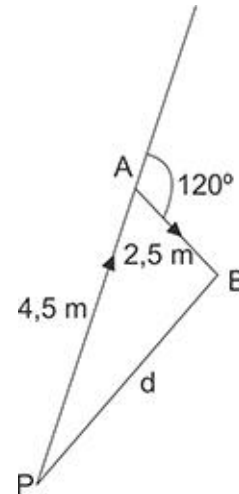
Esses pontos são vértices de um polígono regular cujos ângulos externos medem  $15^\circ$  cada um. Quantos dentes terá essa engrenagem?

- A) 60  
B) 45  
C) 30  
D) 24  
E) 20
149. Rafaela e Henrique participaram de uma atividade voluntária que consistiu na pintura da fachada de uma instituição de caridade. No final do dia, restaram duas latas de tinta idênticas (de mesmo tamanho e cor). Uma dessas latas estava cheia de tinta até a metade de sua capacidade e a outra estava cheia de tinta até  $3/4$  de sua capacidade. Ambos decidiram juntar esse excedente e dividir em duas partes iguais, a serem armazenadas nessas mesmas latas. A fração que representa o volume de tinta em cada uma das latas, em relação à sua capacidade, após essa divisão é
- A)  $3/4$   
B)  $1/3$   
C)  $5/8$   
D)  $4/3$   
E)  $85/2$
150. Toda criança é feliz. Algumas pessoas que usam óculos são infelizes. Logo,
- A) as pessoas que não usam óculos são felizes.  
B) algumas crianças que usam óculos são infelizes.  
C) todas as crianças que usam óculos são felizes.  
D) nenhuma criança usa óculos.  
E) todas as pessoas que usam óculos são crianças.

151. O ano bissexto possui 366 dias e sempre é múltiplo de 4. O ano de 2016 foi o último bissexto. Porém, há casos especiais de anos que, apesar de serem múltiplos de 4, não são bissextos: são aqueles que também são múltiplos de 100 e não são múltiplos de 400. O ano de 1900 foi o último caso especial. A soma dos algarismos do próximo ano que será um caso especial é
- A) 3  
B) 4  
C) 5  
D) 6  
E) 8

152. Robô da Nasa anda em Marte: em seu primeiro *test drive*, o Curiosity andou 4,5 m, girou por  $120^\circ$  e percorreu mais 2,5 m, em 16 minutos. *O Estado de S.Paulo*, 24/08/2012.

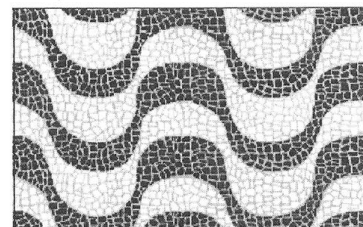
A figura esquematiza a trajetória do robô, contida em um plano, onde todos os trechos por ele percorridos foram em movimento retilíneo.



Suponha que esse robô retorne ao ponto de partida (P), mantendo a mesma velocidade média desenvolvida anteriormente.

Adotando como valor da raiz quadrada de um número decimal o número inteiro mais próximo, é correto afirmar que, para ir do ponto B ao ponto P, o robô irá demorar, aproximadamente,

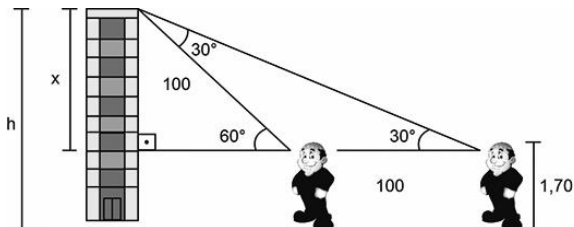
- A) 9 min 6 s  
B) 12 min 6 s  
C) 10 min 40 s  
D) 13 min 12 s  
E) 11 min 30 s
153. O calçadão de Copacabana é um dos lugares mais visitados no Rio de Janeiro. Seu traçado é baseado na praça do Rocio, em Lisboa, e simboliza as ondas do mar.



Quando vemos seus desenhos, fica evidente que podemos pensar na representação gráfica de uma função

- A) logarítmica.  
B) exponencial.  
C) seno ou cosseno.  
D) polinomial de grau 1.  
E) polinomial de grau 2.

154. No curso de Edificações, Cassiano teve como uma de suas notas um trabalho prático, que seria descobrir a altura de um edifício utilizando os conhecimentos matemáticos. Assim, ele pegou um teodolito, posicionou na altura de seus olhos a uma distância de 1,70 m do chão e avistou o topo do prédio sob um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal. Em seguida, ele se deslocou 100 m em direção ao prédio e passou a enxergá-lo com um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal. A altura  $h$  encontrada por Cassiano foi, aproximadamente,



- A) 85,00 metros.
- B) 85,70 metros.
- C) 86,00 metros.
- D) 86,70 metros.
- E) 87,00 metros.

155. Durante uma aula de contagem, um professor lançou um desafio para seus alunos. Eles deveriam descobrir o algarismo das unidades da soma a seguir:

$$4! + 6! + 8! + \dots + 100!$$

Assinale a alternativa que corresponde à resposta correta.

- A) 0
- B) 2
- C) 4
- D) 6
- E) 8

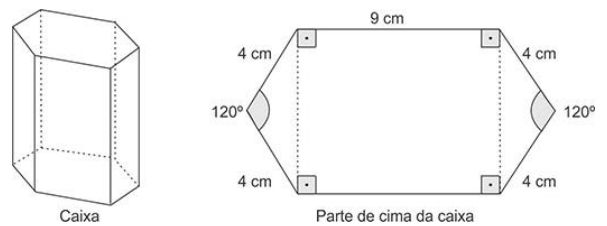
156. Para o próximo *tuor de france*, um ciclista planeja percorrer parte do percurso desenvolvendo uma velocidade constante a partir do marco quilométrico XY. Seguindo o planejamento, uma hora e meia depois ele passará pelo marco YX; e com mais uma hora e meia ele passa pelo marco X0Y. Sabendo que X ( $X \neq 0$ ), 0 (zero) e Y são algarismos do sistema decimal de numeração, a velocidade, em km/h, planejada por esse atleta no referido trecho do percurso é

- A) 24
- B) 30
- C) 36
- D) 42
- E) 48

157. Caminhando 100 metros pelo contorno de uma praça circular, uma pessoa descreve um arco de  $144^\circ$ . Desse modo, é correto afirmar que a medida, em metros, do raio da circunferência da praça é

- A)  $125\pi$
- B)  $175/\pi$
- C)  $125/\pi$
- D)  $250/\pi$
- E)  $250\pi$

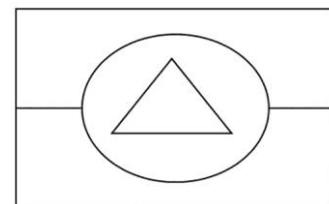
158. Certo fabricante vende biscoitos em forma de canudinhos recheados, de diversos sabores. A caixa em que esses biscoitos são vendidos tem a forma de um prisma hexagonal. A parte de cima dessa caixa tem a forma de um hexágono, com as medidas indicadas na figura.



Considerando a aproximação racional 1,7 para o valor de  $\sqrt{3}$ , a área da parte de cima dessa caixa, em centímetros quadrados, mede

- A) 49,6
- B) 63,2
- C) 74,8
- D) 87,4
- E) 99,2

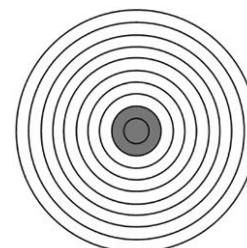
159. A bandeira a seguir está dividida em 4 regiões. Cada região deverá ser pintada com uma cor, e regiões que fazem fronteira devem ser pintadas com cores diferentes.



Sabendo que dispomos de 6 cores, de quantas maneiras distintas podemos pintar essa bandeira?

- A) 20
- B) 24
- C) 120
- D) 600
- E) 720

160. Nas competições olímpicas de Tiro com Arco, o alvo possui 1,22 m de diâmetro. Ele é formado por dez circunferências concêntricas pintadas sobre um mesmo plano e a uma distância constante de 6,1 cm entre si, como vemos no esquema.



Podemos afirmar corretamente que a razão entre a área da região cinza e a área total do alvo, nessa ordem, é igual a

- A)  $3/10$
- B)  $2/15$
- C)  $1/25$
- D)  $10/61$
- E)  $5/21$

161. Maria tem três bolas: X, Y e Z. Pintou uma de vermelho, uma de amarelo e outra de azul, não necessariamente nesta ordem.

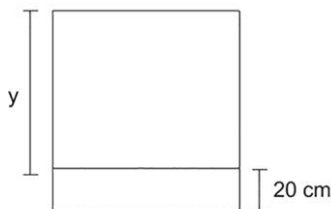
Somente uma das seguintes afirmações é verdadeira:

- X é vermelha;
- Y não é vermelha;
- Z não é azul.

Então,

- A) X é azul, Y é amarela e Z é vermelha.
- B) X é azul, Y é vermelha e Z é amarela.
- C) X é amarela, Y é azul e Z é vermelha.
- D) X é amarela, Y é vermelha e Z é azul.
- E) X é vermelha, Y é azul e Z é amarela.

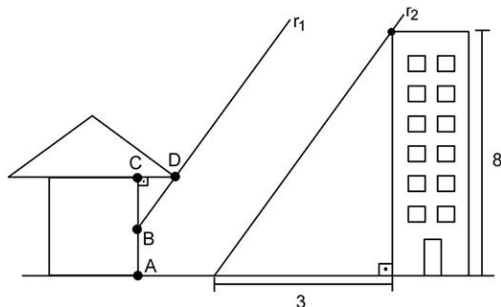
162. Um cartaz quadrado, de lado  $y$  cm, recebeu uma faixa adicional com 20 cm de largura, conforme mostra a figura.



Se a área total desse cartaz, após o acréscimo, passou a ser de  $0,8 \text{ m}^2$ , então a medida indicada por  $y$  na figura é igual, em centímetros, a

- A) 50
- B) 60
- C) 70
- D) 80
- E) 90

163. Na figura a seguir, o segmento  $\overline{AC}$  representa uma parede cuja altura é 2,9 m. A medida do segmento  $\overline{AB}$  é 1,3 m o segmento  $\overline{CD}$  representa o beiral da casa. Os raios de sol  $r_1$  e  $r_2$  passam ao mesmo tempo pela casa e pelo prédio, respectivamente.



Se  $r_1$  é paralelo com  $r_2$ , então, o comprimento do beiral, em metros, é

- A) 0,60
- B) 0,65
- C) 0,70
- D) 0,75
- E) 0,98

164. Admita que o número de visitas diárias a um site seja expresso pela potência  $4^n$  com  $n$  sendo o índice de visitas ao site. Se o site S possui o dobro do número de visitas diárias do que um site que tem índice de visitas igual a 6, o índice de visitas ao site S é igual a

- A) 12
- B) 9
- C) 8,5
- D) 8
- E) 6,5

165. Uma senhora tinha entre trinta e quarenta ações de uma empresa para dividir igualmente entre todos os seus netos. Em um ano, quando tinha 3 netos, se a partilha fosse feita, deixaria 1 ação sobrando. No ano seguinte, nasceu mais um neto e, ao dividir igualmente entre os quatro netos o mesmo número de ações, ela observou que sobriam 3 ações. Nesta última situação, quantas ações receberá cada neto?

- A) 6
- B) 7
- C) 8
- D) 9
- E) 10

166. As distâncias entre planetas, assim como as características que cada planeta possui, sempre foram alvo de estudo e impressionam por serem sempre de grandes números, independente de qual planeta estejamos estudando. O planeta Urano é um exemplo disso. Sétimo planeta a contar a partir do Sol, ele está a uma distância média de 2870 km do Sol, variando entre 2735 milhões de km e 3005 milhões de km. Ele possui um diâmetro equatorial de 51000 km. Assim podemos concluir que a distância média do Sol e o diâmetro equatorial em metros são respectivamente iguais a:

- A)  $2,87 \times 10^3$  e  $5,1 \times 10^4$
- B)  $2,87 \times 10^4$  e  $5,1 \times 10^4$
- C)  $2,87 \times 10^4$  e  $5,1 \times 10^7$
- D)  $2,87 \times 10^6$  e  $5,1 \times 10^4$
- E)  $2,87 \times 10^6$  e  $5,1 \times 10^7$

167. Certo professor propôs a seus alunos o seguinte problema: Quantos números naturais com 7 algarismos têm produto dos algarismos igual a 14?

Heliomar, seu aluno, argumentou com o professor que o problema era impossível de ser resolvido, pois não existiam 7 algarismos que, multiplicados, resultariam em 14.

O argumento do aluno

- A) está correto e o professor deveria refazer a pergunta de maneira correta.
- B) está errado, pois existem 30 números que satisfazem às condições do problema.
- C) está errado, pois existem 42 números que satisfazem às condições do problema.
- D) está errado, pois existem 5! números que satisfazem às condições do problema.
- E) está errado, pois existem 7! números que satisfazem às condições do problema.

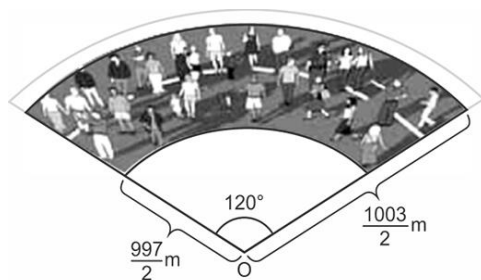


168. Com a finalidade de se calcular a quantidade de pessoas presentes em manifestações sociais em determinado trecho urbano, são utilizadas diferentes metodologias, sendo que uma delas consiste em quatro etapas:

1. Estabelece-se a área  $A$  (em  $m^2$ ) da região delimitada pelo trecho da manifestação;
2. Posicionam-se alguns fiscais que ficam responsáveis, cada um, por uma sub-região fixa e exclusiva do trecho urbano, a fim de coletar, de maneira simultânea e periódica, quantas pessoas se encontram em sua sub-região no momento de cada medição;
3. Calcula-se a média  $M$  de todas as medições realizadas por todos os fiscais;
4. Ao final, declara-se que há  $A \times M$  pessoas presentes na manifestação.

Suponha que uma manifestação ocorreu na região hachurada dada pelo setor de uma coroa circular de centro  $O$  (conforme figura) e que foi observada por 3 medições com 2 fiscais cada, cuja tabela dos dados coletados encontra-se a seguir.

	Medição 1	Medição 2	Medição 3
Fiscal 1	3	4	4
Fiscal 2	2	4	2



Considerando essa metodologia e a aproximação  $\pi \approx \frac{22}{7}$ , assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a quantidade de pessoas que estiveram presentes na manifestação, naquele trecho.

- A) 11 mil  
 B) 22 mil  
 C) 27 mil  
 D) 31 mil  
 E) 33 mil
169. Na década de 80 muitos se divertiram com uma peça de teatro que ficou em cartaz durante 11 anos (e está, por isso, no *Guinness Book*) – O mistério de IRMA VAP –, encenada pelos atores Ney Latorraca e Marco Nanini. O título continha um anagrama da palavra “VAMPIRA”, com certeza um trocadilho proposital. Se a cada dia de apresentação o nome da peça fosse trocado (trocando a posição das letras e desprezando qualquer separação de sílabas), quantas apresentações diferentes seriam possíveis?
- A) 5040  
 B) 4820  
 C) 3440  
 D) 2520  
 E) 1940

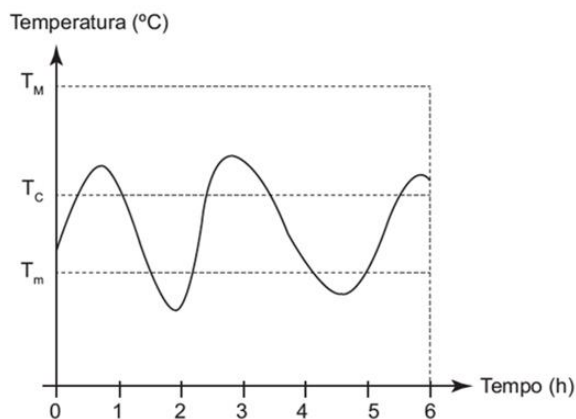
170. Com relação ao conjunto dos números reais e seus subconjuntos, é correto afirmar que

- A) todo número natural é inteiro.  
 B) a soma de dois números irracionais é sempre irracional.  
 C) todo número complexo é real.  
 D) todo número racional é inteiro.  
 E) o número zero não é real.
171. Em uma sala de aula com 40 alunos, o dobro do número de meninas excede o triplo do número de meninos em 5 unidades. Sendo assim, nessa sala, o número de meninas supera o número de meninos em
- A) 11 unidades.  
 B) 12 unidades.  
 C) 10 unidades.  
 D) 13 unidades.  
 E) 14 unidades.

172. Considere a seguinte situação: Durante a Oktoberfest, em Blumenau-SC, um conjunto de bicicletas com rodas de diâmetro 26 polegadas percorreu 855,6 m em linha reta, durante o desfile na Rua XV de Novembro. Sabendo-se que 1 polegada equivale a 2,5 cm e que  $p = 3,1$ , é correto afirmar que, durante o desfile, a roda realizou

- A) 600 voltas.  
 B) 800 voltas.  
 C) menos de 400 voltas.  
 D) mais de 1200 voltas.  
 E) entre 400 e 500 voltas.

173. Alguns equipamentos eletrônicos podem “queimar” durante o funcionamento quando sua temperatura interna atinge um valor máximo  $T_M$ . Para maior durabilidade dos seus produtos, a indústria de eletrônicos conecta sensores de temperatura a esses equipamentos, os quais acionam um sistema de resfriamento interno, ligando-o quando a temperatura do eletrônico ultrapassa um nível crítico  $T_C$ , e desligando-o somente quando a temperatura cai para valores inferiores a  $T_m$ . o gráfico ilustra a oscilação da temperatura interna de um aparelho eletrônico durante as seis primeiras horas de funcionamento, mostrando que seu sistema de resfriamento interno foi acionado algumas vezes



Quantas foram as vezes que o sensor de temperatura acionou o sistema, ligando-o ou desligando-o?

- A) 2  
B) 3  
C) 4  
D) 5  
E) 9

174. João apresenta a seguinte igualdade a Patrícia e garante que ela é verdadeira:

$$885 = 531 + 346 + 7$$

Patrícia pensa um pouco e confirma: “realmente essa igualdade é verdadeira, mas o sistema de numeração posicional utilizado não é o decimal”.

Em qual base os números estão representados?

- A) 13  
B) 12  
C) 11  
D) 9  
E) 8

175.

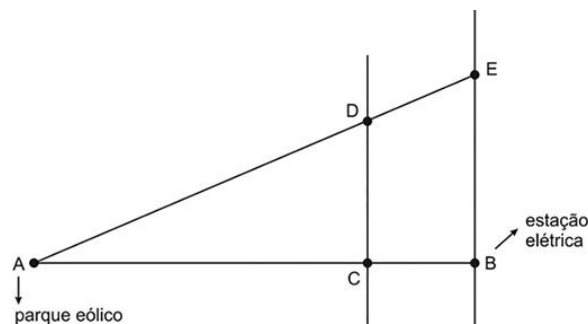


<http://tinyurl.com/jaz8hlw>> Acesso em: 10.03.2016.  
Original colorido

Os parques eólicos marítimos apresentam vantagens em relação aos parques eólicos terrestres, pois neles não há problema com o impacto sonoro e o desgaste das turbinas é menor, devido à menor turbulência do vento.

Na instalação dos parques eólicos marítimos, é preciso calcular sua distância até o continente, a fim de instalar os cabos condutores de eletricidade.

Observe o esquema que representa um parque eólico (A) uma estação elétrica (B) no continente e pontos auxiliares C, D e E para o cálculo da distância do parque eólico até a estação elétrica no continente.



No esquema temos:

- Ponto A: parque eólico marítimo;
- Ponto B: estação elétrica no continente;
- Ponto C: ponto auxiliar ( $C \in \overline{AB}$ );
- Ponto D: ponto auxiliar ( $D \in \overline{AE}$ );
- Ponto E: ponto auxiliar;
- A medida do segmento  $\overline{CD}$  é 150 metros;
- A medida do segmento  $\overline{BC}$  é 100 metros;
- A medida do segmento  $\overline{BE}$  é 200 metros;
- Os segmentos  $\overline{CD}$  e  $\overline{BE}$  são paralelos entre si.

Assim sendo, é correto afirmar que a distância do parque eólico marítimo até a estação elétrica no continente é, em metros,

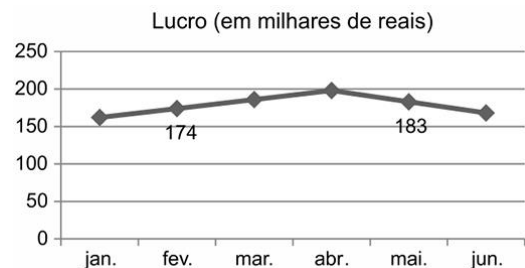
- A) 75  
B) 100  
C) 300  
D) 400  
E) 425

176. Nelson possui um cãozinho e precisa medicar o seu animal regularmente com dois produtos, A e B, cuja função é mantê-lo livre de pulgas e carrapatos. O produto A é vendido em caixas com 24 comprimidos e deve ser tomado a cada 6 dias. O produto B é vendido em caixas de 10 comprimidos e deve ser tomado a cada 20 dias.

Supondo que hoje ele tenha dado os dois produtos a seu cãozinho e que, para isso, tenha tido que abrir uma nova caixa de cada produto, no próximo dia em que ele tiver que dar os dois produtos juntos a seu cãozinho ainda haverá, na caixa do produto A,

- A) 25 comprimidos.  
B) 20 comprimidos.  
C) 14 comprimidos.  
D) 12 comprimidos.  
E) 10 comprimidos.

177. O gráfico apresenta o lucro de uma empresa no decorrer do primeiro semestre de determinado ano:



Os economistas dessa empresa dividiram esse período em dois: primeiro período, de janeiro a abril, em que há um crescimento linear nos lucros; e segundo período, de abril a junho, em que há uma queda nos lucros de R\$ 15.000,00 ao mês. A partir dessas informações, é correto afirmar que o lucro obtido no mês de janeiro foi:

- A) R\$ 158.000,00  
B) R\$ 162.000,00  
C) R\$ 164.000,00  
D) R\$ 168.000,00  
E) R\$ 170.000,00

178. Uma montadora de carros oferece a seus clientes as seguintes opções na montagem de um carro: 2 tipos de motores (1.8 ou 2.0), 2 tipos de câmbios (manual ou automático), 6 cores (branco, preto, vermelho, azul, cinza ou prata) e 3 tipos de acabamento (simples, intermediário ou sofisticado). De quantas maneiras distintas pode-se montar esse carro?

- A) 4
- B) 13
- C) 24
- D) 36
- E) 72

179. Observe a figura.



Copyright © 1999 Mauricio de Sousa Produções Ltda.

Tendo como vista lateral da escada com 6 degraus, um triângulo retângulo isósceles de hipotenusa raiz de dez metros, Magali observa que todos os degraus da escada têm a mesma altura.

A altura, em cm, de cada degrau corresponde aproximadamente a

**Use:**  $\sqrt{5} = 2,24$

- A) 37
- B) 60
- C) 75
- D) 83
- E) 45

180. Em um campeonato de tênis estão inscritos 10 militares. Para disputar o campeonato, esses militares podem formar quantas duplas diferentes?

- A) 34
- B) 35
- C) 44
- D) 45
- E) 48