



SIMULADO ABERTO ENEM
PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS
PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

enem

Exame Nacional do Ensino Médio

2018

2º DIA
RESOLUÇÕES

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
 - a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
5. 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.
6. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
7. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas e trinta minutos do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de prova nos 30 minutos que antecedem o término das provas.



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

Obs.: Confira a resolução das questões de sua versão.

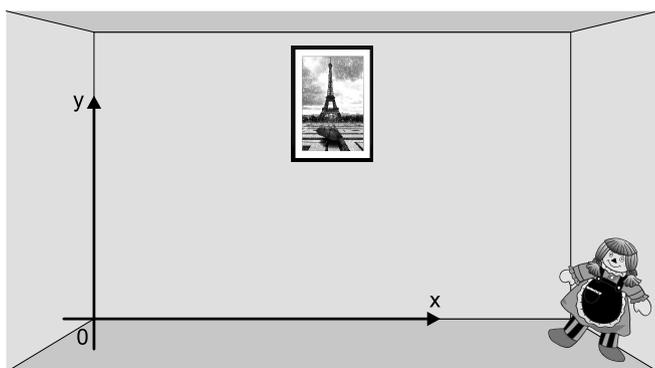
	VERSÃO AMARELO	VERSÃO CINZA	VERSÃO AZUL	VERSÃO ROSA		VERSÃO AMARELO	VERSÃO CINZA	VERSÃO AZUL	VERSÃO ROSA
91	D	E	A	D	136	C	A	A	C
92	B	C	A	B	137	E	A	C	A
93	A	C	A	B	138	E	D	A	A
94	D	E	B	D	139	C	B	B	C
95	E	D	E	B	140	B	C	B	B
96	C	D	C	A	141	A	A	A	D
97	E	D	C	D	142	C	D	D	C
98	D	A	E	E	143	E	D	A	E
99	D	C	D	D	144	E	D	B	D
100	E	C	C	D	145	C	B	B	E
101	D	B	B	E	146	D	D	A	A
102	C	E	C	D	147	C	D	A	C
103	E	C	E	C	148	E	E	D	D
104	D	C	D	B	149	D	C	B	D
105	E	B	D	E	150	C	A	D	B
106	C	A	D	D	151	A	A	B	C
107	D	A	B	A	152	A	D	C	D
108	E	A	A	C	153	A	C	C	C
109	E	D	D	C	154	B	B	E	B
110	C	E	D	E	155	B	D	C	C
111	D	E	E	C	156	A	B	D	E
112	B	A	C	E	157	B	D	C	C
113	B	D	E	C	158	B	A	C	B
114	E	B	D	C	159	B	B	A	C
115	A	B	B	E	160	D	B	A	A
116	D	E	B	D	161	C	A	D	A
117	E	C	D	D	162	B	B	C	D
118	A	E	D	E	163	D	B	B	B
119	A	D	E	C	164	C	C	D	D
120	A	E	D	E	165	A	A	C	A
121	C	C	D	E	166	A	A	A	B
122	B	C	E	A	167	D	E	A	B
123	B	E	D	A	168	D	D	D	E
124	E	D	A	A	169	E	C	D	E
125	C	D	C	A	170	D	D	B	E
126	D	D	C	D	171	D	C	D	D
127	A	E	E	B	172	D	E	E	A
128	C	D	C	E	173	B	E	D	D
129	C	D	E	C	174	A	A	E	A
130	C	E	A	E	175	D	C	C	A
131	E	C	E	C	176	B	E	B	D
132	D	E	E	C	177	C	C	E	A
133	D	D	C	E	178	A	B	E	B
134	E	B	E	D	179	A	C	E	B
135	C	A	C	D	180	D	E	D	D

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

A partir do instante $t = 0\text{s}$, no interior de uma maravilhosa casa de bonecas, uma barata e uma formiga foram observadas em uma parede cuja altura mede $80,0\text{cm}$ e a largura mede 100cm . Um canto inferior dessa parede foi escolhido como origem de um plano cartesiano de referência, conforme figura abaixo:



As coordenadas de posição x_B e y_B , no movimento da barata, são dadas em função do tempo pelas relações:

$$x_B = 20,0 + 2,0t \text{ e } y_B = 72,0 - 2,0t^2$$

para t medido em segundos e x_B e y_B em centímetros.

As coordenadas de posição x_F e y_F , no movimento da formiga, são dadas em função do tempo pelas relações:

$$x_F = 60,0 - 4,0t - 1,0t^2$$

$$y_F = A + 4,0t$$

para t medido em segundos e x_F e y_F em centímetros.

A representa uma constante numérica também medida em centímetros.

Para que a barata e a formiga se encontrem, o valor de A deve ser igual a:

- A 8,0
- B 16,0
- C 20,0
- D 24,0
- E 48,0

Dado: $\sqrt{196} = 14,0$

Resolução

1) No instante de encontro T , devemos ter:

$$x_B = x_F$$

$$20,0 + 2,0T = 60,0 - 4,0T - 1,0T^2$$

$$1,0T^2 + 6,0T - 40,0 = 0$$

$$T = \frac{-6,0 \pm \sqrt{36,0 + 160}}{2} \text{ (s)} \Rightarrow T = \frac{-6,0 + 14,0}{2} \text{ (s)}$$

$T = 4,0\text{s}$ (a raiz negativa é rejeitada)

2) No instante de encontro $T = 4,0\text{s}$, temos:

$$y_B = y_F$$

$$72,0 - 2,0T^2 = A + 4,0T$$

$$72,0 - 2,0 \cdot 16,0 = A + 4,0 \cdot 4,0$$

$$72,0 - 32,0 = A + 16,0$$

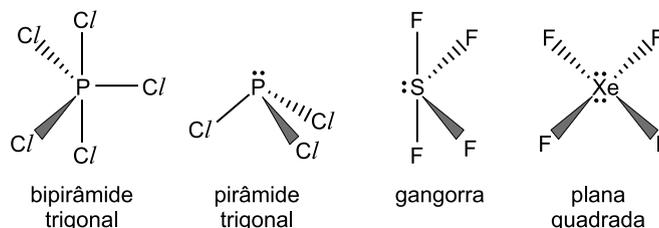
$$40,0 = A + 16,0$$

$A = 24,0$

Resposta: D

QUESTÃO 92

A polaridade de uma molécula é uma propriedade que depende da eletronegatividade dos átomos e da geometria molecular. Considere as moléculas PCl_5 , PCl_3 , SF_4 e XeF_4 com a sua geometria molecular.



São moléculas polares:

- A somente PCl_3
- B somente SF_4 e PCl_3
- C somente PCl_5 , PCl_3 e SF_4
- D somente PCl_5 e XeF_4
- E todas

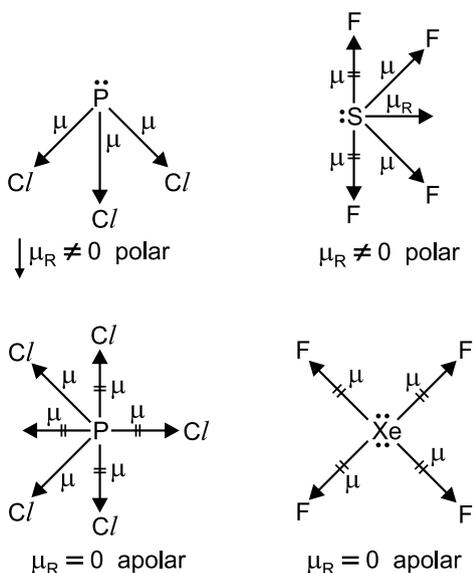
Resolução

Momento dipolar resultante: μ_R

$\mu_R \neq 0$ polar ; $\mu_R = 0$ apolar



enem2018



Resposta: B

QUESTÃO 93

A filtração glomerular, que ocorre nos rins, elimina para os túbulos renais várias substâncias de valor nutricional para o organismo, entre elas, proteínas, aminoácidos, glicose e vitaminas. Estes compostos são reabsorvidos, por processos ativos, nos túbulos proximais dos rins e normalmente não são encontrados na urina.

Existem medicamentos que inibem a reabsorção de glicose pelos rins e podem ser recomendados para os diabéticos porque

- A ocorre eliminação de glicose na urina e o seu nível diminui no sangue.
- B a produção de insulina é afetada e o nível de glicose no sangue diminui.
- C o rim armazena glicose e diminui a presença dessa substância no sangue.
- D o pâncreas passa a secretar mais insulina para controlar o nível de glicose.
- E a ação da insulina é estimulada, o que ocasiona uma maior reabsorção.

Resolução

A redução da reabsorção de glicose pelos túbulos renais promove a eliminação de glicose pela urina e sua redução no sangue.

Resposta: A

QUESTÃO 94

A emissão de substâncias químicas na atmosfera, em níveis elevados de concentração, pode causar danos ao ambiente. Entre os poluentes primários, destacam-se os gases CO_2 , CO , SO_2 e CH_4 . Esses gases, quando confinados, escapam lentamente, por qualquer orifício, por meio de um processo chamado efusão.

Suponha que os gases citados, mantidos nas mesmas condições de temperatura e pressão, tenham sido colocados em balões de borracha de igual volume.

A ordem decrescente de velocidade de efusão das substâncias contidas nos balões é:

- A CO ; CH_4 ; SO_2 ; CO_2
- B SO_2 ; CO_2 ; CO ; CH_4
- C CO_2 ; SO_2 ; CH_4 ; CO
- D CH_4 ; CO ; CO_2 ; SO_2
- E CH_4 ; SO_2 ; CO ; CO_2

Dado: massas molares em g/mol: C:12; O:16; H:1; S:32.

Resolução

A velocidade de efusão de um gás é inversamente proporcional à raiz quadrada da sua massa molar.

Maior velocidade \rightarrow Menor massa molar

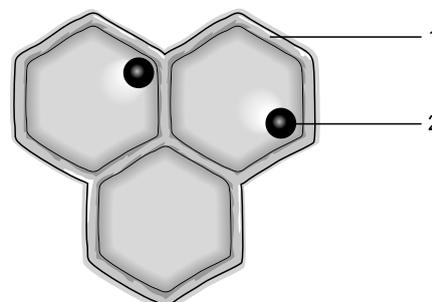


M (g/mol): 16 28 44 64

Resposta: D

QUESTÃO 95

Um aluno do ensino médio estava observando uma lâmina constituída por uma fita delgada de cortiça ao microscópio óptico e fez o desenho a seguir.



O professor, utilizando o desenho, perguntou aos alunos da classe o significado dos números 1 e 2 apontados no esquema.

A resposta correta foi dada pelos alunos que apontaram 1 e 2 como



enem2018

- A membrana plasmática e núcleo.
- B citoplasma parietal e núcleo.
- C parede celular e núcleo.
- D parede celular e vacúolo.
- E parede celular e bolha de ar.

Resolução

A cortiça ou súber é tecido vegetal constituído por células mortas. Os números 1 e 2 representam, respectivamente: parede celular e bolha de ar.

Resposta: E

QUESTÃO 96

Em *Da Terra à Lua*, de Júlio Verne, o autor discute com grande propriedade as condições para uma viagem espacial até a Lua, e na obra há um exemplo de como a ciência inspira a arte:

“Tratemos simplesmente da modesta bala de vinte e quatro libras que tem uma velocidade escalar da ordem de $1/75$ do módulo da velocidade da Terra no seu movimento de translação em redor do Sol, mas que, no entanto, ao sair do canhão, ultrapassa a velocidade do som, percorrendo duzentas toesas por segundo.”

A partir dos dados fornecidos no texto e admitindo-se que os valores citados pelo autor sejam próximos dos valores contemporâneos, podemos concluir que a distância percorrida pela Terra em um ano é um valor mais próximo de:

- A $1,6 \cdot 10^7$ km
- B $1,6 \cdot 10^8$ km
- C $9,0 \cdot 10^8$ km
- D $9,0 \cdot 10^{11}$ km
- E $8,0 \cdot 10^{12}$ km

Dados: 1 ano $\cong 3 \cdot 10^7$ s ; 1 toesa $\cong 2,0$ m

Resolução

$$1) V_{\text{bala}} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{200 \text{ toesas}}{1,0\text{s}} = \frac{200 \cdot 2,0\text{m}}{1,0\text{s}} = 400\text{m/s}$$

$$2) V_{\text{Terra}} = 75 V_{\text{bala}} = 75 \cdot 400\text{m/s} = 3,0 \cdot 10^4\text{m/s}$$

$$3) \Delta s = V_{\text{Terra}} t \text{ (MU)}$$

$$D = 3,0 \cdot 10^4 \cdot 3 \cdot 10^7 \text{ (m)}$$

$$D = 9,0 \cdot 10^{11}\text{m} = 9,0 \cdot 10^8 \text{ km}$$

Resposta: C

QUESTÃO 97

Ao percorrer o trajeto de uma cadeia alimentar, o carbono é um elemento importante na constituição da matéria orgânica que compõe os seres vivos.

Ora se encontra em sua forma inorgânica, ora se encontra em sua forma orgânica. Considere a cadeia alimentar encontrada em um ambiente aquático:

Fitoplâncton \Rightarrow zooplâncton \Rightarrow moluscos \Rightarrow peixes

A transição do carbono da forma orgânica para a inorgânica ocorre em qual(ais) grupo(s) dessa cadeia alimentar?

- A Apenas no fitoplâncton.
- B Apenas no fitoplâncton e zooplâncton.
- C Apenas nos peixes.
- D Apenas nos peixes e moluscos.
- E Em todos os componentes da cadeia alimentar.

Resolução

A passagem da matéria orgânica para a inorgânica, formando o CO_2 , ocorre durante a respiração de todos os seres vivos da cadeia proposta.

Resposta: E

QUESTÃO 98

Durante um longo tempo, as plantações de maracujá foram pulverizadas para combater larvas de lepidópteros que danificavam os frutos. Os produtores observaram que as plantas reduziram a produção de frutos e pararam de frutificar. Sabe-se que as flores do maracujá são autoestéreis e seu pólen é viscoso e pesado, não podendo ser transportado pelo vento.

O fato observado foi consequência de

- A alterações climáticas com a redução do regime de chuvas.
- B uso intenso de fertilizantes agrícolas.
- C alterações no pH do solo, que se tornou muito ácido.
- D uso de inseticidas, que eliminaram os insetos polinizadores.
- E alterações genéticas em consequência de fecundação cruzada.

enem2018

Resolução

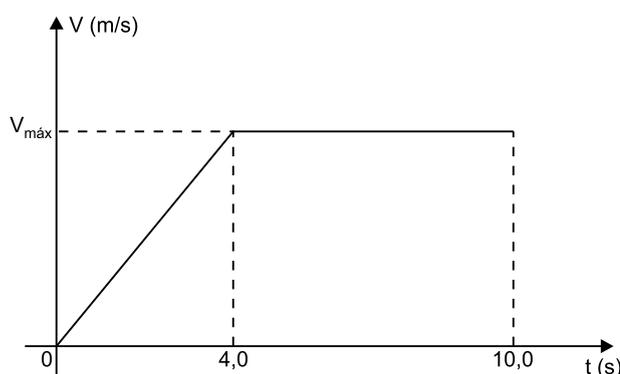
As pulverizações com inseticidas eliminaram os insetos polinizadores responsáveis pela fecundação cruzada das plantas.

Resposta: D

QUESTÃO 99

Em uma corrida olímpica de 100m rasos, o atleta brasileiro Robson Caetano conseguiu a marca de 10,0s, que é o recorde sul-americano.

O gráfico da velocidade escalar do atleta em função do tempo, determinado por um computador, tem o formato aproximado apresentado a seguir.



A velocidade escalar máxima atingida pelo atleta vale:

- A** 36,0 km/h
- B** 40,0 km/h
- C** 42,0 km/h
- D** 45,0 km/h
- E** 50,0 km/h

Resolução

$$\Delta s^N = \text{área} (V \times t)$$

$$100 = (10,0 + 6,0) \frac{V_{\text{máx}}}{2}$$

$$V_{\text{máx}} = 12,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_{\text{máx}} = 12,5 \cdot 3,6 \text{ km/h}$$

$$V_{\text{máx}} = 45,0 \text{ km/h}$$

Resposta: D

QUESTÃO 100

Em Roraima, uma criança venezuelana foi ao pronto-socorro apresentando os seguintes sintomas:

- Tosse
- Febre alta
- Manchas vermelhas pelo corpo
- Coriza

O médico de plantão levantou a hipótese de sarampo e desencadeou um alerta geral.

Para essa doença, a medida profilática mais eficiente é

- A** uso imediato de antibióticos.
- B** ingestão de vitaminas A, C e E.
- C** erradicação dos insetos vetores, do grupo dos anofelinos.
- D** saneamento básico.
- E** vacinação.

Resolução

O sarampo é uma doença provocada por vírus e a profilaxia é feita pela vacinação.

Resposta: E

QUESTÃO 101

Carol esqueceu-se de sua lancheira com seu almoço. Ela está em um trem que se move horizontalmente, em linha reta, com velocidade constante de módulo V . Seu marido espera a passagem do trem em uma ponte, acima de onde passará o trem, com a lancheira na mão.

A altura da lancheira acima da janela do trem vale $H = 20,0\text{m}$.

Quando a posição de Carol no trem está a uma distância horizontal $D = 32,0\text{m}$ da ponte, o seu marido solta a lancheira, que é apanhada pela esposa.

Despreze o efeito do ar e adote $g = 10,0\text{m/s}^2$.

O valor de V é:

- A** 2,0m/s
- B** 4,0m/s
- C** 10,0m/s
- D** 16,0m/s
- E** 32,0m/s

Resolução

1) Cálculo do tempo de queda:

$$\Delta s = V_0 t + \frac{\gamma}{2} t^2$$

enem2018

$$H = \frac{g}{2} T^2 \Rightarrow T = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$T = \sqrt{\frac{2 \cdot 20,0}{10,0}} \text{ s}$$

$$T = 2,0\text{s}$$

2) Cálculo de V:

$$\Delta s = Vt$$

$$32,0 = V \cdot 2,0 \quad V = 16,0\text{m/s}$$

Resposta: D

QUESTÃO 102

O modelo de repulsão dos pares de elétrons da camada de valência estabelece que a configuração eletrônica dos elementos que constituem uma molécula é responsável pela sua geometria molecular. Relacione as moléculas com as respectivas geometrias.

Dados: Números atômicos:

H = 1, C = 6, N = 7, O = 8, S = 16.

Geometria molecular:

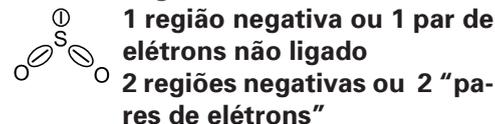
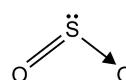
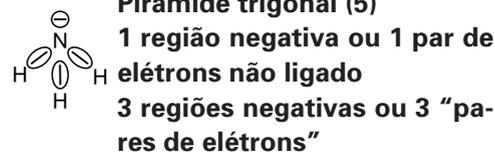
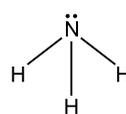
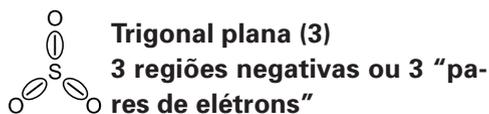
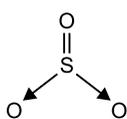
- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1. linear | 4. angular |
| 2. quadrada | 5. pirâmide trigonal |
| 3. trigonal plana | 6. bipirâmide trigonal |

Moléculas: SO₃ NH₃ CO₂ SO₂

A relação numérica, da esquerda para a direita, das moléculas, que estabelece a sequência de associações corretas é:

- A 5 – 3 – 1 – 4
 B 3 – 5 – 4 – 6
 C 3 – 5 – 1 – 4
 D 5 – 3 – 2 – 1
 E 2 – 3 – 1 – 6

Resolução



Resposta: C

QUESTÃO 103

O etanol é um biocombustível valorizado mundialmente. Ele pode ser obtido a partir da sacarose (açúcar) por fermentação, representada pela reação:



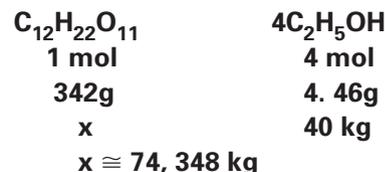
Caso o processo tenha rendimento total (100%) e o etanol obtido seja anidro (puro), qual a massa aproximada em quilogramas de açúcar necessária para produzir combustível suficiente para encher o tanque de um carro, de volume igual a 50 litros?

Dados: densidade do etanol = 0,8g/cm³; massa molar da sacarose = 342g/mol; massa molar do etanol = 46g/mol.

- A 37, 174 kg
 B 24, 783 kg
 C 148, 696 kg
 D 55, 761 kg
 E 74, 348 kg

Resolução

$$\text{etanol } d = \frac{m}{V} \therefore 0,8\text{g/cm}^3 = \frac{m}{50.000\text{cm}^3} \therefore m = 40.000\text{g} = 40\text{kg}$$



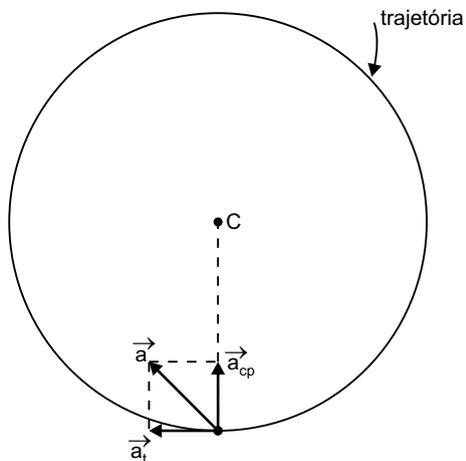
Resposta: E

QUESTÃO 104

Considere que o ser humano pode suportar, sem desmaiar, uma aceleração máxima \vec{a} de módulo 50,0 m/s².

enem2018

Um piloto de prova em um mergulho descreve uma circunferência em um plano vertical com raio $R = 1,0 \text{ km}$ e aceleração escalar constante e igual a $30,0 \text{ m/s}^2$.



Para que o piloto não desmaie, a velocidade escalar de seu avião deve ter como valor máximo:

- A 100 km/h
- B 200 km/h
- C 300 km/h
- D 720 km/h
- E 1000 km/h

\vec{a}_t : componente tangencial de \vec{a}

\vec{a}_{cp} : componente centrípeta de \vec{a}

Resolução

$$1) a^2 = a_t^2 + a_{cp}^2$$

$$|\vec{a}_t| = |\vec{a}| = 30,0 \text{ m/s}^2$$

$$|a_{m\acute{a}x}| = 50,0 \text{ m/s}^2$$

$$(50,0)^2 = (30,0)^2 + a_{cp\acute{m}\acute{a}x}^2 \Rightarrow a_{cp\acute{m}\acute{a}x} = 40,0 \text{ m/s}^2$$

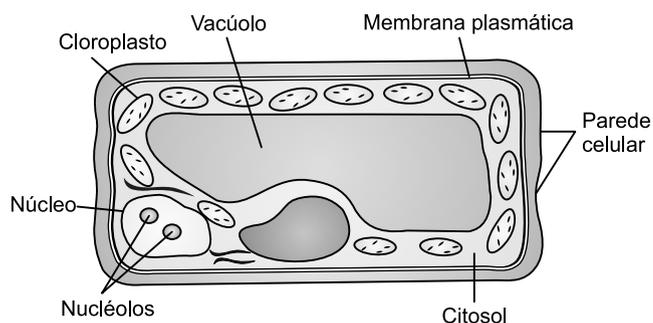
$$2) a_{cp\acute{m}\acute{a}x} = \frac{V_{m\acute{a}x}^2}{R} \Rightarrow 40,0 = \frac{V_{m\acute{a}x}^2}{1,0 \cdot 10^3}$$

$$V_{m\acute{a}x}^2 = 4,0 \cdot 10^4 \text{ (SI)} \quad V_{m\acute{a}x} = 200 \text{ m/s} = 720 \text{ km/h}$$

Resposta: D

QUESTÃO 105

A figura a seguir representa uma célula eucariótica do parênquima foliar de uma angiosperma.



Esta célula difere de todas as demais células eucarióticas porque apresenta

- A cloroplastos para a realização de fotossíntese.
- B parede celular relacionada com a proteção e a semipermeabilidade.
- C presença do envoltório nuclear e dois nucléolos.
- D mitocôndrias para a respiração celular.
- E grande vacúolo central de reserva e regulação osmótica.

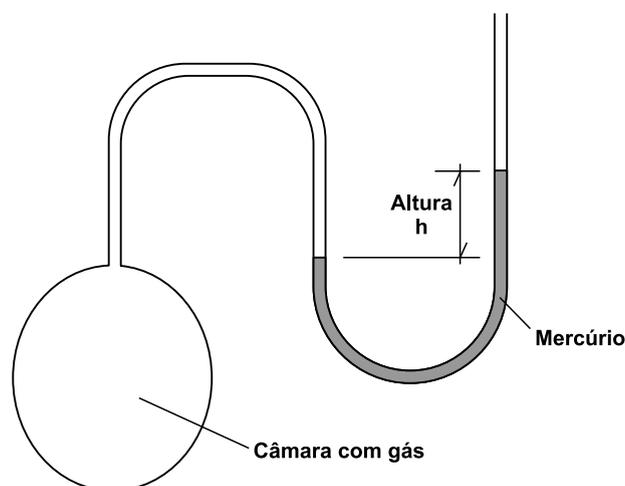
Resolução

A diferença fundamental é a presença dos grandes vacúolos, porque cloroplastos também são encontrados entre as algas, e parede celular, nos fungos.

Resposta: E

QUESTÃO 106

Um estudante monta um dispositivo termométrico utilizando uma câmara, contendo um gás, e um tubo capilar, em formato de "U", cheio de mercúrio, conforme mostra a figura. O tubo é aberto em uma das suas extremidades, que está em contato com a atmosfera.



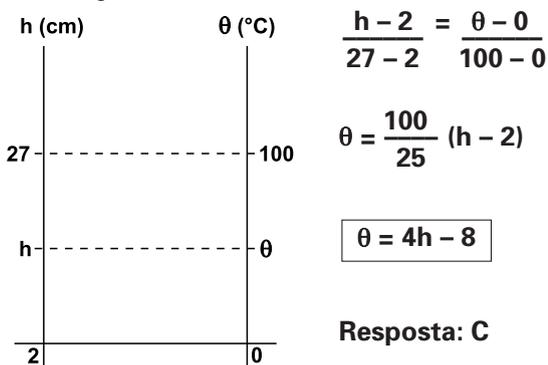
enem2018

Inicialmente a câmara é imersa em um recipiente contendo água e gelo em fusão, sendo a medida da altura h da coluna de mercúrio (figura) de 2cm. Em um segundo momento, a câmara é imersa em água em ebulição e a medida da altura h da coluna de mercúrio passa a ser de 27cm. O estudante, a partir dos dados obtidos, monta uma equação que permite determinar a temperatura do gás no interior da câmara (θ), em graus Celsius, a partir da altura h em centímetros. (Considere a temperatura de fusão do gelo 0°C e a de ebulição da água 100°C .)

Assinale a alternativa que apresenta a equação criada pelo estudante, para θ medido em $^\circ\text{C}$ e h medido em cm.

- A $\theta = 2h$
- B $\theta = \frac{27h}{2}$
- C $\theta = 4h - 8$
- D $\theta = 5h^2 - 20$
- E $\theta = 4h + 8$

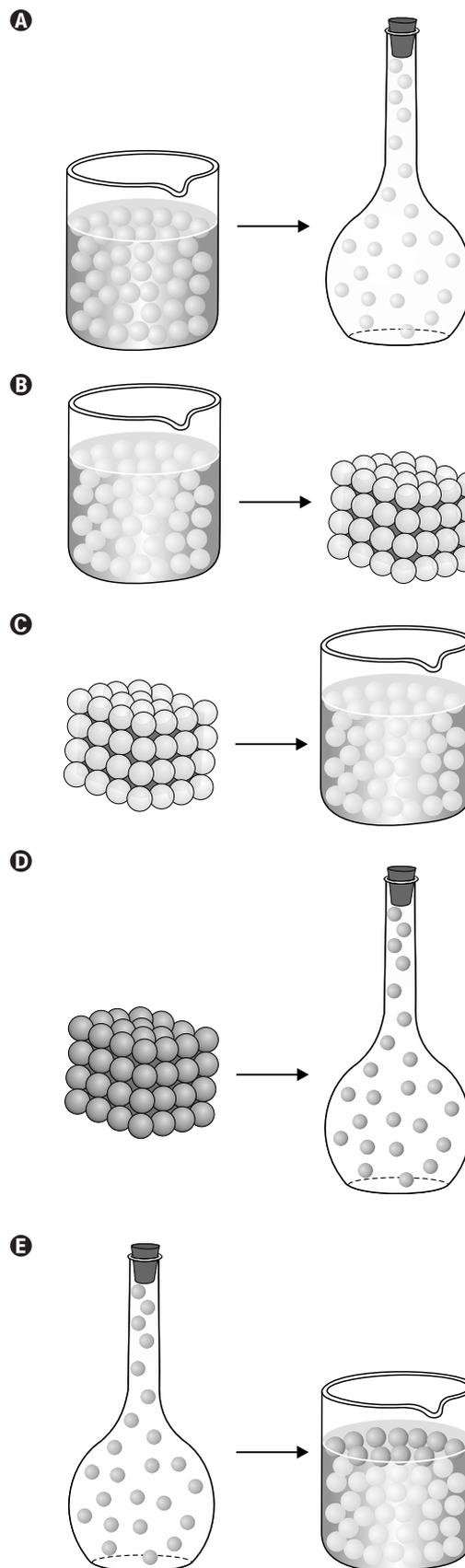
Resolução



QUESTÃO 107

As tintas à base de resinas poliméricas são usadas para personalizar vários objetos como canetas, camisas, canecas etc. Essas tintas também são conhecidas como “sublimáticas” devido à mudança de estado físico ocorrida durante a sua aplicação.

Representando as moléculas como simples esferas, a figura que esquematiza a transformação de estado físico mencionada anteriormente é





enem2018

Resolução

Sublimação: passagem direta do estado sólido para o estado gasoso.

sólido $\xrightarrow{\text{sublimação}}$ gasoso

Resposta: D

QUESTÃO 108

Leia a notícia publicada pela *Folha de S. Paulo* em 11/01/2018.

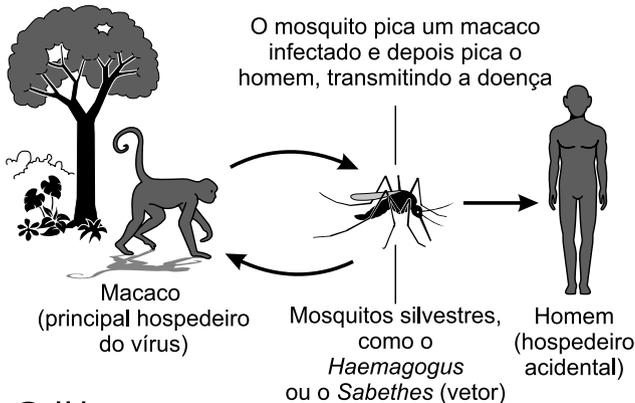
AMEAÇA DA FEBRE AMARELA

Todos os macacos do Horto Florestal, na zona norte de São Paulo, morreram

COMO A DOENÇA É TRANSMITIDA

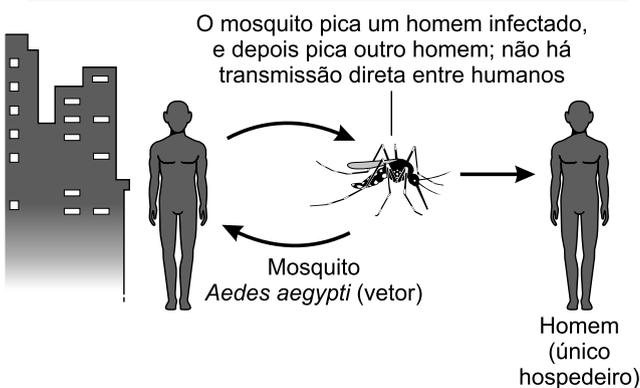
1 Silvestre

O mais comum: ocorre em áreas rurais e de mata



2 Urbano

Não é registrado no Brasil desde 1942



Macaco bugio morto no Horto Florestal.

Considerando essa doença virótica, pode-se afirmar corretamente:

- A O ser humano infectado deve ser atendido em hospital e receber doses intensas de antibióticos especiais, únicos que podem combater a enfermidade.
- B A febre amarela silvestre tem como vetor o mosquito *Haemagogus*, enquanto a transmissão da febre amarela urbana se dá pelo contágio direto entre os seres humanos.
- C O ser humano pode adquirir a febre amarela silvestre diretamente de macacos infectados, pela mordida e pelo contato com a saliva desses animais.
- D A transmissão da febre amarela se dá por meio da picada do mosquito *Aedes aegypti* e as pessoas infectadas devem ser tratadas com o uso de antibióticos e antivirais.
- E Os macacos são infectados da mesma forma que os seres humanos, embora entre estes a transmissão ocorra por conta do *Aedes aegypti*.



enem2018

Resolução

No meio urbano, o vírus pode ser transmitido pelo mosquito *Aedes aegypti* de um homem infectado para outro homem.

Resposta: E

QUESTÃO 109

A tabela mostra parte das instruções fornecidas pelo fabricante de uma bolsa térmica utilizada como coadjuvante no tratamento de lesões.

Temperatura desejada	Fonte de aquecimento ou resfriamento	Tempo necessário
0°C	Congelador	20 min
60°C	Banho-maria a 80°C	10 min

Sabe-se que

- I. não ocorre mudança de estado do conteúdo da bolsa entre 0°C e 60°C;
- II. a temperatura inicial da bolsa é 20°C, tanto no aquecimento quanto no resfriamento;
- III. a capacidade térmica da bolsa é constante.

A razão, em módulo, entre a taxa com que a bolsa absorve calor no aquecimento, em relação ao tempo (f_{AQ}), e a taxa com que a bolsa cede calor no resfriamento, em relação ao tempo (f_{RES}), é

- A $\frac{f_{AQ}}{f_{RES}} = \frac{1}{4}$
- B $\frac{f_{AQ}}{f_{RES}} = \frac{1}{2}$
- C $\frac{f_{AQ}}{f_{RES}} = 1$
- D $\frac{f_{AQ}}{f_{RES}} = 2$
- E $\frac{f_{AQ}}{f_{RES}} = 4$

Dado: a taxa de absorção de calor é a razão entre o calor trocado e o intervalo de tempo.

Resolução

1) Cálculo do calor:

$$Q = mc \Delta\theta$$

$$\text{Aquecimento: } |Q_1| = m c 40$$

$$\text{Resfriamento: } |Q_2| = m c 20$$

$$f_{AQ} = \frac{|Q_1|}{\Delta t_1} \quad f_{RES} = \frac{|Q_2|}{\Delta t_2}$$

$$\frac{f_{AQ}}{f_{RES}} = \frac{|Q_1|}{|Q_2|} \cdot \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1}$$

$$\frac{f_{AQ}}{f_{RES}} = \frac{40}{20} \cdot \frac{20}{10} = 4$$

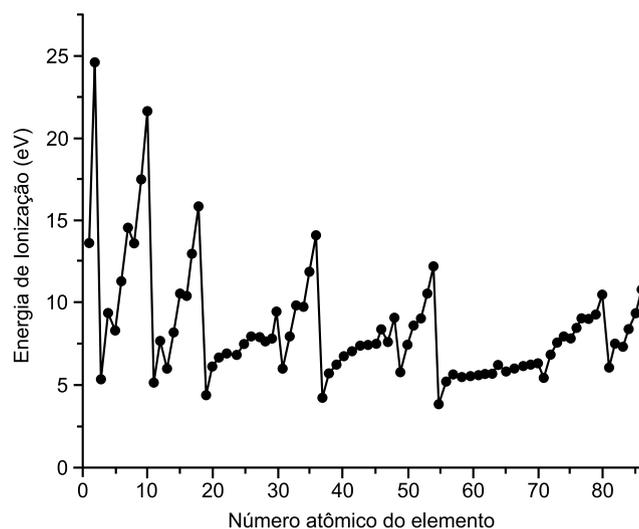
Resposta: E

QUESTÃO 110

A energia de ionização (E.I.) pode ser definida como sendo a energia necessária para retirar um elétron de um átomo isolado no estado gasoso. O processo é representado pela equação:



O gráfico a seguir apresenta os valores de energia de ionização para o primeiro elétron de diversos elementos da tabela periódica em função dos seus respectivos números atômicos.



enem2018

Sobre a energia de ionização, foram feitas algumas afirmações, das quais a correta é:

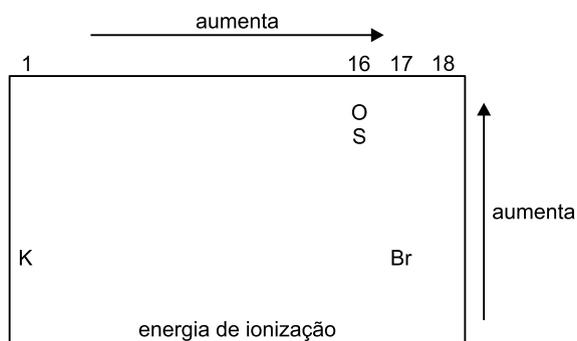
- A** trata-se de uma propriedade aperiódica.
- B** os gases nobres não apresentam energia de ionização, pois possuem a camada de valência preenchida.
- C** a energia de ionização do enxofre (S) é menor do que a energia de ionização do oxigênio (O).
- D** a energia de ionização do potássio (K) é maior do que a energia de ionização do bromo (Br).
- E** os picos do gráfico são ocupados por metais alcalinos.

Dado: números atômicos: S:16; O:8; K:19; Br:35

Resolução

${}^8\text{O}$: K L grupo 16 ${}^{16}\text{S}$ K L M grupo 16
2 6 2.º período 2 8 6 3.º período

${}^{19}\text{K}$: K L M N grupo 1 ${}^{35}\text{Br}$ K L M N grupo 17
2 8 8 1 4.º período 2 8 18 7 4.º período



A energia de ionização do enxofre (3.º período) é menor do que a energia de ionização do oxigênio (2.º período).

A energia de ionização é uma propriedade periódica (aumenta e diminui com o aumento do número atômico). Os picos do gráfico são ocupados por gases nobres (grupo 18).

A energia de ionização do potássio é menor do que a energia de ionização do bromo.

Resposta: C

QUESTÃO 111

Os processos de obtenção de energia são cruciais para os seres vivos. A respiração celular é o processo pelo qual asseguram a energia necessária ao metabolismo. Há organismos que produzem seus próprios nutrientes e outros não. Todas essas funções biológicas envolvem organelas citoplasmáticas especiais: as mitocôndrias e os cloroplastos.

Considerando as características de organismos pertencentes aos reinos animal, vegetal e fungi, pode-se afirmar que plantas

- A** e fungos têm cloroplastos e mitocôndrias, enquanto animais têm somente mitocôndrias.
- B** têm cloroplastos, mas não mitocôndrias, enquanto animais têm mitocôndrias, mas não cloroplastos.
- C** têm cloroplastos, mas não mitocôndrias, enquanto fungos têm mitocôndrias, mas não cloroplastos.
- D** têm tanto cloroplastos como mitocôndrias, enquanto animais e fungos têm somente mitocôndrias.
- E** e fungos têm cloroplastos, mas não mitocôndrias, enquanto animais têm somente mitocôndrias.

Resolução

Vegetais possuem cloroplastos e mitocôndrias. Animais e fungos apresentam apenas mitocôndrias.

Resposta: D

QUESTÃO 112

Um químico precisa identificar 3 blocos produzidos com plásticos de diferentes densidades (polipropileno: $0,80 \text{ g/cm}^3$, poliestireno: $1,04 \text{ g/cm}^3$ e policarbonato: $1,09 \text{ g/cm}^3$) empregando, para tanto, água (densidade: $1,00 \text{ g/cm}^3$) e uma solução de NaCl: densidade: $1,20 \text{ g/cm}^3$ (solução A). Isso não pode ser feito usando-se somente a água e a solução A, pois é possível identificar o bloco de polipropileno (único que flutua em água), mas não se pode distinguir o bloco de poliestireno do de policarbonato (ambos afundam na água e flutuam na solução A). Para resolver o problema, o químico preparou duas outras soluções de NaCl menos densas: solução B (densidade: $1,10 \text{ g/cm}^3$) e solução C (densidade: $1,05 \text{ g/cm}^3$).

A identificação dos 3 blocos pôde, então, ser efetuada, empregando-se

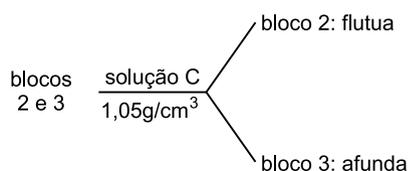
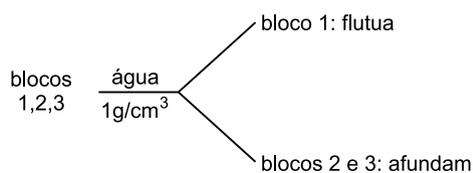
- A água e solução B.
- B água e solução C.
- C soluções A e B.
- D soluções A e C.
- E soluções B e C.

Resolução

bloco 1: polipropileno: 0,80g/cm³

bloco 2: poliestireno: 1,04g/cm³

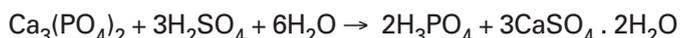
bloco 3: policarbonato: 1,09g/cm³



Resposta: B

QUESTÃO 113

O gesso (CaSO₄ · 2H₂O) pode ser obtido industrialmente como um subproduto da fabricação de ácido fosfórico, conforme a reação a seguir.



Considere que nessa reação o rendimento seja de 90%, que a massa molar do gesso seja 172 g/mol, que foram empregados 6,2 kg de fosfato de cálcio e que a massa molar do fosfato de cálcio seja 310 g/mol.

A massa de gesso obtida nesse processo será próxima de

- A 11,47 kg
- B 9,29 kg
- C 10,32 kg
- D 24,48 kg
- E 30,96 kg

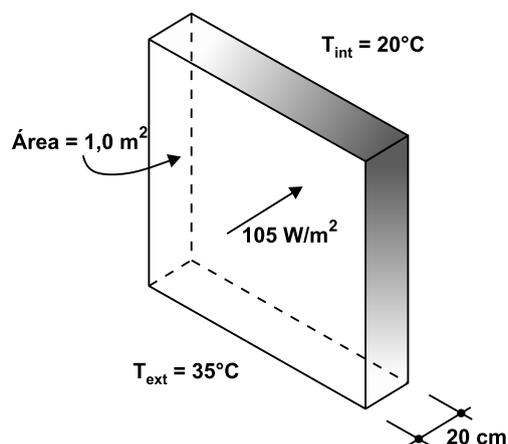
Resolução

Ca ₃ (PO ₄) ₂	3 CaSO ₄ · 2H ₂ O
1 mol	3 mol (100%)
1 mol	2,7 mol (90%)
310g	2,7 · 172g
6,2kg	x
	x ≅ 9,29kg

Resposta: B

QUESTÃO 114

Um ambiente termicamente confortável é uma das condições que devem ser consideradas em projetos de edificações. A fim de projetar um ambiente interno com temperatura de 20°C para uma temperatura externa média de 35°C, um engenheiro considerou, no dimensionamento, um fluxo de calor através de uma parede externa de 105 W/m², conforme ilustra a figura abaixo. A tabela a seguir apresenta os valores da condutividade térmica para alguns materiais de construção.



Material	Condutividade térmica λ (W · m ⁻¹ · K ⁻¹)
Concreto	1,40
Pedra natural	1,00
Placa de aglomerado de fibras de madeira	0,20
Placa de madeira prensada	0,10
Placa com espuma rígida de poliuretano	0,03

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 15220-1: Desempenho térmico de edificações – Parte 1: Definições, símbolos e unidades. Rio de Janeiro, 2005, p. 8 (adaptado).

enem2018

A fim de se obter a temperatura interna desejada, qual deve ser o material selecionado, entre os apresentados nessa tabela, para composição da parede externa?

- A** Placa com espuma rígida de poliuretano
- B** Placa de madeira prensada
- C** Placa de aglomerado de fibras de madeira
- D** Pedra natural
- E** Concreto

Resolução

$$\Phi = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{\lambda A \Delta \theta}{e}$$

$$105 = \frac{\lambda \cdot 1,0 \cdot 15}{0,20}$$

$$\lambda = 1,40 \text{ (SI)}$$

Da tabela fornecida concluímos que o material é o concreto.

Resposta: E

QUESTÃO 115

Uma mistura contendo ácido benzoico, fluoreto de sódio, amido e naftaleno, que se apresentam na forma sólida à temperatura ambiente, foi entregue para um aluno. A solubilidade dessas substâncias, em diferentes condições, está apresentada na tabela abaixo:

Substância	água a 25°C	água a 70°C	Etanol
ácido benzoico	Insolúvel	Solúvel	Solúvel
Fluoreto de sódio	Solúvel	Solúvel	Insolúvel
Amido	Insolúvel	Solúvel	Insolúvel
Naftaleno	Insolúvel	Insolúvel	Solúvel

Utilizando essas informações, o aluno adotou o seguinte procedimento experimental para separar as quatro substâncias:

- I. Adicionou água a 70°C e, imediatamente, realizou uma filtração, obtendo a substância sólida A e a solução filtrada 1.
- II. Esperou a solução filtrada 1 esfriar, a 25°C, e realizou uma nova filtração, obtendo um resíduo e a solução filtrada 2 que, após evaporação, gerou a substância B.

- III. Adicionou etanol ao resíduo do item II, obtendo a substância sólida C e a solução filtrada 3.
- IV. Separou a substância C por filtração e, após evaporação da solução filtrada 3, obteve a substância sólida D.

As substâncias A, B, C e D encontradas pelo aluno são, respectivamente,

- A** naftaleno, fluoreto de sódio, amido e ácido benzoico
- B** naftaleno, amido, ácido benzoico e fluoreto de sódio
- C** ácido benzoico, fluoreto de sódio, amido e naftaleno
- D** ácido benzoico, fluoreto de sódio, naftaleno e amido
- E** fluoreto de sódio, naftaleno, ácido benzoico e amido

Resolução

- I. O naftaleno é insolúvel na água a 70°C, portanto, a substância A é naftaleno.
- II. O fluoreto de sódio é solúvel na água a 25°C, portanto, a substância B é fluoreto de sódio.
- III. O amido é insolúvel no etanol, portanto, a substância C sólida é o amido.
- IV. O ácido benzoico é solúvel no etanol, portanto, a substância sólida D é o ácido benzoico.

Resposta: A

QUESTÃO 116

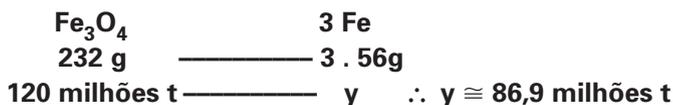
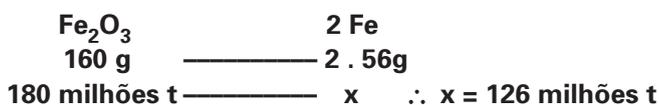
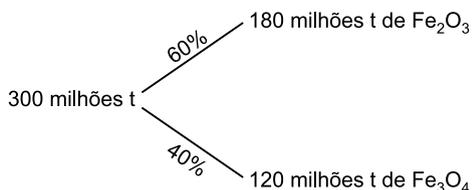
Em 2013, o comércio internacional de minério de ferro foi de 1,23 bilhão de toneladas, dado que ilustra claramente o fenômeno da globalização. Nesse cenário, o Brasil ocupa posição de destaque porque possui a segunda maior reserva do planeta, em termos de ferro contido no minério. Os dois principais minérios encontrados no Brasil são a hematita (Fe_2O_3) e a magnetita (Fe_3O_4). O ferro também é comumente encontrado na siderita (FeCO_3).

Se, em determinado ano, o Brasil exportou 300 milhões de toneladas de minério de ferro, sendo 60% de hematita e 40% de magnetita, então a massa de ferro, em milhões de toneladas, contida no minério de ferro exportado foi

- A** superior a 215.
B inferior a 205.
C superior a 205 e inferior a 210.
D superior a 210 e inferior a 215.
E exatamente 207.

Dado: massas molares em g/mol: Fe: 56; Fe_2O_3 : 160; Fe_3O_4 : 232.

Resolução



Total: 126 milhões t + 86,9 milhões t ≈ 212,9 milhões t

210	212,9	215
superior		inferior		

Resposta: D

QUESTÃO 117

No início do século XVII, a Química começou a despontar como ciência, com base na Química prática (mineração, purificação de metais, criação de joias, cerâmicas e armas de fogo), Química médica (plantas medicinais) e crenças místicas (busca pela Pedra Filosofal). A figura representa a vista do interior de um laboratório de análise de minerais do final do século XVI, utilizado para amalgamação de concentrados de ouro e recuperação do mercúrio pela destilação da amálgama. O minério, contendo ouro e alguns sais à base de sulfeto, era inicialmente tratado com vinagre (solução de ácido acético) por 3 dias; em seguida, era lavado e, posteriormente, esfregado manualmente com mercúrio líquido para formar amálgama mercúrio-ouro (detalhe B na figura). A destilação da amálgama para separar o ouro do mercúrio era realizada em um forno chamado atamor (detalhe A na figura).



(Adaptado de: GREENBERD, A. *Uma Breve História da Química da Alquimia às Ciências Moleculares Modernas*. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 2009. pp. 18-19.)

Considere que o interior de um atamor corresponde a um volume invariável, sob uma pressão inicial de 1,0 atm, de um gás monoatômico ideal e que não há dissipações de calor para o meio exterior. Após fechado, seu interior é aquecido de 30°C para 720°C.

Assinale a alternativa que apresenta o valor mais próximo da pressão interna final, resultado do processo isovolumétrico pelo qual passa o gás dentro do forno.

- A** 2,0 atm
B 2,1 atm
C 2,2 atm
D 3,1 atm
E 3,3 atm

Resolução

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_0 V_0}{T_0}$$

$$V_1 = V_0 \text{ (isovolumétrico)}$$

enem2018

$$\frac{1,0}{273 + 30} = \frac{P_1}{273 + 720}$$

$$P_1 = \frac{993}{303} \text{ atm} \cong 3,3 \text{ atm}$$

Resposta: E

QUESTÃO 118

O ciclo celular envolve uma série de eventos de preparação para a divisão celular e para a mitose, que leva à formação de duas células-filhas. O período que antecede a divisão é conhecido por interfase e é dividido em G_1 , S e G_2 . A mitose, por sua vez, compreende prófase, metáfase, anáfase e telófase.

Células que permanecem apenas em atividade metabólica estão em G_0 .

As afirmações a seguir referem-se aos mecanismos envolvidos no ciclo celular. Analise-as e assinale a alternativa que expressa um conceito correto.

- A O gatilho bioquímico para a ativação do ciclo celular passa pelo controle transcricional de ciclinas, que são ativadoras de quinases, enzimas que fosforilam várias moléculas-alvo.
- B Na prófase de uma célula com número cromossômico $2n = 46$, podemos encontrar 23 centrômeros.
- C Uma célula com número cromossômico $2n = 46$, após passar pelo período S da interfase, terá 92 cromossomos.
- D Quando em G_0 , a célula recebe estímulo para iniciar uma nova divisão e fica em um período preparatório para realizar sua atividade celular na interfase.
- E Após a telófase, uma célula com número cromossômico $2n = 46$ terá 92 cromátides.

Resolução

O ciclo celular, durante a interfase, é controlado pelas ciclinas associadas às quinases, enzimas responsáveis pela fosforilação originando o complexo CDK (ciclinas dependentes da quinase).

Resposta: A

QUESTÃO 119

Toda máquina térmica é um dispositivo que extrai energia, na forma de calor, de uma fonte quente e realiza trabalho útil, operando em ciclo. Nas máquinas a vapor, a substância de trabalho é a água, tanto na forma líquida quanto na forma de vapor. Nos motores de combustão interna, a substância de trabalho é a mistura de gasolina (ou álcool) e ar. Uma máquina térmica ideal, com rendimento máximo possível, era o objetivo perseguido por físicos e engenheiros na primeira metade do século XIX. Estudando as máquinas térmicas, o francês Nicolas Léonard Sadi Carnot (1796–1832) percebeu que uma diferença de temperatura era fundamental para o rendimento de toda máquina térmica, propondo teoricamente uma máquina térmica ideal (ou perfeita) que, trabalhando entre as fontes quente e fria, executaria uma transformação cíclica composta por duas transformações isotérmicas e duas transformações adiabáticas e teria um rendimento máximo permitido. A importância da Máquina de Carnot reside no fato de que nenhuma máquina real, trabalhando entre as temperaturas das fontes quente e fria, pode ter um rendimento maior que o da Máquina de Carnot operando entre estas mesmas temperaturas. Considere a situação na qual uma Máquina de Carnot opera entre duas fontes térmicas, a quente na temperatura de 500K e a fria (o ambiente) na temperatura de 300K. Se, em cada ciclo, esta máquina rejeita 600J de calor para a fonte fria, podemos afirmar que o trabalho realizado por ciclo e o rendimento dessa Máquina de Carnot valem, respectivamente:

- A 400J e 40%
- B 400J e 50%
- C 500J e 50%
- D 600J e 40%
- E 600J e 60%

Resolução

1) Rendimento da Máquina de Carnot:

$$\eta = 1 - \frac{T_1}{T_2}$$

$$\eta = 1 - \frac{300}{500} = 0,40$$

$$\eta = 0,40 \text{ (40\%)}$$

$$2) \eta = \frac{\tau}{Q_{\text{quente}}} = \frac{\tau}{\tau + Q_{\text{fria}}}$$

$$0,40 = \frac{\tau}{\tau + 600}$$

$$0,40\tau + 240 = \tau$$

$$0,60\tau = 240$$

$$\tau = 400\text{J}$$

Resposta: A

QUESTÃO 120

A reciclagem é um processo importante quando se pensa em desenvolvimento sustentável, uma vez que determinados tipos de materiais, cotidianamente reconhecidos como lixo, por exemplo, o papel, são reutilizados para a fabricação de novos produtos. Além disso, a reciclagem também contribui para reduzir a exploração de recursos naturais tidos como matéria-prima.

No caso do material citado no texto, sua reciclagem reduziria a exploração de

- A celulose vegetal.
- B fibras de algodão.
- C látex das seringueiras.
- D petróleo e seus derivados.
- E óleos essenciais dos vegetais.

Resolução

A fabricação do papel utiliza a celulose extraída dos vegetais.

Resposta: A

QUESTÃO 121

Após algum tempo de navegação, é tempo de repousar, mergulhar e desfrutar do oceano. João e Rui adoram mergulhar e rapidamente decidem arriscar um pequeno mergulho. Entre a diversidade de espécies de peixes que coexistem naquela zona, os jovens temem um encontro feroz com um peixe a quem chamam de "poraquê", *Electrophorus Electricus*.

O poraquê ficou conhecido pela sua capacidade de produzir descargas elétricas elevadas (até cerca de 600 V), que lhe permitem capturar suas presas. Essas descargas são produzidas por células musculares especiais, modificadas – os eletrócitos –, cujo conjunto constitui as mioeletroplacas. Cada célula nervosa

típica gera uma tensão elétrica de cerca de 0,16 V. Essas células, que estão concentradas na cauda do animal, dispõem-se em série, como as pilhas de uma lanterna, e são ativadas quando o animal se encontra em excitação, altura em que os seus órgãos elétricos entram em funcionamento.



Retirado de: <<https://www.natgeocreative.com/photography>>

Na probabilidade de encontro de um dos jovens com um poraquê, considere que a resistividade elétrica média do corpo humano ρ , desprezando-se a resistência elétrica da pele quando molhada com água salgada, é $7,5\Omega\text{m}$. Determine o número médio de eletrócitos presentes na cauda de um poraquê capaz de provocar um choque num humano quando sujeito a uma corrente elétrica de intensidade 100mA. Admita que a resistência elétrica ao longo dos membros pode ser aproximada a um cilindro com 1,6 m de comprimento e um diâmetro de 10cm. Adote $\pi = 3$.

- A 10
- B 100
- C 1000
- D 10 000
- E 100 000

Resolução

$$1) R = \frac{\rho \ell}{A} = \frac{\rho \ell}{\pi R^2}$$

$$R = \frac{7,5 \cdot 1,6}{3 \cdot 25 \cdot 10^{-4}} (\Omega) \Rightarrow R = 1,6 \cdot 10^3 \Omega$$

$$2) U = R I$$

$$U = 1,6 \cdot 10^3 \cdot 0,1 (\text{V}) \Rightarrow U = 160 \text{ V}$$

$$3) U = n U_1$$

$$160 = n \cdot 0,16$$

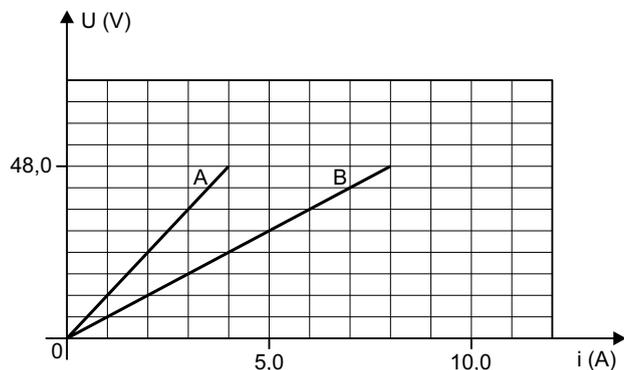
$$n = 1000$$

Resposta: C

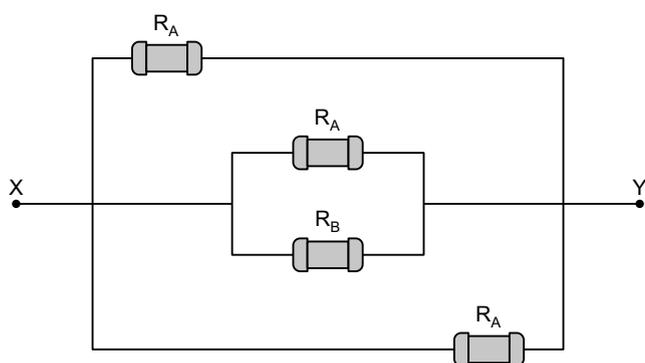
enem2018

QUESTÃO 122

No gráfico estão representadas as curvas características de dois resistores ôhmicos, A e B.



Associando-se resistores iguais a esses entre dois pontos, X e Y, foi construído o circuito indicado na figura.



Desconsiderando-se as resistências elétricas dos fios de ligação e das conexões utilizadas, a resistência equivalente entre os pontos X e Y é igual a

- A** 1,2Ω
- B** 2,4Ω
- C** 4,8Ω
- D** 5,6Ω
- E** 7,2Ω

Resolução

1) Cálculo da resistência elétrica de cada resistor:

$$R = \frac{U}{I} \Rightarrow R_A = \frac{48,0V}{4,0A} = 12,0 \Omega \text{ e}$$

$$R_B = \frac{48,0V}{8,0A} = 6,0\Omega$$

2) Cálculo da resistência equivalente:

R_A em paralelo com R_B :

$$R_1 = \frac{R_A R_B}{R_A + R_B} = \frac{72,0}{18,0} \Omega = 4,0\Omega$$

R_A em paralelo com R_1 e em paralelo com R_A :

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_1} = \frac{1}{12,0} + \frac{1}{12,0} + \frac{1}{4,0}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1,0 + 1,0 + 3,0}{12,0}$$

$$R_{eq} = \frac{12,0}{5,0} \Omega \Rightarrow R_{eq} = 2,4\Omega$$

Resposta: B

QUESTÃO 123

A Química Orgânica estuda os compostos do elemento químico carbono.

Considere os compostos orgânicos a seguir.

- I. 2-metilpentano
- II. Propano
- III. Butano
- IV. Cloroetano

Sobre esses compostos, assinale a alternativa correta.

- A** O composto I apresenta cadeia carbônica heterogênea.
- B** O composto I apresenta 2 átomos de carbono secundário.
- C** O composto II apresenta ligações de hidrogênio.
- D** O composto III apresenta 12 átomos de hidrogênio na molécula.
- E** O composto IV é um hidrocarboneto.

Resolução

- I) $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\overset{\text{S}}{\text{CH}_2}-\overset{\text{S}}{\text{CH}_2}-\text{CH}_3$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{cadeia homogênea} \\ \text{S: carbono secundário} \end{array} \right.$
- II) $\overset{\text{P}}{\text{CH}_3}-\overset{\text{S}}{\text{CH}_2}-\overset{\text{P}}{\text{CH}_3}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{P: carbono primário} \\ \text{força de dispersão de London} \end{array} \right.$
- III) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ $\left\{ \begin{array}{l} 10 \text{ átomos de hidrogênio} \end{array} \right.$
- IV) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{composto halogenado} \end{array} \right.$

Resposta: B**QUESTÃO 124**

Um segmento de DNA apresenta a seguinte sequência de nucleotídeos: 5'-TGA AGA CCG-3'. O RNAm que resulta da transcrição desse segmento terá a sequência

- A** 5'-TGA AGA CCG-3'
B 3'-GCC AGA AGT-5'
C 3'-ACT TCT GGC-5'
D 5'-ACT TCT GGC-3'
E 3'-ACU UCU GGC-5'

Resolução

O segmento de DNA transcreve o seguinte RNA:

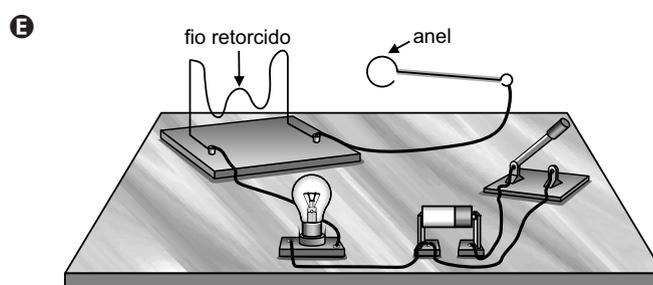
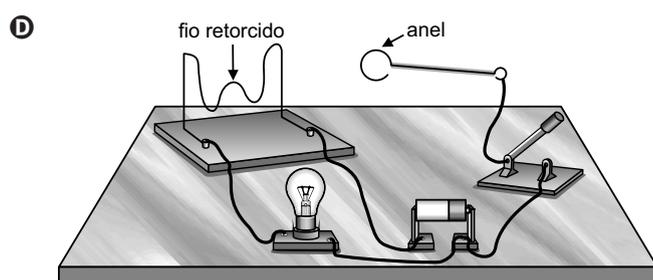
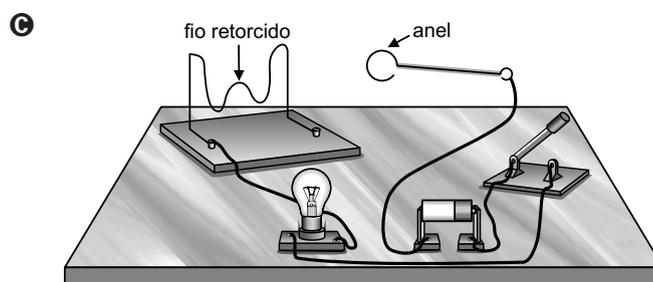
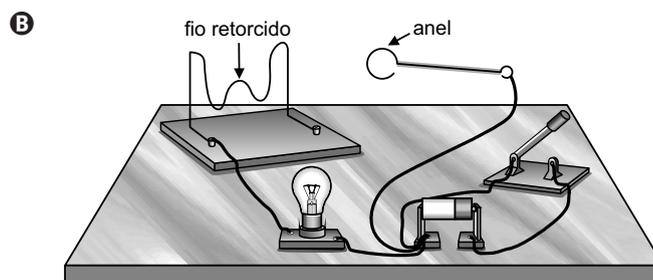
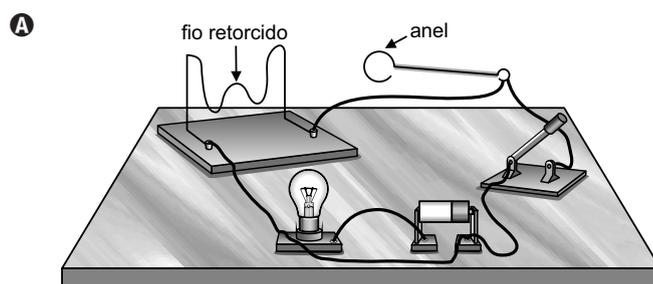
DNA – 5'-TGA AGA CCG-3'

RNA – 3'-ACU UCU GGC-5'

Resposta: E**QUESTÃO 125**

Uma brincadeira consiste em passar um anel condutor, de um extremo a outro de um fio retorcido, também condutor de eletricidade. Durante a brincadeira, a chave deve permanecer fechada conectando a pilha ao circuito. O anel deve ser passado por toda a extensão do fio retorcido sem tocá-lo, pois quando a lâmpada acende, a brincadeira acaba.

Assinale a alternativa que mostra um esquema de construção de um dispositivo de acordo com a descrição apresentada para a brincadeira.

**Resolução**

Se o anel não encostar no fio retorcido, o circuito deve estar aberto para não acender a lâmpada.

Na opção (a), a lâmpada estará em paralelo com a pilha e estará sempre acesa.

enem2018

Na opção (d), a pilha está em paralelo com a lâmpada e ficará sempre acesa.

Nas opções (b) e (e), a pilha estará curto-circuitada pela chave e a lâmpada nunca acenderá.

Resposta: C

QUESTÃO 126

A regulação da respiração nos humanos é normalmente feita por:

- A número de hemácias encontrado por ml de sangue.
- B quantidade de hemoglobina encontrada em cada hemácia.
- C controle genético do qual participam dois pares de genes.
- D teor de CO_2 circulante e por sensores de pH.
- E hormônios produzidos pela glândula hipófise.

Resolução

A respiração é controlada pelo pH sanguíneo determinado pelo teor de CO_2 no sangue.

Resposta: D

QUESTÃO 127

Na sala de estar de certa residência, duas lâmpadas fluorescentes, de 20 W cada uma, que ficavam acesas simultaneamente durante 4 horas por noite, foram substituídas por outras duas lâmpadas de LED de 9 W cada uma. Essas lâmpadas de LED passaram a ficar acesas, simultaneamente também, durante 6 horas por noite. Nessa residência, havia mais dispositivos, que totalizavam uma potência de consumo de 200 W, os quais, antes da troca, ficavam ligados por 4 horas e passaram a funcionar por 5 horas a cada noite, após a instalação das novas lâmpadas de LED.

Em relação ao consumo de energia elétrica anterior à substituição das lâmpadas, houve

- A um acréscimo aproximado de 15%.
- B uma economia aproximada de 12%.
- C um empate 'técnico', sem acréscimo ou economia significativos.
- D uma economia aproximada de 15%.
- E um acréscimo aproximado de 10%.

Resolução

$$E = \text{Pot} \cdot \Delta t$$

$$E_1 = 40 \text{ W} \cdot 4 \text{ h} + 200 \text{ W} \cdot 4 \text{ h} = 960 \text{ Wh}$$

$$E = 18 \text{ W} \cdot 6 \text{ h} + 200 \text{ W} \cdot 5 \text{ h} = 1108 \text{ Wh}$$

$$\Delta E = E_2 - E_1 = 148 \text{ Wh}$$

$$\frac{\Delta E}{E_1} = \frac{148}{960} \cong 0,15 \text{ (aumento de 15\%)}$$

Resposta: A

QUESTÃO 128

Os combustíveis de aviação devem estar livres de impurezas que possam interferir na operação do motor ou nas unidades dos sistemas de combustível e de admissão de ar ao carburador. Mesmo que todas as precauções sejam tomadas no armazenamento e serviços da gasolina, é comum encontrar uma pequena quantidade de água e sedimentos no sistema de combustível de uma aeronave.

Geralmente, isto não é considerado como uma fonte de grande perigo, desde que os filtros sejam drenados e limpos em intervalos frequentes. Entretanto, em alguns casos, a água ocasiona sérios problemas, porque ela se assenta no fundo do tanque e pode, então, circular através do sistema de combustível.

Uma excessiva quantidade de água deslocará o combustível, que está passando através dos medidores e restritores do fluxo de combustível, o que causará a perda de potência e poderá resultar na parada do motor.

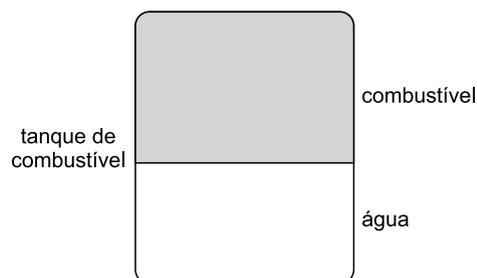
Disponível em: <<http://portal.pilotobrasil.com.br>> (adaptado).

A água que se acumula no fundo dos tanques de combustível de aeronaves pode ser retirada desses tanques pelo processo de separação de misturas conhecido como

- A destilação.
- B filtração.
- C decantação.
- D catação.
- E levigação.

Resolução

O processo de separação de misturas heterogêneas de líquidos imiscíveis é chamado de decantação.



Resposta: C

enem2018

QUESTÃO 129

O mercúrio ocorre combinado a outros elementos constituindo compostos iônicos que contêm os cátions mercurioso e mercúrico. Por exemplo, os óxidos mercurioso e mercúrico são, respectivamente, Hg_2O e HgO . Um erro na escrita da fórmula e, conseqüentemente, no cálculo da massa molar, pode levar da ineficácia à toxicidade a ação de produtos antissépticos que contêm, por exemplo, o calomelano (cloreto mercurioso). Assim, assinale a alternativa que fornece as fórmulas corretas para sulfato mercúrico, cloreto mercurioso e nitrato mercúrico.

- A HgSO_4 , HgCl e HgNO_3
- B HgSO_4 , HgCl e $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
- C HgSO_4 , Hg_2Cl_2 e $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
- D Hg_2SO_4 , Hg_2Cl e HgNO_3
- E Hg_2SO_4 , HgCl_2 e $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$

Nota: o cátion mercurioso tem a seguinte estrutura: $[\text{Hg}^{1+} - \text{Hg}^{1+}]^{2+}$

Resolução

Cátion mercurioso: Hg_2^{2+}

Cátion mercúrico: Hg^{2+}

sulfato mercúrico: $\text{Hg}^{2+} (\text{SO}_4)^{2-} : \text{HgSO}_4$

cloreto mercurioso: $\text{Hg}_2^{2+} (\text{Cl})^{1-} : \text{Hg}_2\text{Cl}_2$

nitrato mercúrico: $\text{Hg}^{2+} (\text{NO}_3)^{1-} : \text{Hg}(\text{NO}_3)_2$

Resposta: C

QUESTÃO 130

Em um lago viviam três espécies de peixes: A – que vivia na superfície, alimentando-se de insetos e era a espécie dominante, B – que também vivia na superfície, mas alimentava-se de plâncton, C – que vivia nas profundidades. O homem introduziu a espécie D e, depois de algum tempo, B passou a ser a espécie dominante.

Esses dados permitem supor que a espécie D

- A tem taxa reprodutiva igual à das espécies nativas.
- B compete com B pelo alimento.

- C compete com A pelo alimento.
- D também vive nas profundidades do lago.
- E e a espécie C não são predadoras de outros peixes.

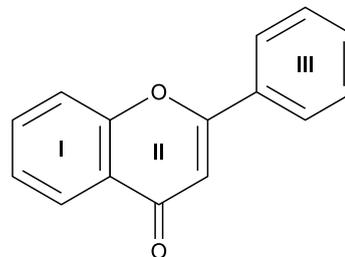
Resolução

A espécie D passou a competir pelo alimento com A, favorecendo a multiplicação de B.

Resposta: C

QUESTÃO 131

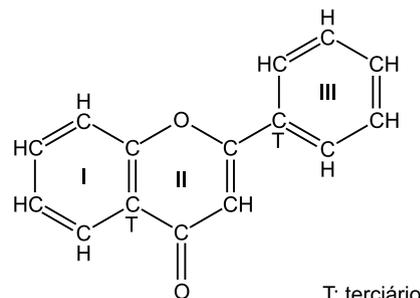
A biodiversidade brasileira é muito rica e atualmente vem despertando interesse em obtenção de moléculas orgânicas com potencial aplicação na saúde humana. Entre esses compostos, destaca-se a quercetina, um flavonoide presente na dieta humana. Sua estrutura molecular é:



Sobre essa estrutura molecular, é correto afirmar:

- A existe apenas um anel benzênico
- B existe um grupo metila
- C I e II são grupos anel benzênico
- D todos os átomos de carbono são secundários
- E a fórmula molecular do composto é $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}_2$

Resolução



T: terciário

Dois anéis benzênicos: I e III

Fórmula molecular: $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}_2$

Não possui grupo metila.

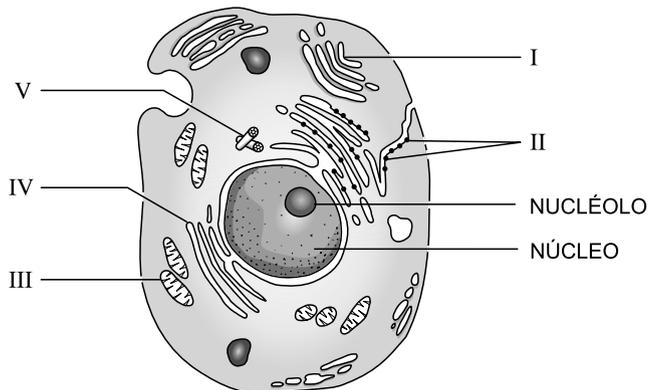
Resposta: E



enem2018

QUESTÃO 132

Um jovem preocupado com o baixo nível de testosterona circulante no sangue procurou um especialista para elucidar o problema. O profissional, utilizando o esquema de uma célula do testículo, indicou uma estrutura nela presente, dizendo: – Esse é o problema. O seu mau funcionamento está provocando a anomalia.



A estrutura apontada pelo especialista é a de número

- A I
- B II
- C III
- D IV
- E V

Resolução

Os hormônios sexuais são produzidos no retículo endoplasmático não granuloso (liso).

Resposta: D

QUESTÃO 133

Um professor solicitou que fossem preparados e colocados sobre a mesa da sala de aula cinco frascos limpos, contendo:

- 18,0g de água
- 27,0g de alumínio em pó
- 55,8g de limalha de ferro
- 63,5g de cobre granulado
- 249,5g de sulfato de cobre penta-hidratado

Em seguida, o professor perguntou aos alunos quais os frascos que apresentavam um número de átomos maior do que o Número de Avogadro.

Responderam corretamente os que indicaram

- A água e limalha de ferro.
- B água e cobre granulado.
- C limalha de ferro e cobre granulado.
- D água e sulfato de cobre penta-hidratado.
- E alumínio em pó e sulfato de cobre penta-hidratado.

Dado: massas molares em g/mol: H: 1; O: 16; Al: 27; Fe: 55,8; Cu: 63,5; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: 249,5.

Resolução

H_2O : $M = 18 \text{ g/mol}$

18,0g — $6,0 \cdot 10^{23}$ moléculas — $3,6,0 \cdot 10^{23}$ átomos maior

Al: $M = 27 \text{ g/mol}$

27,0g — $6,0 \cdot 10^{23}$ átomos

Fe: $M = 55,8 \text{ g/mol}$

55,8g — $6,0 \cdot 10^{23}$ átomos

Cu: $M = 63,5 \text{ g/mol}$

63,5g — $6,0 \cdot 10^{23}$ átomos

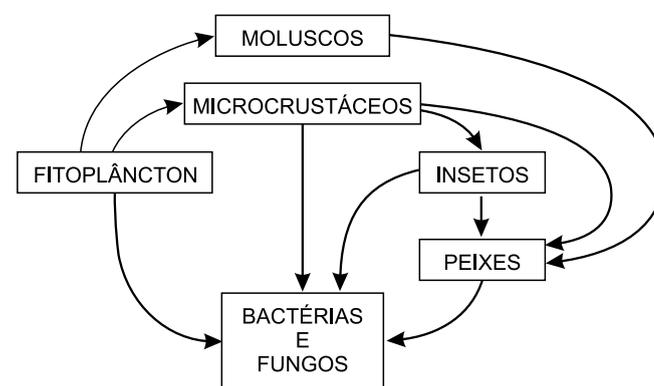
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: $M = 249,5 \text{ g/mol}$

249,5g — $6,0 \cdot 10^{23}$ "moléculas" — $21,6,0 \cdot 10^{23}$ átomos

Resposta: D

QUESTÃO 134

Em uma lagoa, em equilíbrio ecológico, observou-se a seguinte teia alimentar



Sabendo-se que os peixes dessa comunidade servem de alimento para uma ave, podemos dizer que, nessa teia alimentar, essa ave comporta-se, exclusivamente, como

- A consumidor de primeira ordem.
- B consumidor de segunda ordem.
- C consumidor de terceira ordem.
- D consumidor de segunda e terceira ordens.
- E consumidor de terceira e quarta ordens.



Resolução

Sejam as cadeias alimentares:

Fitoplâncton → moluscos → peixes → aves
 P C1 C2 C3

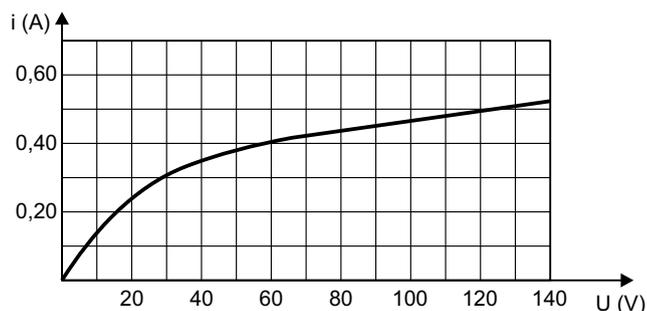
Fitoplâncton → microcrustáceos → insetos → peixes
 P C1 C2 C3
 → aves
 C4

Conclusão: As aves são consumidores de terceira e quarta ordens.

Resposta: E

QUESTÃO 135

O gráfico mostra a relação entre a intensidade da corrente elétrica que atravessa uma lâmpada e a diferença de potencial aplicada entre seus terminais.



Considere que essa lâmpada seja ligada a uma diferença de potencial de 120 V e funcione normalmente. Após 10 minutos de funcionamento, a energia elétrica consumida por essa lâmpada terá sido de:

- A** $1,8 \cdot 10^4$ J
- B** $2,4 \cdot 10^4$ J
- C** $3,6 \cdot 10^4$ J
- D** $6,0 \cdot 10^4$ J
- E** $1,2 \cdot 10^5$ J

Resolução

1) De acordo com o gráfico:

$$U = 120 \text{ V} \Leftrightarrow i = 0,50 \text{ A}$$

2) Cálculo da energia elétrica consumida:

$$E = \text{Pot} \cdot \Delta t = U \cdot i \cdot \Delta t$$

$$E = 120 \cdot 0,50 \cdot 600 \text{ (J)}$$

$$E = 3,6 \cdot 10^4 \text{ J}$$

Resposta: C

enem2018

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

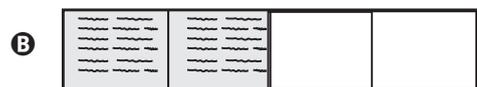
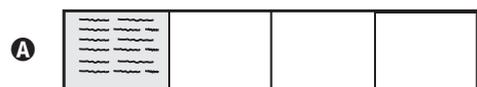
QUESTÃO 136

Um professor dividiu a lousa da sala de aula em quatro partes iguais. Em seguida, preencheu 75% dela com conceitos e explicações, conforme a figura seguinte.



Algum tempo depois, o professor apagou a lousa por completo e, adotando um procedimento semelhante ao anterior, voltou a preenchê-la, mas, dessa vez, utilizando 40% do espaço dela.

Uma representação possível para essa segunda situação é



Resolução

Considerando que $40\% = \frac{40}{100} = \frac{2}{5}$, a melhor repre-

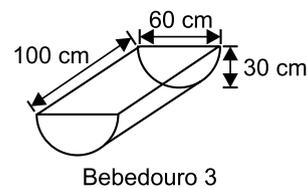
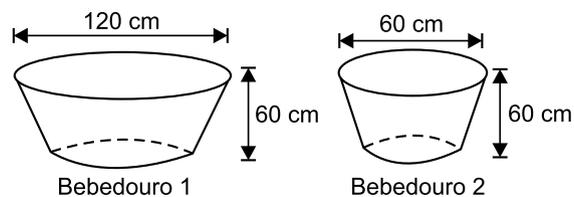
sentação possível para a segunda situação é a da alternativa C.



Resposta: C

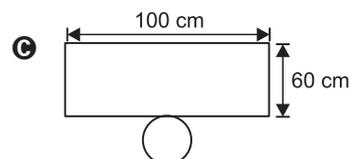
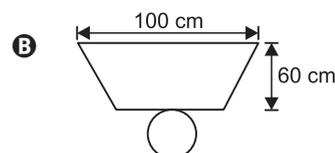
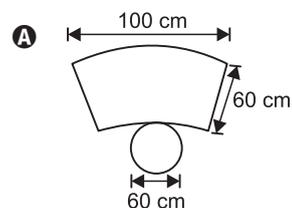
QUESTÃO 137

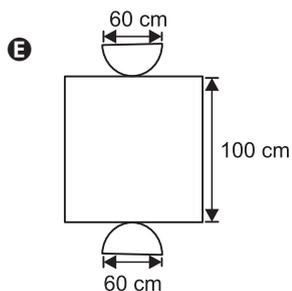
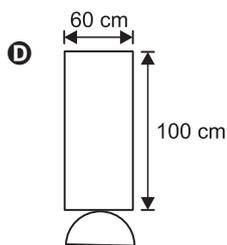
Alguns testes de preferência por bebedouros de água foram realizados com bovinos, envolvendo três tipos de bebedouros, de formatos e tamanhos diferentes. Os bebedouros 1 e 2 têm a forma de um tronco de cone circular reto, de altura igual a 60 cm, e diâmetro da base superior igual a 120 cm e 60 cm, respectivamente. O bebedouro 3 é um semicilindro, com 30 cm de altura, 100 cm de comprimento e 60 cm de largura. Os três recipientes estão ilustrados na figura.



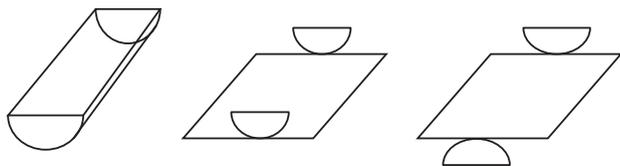
A escolha do bebedouro. In: **Biotemas**. V.22, nº 4, 2009. Adaptado.

Considerando que nenhum dos recipientes tenha tampa, qual das figuras a seguir representa uma planificação para o bebedouro 3?



**Resolução**

A planificação do bebedouro 3 é



que, vista de frente, resulta na figura da alternativa E.

Resposta: E

QUESTÃO 138

No monte de Cerro Armazones, no deserto de Atacama, no Chile, ficará o maior telescópio da superfície terrestre, o Telescópio Europeu Extremamente Grande (E-ELT). O E-ELT terá um espelho primário de 42 m de diâmetro, “o maior olho do mundo voltado para o céu”.

Disponível em: <<http://www.estadao.com.br>>
Acesso em: 27 abr. 2010. Adaptado.

Ao ler esse texto em uma sala de aula, uma professora fez uma suposição de que o diâmetro do olho humano mede aproximadamente 2,1 cm.

Qual a razão entre o diâmetro aproximado do olho humano, suposto pela professora, e o diâmetro do espelho primário do telescópio citado?

- A** 1 : 20
- B** 1 : 100
- C** 1 : 200
- D** 1 : 1 000
- E** 1 : 2 000

Resolução

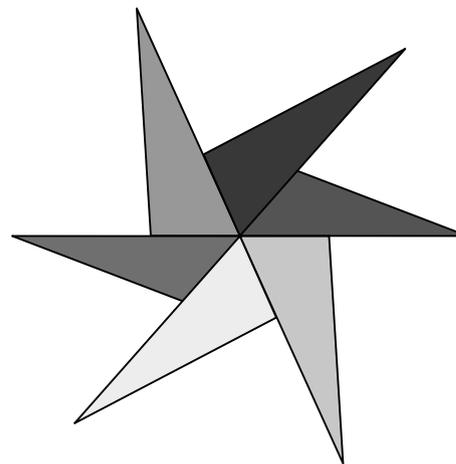
Sendo de 42 m = 4200 cm o diâmetro do espelho primário do telescópio e 2,1 cm o diâmetro do olho humano, a razão entre o diâmetro aproximado do olho humano e o diâmetro primário do telescópio citado é:

$$\frac{2,1 \text{ cm}}{4200 \text{ cm}} = \frac{21}{42000} = \frac{1}{2000}$$

Resposta: E

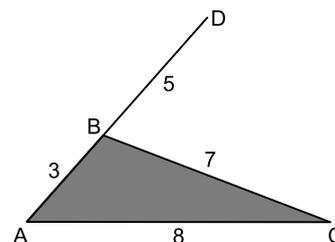
QUESTÃO 139

A figura foi construída com triângulos de lados 3 cm, 7 cm e 8 cm.



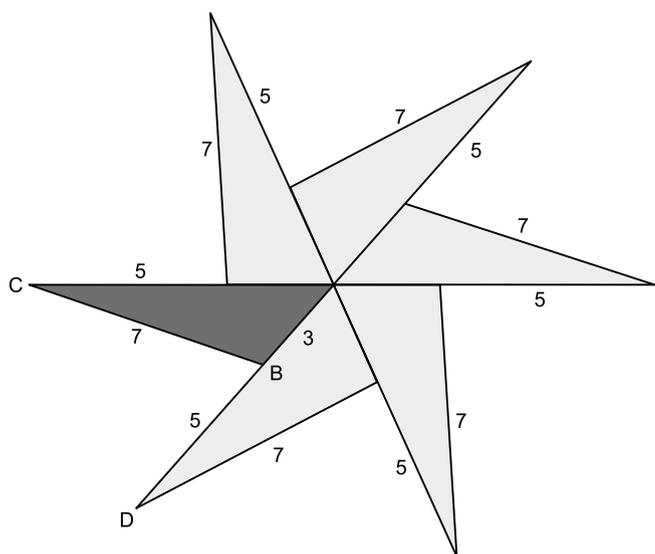
Qual é o perímetro da figura?

- A** 60 cm
- B** 66 cm
- C** 72 cm
- D** 90 cm
- E** 108 cm

Resolução

- 1) Os lados do triângulo ABC medem 3 cm, 7 cm e 8 cm
- 2) $AD = AC = 8 \text{ cm} \Rightarrow BD = (8 - 3) \text{ cm} = 5 \text{ cm}$
- 3) O perímetro da figura é:
 $(5 \text{ cm} + 7 \text{ cm}) \cdot 6 = (12 \text{ cm}) \cdot 6 = 72 \text{ cm}$

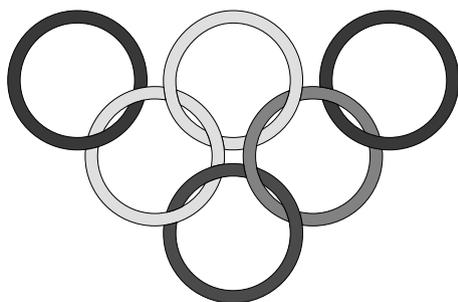
enem2018



Resposta: C

QUESTÃO 140

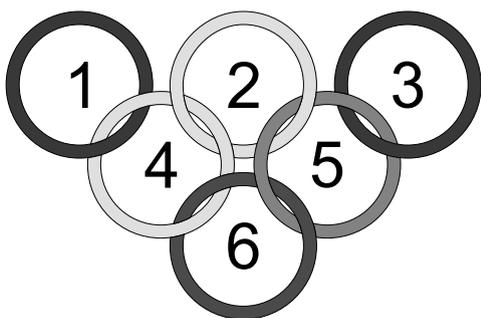
Os anéis da figura estão entrelaçados.



Qual é o menor número de anéis que devem ser cortados para que todos fiquem soltos?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4
- E 5

Resolução



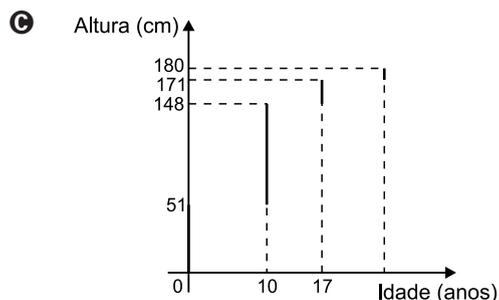
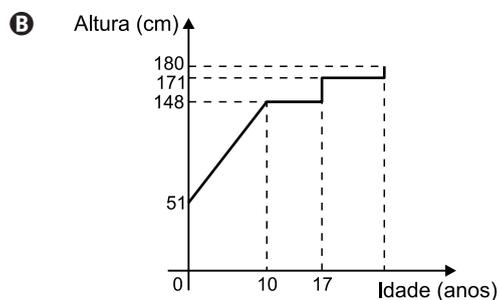
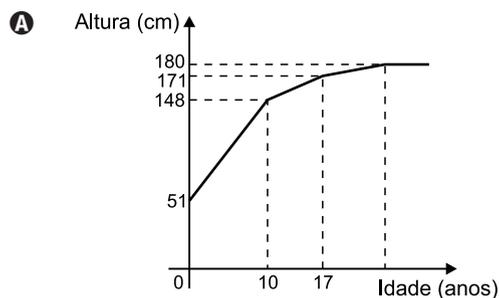
- 1) Cortando o círculo 4, ficarão soltos o círculo 1 e o círculo 4.
- 2) Cortando o círculo 5, todos os outros ficarão soltos.

Resposta: B

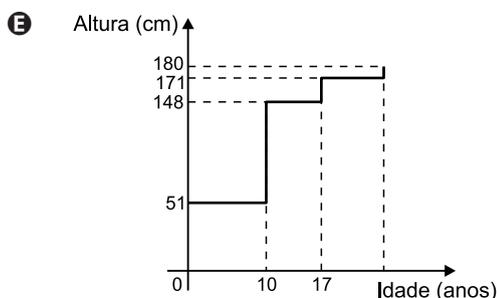
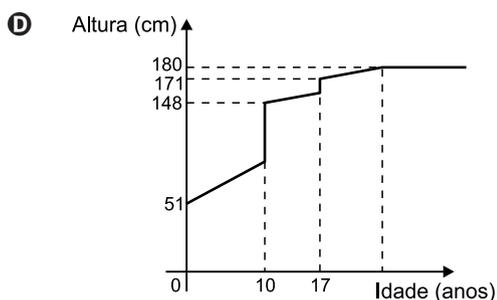
QUESTÃO 141

Acompanhando o crescimento do filho, um casal constatou que, de 0 a 10 anos, a variação da sua altura se dava de forma mais rápida do que dos 10 aos 17 anos e, a partir de 17 anos, essa variação passava a ser cada vez menor, até se tornar imperceptível. Para ilustrar essa situação, esse casal fez um gráfico relacionando as alturas do filho nas idades consideradas.

Que gráfico melhor representa a altura do filho desse casal em função da idade?



enem2018



Resolução

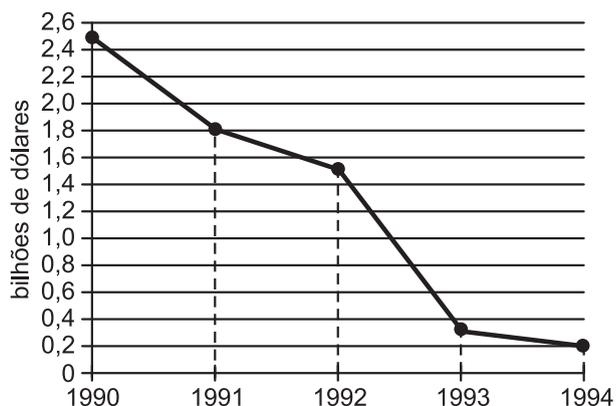
De acordo com o enunciado e levando em conta que o crescimento é contínuo, o gráfico que melhor representa a altura do filho desse casal é o da alternativa

A.

Resposta: A

QUESTÃO 142

O gráfico abaixo apresenta os investimentos anuais em transportes, em bilhões de dólares, feitos pelo governo de um certo país, nos anos indicados.



De acordo com esse gráfico, é verdade que o investimento do governo desse país, em transportes,

- A** diminuiu, por ano, uma média de 1 bilhão de dólares.
- B** vem crescendo na década de 1990.

C em 1994, foi menor que a décima parte do que foi investido em 1990.

D em 1994, foi o dobro do que foi investido em 1990.

E em 1991 e 1992, totalizou 3,8 bilhões de dólares.

Resolução

O investimento, em bilhões de dólares, foi 2,5 em 1990 e 0,2 em 1994.

A décima parte de 2,5 é 0,25 e $0,2 < 0,25$.

Resposta: C

QUESTÃO 143

Embora o Índice de Massa Corporal (IMC) seja amplamente utilizado, existem ainda inúmeras restrições teóricas ao uso e às faixas de normalidade preconizadas.

O Recíproco do Índice Ponderal (RIP), de acordo com o modelo alométrico, possui uma melhor fundamentação matemática, já que a massa é uma variável de dimensões cúbicas e a altura, uma variável de dimensões lineares.

As fórmulas que determinam esses índices são:

$IMC = \frac{\text{massa (kg)}}{[\text{altura (m)}]^2}$	$RIP = \frac{\text{altura (cm)}}{\sqrt[3]{\text{massa (kg)}}}$
---	--

ARAUJO, C. G. S.; RICARDO, D.R. **Índice de Massa Corporal: Um Questionamento Científico Baseado em Evidências.** Arq. Bras. Cardiologia, volume 79, n.º 1, 2002. Adaptado.

Se uma menina, com 64 kg de massa, apresenta IMC igual a $25 \text{ cm}^2/\text{m}^2$, então ela possui RIP igual a

- A** $0,4 \text{ cm}^3/\text{kg}^{\frac{1}{3}}$.
- B** $2,5 \text{ cm}^3/\text{kg}^{\frac{1}{3}}$.
- C** $8 \text{ cm}^3/\text{kg}^{\frac{1}{3}}$.
- D** $20 \text{ cm}^3/\text{kg}^{\frac{1}{3}}$.
- E** $40 \text{ cm}^3/\text{kg}^{\frac{1}{3}}$.

Resolução

Se h for a altura da menina, em metros, então:

1) $25 = \frac{64}{h^2} \Leftrightarrow h^2 = \frac{64}{25} \Leftrightarrow h = \frac{8}{5} = 1,6 \text{ m}$

enem2018

2) $1,6 \text{ m} = 160 \text{ cm}$

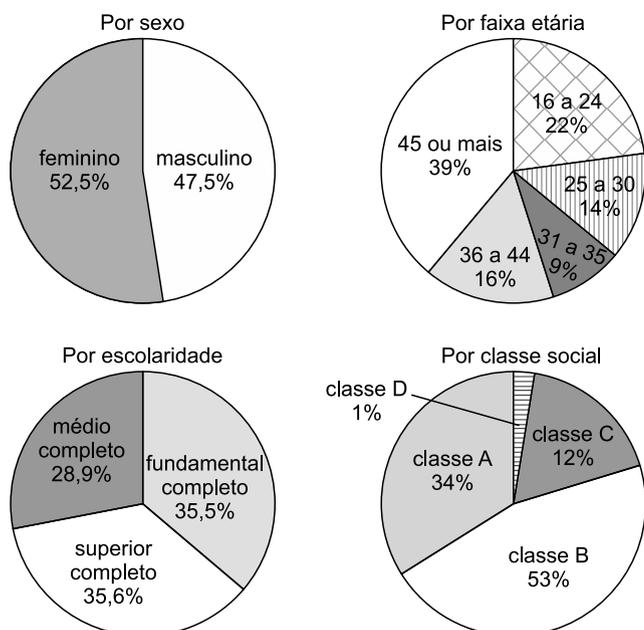
2) $RIP = \frac{160}{\sqrt[3]{64}} = \frac{160}{4} = 40 \left(\text{cm}/\text{km}^{\frac{1}{3}} \right)$

Resposta: E

QUESTÃO 144

Observe os gráficos relativos ao perfil do telespectador de um determinado programa:

PERFIL DO TELESPECTADOR (EM %)



Analisando-os, podemos concluir que:

- A** o programa atinge igualmente telespectadores de todos os níveis de escolaridade.
- B** o programa atinge igualmente telespectadores de todas as classes sociais.
- C** o programa atinge igualmente telespectadores de todas as idades.
- D** o programa atinge prioritariamente as classes C e D.
- E** o programa atinge prioritariamente as pessoas com 45 anos ou mais

Resolução

Dos telespectadores que o programa atinge, a maior porcentagem (39%) e de indivíduos que estão com 45 anos ou mais.

Resposta: E

QUESTÃO 145

Uma escola recebeu do governo uma verba de R\$ 1000,00 para enviar dois tipos de folhetos pelo correio. O diretor da escola pesquisou que tipos de selos deveriam ser utilizados. Concluiu que, para o primeiro tipo de folheto, bastava um selo de R\$ 0,65 enquanto para folhetos do segundo tipo seriam necessários três selos, um de R\$ 0,65, um de R\$ 0,60 e um de R\$ 0,20. O diretor solicitou que se comprassem selos de modo que fossem postados exatamente 500 folhetos do segundo tipo e uma quantidade restante de selos que permitisse o envio do máximo possível de folhetos do primeiro tipo.

Quantos selos de R\$ 0,65 foram comprados?

- A** 476
- B** 675
- C** 923
- D** 965
- E** 1 538

Resolução

Se x for o número de selos de R\$ 0,65 que foram comprados, então:

$$500 \cdot 0,60 + 500 \cdot 0,20 + x \cdot 0,65 \leq 1000 \Leftrightarrow$$

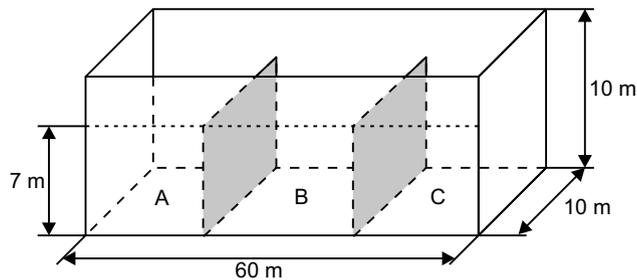
$$\Leftrightarrow 300 + 100 + 0,65x \leq 1000 \Leftrightarrow 0,65x \leq 600 \Leftrightarrow x \leq 923,07$$

Assim, o número máximo de selos de R\$ 0,65 é 923.

Resposta: C

QUESTÃO 146

Um petroleiro possui reservatório em formato de um paralelepípedo retangular com as dimensões dadas por 60 m x 10 m de base e 10 m de altura. Com o objetivo de minimizar o impacto ambiental de um eventual vazamento, esse reservatório é subdividido em três compartimentos, A, B e C, de mesmo volume, por duas placas de aço retangulares com dimensões de 7 m de altura e 10 m de base, de modo que os compartimentos são interligados, conforme a figura. Assim, caso haja rompimento no casco do reservatório, apenas uma parte de sua carga vazará.



Suponha que ocorra um desastre quando o petroleiro se encontra com sua carga máxima: ele sofre um acidente que ocasiona um furo no fundo do compartimento C.

Para fins de cálculo, considere desprezíveis as espessuras das placas divisórias.

Após o fim do vazamento, o volume de petróleo derramado terá sido de

- A $1,4 \times 10^3 \text{ m}^3$
- B $1,8 \times 10^3 \text{ m}^3$
- C $2,0 \times 10^3 \text{ m}^3$
- D $3,2 \times 10^3 \text{ m}^3$
- E $6,0 \times 10^3 \text{ m}^3$

Resolução

O volume de todo o reservatório é

$$(60 \cdot 10 \cdot 10) \text{ m}^3 = 6000 \text{ m}^3$$

O petróleo que não será derramado é o que está localizado nos compartimentos A e B e o volume dessa parte de petróleo é $(40 \cdot 10 \cdot 7) \text{ m}^3 = 2800 \text{ m}^3$

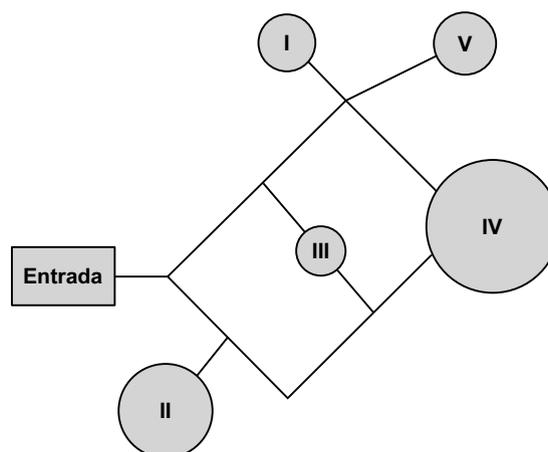
O volume do petróleo derramado é

$$6000 \text{ m}^3 - 2800 \text{ m}^3 = 3200 \text{ m}^3 = 3,2 \cdot 10^3 \text{ m}^3$$

Resposta: D

QUESTÃO 147

Um adolescente vai a um parque de diversões tendo, prioritariamente, o desejo de ir a um brinquedo que se encontra na área IV, dentre as áreas I, II, III, IV e V existentes. O esquema ilustra o mapa do parque, com a localização da entrada, das cinco áreas com os brinquedos disponíveis e dos possíveis caminhos para se chegar a cada área. O adolescente não tem conhecimento do mapa do parque e decide ir caminhando da entrada até chegar à área IV.



Suponha que relativamente a cada ramificação, as opções existentes de percurso pelos caminhos apresentem iguais probabilidades de escolha, que a caminhada foi feita escolhendo ao acaso os caminhos existentes e que, ao tornar um caminho que chegue a uma área distinta da IV, o adolescente necessariamente passa por ela ou retorna.

Nessas condições, a probabilidade de ele chegar à área IV sem passar por outras áreas e sem retornar é igual a

- A $\frac{1}{96}$
- B $\frac{1}{64}$
- C $\frac{5}{24}$
- D $\frac{1}{4}$
- E $\frac{5}{12}$

Resolução

A probabilidade pedida é

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{8} + \frac{1}{12} = \frac{5}{24}$$

Resposta: C

QUESTÃO 148

Uma rede hoteleira dispõe de cabanas simples na ilha de Gotland, na Suécia, conforme Figura 1. A estrutura de sustentação de cada uma dessas cabanas está representada na Figura 2. A ideia é permitir ao hóspede uma estada livre de tecnologia, mas conectada com a natureza.

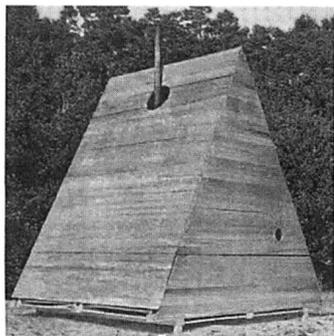


Figura 1

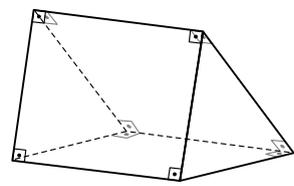


Figura 2

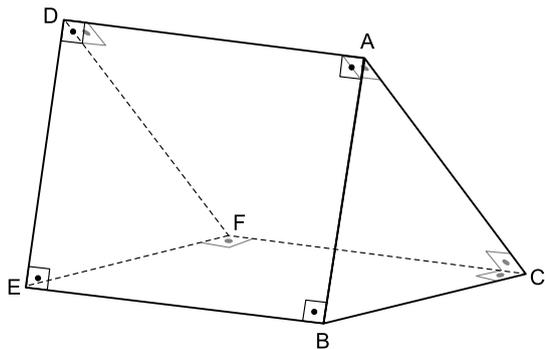
ROMERO. L. Tendências. **Superinteressante**, n. 315, fev. 2013. Adaptado.

A forma geométrica da superfície cujas arestas estão representadas na Figura 2 é

- A tetraedro.
- B pirâmide retangular.
- C tronco de pirâmide retangular.
- D prisma quadrangular reto.
- E prisma triangular reto.

Resolução

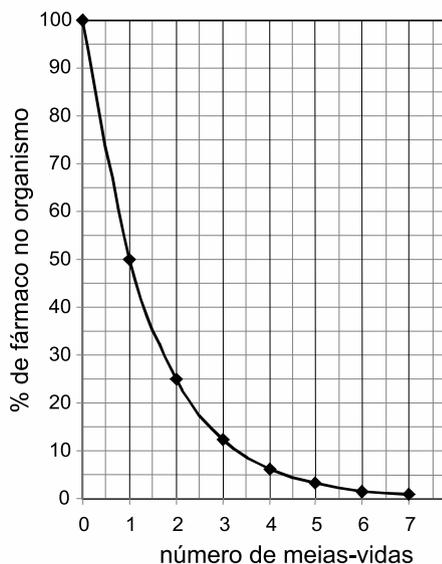
A figura 2 é a representação de um prisma triangular reto de bases ABC e DEF.



Resposta: E

QUESTÃO 149

A duração do efeito de alguns fármacos está relacionada à sua meia-vida, tempo necessário para que a quantidade original do fármaco no organismo se reduza à metade. A cada intervalo de tempo correspondente a uma meia-vida, a quantidade de fármaco existente no organismo no final do intervalo é igual a 50% da quantidade no início desse intervalo.



O gráfico acima representa, de forma genérica, o que acontece com a quantidade de fármaco no organismo humano ao longo do tempo.

F. D. Fuchs e Cheri, Wanama. **Farmacologia Clínica**, Rio de Janeiro. Guanabara, Koogan, 1982, p.40

A meia-vida do antibiótico amoxicilina é de 1 hora. Assim, se uma dose desse antibiótico for injetada às 12h em um paciente, o percentual dessa dose que restará em seu organismo às 13h30 min será aproximadamente de

- A 10%.
- B 15%.
- C 25%.
- D 35%.
- E 50%.

Resolução

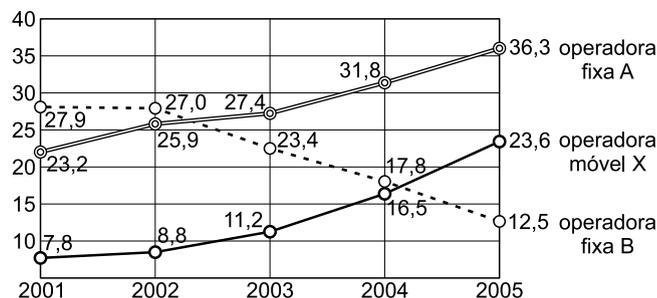
Após uma vida e meia o percentual dessa dose que restará em seu organismo é 35%, como se obtém graficamente.

Resposta: D

enem2018

QUESTÃO 150

O gráfico a seguir representa, em porcentagem, os domicílios com telefone, em relação ao total de domicílios no Brasil.



De acordo com os dados desse gráfico, em 2005, os domicílios com telefone fixo representavam, em relação ao total de domicílios

- A 12,5%
- B 36,3%
- C 48,8%
- D 49,6%
- E 59,9%

Resolução

Os domicílios com telefone fixo representam, em relação ao total de domicílios,
 $36,3\% + 12,5\% = 48,8\%$

Resposta: C

QUESTÃO 151

Para modelar a velocidade V do *fluxo sanguíneo* em uma artéria, o médico francês Jean Leonard Marie Poiseuille admitiu que as artérias têm formato de um tubo cilíndrico e que o sangue escoia paralelamente ao eixo central do cilindro. O modelo estabelece que a velocidade do sangue em um ponto interior da artéria e expressa como função da distância " d " deste ponto ao eixo central da artéria, conforme a fórmula

$$V(d) = k \cdot (R^2 - d^2) \text{ cm/s,}$$

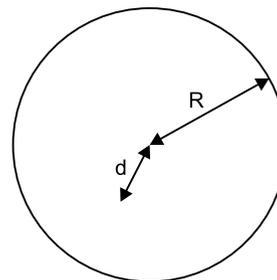
em que R é o raio da artéria e k é um número positivo que depende do comprimento da artéria, da diferença de pressão sanguínea entre as extremidades da artéria e da viscosidade do sangue, entre outros fatores.

Os intervalos da reta que representam o domínio e a imagem dessa função são, respectivamente,

- A $[0, R]$ e $[0, kR^2]$.
- B $]0, R[$ e $]0, kR^2[$.

- C $[0, R]$ e $[0, kR]$.
- D $]0, R[$ e $]0, kR[$.
- E $\left[0, \frac{R}{2}\right]$ e $\left[0, \frac{kR^2}{4}\right]$

Resolução



A distância d de um ponto no interior da artéria varia de 0 (quando o ponto está no eixo da artéria) a R (quando está na parede da artéria). No primeiro caso a velocidade é kR^2 e no segundo caso a velocidade é 0.

Resposta: A

QUESTÃO 152

Ainda sobre a velocidade V do fluxo sanguíneo, modelada pela fórmula da questão anterior, é correto afirmar que

- A a velocidade das partículas sanguíneas aumenta a medida que elas se aproximam do eixo central da artéria.
- B a velocidade das partículas sanguíneas aumenta a medida que elas se aproximam das paredes da artéria.
- C a velocidade das partículas sanguíneas no eixo central da artéria e o dobro da velocidade das partículas que se encontram na metade da distância entre o eixo central e as paredes da artéria.
- D a velocidade das partículas sanguíneas no eixo central da artéria e quatro vezes a velocidade das partículas que se encontram na metade da distância entre o eixo central e as paredes da artéria.
- E a velocidade das partículas sanguíneas é diretamente proporcional à distância que ela se encontra do eixo central.

Resolução

A velocidade da partícula aumenta a medida que " d " diminui, aproximado do eixo.

Resposta: A

enem2018

QUESTÃO 153

Segundo a legislação brasileira, a multa de trânsito é uma penalidade de natureza pecuniária imposta pelos órgãos de trânsito aos proprietários, condutores, embarcadores e transportadores que descumprirem as regras estabelecidas na norma de trânsito. Por exemplo, o condutor que for flagrado dirigindo embriagado pagará uma multa no valor de R\$ 2.934,70. Outros tipos de infração, como dirigir manuseando ou falando ao celular e estacionar em vagas reservadas às pessoas com deficiência ou idosos, acarretam uma multa de R\$ 293,47. Sendo assim, um motorista que, no mesmo mês, for multado duas vezes, sendo a primeira vez por estar falando ao celular e a segunda vez por estacionar em vaga reservada a pessoas com deficiência, deverá pagar, por essas duas multas, o equivalente a

- A** $\frac{1}{5}$ do valor da multa de quem for pego dirigindo embriagado.
- B** $\frac{2}{5}$ do valor da multa de quem for pego dirigindo embriagado.
- C** $\frac{3}{5}$ do valor da multa de quem for pego dirigindo embriagado.
- D** $\frac{4}{5}$ do valor da multa de quem for pego dirigindo embriagado.
- E** $\frac{6}{5}$ do valor da multa de quem for pego dirigindo embriagado.

Resolução

- 1) O valor das duas multas é 2 . R\$ 293,47 que é R\$ 586,94
- 2) Esse valor é $\frac{1}{5}$ do valor da multa de quem for pego dirigindo embriagado pois

$$\frac{586,94}{2934,70} = 0,2 = \frac{1}{5}$$

Resposta: A

QUESTÃO 154

Um *personal training* orientou seu aluno a dar 12 voltas ao redor de uma praça, diariamente, obedecendo ao seguinte programa: *primeira semana* – 12 voltas andando; *segunda semana* – 5 voltas andando e 1 correndo, duas vezes; *terceira semana* – 2 voltas andando e 1 correndo, quatro vezes; *quarta semana* – 1 volta andando e 1 correndo, seis vezes; *quinta semana* – 1 volta andando e 2 correndo, quatro vezes, e assim sucessivamente, até ficar correndo as 12 voltas, diariamente.

De acordo com a programação sugerida, o aluno estará correndo as 12 voltas a partir da:

- A** nona semana.
- B** sétima semana.
- C** oitava semana.
- D** décima semana.
- E** sexta semana.

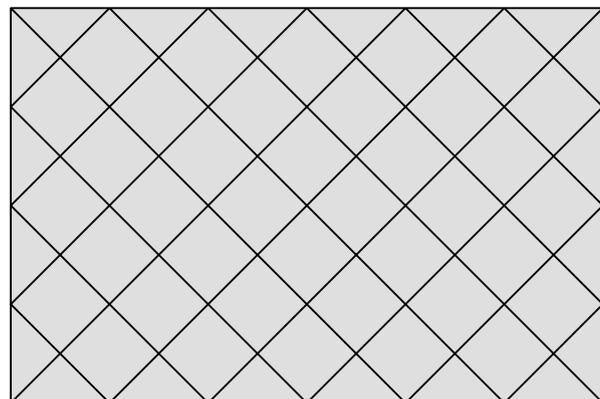
Resolução

Semana	Andando	Correndo
1	12	0
2	10	2
3	8	4
4	6	6
5	4	8
6	2	10
7	0	12

Resposta: B

QUESTÃO 155

O piso de um salão foi revestido com pedras quadradas de granito de 1m^2 , algumas das quais cortadas na diagonal, como ilustra a figura abaixo.



Considerando que o espaço entre as pedras é nulo, a área do salão, em metros quadrados, é de:

enem2018

- A 58.
- B 48.
- C 36.
- D 24.
- E 20.

Resolução

- 1) O número de pedras quadradas, cada uma com 1 m^2 de área, é 38.
- 2) O número de pedras triangulares, cada uma com $0,5 \text{ m}^2$ de área é 20.
- 3) A área do salão, em metros quadrados, é $38 + 0,5 \cdot 20 = 38 + 10 = 48$

Resposta: B

QUESTÃO 156

O valor a ser pago de imposto de renda por uma pessoa que recebe acima de R\$ 4.897,92 pode ser obtido pela função $l(r) = 0,275 \cdot r - 912,83$, em que r é o quanto a pessoa recebe e l o valor a ser pago de imposto. Sabendo que a pessoa recebe acima de R\$ 4.897,92, a função que possibilita calcular o quanto uma pessoa recebe (R) em função do imposto pago (i) é:

- A $R(i) = \frac{912,83 + i}{0,275}$
- B $R(i) = \frac{912,83}{0,275} - i$
- C $R(i) = \frac{i}{0,275} + 912,83$
- D $R(i) = \frac{912,83 - i}{0,275}$
- E $R(i) = \frac{i - 912,83}{0,275}$

Resolução

$$i = 0,275 \cdot R(i) - 912,83$$

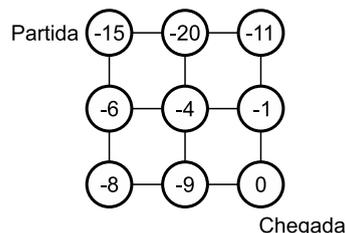
$$0,275 \cdot R(i) = 912,83 + i$$

$$R(i) = \frac{912,83 + i}{0,275}$$

Resposta: A

QUESTÃO 157

Uma determinada escola realizou uma gincana com os alunos, em comemoração ao dia do estudante, no último dia 11 de agosto. Uma das tarefas a ser executada pelas equipes era fazer um trajeto (conforme a figura abaixo) do ponto de partida até o ponto de chegada, deslocando-se sempre em direção a um ponto adjacente de número maior.



Para vencer essa tarefa, o trajeto a ser realizado deveria ser

- A $-15, -20, -11, -1, 0.$
- B $-15, -6, -4, -1, 0.$
- C $-15, -6, -8, -9, 0.$
- D $-15, -20, -4, -9, 0.$
- E $-15, -6, -8, -9, 0.$

Resolução

$-15 < -6 < -4 < -1 < 0$ e, portanto, o trajeto a ser realizado é

$$-15, -6, -4, -1, 0$$

Resposta: B

QUESTÃO 158

A tabela a seguir mostra o desempenho dos 6 últimos colocados no campeonato interdistrital de futebol amador antes do último jogo.

Equipe	J	P	V
Unidos da Série B	18	15	4
Fanfarrões	18	14	3
Bola Furada	18	13	4
Perdedores	18	12	2
Lanterninha	18	9	2
Rebaixados	18	8	2

• *Legenda:* J = jogos disputados; P = pontos ganhos; V = número de vitórias.

• *Critério de desempate:* número de vitórias.

• *Regulamento:* uma vitória vale 3 pontos, um empate vale 1 ponto e uma derrota vale 0 ponto.

enem2018

Sabendo que na última rodada os 6 últimos não vão jogar entre si e que os 4 últimos da tabela do campeonato serão rebaixados para a divisão inferior, podemos afirmar que, ao final do campeonato:

- A** o Unidos da Série B com certeza estará livre do rebaixamento.
- B** se o Fanfarrões perder e a Bola Furada empatar, ambos podem ser rebaixados.
- C** o Lanterninha ainda pode se livrar do rebaixamento.
- D** se os Perdedores vencer e o Fanfarrões empatar, ambos se livram do rebaixamento.
- E** o Lanterninha, em hipótese nenhuma, terminará o campeonato no último lugar.

Resolução

Se o Fanfarrões perder e o Bola Furada empatar, e admitirmos que todos os demais vençam, a tabela final ficará

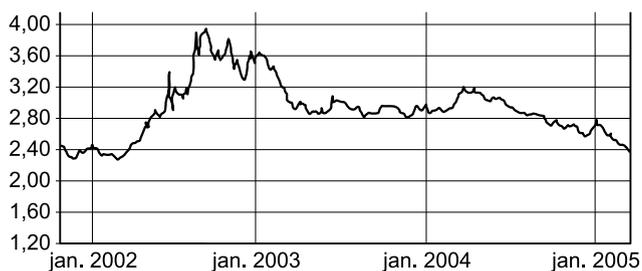
Equipe	J	P	V
Unidos da Série B	19	18	5
Perdedores	19	15	3
Bola Furada	19	14	4
Fanfarrões	19	14	3
Lanterninha	19	12	3
Rebaixados	19	11	3

Neste caso, serão rebaixados: Bola Furada, Fanfarrões, Lanterninha e Rebaixados.

Resposta: B

QUESTÃO 159

No gráfico a seguir, mostra-se como variou o valor do dólar, em relação ao real, entre o final de 2001 e o início de 2005. Por exemplo, em janeiro de 2002, um dólar valia cerca de R\$2,40.



Durante esse período, a época em que o real esteve mais desvalorizado em relação ao dólar foi no

- A** final de 2001.
- B** final de 2002.
- C** início de 2003.
- D** final de 2004.
- E** início de 2005.

Resolução

O real esteve mais desvalorizado no período em que o dólar atingiu o maior valor.

Pelo gráfico foi no final de 2002.

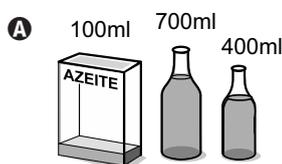
Resposta: B

QUESTÃO 160

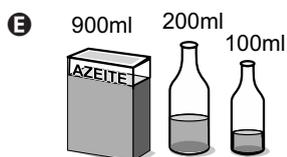
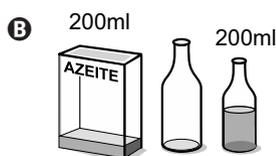
A diversidade de formas geométricas espaciais criadas pelo homem, ao mesmo tempo em que traz benefícios, causa dificuldades em algumas situações. Suponha, por exemplo, que um cozinheiro precise utilizar exatamente 100 mL de azeite de uma lata que contenha 1.200 mL e queira guardar o restante do azeite em duas garrafas com capacidade para 500 mL e 800 mL cada, deixando cheia a garrafa maior. Considere que ele não disponha de instrumento de medida e decida resolver o problema utilizando apenas a lata e as duas garrafas. As etapas do procedimento utilizado por ele estão ilustradas nas figuras a seguir, tendo sido omitida a 5ª etapa.



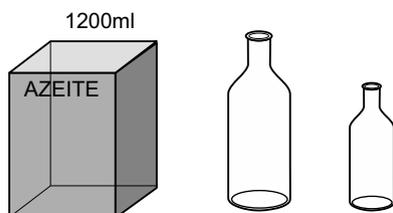
Qual das situações ilustradas a seguir corresponde à 5ª etapa do procedimento?



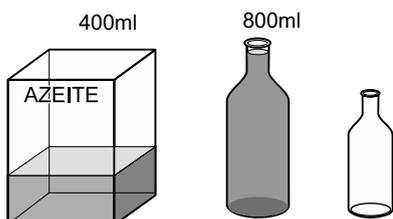
enem2018

**Resolução**

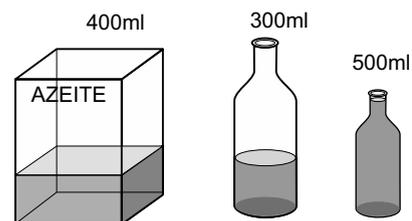
1ª etapa: início do processo, 1200 mL na lata.



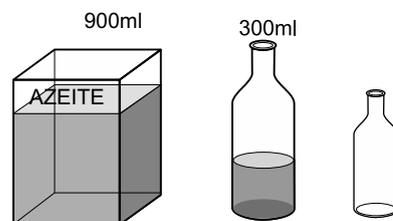
2ª etapa: passaram-se 800 mL da lata para a garrafa maior, deixando-se a menor vazia.



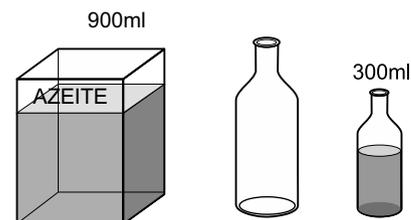
3ª etapa: passaram-se 500 mL da garrafa maior para a garrafa menor.



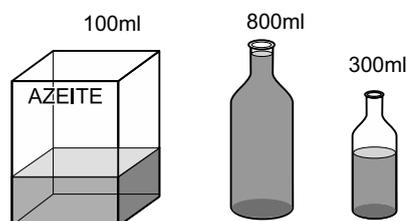
4ª etapa: devolveram-se 500 mL da garrafa menor para a lata.



5ª etapa: passaram-se os 300 mL restantes da garrafa maior para a garrafa menor.



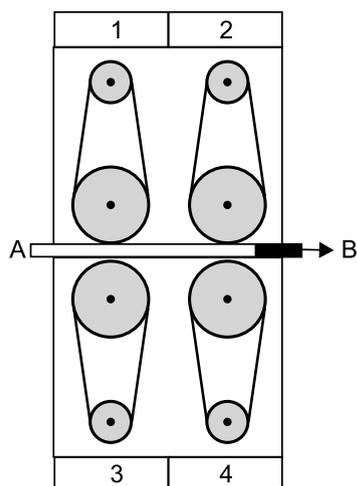
6ª etapa: passaram-se 800 mL da lata para a garrafa maior, deixando-se 100 mL na lata.



Resposta: D

QUESTÃO 161

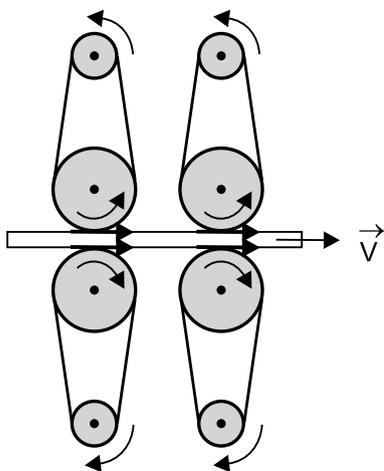
Na preparação da madeira em uma indústria de móveis, utiliza-se uma lixadeira constituída de quatro grupos de polias, como ilustra o esquema abaixo. Em cada grupo, duas polias de tamanhos diferentes são interligadas por uma correia provida de lixa. Uma prancha de madeira é empurrada pelas polias, no sentido $A \rightarrow B$ (como indicado no esquema), ao mesmo tempo em que um sistema é acionado para frear seu movimento, de modo que a velocidade da prancha seja inferior à da lixa.



O equipamento acima descrito funciona com os grupos de polias girando da seguinte forma:

- A 1 e 2 no sentido horário; 3 e 4 no sentido anti-horário.
- B 1 e 3 no sentido horário; 2 e 4 no sentido anti-horário.
- C 1 e 2 no sentido anti-horário; 3 e 4 no sentido horário.
- D 1 e 4 no sentido horário; 2 e 3 no sentido anti-horário.
- E 1, 2, 3 e 4 no sentido anti-horário.

Resolução



O sentido da velocidade \vec{V} da prancha é imposto pelo sentido de rotação das polias e, portanto, o grupo de polias (1) e (2) gira no sentido anti-horário e o grupo de polias (3) e (4) gira no sentido horário.

Resposta: C

QUESTÃO 162

O *tangram* é um jogo oriental antigo, uma espécie de quebra-cabeça, constituído de sete peças: 5 triângulos retângulos e isósceles, 1 paralelogramo e 1 quadrado. Essas peças são obtidas recortando-se um quadrado de acordo com o esquema da figura 1. Utilizando-se todas as sete peças, é possível representar uma grande diversidade de formas, como as exemplificadas nas figuras 2 e 3.

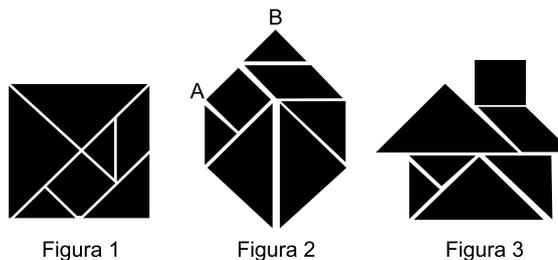


Figura 1

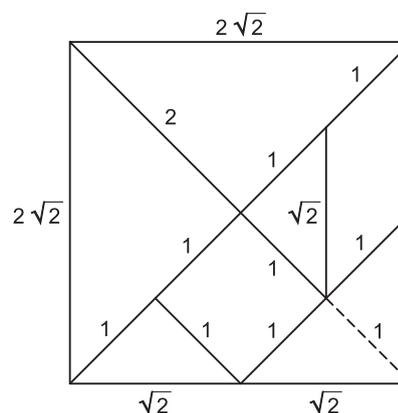
Figura 2

Figura 3

Se o lado AB do hexágono mostrado na figura 2 mede 2 cm, então a área da figura 3, que representa uma "casinha", é igual a

- A 4 cm².
- B 8 cm².
- C 12 cm².
- D 14 cm².
- E 16 cm².

Resolução



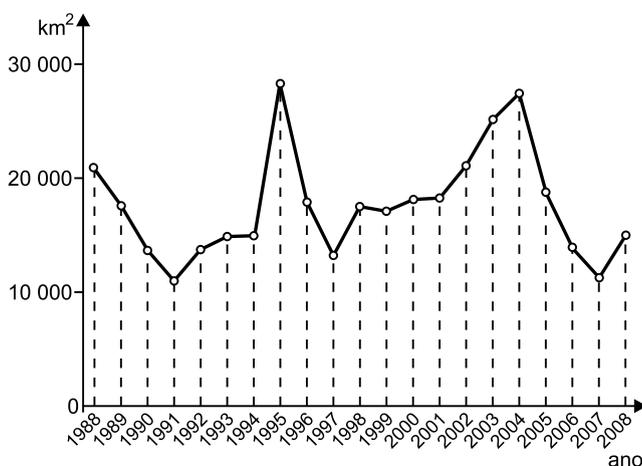
A área da "casinha" da figura 3 é a mesma área do quadrado da figura 1, cujo lado mede $(2\sqrt{2})$ cm, e portanto a área vale $(2\sqrt{2} \text{ cm})^2 = 8 \text{ cm}^2$.

Resposta: B

enem2018

QUESTÃO 163

O gráfico abaixo mostra a área desmatada da Amazônia, em km^2 , a cada ano, no período de 1988 a 2008.



Fonte: MMA

As informações do gráfico indicam que

- A** o maior desmatamento ocorreu em 2004.
- B** a área desmatada foi menor em 1997 que em 2007.
- C** a área desmatada a cada ano manteve-se constante entre 1998 e 2001.
- D** a área desmatada por ano foi maior entre 1994 e 1995 que entre 1997 e 1998.
- E** o total de área desmatada em 1992, 1993 e 1994 é maior que 60.000 km^2 .

Resolução

- a) **Falsa.**
A maior área desmatada foi em 1995.
- b) **Falsa.**
A área desmatada em 1997 é maior que em 2007.
- c) **Falsa.**
Em 2001 o desmatamento foi maior que em 1998.
- d) **Verdadeira.**
Entre 1994 e 1995, o aumento da área desmatada foi muito maior que entre 1997 e 1998.
- e) **Falsa.**
Em cada um dos 3 anos o desmatamento foi menor que 20000 km^2 e portanto a soma é menor que 60000 km^2 .

Resposta: D

QUESTÃO 164

A figura a seguir representa o boleto de cobrança da mensalidade de uma escola, referente ao mês de junho de 2008.

Banco S.A.	
Pagável em qualquer agência bancária até o vencimento	Vencimento 30/06/2008
Cedente Escola de Ensino Médio	Agência/cod. cedente
Data do documento 02/06/2008	Nosso número
Uso do banco	(=) Valor documento R\$ 500,00
Instruções	(-) Descontos
Observação: No caso de pagamento em atraso, cobrar multa de R\$ 10,00 mais 40 centavos por dia de atraso.	(-) Outras deduções
	(+) Mora/Multa
	(+) Outros acréscimos
	(=) Valor cobrado

Se $M(x)$ é o valor, em reais, da mensalidade a ser paga, em que x é o número de dias em atraso, então

- A** $M(x) = 500 + 0,4x$.
- B** $M(x) = 500 + 10x$.
- C** $M(x) = 510 + 0,4x$.
- D** $M(x) = 510 + 40x$.
- E** $M(x) = 500 + 10,4x$.

Resolução

$$M(x) = 500 + 10 + 0,40x$$

$$M(x) = 510 + 0,4x$$

Resposta: C

QUESTÃO 165

Uma empresa de telefonia celular A cobra de seus assinantes uma taxa fixa de R\$ 40,00 por mês, além de R\$ 0,80 por minuto de conversa. Uma empresa B, para concorrer com A, isenta os assinantes da taxa fixa de assinatura, porém cobra R\$ 1,20 por minuto de conversa. Expressa em função de t (tempo de conversa mensal em minutos) o gasto mensal de uma pessoa que utiliza a empresa A e a de uma pessoa que utiliza a empresa B, são respectivamente

- A** $0,8t + 40$ e $1,2 \cdot t$
- B** $0,4t + 30$ e $1,1 \cdot t$
- C** $0,8t + 30$ e $1,3 \cdot t$
- D** $0,4t + 40$ e $1,4 \cdot t$
- E** $0,8t + 30$ e $1,5 \cdot t$

Resolução

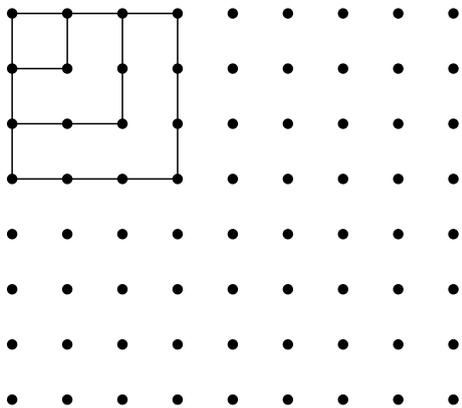
Gasto mensal pela empresa A, em reais: $40 + 0,8t$

Gasto mensal pela empresa B, em reais: $1,2t$

Resposta: A

QUESTÃO 166

Alice desejava plantar os seus pés de feijão, de modo que estivessem distribuídos uniformemente, formando, a partir de um quadrado simples, quadrados cada vez maiores. Em uma tentativa de formar o maior quadrado, verificou que ainda sobravam 25 pés de feijão. Em seguida, tentou acrescentar uma linha e uma coluna, mas notou que faltavam 50 pés de feijão para completar esse outro quadrado.



Portanto, no total, o número de seus pés de feijão é

- A 1 394.
- B 1 398.
- C 1 406.
- D 1 428.
- E 1 440.

Resolução

Se f é o número de pés de feijão, l e $l + 1$ o número de filas dos dois últimos quadrados, então:

$$\begin{cases} f = l \cdot l + 25 \\ f = (l + 1)(l + 1) - 50 \end{cases} \Rightarrow l^2 + 25 = (l + 1)^2 - 50 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow l^2 + 25 = l^2 + 2l + 1 - 50 \Leftrightarrow 2l = 74 \Leftrightarrow l = 37$$

$$\text{Assim sendo } f = 37 \cdot 37 + 25 = 38 \cdot 38 - 50 = 1394$$

Resposta: A

QUESTÃO 167

Nossa época, marcada pela luz elétrica, por estabelecimentos comerciais abertos 24 horas e prazos apertados de trabalho, que muitas vezes exigem o sacrifício dos períodos de sono, pode muito bem ser considerada a era do bocejo. Estamos dormindo menos. A ciência mostra que isso contribui para a ocorrência de males como diabetes, depressão e obesidade. Por exemplo, quem não segue a recomen-

dação de dormir, no mínimo, 8 horas por noite tem 73% mais risco de se tornar obeso.

Revista **Saúde** nº 274, junho 2006. Adaptado.

Uma pessoa que durma a zero hora e siga a recomendação do texto acima, quanto ao número mínimo de horas diárias de sono, acordará às 8 horas da manhã. A extremidade do ponteiro das horas, que mede 6cm de comprimento, do despertador dessa pessoa descreverá durante seu período de sono um arco de circunferência com comprimento igual a:

- A 6π cm
- B 32π cm
- C 36π cm
- D 8π cm
- E 18π cm

Resolução

O comprimento é

$$\frac{240}{360} \cdot 2 \cdot \pi (6 \text{ cm}) = \left(\frac{2}{3} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 6 \right) \text{ cm} = (8\pi) \text{ cm}$$

Resposta: D

QUESTÃO 168

As instruções abaixo mostram como calcular o volume de uma piscina.

RETANGULAR OU QUADRADA

Comprimento (m) × Largura (m) × Profundidade Média (m)* = Volume Total em m³

REDONDA

Diâmetro (m) × Diâmetro (m) × Profundidade Média (m)* × 0,785 = Volume Total em m³

OVAL

Diâmetro maior (m) × Diâmetro menor (m) × Profundidade Média (m)* × 0,785 = Volume Total em m³

* Profundidade Média (m) = $\frac{\text{Profund. maior (m)} + \text{profund. menor (m)}}{2}$

1m³ de água é igual a 1000 litros

Disponível em: <www.centraldapiscina.com/>

enem2018

O rótulo de um produto para piscina a base de cloro indica que para cada 1000ℓ d'água são necessários 4 g do produto. Qual a massa de produto utilizada em uma piscina retangular que apresenta 8 m de comprimento, 4 m de largura, 3 m de profundidade máxima e 1 m de profundidade mínima? Admita que o volume da piscina seja o próprio volume d'água.

- A 250 g
- B 252 g
- C 254 g
- D 256 g
- E 258 g

Resolução

O volume, em metros cúbicos, é

$$8 \cdot 4 \cdot \frac{1+3}{2} = 8 \cdot 4 \cdot 2 = 64$$

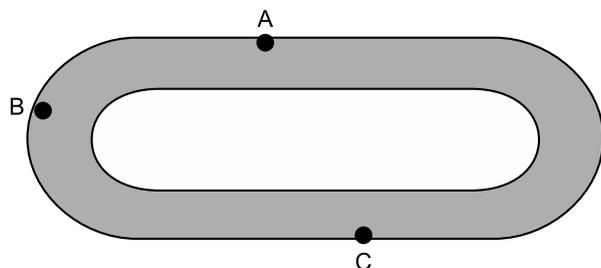
A massa de produto, em gramas, é

$$64 \cdot 4 = 256$$

Resposta: D

QUESTÃO 169

Em corridas de autorama muitas pistas são "ovais", isto é, compostas por duas pistas retas ligadas por pistas em formato de semicircunferências, como na figura a seguir:



Astrobaldozinho, filho do advogado florianense Astrobaldo Ferreira, brinca com um carrinho, circulando na pista de autorama, em sentido anti-horário, em velocidade constante. Observa-se que o carrinho de Astrobaldozinho demora dois quintos de um minuto para dar uma volta completa.

São marcadas três tomadas de tempo na pista, nos pontos A, B e C, de forma que o tempo para que o carro percorra as distâncias entre B e C, entre C e A e entre A e B está na razão de 2 para 3 para 1, res-

pectivamente. Após 5 minutos de corrida ininterrupta, o carrinho está no ponto A, então é correto afirmar que, aos 6 minutos de corrida ininterrupta, o carrinho de Astrobaldozinho estará:

- A depois do ponto A e antes do ponto B.
- B depois do ponto B e antes do ponto C.
- C depois do ponto C e antes do ponto A.
- D exatamente no ponto B.
- E exatamente no ponto C.

Resolução

Se t_{BC} for o tempo para percorrer a distância de B a C, t_{CA} de C até A e t_{AB} de A até B, sempre em segundos, então:

$$\frac{t_{BC}}{2} = \frac{t_{CA}}{3} = \frac{t_{AB}}{1} = \frac{t_{BC} + t_{CA} + t_{AB}}{2 + 3 + 1} = \frac{24s}{6} = 4s$$

$$\text{Logo: } t_{BC} = 2 \cdot (4s) = 8s$$

$$t_{CA} = 3 \cdot (4s) = 12s$$

$$t_{AB} = 1 \cdot (4s) = 4s$$

Assim sendo:

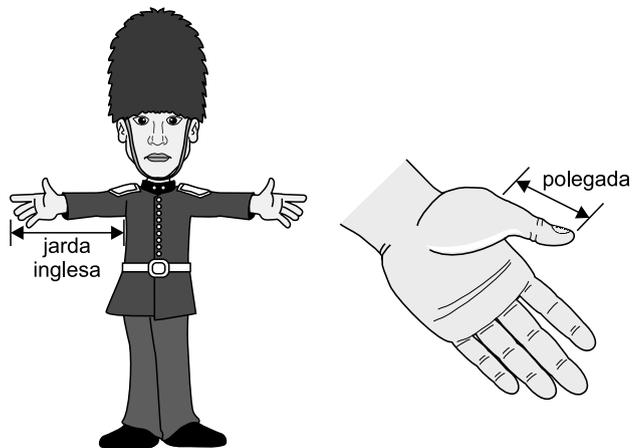
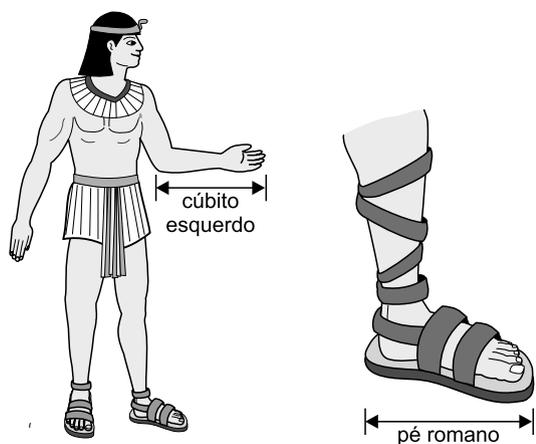
Aos	o carrinho está em
5min	A
5min 24s	A
5 min 48s	A
5 min 52 s	B
5 min 60 s = 6 min	C

Resposta: E

enem2018

QUESTÃO 170

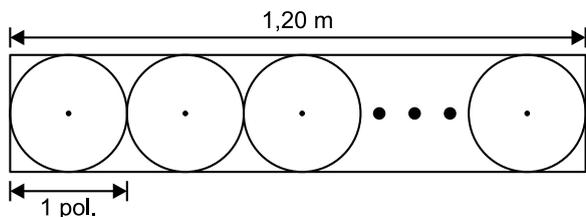
As primeiras unidades para medir comprimentos usavam o corpo humano como referência. Observe:



Como nossos corpos não são congruentes, para evitar confusões, as unidades foram padronizadas. No sistema inglês, temos:

$$1 \text{ pé} = \frac{1}{3} \text{ jarda}; 1 \text{ polegada} = \frac{1}{12} \text{ pé}.$$

Vale lembrar que 1 polegada no sistema inglês equivale a aproximadamente 25 milímetros no sistema internacional. Canos e tubulações, em geral, têm suas medidas em polegadas. O esquema seguinte representa um sistema de tubulação em que deverão ser instalados canos de 1 polegada de diâmetro externo ao longo de uma extensão de 1,20 metros.



O total aproximado de tubos a ser utilizado nessa instalação

- A 28
- B 32
- C 36
- D 48
- E 52

Resolução

Se t for o número de tubos, então:

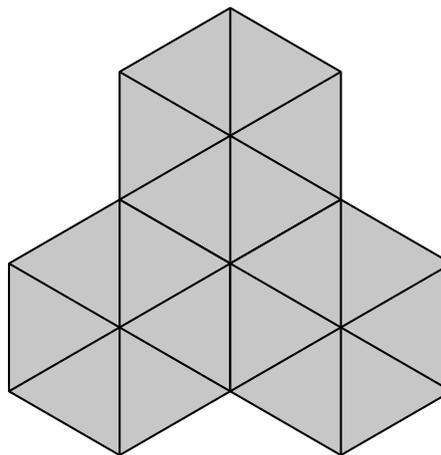
$$1 \text{ polegada} \cdot t = 1,20 \text{ m} \Leftrightarrow (25 \text{ mm}) \cdot t = 1,20 \text{ m} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow t = \frac{1,20 \text{ m}}{25 \text{ mm}} = \frac{1200 \text{ mm}}{25 \text{ mm}} \Leftrightarrow t = 48$$

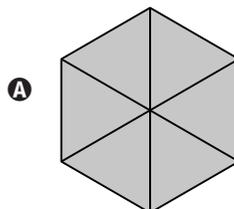
Resposta: D

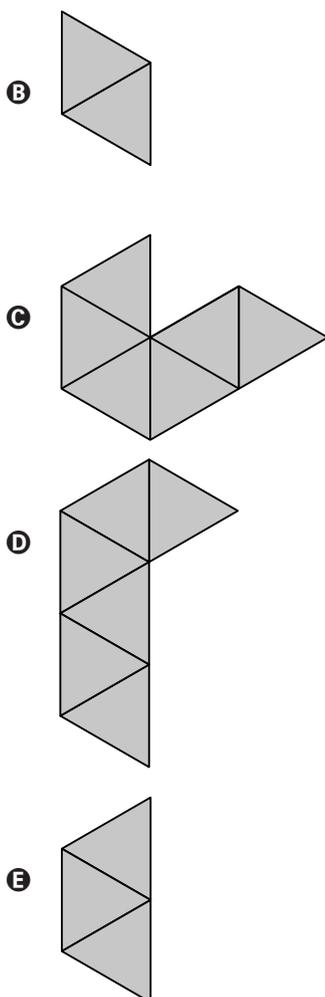
QUESTÃO 171

Andreia quer construir o padrão da figura utilizando várias peças de apenas um tipo.



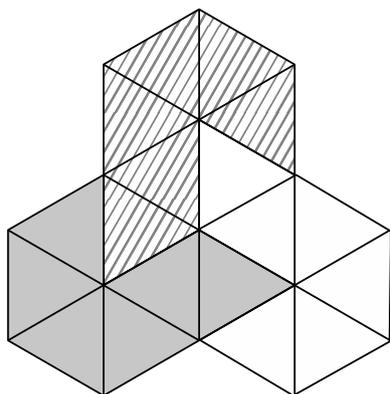
As peças não se podem sobrepor umas às outras. Qual das seguintes peças não poderá ser utilizada pela Andreia na construção do padrão?



**Resolução**

As peças das alternativas *a*, *b* e *e* permitem formar a figura dada de maneira naturalmente evidente.

A peça da alternativa *c* permite formar a figura dada, utilizando *três* peças, como mostrado a seguir.



A única que não permite formar a figura dada é a da alternativa *d*.

Resposta: D

QUESTÃO 172

Um produto é vendido em embalagem de 400 g por R\$ 2,50, ou em embalagem de 250 g por R\$ 1,30. Se fosse comprar 2 kg desse produto, seria mais vantajoso comprá-lo em embalagens de

- A 400 g, economizando R\$ 2,10.
- B 400 g, economizando R\$ 1,90.
- C 400 g, economizando R\$ 1,10.
- D 250 g, economizando R\$ 2,10.
- E 250 g, economizando R\$ 1,10.

Resolução

1) A despesa com 5 embalagens de 400 g é:

$$5 \cdot \text{R\$ } 2,50 = \text{R\$ } 12,50$$

2) A despesa com 8 embalagens de 250 g é:

$$8 \cdot \text{R\$ } 1,30 = \text{R\$ } 10,40$$

3) É mais vantajoso comprá-lo em embalagens de 250 g, economizando R\$ 2,10.

Resposta: D

QUESTÃO 173

Uma firma entrevistou 40 pessoas que se candidataram às vagas disponíveis para a função de analista de sistemas. Sabe-se que todos os candidatos que eram casados tinham pelo menos 1 filho e que 15 candidatos não eram casados e nem tinham filhos. Além disso, notou-se que 80% dos que tinham pelo menos 1 filho eram casados. Levando-se em conta apenas essas afirmações, é correto dizer que

- A 25 dos candidatos eram casados.
- B 25 dos candidatos tinham pelo menos 1 filho.
- C 32 dos candidatos eram casados.
- D 32 dos candidatos tinham pelo menos 1 filho.
- E 20 dos candidatos tinham pelo menos 1 filho.

Resolução

Se *f* for o número total de candidatos com pelo menos um filho, então, pelo enunciado, temos:

	Casados	Não casados
Com pelo menos 1 filho	0,8 f	0,2 f
Sem filho	0	15

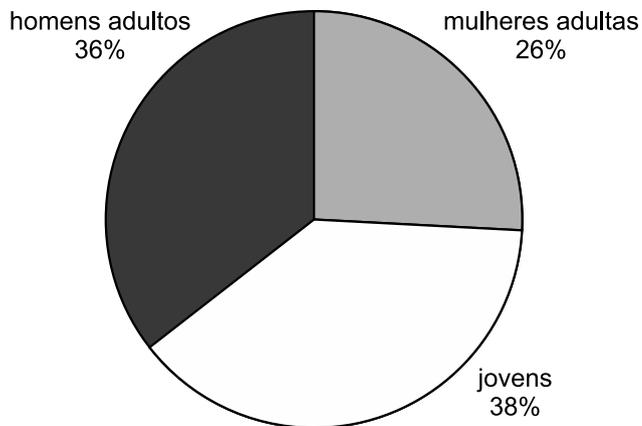
$$\text{Assim } 0,8 f + 0,2 f + 15 + 0 = 40 \Leftrightarrow f = 25$$

Resposta: B

enem2018

QUESTÃO 174

Uma pesquisa sobre renda familiar realizada com jovens, mulheres e homens adultos de certa cidade apresentou os seguintes dados:



Renda familiar	Jovens	Mulheres adultas	Homens adultos
de 1 a 2 SM	25%	25%	20%
de 3 a 4 SM	30%	22%	25%
de 5 a 7 SM	37%	46%	49%
de 8 a 10 SM	5%	4%	4%
acima de 10 SM	3%	3%	2%

Com base nesses dados, é correto afirmar que o percentual de entrevistados que tem renda familiar de 5 a 10 salários mínimos (S.M.) é de:

- A 48,04%
- B 46,30%
- C 42,36%
- D 45%
- E 40,07%

Resolução

A porcentagem pedida é:

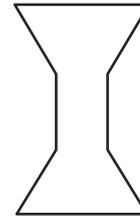
$$\begin{aligned} & (37\% + 5\%) \cdot 38\% + (46\% + 4\%) \cdot 26\% + (49\% + 4\%) \cdot 36\% = \\ & = 42\% \cdot 38\% + 50\% \cdot 26\% + 53\% \cdot 36\% = \\ & = 15,96\% + 13\% + 19,08\% = 48,04\% \end{aligned}$$

Resposta: A

QUESTÃO 175

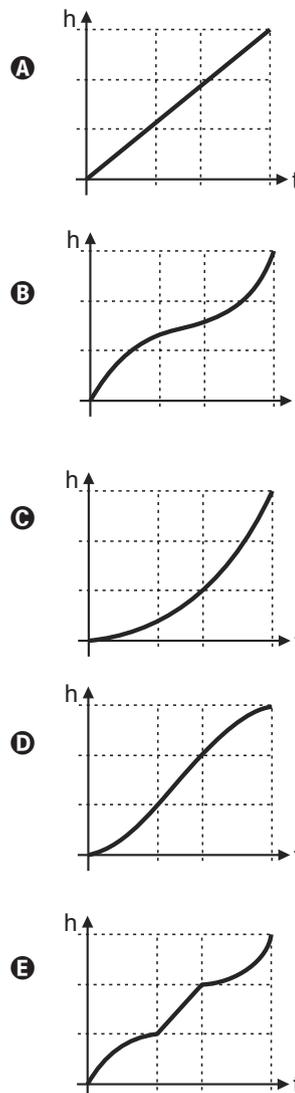
Para comemorar o aniversário de uma cidade, um artista projetou uma escultura transparente e oca, cujo formato foi inspirado em uma ampulheta. Ela é

formada por três partes de mesma altura: duas são troncos de cone iguais e a outra é um cilindro. A figura é a vista frontal dessa escultura.



No topo da escultura foi ligada uma torneira que verte água, para dentro dela, com vazão constante.

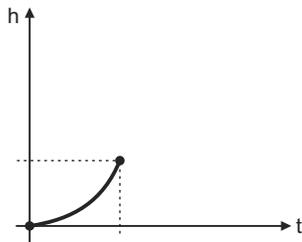
O gráfico que expressa a altura (h) da água na escultura em função do tempo (t) decorrido é



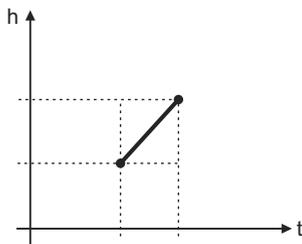
Resolução

Se a torneira tem vazão constante, tem-se:

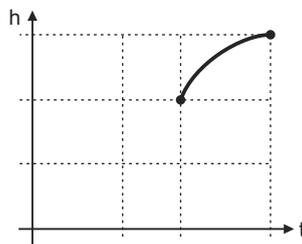
- I) Para preencher o primeiro tronco de cone, a altura da água cresce lentamente no início e mais rapidamente no final.



- II) Para preencher o cilindro central, a altura da água cresce linearmente.



- III) Para preencher o segundo tronco de cone, a altura da água cresce rapidamente no início e mais lentamente no final.



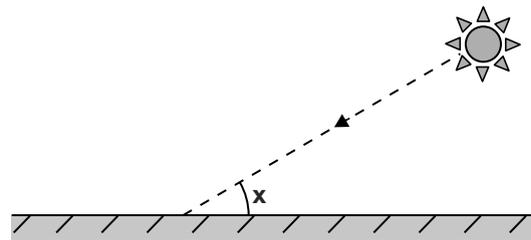
Assim, o gráfico pedido é o da alternativa d.

Resposta: D

QUESTÃO 176

Raios de luz solar estão atingindo a superfície de um lago formando um ângulo x com a sua superfície, conforme indica a figura.

Em determinadas condições, pode-se supor que a intensidade luminosa desses raios, na superfície do lago, seja dada aproximadamente por $I(x) = k \cdot \text{sen}(x)$ sendo k uma constante, e supondo-se que x está entre 0° e 90° .



Quando $x = 30^\circ$, a intensidade luminosa se reduz a qual percentual de seu valor máximo?

- A** 33%
B 50%
C 57%
D 70%
E 86%

Resolução

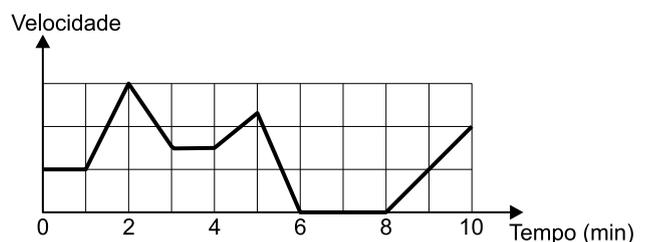
$$I(x) = k \cdot \text{sen } x \Rightarrow I_{\text{máx}} = \lim_{x \rightarrow 90^\circ} (k \cdot \text{sen } x) = k$$

$$\text{Para } x = 30^\circ, I(30^\circ) = k \cdot \text{sen } 30^\circ = \frac{k}{2} = 50\% I_{\text{máx}}$$

Resposta: B

QUESTÃO 177

Os congestionamentos de trânsito constituem um problema que aflige, todos os dias, milhares de motoristas brasileiros. O gráfico ilustra a situação, representando, ao longo de um intervalo definido de tempo, a variação da velocidade de um veículo durante um congestionamento.



Quantos minutos o veículo permaneceu imóvel ao longo do intervalo de tempo total analisado?

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

enem2018

Resolução

O veículo permaneceu imóvel (velocidade = 0) no intervalo de tempo, em minutos, [6; 8]. Assim, o tempo em que ele permaneceu imóvel é 2 minutos.

Resposta: C

QUESTÃO 178

Para eleger o gestor administrativo de uma unidade escolar, houve a participação total da comunidade escolar composta de professores, alunos e funcionários, sendo estes do setor administrativo. De dois candidatos, X e Y, 60% dos professores, 75% dos alunos e 70% dos funcionários votaram no candidato X. Sabendo-se que cada eleitor votou em apenas 1 candidato, sendo que 6 funcionários votaram no candidato Y e que o número de alunos é vinte vezes o número de professores, e este é o quádruplo do número de funcionários, então o número de professores e alunos que votaram no candidato Y é igual a

- A 432.
- B 564.
- C 624.
- D 660.
- E 780.

Resolução

1) Se f , p e a forem os números de funcionários, professores e alunos, respectivamente, então:

Votaram em X	Votaram em Y
60% . p	40% . p
75% . a	25% . a
70% . f	30% . f

$$2) \begin{cases} 30\% \cdot f = 6 \Rightarrow 0,3 \cdot f = 6 \Rightarrow f = 20 \\ a = 20p \Rightarrow a = 20 \cdot 80 \Rightarrow a = 1600 \\ p = 4f \Rightarrow p = 4 \cdot 20 \Rightarrow p = 80 \end{cases}$$

3) O número de professores e alunos que votaram no candidato Y é:

$$40\% \cdot 80 + 25\% \cdot 1600 = 32 + 400 = 432$$

Resposta: A

QUESTÃO 179

Um estudo sobre a pressão arterial mostrou que ela varia segundo a função:

$$P(t) = 100 + \frac{40(1 + \sin(3\pi t)) \cos(3\pi t)}{\cos^2(3\pi t) + (1 + \sin(3\pi t))^2}, \text{ onde o tem-}$$

po t é dado em segundos e a pressão é dada em milímetros de mercúrio. Tornando essa pressão mais simples para a análises médicas, podemos afirmar que ela é dada por:

- A $P(t) = 20 \left(5 + \frac{1}{\sec(3\pi t)} \right)$
- B $P(t) = 20 \left(5 + \frac{1}{\cos(3\pi t)} \right)$
- C $P(t) = 100(1 + \cos(3\pi t))$
- D $P(t) = 100(1 + \sin(3\pi t))$
- E $P(t) = 100 + 40 \cdot \sec(3\pi t) \cdot \cos(\sec(3\pi t))$

Resolução

$$P(t) = 100 + \frac{40 \cdot [1 + \sin(3\pi t)] \cdot \cos(3\pi t)}{\cos^2(3\pi t) + [1 + \sin(3\pi t)]^2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow P(t) = 100 + \frac{40 \cdot [1 + \sin(3\pi t)] \cdot \cos(3\pi t)}{\cos^2(3\pi t) + 1 + 2 \cdot \sin(3\pi t) + \sin^2(3\pi t)} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow P(t) = 100 + \frac{40 \cdot [1 + \sin(3\pi t)] \cdot \cos(3\pi t)}{2 + 2 \sin(3\pi t)} =$$

$$= 100 + \frac{40 \cdot [1 + \sin(3\pi t)] \cdot \cos(3\pi t)}{2 \cdot [1 + \sin(3\pi t)]} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow P(t) = 100 + 20 \cdot \cos(3\pi t) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow P(t) = 20 \cdot [5 + \cos(3\pi t)] \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow P(t) = 20 \cdot \left[5 + \frac{1}{\sec(3\pi t)} \right]$$

Resposta: A

QUESTÃO 180

A figura mostra a fração $\frac{5}{11}$ como a soma de duas frações. As manchas encobrem números naturais. Uma das frações tem denominador 3.

$$\frac{\text{mancha com ?}}{\text{mancha}} + \frac{\text{mancha}}{3} = \frac{5}{11}$$

Qual é o menor numerador possível para a outra fração?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4
- E 5

Resolução

$$1) \frac{x}{a} + \frac{b}{3} = \frac{5}{11}, \text{ com } a, b, x \in \mathbb{N}^*$$

$$2) \frac{x}{a} = \frac{5}{11} - \frac{b}{3} \Leftrightarrow \frac{x}{a} = \frac{15 - 11b}{33}$$

$$3) 15 - 11b \in \mathbb{N} \Rightarrow b = 1 \text{ e portanto } 15 - 11b = 4$$

$$4) \frac{x}{a} = \frac{4}{33} \Rightarrow (x = 4 \text{ e } a = 33) \text{ ou } (x = 8 \text{ e } a = 66), \dots$$

5) O menor valor de x é 4.

Resposta: D



enem2018

enem

Exame Nacional do Ensino Médio

2018



enem2018

enem

Exame Nacional do Ensino Médio

2018



enem2018

enem

Exame Nacional do Ensino Médio

2018

