



EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

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

enem

CADERNO
DE
RESOLUÇÕES

“Não serei o poeta de um mundo caduco.”

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180 e uma FOLHA DE RASCUNHO, 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 tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES e na FOLHA DE RASCUNHO não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue o CARTÃO-RESPOSTA e a FOLHA DE RASCUNHO.
8. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES.

2	5	0	0	0	0	0	1	2	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



S23. 111. A

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

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

	VERSÃO AZUL	VERSÃO AMARELO	VERSÃO CINZA	VERSÃO VERDE
91	A	B	C	E
92	B	C	E	B
93	A	C	A	C
94	D	B	B	A
95	E	D	C	A
96	C	A	C	C
97	D	E	C	D
98	C	B	B	A
99	A	C	E	A
100	C	A	A	D
101	B	C	A	B
102	C	B	D	C
103	C	D	B	C
104	E	C	C	C
105	B	E	A	B
106	C	C	C	B
107	A	D	E	D
108	C	A	E	C
109	E	C	B	E
110	B	D	C	A
111	D	A	A	E
112	C	D	E	B
113	E	E	B	C
114	A	B	A	E
115	E	E	D	B
116	B	B	A	D
117	C	C	C	C
118	C	A	D	A
119	C	C	C	C
120	B	A	D	E
121	B	C	B	E
122	D	E	D	B
123	C	A	C	B
124	E	A	E	C
125	A	D	C	C
126	A	B	A	C
127	D	E	C	A
128	B	C	A	C
129	A	C	E	C
130	C	C	B	D
131	D	B	B	E
132	E	A	D	A
133	B	B	B	D
134	C	C	C	A
135	A	E	C	B

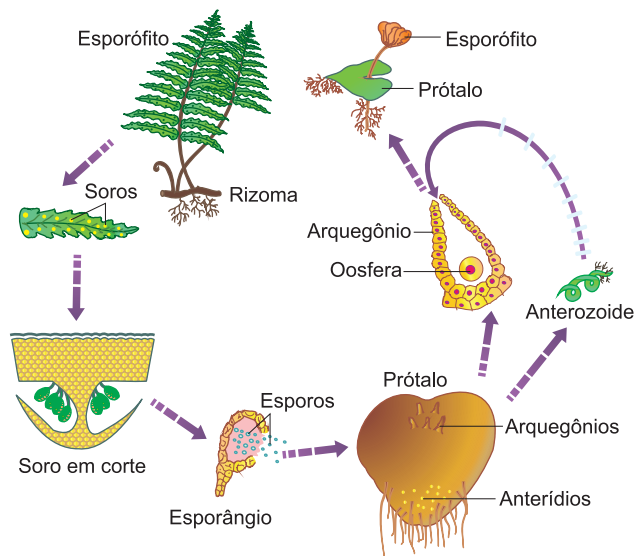
	VERSÃO AZUL	VERSÃO AMARELO	VERSÃO CINZA	VERSÃO VERDE
136	E	D	C	D
137	B	D	C	C
138	D	E	B	E
139	D	D	A	A
140	C	B	A	C
141	C	B	C	A
142	E	C	E	A
143	D	D	A	A
144	B	D	A	C
145	D	C	B	E
146	C	D	D	A
147	B	C	C	B
148	C	C	E	D
149	D	E	A	E
150	D	A	C	C
151	D	C	A	A
152	E	E	B	A
153	E	B	D	B
154	D	D	E	C
155	C	E	C	E
156	C	D	C	D
157	B	A	E	A
158	A	C	D	C
159	C	E	A	C
160	C	D	E	C
161	E	A	D	B
162	D	B	E	E
163	A	D	B	D
164	A	E	D	D
165	B	C	A	D
166	A	D	C	E
167	B	C	D	B
168	D	E	C	C
169	E	A	C	D
170	C	C	E	D
171	A	A	D	C
172	A	A	C	D
173	C	B	B	B
174	E	A	C	D
175	D	A	D	C
176	C	C	D	C
177	E	E	B	E
178	A	C	D	E
179	C	C	D	B
180	A	B	E	D

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

QUESTÕES DE 91 A 135

QUESTÃO 91

Existem espécies que, durante o seu ciclo de vida, alternam períodos de reprodução assexuada com períodos de reprodução sexuada. Um exemplo dessa situação encontra-se representado a seguir.



Analisando o ciclo metagenético da samambaia, pode-se afirmar corretamente.

- A** A multiplicação mitótica do esporo acarreta a produção do esporófito.
- B** O prótalo representa a fase haploide produtora de gametas ♂ e ♀, uma vez que é monoico.
- C** A formação do esporófito pode resultar em indivíduos haploides ou diploides dependendo do momento da ocorrência da meiose.
- D** Os gametas ♂, chamados anterozoides, são transportados por correntes de vento no interior da floresta onde crescem as samambaias.
- E** Os gametas ♀, denominados oosferas, serão fecundados pelos anterozoides produzidos nos tubos polínicos.

Resolução

Prótalo é o gametófito ♀ monoico (hermafrodita) produtor de gametas ♂ (anterozoides) e gametas ♀ (oosferas).

Resposta: B

Caderno 1 – Frente 4 – Módulo 2 – Nível fácil

QUESTÃO 92

Recentemente, a Constante de Avogadro foi determinada experimentalmente com grande precisão (até 8 casas decimais):

$$6,02214076 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

Essa precisão satisfaz os problemas que necessitem calcular o número de entidades elementares existente numa certa quantidade de substância. Esse valor costuma ser arredondado para $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Com relação ao assunto, assinale a afirmação correta.

- A** 1 mol de átomos de oxigênio e 1 mol de moléculas de gás oxigênio têm a mesma massa.
- B** 1 mol de ferro contém $12,04 \cdot 10^{23}$ átomos.
- C** Se a amostra de certa substância contém um número de moléculas igual ao valor da Constante de Avogadro, a quantidade de matéria dessa amostra é 1 mol.
- D** 1 mol de oxigênio e 1 mol de gás ozônio contêm o mesmo número de átomos.
- E** 1 mol de moléculas de glicose contém um total de 1 mol de átomos.

Resolução

A *Incorreta.*

Massa de 1 mol de átomos de O = xg

Massa de 1 mol de molécula de O₂ = 2xg

B *Incorreta.*

1 mol de ferro contém $6,02 \cdot 10^{23}$ átomos.

C *Correta.*

1 mol corresponde a $6,02 \cdot 10^{23}$ moléculas.

D *Incorreta.*

1 mol de O₂ contém $2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ átomos.

1 mol de O₃ contém $3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ átomos.

E *Incorreta.*

1 mol de C₆H₁₂O₆ contém 24 mol de átomos.

Resposta: C

Caderno 1 – Frente 3 – Módulo 2 – Nível médio

QUESTÃO 93

As plantas, como todos os seres vivos, têm ancestrais aquáticos, e a sua história evolutiva acha-se inseparavelmente ligada à progressiva ocupação do ambiente terrestre e ao aumento da sua independência da água para a reprodução.

Foi decisivo para a conquista definitiva do meio terrestre pelas plantas o surgimento de

- A tecidos condutores de seiva e epiderme com cutícula.
- B epiderme e súber, para a impermeabilização evitando a evaporação da água.
- C tubo polínico e independência de água para a fecundação.
- D gametas móveis, flagelados, assegurando a fecundação cruzada.
- E frutos para a proteção e a dispersão de sementes.

Resolução

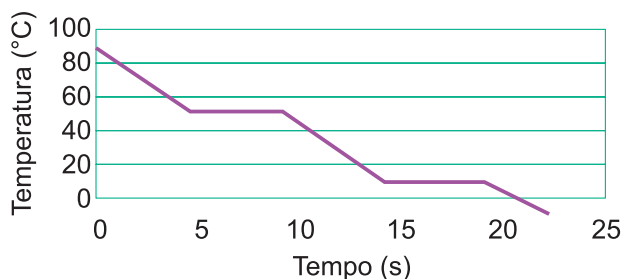
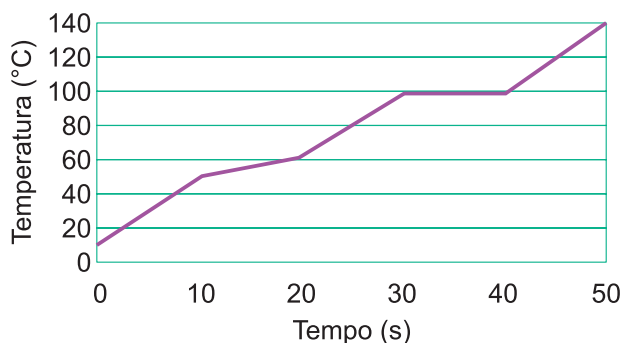
A conquista definitiva do meio terrestre pelas plantas foi consequência do surgimento do tubo polínico em gimnospermas e angiospermas, assegurando a independência de água para a fecundação.

Resposta: C

Caderno 1 – Frente 4 – Módulo 3 – Nível médio

QUESTÃO 94

Observe os dois gráficos de variação da temperatura ao longo do tempo, disponibilizados abaixo:



Um dos gráficos corresponde ao perfil de uma substância pura, e o outro, ao perfil de uma mistura.

O período de tempo em que a substância pura permanece **totalmente líquida** e a **temperatura de ebulição da mistura**, respectivamente, são

- A 5s e 10°C.
- B 5s e 100°C.
- C 10s e 50°C.
- D 10s e 60°C.
- E 5s e 50°C.

Resolução

Primeiro gráfico: mistura azeotrópica (PF variável e PE constante).

Temperatura de ebulição = 100°C

Segundo gráfico: substância pura (PF e PE constantes).

Período de tempo em que a substância pura permanece totalmente líquida = 5s (trecho entre 10s e 15s).

Resposta: B

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 2 – Nível médio

QUESTÃO 95

O Canal do Panamá é uma construção de aproximadamente 82km de comprimento, criado para facilitar o comércio marítimo mundial pela ligação dos Oceanos Pacífico e Atlântico. O canal permite que os navios evitem a longa rota de, aproximadamente, 19000km, que passa pelo Cabo Horn. Essa trajetória ocorre em torno da ponta mais meridional do continente americano, onde ventos fortes, correntes marítimas frias e *icebergs* fazem dessas águas uma das mais difíceis do mundo para navegação. Durante a realização da obra do canal, devido a uma diferença de nível entre o continente e os oceanos mencionados, foi necessária a construção de diversas eclusas e comportas. Para atravessar esse canal, um navio pode levar entre 6 e 10 horas. A França iniciou a construção do canal em 1881, e a abandonou em 1889. Entretanto, para alcançar seus interesses geopolíticos e econômicos, os Estados Unidos incentivaram a independência do Panamá em relação à Colômbia. Após esse evento, de 1903 a 1914, os Estados Unidos concluíram a obra e controlaram o canal até 1999, quando a administração foi transferida para o Panamá.

Disponível em: <http://tinyurl.com/ysw4r7b3>. Acesso em: 23.01.2024 (adaptado).

Antes da construção do canal, um navio cargueiro, que fosse do ponto do Atlântico do Canal do Panamá até o ponto do Pacífico desse canal, precisaria passar pelo Cabo Horn, conforme descrito no texto. Suponha que esse navio conseguisse percorrer o trecho, citado no parágrafo anterior, navegando, sem paradas ou intercorrências, a uma velocidade escalar média de aproximadamente 20 nós. Adotando-se 1 nó como 1,9km/h, é correto afirmar que o navio faria essa viagem, aproximadamente, em

- A** 10 horas. **B** 20 horas. **C** 50 horas.
D 20 dias. **E** 10 dias.

Resolução

1) $V = 20 \text{ nós} = 20 \cdot 1,9\text{km/h} = 38\text{km/h}$

2) $V = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow 38 = \frac{19\,000}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 500\text{h}$

$$\Delta t = \frac{500}{24} d \cong 20,8d$$

Resposta: D

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 3 – Nível fácil

QUESTÃO 96

Têm-se três cilindros de volumes iguais e à mesma temperatura, com diferentes gases. Um deles contém 1,3kg de acetileno (C_2H_2), o outro 1,6kg de óxido de dinitrogênio (N_2O) e o terceiro 1,6kg de oxigênio (O_2). Massas molares (g/mol): $C_2H_2 = 26$; $N_2O = 44$; $O_2 = 32$

Comparando-se as pressões dos gases nesses três cilindros, verifica-se que

- A** são iguais apenas nos cilindros que contêm C_2H_2 e O_2 .
B são iguais apenas nos cilindros que contêm N_2O e O_2 .
C são iguais nos três cilindros.
D é maior no cilindro que contém N_2O .
E é menor no cilindro que contém C_2H_2 .

Dados: 1) Princípio de Avogadro: “volumes iguais de gases, na mesma pressão e temperatura, contêm o mesmo número de moléculas. 2) Equação dos gases perfeitos: $PV = n \cdot R \cdot T$

Resolução

$$PV = nRT \therefore P = n \frac{RT}{V} \text{ — constante}$$

maior $n \rightarrow$ maior P

igual $n \rightarrow$ igual P

C_2H_2 : $M = 26\text{g/mol}$, $m = 1,3\text{kg} = 1300\text{g}$

$$n = \frac{m}{M} \therefore n = \frac{1300\text{g}}{26\text{g/mol}} \therefore n = 50 \text{ mol}$$

N_2O : $M = 44\text{g/mol}$, $m = 1,6\text{kg} = 1600\text{g}$

$$n = \frac{m}{M} \therefore n = \frac{1600\text{g}}{44\text{g/mol}} \therefore n \cong 36,4 \text{ mol}$$

O_2 : $M = 32\text{g/mol}$, $m = 1,6\text{kg} = 1600\text{g}$

$$n = \frac{m}{M} \therefore n = \frac{1600\text{g}}{32\text{g/mol}} \therefore n = 50\text{mol}$$

Igual $P \rightarrow C_2H_2$ e O_2

Resposta: A

Caderno 1 – Frente 3 – Módulo 4 – Nível difícil

QUESTÃO 97

Joseph Priestley, filósofo britânico (1733-1804) publicou mais de 150 obras. Foi um dos pesquisadores que estudou os gases atmosféricos (ar deflogisticado) e publicou a “teoria do flogístico”, que passou posteriormente a ser chamada “revolução química”.

Em uma das experiências, observou que em uma jarra contendo uma vela acesa, esta se apagava muito rapidamente quando a jarra era invertida. Em um dos seus artigos, J. Priestley afirmou: “Fiquei muito feliz em encontrar acidentalmente um método de restaurar o ar que foi injuriado pela queima de velas e descobrir pelo menos um dos restauradores que a natureza emprega para essa finalidade: a vegetação”.

A vegetação atua como restaurador do ar porque

- A** para realizar a respiração, utiliza o oxigênio e a água, na ausência de energia luminosa.
- B** para a formação dos compostos inorgânicos, utiliza o gás carbônico atmosférico.
- C** absorve o gás carbônico e o oxigênio da atmosfera para a realização da fotossíntese, na presença de energia luminosa.
- D** absorve o nitrogênio atmosférico e libera oxigênio, tornando-o apropriado para a respiração animal.
- E** para realizar a fotossíntese, utiliza o gás carbônico e a água, na presença de energia luminosa, com liberação do gás oxigênio.

Resolução

A vegetação é restauradora do ar injuriado porque fixa o carbono do ar, durante a fotossíntese, e elimina o oxigênio, resultante da fotólise da água.

Observação: É atribuída a Priestley a descoberta do gás oxigênio.

Caderno 2 – Frente 4 – Módulo 11 – Nível difícil

Resposta: E

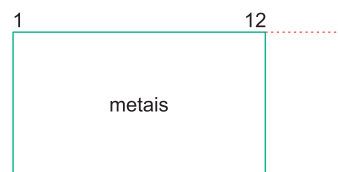
QUESTÃO 98

Os elementos são distribuídos na tabela periódica em função de suas características, sendo agrupados em famílias ou grupos (colunas) e períodos (linhas). No que diz respeito à disposição desses elementos, é correto afirmar que

- A** nos períodos, os elementos possuem características semelhantes.
- B** os metais ocupam a maior parte da tabela e são bons condutores de eletricidade.
- C** os não metais são gasosos e localizam-se na última coluna da tabela periódica.
- D** nas famílias, os elementos apresentam o mesmo número de camadas eletrônicas.
- E** a energia envolvida na transformação $\text{Na(g)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + 1\text{e}^-$ é denominada afinidade eletrônica.

Resolução

A maioria dos elementos químicos são metais e bons condutores de eletricidade.



Nos períodos, os elementos possuem o mesmo número de camadas eletrônicas.

Não metais: sólido (C, entre outros), líquido (Br), gasoso (O, entre outros)

Nos grupos, os elementos representativos têm igual número de elétrons na camada de valência.

$\text{Na(g)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + 1\text{e}^-$: energia de ionização

Resposta: B

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 5 – Nível fácil

QUESTÃO 99

Os mecanismos que tornam a vida possível dependem da estrutura da fita dupla da molécula de DNA, sobre a qual é correto afirmar que

- A** o DNA é sintetizado, na célula viva, como uma fita livre isolada e não a partir de um molde formado por uma fita de DNA preexistente.
- B** as bases que se projetam da fita existente ligam-se às bases da fita que está sendo sintetizada de acordo com uma regra rigorosa, definida pelas estruturas complementares das bases: A liga-se a G e C liga-se a T.
- C** as ligações entre os pares de bases são fracas em comparação às ligações açúcar-fosfato, e isso permite que as duas fitas de DNA sejam separadas sem danificar suas cadeias principais.
- D** a informação genética é lida e executada em duas etapas: na tradução, em que os segmentos de DNA são usados para guiar a síntese de moléculas de RNA, e na transcrição, em que as moléculas de RNA são usadas para guiar a síntese de moléculas de proteínas.
- E** durante a replicação do DNA, cada uma das fitas originais permanece intacta, e as novas fitas são formadas utilizando nucleotídeos aleatórios que se ligam livremente, sem a necessidade de complementaridade específica.

Resolução

- A** *Incorreta.* O DNA é formado por duas fitas e, durante a sua síntese, as duas cadeias que constituem a dupla-hélice original se separam e cada uma delas orienta a produção da cadeia complementar. O processo é conhecido como duplicação semiconservativa, pois cada uma das moléculas de DNA recém-formadas conserva uma das cadeias da molécula original e forma uma cadeia nova, complementar à que lhe serviu de molde.
- B** *Incorreta.* A base nitrogenada adenina (A) se liga à base nitrogenada timina (T) e a base nitrogenada citosina (C) se liga à base nitrogenada guanina (G).

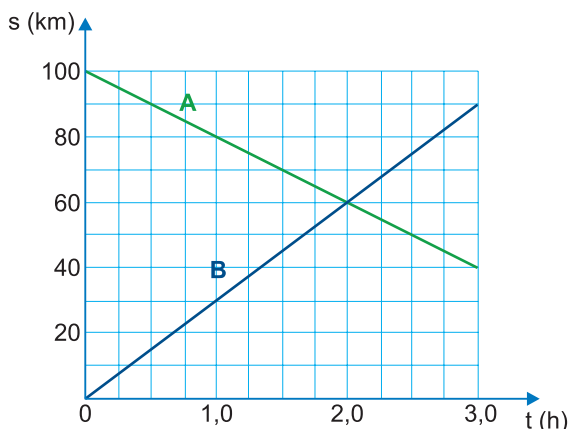
- D** *Incorreta.* Primeiro ocorre a transcrição, na qual as duas cadeias de DNA se separam e apenas uma serve de molde para a produção de RNA. A segunda etapa é a tradução, processo de síntese da cadeia polipeptídica, que consiste em unir aminoácidos de acordo com a sequência de códons presentes no RNAm.
- E** *Incorreta.* A replicação do DNA é um processo altamente preciso e controlado, que segue o modelo semiconservativo. Nesse processo, cada fita original do DNA serve de molde para a síntese de uma nova fita complementar.

Resposta: C

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 2 – Nível difícil

QUESTÃO 100

O gráfico registra as posições ocupadas, no decorrer do tempo, por duas carretas, A e B, enquanto se movimentam em pistas retas e paralelas de uma mesma estrada. Individualmente, cada carreta se movimenta com pequena velocidade escalar devido à carga que transporta.



Como as carretas se movimentam uma em direção à outra, a velocidade relativa de aproximação, que é determinada pela soma dos módulos das velocidades de cada uma delas, resulta em uma velocidade com módulo igual a

- A** 50km/h **B** 60km/h **C** 70km/h
D 80km/h **E** 100km/h

Resolução

$$1) \quad v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow v_A = \frac{60 - 100}{2,0} \frac{\text{km}}{\text{h}} = -20 \text{ km/h}$$

$$v_B = \frac{60}{2,0} \frac{\text{km}}{\text{h}} = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$2) \quad v_{\text{rel}} = |v_A| + |v_B| = 50 \text{ km/h}$$

Resposta: A

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 9 – Nível fácil

QUESTÃO 101

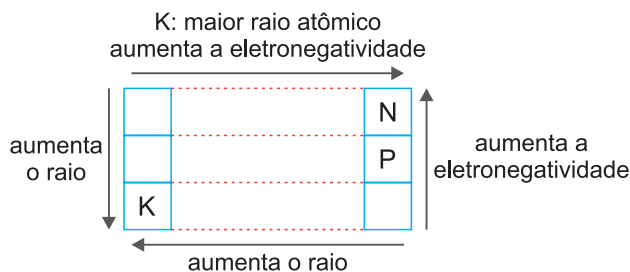
Comparando-se os átomos dos elementos químicos N, P e K, presentes no fertilizante NPK, pode-se afirmar:

- A** O raio atômico do N é maior que o do P.
B O elemento P possui energia de ionização menor que a do elemento K.
C O K possui maior raio atômico.
D O elemento N apresenta a menor energia de ionização.
E O elemento P apresenta a maior eletronegatividade.

Dado: posição relativa dos elementos N, P, K na tabela periódica.

1	15
	N
	P
K	

Resolução



N: mais eletronegativo

Maior raio → menor energia de ionização: K

Raio atômico de N é menor que o raio atômico de P.

Resposta: C

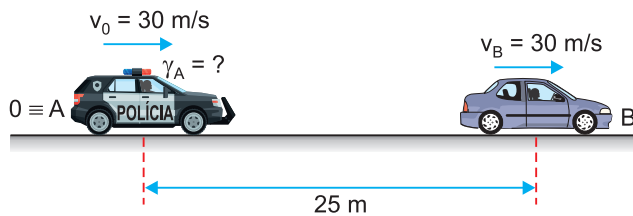
Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 5 – Nível médio

QUESTÃO 102

Em uma perseguição rodoviária, uma viatura policial está a 25m de distância atrás de um carro infrator, no momento em que ambos trafegam em um trecho retilíneo de rodovia com velocidades escalares iguais a 30m/s. A partir desse momento, a viatura inicia uma aceleração constante. Considerando-se que o carro infrator não altera sua velocidade durante a perseguição e desprezando-se as dimensões dos veículos, a viatura alcançará o carro infrator após 10s se mantiver uma aceleração escalar constante de

- A** 0,30m/s² **B** 0,50m/s² **C** 1,0m/s²
D 1,3m/s² **E** 2,5m/s²

Resolução



1) Montagem das equações horárias:

$$A: s = s_0 + V_0 t + \frac{\gamma}{2} t^2$$

$$s_A = 30t + \frac{\gamma}{2} t^2$$

$$B: s = s_0 + V t$$

$$s_B = 25 + 30t \text{ (SI)}$$

2) Condição de encontro: $t = 10s$ $s_A = s_B$

$$30 \cdot 10 + \frac{\gamma}{2} \cdot 100 = 25 + 30 \cdot 10$$

$$\gamma = \frac{25}{50} \text{ m/s}^2$$

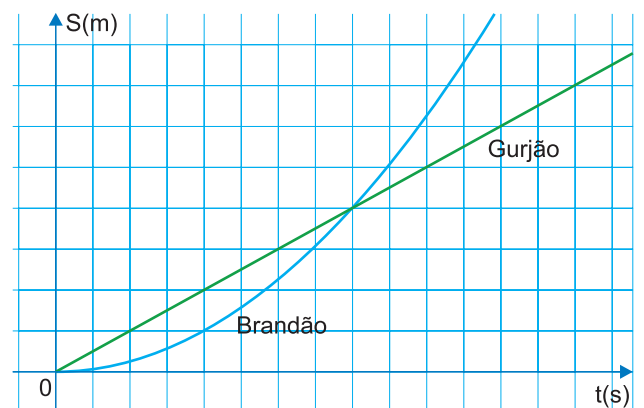
$$\gamma = 0,50 \text{ m/s}^2$$

Resposta: B

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 11 – Nível médio

QUESTÃO 103

Gurjão decide apostar uma corrida com Brandão valendo um Milky Moo. Gurjão é afobado e decide acelerar muito no começo e logo em seguida manter velocidade escalar constante $v_g = 20\text{m/s}$ (considere que ele parte da origem com essa velocidade), enquanto Brandão decide acelerar uniformemente, com aceleração escalar constante $\gamma = 1,0\text{m/s}^2$.



Depois de quanto tempo, em segundos, os dois se encontrarão e Gurjão será efetivamente ultrapassado?

- A** 10s **B** 16s **C** 20s **D** 40s **E** 50s

Resolução

1) Velocidade escalar de Brandão no instante de encontro T_E :

$$V = V_0 + \gamma t \Rightarrow V_B = 1,0T_E \text{ (SI)}$$

2) Até o encontro:

$$V_{m_G} = V_{m_B} \Rightarrow 20 = \frac{0 + 1,0T_E}{2} \Rightarrow T_E = 40s$$

Resposta: D

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 12 – Nível médio

QUESTÃO 104

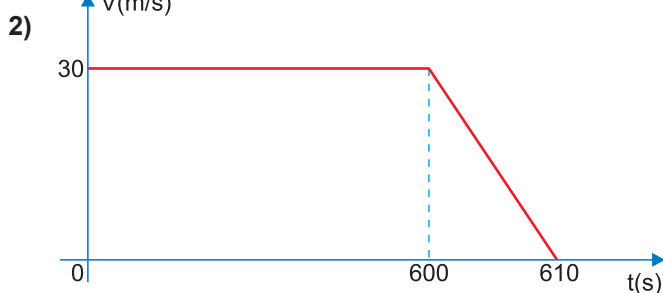
Um veículo está deslocando-se em uma pista retilínea com uma velocidade constante de módulo igual a 108km/h. Após passar por uma placa, num ponto X da estrada, continua com essa velocidade por 10min e, após esse tempo, aciona os freios, produzindo uma desaceleração constante de módulo igual a $3,0\text{m/s}^2$, até o veículo parar completamente num ponto Y dessa estrada. Quanto tempo, em s, um ciclista leva para percorrer a distância entre os pontos X e Y mantendo durante todo o trajeto uma velocidade constante de módulo igual a 36km/h?

- A** 360 **B** 450 **C** 1815
D 18150 **E** 20000

Resolução

1) Cálculo do tempo de freada:

$$V = V_0 + \gamma t \Rightarrow 0 = 30 - 3,0 t_f \Rightarrow t_f = 10\text{s}$$



$$\Delta s = \text{área} (V \times t) = (610 + 600) \frac{30}{2} (\text{m}) = 18150\text{m}$$

3) $\Delta s = V t$ (MU)

$$18150 = 30 \cdot T \Rightarrow T = 1815\text{s}$$

Resposta: C

Caderno 2 – Frente 1 – Módulo 14 – Nível difícil

QUESTÃO 105

Observe e analise a imagem.



Disponível em: <https://evalobo.wixsite.com/blogdaloba/inicio/page/2>. Acesso em: 2 jul. 2023.

A estrutura representada em forma de escada possui

- A** base nitrogenada uracila.
B açúcar do tipo ribose.
C duas fitas paralelas e de mesmo sentido.
D ligações peptídicas.
E base nitrogenada timina.

Resolução

- A** *Incorreta.* A base nitrogenada uracila é específica de nucleotídeos de RNA.
B *Incorreta.* A ribose é a pentose (açúcar de 5 carbonos) presente nos nucleotídeos de RNA; no DNA os nucleotídeos apresentam desoxirribose.
C *Incorreta.* A molécula de DNA apresenta duas fitas que se conectam de forma antiparalela, ou seja, em sentidos opostos.
D *Incorreta.* As ligações peptídicas, também denominadas ligações amídicas, se referem à união de dois aminoácidos (especificamente, a união do grupo carboxila de um aminoácido com o grupo amina de outro aminoácido, formando uma amida e liberando uma molécula de água) no formação de peptídeos.

E **Correta.** A timina é a base nitrogenada exclusiva da molécula de DNA.

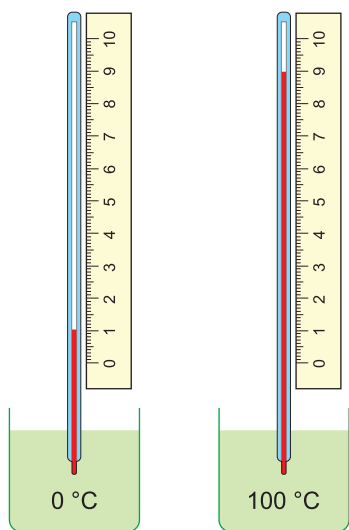
A estrutura representada é a dupla-hélice em espiral do DNA: uma molécula formada por duas fitas de nucleotídeos antiparalelas, conectadas entre si pelas bases nitrogenadas, por meio de ligações de hidrogênio.

Resposta: E

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 1 – Nível fácil

QUESTÃO 106

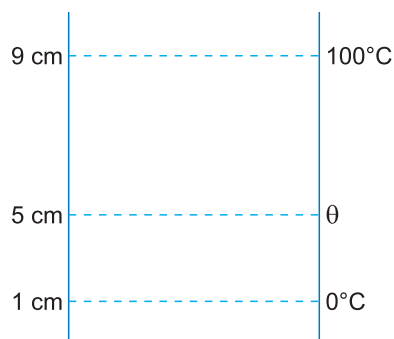
Os números e a escala impressos no corpo de um antigo termômetro apagaram-se com o tempo. Para continuar usando esse termômetro, seu corpo de vidro foi colado ao lado de uma régua graduada em centímetros. Mergulhando-se o termômetro em água a 0°C , verifica-se que a coluna líquida do termômetro chega até a marca de 1cm na régua e, mergulhando-se o termômetro em água a 100°C , verifica-se que a coluna líquida chega até a marca dos 9cm na régua, como mostram as figuras.



Com essas informações, é possível determinar que a marca de 5cm na régua corresponde à temperatura de

- A** 40°C **B** 45°C **C** 50°C
D 55°C **E** 60°C

Resolução



$$\frac{\theta - 0}{100 - 0} = \frac{5 - 1}{9 - 1}$$

$$\frac{\theta}{100} = 0,5$$

$$\theta = 50^{\circ}\text{C}$$

Resposta: C

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 1 – Nível médio

QUESTÃO 107

No filme *Leo* (2023), acompanhamos a história de um tuatara que, ao atingir 74 anos de idade, melindra-se por conta de uma revelação surpreendente: a expectativa de vida média de sua espécie é de 75 anos. Esse ponto de inflexão o leva a uma jornada introspectiva e reflexiva.



Personagem protagonista do filme *Leo* –
Um tuatara de 74 anos.

Fonte: Site Cine Pop

Escolha a alternativa a seguir que melhor articula os fatores envolvidos na determinação da longevidade dos seres vivos.

- A A genética define limites para a longevidade, sendo coadjuvantes os fatores ambientais e comportamentais.
- B Fatores ambientais, como o *habitat* e o clima, são os determinantes primários da longevidade, relegando a genética a um papel secundário.
- C Comportamentos sociais e estratégias adaptativas específicas de cada espécie podem influenciar a longevidade tanto quanto ou mais que a própria genética.
- D A longevidade é um traço complexo influenciado pela interação dinâmica entre genética, ambiente e comportamento.
- E A tecnologia e as intervenções médicas são as únicas formas efetivas de estender a longevidade. Os fatores genéticos, ambientais e comportamentais já são pouco relevantes.

Resolução

A longevidade dos seres vivos depende de diversos fatores associados, como genética, condições ambientais e comportamento.

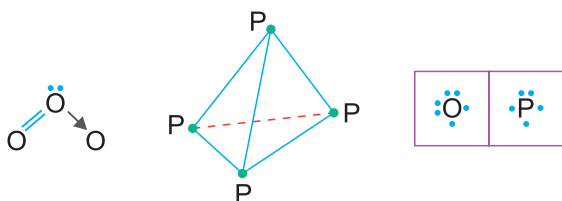
Resposta: D

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 8 – Nível médio

QUESTÃO 108

O gás ozônio e o fósforo branco são alótropos dos elementos químicos oxigênio ($Z = 8$) e fósforo ($Z = 15$). A região metropolitana de São Paulo atingiu em 2012 o pior índice de poluição por ozônio (O_3) nos últimos 10 anos. Grupos de direitos humanos condenaram o uso de armas com fósforo branco (P_4) durante o conflito de Gaza. Com relação ao assunto é correto afirmar:

- A O grafeno, monocamada da grafita, é um material de elevada transparência devido à baixa absorção de luz.
- B Enxofre rômico (S_8) e enxofre monoclinico (S_8) diferem na atonicidade.



- C A molécula do gás ozônio apresenta geometria tetraédrica; a do fósforo branco, trigonal plana.

- D O gás ozônio e o fósforo branco são alótropos que apresentam ligações simples e dupla entre os seus átomos.
- E O gás ozônio e o fósforo branco são alótropos de elementos químicos que pertencem ao mesmo grupo na tabela periódica.

Resolução

O grafeno é um alótropo do elemento carbono e sua estrutura corresponde a uma monocamada de grafita; é um material de elevada transparência devido à baixa absorção de luz, pois uma monocamada absorve muito pouco a luz.

Os alótropos do enxofre diferem no tipo de arranjo das moléculas S_8 (diferentes tipos de cristais).

O_3 : geometria angular

P_4 : geometria tetraédrica

O: grupo 16, P: grupo 15

Resposta: A

Caderno 1 – Frente 4 – Módulo 2 – Nível médio

QUESTÃO 109

Um estudante está resolvendo uma lista de exercícios quando decide preparar um café. Ele então leva uma chaleira contendo 200g de água a $25^\circ C$ à chama do fogão e volta a resolver sua lista de exercícios. Contando com todos os ganhos e perdas de calor, a água na chaleira recebe calor a uma taxa líquida de 1250cal/min. Sabendo-se que esse estudante é capaz de resolver um exercício a cada 2,5 minutos e considerando-se o calor específico sensível da água igual a $1,0\text{cal}/(\text{g}\cdot^\circ C)$, até que a água na chaleira atinja a fervura, a $100^\circ C$, ele conseguirá resolver completamente apenas

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

Resolução

1) Cálculo do calor sensível:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = 200 \cdot 1,0 \cdot 75 \text{ cal} = 1,5 \cdot 10^4 \text{ cal}$$

2) Cálculo do tempo:

$$1,0\text{min} \dots\dots\dots 1250\text{cal}$$

$$\Delta t \dots\dots\dots 15000\text{cal}$$

$$\Delta t = \frac{15000}{1250} (\text{min}) = 12\text{min}$$

3) 1 2,5min

N 12min

$$N = \frac{12}{2,5} = 4,8 \text{ exercícios}$$

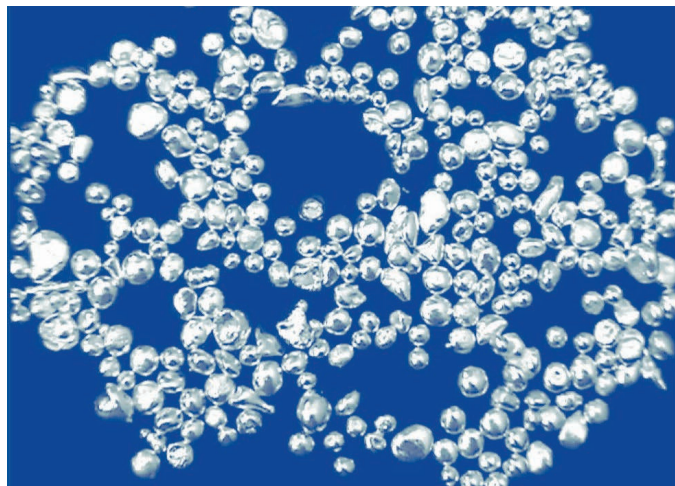
Como N é inteiro $\Rightarrow N = 4$

Resposta: C

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 2 – Nível médio

QUESTÃO 110

Uma das formas de comercialização da prata pura é a granel, em formato de gotas irregulares, como mostra a figura.



Disponível em: www.ebay.com

Desejando-se obter prata sólida nesse formato, 100g de prata liquefeita a 960°C é vertida em água. Durante o processo, a prata se solidifica em formato de gotas e resfria-se até 60°C. A tabela apresenta características térmicas da prata.

Temperatura de solidificação	960°C
Calor específico latente de solidificação	-21cal/g
Calor específico sensível da prata sólida	0,06cal/(g x °C)

Considerando-se os dados da tabela, o valor absoluto da quantidade de calor cedido pela prata durante o processo de obtenção da prata em formato de gotas, como descrito, é de

A) $1,0 \cdot 10^3 \text{ cal}$

B) $2,5 \cdot 10^3 \text{ cal}$

C) $5,0 \cdot 10^3 \text{ cal}$

D) $7,5 \cdot 10^3 \text{ cal}$

E) $1,0 \cdot 10^4 \text{ cal}$

Resolução

1) $|Q_1| = m |L_S|$

$$|Q_1| = 100 \cdot 21 \text{ cal}$$

$$|Q_1| = 2,1 \cdot 10^3 \text{ cal}$$

2) $|Q_2| = mc \Delta\theta$

$$|Q_2| = 100 \cdot 0,06 \cdot 900 \text{ cal}$$

$$|Q_2| = 5,4 \cdot 10^3 \text{ cal}$$

3) $|Q| = |Q_1| + |Q_2|$

$$|Q| = 2,1 \cdot 10^3 + 5,4 \cdot 10^3 \text{ (cal)}$$

$$|Q_2| = 7,5 \cdot 10^3 \text{ cal}$$

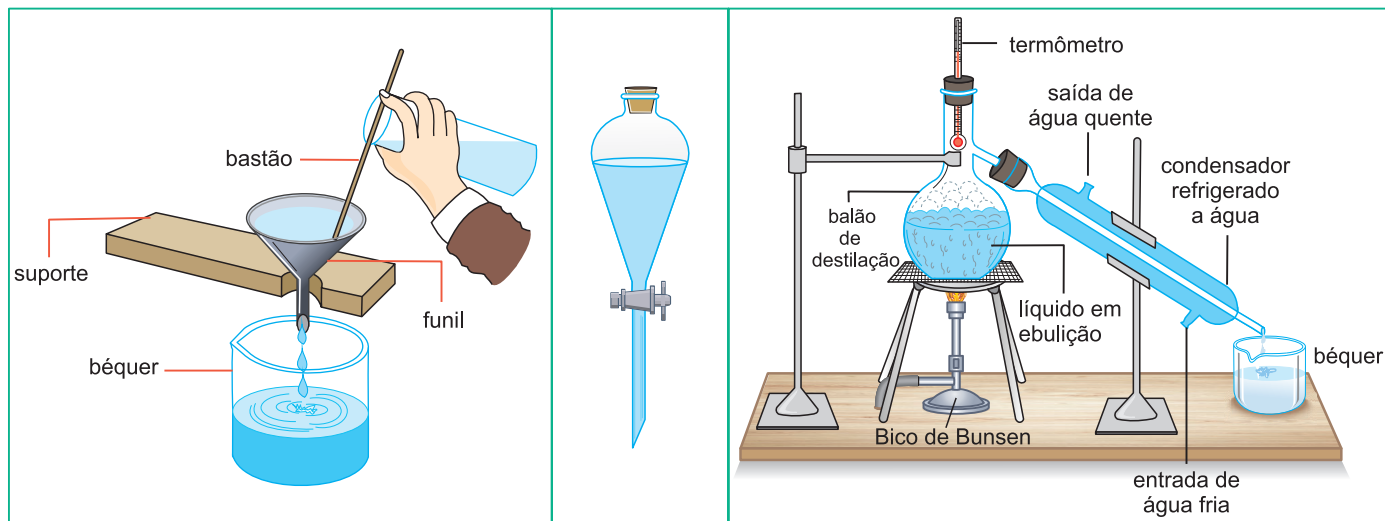
$$|Q_1| = 7,5 \cdot 10^3 \text{ cal}$$

Resposta: D

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 4 – Nível médio

QUESTÃO 111

Três equipamentos/vidrarias de laboratório (funil com papel de filtro, funil de decantação e destilador) foram utilizados para a separação dos componentes de uma mistura. Considere a mistura formada por óleo de soja (ponto de ebulição: 240°C), água e $\text{NaCl}(\text{aq})$.

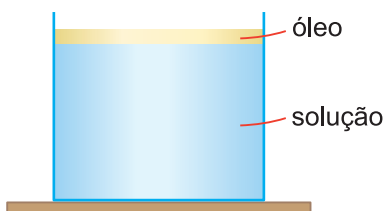


Sobre essa separação, é possível afirmar que

- A** o uso do funil de decantação para isolar duas fases, seguido de destilação da fase aquosa, permite a separação das três substâncias.
- B** o uso de filtração seguida do funil de decantação permite a separação das três substâncias.
- C** o uso do destilador em temperatura abaixo de 100°C (pressão de 1atm) permite a separação das três substâncias e não provoca a degradação de nenhuma delas.
- D** o uso do funil de decantação seguido do uso do funil com papel de filtro permite a separação das três substâncias.
- E** os equipamentos/vidrarias mencionados não permitem a separação das três substâncias, pois haverá sempre uma mistura de duas delas.

Resolução

Mistura: óleo se soja (fase superior), solução aquosa de NaCl (fase inferior).



Funil de decantação: separa o óleo da solução

Destilação: a água se vaporiza, separando-se do sal.

Resposta: A

Caderno 1 – Frente 4 – Módulo 5 – Nível médio

QUESTÃO 112

O sal de cozinha é um dos temperos mais antigos conhecidos pelo homem, além de já ter exercido grande influência na situação socioeconômica mundial. Inicialmente, era considerado um artigo de luxo, e o termo “salário” origina-se nos tempos imperiais, quando os soldados romanos eram pagos com um saquinho de sal, chamado *salarium* e que, com o tempo, foi convertido num certo valor em moedas. Atualmente, o sal é o maior bem de consumo mineral industrial no mundo.

Um dos métodos de obtenção do sal consiste em represar a água do mar em locais chamados de salinas. Essas bacias são localizadas no litoral, onde predominam ventos e temperaturas elevadas, condições ideais para a sua obtenção.

Assinale a opção que indica o método de separação do sal da água do mar descrito no texto:

- A** Destilação fracionada. **B** Flotação.
C Extração. **D** Evaporação.
E Dissolução.

Resolução

A água do mar entra em tanques chamados de salinas onde ocorre a evaporação da água facilitada pelo vento e pela alta temperatura, depositando-se o sal nos tanques.

Resposta: D

Caderno 1 – Frente 4 – Módulo 4 – Nível fácil

QUESTÃO 113

Leia o trecho da reportagem a seguir:

pesquisa fapesp

SAÚDE PÚBLICA

Equipe da USP identifica microplásticos no cérebro humano

Partículas microscópicas do material contaminam o solo, a água e o ar e já haviam sido encontradas em vários outros órgãos e tecidos do corpo

“Não havia grande quantidade de microplásticos nas amostras do bulbo olfatório, mas, de fato, eles estavam lá”, relata Mauad, que há mais de 15 anos investiga os efeitos da poluição sobre a saúde. Por algum tempo, ela própria desconfiou de que os microplásticos detectados não tivessem penetrado no cérebro, mas fossem resultado de contaminação das amostras, uma vez que esse material está em toda parte e em quantidade expressiva no ar. Só se convenceu ao constatar, durante as análises, que as partículas eram muito fragmentadas e pequenas e se localizavam no interior das células ou nas proximidades de vasos sanguíneos. A detecção de microplásticos no cérebro causa preocupação porque ele é o órgão mais blindado do corpo.”

Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/equipe-da-usp-identifica-microplasticos-no-cerebro-humano/>.

Acesso em 10 mar. 2025.

A partir do contexto (preocupante) apresentado na reportagem sobre o impacto da contaminação provocada pelos microplásticos, suponha que uma partícula de microplástico tenha sido inalada por uma pessoa atingindo seu alvéolo pulmonar e migrado ao capilar sanguíneo próximo a essa estrutura. Assinale a alternativa que apresenta o caminho correto, via circulação sanguínea, percorrido por esse microplástico desde o pulmão até o cérebro.

- A** pulmão → artéria pulmonar → ventrículo direito → ventrículo esquerdo → artéria aorta → cérebro
- B** pulmão → veia pulmonar → átrio esquerdo → átrio direito → artéria aorta → cérebro
- C** pulmão → artéria pulmonar → ventrículo esquerdo → átrio esquerdo → artéria aorta → cérebro
- D** pulmão → veia cava → ventrículo direito → átrio direito → artéria aorta → cérebro
- E** pulmão → veia pulmonar → átrio esquerdo → ventrículo esquerdo → artéria aorta → cérebro

Resolução

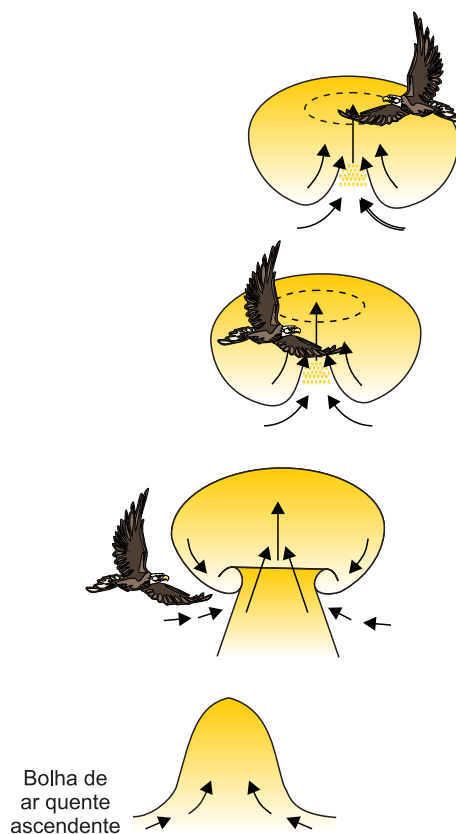
A partícula de microplástico presente no pulmão migrará, via veia pulmonar, ao átrio esquerdo e passará ao ventrículo esquerdo cardíaco. De lá será conduzida à artéria aorta, seguindo ao cérebro.

Resposta: E

Caderno 1 – Frente 3 – Módulo 8 – Nível médio

QUESTÃO 114

Em um voo, as aves se mantêm no ar pela ação de seus músculos peitorais, responsáveis pelo bater de suas asas. Para economizar energia em um voo ascendente, as aves mais pesadas, como o urubu-de-cabeça-preta, fazem o voo planado. Nesse tipo de voo, a ave se aproveita das correntes térmicas de ar ascendentes para subir, deixando suas asas, longas e bem largas, abertas e fazendo manobras para não sair da bolha de ar quente, de modo que, voando em círculos, ganha altitude.



Disponível em: www2.ibb.unesp.br (adaptado).

O fenômeno térmico que explica o voo planado feito pelo urubu-de-cabeça-preta é a

- A** condução.
- B** convecção.
- C** irradiação.
- D** refração.
- E** reflexão.

Resolução

As bolhas ascendentes de ar quente são originadas por convecção térmica. O solo aquecido esquenta o ar próximo, que se dilata, tornando-se menos denso.

Esse ar quente sobe, sendo repostado por ar mais frio e mais denso, que desce.

Esse mecanismo de troca de posição de camadas de ar devido a diferenças de temperaturas e densidades constitui as correntes de convecção.

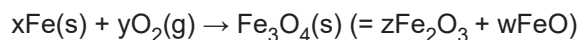
Com isso, aves como o urubu-de-cabeça-preta conseguem planar e subir sem bater asas, descrevendo trajetórias circulares sobre uma bolha de ar quente de modo a poupar energia para novos avanços.

Resposta: B

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 6 – Nível fácil

QUESTÃO 115

Símbolos químicos e números arábicos são utilizados na química para a descrição dos fenômenos. A combinação de símbolos e números permite a representação das substâncias envolvidas num processo de transformação química. Assim, o processo químico pode ser representado a partir de uma equação química. Equações químicas devem ser balanceadas a partir de coeficientes numéricos, obedecendo à lei da conservação da massa dos elementos, que participam na transformação química. Considerando-se a formação do óxido misto de ferro, o tetróxido de triferro, Fe_3O_4 , segundo a equação



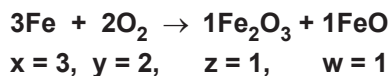
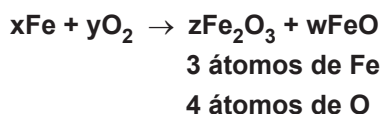
para que a reação seja balanceada corretamente, em termos de massa e carga, é correto afirmar que os coeficientes estequiométricos devem ser, respectivamente,

- A $x = 4; y = 2; z = 3; w = 1.$
- B $x = 2; y = 4; z = 3; w = 2.$
- C $x = 4; y = 3; z = 2; w = 0.$
- D $x = 3; y = 3; z = 2; w = 1.$
- E $x = 3; y = 2; z = 1; w = 1.$

Dado: Esse composto contém Fe(II)

e Fe(III), ou Fe²⁺ e Fe³⁺ e O²⁻.

Resolução



Resposta: E

Caderno 1 – Frente 4 – Módulo 6 – Nível médio

QUESTÃO 116

Os eventos climáticos extremos, outrora pouco comentados, estão entrando nas pautas de discussões públicas no cotidiano de várias cidades brasileiras. Uma das questões mais comentadas são as ondas de calor, quando as temperaturas ambientais ultrapassam 5 °C em relação à média de um determinado local em um certo período. Um aumento excessivo da temperatura corporal pode trazer sérios riscos à sobrevivência humana. Portanto, os mecanismos de termorregulação corpórea são importantes para assegurar a endotermia. Em dias muito quentes, um desses mecanismos de termorregulação no ser humano é

- A o eriçamento dos pelos.
- B a indução da vasodilatação periférica.
- C os tremores musculares.
- D a supressão da sudorese.
- E a indução da vasoconstrição periférica.

Resolução

Em dias muito quentes ocorre a vasodilatação periférica como mecanismo termorregulatório de resfriamento corporal no ser humano. O aumento do fluxo sanguíneo próximo à superfície do tegumento favorece a perda de calor pelo organismo, auxiliando na diminuição da temperatura corpórea.

Resposta: B

Caderno 1 – Frente 3 – Módulo 2 – Nível fácil

QUESTÃO 117

A doença da descompressão é um distúrbio no qual o nitrogênio dissolvido no sangue e nos tecidos, devido a uma pressão elevada, forma bolhas quando a pressão diminui. Essa doença afeta principalmente mergulhadores técnicos, que mergulham a grandes profundidades.

Disponível em: www.msmanuals.com (adaptado).

Considere que o nitrogênio seja um gás ideal e que um mergulhador possua em seu sangue uma gotícula de nitrogênio de volume igual a $1,0\text{mm}^3$ quando se encontra submerso no mar a uma profundidade em que a pressão é quatro vezes maior que a pressão atmosférica no nível do mar. Se o mergulhador subir rapidamente para a superfície da água sem que sua temperatura corpórea seja alterada, o volume final dessa gotícula de nitrogênio será de

- A** $2,0\text{mm}^3$ **B** $3,0\text{mm}^3$ **C** $4,0\text{mm}^3$
D $6,0\text{mm}^3$ **E** $8,0\text{mm}^3$

Resolução

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

$$4 p_{\text{atm}} \cdot 1,0 = p_{\text{atm}} \cdot V_1$$

$$V_1 = 4,0\text{mm}^3$$

Resposta: C

Caderno 2 – Frente 2 – Módulo 7 – Nível médio

QUESTÃO 118

Uma cerca feita com estacas de madeira e quatro fiadas paralelas de arame farpado circunda todo o perímetro de uma chácara, deixando apenas uma entrada na propriedade. A cerca foi construída de modo que as fiadas sejam um arame único de comprimento igual a $4,8 \cdot 10^3\text{m}$ e sem interrupções, começando no ponto P e terminando no ponto Q, conforme ilustra a figura.



Com essa montagem, o proprietário pode constatar se a cerca está íntegra, sem rupturas em sua extensão, aferindo a resistência elétrica entre os pontos P e Q, supondo que o arame tenha um comportamento ôhmico. A resistividade do metal do arame vale $1,0 \cdot 10^{-7}\Omega \cdot \text{m}$ e a área de secção transversal do arame é $4,0 \cdot 10^{-4}\text{m}^2$. Sabendo-se que a resistência elétrica de um fio é diretamente proporcional à resistividade do material desse fio, diretamente proporcional ao comprimento desse fio e inversamente proporcional à área da secção transversal desse fio, o valor da resistência elétrica entre os pontos P e Q é de

- A** $1,2\Omega$ **B** $0,8\Omega$ **C** $0,6\Omega$
D $0,4\Omega$ **E** $0,3\Omega$

Resolução

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A} = \frac{1,0 \cdot 10^{-7} \cdot 4,8 \cdot 10^3}{4,0 \cdot 10^{-4}} (\Omega)$$

$$R = 1,2\Omega$$

Resposta: A

Caderno 1 – Frente 3 – Módulo 3 – Nível fácil

QUESTÃO 119

O termistor é um componente eletrônico cuja resistência elétrica varia de acordo com a temperatura a que é submetido. A figura 1 mostra a curva que indica a variação da resistência, em função da temperatura, do termistor que se encontra no trecho do circuito elétrico representado na figura 2.

FIGURA 1

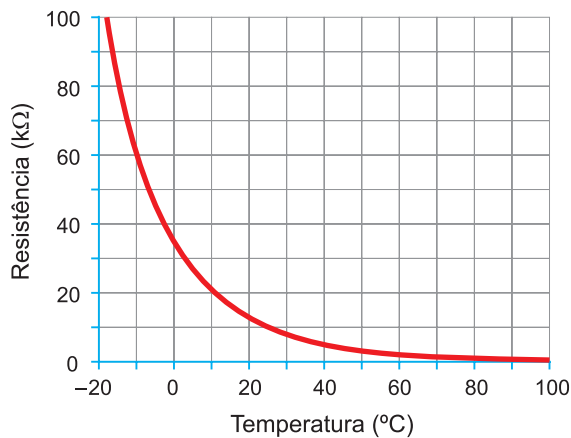
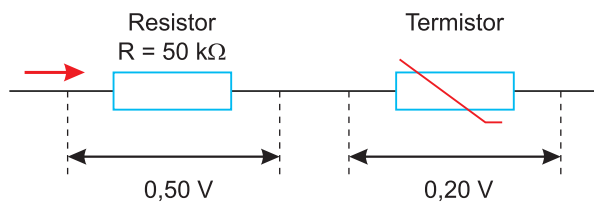


FIGURA 2



A temperatura a que esse termistor está submetido é de

- A** -10°C **B** 0°C **C** 10°C
D 20°C **E** 40°C

Resolução

A corrente elétrica no resistor e no termistor é a mesma:

$$U = R i \Rightarrow 0,50 = 50 \cdot 10^3 \cdot i$$

$$i = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ A}$$

A resistência do termistor é dada por:

$$U = R_T \cdot i$$

$$0,20 = R_T \cdot 1,0 \cdot 10^{-5}$$

$$R_T = 2,0 \cdot 10^4 \Omega = 20 \text{ k}\Omega$$

No gráfico dado:

$$R_T = 20 \text{ k}\Omega \Leftrightarrow \theta = 10^{\circ}\text{C}$$

Resposta: **C**

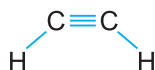
Caderno 1 – Frente 3 – Módulo 3 – Nível difícil

QUESTÃO 120

O acetileno faz parte da classe dos alcinos. Trata-se de um gás incolor, instável, combustível, produzindo chamas de elevadas temperaturas (3.000 a 5.400°F).

Assinale a alternativa com a afirmação correta referente à substância química acetileno.

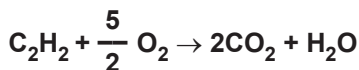
- A É um gás utilizado nos maçaricos oxiacetilênicos.
- B Seu nome oficial é etileno.
- C A fórmula molecular do acetileno é C_2H_4 .
- D Em sua combustão completa, formam-se: gás CH_4 e vapor de H_2O .
- E De acordo com a teoria da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência, a geometria da molécula é angular.



Resolução

Acetileno = etino = $H - C \equiv C - H = C_2H_2$

geometria linear



O acetileno é usado nos maçaricos oxiacetilênicos devido à alta temperatura liberada na sua combustão.

Resposta: A

Caderno 2 – Frente 1 – Módulo 8 – Frente 2 – Módulo 8 – Nível fácil

QUESTÃO 121

Um dos problemas recorrentes em espectrofotometria de absorção atômica diz respeito à análise de metais com baixas temperaturas de atomização, como, por exemplo, o cromo. Em casos desse tipo, é necessário adicionar uma solução contendo um supressor de ionização. Esse supressor (que é um metal alcalino) deverá ter um potencial de ionização menor do que o do cromo, para que, preferencialmente, ele se ionize, aumentando a população de elétrons do meio, o que faz com que a ionização do cromo seja inibida.

Entre os metais apresentados, aquele que melhor preenche os requisitos necessários para um supressor de ionização é

- A ferro.
- B estanho.
- C sódio.
- D cálcio.
- E magnésio.

Resolução

Supressor de ionização: Na (metal alcalino, grupo 1).

Resposta: C

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 5 – Nível fácil

QUESTÃO 122

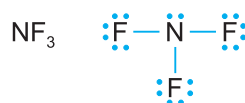
As moléculas NF_3 e BCl_3 são formadas pela combinação de quatro átomos sendo três ligantes iguais e um átomo central.



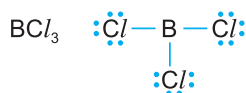
Assinale a afirmação correta.

- A As duas moléculas obedecem à regra do octeto.
- B No BCl_3 , o ângulo entre as ligações é $109,5^\circ$.
- C A molécula de NF_3 não tem par de elétron isolado, ou seja, não compartilhado.
- D Ambas as moléculas têm a mesma geometria.
- E A molécula de NF_3 apresenta geometria piramidal trigonal, enquanto a molécula de BCl_3 é plana trigonal.

Resolução



Geometria: piramidal trigonal e obedece à regra do octeto (N e F rodeados por 4 pares de elétrons).



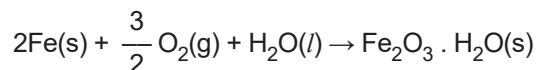
Geometria: plana trigonal e não obedece à regra do octeto (B rodeado por apenas 3 pares de elétrons).

Resposta: E

Caderno 2 – Frente 1 – Módulo 8 – Nível difícil

QUESTÃO 123

Um marceneiro esqueceu um pacote de pregos ao relento, expostos à umidade do ar e à chuva. Com isso, os pregos de ferro, que tinham massa de 5,6g cada um, acabaram cobertos por uma camada espessa de ferrugem ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), uma substância marrom insolúvel, produto da oxidação do ferro metálico, que ocorre segundo a equação química:



Considere as massas molares (g/mol): H(1); O(16); Fe(56); $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 178$.

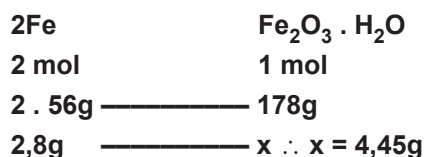
Qual foi a massa de ferrugem produzida ao se oxidar a metade (50%) de um prego?

- A** 4,45g **B** 8,90g **C** 17,80g
D 72,00g **E** 144,00g

Resolução

Massa do prego = 5,6g

Reagiu 50% = 2,8g

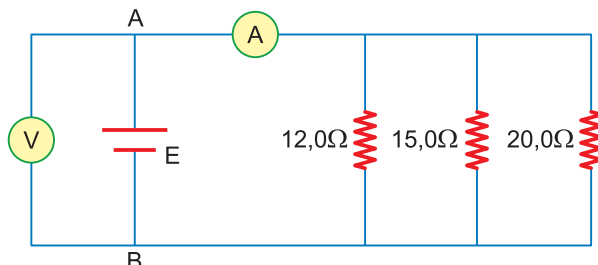


Resposta: A

Caderno 1 – Frente 3 – Módulo 6 – Nível médio

QUESTÃO 124

No circuito esquematizado na figura, o amperímetro A (ideal) indica 3,0A. Considere ideal toda a fiação do circuito.



Sendo assim, o voltímetro V (ideal) indica

- A** 15,0V **B** 18,0V **C** 24,0V
D 27,0V **E** 30,0V

Resolução

$$1) \frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{12,0} + \frac{1}{15,0} + \frac{1}{20,0}$$

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{5,0 + 4,0 + 3,0}{60,0} (\Omega)^{-1}$$

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{12,0}{60,0} (\Omega)^{-1} \Leftrightarrow R_{\text{eq}} = 5,0 \Omega$$

$$2) E = R_{\text{eq}} \cdot i_A = 5,0 \cdot 3,0(\text{V})$$

$$E = 15,0\text{V}$$

$$3) U_V = E = 15,0\text{V}$$

Resposta: A

Caderno 1 – Frente 3 – Módulo 9 – Nível médio

QUESTÃO 125

Mineiros usam espectroscopia de absorção atômica para medir a concentração de traços de elementos em amostras de rochas fragmentadas. Essa técnica mede a absorção de luz em comprimentos de onda característicos, que ocorre quando um elétron no estado fundamental absorve energia luminosa e é excitado para um nível eletrônico mais energético. Determine a configuração eletrônica correta do estado fundamental dos seguintes átomos e íons, S^{2-} , Ni^{2+} e Si , respectivamente.

- A $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$; $[Ar] 3d^8 4s^2$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- B $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$; $[Ar] 3d^8 4s^2$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
- C $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$; $[Ar] 3d^8$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- D $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$; $[Ar] 3d^8$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
- E $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$; $[Ar] 3d^{10} 4s^2$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

Dados: números atômicos: S (Z = 16); Ni (Z = 28); Si (Z = 14); $[Ar] = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Resolução

$_{16}S$: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$ ganha $2e^-$

S^{2-} : $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$

$_{28}Ni$: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^8, 4s^2$ perde $2e^-$

Ni^{2+} : $[Ar] 3d^8$

$_{14}Si$: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^2$

Resposta: D

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 3 – Nível médio

QUESTÃO 126

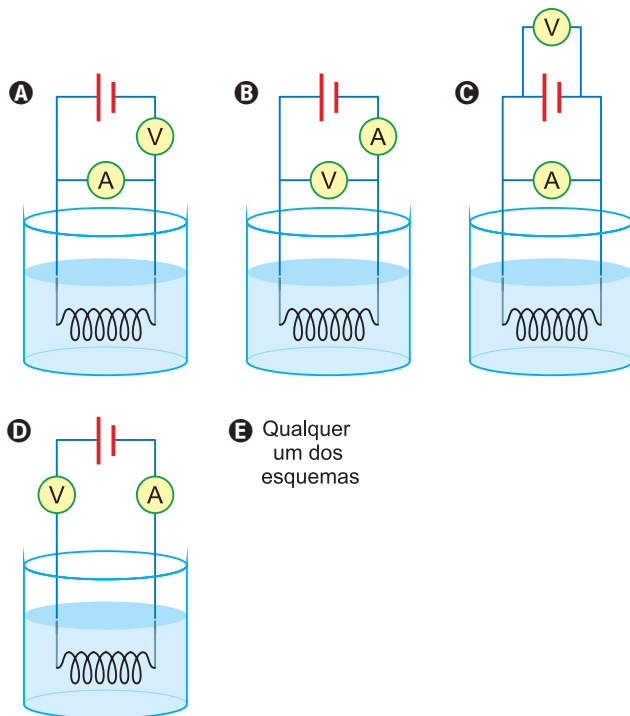
A verificação experimental de que a resistência elétrica de certos metais variava com a temperatura permitiu o desenvolvimento dos termômetros de resistência (termorresistências).

Uma termorresistência pode ser construída enrolando um fio de cobre que, posteriormente, é percorrido por uma corrente elétrica. O enrolamento do fio de cobre, ao ser mergulhado num líquido a uma determinada temperatura, θ , acaba por atingir essa temperatura.

As medições da diferença de potencial nos terminais do enrolamento e da corrente elétrica que o percorre permitem obter a resistência elétrica, R , do fio de cobre.

A determinação de R , por sua vez, permite obter a temperatura, θ , do líquido.

Qual dos esquemas seguintes pode representar o circuito elétrico do termômetro de resistência, acima descrito?



E Qualquer um dos esquemas

Resolução

O voltímetro deve ser ligado em paralelo com o enrolamento e o amperímetro deve ser ligado em série com o enrolamento e com o gerador.

Resposta: B

Caderno 1 – Frente 3 – Módulo 7 – Nível médio

QUESTÃO 127

A reportagem intitulada “Alguns efeitos dos alimentos fabricados” publicada pela revista *Pesquisa Fapesp* (edição 256 – março/2018 atualizada em março/2024) traz uma discussão sobre o impacto dos alimentos ultraprocessados na dieta dos brasileiros quando comparados aos alimentos *in natura* ou minimamente processados. Um alimento ultraprocessado é aquele que na sua formulação industrial é composto inteira ou majoritariamente de substâncias extraídas de alimentos (gordura, açúcar, amido, proteína), derivadas de constituintes de alimentos (gordura hidrogenada, amido modificado) ou sintetizadas (corantes, aromatizantes, realçadores de sabor).

A imagem a seguir faz uma comparação entre um alimento *in natura* (abacaxi) com sua versão ultraprocessada (gelatina de abacaxi):

IN NATURA OU MINIMAMENTE PROCESSADOS

Alimentos obtidos diretamente de plantas ou de animais. Podem ser submetidos a limpeza, extração de partes, fracionamento, moagem, secagem, fermentação, refrigeração, congelamento, pasteurização

Abacaxi

COMPONENTES	Valor por 100g
Energia	50 kcal
Proteína	0,71 g
Gordura total	0 g
Carboidrato	12,86 g
Fibra	1,4 g
Açúcares	10 g

MINERAIS

Cálcio	14 mg
Ferro	0,26 mg
Sódio	0 mg

VITAMINAS

C	47,1 mg
A	71 UI

LIPÍDEOS

Gordura saturada	0 g
Gordura trans	0 g
Colesterol	0 mg

Ingrediente

Abacaxi

FONTES:

MINISTÉRIO DA SAÚDE, GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA (2014) E USDA FOOD COMPOSITION DATABASES



123RF / Easy Mediabank

ULTRAPROCESSADOS

Formulações industriais feitas inteira ou majoritariamente de substâncias extraídas de alimentos (gordura, açúcar, amido, proteína), derivadas de constituintes de alimentos (gordura hidrogenada, amido modificado) ou sintetizadas (corantes, aromatizantes, realçadores de sabor)

Gelatina de Abacaxi

COMPONENTES	Valor por 100g
Energia	364 kcal
Proteína	9,09 g
Gordura total	0 g
Carboidrato	86,36 g
Fibra	0 g
Açúcares	86,36 g

MINERAIS

Cálcio	0 mg
Ferro	0 mg
Sódio	364 mg

VITAMINAS

C	0 mg
A	0 UI

LIPÍDEOS

Gordura saturada	0 g
Gordura trans	0 g
Colesterol	0 mg



123RF / Easy Mediabank

Ingredientes

Açúcar, gelatina, ácido adípico (acidulante), contém menos de 2% de sabor artificial, fosfato dissódico e citrato de sódio (controle de acidez), ácido fumárico (acidulante), corantes amarelo 5 e amarelo 6

FONTES: MINISTÉRIO DA SAÚDE, GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA (2014) E USDA FOOD COMPOSITION DATABASES

Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/alguns-efeitos-dos-alimentos-fabricados/>. Acesso em: 13 mar.2025.

A partir da análise das informações, é possível afirmar que um dos malefícios do alimento ultraprocessado exemplificado é

- A** promover uma obstrução coronária por excesso de colesterol.
- B** induzir o surgimento de diabetes *insipidus*.
- C** desencadear um quadro de anemia falciforme.
- D** incrementar a quantidade de vitaminas no sangue.
- E** induzir um estado de hipertensão arterial.

Resolução

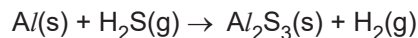
Os elevados índices de sódio do alimento ultraprocessado podem induzir um aumento da pressão sanguínea acarretando uma hipertensão arterial.

Resposta: E

Caderno 1 – Frente 3 – Módulo 8 – Nível médio

QUESTÃO 128

O sulfeto de alumínio é um sólido que pode ser obtido, em condições adequadas, da reação entre o alumínio e o gás sulfeto de hidrogênio de alta pureza. Nessa reação, forma-se gás hidrogênio como subproduto, de acordo com a equação não balanceada:



Ao serem misturados 3,0 mol de alumínio e 6,0 mol de sulfeto de hidrogênio nas condições adequadas para reação, a quantidade máxima, em mol, de sulfeto de alumínio que poderá ser formada e a massa do reagente em excesso são:

- A 1,5 mol e 34g.
- B 3,0 mol e 102g.
- C 1,5 mol e 51g.
- D 3,0 mol e 34g.
- E 3,0 mol e 102g.

Dado: massas molares em g/mol: Al(27); H₂S(34).

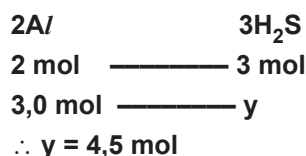
Resolução

Mistura: 3,0 mol de Al e 6,0 mol de H₂S

Equação química balanceada



Massa do reagente em excesso:



Excesso: 6,0 mol – 4,5 mol = 1,5 mol

1 mol ----- 34g

1,5 mol ----- z

∴ z = 51g

Resposta: C

Caderno 2 – Frente 3 – Módulo 7 – Nível difícil

QUESTÃO 129

Em virtude do frio intenso, um casal adquire uma torneira elétrica, cuja corrente nominal é 30A, para instalar na cozinha. Um eletricitista é contratado para fazer um novo circuito elétrico para a cozinha, com a finalidade de alimentar os terminais da torneira elétrica. Ele utilizou um par de fios de cobre, de área da seção reta igual a 4,0mm² e de 28m de comprimento total, desde o quadro de distribuição (onde ficam os disjuntores) até a cozinha. A tensão medida na saída do quadro de distribuição é 220V. Considere que a resistividade do fio de cobre é de 1,7 x 10⁻⁸Ω . m.

Considerando a resistência da fiação, a tensão aplicada aos terminais da torneira, com ela em funcionamento normal, é mais próxima de

- A 211V
- B 213V
- C 216V
- D 219V
- E 220V

Resolução

Calculemos, inicialmente, a resistência elétrica total do fio:

$$R = \frac{\rho \ell}{A}$$

$$R = \frac{1,7 \cdot 10^{-8} \cdot 28}{4,0 \cdot 10^{-6}} (\Omega)$$

$$R \cong 11,9 \cdot 10^{-2} \Omega$$

A queda de tensão elétrica devida aos fios será dada por:

$$U = R \cdot i$$

$$U \cong 11,9 \cdot 10^{-2} \cdot 30 (V)$$

$$U \cong 3,57V$$

Assim, a tensão elétrica na torneira terá um valor próximo de:

$$U_{\text{final}} = 220V - 3,57V$$

$$U_{\text{final}} \cong 216V$$

Resposta: C

Caderno 1 – Frente 3 – Módulo 3 – Nível difícil

QUESTÃO 130

A tabela a seguir contém diversos exemplos de animais identificados por números:

1	Esponja	7	Minhoca
2	Lombriga	8	Ancilóstomo
3	Escorpião	9	Salamandra
4	Galinha	10	Coral
5	Grilo	11	Esquistossomo
6	Marisco	12	Camarão

Observe a equação a seguir:

$$A + B \cdot C - D = x$$

em que:

A = número de um animal do filo molusco

B = número de um animal do filo cnidário

C = número de um animal do filo platelminto

D = número de um animal do filo cordado

Substituindo corretamente as incógnitas A; B; C; D da equação pelos respectivos números dos animais listados na tabela, o resultado (x) dela será:

- A** 50 **B** 82 **C** 107 **D** 167 **E** 172

Resolução

Substituição das incógnitas:

A = 6 (marisco – molusco)

B = 10 (coral – cnidário)

C = 11 (esquistossomo – platelminto)

D = 9 (salamandra – cordado)

Teremos:

$$A + B \cdot C - D = 6 + (10 \cdot 11) - 9 = 107$$

$$x = 107$$

Observação: A galinha também é um cordado e caso seu número fosse utilizado na resolução (número 4), o resultado da equação seria: $6 + 10 \cdot 11 - 4 = 112$. Porém, nenhuma alternativa contém esse valor. Logo, o estudante deveria fazer essa análise e optar pelo outro exemplo de cordado presente na tabela (salamandra – número 9) para chegar à resposta correta.

Resposta: C

Caderno 1 – Frente 3 – Módulo 1 – Nível médio

QUESTÃO 131

Leia atentamente o trecho a seguir:

As organelas citoplasmáticas desempenham funções vitais dentro da célula e são essenciais para o funcionamento adequado das atividades celulares. Entre as principais organelas, destacam-se o retículo endoplasmático, o complexo de Golgi, as mitocôndrias e os lisossomos, cada uma com funções específicas que contribuem para a homeostase celular.

Com base no texto acima, assinale a alternativa correta sobre as organelas citoplasmáticas:

- A** O retículo endoplasmático liso é responsável pela síntese de proteínas e possui ribossomos em sua superfície.
- B** As mitocôndrias são as principais responsáveis pela produção de energia celular por meio da respiração celular.
- C** Os lisossomos atuam na síntese de lipídios e carboidratos, sendo fundamentais para a produção de hormônios.
- D** O complexo de Golgi é responsável pela divisão celular, facilitando a replicação do DNA.
- E** As mitocôndrias são organelas semelhantes aos cloroplastos, pois ambas tiveram sua origem a partir de células de cianofíceas primitivas.

Resolução

As mitocôndrias são as principais responsáveis pela produção de energia celular por meio da respiração celular.

Resposta: B

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 5 – Nível fácil

QUESTÃO 132

“A membrana plasmática celular não é apenas uma barreira física que delimita a célula, mas também apresenta diversas especializações estruturais que desempenham funções essenciais, como a absorção de nutrientes, a comunicação intercelular e a adesão celular. Entre essas especializações estão as microvilosidades, as junções celulares e os desmossomos.”

ALBERTS et al., 2015

Com base no texto acima, assinale a alternativa correta sobre as especializações da membrana plasmática:

- A As microvilosidades são especializações da membrana que aumentam a área de superfície celular, facilitando a absorção de substâncias, como ocorre no intestino delgado.
- B As junções comunicantes (ou *gap junctions*) impedem a troca de informações entre células vizinhas, formando uma barreira impermeável.
- C Os desmossomos são estruturas responsáveis pela movimentação da célula, permitindo que a célula se desloque rapidamente.
- D As microvilosidades estão presentes exclusivamente nas células epiteliais de tecidos de revestimento, sem função relevante na absorção de nutrientes.
- E A membrana plasmática celular dos eucariontes difere da membrana presente nos procariontes devido à presença de ácidos nucleicos na estrutura daquela encontrada nos procariontes.

Resolução

As microvilosidades são especializações da membrana que aumentam a área de superfície celular, facilitando a absorção de substâncias, como ocorre no intestino delgado.

Resposta: A

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 2 – Nível fácil

QUESTÃO 133

A partir do texto abaixo responda à questão.

“A origem das células eucariontes é um dos grandes mistérios da Biologia. Uma das teorias mais aceitas é a teoria endossimbiótica, que sugere que as células eucariontes modernas evoluíram a partir de células procariontes por meio da simbiose com organismos que, eventualmente, se tornaram organelas celulares, como as mitocôndrias e os cloroplastos. Esses organismos teriam sido absorvidos por uma célula primitiva, formando uma relação simbiótica que favoreceu a evolução das células mais complexas.”

MARGULIS, 1970

Com base no texto acima, assinale a alternativa correta sobre a origem e a evolução das células eucariontes:

- A As células eucariontes surgiram por meio de um processo de endossimbiose, no qual uma célula procarionte englobou uma célula eucarionte mais simples, originando as células mais complexas.
- B As mitocôndrias e os cloroplastos são organelas que surgiram de processos de endossimbiose com organismos procariontes, sendo independentes da célula eucarionte.
- C A teoria endossimbiótica sugere que as células eucariontes evoluíram por um processo de fusão entre várias células procariontes, formando uma única célula mais complexa.
- D As células eucariontes evoluíram a partir de células procariontes por simples mutações genéticas que permitiram o aumento do tamanho celular e a formação de novas organelas.
- E Todas as organelas citoplasmáticas conhecidas na célula eucarionte são derivadas de outros seres vivos mais primitivos que foram englobados pelas células primitivas, assim todas as organelas possuem controle metabólico próprio.

Resolução

As mitocôndrias e os cloroplastos são organelas que surgiram de processos de endossimbiose com organismos procariontes, sendo independentes da célula eucarionte.

Resposta: B

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 5 – Nível fácil

QUESTÃO 134

A membrana plasmática é responsável pela regulação da entrada e da saída de substâncias na célula, um processo essencial para sua homeostase. Existem diferentes mecanismos de transporte de substâncias através dessa membrana, como a difusão simples, a difusão facilitada e o transporte ativo.

A difusão simples ocorre quando as moléculas se movem de uma área de maior concentração para uma de menor concentração, sem a necessidade de energia ou de proteínas específicas. Já o transporte ativo exige a utilização de energia (geralmente ATP) para movimentar substâncias contra seu gradiente de concentração, o que não ocorre na difusão facilitada, que depende de proteínas para ajudar as moléculas a atravessar a membrana.

Com base em seus conhecimentos e no fragmento acima apresentado, assinale a alternativa correta.

- A** O transporte ativo é um processo passivo, que não requer o gasto de energia para o movimento de substâncias na célula.
- B** Na difusão simples, as substâncias se movem contra o gradiente de concentração, necessitando de proteínas específicas para facilitar o transporte.
- C** A difusão facilitada ocorre sem a utilização de energia, mas depende de proteínas para o transporte de substâncias, como no caso de glicose.
- D** O transporte ativo ocorre sem a necessidade de proteínas, uma vez que a célula usa apenas o ATP para movimentar as moléculas.
- E** O transporte de substâncias lipossolúveis ocorre livremente através das proteínas transmembranas, não ocorrendo na bicamada de fosfolípidios.

Resolução

A difusão facilitada ocorre sem a utilização de energia, mas depende de proteínas para o transporte de substâncias, como no caso de glicose.

Resposta: C

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 3 – Nível fácil

QUESTÃO 135

O gene da calcitonina codifica tanto o hormônio calcitonina quanto o peptídeo relacionado ao gene calcitonina (CGRP). O CGRP atua como neurotransmissor em tecidos do sistema nervoso, enquanto a calcitonina regula os níveis de cálcio e fosfato sanguíneos por ação sobre os ossos. A partir do processamento do transcrito primário do gene da calcitonina, dois mensageiros maduros que se diferem pela presença de um éxon são formados, a partir dos quais serão produzidos a calcitonina e o CGRP. Considerando as informações apresentadas, assinale a alternativa correta.

- A** A informação genética é armazenada nos aminoácidos que compõem o DNA, sendo traduzida em RNA mensageiro e transcrita em proteínas – fluxo esse que determina o fenótipo dos indivíduos.
- B** A replicação do DNA é o processo responsável pela expressão dos genes, sendo que esse processo se dá por meio da síntese de segmentos de DNA a partir de sequências específicas.
- C** A diversidade de tipos e funções das células que formam os tecidos do corpo humano se dá pelos diferentes códigos genéticos que cada tipo possui.
- D** O processo que sintetiza o hormônio calcitonina e o peptídeo relacionado ao gene calcitonina (CGRP) é chamado de transcrição, no qual os RNAs transportadores são responsáveis por levar o mensageiro para o citoplasma da célula, onde as proteínas são sintetizadas.
- E** A produção do hormônio calcitonina e do peptídeo relacionado ao gene calcitonina (CGRP) a partir de um mesmo gene se deve ao mecanismo de *splicing* alternativo.

Resolução

A produção do hormônio calcitonina e do peptídeo CGRP, a partir de um mesmo gene, é possível graças ao mecanismo de remodelagem (*splicing*) pelo qual passa o RNA primário transcrito. O mecanismo consiste na remoção dos segmentos não codificantes, denominados íntrons; e arranjo dos trechos codificantes, os éxons, de modos alternativos. O processo produz diferentes sequências de nucleotídeos dos RNAs mensageiros que serão traduzidos em proteínas.

Resposta: E

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 4 – Nível difícil

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

Um asteroide batizado de 2013-TV135 passou a aproximadamente $6,7 \times 10^6$ quilômetros da Terra. A presença do objeto espacial nas proximidades da Terra foi detectada por astrônomos ucranianos, que alertaram para uma possível volta do asteroide em 2032.

Disponível em: www1.folha.uol.com.br.

Acesso em: 30 out. 2013.

O valor posicional do algarismo 7, presente na notação científica da distância, em quilômetro, entre o asteroide e a Terra, corresponde a

- A 7 décimos de quilômetro.
- B 7 centenas de quilômetros.
- C 7 dezenas de milhar de quilômetros.
- D 7 centenas de milhar de quilômetros.
- E 7 unidades de milhão de quilômetros.

Resolução

$$6,7 \cdot 10^6 = 6,7 \cdot 1\ 000\ 000 = 6\ 700\ 000$$



7 centenas de
milhar de quilômetros

Resposta: D

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 2 – Nível fácil

QUESTÃO 137

A gripe é uma infecção respiratória aguda de curta duração causada pelo vírus influenza. Ao entrar no nosso organismo pelo nariz, esse vírus multiplica-se, disseminando-se para a garganta e demais partes das vias respiratórias, incluindo os pulmões.

O vírus *influenza* é uma partícula esférica que tem um diâmetro interno de 0,00011 mm.

Disponível em: www.gripenet.pt.

Acesso em: 2 nov. 2013 (adaptado).

Em notação científica, o diâmetro interno do vírus *influenza*, em mm, é

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

Resolução

Em notação científica, o diâmetro interno do vírus *influenza* (0,00011mm) é $1,1 \cdot 10^{-4}$ mm.

Resposta: D

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 2 – Nível fácil

QUESTÃO 138

Ao acessar uma página da internet, que trata da pesquisa de assuntos de interesse juvenil, encontramos a figura:



Sabe-se que nesse tipo de comunicação visual, comum em páginas da internet, o tamanho das letras está diretamente associado ao número de vezes que o assunto ou termo foi pesquisado ou lido naquela página. Dessa forma, quanto maior o tamanho das letras de cada palavra, maior será o número de vezes que esse tema foi pesquisado.

De acordo com a figura, quais são, em ordem decrescente, os três assuntos que mais interessaram às pessoas que acessaram a página citada?

- A HQ, FÉ, PAZ.
- B MANGÁS, FÉ, LIVROS.
- C MÚSICA, BALADAS, AMOR.
- D AMOR, MÚSICA, BALADAS.
- E AMOR, BALADAS, MÚSICA.

Resolução

De acordo com o enunciado, podemos observar que os assuntos mais pesquisados foram:

AMOR , BALADAS , MÚSICA

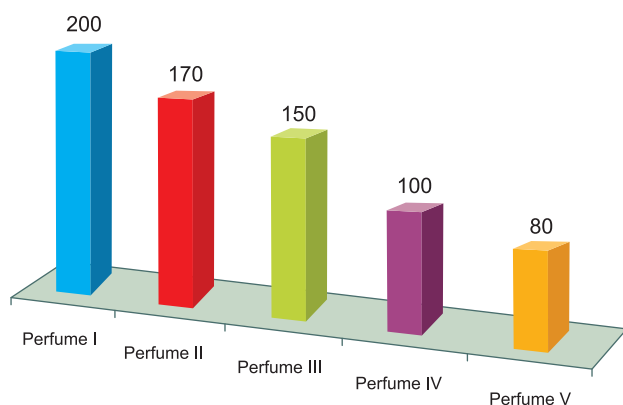
Resposta: E

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 4 – Nível fácil

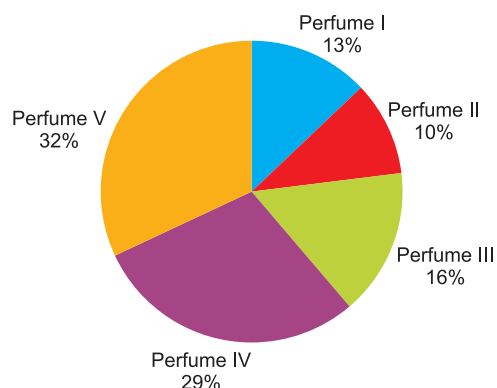
QUESTÃO 139

O gerente de uma loja de cosméticos colocou à venda cinco diferentes tipos de perfume, tendo em estoque na loja as mesmas quantidades de cada um deles. O setor de controle de estoque encaminhou ao gerente registros gráficos descrevendo os preços unitários de cada perfume, em real, e a quantidade vendida de cada um deles, em percentual, ocorrida no mês de novembro.

Preço do perfume por unidade (R\$)



Porcentagem da quantidade vendida de cada perfume



Dado a chegada do final de ano e o aumento das vendas, a gerência pretende aumentar a quantidade estocada do perfume do tipo que gerou a maior arrecadação em espécie, em real, no mês de novembro.

Nessas condições, qual o tipo de perfume que deverá ter maior reposição no estoque?

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

Resolução

Seja Q a quantidade em estoque dos perfumes, temos que a arrecadação de cada um deles será dada por:

I) $0,13 \cdot Q \cdot 200 = 26 \cdot Q$

II) $0,1 \cdot Q \cdot 170 = 17 \cdot Q$

III) $0,16 \cdot Q \cdot 150 = 24 \cdot Q$

IV) $0,29 \cdot Q \cdot 100 = 29 \cdot Q$

V) $0,32 \cdot Q \cdot 80 = 25,6 \cdot Q$

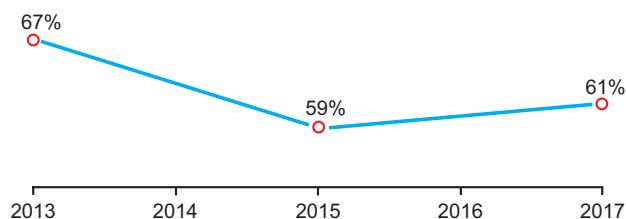
Devemos ter maior reposição do perfume IV.

Resposta: D

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 44 – Nível médio

QUESTÃO 140

A raiva é uma doença viral e infecciosa, transmitida por mamíferos. A campanha nacional de vacinação antirrábica tem o objetivo de controlar a circulação do vírus da raiva canina e felina, prevenindo a raiva humana. O gráfico mostra a cobertura (porcentagem de vacinados) da campanha, em cães, nos anos de 2013, 2015 e 2017, no município de Belo Horizonte, em Minas Gerais. Os valores das coberturas dos anos de 2014 e 2016 não estão informados no gráfico e deseja-se estimá-los. Para tal, levou-se em consideração que a variação na cobertura de vacinação da campanha antirrábica, nos períodos de 2013 a 2015 e de 2015 a 2017, deu-se de forma linear.



Disponível em: <http://pni.datasus.gov.br>.

Acesso em: 5 nov. 2017.

Qual teria sido a cobertura dessa campanha no ano de 2014?

- A** 62,3% **B** 63,0% **C** 63,5%
D 64,0% **E** 65,5%

Resolução

A cobertura dessa campanha no ano de

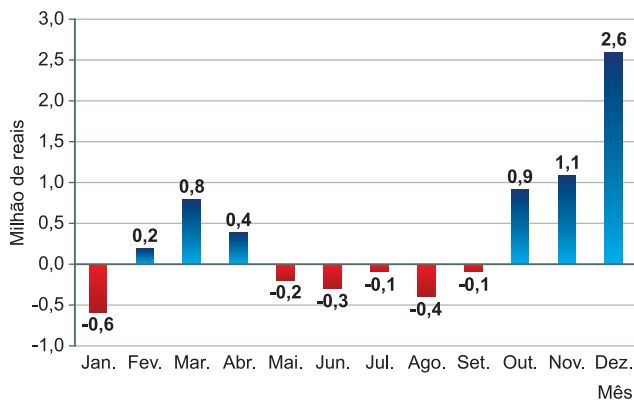
$$2014 \text{ foi } \frac{67\% + 59\%}{2} = 63\%$$

Resposta: B

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 44 – Nível fácil

QUESTÃO 141

O gráfico mostra o resultado do balanço financeiro mensal de uma empresa ao longo de um ano.



Em quantos meses o resultado do balanço financeiro da empresa ficou abaixo da média mensal nesse ano?

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

Resolução

Seja a média mensal dada por:

$$\frac{-0,6 + 0,2 + 0,8 + 0,4 + (-0,2) + (-0,3) + (-0,1) + (-0,4) + (-0,1) + 0,9 + 1,1 + 2,6}{12}$$

$$= \frac{4,3}{12} \cong 0,36$$

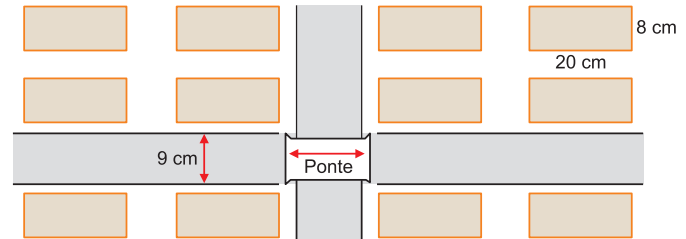
Dessa forma, temos que durante sete meses o balanço financeiro ficou abaixo da média. São eles: janeiro, fevereiro, maio, junho, julho, agosto e setembro.

Resposta: B

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 39 – Nível médio

QUESTÃO 142

Em um trabalho escolar, um aluno fez uma planta do seu bairro, utilizando a escala 1 : 500, sendo que as quadras possuem as mesmas medidas, conforme a figura.



O professor constatou que o aluno se esqueceu de colocar a medida do comprimento da ponte na planta, mas foi informado por ele que ela mede 73m.

O valor a ser colocado na planta, em centímetro, referente ao comprimento da ponte deve ser

- A** 1,46 **B** 6,8 **C** 14,6 **D** 68 **E** 146

Resolução

Sabendo que a escala utilizada pelo aluno é de 1:500 e que p é o comprimento da ponte na planta, temos:

Desenho Real

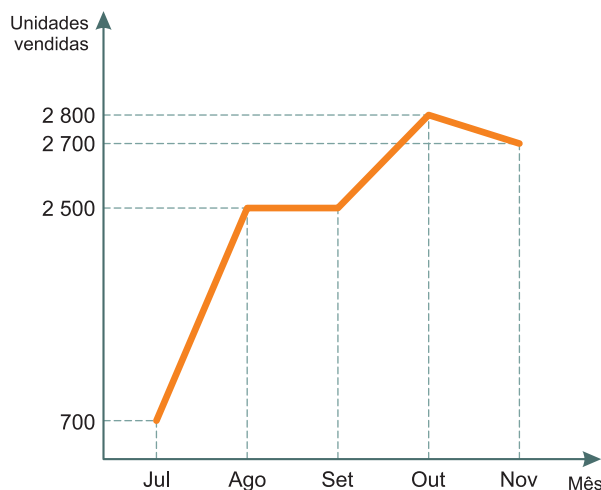
$$1 \text{ (m)} \longleftrightarrow 500 \text{ (m)} \Leftrightarrow 500p = 73 \Leftrightarrow p = 0,146 \text{ m} \Leftrightarrow p = 14,6 \text{ cm}$$

Resposta: C

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 43 – Nível fácil

QUESTÃO 143

O gráfico a seguir mostra a evolução mensal das vendas de certo produto de julho a novembro de 2011.



Sabe-se que o mês de julho foi o pior momento da empresa em 2011 e que o número de unidades vendidas desse produto em dezembro de 2011 foi igual à média aritmética do número de unidades vendidas nos meses de julho a novembro do mesmo ano.

O gerente de vendas disse, em uma reunião da diretoria, que, se essa redução no número de unidades vendidas de novembro para dezembro de 2011 se mantivesse constante nos meses subsequentes, as vendas só voltariam a ficar piores que julho de 2011 apenas no final de 2012.

O diretor financeiro rebateu imediatamente esse argumento mostrando que, mantida a tendência, isso aconteceria já em

- A** janeiro. **B** fevereiro. **C** março.
D abril. **E** maio.

Resolução

O número de unidades vendidas em dezembro de 2011 é:

$$\frac{700 + 2500 + 2500 + 2700 + 2800}{5} = \frac{11200}{5} = 2240$$

Em 2011, o decréscimo de novembro para dezembro foi de 460 unidades. Assim, mantido este decréscimo tem-se:

Nov/2011	Dez/2011	Jan/2012	Fev/2012	Março/2012	Abril/2012
2700	2240	1780	1320	860	400

As vendas só voltariam a ficar piores que julho de 2011 (700 unidades) em abril de 2012 (400 unidades).

Resposta: D

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 43 – Nível médio

QUESTÃO 144

O slogan “Se beber não dirija”, muito utilizado em campanhas publicitárias no Brasil, chama a atenção para o grave problema da ingestão de bebida alcoólica por motoristas e suas consequências para o trânsito. A gravidade desse problema pode ser percebida observando como o assunto é tratado pelo Código de Trânsito Brasileiro. Em 2013, a quantidade máxima de álcool permitida no sangue do condutor de um veículo, que já era pequena, foi reduzida, e o valor da multa para motoristas alcoolizados foi aumentado. Em consequência dessas mudanças, observou-se queda no número de acidentes registrados em uma suposta rodovia nos anos que se seguiram às mudanças implantadas em 2013, conforme dados no quadro.

Ano	2013	2014	2015
Número total de acidentes	1050	900	850

Suponha que a tendência de redução no número de acidentes nessa rodovia para os anos subsequentes seja igual à redução absoluta observada de 2014 para 2015.

Com base na situação apresentada, o número de acidentes esperados nessa rodovia em 2018 foi de

- A** 150 **B** 450 **C** 550 **D** 700 **E** 800

Resolução

A redução no número de acidentes observada de 2014 para 2015 foi de $900 - 850 = 50$.

Se esta tendência se mantiver nos próximos anos, o número de acidentes esperados nessa rodovia em 2018 será 700, pois:

Ano	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Número total de acidentes	1050	900	850	800	750	700

Resposta: D

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 43 – Nível médio

QUESTÃO 145

O quadro apresenta a relação dos jogadores que fizeram parte da seleção brasileira de voleibol masculino nas Olimpíadas de 2012, em Londres, e suas respectivas alturas, em metro.

Nome	Altura (m)
Bruninho	1,90
Dante	2,01
Giba	1,92
Leandro Vissoto	2,11
Lucas	2,09
Murilo	1,90
Ricardinho	1,91
Rodrigão	2,05
Serginho	1,84
Sidão	2,03
Thiago Alves	1,94
Wallace	1,98

Disponível em: www.cbv.com.br.
Acesso em: 31 jul. 2012 (adaptado).

A mediana das alturas, em metro, desses jogadores é

- A** 1,90 **B** 1,91 **C** 1,96 **D** 1,97 **E** 1,98

Resolução

Organizando as alturas em ordem crescente, temos: 1,84; 1,90; 1,90; 1,91; 1,92; 1,94; 1,98; 2,01; 2,03; 2,05; 2,09; 2,11

A mediana será igual a $\frac{1,94 + 1,98}{2} = 1,96$

Resposta: C

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 43 – Nível médio

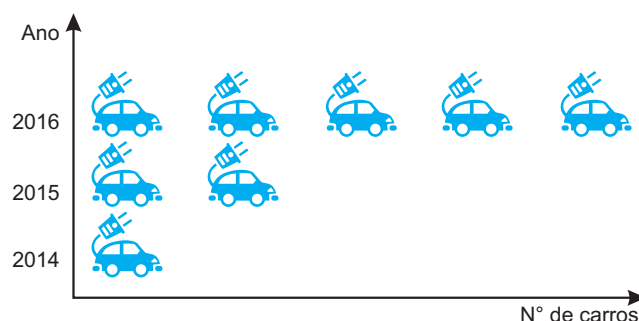
QUESTÃO 146

De acordo com um relatório recente da Agência Internacional de Energia (AIE), o mercado de veículos elétricos atingiu um novo marco em 2016, quando foram vendidos mais de 750 mil automóveis da categoria.

Com isso, o total de carros elétricos vendidos no mundo alcançou a marca de 2 milhões de unidades desde que os primeiros modelos começaram a ser comercializados em 2011.

No Brasil, a expansão das vendas também se verifica.

A marca A, por exemplo, expandiu suas vendas no ano de 2016, superando em 360 unidades as vendas de 2015, conforme representado no gráfico.



Disponível em: www.tecmundo.com.br.
Acesso em: 5 dez. 2017.

A média anual do número de carros vendidos pela marca A, nos anos representados no gráfico, foi de

- A** 192 **B** 240 **C** 252 **D** 320 **E** 420

Resolução

Se a representação gráfica apresenta em 2016 5 “carrinhos” e em 2015 apenas 2 “carrinhos”, de 2015 para 2016 a expansão de vendas corresponde a $5 - 2 = 3$ “carrinhos”.

Chamando de “v” o número de veículos elétricos correspondente a cada carrinho, temos:

$$3v = 360 \Rightarrow v = 120$$

Assim:

em 2014 foram vendidos 120 veículos

em 2015 foram vendidos $2 \times 120 = 240$ veículos

em 2016 foram vendidos $5 \times 120 = 600$ veículos

Desta forma, a média anual do número de carros elétricos vendidos, no período considerado, pela marca A foi

$$\frac{120 + 240 + 600}{3} = \frac{960}{3} = 320.$$

Resposta: D

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 43 – Nível médio

QUESTÃO 147

Antônio, Joaquim e José são sócios de uma empresa cujo capital é dividido, entre os três, em partes proporcionais a: 4, 6 e 6, respectivamente. Com a intenção de igualar a participação dos três sócios no capital da empresa, Antônio pretende adquirir uma fração do capital de cada um dos outros dois sócios.

A fração do capital de cada sócio que Antônio deverá adquirir é

- A** $\frac{1}{2}$ **B** $\frac{1}{3}$ **C** $\frac{1}{9}$ **D** $\frac{2}{3}$ **E** $\frac{4}{3}$

Resolução

Seja C o capital da empresa e x, y e z as partes de Antônio, Joaquim e José, respectivamente, proporcionais a 4, 6, 6. Sendo assim, temos:

$$\frac{x}{4} = \frac{y}{6} = \frac{z}{6} \Leftrightarrow \frac{x+y+z}{16} = \frac{x}{4} = \frac{y}{6} = \frac{z}{6} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{C}{16} = \frac{x}{4} = \frac{y}{6} = \frac{z}{6} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{4}{16} C \\ y = \frac{6}{16} C \\ z = \frac{6}{16} C \end{cases}$$

Sendo 2K a fração do capital que Antônio adquiriu de Joaquim e José, temos que:

$$\frac{4}{16} C + 2K = \frac{C}{3} \Leftrightarrow 12C + 96K = 16C \Leftrightarrow K = \frac{C}{24}$$

Logo, a fração que Antônio deve adquirir de cada sócio será:

$$\frac{\frac{C}{24}}{\frac{6C}{16}} = \frac{1}{9}$$

Resposta: C

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 42 – Nível difícil

QUESTÃO 148

“1, 2, 3, GOL, 5, 6, 7, GOL, 9, 10, 11, GOL, 13, GOL, 15, GOL, 17, 18, 19, GOL, 21, 22, 23, GOL, 25, ...”

Para a Copa do Mundo de Futebol de 2014, um bar onde se reuniam amigos para assistir aos jogos criou uma brincadeira. Um dos presentes era escolhido e tinha de dizer, numa sequência em ordem crescente, os números naturais não nulos, trocando os múltiplos de 4 e os números terminados em 4 pela palavra GOL. A brincadeira acabava quando o participante errava um termo da sequência.

Um dos participantes conseguiu falar até o número 103, respeitando as regras da brincadeira.

O total de vezes em que esse participante disse a palavra GOL foi

- A** 20 **B** 28 **C** 30 **D** 35 **E** 40

Resolução

I) Existem 25 múltiplos de 4 do número 1 até o número 103, pois $103 = 25 \cdot 4 + 3$.

II) Além de dizer “gol” no lugar dos múltiplos de 4, ele também disse “gol” no lugar dos números 14, 34, 54, 74 e 94, que não são múltiplos de 4, mas que terminam em 4.

Logo, ele disse a palavra “gol”:

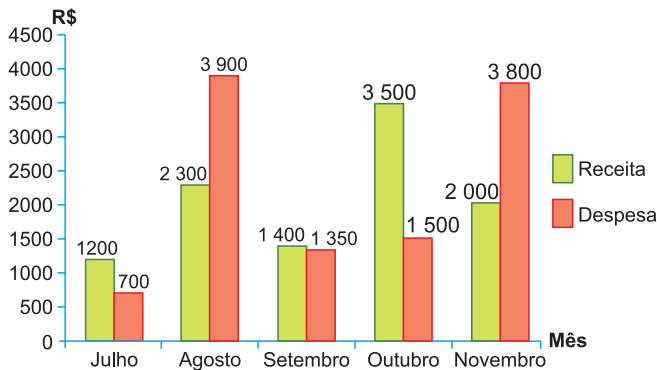
$$25 + 5 = 30 \text{ vezes.}$$

Resposta: C

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 45 – Nível médio

QUESTÃO 149

O gráfico mostra as receitas e as despesas de uma empresa nos meses de julho a novembro de um ano. O resultado financeiro, obtido pela diferença entre receita e despesa, pode ser positivo (lucro) ou negativo (prejuízo).



Sabendo que o mês de dezembro é, em geral, de melhores vendas, o dono da empresa faz uma previsão de que a receita naquele mês terá um aumento, em relação ao mês anterior, com a mesma taxa de crescimento ocorrida de setembro para outubro, e que a despesa irá manter-se a mesma de novembro.

Se confirmadas as previsões do dono da empresa, o resultado financeiro a ser obtido no semestre de julho a dezembro será um

- A) prejuízo de R\$ 2 650,00.
- B) prejuízo de R\$ 850,00.
- C) lucro de R\$ 7 150,00.
- D) lucro de R\$ 5 950,00.
- E) lucro de R\$ 350,00.

Resolução

1) Se r for a receita no mês de dezembro, em reais, então:

$$\frac{3500}{1400} = \frac{r}{2000} \Leftrightarrow r = 5000$$

2) A receita de julho a dezembro, em reais, será:
 $1200 + 2300 + 1400 + 3500 + 2000 + 5000 = 15400$

3) A despesa de julho a dezembro, em reais, será:
 $700 + 3900 + 1350 + 1500 + 3800 + 3800 = 15050$

4) O resultado financeiro do semestre, em reais, será
 $15400 - 15050 = 350$

Resposta: E

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 41 – Nível médio

QUESTÃO 150

Um investidor deseja aplicar R\$ 10 000,00 durante um mês em um dos fundos de investimento de um banco. O agente de investimentos desse banco apresentou dois tipos de aplicações financeiras: a aplicação Básica e a aplicação Pessoal, cujas informações de rendimentos e descontos de taxas administrativas mensais são apresentadas no quadro.

Aplicação	Taxa de rendimento mensal	Taxa administrativa mensal
Básica	0,542%	R\$ 0,30
Pessoal	0,560%	3,8% sobre o rendimento mensal

Consideradas as taxas de rendimento e administrativa, qual aplicação fornecerá maior valor de rendimento líquido a esse investidor e qual será esse valor?

- A) Básica, com rendimento líquido de R\$ 53,90.
- B) Básica, com rendimento líquido de R\$ 54,50.
- C) Pessoal, com rendimento líquido de R\$ 56,00.
- D) Pessoal, com rendimento líquido de R\$ 58,12.
- E) Pessoal, com rendimento líquido de R\$ 59,80.

Resolução

O rendimento da aplicação Básica será dado por:

$$10\,000 \cdot 0,542\% - 0,3 = 54,2 - 0,3 = 53,9$$

O rendimento da aplicação Pessoal será dado por:

$$10\,000 \cdot 0,560\% (1 - 3,8\%) = 10\,000 \cdot \frac{0,560}{100} \cdot \frac{96,2}{100} = 53,872$$

Portanto, a aplicação que fornecerá maior valor de rendimento líquido é a Básica, com rendimento líquido de R\$ 53,90.

Resposta: A

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 44 – Nível difícil

QUESTÃO 151

O ganho real de um salário, r , é a taxa de crescimento do poder de compra desse salário. Ele é calculado a partir do percentual de aumento dos salários e da taxa de inflação, referidos a um mesmo período. Algebricamente, pode-se calcular o ganho real pela fórmula

$$1 + r = \frac{1 + i}{1 + f}$$

em que i é o percentual de aumento no valor dos salários e f é a taxa de inflação, ambos referidos a um mesmo período.

Considere que uma categoria de trabalhadores recebeu uma proposta de aumento salarial de 10%, e que a taxa de inflação do período correspondente tenha sido 5%. Para avaliar a proposta, os trabalhadores criaram uma classificação em função dos ganhos reais conforme o quadro.

Ganho Real	Classificação
Igual ou superior a 5%	Boa
Maior ou igual a 1,5 % e menor do que 5%	Regular
Maior do que 0% e menor do que 1,5%	Ruim
Igual ou menor do que 0%	Inaceitável (ganho real negativo significa perda do poder de compra dos salários)

Eles classificaram a proposta de aumento e justificaram essa classificação apresentando o valor do ganho real que obteriam.

A classificação, com sua respectiva justificativa, foi

- A** inaceitável, porque o ganho real seria mais próximo de -5% .
- B** ruim, porque o ganho real seria mais próximo de $1,05\%$.
- C** regular, porque o ganho real seria mais próximo de $4,7\%$.
- D** boa, porque o ganho real seria mais próximo de $9,5\%$.
- E** boa, porque o ganho real seria mais próximo de 5% .

Resolução

Para $i = 10\%$ e $f = 5\%$, tem-se um ganho real de aproximadamente $4,7\%$, pois:

$$1 + r = \frac{1 + 10\%}{1 + 5\%} \Leftrightarrow r = \frac{1,10}{1,05} - 1 \Leftrightarrow r \approx 0,047 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow r \approx 4,7\%$$

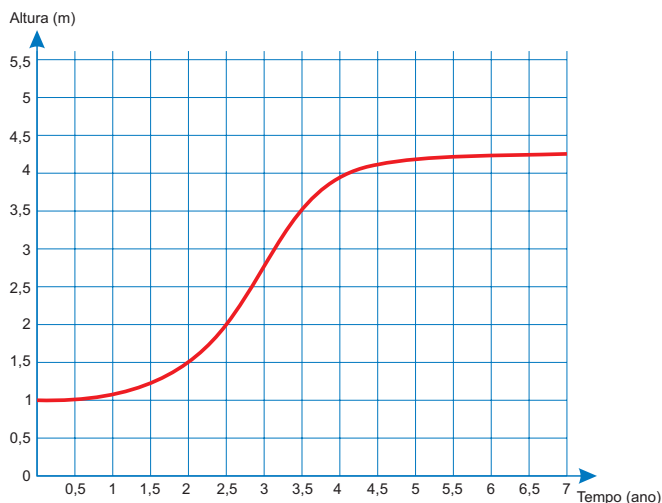
Pela tabela, um ganho real de $4,7\%$ é classificado como regular.

Resposta: C

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 44 – Nível médio

QUESTÃO 152

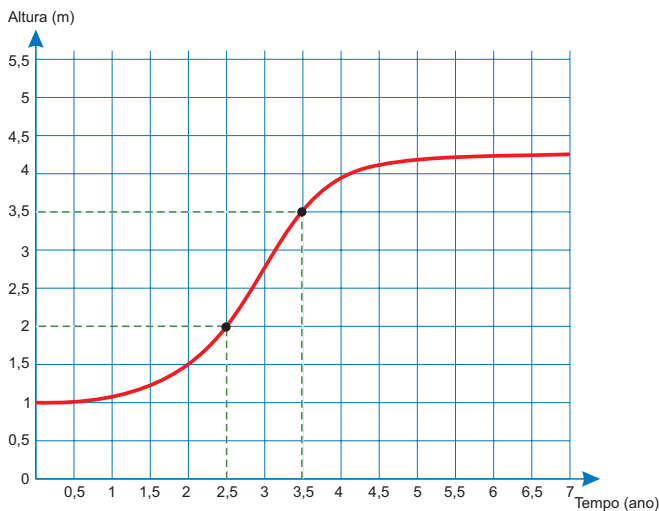
O gráfico apresenta a evolução do crescimento de uma determinada árvore, plantada a partir de uma muda com 1 metro de altura. Nessa evolução, a altura da árvore, em metro, é descrita em função do tempo, medido em ano.



No período de 1 ano, contado a partir do instante em que a árvore tinha dois anos e meio de plantio, a variação da altura dessa árvore, em metro, teve valor compreendido entre

- A** 0,55 e 0,65.
- B** 0,65 e 0,75.
- C** 1,05 e 1,15.
- D** 1,25 e 1,35.
- E** 1,45 e 1,55.

Resolução



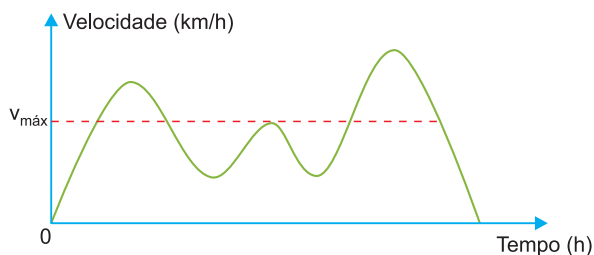
- I) De acordo com o gráfico, observamos que a variação da altura da árvore é:
 $3,5 - 2 = 1,5 \text{ m}$
- II) Logo, esta variação está entre:
 $1,45 \text{ m}$ e $1,55 \text{ m}$

Resposta: E

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 3 – Nível fácil

QUESTÃO 153

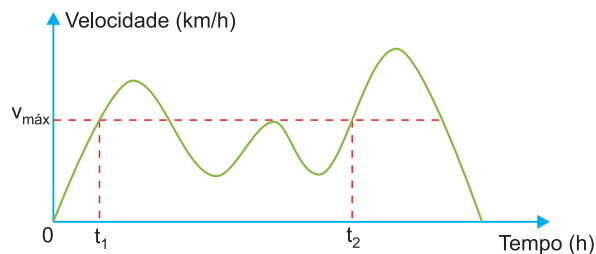
Para assegurar segurança ao dirigir, alguns motoristas instalam dispositivos em seus carros que alertam quando uma certa velocidade máxima ($v_{\text{máx}}$), pré-programada pelo usuário de acordo com a velocidade máxima da via de tráfego, é ultrapassada. O gráfico exibido pelo dispositivo no painel do carro após o final de uma viagem fornece a velocidade (km/h) do carro em função do tempo (h).



De acordo com o gráfico, quantas vezes o dispositivo alertou o motorista no percurso da viagem?

- A 1 B 2 C 3 D 4 E 5

Resolução



De acordo com o gráfico, podemos notar que a velocidade máxima é ultrapassada em dois instantes, t_1 e t_2 .

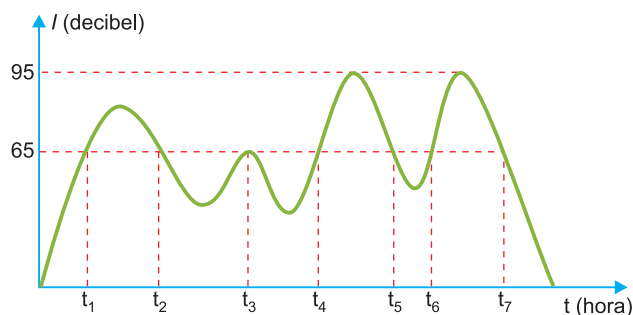
Resposta: B

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 3 – Nível médio

QUESTÃO 154

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o limite de ruído suportável para o ouvido humano é de 65 decibéis. Ruídos com intensidade superior a esse valor começam a incomodar e causar danos ao ouvido.

Em razão disso, toda vez que os ruídos oriundos do processo de fabricação de peças em uma fábrica ultrapassam esse valor, é disparado um alarme sonoro, indicando que os funcionários devem colocar proteção nos ouvidos. O gráfico fornece a intensidade sonora registrada no último turno de trabalho dessa fábrica. Nele, a variável t indica o tempo (medido em hora), e I indica a intensidade sonora (medida em decibel).



Disponível em: www.crmariocovas.sp.gov.br.
 Acesso em: 24 abr. 2015 (adaptado).

De acordo com o gráfico, quantas vezes foi necessário colocar a proteção de ouvidos no último turno de trabalho?

- A 7 B 6 C 4 D 3 E 2

Resolução

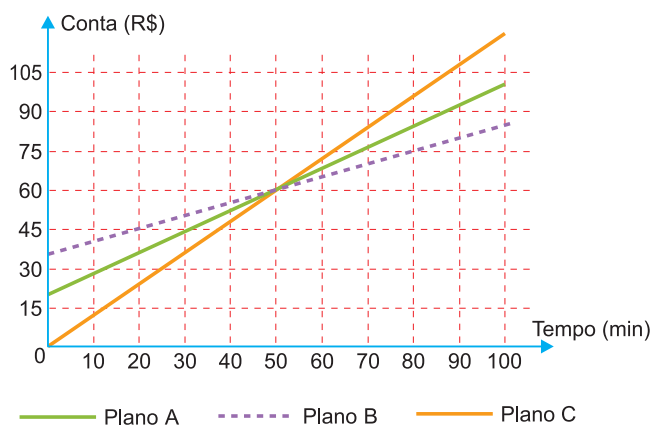
Podemos observar que nos intervalos de t_1 até t_2 , t_4 até t_5 e t_6 até t_7 , temos $I > 65$. Portanto, foi necessário colocar a proteção de ouvidos três vezes.

Resposta: D

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 3 – Nível fácil

QUESTÃO 155

Na intenção de ampliar suas fatias de mercado, as operadoras de telefonia apresentam diferentes planos e promoções. Uma operadora oferece três diferentes planos baseados na quantidade de minutos utilizados mensalmente, apresentados no gráfico. Um casal foi à loja dessa operadora para comprar dois celulares, um para a esposa e outro para o marido. Ela utiliza o telefone, em média, 30 minutos por mês, enquanto ele, em média, utiliza 90 minutos por mês.

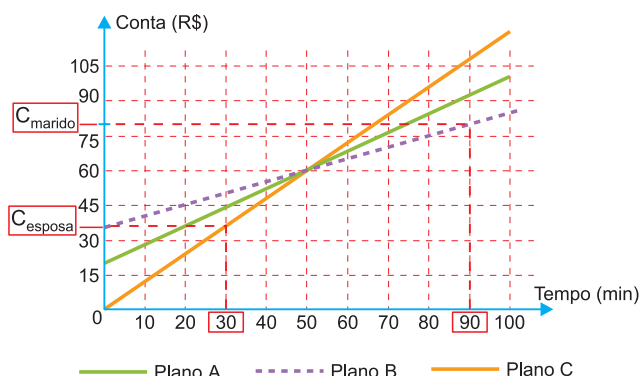


Com base nas informações do gráfico, qual é o plano de menor custo mensal para cada um deles?

- A O plano A para ambos.
- B O plano B para ambos.
- C O plano C para ambos.
- D O plano B para a esposa e o plano C para o marido.
- E O plano C para a esposa e o plano B para o marido.

Resolução

Sendo C_{esposa} e C_{marido} o valor das contas pagas pelo consumo de 30 minutos mensais pela esposa e 90 minutos mensais pelo marido, respectivamente, temos, de acordo com o gráfico, que:



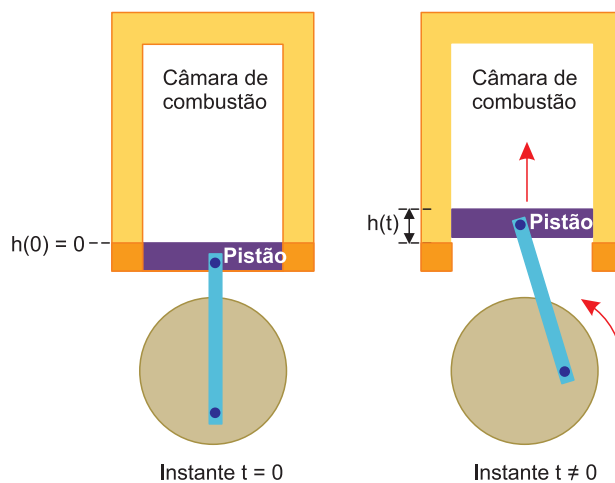
Para a esposa o plano C gera a menor conta, já para o marido o ideal é optar pelo plano B.

Resposta: E

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 3 – Nível médio

QUESTÃO 156

Um grupo de engenheiros está projetando um motor cujo esquema de deslocamento vertical do pistão dentro da câmara de combustão esta representado na figura.



A função $h(t) = 4 + 4 \sin\left(\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$ definida para

$t \geq 0$ descreve como varia a altura h , medida em centímetro, da parte superior do pistão dentro da câmara de combustão, em função do tempo t , medido em segundo. Nas figuras, estão indicadas as alturas do pistão em dois instantes distintos.

O valor do parâmetro β , que é dado por um número inteiro positivo, está relacionado com a velocidade de deslocamento do pistão. Para que o motor tenha uma boa potência, é necessário e suficiente que, em menos de 4 segundos após o início do funcionamento (instante $t = 0$), a altura da base do pistão alcance por três vezes o valor de 6 cm. Para os cálculos, utilize 3 como aproximação para π .

O menor valor inteiro a ser atribuído ao parâmetro β , de forma que o motor a ser construído tenha boa potência, é

- A** 1 **B** 2 **C** 4 **D** 5 **E** 8

Resolução

Sendo $h(t) = 4 + 4 \operatorname{sen} \left(\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2} \right)$ para $t \geq 0$, quere-

mos que a altura h seja 6 para três valores de $t < 4$. Para isso, temos:

$$6 = 4 + 4 \operatorname{sen} \left(\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2} \right)$$

$$\operatorname{sen} \left(\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2} \right) = \frac{1}{2}$$

O terceiro resultado se dará quando

$$\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2} = \frac{13\pi}{6}$$

Utilizando $\pi = 3$, obtemos $\beta \cdot t = 16$.

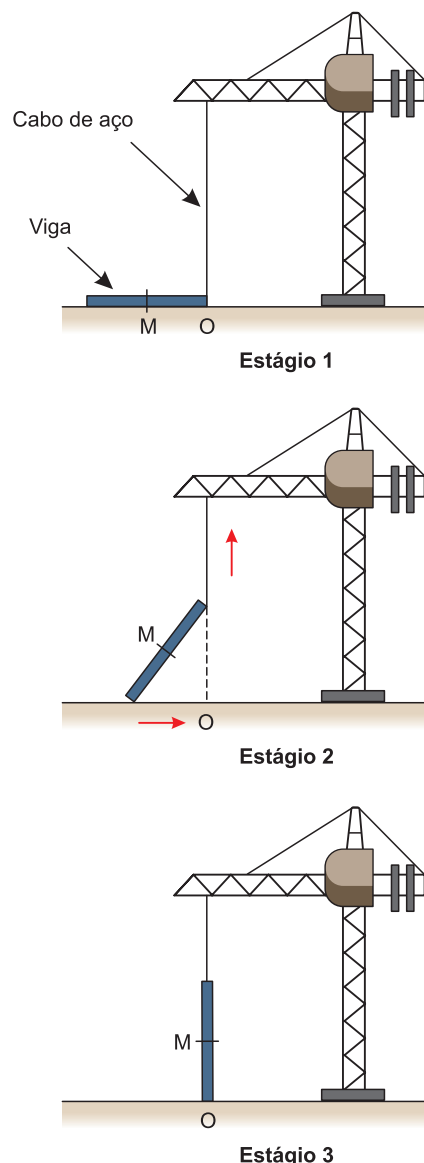
Como $t < 4$, concluímos que $\beta > 4$ e, portanto, o menor valor inteiro a ser atribuído a β é 5.

Resposta: D

Caderno 2 – Frente 3 – Módulo 10 – Nível médio

QUESTÃO 157

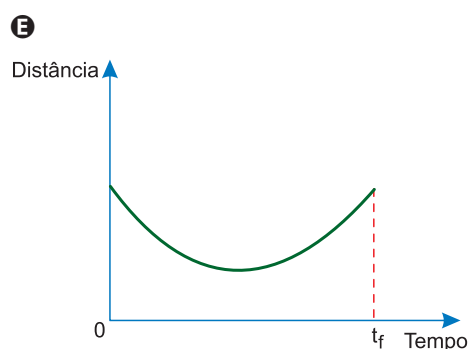
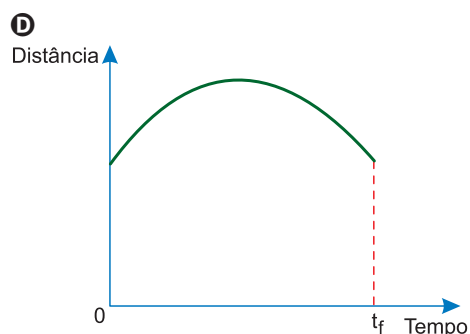
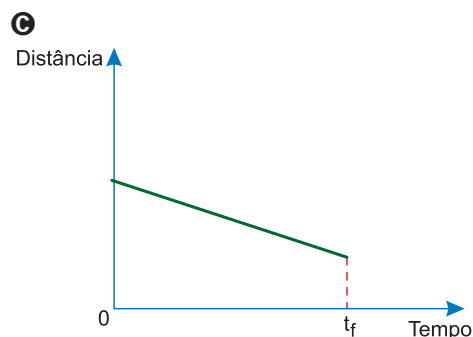
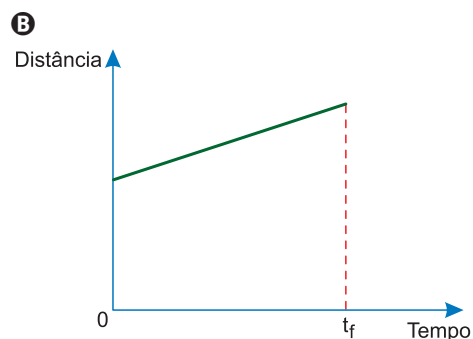
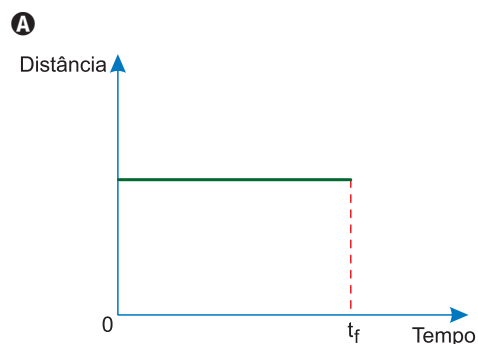
Os guindastes são fundamentais em canteiros de obras, no manejo de materiais pesados como vigas de aço. A figura ilustra uma sequência de estágios em que um guindaste içava uma viga de aço que se encontra inicialmente no solo.



Na figura, o ponto O representa a projeção ortogonal do cabo de aço sobre o plano do chão e esse cabo se mantém na vertical durante todo o movimento de içamento da viga, que se inicia no tempo $t = 0$ (estágio 1) e finaliza no tempo t_f (estágio 3). Uma das extremidades da viga é içada verticalmente a partir do ponto O, enquanto

a outra extremidade desliza sobre o solo em direção ao ponto O. Considere que o cabo de aço utilizado pelo guindaste para içar a viga fique sempre na posição vertical. Na figura, o ponto M representa o ponto médio do segmento que representa a viga.

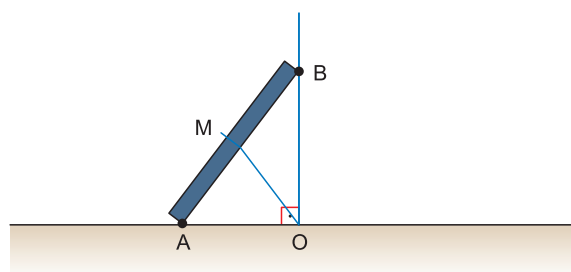
O gráfico que descreve a distância do ponto M ao ponto O, em função do tempo, entre $t = 0$ e t_f , é



Resolução

No primeiro e no terceiro estágio, é fácil observar que a distância de M até O é igual à metade do comprimento da viga de aço.

No segundo estágio, temos um triângulo retângulo com ângulo reto no vértice O e cuja hipotenusa é a viga.



Assim, a distância de M até O é metade do comprimento da viga de aço, pois M é circuncentro do triângulo AOB (ponto médio da hipotenusa).

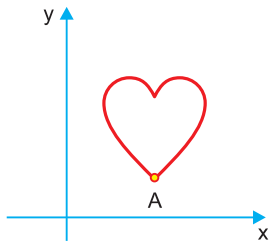
$$\text{Assim, } MO = MA = MB = \frac{AB}{2}$$

Resposta: A

Caderno 3 – Frente 4 – Módulo 13 – Nível médio

QUESTÃO 158

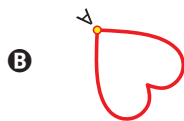
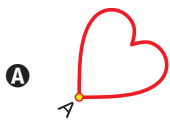
Isometria é uma transformação geométrica que, aplicada a uma figura, mantém as distâncias entre pontos. Duas das transformações isométricas são a reflexão e a rotação. A reflexão ocorre por meio de uma reta chamada eixo. Esse eixo funciona como um espelho, a imagem refletida é o resultado da transformação. A rotação é o “giro” de uma figura ao redor de um ponto chamado centro de rotação. A figura sofreu cinco transformações isométricas, nessa ordem:



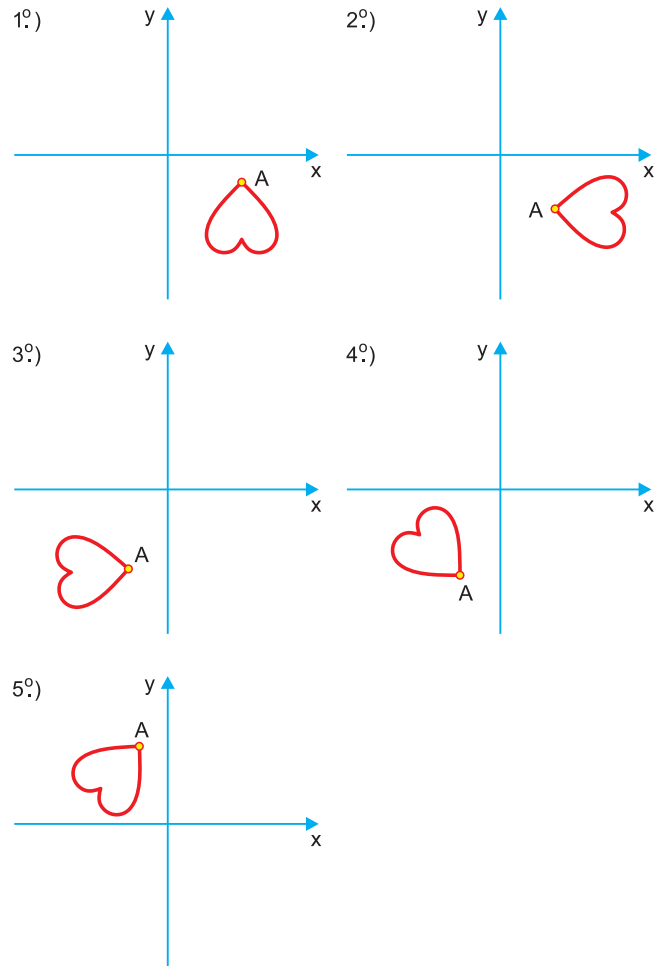
- 1ª) Reflexão no eixo x;
- 2ª) Rotação de 90 graus no sentido anti-horário, com centro de rotação no ponto A;
- 3ª) Reflexão no eixo y;
- 4ª) Rotação de 45 graus no sentido horário, com centro de rotação no ponto A;
- 5ª) Reflexão no eixo x.

Disponível em: www.pucsp.br. Acesso em: 2 ago. 2012.

Qual a posição final da figura?



Resolução

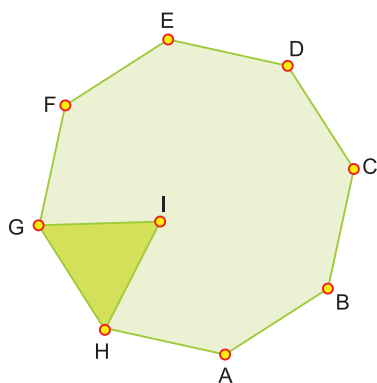


Resposta: C

Caderno 4 – Frente 3 – Módulo 6 – Nível médio

QUESTÃO 159

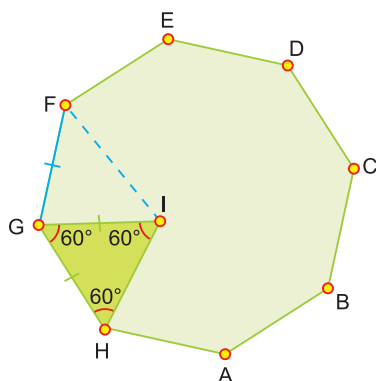
As *Artes Marciais Mistas*, tradução do inglês: MMA – *mixed martial arts*, são realizadas num octógono regular. De acordo com a figura, em certo momento os dois lutadores estão respectivamente nas posições G e F e o juiz está na posição I. O triângulo IGH é equilátero e \hat{GIF} é o ângulo formado pelas semirretas com origem na posição do juiz, respectivamente passando pelas posições de cada um dos lutadores.



A medida do ângulo \hat{GIF} é

- A** 120° **B** 75° **C** 67,5° **D** 60° **E** 52,5°

Resolução



- 1) Observando que cada ângulo interno de um octógono regular mede 135° , podemos notar que \hat{FGI} vale 75° . Logo, como $\triangle GIF$ é um triângulo isósceles de base IF , temos que \hat{GIF} vale $52,5^\circ$.

Resposta: E

Caderno 4 – Frente 4 – Módulo 17 – Nível médio

QUESTÃO 160

O quadro apresenta os dados da pescaria de uma espécie de peixe realizada ao final de um dia de pesca, em lagos diferentes.

Lago (L)	Número de barcos utilizados (B)	Número de horas de pesca (H)	Quantidade pescada (C, em kg)
I	5	5	250
II	6	10	300
III	4	5	180
IV	3	7	215
V	3	10	220

Considere que a medida do esforço de pesca (E) seja dada pela função $E = 2 \cdot 10^{-7} \cdot B \cdot H$. A captura (quantidade pescada C) e a população de peixes P(L) dessa espécie no lago L, no início desse dia de pescaria, relacionam-se pela fórmula $C = E \cdot P(L)$.

Em qual lago a população de peixes dessa espécie era maior no início do dia?

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

Resolução

Em I

$$1^\circ) E = 2 \cdot 10^{-7} \cdot 5 \cdot 5$$

$$E = 50 \cdot 10^{-7}$$

$$2^\circ) 250 = 50 \cdot 10^{-7} \cdot P(I)$$

$$P(I) = 5 \cdot 10^7$$

Em II

$$1^\circ) E = 2 \cdot 10^{-7} \cdot 6 \cdot 10$$

$$E = 120 \cdot 10^{-7}$$

$$2^\circ) 300 = 120 \cdot 10^{-7} \cdot P(II)$$

$$P(II) = 2,5 \cdot 10^7$$

Em III

$$1^\circ) E = 2 \cdot 10^{-7} \cdot 4 \cdot 5$$

$$E = 40 \cdot 10^{-7}$$

$$2^\circ) 180 = 40 \cdot 10^{-7} \cdot P(III)$$

$$P(III) = 4,5 \cdot 10^7$$

Em IV

$$1^{\circ}) E = 2 \cdot 10^{-7} \cdot 3 \cdot 7$$

$$E = 42 \cdot 10^{-7}$$

$$2^{\circ}) 215 = 42 \cdot 10^{-7} \cdot P \text{ (IV)}$$

$$P \text{ (IV)} \cong 5,2 \cdot 10^7$$

Em V

$$1^{\circ}) E = 2 \cdot 10^{-7} \cdot 3 \cdot 10$$

$$E = 60 \cdot 10^{-7}$$

$$2^{\circ}) 220 = 60 \cdot 10^{-7} \cdot P \text{ (V)}$$

$$P \text{ (V)} \cong 3,67 \cdot 10^7$$

Com esse arrazoado, é possível constatar que no Lago IV temos a maior população de peixes.

Resposta: D

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 4 – Nível difícil

QUESTÃO 161

Uma empresa deseja iniciar uma campanha publicitária divulgando uma promoção para seus possíveis consumidores. Para esse tipo de campanha, os meios mais viáveis são a distribuição de panfletos na rua e anúncios na rádio local. Considera-se que a população alcançada pela distribuição de panfletos seja igual à quantidade de panfletos distribuídos, enquanto a alcançada por um anúncio na rádio seja igual à quantidade de ouvintes desse anúncio. O custo de cada anúncio na rádio é de R\$ 120,00, e a estimativa é de que seja ouvido por 1 500 pessoas. Já a produção e a distribuição dos panfletos custam R\$ 180,00 cada 1 000 unidades. Considerando que cada pessoa será alcançada por um único desses meios de divulgação, a empresa pretende investir em ambas as mídias.

Considere X e Y os valores (em real) gastos em anúncios na rádio e com panfletos, respectivamente.

O número de pessoas alcançadas pela campanha será dado pela expressão

A $\frac{50X}{4} + \frac{50Y}{9}$

B $\frac{50X}{9} + \frac{50Y}{4}$

C $\frac{4X}{50} + \frac{4Y}{50}$

D $\frac{50}{4X} + \frac{50}{9Y}$

E $\frac{50}{9X} + \frac{50Y}{4Y}$

Resolução

O número de pessoas atingidas pela campanha na rádio é:

$$\frac{X}{120} \cdot 1500 = \frac{50X}{4}$$

O número de pessoas atingidas pela distribuição de folhetos é:

$$\frac{Y}{180} \cdot 1000 = \frac{50Y}{9}$$

O número total de pessoas alcançadas pela campanha é:

$$\frac{50X}{4} + \frac{50Y}{9}$$

Resposta: A

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 42 – Nível médio

QUESTÃO 162

Uma loja vende automóveis em N parcelas iguais sem juros. No momento de contratar o financiamento, caso o cliente queira aumentar o prazo, acrescentando mais 5 parcelas, o valor de cada uma das parcelas diminui R\$ 200,00, ou se ele quiser diminuir o prazo, com 4 parcelas a menos, o valor de cada uma das parcelas sobe R\$ 232,00. Considere ainda que, nas três possibilidades de pagamento, o valor do automóvel é o mesmo, todas são sem juros e não é dado desconto em nenhuma das situações.

Nessas condições, qual é a quantidade N de parcelas a serem pagas de acordo com a proposta inicial da loja?

- A** 20 **B** 24 **C** 29 **D** 40 **E** 58

Resolução

Sendo N o número de parcelas e p o valor de cada parcela, podemos montar o seguinte sistema:

$$N \cdot p = (N + 5)(p - 200) = (N - 4)(p + 232)$$

(I) (II) (III)

De (I) e (II), temos:

$$Np = Np - 200N + 5p - 1000 \Leftrightarrow p = 40N + 200 \text{ (IV)}$$

De (I) e (III), temos:

$$Np = Np + 232N - 4p - 4 \cdot 232 \Leftrightarrow p = 58N - 232 \text{ (V)}$$

De (IV) e (V), temos:

$$58N - 232 = 40N + 200$$

$$18N = 432$$

$$N = 24$$

Resposta: B

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 11 – Nível médio

QUESTÃO 163

Em certa página de um livro foi anotada uma senha. Para se descobrir em que página a senha foi escrita, dispõe-se da informação de que a soma dos quadrados dos três números correspondentes à página da senha, à página anterior e à página posterior é igual a um certo número k , que será informado posteriormente.

Denotando por n o número da página da senha, qual é a expressão que relaciona n e k ?

- A** $3n^2 - 4n = k - 2$ **B** $3n^2 + 4n = k - 2$
C $3n^2 = k + 2$ **D** $3n^2 = k - 2$
E $3n^2 = k$

Resolução

Sendo n , $n - 1$ e $n + 1$ a página da senha, a anterior à senha e a posterior à senha, respectivamente, temos:

$$n^2 + (n + 1)^2 + (n - 1)^2 = k \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow n^2 + n^2 + 2n + 1 + n^2 - 2n + 1 = k \Leftrightarrow 3n^2 + 2 = k \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 3n^2 = k - 2$$

Resposta: D

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 11 – Nível médio

QUESTÃO 164

Uma microempresa especializou-se em produzir um tipo de chaveiro personalizado para brindes. O custo de produção de cada unidade é de R\$ 0,42 e são comercializados em pacotes com 400 chaveiros, que são vendidos por R\$ 280,00. Além disso, essa empresa tem um custo mensal fixo de R\$ 12 800,00 que não depende do número de chaveiros produzidos.

Qual é o número mínimo de pacotes de chaveiros que devem ser vendidos mensalmente para que essa microempresa não tenha prejuízo no mês?

- A** 26 **B** 46 **C** 109 **D** 114 **E** 115

Resolução

Seja x o número de pacotes a serem vendidos mensalmente para que essa microempresa não tenha prejuízo no mês.

- 1) O valor das vendas, em reais, em cada mês é $280x$
- 2) O custo mensal, em reais, para produzir um pacote é $168x + 12\,800$
- 3) E para que não haja prejuízo nesse mês, devemos ter:

$$280x - (168x + 12\,800) > 0 \Leftrightarrow 112x > 12\,800 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x > \frac{12\,800}{112}$$

- 4) Como $\frac{12\,800}{112} \cong 114,28$, o número mínimo de pacotes é 115.

Resposta: E

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 11 – Nível médio

QUESTÃO 165

Sabe-se que o valor cobrado na conta de energia elétrica correspondente ao uso de cada eletrodoméstico é diretamente proporcional à potência utilizada pelo aparelho, medida em watts (W), e também ao tempo que esse aparelho permanece ligado durante o mês. Certo consumidor possui um chuveiro elétrico com potência máxima de 3 600 W e um televisor com potência máxima de 100 W. Em certo mês, a família do consumidor utilizou esse chuveiro elétrico durante um tempo total de 5 horas e esse televisor durante um tempo total de 60 horas, ambos em suas potências máximas.

Qual é a razão entre o valor cobrado pelo uso do chuveiro e o valor cobrado pelo uso do televisor?

- A** 1 : 1200 **B** 1 : 12 **C** 3 : 1
D 36 : 1 **E** 432 : 1

Resolução

$$\text{A razão pedida é: } \frac{3600 \cdot 5}{100 \cdot 60} = \frac{3}{1}$$

Resposta: C

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 42 – Nível fácil

QUESTÃO 166

Em fevereiro, o governo da Cidade do México, metrópole com uma das maiores frotas de automóveis do mundo, passou a oferecer à população bicicletas como opção de transporte. Por uma anuidade de 24 dólares, os usuários têm direito a 30 minutos de uso livre por dia. O ciclista pode retirar em uma estação e devolver em qualquer outra e, se quiser estender a pedalada, paga 3 dólares por hora extra.

Revista Exame. 21 abr. 2010.

A expressão que relaciona o valor f pago pela utilização da bicicleta por um ano, quando se utilizam x horas extras nesse período é:

- A** $f(x) = 3x$ **B** $f(x) = 24$ **C** $f(x) = 27$
D $f(x) = 3x + 24$ **E** $f(x) = 24x + 3$

Resolução

O valor pago é composto pela taxa fixa de 24 dólares e mais 3 dólares vezes o número de horas extras. Se ' f ' for o valor pago, então: $f(x) = 24 + 3x$

Resposta: D

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 8 – Nível fácil

QUESTÃO 167

Foi realizada uma manifestação para chamar a atenção das pessoas para o problema do aquecimento global, em uma praça retangular de 250 metros de comprimento por 50 metros de largura. Segundo os organizadores, havia, em média, sete pessoas para cada 2 metros quadrados. Pode-se afirmar que o número aproximado de pessoas presentes na manifestação foi de:

- A** 25610 **B** 38950 **C** 43750
D 47630 **E** 51940

Resolução

- I. Área da praça é igual a: $250m \cdot 50m = 12500m^2$.
II. O número aproximado de pessoas presentes à manifestação foi:

$$(12500m^2) \cdot \left(\frac{7}{2}\right) \text{ pessoas}/m^2 = 43750 \text{ pessoas.}$$

Resposta: C

Caderno 4 – Frente 4 – Módulo 17 – Nível médio

QUESTÃO 168

Um anúncio publicado em uma revista, sobre a venda de um apartamento, apresenta o esboço de uma planta desenhada em escala de 1 : 200, isto é, a cada centímetro do desenho correspondem 200 centímetros da medida real. Dessa forma, uma parede que tem comprimento de 5,5 m deve estar representada no desenho por um traço de:

- A** 75cm **B** 55cm **C** 27cm **D** 5,5cm **E** 2,75cm

Resolução

I. $5,5m = 550cm$

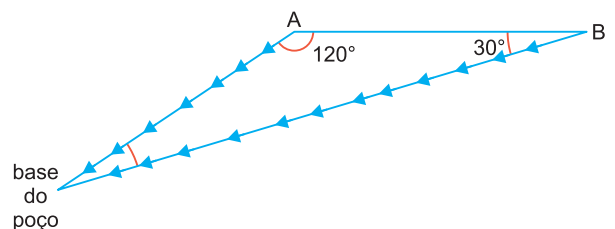
II. $\begin{matrix} 1 & \longleftrightarrow & 200 \\ x & \longleftrightarrow & 550 \end{matrix} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{200}{550} \Leftrightarrow x = 2,75$

Resposta: E

Caderno 5 – Frente1 – Módulo 43 – Nível fácil

QUESTÃO 169

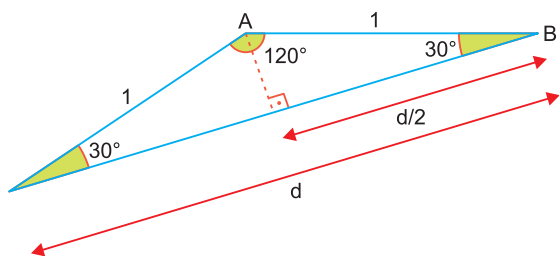
Duas plataformas marítimas (A e B) estão localizadas de tal forma que os ângulos de emissão de sinais de comunicação com a base de um poço submarino são, respectivamente, iguais a 120° e 30° , conforme indica a figura a seguir:



Admitindo que os sinais se desloquem em linha reta até a base do poço, e que a distância entre as plataformas A e B, em linha reta, seja $AB = 1km$, a maior distância entre a base do poço e uma das duas plataformas, em km, é, aproximadamente:

- A** 1,7 **B** 1,5 **C** 1,3 **D** 1,1 **E** 1,0

Resolução



$$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\frac{d}{2}}{1} \Rightarrow d = \sqrt{3} \cong 1,7$$

Resposta: A

Caderno 1 – Frente 3 – Módulo 1 – Nível médio

QUESTÃO 170

Marcos pega o ônibus todos os dias para ir à escola, que fica 24km distante de sua residência. O ônibus costuma realizar o percurso com a velocidade média de 40km/h. Nessas condições, o tempo, em minutos, que Marcos gasta todos os dias nesse mesmo percurso, para ir de sua casa à escola, é:

- A** 24 **B** 30 **C** 36 **D** 40 **E** 42

Resolução

$$\frac{24\text{km}}{40\text{km/h}} = \frac{3}{5} \text{ h} = \frac{180}{5} \text{ min} = 36\text{min}$$

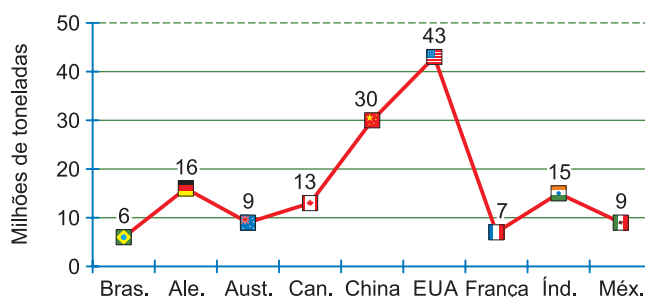
Resposta: C

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 42 – Nível fácil

QUESTÃO 171

Embora o Brasil tenha uma das maiores jazidas de sal do mundo, sua produção anual em milhões de toneladas ainda é inferior à da Alemanha, da Austrália, do Canadá, da China, dos EUA, da França, da Índia e do México. O gráfico a seguir mostra a produção de sal nesses países, no ano 2000.

Produção mundial de sal em 2000



Considerando-se apenas esses principais países produtores, a melhor aproximação do percentual de participação do Brasil, na produção mundial de sal em 2000, foi de:

- A** 4% **B** 5% **C** 6% **D** 8% **E** 11%

Resolução

I. A produção de sal dos principais países do mundo, em milhões de toneladas, é:

$$6 + 16 + 9 + 13 + 30 + 43 + 7 + 15 + 9 = 148$$

II. A porcentagem da participação do Brasil é:

$$\frac{6}{148} \cong 0,04 = 4\%$$

Resposta: A

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 44 – Nível médio

QUESTÃO 172

Um fornecedor vendia caixas de leite a um supermercado por R\$ 1,50 a unidade. O supermercado costumava comprar 3000 caixas de leite por mês desse fornecedor. Uma forte seca, ocorrida na região onde o leite é produzido, forçou o fornecedor a encarecer o preço de venda em 40%. O supermercado decidiu então cortar em 20% a compra mensal dessas caixas de leite. Após essas mudanças, o fornecedor verificou que sua receita nas vendas ao supermercado tinha aumentado. O aumento da receita nas vendas do fornecedor, em reais, foi de:

- A** 540 **B** 600 **C** 900 **D** 1260 **E** 1500

Resolução

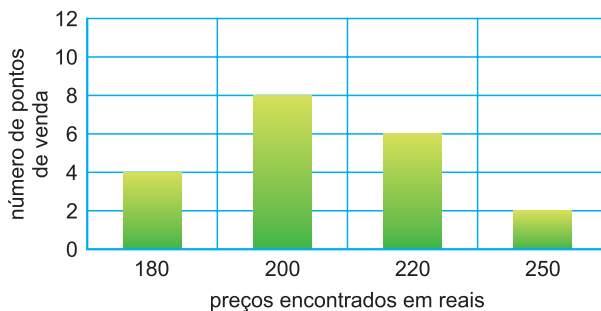
- I. A receita inicial, em reais, era: $1,5 \cdot 3000 = 4500$
II. Após as mudanças, a renda, em reais, passou para: $(1,5 \cdot 1,4) \cdot (0,8 \cdot 3000) = 2,1 \cdot 2400 = 5040$
III. O aumento da receita foi, em reais:
 $5040 - 4500 = 540$

Resposta: A

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 44 – Nível médio

QUESTÃO 173

Nessa época de inflação mais elevada, torna-se interessante fazer uma pesquisa de preços antes de efetuar uma compra. O preço de um determinado produto foi verificado em 20 pontos de venda. Foram encontrados 4 preços diferentes e essa distribuição está representada no gráfico a seguir.



Dados: A média aritmética (ou média) de n valores $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ é o \bar{x} .

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Podemos afirmar que o preço médio desse produto, em reais, é:

- A** 202,00 **B** 207,00 **C** 210,00
D 212,00 **E** 215,00

Resolução

O preço médio desse produto, em reais, é:

$$\frac{4 \cdot 180 + 8 \cdot 200 + 6 \cdot 220 + 2 \cdot 250}{4 + 8 + 6 + 2} = \frac{4140}{20} = 207$$

Resposta: B

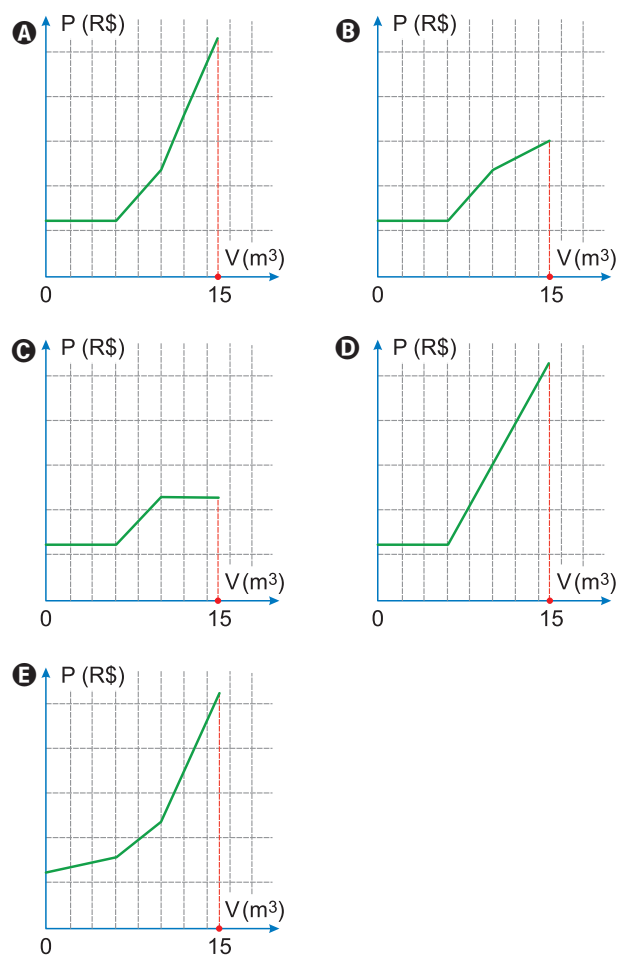
Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 39 – Nível fácil

QUESTÃO 174

Uma empresa presta serviço de abastecimento de água em uma cidade. O valor mensal a pagar por esse serviço é determinado pela aplicação de tarifas, por faixas de consumo de água, sendo obtido pela adição dos valores correspondentes a cada faixa.

- Faixa 1: para consumo de até 6 m^3 , valor fixo de R\$ 12,00;
 - Faixa 2: para consumo superior a 6 m^3 e até 10 m^3 , tarifa de R\$ 3,00 por metro cúbico ao que exceder a 6 m^3 ;
 - Faixa 3: para consumo superior a 10 m^3 , tarifa de R\$ 6,00 por metro cúbico ao que exceder a 10 m^3 .
- Sabe-se que nessa cidade o consumo máximo de água por residência é de 15 m^3 por mês.

O gráfico que melhor descreve o valor P , em real, a ser pago por mês, em função do volume V de água consumido, em metro cúbico, é



Resolução

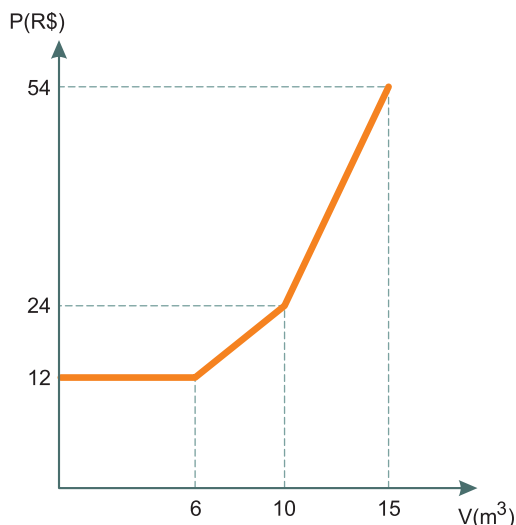
Seja V o volume de água consumido em metro cúbico, temos:

(1) na faixa 1, o valor é fixo igual a 12;

(2) na faixa 2, o valor é dado por
 $P = 12 + 3(V - 6) = 3V - 6$ com $6 \leq V \leq 10$;

(3) na faixa 3, o valor é dado por
 $P = 24 + 6(V - 10) = 6V - 36$ com $V \geq 10$.

Assim, o gráfico que descreve o valor P em real, a ser pago por mês, em função do volume V de água consumida, em metros cúbicos, é



Resposta: A

Caderno 1 – Frente 2 – Módulo 4 – Nível fácil

QUESTÃO 175

Uma barraca de tiro ao alvo de um parque de diversões dará um prêmio de R\$ 20,00 ao participante, cada vez que ele acertar o alvo. Por outro lado, cada vez que ele errar o alvo, deverá pagar R\$ 10,00. Não há cobrança inicial para participar do jogo. Um participante deu 80 tiros e, ao final, recebeu R\$ 100,00.

Qual foi o número de vezes que esse participante acertou o alvo?

- A** 30 **B** 36 **C** 50 **D** 60 **E** 64

Resolução

Se “a” for o número de acertos, então $80 - a$ será o número de erros, portanto:

$$20 \cdot a - 10(80 - a) = 100 \Leftrightarrow 20a - 800 + 10a = 100 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 30a = 900 \Leftrightarrow a = \frac{900}{30} = 30$$

Resposta: A

Caderno 1 – Frente 1 – Módulo 8 – Nível médio

QUESTÃO 176

Uma empresa produz mochilas escolares sob encomenda. Essa empresa tem um custo total de produção, composto por um custo fixo, que não depende do número de mochilas, mais um custo variável, que é proporcional ao número de mochilas produzidas. O custo, total cresce de forma linear, e a tabela apresenta esse custo para três quantidades de mochilas produzidas.

Quantidade de mochilas	30	50	100
Custo total (R\$)	1050,00	1650,00	3150,00

O custo total, em real, para a produção de 80 mochilas será

- A** 2400,00. **B** 2520,00. **C** 2550,00
D 2700,00. **E** 2800,00.

Resolução

1) O custo total das mochilas é uma função afim da quantidade produzida.

$$C(m) = a \cdot m + b$$

2) De acordo com a tabela, temos:

$$\begin{cases} C(30) = 1050,00 \\ C(50) = 1650,00 \end{cases}$$

3) Então, tem-se o seguinte sistema:

$$\begin{cases} 30a + b = 1050,00 \\ 50a + b = 1650,00 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 30 \\ b = 150 \end{cases}$$

$$\text{Assim, } C(m) = 30m + 150$$

4) Note que $C(100) = 30 \cdot 100 + 150 = 3150$ conforme o enunciado.

5) Portanto, o custo de produção de 80 mochilas é

$$C(80) = 30 \cdot 80 + 150 = 2400 + 150$$

$$C(80) = 2550$$

Resposta: C

Caderno 2 – Frente 1 – Módulo 14 – Nível médio

QUESTÃO 177

A umidade relativa do ar é um dos indicadores utilizados na meteorologia para fazer previsões sobre o clima. O quadro apresenta as médias mensais, em porcentagem, da umidade relativa do ar em um período de seis meses consecutivos em uma cidade.

Meses	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.
Média mensal da umidade relativa do ar (%)	66	64	54	46	60	64

Nessa cidade, a mediana desses dados, em porcentagem, da umidade relativa do ar no período considerado foi

- A** 56. **B** 58. **C** 59. **D** 60. **E** 62.

Resolução

A partir da construção do rol,

46; 54; 60; 64; 64; 66

elementos centrais

Concluimos que a mediana é dada pela média entre o 3º e 4º elementos do rol.

Assim,

$$M_d = \frac{60 + 64}{2} = 62$$

Resposta: E

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 41 – Nível fácil

QUESTÃO 178

Uma empresa de engenharia foi contratada para realizar um serviço no valor de R\$ 71250,00. Os sócios da empresa decidiram que 40% desse valor seria destinado ao pagamento de três engenheiros que gerenciaram o serviço. O pagamento para cada um deles será feito de forma diretamente proporcional ao total de horas trabalhadas. O número de dias e o número de horas diárias trabalhadas pelos engenheiros foram, respectivamente:

- engenheiro I: 4 dias, numa jornada de 5 horas e meia por dia;
- engenheiro II: 5 dias, numa jornada de 4 horas por dia;
- engenheiro III: 6 dias, numa jornada de 2 horas e meia por dia.

Qual a maior diferença, em real, entre os valores recebidos por esse serviço entre dois desses engenheiros?

- A** 1000 **B** 1500 **C** 3500
D 3800 **E** 5250

Resolução

	Eng. I	Eng. II	Eng. III
Horas trabalhadas	22	20	15
Valor recebido (em reais)	x	y	z

As grandezas “horas trabalhadas” e “valor recebido” são diretamente proporcionais e, portanto:

$$\frac{x}{22} = \frac{y}{20} = \frac{z}{15} = \frac{40\% \cdot 71250}{22 + 20 + 15} = \frac{28500}{57} = 500 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 22 \cdot 500 = 11\ 000 \\ y = 20 \cdot 500 = 20\ 000 \\ z = 15 \cdot 500 = 7\ 500 \end{cases}$$

A maior diferença, em reais, entre os valores recebidos é:

$$11\ 000 - 7\ 500 = 3\ 500$$

Resposta: C

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 42 – Nível médio

QUESTÃO 179

Contratos de vários serviços disponíveis na internet apresentam uma quantidade excessiva de informações. Isso faz com que o tempo necessário para a leitura desses contratos possa ser longo.

O quadro apresenta uma amostra do tempo considerado necessário para a leitura completa do contrato de alguns serviço α digitais.

Tipo de serviço	Tempo necessário para a leitura completa do contrato (em minuto)
A	36
B	17
C	27
D	13
E	13
F	13

ROMERO, L. Não li e concordo. **Superinteressante**, n. 307, ago. 2012 (adaptado).

O tempo médio, em minuto, necessário para a leitura completa de um contrato de serviço dentre os listados no quadro é, com uma casa decimal, aproximadamente,

- A** 13,0. **B** 15,0. **C** 19,8.
D 20,0. **E** 23,3.

Resolução

O tempo médio, em minutos, necessário para a leitura completa de um contrato de serviço é:

$$\frac{36 + 17 + 27 + 13 + 13 + 13}{6} \cong 19,8$$

Resposta: C

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 39 – Nível fácil

QUESTÃO 180

Ao calcular a média de suas notas em 4 provas, um estudante dividiu, por engano, a soma das notas por 5. Com isso, a média obtida foi 1 unidade menor do que deveria ser, caso fosse calculada corretamente.

O valor correto da média das notas desse estudante é

- A** 4. **B** 5. **C** 6. **D** 19. **E** 21.

Resolução

- 1) Sejam x_1 , x_2 , x_3 e x_4 as notas das provas desse estudante.

$$\text{A média seria } \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4}{4}$$

- 2) Com o erro cometido pelo estudante:

$$\frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4}{5} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4}{4} - 1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 5x_1 + 5x_2 + 5x_3 + 5x_4 - 20 = 4x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 4x_4 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 20$$

- 3) Portanto, a média correta seria.

$$\frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4}{4} = \frac{20}{4} = 5$$

Resposta: B

Caderno 5 – Frente 1 – Módulo 39 – Nível difícil

