GRUPO OBJETIVO | UNIP

2º DIA

SIMULADO ABERTO
EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

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

enem2026

CADERNO DE RESOLUÇÕES

“Quem permanece firme nos estudos chega mais longe.”

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTES:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
   a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
   b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de cinco horas.
5. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue o CARTÃO-RESPOSTA.
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	6	6	0	1

S23. 113. 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	C	B	D	C
92	A	E	C	B
93	B	D	C	E
94	B	D	B	B
95	C	C	C	C
96	C	C	A	B
97	A	B	D	A
98	C	C	E	B
99	B	C	C	E
100	E	D	D	B
101	D	D	A	B
102	E	E	A	C
103	C	D	C	A
104	D	D	C	B
105	C	B	A	B
106	B	C	C	C
107	A	A	D	B
108	B	A	C	B
109	E	C	D	D
110	B	B	E	B
111	B	B	D	E
112	C	D	D	D
113	A	B	C	D
114	C	C	B	C
115	B	A	E	D
116	B	B	D	E
117	D	A	C	D
118	A	B	B	C
119	A	E	B	C
120	B	B	D	D
121	C	C	A	C
122	D	D	B	C
123	D	C	B	A
124	E	D	B	A
125	D	E	C	A
126	C	C	B	D
127	D	C	A	D
128	B	B	B	E
129	C	E	E	C
130	D	C	B	B
131	C	C	B	C
132	C	A	C	A
133	B	A	C	D
134	E	B	B	C
135	D	B	E	C

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

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

Recentemente, os jornais noticiaram o caso de intoxicação por gás cloro (Cl_2) durante aula de natação em uma academia. Esse acidente, que provocou uma morte, foi causado pela mistura indevida de hipoclorito de sódio, um agente desinfetante, e de ácido clorídrico, um redutor de pH.
Essas substâncias reagiram conforme a seguinte equação química:

$$NaClO(aq) + 2HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + Cl_2(aq) + H_2O(l)$$

Para demonstrar essa reação, foram misturados 447g de NaClO e 365g de HCl, tendo ocorrido o consumo completo do reagente limitante.
Nessa demonstração, o volume de gás cloro formado, em litros, medido sob condições normais de temperatura e pressão, é igual a:

Dados: massas molares em g/mol:
NaClO: 74,5; HCl: 36,5; Cl_2: 71
Volume de gás nas CNTP = 22,4 L/mol

A) 224 B) 112 C) 90
D) 56 E) 22,4

Resolução

$$NaClO(aq) + 2HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + Cl_2(g) + H_2O(l)$$

1 mol 2 mol 1 mol
74,5 g 2 . 36,5 g ——— 22,4 L
447 g 365 g ——— V

32631 27192,5
excesso limitante

V = 112 L

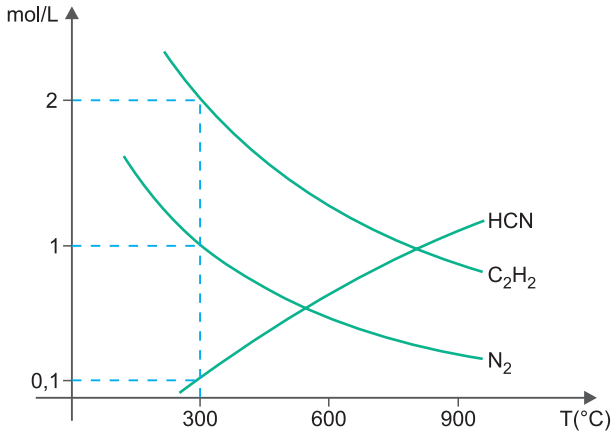
Resposta: B

QUESTÃO 92

Um método de produção de cianeto de hidrogênio é a nitrogenação do acetileno em fase gasosa, de acordo com a equação:

$$N_2(g) + C_2H_2(aq) \rightleftarrows 2HCN(g)$$

O diagrama a seguir indica os valores das concentrações (em mol/L) das substâncias N_2, C_2H_2 e HCN em equilíbrio, em várias temperaturas diferentes e mostra que as temperaturas distintas correspondem a diferentes condições de equilíbrio.



A constante de equilíbrio em termos de concentração (K_c) da reação de produção de HCN, a temperatura de 300ºC é _____. A reação de produção de HCN é _____.
Preenchendo corretamente as lacunas temos na ordem:

A) 200; endotérmica;
B) 20; exotérmica;
C) 200; exotérmica;
D) 0,005; exotérmica;
E) 0,005; endotérmica.

Resolução

300ºC: [HCN] = 0,1 mol/L, $[N_2]$ = 1 mol/L, $[C_2H_2]$ = 2 mol/L

$$K_c = \frac{[HCN]^2}{[N_2]\,[C_2H_2]} \therefore K_c = \frac{(0,1)^2}{1 \cdot 2} \therefore K_c = 0,005$$

↑T ↑[HCN]

Aumento da temperatura desloca o equilíbrio no sentido endotérmico (formação de HCN).

Resposta: E

QUESTÃO 93

No cloroplasto, os tilacoides são constituídos por membranas lipoproteicas que contém os fotossistemas I e II. Imagine um cloroplasto tratado com um indicador ácido / base que adquire a cor **vermelha** a em meio ácido, **amarela** em meio neutro e **azul** em meio básico. Na exposição à luz observa-se no cloroplasto:

Ⓐ O estroma aparece vermelho e o tilacoide azul.
Ⓑ O estroma aparece amarelo e o tilacoide vermelho.
Ⓒ Ambos, estroma e tilacoide mostram a cor amarela.
Ⓓ O espaço do tilacoide mostra a cor vermelha e o estroma a cor azul.
Ⓔ Não ocorre alterações nas cores do espaço interno do tilacoide e o estroma.

Resolução

O pH do meio do tilacoide é ácido devido ao acúmulo de H^+ resultante da fotólise da água e cadeia de elétrons.
O pH do estroma é levemente alcalino quando a planta esta exposta à luz. Este meio favorece a ativação das enzimas do ciclo de Calvin-Benson.
No escuro tilacoide e estroma adquirem o pH neutro.
Resposta: D

QUESTÃO 94

Analise o texto a seguir:

"Os hormônios pertencem a três classes distintas quanto à composição química, são proteicos, aminoácidos ou esteroides. Os hormônios sexuais são derivados do colesterol e produzidos nas gônadas, testosterona nos testículos (em indivíduos do sexo masculino) e progesterona e estrógeno nos ovários (em indivíduos do sexo feminino)."

Da análise do texto pode-se afirmar que os organóides sexuais encontrados nas gônadas masculina e feminina, bem desenvolvidos são:

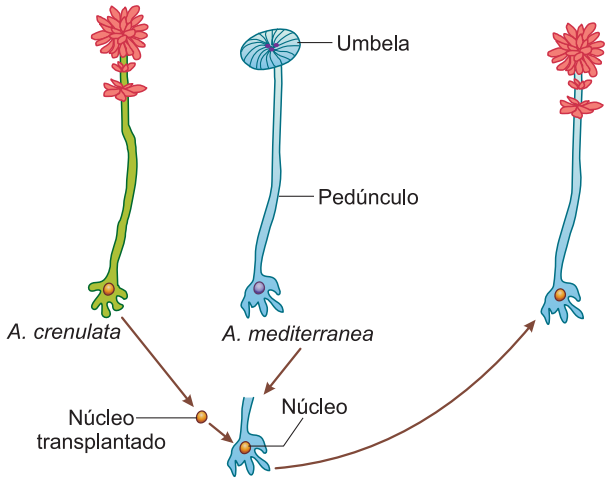
Ⓐ retículo endoplasmático rugoso rico em ribossomos.
Ⓑ lisossomos para o controle da digestão excessiva da produção de hormônios sexuais.
Ⓒ peroxissomos para reações metabólicas de oxidação e degradação de ácidos graxos.
Ⓓ retículo endoplasmático não granuloso que age na desintoxicação celular e na síntese de lipídios.
Ⓔ mitocôndrias para liberação de CO_2 importante na oxidação celular.

Resolução

Os esteroides representam um grupo de lipídios e agem como mensageiros químicos no corpo humano. Esteroides anabolizantes – testosterona e estradiol e progesterona.
Resposta: D

QUESTÃO 95

A *Acetabularia* é um gênero de alga unicelular que possui o núcleo na base e uma extremidade chamada de umbela. Quando se transplanta o núcleo de *A. crenulata* para o pedúnculo de *A. mediterranea*, cujo núcleo foi retirado previamente, ela regenera a umbela com as características de *A. crenulata*, como pode ser visto no esquema a seguir.



Este experimento permite concluir que

A As características de *A. crenulata* são dominantes em relação à *A. mediterranea*.

B O novo indivíduo que se forma é transgênico.

C O núcleo é responsável pelas características apresentadas pelo indivíduo.

D A hereditariedade se manifesta apenas na umbela.

E As características de *A. mediterranea* são dominantes em relação à *A. crenulata*.

Resolução

O controle do surgimento da estruturas apresentadas pelo organismo são controladas pelo DNA do núcleo.

Resposta: C

QUESTÃO 96

Admita um objeto descrevendo um movimento circular e uniforme, sem resistência do ar, ao redor da Terra. Preso apenas pela gravidade terrestre, esse objeto possui uma velocidade tangencial, chamada velocidade orbital, de modo que, enquanto cai, ele acompanha a curvatura do planeta. Sendo **g** o módulo da aceleração da gravidade terrestre na região em que a órbita se desenvolve e $\mathbf{v_{orb}}$ o módulo da velocidade orbital desse objeto, o raio da trajetória circular descrita por ele é

A $\frac{\sqrt{3} \cdot v_{orb}^2}{g}$ **B** $\frac{v_{orb}^2}{2 \cdot g}$ **C** $\frac{v_{orb}^2}{g}$

D $\frac{\sqrt{2} \cdot v_{orb}^2}{g}$ **E** $\frac{2 \cdot v_{orb}^2}{g}$

Resolução

Como objeto está em movimento circular e uniforme então a aceleração da gravidade nos pontos de sua órbita desempenha o papel de aceleração centrípeta.

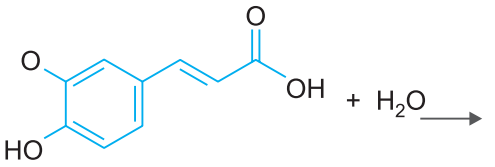
$$F_G = F_{cp} \Rightarrow mg = \frac{m}{R} V_{orb}^2$$

$$R = \frac{V_{orb}^2}{g}$$

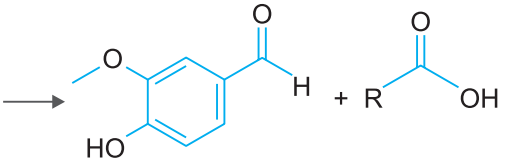
Resposta: C

QUESTÃO 97

No metabolismo vegetal da orquídea, a vanilina é sintetizada a partir do ácido ferúlico, conforme a reação apresentada a seguir.



Ácido ferúlico



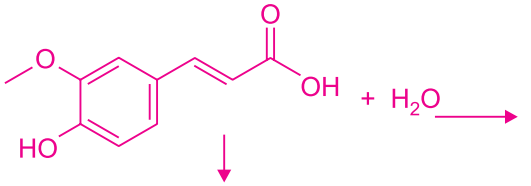
Vanilina Ácido carboxílico

Nessa reação, o subproduto formado corresponde a um ácido carboxílico de cadeia carbônica saturada. O número de átomos de carbono presentes nesse ácido é igual ao de átomos de carbono removidos do ácido ferúlico.

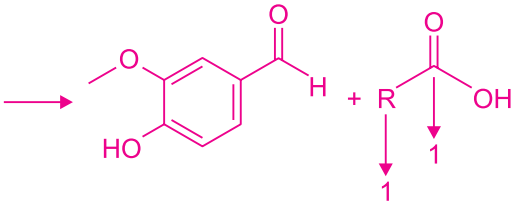
O ácido formado é denominado

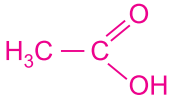
A metanoico; **B** etanoico;
C propanoico; **D** butanoico;
E benzoico.

Resolução



removidos 2 átomos de C (R = 1)





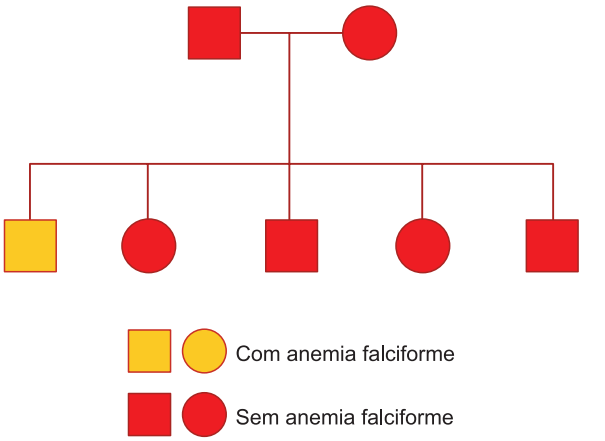
ácido etanoico

Resposta: B

QUESTÃO 98

A anemia falciforme é uma doença genética autossômica recessiva, caracterizada pela presença de hemácias em forma de foice e deficiência no transporte de gases. O alelo responsável por essa condição é o HbS, que codifica a forma S da globina β. Sabe-se que os indivíduos heterozigotos para a HbS não têm os sintomas da anemia falciforme e apresentam uma chance 76% maior de sobreviver à malária do que os indivíduos homozigotos para o alelo normal da globina β (alelo HbA). Algumas regiões da África apresentam alta prevalência de malária e acredita-se que essa condição tenha influenciado a frequência do alelo HbS nessas áreas.

O heredograma abaixo se refere a uma família com um caso de anemia falciforme. Qual é a probabilidade de o casal em questão ter outro(a) filho(a) com anemia falciforme?



A $\frac{1}{2}$ **B** $\frac{1}{3}$ **C** $\frac{1}{4}$ **D** $\frac{2}{3}$ **E** $\frac{1}{8}$

Resolução

S – Normal

s – Anemia falciforme

P – Ss x Ss

Filhos: SS Ss Ss ss

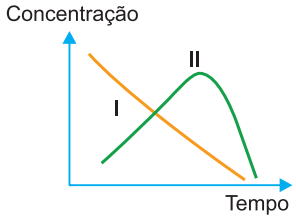
Criança: ss = $\frac{1}{4}$ ou 25%

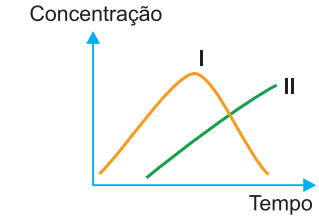
Resposta: C

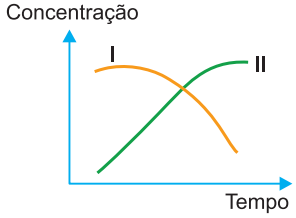
QUESTÃO 99

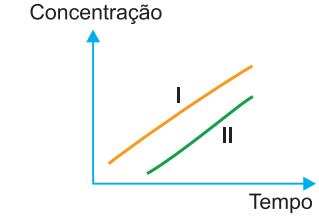
Certos fungos produzem e liberam enzimas digestivas, que atuam sobre o substrato, e os produtos resultantes são absorvidos por suas células. Um exemplo é a ação dos fungos produtores de enzimas, que digerem a celulose até a formação de glicose.

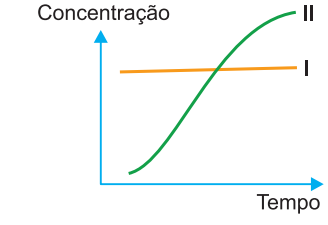
Assinale a alternativa cujo gráfico representa a concentração do substrato (I) e a dos produtos (II).

A


B


C


D


E


Resolução

As enzimas produzidas pelos fungos promovem a destruição do substrato (celulose) e aumento nos produtos (glicose).

Resposta: C

QUESTÃO 100

A ciência de dados aplicada aos Jogos Olímpicos

Seja em qualquer modalidade de esporte de alta performance, as vitórias são alcançadas por margens extremamente mínimas. A título de exemplo, a diferença que separa o primeiro corredor que cruza a linha de chegada numa maratona em relação ao segundo colocado é inferior a 1%. Na natação a conquista da medalha de ouro é alcançada frequentemente por uma distância de um palmo.

Isso significa que criar uma vantagem de centésimos de milésimos de segundos e reduzir possíveis atritos dos atletas com o ambiente tornam-se fundamental numa competição tão acirrada como os Jogos Olímpicos.

Atualmente, muitas delegações confiam no seu próprio conjunto de práticas que também são compartilhadas com outras equipes esportivas. Alguns remadores, por exemplo, costumam lixar seus barcos com esmeril, um tipo de pedra, crentes que um casco áspero se move mais rápido do que uma superfície lisa. Entretanto, essa questão é um desafio e tanto para os cientistas de dados e físicos.

(Disponível em: **https://ebaconline.com.br**)

A redução do atrito dos atletas com o ar ambiente é fundamental numa competição de ciclismo, uma vez que essa força de atrito

A realiza um trabalho positivo sobre os atletas, fazendo com que eles dispendam maior energia para superar esse trabalho.

B realiza um trabalho positivo sobre os atletas, fazendo com que eles tenham maior dificuldade em se equilibrar enquanto pedalam.

C realiza um trabalho positivo sobre os atletas, diminuindo a energia dispendida por eles.

D realiza um trabalho negativo sobre os atletas, exigindo maior dispêndio de energia dos atletas para

compensar esse trabalho.

E realiza um trabalho negativo sobre os atletas, diminuindo a energia dispendida por eles.

Resolução

A força de resistência do ar transforma energia cinética do atleta em energia térmica de modo que o trabalho das forças musculares, com a presença de resistência do ar, deve ser maior para garantir a mesma energia cinética

Resposta: D

QUESTÃO 101

A produção de energia elétrica sempre ocorre por meio de transformações de outras formas de energia. O ponto de partida dessa produção nas usinas hidrelétricas é a energia potencial gravitacional da água armazenada nos reservatórios e, nas termelétricas, é a energia química proveniente dos combustíveis. Nas usinas eólicas, é o movimento do ar que dá início à produção ao acionar as hélices conectadas aos geradores de energia elétrica, enquanto nas usinas nucleares o ponto de partida é a energia liberada pela fissão dos núcleos atômicos que ocorre no reator. Nas usinas solares, ocorre a conversão direta de energia solar, em forma de radiação, em energia elétrica.

A produção de energia elétrica, que tem início a partir de uma forma de energia mecânica, é realizada pelas usinas

A nucleares e solares.

B eólicas e nucleares.

C solares e termelétricas.

D hidrelétricas e eólicas.

E termelétricas e hidrelétricas.

Resolução

Nas hidrelétricas a fonte de energia é a energia potencial gravitacional da água.

Nas usinas eólicas a fonte de energia é a energia cinética dos ventos.

Resposta: D

QUESTÃO 102

Analise o texto a seguir:

"Registros fósseis indicam que as pteridófitas já eram comuns desde o período Carbonífero, há cerca de 360 milhões de anos. No Carbonífero superior, a vegetação da Terra era, em grande parte, dominada por pteridófitas de grande porte. Estas chegavam a medir cerca de 8 metros de altura, assemelhando-se a árvores. Atualmente, existem cerca de 11.000 espécies de pteridófitas. Existem desde espécies muito pequenas até algumas que chegam a atingir mais de 20 metros de comprimento, cujas folhas possuem mais de 5 metros!"

O texto refere-se a características apresentadas pelas pteridófitas não evidenciadas nas briófitas porque

A a existência de meristema secundários que permitem o crescimento em espessura do tronco recoberto por cortiça.

B a presença de folhas com grande superfície para maior captação da energia luminosa.

C o desenvolvimento do rizoma, caule subterrâneo, rico em raizes fasciculares.

D o surgimento de raizes adventícias a partir do caule.

E o transporte rápido de nutrientes para regiões distantes das raízes.

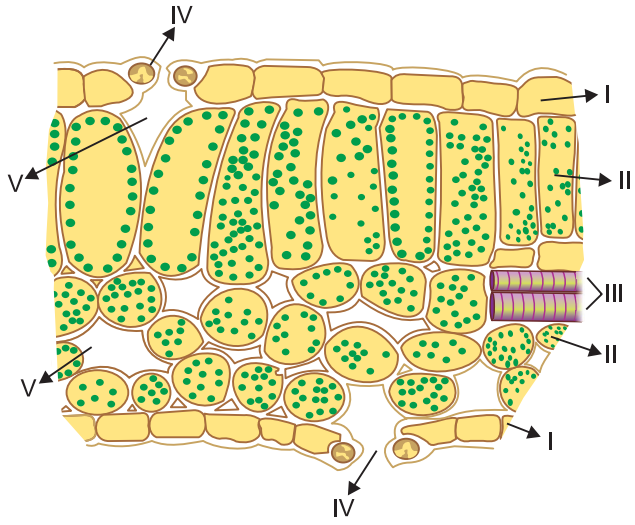
Resolução

O texto refere-se ao tamanho das pteridófitas, em consequência do surgimento dos tecidos vasculares que promovem o rápido transporte das seivas. As briófitas são avasculares e com tamanhos reduzidos.

Resposta: E

QUESTÃO 103

A figura abaixo representa o corte transversal de uma folha de angiosperma de uma planta ombrófila com estruturas numeradas de I a V. Para realização de fotossíntese a folha necessita de luz, H_2O, íons minerais e CO_2.



A absorção de luz, a entrada de água e minerais, a entrada e circulação de dióxido de carbono e a produção de glicose ocorrem, respectivamente, nas estruturas apontadas pelos algarismos.

A I, III, V e IV e IV.
B I, II, IV e V e IV.
C II, I, IV e V e II.
D II, III, IV e V e II.
E II, I, V e IV e III.

Resolução

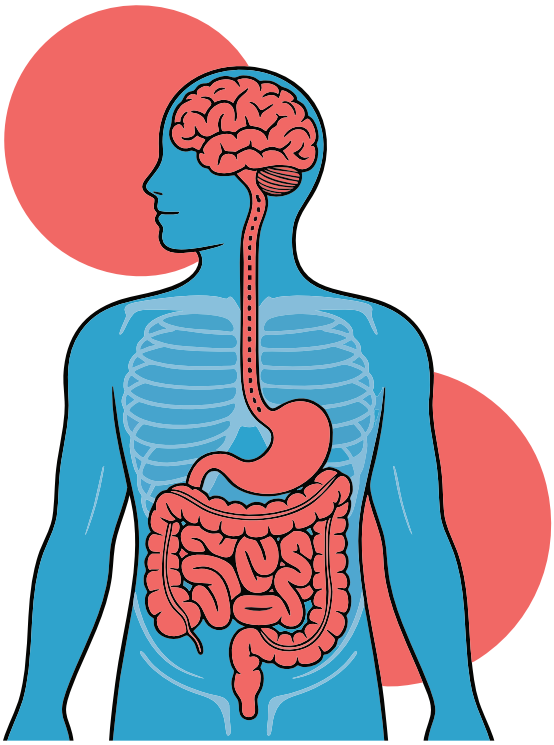
I. Epiderme com cuticula.
II. Parenquima clorofiliano.
III. Xilema.
IV. Estômato.
V. Espaço intercelular.

Sequência: Absorção de luz – II
Entrada de água e minerais – III
Entrada de CO_2 – IV e Circulação – V
Produção de glicose – II

Resposta: D

QUESTÃO 104

A microbiota intestinal exerce um papel essencial na modulação das funções cerebrais por meio do eixo intestino-cérebro, um sistema bidirecional de comunicação que integra mecanismos neurais, endócrinos, imunológicos e metabólicos. A composição e o equilíbrio da microbiota influenciam a produção de metabólitos bioativos, como os ácidos graxos de cadeia curta, além de participarem da síntese e da regulação de neurotransmissores, incluindo serotonina, dopamina e ácido gama-aminobutírico (GABA). Evidências científicas demonstram que a homeostase da microbiota intestinal está associada à melhora do desempenho cognitivo, abrangendo processos como memória, aprendizagem, atenção e funções executivas, além de contribuir para a manutenção da saúde mental e para a redução de processos neuroinflamatórios.



Fica evidente que a população bacteriana presente no intestino humano tem uma enorme influência na saúde do organismo.

Em relação ao assunto e utilizando seus conhecimentos, assinale a alternativa correta:

A A partir do contexto apresentado observa-se que uma evidente relação de endossimbiose na qual as células procariontes bacterianas adentram no citosol das células eucariontes humanas e passam a atuar como organelas celulares ao modular a síntese de diversas substâncias orgânicas.

B Os neurotransmissores citados no texto são substâncias químicas importantes no funcionamento do neurônio, pois promovem a síntese da bainha de mielina que torna o impulso nervoso mais rápido no sistema nervoso.

C É recomendável uma dieta sem muita diversidade de alimentos de modo a preservar a microbiota intestinal. A presença de fibras é prejudicial às bactérias intestinais pela existência de compostos vegetais que têm ação bactericida.

D O uso excessivo de antibióticos sem a devida prescrição médica ou de modo inadequado pode promover um distúrbio no eixo intestino-cérebro resultando em situações adversas à saúde.

E As bactérias presentes no intestino conseguem migrar para o encéfalo por meio da ligação direta entre esses dois órgãos realizada pelo esôfago. Na região cefálica essas bactérias conseguem realizar uma regulação neural mais eficaz ao organismo.

Resolução

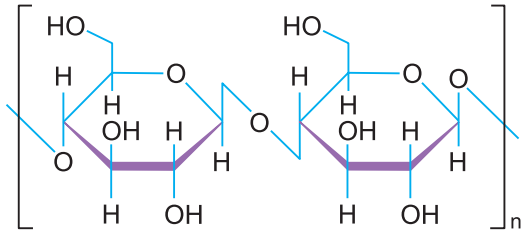
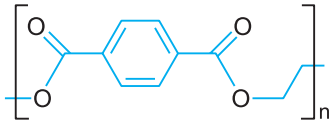
O uso excessivo de antibióticos pode promover uma disbiose intestinal, alterando a microbiota dessa região culminando em impactos no próprio eixo intestino-cérebro.

Não existe uma ligação direta entre o encéfalo e o intestino mediada pelo esôfago e as bactérias intestinais não conseguem migrar para a região cefálica. A dieta humana deve presar pela variedade e a presença de fibras é altamente desejável por elas serem benéficas à microbiota intestinal. Os neurotransmissores são importantes por possibilitar a transmissão do impulso nervoso do axônio de um neurônio ao dendrito de outra célula nervosa. Em momento algum o texto dá indícios de uma relação endossimbióticas, já que a microbiota está presente na luz intestinal e não no interior das células.

Resposta: D

QUESTÃO 105

O futebol começou a se popularizar no final do século XIX, ocasionando o surgimento dos primeiros uniformes confeccionados de tecidos de algodão. No século XX, os tecidos de algodão passaram a ser substituídos por materiais sintéticos, mais leves, resistentes e de secagem rápida (Dry fit), proporcionando inclusive maior conforto ao atleta.
O quadro contém algumas características de dois materiais usados na confecção de uniformes. No quadro, a polaridade e a absorção de água de cada tecido, características que podem ser alta ou baixa, estão representadas por (I), (II), (III) e (IV).

Característica / Tecido	Algodão	*Dry fit*
Fórmula estrutural		
Polaridade	(I)	(II)
Absorção de água	(III)	(IV)
Suor	retém	espalha

Assinale alternativa que corresponde corretamente às características (I), (II), (III) e (IV).

A (I) alta; (II) alta; (III) baixa; (IV) baixa.
B (I) alta; (II) baixa; (III) alta; (IV) baixa.
C (I) baixa; (II) alta; (III) baixa; (IV) alta.
D (I) baixa; (II) baixa; (III) alta; (IV) alta.
E (I) alta; (II) alta; (III) alta; (IV) baixa.

Resolução

Polaridade
- **I. alta (presença de grupos OH (polares).)**
- **II. baixa (predomina ligações C — C (apolares).)**

Absorção de água
- **III. alta (ligações de hidrogênio com moléculas de água).**
- **IV. baixa (pouca interação com moléculas de água).**

Resposta: B

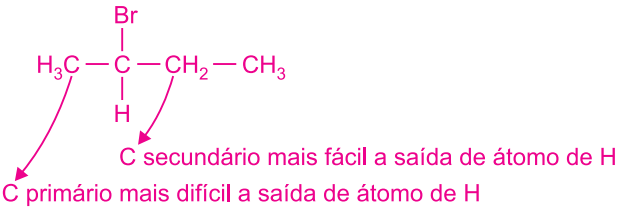
QUESTÃO 106

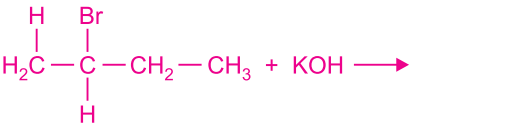
Reações de eliminação são reações que consistem na saída de dois átomos ou grupos de átomos de carbono vizinhos com a formação de uma ligação dupla ou ciclização da cadeia.

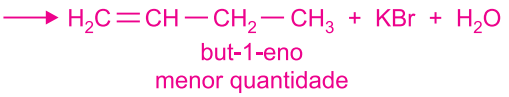
Ao realizar uma reação de eliminação, envolvendo 2-bromobutano e hidróxido de potássio em meio alcoólico, haveria a formação de uma mistura de dois compostos orgânicos que são isômeros de posição. Um desses compostos, que se formaria em menor quantidade, seria o but-1-eno. O outro seria o:

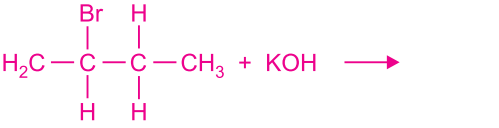
A metipropeno;
B oct-2-eno;
C but-2-eno;
D ciclobutano;
E eteno.

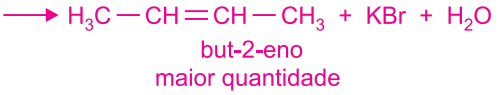
Resolução











Resposta: C

QUESTÃO 107

Observe a seguinte notícia:

Disponível em: https://www.uol.com.br/flash/?c=d52b83c6 e11f4940a15ee52243d4db2520260609. (Acesso em 07/07/2026)

O texto diz que havia uma dúvida em classificar o *Praearcturus gigas* como escorpião ou crustáceo. Qual alternativa contém uma opção correta sobre como seria possível considerar esse fóssil como um escorpião e não um crustáceo?

A Escorpiões, como o *Praearcturus gigas*, são aracnídeos que não têm antenas, enquanto os crustáceos apresentam dois pares dessas estruturas.
B Escorpiões, como o *Praearcturus gigas*, são quilópodes que apresentam quelíceras e pedipalpos, estruturas ausentes nos crustáceos.
C Escorpiões, como o *Praearcturus gigas*, são insetos que possuem 04 pares de pernas, enquanto os crustáceos são decápodes.

D Escorpiões, como o *Praearcturus gigas*, são insetos que possuem corpo dividido em cabeça, tórax e abdômen, enquanto crustáceos têm corpo dividido em cefalotórax e abdômen.

E Escorpiões, como o *Praearcturus gigas*, são aracnídeos que possuem exoesqueleto de quitina, enquanto os artrópodes possuem um endoesqueleto quitinoso.

Resolução

Escorpiões, como o *Praearcturus gigas*, são aracnídeos que não têm antenas, possuem corpo dividido em celafotórax e abdômen com exoesqueleto quitinoso, um par de quelíceras, um par de pedipalpos e quatro pares de pernas.

Resposta: A

QUESTÃO 108

Em embarcações com casco de aço, é comum e vantajoso evitar a corrosão pelo método da proteção catódica. Esse método consiste no emprego de placas de metais ou ligas metálicas, as quais, ao serem conectadas eletricamente ao casco, são capazes de gerar uma diferença de potencial suficiente para manter o metal do casco reduzido. No aço, o principal processo de oxidação pode ser representado por:

$$Fe(s) \rightleftarrows Fe^{2+}(aq) + 2e^-$$

Analise os potenciais-padrão de redução:

$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$ ..... $E^0 = -0,44V$

$Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$ ..... $E^0 = -1,66V$

$2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$ ..... $E^0 = 0,00V$

$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu^0(s)$ ..... $E^0 = +0,34V$

$2Ag^+(aq) + 2e^- \rightarrow 2Ag(s)$ ..... $E^0 = +0,80V$

$Cl_2(aq) + 2e^- \rightarrow 2Cl^-(aq)$ ..... $E^0 = +1,36V$

Considerando as informações, um processo adequado de proteção catódica de um casco de aço consiste em utilizar o metal:

A Al **B** Cu **C** Ag **D** $H_2(g)$ **E** $Cl_2(g)$

Resolução

Para o metal a ser usado na proteção catódica do aço, o seu cátion deve ter menor potencial de redução que o cátion Fe^{2+}, para que o metal possa sofrer oxidação no lugar do ferro.

Conclusão: metal Al

$E_{red}\ Fe^{2+}$ (–0,44V) > $E_{red}\ Al^{3+}$ (–1,66V)

Resposta: A

QUESTÃO 109

O Pilates® tem como base um conceito denominado de contrologia, que consiste no controle consciente de todos os movimentos musculares do corpo. A execução das atividades pode ser feita tanto com poucos acessórios quanto com aparelhos constituídos de molas e roldanas que promovem um aumento na carga do exercício, possibilitando movimentos para vários grupamentos musculares. As constantes elásticas das molas utilizadas no método Pilates® são identificadas por cores: 128 N/m para a mola azul e 88 N/m para a mola amarela.

Adaptado de http://www1.fisica.org.br/fne/phocadownload/Vol16-Num2/a05.pdf

Ao realizar uma determinada atividade utilizando apenas a mola amarela, duas alunas, Carolina e Fernanda, fizeram a seguinte solicitação para a instrutora:

Carolina: Está muito pesado! Por favor, diminua a carga.
Fernanda: Está muito leve! Quero realizar o exercício com a maior carga possível.

Qual das ações propostas a seguir atende os objetivos das alunas?

A Para as duas alunas, associar as molas em série.

B Para as duas alunas, substituir a mola amarela pela mola azul.

C Para Carolina, associar as molas em série e, para Fernanda, associar em paralelo.
D Para Carolina, associar as molas em paralelo e, para Fernanda, associar em série.
E Para as duas associar as molas em paralelo.

Nota: Aumentar a carga significa aplicar uma força maior para produzir a mesma deformação no sistema de molas o que significa aumentar a constante elástica equivalente do sistema de molas.

Resolução
Para molas em paralelo temos:
$k_e = k_1 + k_2 + \ldots + k_n$
Para molas em série temos:

$$\frac{1}{k_e} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \ldots + \frac{1}{k_n}$$

Carolina: diminuir a carga implica associar molas em série para diminuir a constante elástica do sistema.
Fernanda: aumentar a carga significa aumentar a constante elástica o que implica associar as molas em paralelo para aumentar a constante elástica do sistema.
Resposta: C

QUESTÃO 110

O nitroplasto é uma organela fixadora de nitrogênio, descoberta em células da alga marinha *Braarudosphaera bigelowii*, sendo o primeiro exemplo conhecido de uma organela em uma célula eucariótica capaz de realizar esse processo vital. Originado da endossimbiose de uma cianobactéria, o nitroplasto representa o quarto evento de endossimbiose primária na história da vida e tem implicações significativas para a biologia celular, a compreensão da evolução e a agricultura sustentável.

Qual alternativa a seguir contém organelas que têm a mesma origem do nitroplasto?

A complexo de Golgi e peroxissomo
B cloroplasto e mitocôndria
C retículo endoplasmático liso e rugoso
D microtúbulo e spliceossomo
E centríolo e amiloplasto

Resolução
Mitocôndria e cloroplasto eram bactérias de vida livre que foram englobadas e passaram a viver no interior de células eucariontes, caracterizando assim eventos endossimbióticos.
Resposta: B

QUESTÃO 111

Leia o texto a seguir, no qual alguns termos foram propositalmente suprimidos, retirado da reportagem “Pai europeu, mãe africana ou indígena” da revista Pesquisa Fapesp (edição n° 352 – junho/25) que discorre sobre o processo de miscigenação genética da população brasileira:

Nele, a herança europeia caiu para cerca de 60%, enquanto a ancestralidade africana aparece com 27% da contribuição e a indígena 13%, com a assimetria sexual apontada por Pena: a (I), expressa no (II), presente apenas nos homens, é predominantemente (71%) europeia. Enquanto isso, o (III) – parte das células transmitida apenas da mãe para os filhos – carrega 42% de ancestralidade africana e 35% indígena. “A única explicação são quatro séculos de violência em diversos sentidos”, resume Hünemeier, atualmente professora no IB-USP e uma das coordenadoras do trabalho. Ela ressalta que não é incomum ouvir de pessoas mais velhas relatos do tipo “minha avó foi pega no laço”, sem atenção ao que isso significa. Em gerações mais recentes, o característico passou a ser o casamento entre ancestralidades parecidas. Para a pesquisadora, os resultados ajudam a derrubar a farsa da democracia

racial que compõe a identidade nacional, já que a miscigenação, em grande medida, não foi consentida.

Disponível em: Revista Pesquisa Fapesp n° 352 – junho/25 – ano 26 – Pai europeu, mãe africana ou indígena. (https://revistapesquisa.fapesp.br/o-brasileiro-e-ainda-mais-miscigenado-do-que-voce-pensa/ acesso em 28/07/25)

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas I – II – III presentes no texto anterior.

A I – linhagem paterna; II – cromossomo X; III – DNA nuclear
B I – linhagem paterna; II – cromossomo Y; III – DNA das mitocôndrias
C I – linhagem paterna; II – cromossomo Y; III – DNA nuclear
D I – linhagem paterna; II – cromossomo X; III – DNA das mitocôndrias
E I – linhagem paterna; II – DNA das mitocôndrias; III – cromossomo X

Resolução

Nele, a herança europeia caiu para cerca de 60%, enquanto a ancestralidade africana aparece com 27% da contribuição e a indígena 13%, com a assimetria sexual apontada por Pena: a linhagem paterna, expressa no cromossomo Y, presente apenas nos homens, é predominantemente (71%) europeia. Enquanto isso, o DNA das mitocôndrias – parte das células transmitida apenas da mãe para os filhos – carrega 42% de ancestralidade africana e 35% indígena.

Resposta: B

QUESTÃO 112

Uma pesquisa conduzida pelo biólogo Dr. Maurício Tavares, vinculado ao Ceclimar/UFRGS (Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos), analisou a dinâmica do deslocamento de restos mortais de fauna marinha e o papel que desempenham no equilíbrio ecológico do litoral gaúcho. Esse material orgânico é fundamental para a ciclagem de matéria na natureza: os cadáveres desses animais servem como recurso trófico tanto para grandes vertebrados (a exemplo de gaviões e urubus) quanto para organismos invertebrados de pequeno porte. Estes últimos, por sua vez, integram a dieta de outras faunas locais, incluindo o maçarico-de-papo-vermelho (*Calidris canutus*), uma espécie de ave migratória que atualmente se encontra sob risco de extinção.

(Texto adaptado de: UFRGS Ciência, 2023).

Considerando as interações ecológicas e a dinâmica do ecossistema retratado no texto, assinale a afirmação correta.

A Visto que as carcaças pertencem a organismos que já morreram, modificações causadas pelo ser humano em sua trajetória de deriva, na área de deposição na praia ou no período de degradação da matéria orgânica serão inofensivas para a biota daquela região.
B As aves necrófagas e os minúsculos invertebrados que consomem os tecidos em decomposição atuam como detritívoros e, em razão dessa dieta baseada em matéria morta, conseguem reter integralmente a energia térmica e química produzida pelo nível trófico precedente.
C Ao predar os pequenos invertebrados que utilizaram os restos dos animais marinhos como fonte nutricional, o maçarico-de-papo-vermelho passa a ocupar a posição de consumidor primário nessa teia alimentar.
D O fluxo energético assume um caráter decrescente à medida que avança para os patamares tróficos superiores, ocorrendo dissipação de energia a cada transferência, o que se aplica perfeitamente aos seres vivos mencionados no relato do pesquisador.
E O desaparecimento definitivo do maçarico-de-papo-vermelho traria vantagens ecológicas para o litoral do Rio Grande do Sul, pois sua ausência atenuaria a disputa por recursos com a avifauna residente, alavancando a taxa de fotossíntese e o aporte energético do ecossistema.

Resolução

O fluxo de energia em qualquer ecossistema é estritamente unidirecional e decrescente. A energia química originalmente fixada pelos produtores (organismos autotróficos) vai se dissipando na forma de calor metabólico à medida que passa de um nível trófico para o próximo. Por esse motivo, os níveis tróficos mais altos (como os predadores e consumidores finais) sempre dispõem de uma fração consideravelmente menor de energia útil do que os níveis inferiores, independentemente de quais sejam as espécies envolvidas na cadeia.

Resposta: D

QUESTÃO 113

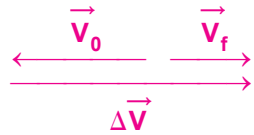
Em um *crash* test (teste de colisão), um automóvel de 1,5 tonelada colidiu frontalmente com uma parede. O módulo da velocidade do automóvel, imediatamente anterior ao impacto, era de 15 m/s. Imediatamente após o impacto, o veículo foi jogado no sentido contrário com velocidade de módulo 3,0 m/s. A colisão durou 0,15 s.

O módulo da força resultante média, em **N**, exercida sobre o automóvel, durante a colisão, vale

A) $3{,}0 \times 10^5$.
B) $1{,}8 \times 10^5$.
C) $1{,}5 \times 10^5$.
D) $1{,}3 \times 10^5$.
E) $1{,}0 \times 10^5$.

Resolução

1)



$$|\Delta\vec{V}| = |\vec{V}_0| + |\vec{V}_f| = 18\text{m/s}$$

2) TI : $\vec{I} = \Delta\vec{Q} = m\,|\Delta\vec{V}|$

$$F_m \cdot \Delta t = m\,|\Delta\vec{V}|$$

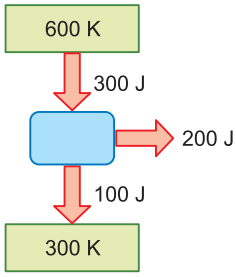
$$F_m \cdot 0{,}15 = 1{,}5 \cdot 10^3 \cdot 18$$

$$\boxed{F_m = 1{,}8 \cdot 10^5\text{N}}$$

Resposta: B

QUESTÃO 114

A máquina térmica esquematizada na figura funciona entre dois reservatórios térmicos, o mais quente à temperatura T_1 = 600K e o mais frio à temperatura T_2 = 300K. A cada ciclo da máquina, o reservatório quente cede uma quantidade de calor Q_1 = 300J, o reservatório frio recebe uma quantidade de calor Q_2 = 100J e um trabalho W = 200J é realizado pela máquina. Todas essas trocas de energia estão descritas na figura.



Considerando-se a 1ª e a 2ª lei da Termodinâmica, é correto afirmar que essa máquina

A) não viola nem a 1ª lei nem a 2ª lei.

B viola a 1ª lei e não a 2ª lei.
C viola a 2ª lei e não a 1ª lei.
D viola tanto a 1ª lei quanto a 2ª lei.
E é uma máquina de Carnot com rendimento de 100%.

Resolução

1) A 1ª lei não é violada, pois haveria conservação de energia:

$Q_1 = Q_2 + \tau$

$Q_1 = 300J$

$Q_2 = 100J$

$\tau = 200J$

2) Rendimento máximo de acordo com a 2ª lei da Termodinâmica:

$$\eta_{máx} = 1 - \frac{T_1}{T_2} = 1 - \frac{300}{600} = \frac{1}{2}$$

3) Rendimento da máquina térmica:

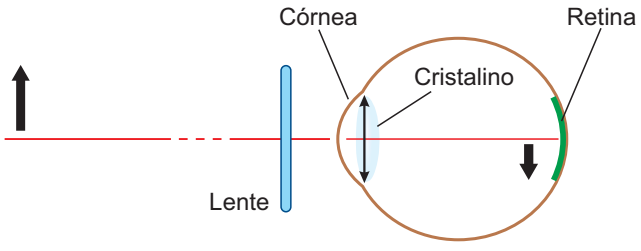
$$\eta = \frac{\tau}{Q_1} = \frac{200}{300} = \frac{2}{3}$$

Como $\eta > \eta_{máx}$, a 2ª lei foi violada.

Resposta: C

QUESTÃO 115

Para diagnóstico correto de um problema refrativo da visão, o médico oftalmologista é o profissional adequado a quem se deve recorrer. Com dificuldade para focalizar objetos de longe, um paciente com problema de visão teve lentes corretivas prescritas por um oftalmologista, conforme indicado na figura a seguir.



Que tipo de lente corretiva foi **corretamente** indicada pelo médico?

A Convexo-côncava divergente.
B Plano-côncava convergente.
C Plano-convexa divergente.
D Bicôncava-convergente.
E Biconvexa-divergente.

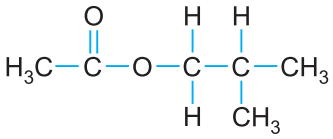
Resolução

O paciente sofre de miopia e a correção é feita com lentes esféricas divergentes: bicôncava; plano-côncava ou convexo-côncava.

Resposta: A

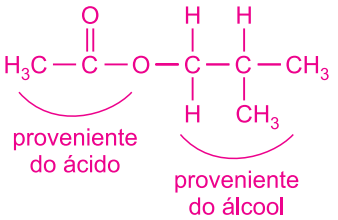
QUESTÃO 116

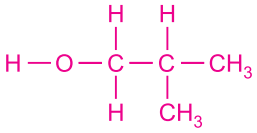
Os ésteres têm odor agradável e, juntamente com outros compostos, são responsáveis pelo sabor e pela fragrância das frutas e das flores.
Qual dos compostos abaixo, reagindo com ácido acético, formará o flavorizante (fórmula abaixo) que confere sabor artificial de morango?



A Ácido etanoico
B 2-metilpropan-1-ol
C Acetato de etila
D 1-metilpropan-3-ol
E 3-metilpropan-1-ol

Resolução





2-metilpropan-1-ol

Resposta: B

QUESTÃO 117

Há quem afirme que hábitos dos pais podem influenciar o sexo do futuro bebê, apontam cientistas

Para muitos casais, a expectativa em torno da gravidez envolve também a preferência pelo sexo da criança. Embora a escolha intencional entre ter um menino ou uma menina não seja biologicamente viável por vias naturais, linhas de pesquisa científica cogitam que variáveis cotidianas — como a atividade sexual concentrada precisamente no período ovulatório ou a constância dessas relações — poderiam elevar a probabilidade de conceber um filho de um sexo específico.

(Ivonete Lucirio. Disponível em: universa.uol.com.br. Adaptado).

A reportagem aborda premissas que ainda dividem as opiniões no meio acadêmico. Contudo, a comunidade científica consolidou o entendimento de que, nos seres humanos, o sexo biológico do descendente é estabelecido no ato da fusão dos gametas e é condicionado pelo perfil dos cromossomos do

A espermatozoide, sendo essa carga cromossômica fixada ao longo da primeira divisão meiótica da formação dos gametas masculinos, de modo que a mãe não atua diretamente nessa definição biológica.

B ovócito secundário, sendo essa carga cromossômica fixada ao longo da segunda divisão meiótica da formação dos gametas femininos, de modo que o pai não atua diretamente nessa definição biológica.

C espermatozoide, sendo essa carga cromossômica fixada ao longo da segunda divisão meiótica da formação dos gametas masculinos, de modo que a mãe não atua diretamente nessa definição biológica.

D ovócito secundário e do espermatozoide de maneira equivalente, sendo essas cargas fixadas ao longo da segunda divisão meiótica de cada genitor, fazendo com que pai e mãe contribuam de forma conjunta nessa definição.

E ovócito secundário, sendo essa carga cromossômica fixada ao longo da primeira divisão meiótica da formação dos gametas femininos, de modo que o pai não atua diretamente nessa definição biológica.

Resolução

Na espécie humana e em outros mamíferos que compartilham o sistema cromossômico XY, o sexo biológico é determinado exclusivamente pelo gameta masculino (espermatozoide). As mulheres são homogaméticas, gerando gametas que carregam apenas o cromossomo sexual X. Já os homens são heterogaméticos, produzindo metade de seus espermatozoides com o cromossomo X e a outra metade com o cromossomo Y. A separação (segregação) dos cromossomos homólogos X e Y ocorre de forma definitiva na Anáfase I da Meiose I do pai, fazendo com que o espermatozoide que fecunda o óvulo seja o único responsável por definir se o zigoto será masculino (XY) ou feminino (XX).

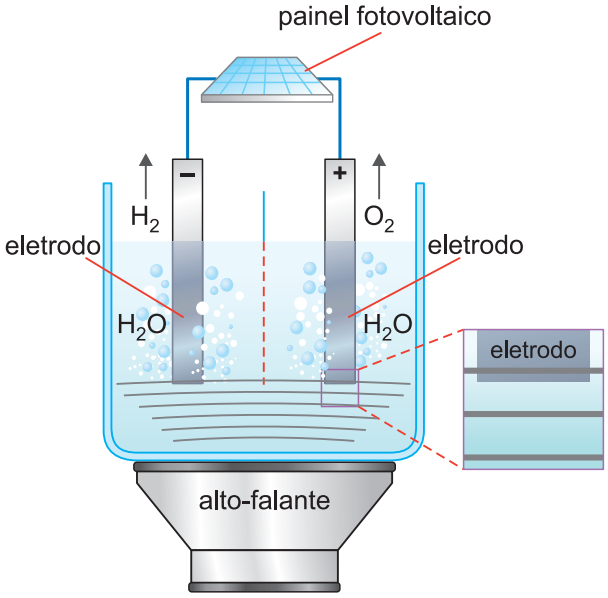
Resposta: A

QUESTÃO 118

O di-hidrogênio (gás hidrogênio, H_2), necessário para a produção de amoníaco, pode ser produzido por eletrólise da água.

A eletrólise da água, $H_2O(l)$, é uma reação de oxidação-redução provocada pela passagem de corrente elétrica contínua entre dois eletrodos mergulhados na água, formando di-hidrogênio, $H_2(g)$, e dioxigênio (gás oxigênio, O_2), como se representa esquematicamente na figura.

Obtém-se «hidrogênio verde» quando, para a eletrólise da água, se recorre à energia elétrica proveniente de fontes renováveis.



Investigações recentes mostram que a eficiência da produção de $H_2(g)$ aumenta quando se submetem os eletrodos a ultrassons, uma vez que os gases formados são mais rapidamente removidos da superfície dos eletrodos.

No destaque lateral da figura, representam-se as zonas de compressão e de rarefação da água, junto ao eletrodo positivo, formadas devido à propagação dos ultrassons emitidos pelo alto-falante.

Com relação ao assunto, afirma-se corretamente:

A No eletrodo positivo ocorre a semirreação de redução.

B O eletrodo negativo é denominado catodo.

C O H_2 fabricado no processo

$$C(s) + H_2O(g) \xrightarrow[\Delta]{1000^oC} CO(g) + H_2(g)$$

pode ser denominado hidrogênio verde.

D A equação global do processo é:

$$2H_2(g) + 1O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(l)$$

E O número de oxidação do hidrogênio aumenta no processo.

Resolução

Na eletrólise, o eletrodo negativo é denominado de catodo, pois ocorre a redução da água.

$$\overset{1+}{2H_2O} + 2e^- \longrightarrow \overset{0}{H_2} + 2OH^-$$

redução

Nox de H diminui

No eletrodo positivo (anodo), ocorre a semirreação de oxidação da água.

$$\overset{1+\ 2-}{H_2O} \longrightarrow 2e^- + \frac{1}{2}\overset{0}{O_2} + 2H^+$$

oxidação

O H_2 fabricado no processo

$$C(s) + H_2O(g) \xrightarrow[\Delta]{1000^oC} CO(g) + H_2(g)$$

não pode ser denominado hidrogênio verde, pois o carvão não é fonte renovável de matéria-prima.

Equação global:

$$2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2OH^-$$

$$H_2O \longrightarrow 2e^- + \frac{1}{2}O_2 + 2H^+$$

$$3H_2O \longrightarrow H_2 + \frac{1}{2}O_2 + \underbrace{2OH^- + 2H^+}_{2H_2O}$$

$$H_2O \longrightarrow H_2 + \frac{1}{2}O_2$$

Resposta: B

QUESTÃO 119

A natureza preparou os cães para se cuidarem sem a nossa ajuda, em ambientes mais imprevisiveis do que o meio urbano. Por isso, eles têm sentidos tão aguçados. Cães ouvem sons entre 10 Hz e 40 kHz. O nosso espectro vai de 20 Hz a 20 kHz. Ou seja, eles escutam bem mais coisas. O ouvido canino também descobre com precisão a origem dos sons, o que é útil para notar a aproximação de uma presa, por exemplo.

(Disponivel em: https://super.abril.com.br. Adaptado.)

Considerando-se que o som se propague no ar com velocidade de módulo 340 m/s, o menor comprimento de onda do som ouvido por um cão e o maior comprimento de onda do som ouvido por um ser humano são, respectivamente,

A) 17 mm e 34 m.
B) 8,5 mm e 34 m.
C) 17 mm e 17 m.
D) 17 mm e 8,5 m.
E) 8,5 mm e 17 m.

Resolução

1) Para o cão:

$$\lambda_{min} = \frac{V}{f_{máx}} = \frac{340}{40 \cdot 10^3}\ m \Rightarrow \lambda_{min} = 8{,}5 \cdot 10^{-3}\ m$$

$$\boxed{\lambda_{min} = 8{,}5\ mm}$$

2) Para o ser humano:

$$\lambda_{máx} = \frac{V}{f_{min}} = \frac{340}{20}\ (m)$$

$$\boxed{\lambda_{máx} = 17\ m}$$

Resposta: E

QUESTÃO 120

As máquinas de corte a *laser* disponíveis no mercado diferem entre si principalmente pela fonte de laser que utilizam. Cada tipo de laser tem suas vantagens e desvantagens e é adequado para utilização em diferentes materiais, como madeira, acrílico, vidro, plástico e metal.

(https://troteclaser.com. Acesso em 15.09.2025. Adaptado)

A tabela a seguir mostra alguns tipos de *laser* utilizados e seus respectivos comprimentos de onda (λ) aproximados.

Tipo de *laser*	Comprimento de onda λ (nm)
Excimer	300
Nd:YVO4	500
Diodo	800
Fibra	1000
CO_2	10600

Uma propriedade importante do laser é que o produto entre o seu comprimento de onda e a sua frequência (f) é constante e igual ao módulo da velocidade da luz no vácuo c = 3,0 × 10^8 m/s. Se uma máquina de corte a laser trabalha com uma frequência igual a 6,0 × 10^{14} Hz, o tipo de *laser* utilizado é o

A) excimer
B) Nd:YVO4
C) fibra
D) diodo
E) CO_2

Resolução

$V = \lambda f$

$3{,}0 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 6{,}0 \cdot 10^{14}$

$\lambda = 0{,}5 \cdot 10^{-6}\ m$

$\lambda = 0{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot 10^9\ nm$

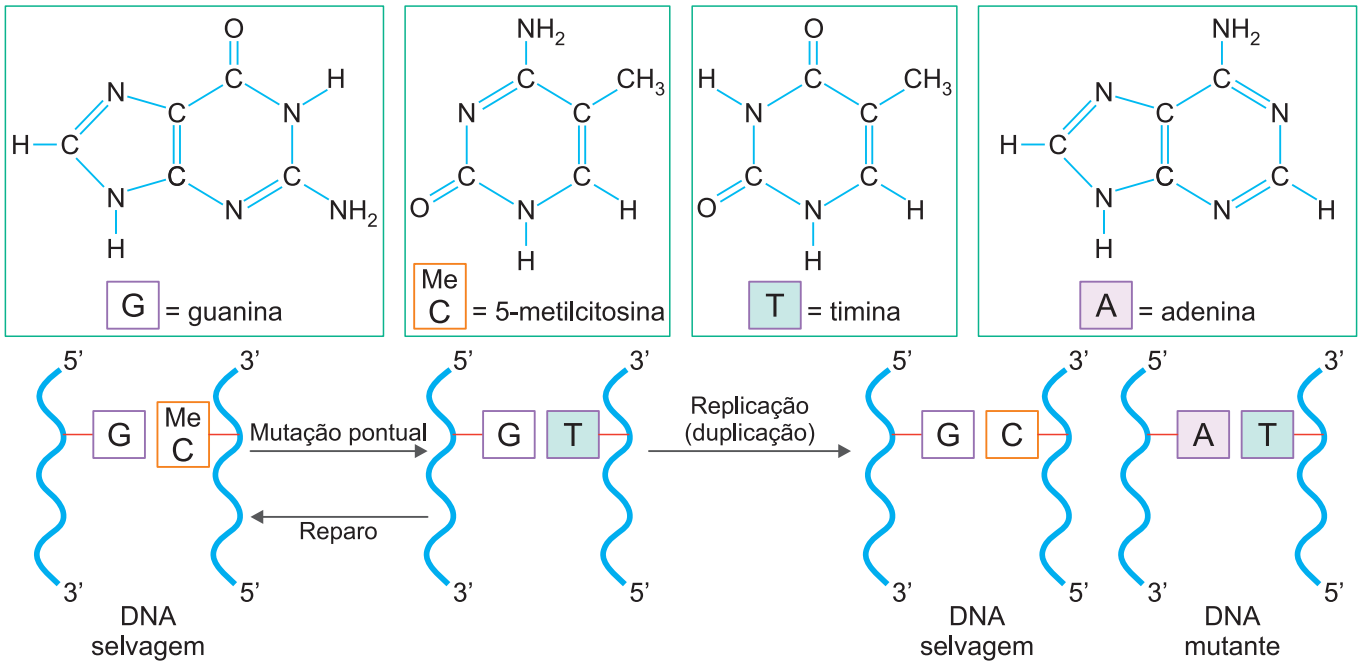
$$\boxed{\lambda = 500\ nm}$$

Resposta: B

QUESTÃO 121

A mutação e a recombinação gênicas são mecanismos que promovem a variabilidade genética das espécies, os quais foram explicitados na teoria sintética da evolução.

Um tipo de mutação está ilustrado no esquema abaixo, na qual ocorre uma mutação pontual que provoca a modificação na estrutura da 5-metilcitosina e origina a timina. Quando a replicação se dá antes do mecanismo de reparo, ocorre uma alteração na sequência do DNA que, dependendo do caso, pode provocar alteração no fenótipo.



Com relação ao assunto assinale a afirmação correta.

A O tipo de interação química que ocorre entre moléculas de guanina e citosina e entre adenina e timina é ligação covalente.

B O tipo de interação química que ocorre entre moléculas de guanina e citosina e entre timina e adenina é ligação de hidrogênio e nas duas associações (A – T e C – G) há o mesmo número de ligações de hidrogênio.

C De acordo com a definição de ácido e base de Lewis, a molécula de adenina é uma base porque o átomo de nitrogênio apresenta par de elétrons não ligante (isolado) disponível para a ligação com um ácido.

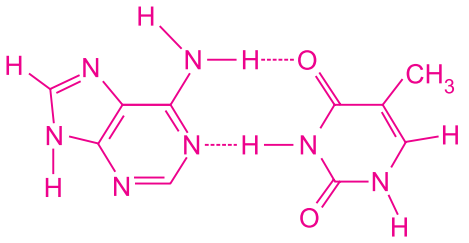
D De acordo com a definição de ácido e base de Lewis, a molécula de guanina é um ácido.

E A 5-metilcitosina e a timina são isômeros.

Resolução

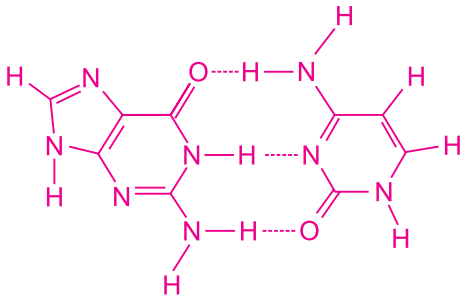
Base de Lewis: espécie química que empresta o par de elétrons para outra espécie química formando a ligação covalente dativa.

adenina e guanina — N — par de elétrons disponível.



adenina timina

Adenina e timina estabelecem duas ligações de hidrogênio.



guanina citosina

Guanina e citosina estabelecem três ligações de hidrogênio.

ligação de hidrogênio

O ····· H — N(H) N — H ····· N

Resposta: C

QUESTÃO 122

A ecografia, mais comumente conhecida em nosso país como ultrassonografia, é uma das técnicas de imageamento médico que mais evoluiu tecnologicamente nas últimas décadas. O princípio físico desta técnica é básico: a imagem é construída com base nos ecos dos pulsos sônicos emitidos pelo aparelho, ou seja, o mesmo princípio de quando gritamos na entrada de uma caverna e ouvimos a repetição do som emitido. Essa técnica de imagem é amplamente empregada para a observação dos tecidos biológicos moles, especialmente para acompanhar o desenvolvimento fetal em inúmeras espécies. Além disso, tem sido também uma técnica importante para o acompanhamento da saúde feminina por meio da prevenção e diagnóstico precoce nos órgãos pélvicos. Suponha que a distância média entre o feto humano e a sonda do aparelho é de 140 mm, que os pulsos emitidos possuam uma frequência de 5,0 MHz e que a distância entre dois picos da onda seja de 308 μm. Qual o tempo médio para a formação de um pixel na tela do computador do aparelho se pudermos considerar a velocidade de propagação da onda sonora constante e uniforme ao longo do tecido, bem como a instantaneidade dos pulsos elétricos envolvidos no processo?

A 0,18 μs **B** 0,27 μs **C** 0,09 ms
D 0,18 ms **E** 0,27 ms

Resolução

1) De acordo com o texto: $\lambda = 308\ \mu m$

2) $f = 5,0\ MHz = 5,0 \cdot 10^6\ Hz$

3) $V = \lambda f$
$V = 308 \cdot 10^{-6} \cdot 5,0 \cdot 10^6\ m/s$
$V = 1540\ m/s$

4) $V = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow 1540 = \frac{280 \cdot 10^{-3}}{\Delta t}$

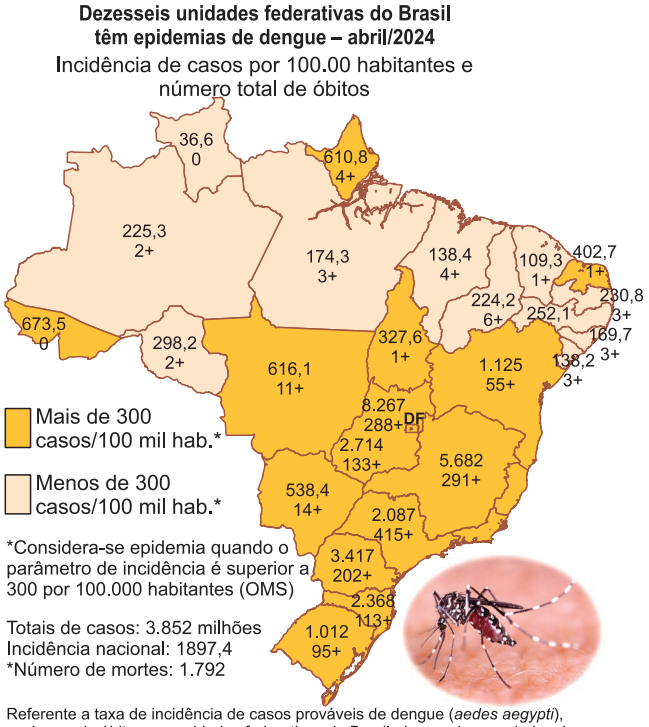
$$\Delta t = \frac{280}{1540} \cdot 10^{-3}\ s$$

$$\boxed{\Delta t = 0,18\ ms}$$

Resposta: D

QUESTÃO 123

Analise o infográfico a seguir.



Referente a taxa de incidência de casos prováveis de dengue (*aedes aegypti*), e número de óbitos por unidades federativas do Brasil, de acordo com dados do painel de Monitoramento das Arboviroses, do Ministério da Saúde - MS, em 25 de abril de 2004, às 15:05

A análise de dados epidemiológicos é fundamental para compreender a dispersão de arboviroses no território nacional. Considerando as informações comumente expressas em mapas de saúde pública e o panorama da dengue no Brasil, assinale a proposição correta.

A O território brasileiro dispõe do imunizante como mecanismo exclusivo e autossuficiente para erradicar a transmissão da enfermidade, independentemente de a cobertura vacinal atingir patamares reduzidos na população.

B As três unidades federativas que lideraram o ranking de taxa de incidência proporcional da dengue foram, de maneira correspondente, as que registraram o maior índice absoluto de mortes causadas pela infecção.

C No conjunto das 27 unidades da federação, o Distrito Federal, Minas Gerais e o Paraná concentram de forma conjunta a taxa mais expressiva de infecções por dengue, sobressaindo-se frente às outras regiões que ultrapassaram a marca de 300 ocorrências a cada 100 mil residentes.

D O somatório de falecimentos constatados nos 11 estados que exibem índices inferiores a 300 registros de dengue para cada 100 mil habitantes supera a quantidade total de óbitos computados isoladamente pelo estado da Bahia.

E Os complexos regionais do Sul e do Sudeste, embora liderem as estatísticas em termos de proporção de pessoas infectadas por dengue, reúnem um quantitativo de mortes inferior ao registrado na totalidade da região Centro-Oeste.

Resolução

[C] Correta: A alternativa exige a leitura direta e interpretação de dados geográficos e cartográficos. No surto epidemiológico recente (com destaque para o cenário de 2024), o Distrito Federal, Minas Gerais e o Paraná destacaram-se significativamente por apresentarem as maiores taxas de incidência proporcional (casos por número de habitantes), figurando no topo do mapa de criticidade da doença.

[A] Incorreta: A vacina é uma ferramenta aliada essencial, mas não atua sozinha e nem consegue erradicar a doença isoladamente, especialmente com cobertura vacinal baixa. A principal linha de frente biológica e sanitária continua sendo o controle do vetor (Aedes aegypti) através da eliminação de criadouros.

[B, D e E] Incorretas: Baseiam-se em interpretações errôneas de dados quantitativos. Alta incidência proporcional (casos por 100 mil habitantes) não se traduz matematicamente no maior número absoluto de mortes, pois o total de óbitos depende de fatores como o tamanho absoluto da população de cada estado e a eficiência da rede de assistência médica local.

Resposta: C

QUESTÃO 124

Molho típico da Amazônia, o tucupi é feito com sumo de mandioca fresca apurado ao fogo até adquirir consistência. Originalmente, é feito a partir da mandioca brava, rica em glicosídeos cianogênicos que, por hidrólise, liberam o ácido cianídrico, HCN. A seguinte equação representa o equilíbrio desse ácido em solução aquosa:

$$HCN(aq) \rightleftarrows H^+(aq) + CN^-(aq);\ K_a = 4{,}9 \times 10^{-10}$$

Considerando a equação que representa o equilíbrio desse ácido e sua constante de equilíbrio, conclui-se que esse ácido representa solução aquosa

A) boa condutora de eletricidade porque é um ácido fraco.
B) boa condutora de eletricidade porque é um ácido forte.
C) boa condutora de eletricidade porque essa propriedade independe da força do ácido.
D) má condutora de eletricidade porque é um ácido fraco.
E) má condutora de eletricidade porque é um ácido forte.

Resolução

O valor baixo do K_a ($4{,}9 \cdot 10^{-10}$) indica que o ácido cianídrico é um ácido fraco, portanto, a sua dissociação produz pequena quantidade de íons H^+ e CN^-.

Conclusão: má condutora de eletricidade, pequena presença de íons.

Resposta: D

QUESTÃO 125

O cheiro desagradável da urina forma-se após ela ficar exposta ao ar em temperatura ambiente, pois parte de ureia contida na urina transforma-se em amônia. A amônia formada se dissolve em água e estabelece o equilíbrio químico representado na equação.

$$\underset{\text{odor desagradável}}{NH_3(g)} + H_2O(l) \rightleftarrows \underset{\text{sem odor}}{NH_4^+(aq)} + OH^-(aq)$$

O odor forte da urina diminui de intensidade quando a ela é adicionada uma solução contendo íons

A) Na^+
B) OH^-
C) Cl^-
D) NO_3^-
E) H^+

Resolução

Adicionando no equilíbrio citado uma solução de íons H^+, ocorrerá a neutralização de íons OH^- diminuindo a sua concentração, portanto, deslocando o equilíbrio no sentido dos produtos sem odor.

$$H^+(aq) + OH^-(aq) \longrightarrow H_2O(l)$$

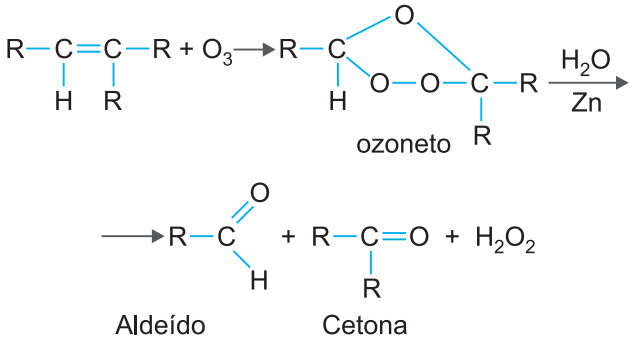
$$NH_3(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

$$\xrightarrow{\quad + H^+(aq) \quad} \downarrow$$

Resposta: E

QUESTÃO 126

Os alcenos adicionam ozônio formando ozonetos que, por reação com água (hidrólise), produzem aldeídos e/ou cetonas.



Costuma-se fazer ozonólise na presença de um redutor, geralmente zinco. Este impede a formação de H_2O_2 que reagiria com o aldeido, formando ácido carboxílico.

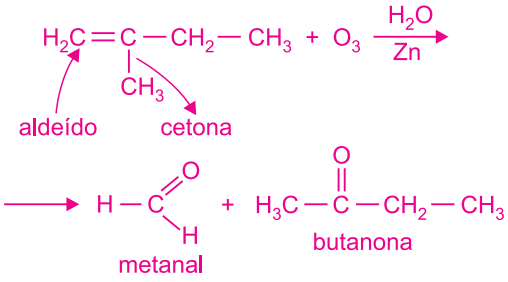
$$Zn + H_2O_2 \rightarrow ZnO + H_2O$$

A ozonólise do 2-metilbut-1-eno produz:

A butanal e etanoico
B butanona e metanoico
C butanona e metanal
D butanal e propanona
E butanona e etanal

Resolução

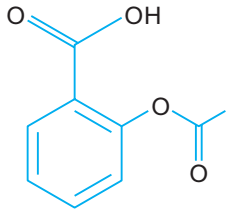
A equação química citada no texto indica que o átomo de carbono da dupla com H produz aldeido e o átomo de carbono da dupla sem H produz cetona.



Resposta: C

QUESTÃO 127

O ácido acetilsalicílico (AAS) é o princípio ativo da Aspirina®, um medicamento popular usado no tratamento de dor, febre e inflamação.



ácido acetilsalicílico

Considere que um comprimido de AAS contém 500 mg do princípio ativo. Um indivíduo adulto, que possui 6 litros de sangue, ingeriu 3 comprimidos desse medicamento, cujo princípio ativo vai para a corrente sanguínea, com 100% de solubilidade e sem sofrer degradação. A concentração de AAS no sangue desse indivíduo será próxima de

Dado: massa molar: $C_9H_8O_4$: 180 g/mol

A $5,7 \times 10^{-3}$ mol/L
B $2,8 \times 10^{-3}$ mol/L
C $1,4 \times 10^{-3}$ mol/L
D $1,2 \times 10^{3}$ mol/L
E $4,6 \times 10^{-4}$ mol/L

Resolução

1 comprimido: 500 mg = 0,5 g
3 comprimidos: 1,5 g
V = 6 L, M = 180 g/mol

$$\mathcal{M} = \frac{m}{M \cdot V} \therefore \mathcal{M} = \frac{1,5\ g}{180\ g/mol \cdot 6\ L}$$

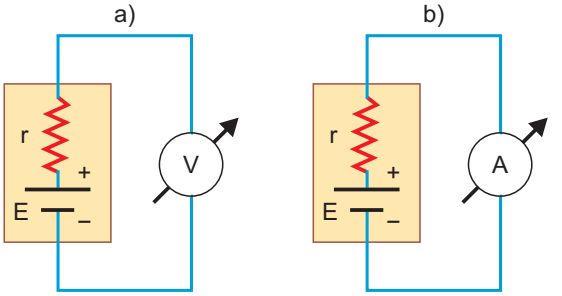
$$\mathcal{M} = 1,4 \cdot 10^{-3}\ mol/L$$

Resposta: C

QUESTÃO 128

Aos terminais de uma bateria de caminhão foi ligado um voltímetro ideal V (figura a), que registrou uma ddp U de 24 V. Em seguida, o voltímetro foi substituído por um

amperímetro ideal A (figura b), que registrou uma corrente elétrica i de intensidade 60 A.



A força eletromotriz **E** e a resistência interna **r** do gerador são, respectivamente:

A 0,40 V e 24 Ω **B** 24 V e 0,40 Ω
C 12 V e 24 Ω **D** 24 V e 2,5 Ω
E 0,40 V e 12 Ω

Resolução

1) Voltímetro ideal:

$U_V = E = 24\ V$

2) Amperímetro ideal:

$U = E - r\ i_A = 0$

$E = r\ i_A$

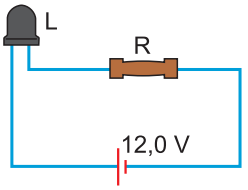
$24 = r \cdot 60$

$r = 0{,}40\ \Omega$

Resposta: B

QUESTÃO 129

Um rapaz construiu uma armadilha para capturar insetos utilizando um LED L, um resistor R e uma fonte de tensão de 12,0 V. Os componentes do circuito elétrico dessa armadilha estão associados conforme a figura.



Quando essa armadilha está em funcionamento, a diferença de potencial do LED é igual a 2,0 V e a intensidade da corrente elétrica que o percorre é de $2{,}0 \cdot 10^{-2}$ A. Dessa forma, o valor da resistência elétrica oferecida pelo resistor R à passagem de corrente elétrica é igual a

A 120 Ω **B** 240 Ω **C** 360 Ω **D** 450 Ω **E** 500 Ω

Resolução

$E_G = U_L + U_R$

$12{,}0 = 2{,}0 + R \cdot 2{,}0 \cdot 10^{-2}$

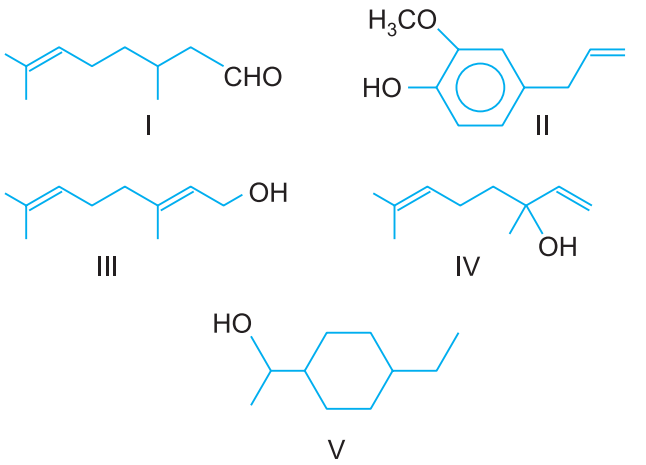
$10{,}0 = R \cdot 2{,}0 \cdot 10^{-2}$

$R = 500\ \Omega$

Resposta: E

QUESTÃO 130

O geraniol, uma substância obtida do óleo de rosas, é um álcool primário que apresenta dois carbonos terciários em sua estrutura química. Abaixo estão representadas as estruturas químicas de substâncias responsáveis por odores característicos.



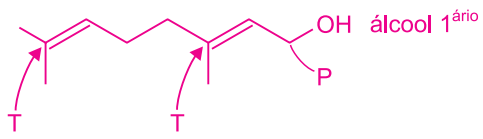
Das estruturas acima apresentadas, podemos concluir que o geraniol está representado pela estrutura química

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

Resolução

Álcool primário, grupo OH ligado a átomo de C primário (ligado no máximo a 1 átomo de C)

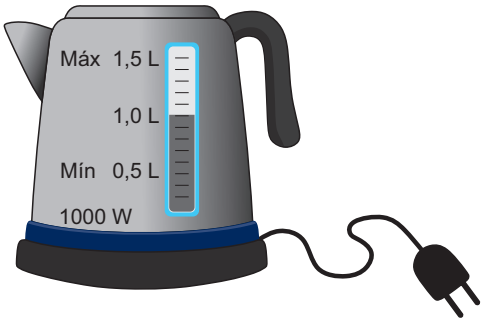
Carbono terciário (T): ligado a 3 átomos de C.



I: aldeido, II: fenol e éter, IV: álcool terciário, V: álcool secundário.
Resposta: C

QUESTÃO 131

Uma chaleira elétrica apresenta em seu corpo a informação de sua potência elétrica nominal, conforme a figura.



Essa chaleira possui um resistor elétrico em sua base, que dissipa energia elétrica e aquece a água colocada na chaleira. Durante o aquecimento da água, o resistor consome toda a potência da chaleira. Quando a água atinge 100ºC, sem vaporizar, o resistor é desligado.
Suponha que o circuito elétrico dessa chaleira seja constituído basicamente pelo resistor em sua base. Sabendo-se que essa chaleira opera com uma tensão de 110 V, o valor da resistência do resistor deve ser de

A 3,2 Ω **B** 8,5 Ω **C** 12,1 Ω
D 24,3 Ω **E** 60,4 Ω

Resolução

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U^2}{P} = \frac{(110)^2}{1000}\ (\Omega)$$

$$R = 121 \cdot 10^{-1}\ \Omega$$

$$R = 12{,}1\ \Omega$$

Resposta: C

QUESTÃO 132

A varíola destaca-se como uma das patologias mais remotas da história humana e, embora seu surgimento exato permaneça incerto, registros históricos de aproximadamente 3 milênios atrás apontam sua presença no Egito Antigo e na Índia. Com uma letalidade que alcançava cerca de 30% das pessoas acometidas, a busca por formas de conter o seu avanço é igualmente histórica. Escritos em sânscrito produzidos por volta de 1.500 a.C. já relatavam uma prática que consistia em introduzir em indivíduos sadios o fluido extraído diretamente das lesões cutâneas de indivíduos enfermos. Esse procedimento, denominado variolização, exibia resultados positivos em termos de proteção, contudo trazia o risco de fazer com que uma parcela dos inoculados manifestasse o quadro agudo da infecção e evoluísse para o óbito. Com a descoberta da vacina baseada no vírus da varíola bovina, no encerramento do século XVIII, a variolização foi abandonada paulatinamente. Graças a campanhas globais de vacinação compulsória, a erradicação definitiva da enfermidade foi consolidada em 1977.

À luz dos conhecimentos imunológicos contemporâneos, constata-se que a técnica milenar da variolização configurava um processo de imunização

A ativa, caracterizada pela introdução do próprio agente etiológico ou de frações de sua estrutura.
B ativa, caracterizada pelo fornecimento de anticorpos colhidos das secreções dos pacientes.
C passiva, caracterizada pela inserção de um agente infeccioso em estado de latência.
D passiva, caracterizada pela inoculação de anticorpos gerados por meio do antígeno circulante.
E ativa, caracterizada pelo emprego do agente etiológico em sua forma completamente inativada.

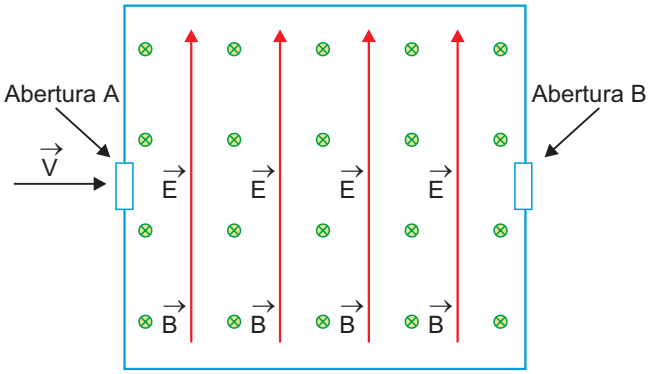
Resolução

A variolização consistia na inoculação do vírus vivo coletado das feridas (antígeno) em pessoas saudáveis. Como o organismo da própria pessoa precisava combater o vírus e produzir suas próprias defesas (anticorpos e células de memória), o processo caracteriza uma imunização ativa. Como o material continha o vírus bruto (mesmo que coletado de feridas mais secas para tentar reduzir a virulência), usava-se o próprio antígeno ou partes dele.

Resposta: A

QUESTÃO 133

Um elétron invade com velocidade $\vec{V}$ uma região do espaço onde estão presentes campos eletrostático e magnetostático de distribuição espacial, dada pela figura a seguir. O elétron entra por uma pequena abertura A da região citada e sai pela abertura B, simetricamente oposta à abertura A. Para a direção e sentido representados pelo vetor velocidade do elétron, é **correto** afirmar que:



A A razão entre as magnitudes dos campos elétrico e magnético nos dá a magnitude da velocidade do elétron ao longo de toda a extensão AB da região, ou seja, $v = \frac{E}{B}$.

B A razão entre as magnitudes dos campos elétrico e magnético nos dá a magnitude da velocidade do elétron ao longo de toda a extensão AB da região, ou seja, $v = \frac{B}{E}$.

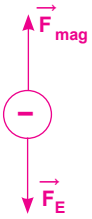
C A razão entre as magnitudes dos campos elétrico e magnético nos dá a magnitude da velocidade do elétron ao longo de toda a extensão AB da região, ou seja, $v = \sqrt{\frac{B}{E}}$.

D O elétron, ao entrar pela abertura A, é acelerado em linha reta até a abertura B.

E O elétron, ao entrar pela abertura A, sai pela abertura B com o dobro da velocidade com que entrou.

Resolução

Para que a velocidade do elétron se mantenha constante (MRU) a força resultante sobre ele deverá ser nula e portanto:



$F_{mag} = F_E$

$|q| V B = |q| E$

$$V = \frac{E}{B}$$

Resposta: A

QUESTÃO 134

Uma solução aquosa, levemente ácida, é preparada com concentração adequada de uma substância X. Essa solução pode ser utilizada como colírio.

Com base nessas informações, é **correto** afirmar que a substância X e sua solução aquosa podem ser, respectivamente,

Dados:
$Ba(OH_2)$; H_3BO_3; H_2O_2; CaO; $HClO_4$
$CaO + HOH \rightarrow Ca(OH)_2$ (água de cal)

A hidróxido de bário e água de barita.

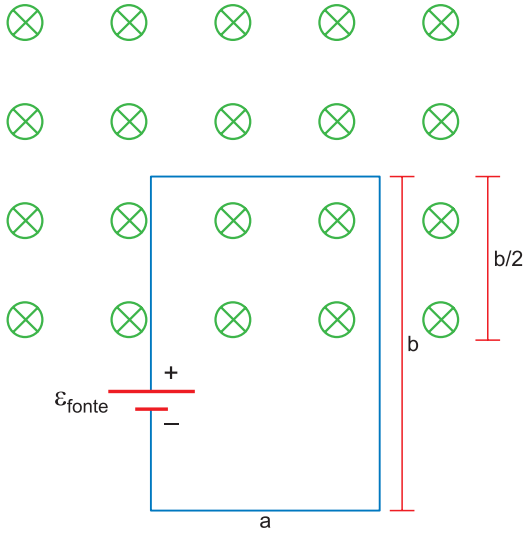
B ácido bórico e água boricada.
C peróxido de hidrogênio e água oxigenada.
D óxido de cálcio e água de cal.
E ácido perclórico e água clorada.

Resolução

m = número de O – número de H
Ácido fraco: solução aquosa levemente ácida
Ácido bórico: H_3BO_3 : ácido fraco (m = 3 – 3 = 0)
Solução usada como colírio: água boricada (H_3BO_3(aq)).
$HClO_4$: ácido perclórico: ácido muito forte (m = 4 – 1 = 3).
Água de barita e água de cal: solução aquosa alcalina.
Água oxigenada: tratamento de fer imentos leves.
Resposta: B

QUESTÃO 135

Examine a figura abaixo.



A figura acima apresenta uma espira condutora retangular, de lados a = 2,0 m e b = 3,0 m e resistência R = 1,0 Ω, conectada a uma fonte ideal com uma força eletromotriz dada por ε_{fonte} = 2,0 V. Metade da espira encontra-se em uma região onde existe um campo magnético uniforme $\vec{B}$, perpendicular ao plano da espira, e dirigido para dentro do papel. O módulo do campo magnético é dado por B = 0,40 + 1,2 t, com B em teslas e t em segundos. Em t = 10 s, qual é o valor da intensidade, em ampère, e o sentido da corrente elétrica na espira, respectivamente?

A 1,6; horário
B 1,6; anti-horário
C 2,0; horário
D 3,6; horário
E 3,6; anti-horário

Resolução

1) De acordo com a lei de Faraday a força eletromotriz induzida tem módulo dado por:

$$|e| = \frac{d\varnothing}{dt} \text{ onde } \varnothing = BA = (0,40 + 1,2t)\ 3,0\ (SI)$$

$$\varnothing = 1,2 + 3,6\ t\ (SI) \Rightarrow \boxed{e = 3,6\ V}$$

2) De acordo com a lei de Lenz como há aumento do fluxo magnético concatenado com a espira então a tensão induzida tende a gerar uma corrente no sentido anti-horário e se opõe à tensão na fonte.

$$\text{Portanto: } i = \frac{U_{resultante}}{R} = \frac{3,6 - 2,0}{1,0}\ (A) = 1,6\ A$$

Resposta: B

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS
Questões de 136 a 180

O Enunciado a seguir refere-se as questoes **136**, **137** e **138**

Numa construtora, o Engenheiro Marcelo é responsável pelas compras e das entregas dos materiais e num certo dia comprou 65 m^2 de piso para revestir duas salas, a sala de estar e a sala de jantar, com o mesmo tipo de piso, porém ele perdeu o papel com as anotações das medidas das dimensões das salas. Em relação às dimensões das salas, que são retangulares, ele conseguiu se lembrar que as duas salas têm o mesmo comprimento; a largura da sala de estar é de 4m; a largura da sala de jantar é de 4m a mais que o comprimento.

QUESTÃO 136

Quantos metros quadrados de piso Marcelo deverá comprar para revestir cada uma das salas?

A $20m^2$ e $45m^2$ **B** $30m^2$ e $35m^2$
C $33m^2$ e $32m^2$ **D** $50m^2$ e $15m^2$
E $5m^2$ e $60m^2$

Resolução

1) Vamos representar o comprimento das salas por x, e assim as dimensões (em metros) da sala de estar ficam representas por: x por 4 e da sala de jantar [x por (x + 4)] e como a soma das áreas é igual a $65m^2$, temos a seguinte equação:
$4x + (x + 4)x = 65 \Leftrightarrow x^2 + 8x - 65 = 0 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow$ x = –13 (*não convém*) ou x = 5.
2) A área da sala de estar é de: 5m x 4m = $20m^2$
3) A área da sala de jantar é de: 5m x (5 + 4)m = = 5m x 9m = $45m^2$
Resposta: A

QUESTÃO 137

Sabendo que o preço de cada metro quadrado de piso é R$ 12,50. Qual o valor que Marcelo deverá gastar para revestir essas salas, se a construtora exige como norma um acréscimo de 10% no material a ser comprado, devido a possÍveis quebras ou perdas de materiais?

A R$ 890,00 **B** R$ 895,30
C R$ 893,75 **D** R$ 895,43
E R$ 897,32

Resolução

A área a ser coberta é de $65m^2$, porém considerando 10% a mais, temos uma área de $65m^2 x (1,10) = 71,5m^2$. Logo irá gastar: 71,5 . R$ 12,50 = R$ 893,75.
Resposta: C

QUESTÃO 138

Suponha que Marcelo por comprar uma quantidade razoável de pisos consiga um desconto de 10% no metro quadrado do piso (R$ 12,50) e assim ele resolva aumentar em 15% a mais a compra sobre os $65m^2$ já estabelecidos. Sendo assim, quanto que ele vai desembolsar dessa vez?

A R$ 988,00 **B** R$ 840,94
C R$ 841,12 **D** R$ 656,12
E R$ 853,12

Resolução

I) O metro quadrado vai sair por: 0,90 . (R$ 12,50) = R$ 11,25
II) A nova área a ser considerada é de: 1,15 . ($65m^2$) = $74,75m^2$
III) O valor a ser desembolsado pelo engenheiro é de: (74,75 x R$ 11,25) = R$ 840,94
Resposta: B

QUESTÃO 139

Um aparelho de DVD custa R$ 900,00 para pagamento à vista. A loja também oferece as seguintes condições: R$ 500,00 no ato e uma parcela de R$ 500,00 a ser paga um mês após a compra. Qual é a taxa de juros mensal cobrada nesse financiamento?

A) 11% B) 20% C) 22,5%
D) 25% E) 30%

Resolução

1) O saldo devedor no ato da compra é de: R$ 900,00 – R$ 500,00 = R$ 400,00.
2) Após um mês esse saldo devedor se converterá em R$ 500,00, tendo como juros R$ 100,00 sobre o valor devido R$ 400,00, assim a taxa de juros aplicada será de $\frac{100}{400}$ = 25%.

Resposta: D

QUESTÃO 140

No dia 3 de Agosto, Gertrudes abriu uma caderneta de poupança no valor de R$ 450,00. Nesse mês, a taxa de rendimento da poupança foi de 1,5% e, em Setembro foi de 2,0%. Qual será o saldo de Gertrudes em 3 de Outubro?

A) R$ 460,66 B) R$ 462,72
C) R$ 465,75 D) R$ 465,88
E) R$ 467,35

Resolução

Em reais, temos:

1) Em 3 Setembro, serão capitalizados os juros correspondentes ao rendimento de Agosto e incidentes sobre o valor inicialmente aplicado, produzindo um valor de:
$450 + \frac{1,5}{100} \cdot 450 = 456,75$
2) No dia 3 de Outubro, serão capitalizados os juros correspondentes ao rendimento de Setembro e incidentes sobre seu último saldo, gerando um valor de: $456,75 + \frac{2}{100} \cdot 456,75 = 465,88$

Resposta: D

O enunciado a seguir refere-se às questões **141**, **142** e **143**.

No quadro de notas da escola O professor de Matemática afixou um levantamento estatístico da última prova de Matemática.

Notas	Número de Alunos	Porcentagem
1	1	5
3	3	15
4	2	10
5	2	10
6	5	25
8	3	15
9	3	15
10	1	5
Total	**20**	**100**

QUESTÃO 141

Verificando essa tabela, não podemos afirmar que:

A) a maior nota da turma foi 10.
B) a nota que aparece com maior frequência é o 6.
C) 20% dos alunos tiveram nota superior a 8.
D) 30% dos alunos tiveram nota inferior a 5.
E) 25% dos alunos tiveram nota inferior a 4.

Resolução

A alternativa *e*, representa a alternativa incorreta, pois quem obteve nota inferior a 4 foram (15 + 5) % ou seja 20%

Resposta: E

QUESTÃO 142

Com os dados disponíveis, podemos concluir que a média dessas notas é de:

(A) 5,87 (B) 5,90 (C) 5,95
(D) 6,05 (E) 6,15

Resolução

Calculando a média, temos:

$$\frac{1.1 + 3.3 + 4.2 + 5.2 + 6.5 + 8.3 + 9.3 + 10.1}{20} = 5{,}95$$

Resposta: C

QUESTÃO 143

Nesta sala de aula, qual a probabilidade de ao se escolher um aluno ele pertença ao grupo dos alunos que ficaram acima da média?

(A) 50% (B) 60% (C) 75%
(D) 80 % (E) 90%

Resolução

O número de alunos que estão acima da média é dado pela soma: 5 + 3 + 3 + 1 = 12, logo a probabilidade pedida é de $\frac{12}{20} = \frac{60}{100}$ = 60% ou simplesmente bastava somar 25% + 15% + 15% + 5% = 60%

Resposta: B

QUESTÃO 144

A Prefeitura de uma determinada cidade fez um levantamento estatístico com o intuito de medir a velocidade de carros e ônibus dentro da cidade em sua avenida principal, acompanhe os resultados:

Velocidade	Automóveis	Ônibus
Abaixo de 60Km/h	62,5%	58,4%
Entre 60 e 70Km/h	26,1%	32,7%
Acima de 70Km/h	11,4%	8,9%
Total	**100%**	**100%**

O limite de velocidade nessa avenida é de 70Km/h e ultrapassando esse limite o motorista será multado, supondo que num momento de fiscalização nesta avenida vem um ônibus, qual a probabilidade deste ônibus não ser multado?

(A) 11,4% (B) 26,41% (C) 62,5%
(D) 88,6% (E) 91,1%

Resolução

Basta fazer 100% – 8,9% = 91,1%

Resposta: E

QUESTÃO 145

Um instituto de pesquisa colheu informações para saber as intenções de voto no segundo turno das eleições de uma determinada cidade para o cargo de Prefeito, acompanhe os dados coletados abaixo.

Intenção de Voto	Percentual
Candidato da Situação	25%
Candidato da Oposição	42%
Votos Nulos	20%
Votos Brancos	13%

Escolhendo de forma aleatória um dos entrevistados, verificou-se que ele não vota no candidato da oposição. A probabilidade de que esse eleitor vote em branco é de:

A $\frac{13}{100}$ **B** $\frac{13}{58}$ **C** $\frac{13}{42}$

D $\frac{1}{6}$ **E** $\frac{1}{5}$

Resolução

1) **Sabendo que o entrevistado não vota no candidato da oposição, o espaço amostral se restringe aos eleitores que votaram no candidato da situação, votaram nulo ou votaram em branco: 25% + 20% + 13% = 58%.**

2) **O percentual de casos possíveis: 58% e o percentual de casos favoráveis: 13%, logo a probabilidade pedida é calculada por: $P = \frac{13}{58}$.**

Resposta: B

O seguinte texto refere-se às questões de números **146**, **147** e **148**

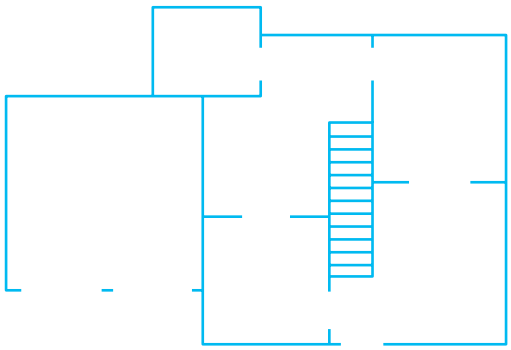
Planta Baixa

Planta Baixa é o nome que se dá ao desenho de uma construção feito, em geral, a partir do corte horizontal à altura de 1,5m a partir da base. É um diagrama dos relacionamentos entre salas, espaços e outros aspectos físicos em um nível de uma estrutura. Nela devem estar detalhadas em escala as medidas das paredes (comprimento e espessura), portas,janelas, o nome de cada ambiente e seu respectivo nível.

Dimensões são em geral desenhadas entre as paredes para especificar tamanhos de salas e comprimentos de paredes. Plantas baixas incluem, ainda, detalhes de componentes como pias, aquecedores de água, etc., além de notas que especificam acabamentos, métodos de construção e símbolos de itens elétricos.

A partir da planta baixa são feitos os lançamentos dos demais projetos complementares de instalações elétricas, hidráulicas, sanitárias, telefônicas, prevenção e combate a incêndio, sistema de proteção a descargas atmosféricas (spda), sonorização, segurança, assim como o cálculo estrutural e de fundações de uma obra.

Exemplo de uma planta baixa típica de uma casa simples:



QUESTÃO 146

Uma sala retangular de piso plano tem 9,60m de comprimento por 8,40m de largura.

Deseja-se colocar, nessa sala, ladrilhos quadrados iguais, sem a necessidade de recortar nenhuma peça. Se cada ladrilho tiver 12cm de lado, será possível realizar a tarefa com quantos ladrilhos?

A 8 064 **B** 7 500 **C** 5 600
D 5 200 **E** 4 200

Resolução

O número de ladrilhos é dado por:

$$\left(\frac{8{,}40}{0{,}12}\right) \times \left(\frac{9{,}60}{0{,}12}\right) = 70 \times 80 = 5600$$

Resposta: C

QUESTÃO 147

Se a planta baixa dessa sala de jantar (questão anterior) foi feita na escala 1:240, calcule a área dessa sala representada nesta planta (área no desenho) em centímetros quadrados.

A $8{,}064 \,.10^5$ **B** 14 **C** 12
D 24 **E** 8

Resolução

As dimensões na planta são:

$$\left(\frac{840\text{cm}}{240}\right) \text{ por } \left(\frac{960\text{cm}}{240}\right) \text{ ou } 3{,}5\text{cm por } 4\text{cm} = 14\text{cm}^2$$

Resposta: B

QUESTÃO 148

A planta de um edifício foi feita na escala 1: 250. A área de uma sala de formato retangular, que nessa planta está representada por 4cm x 6cm, é (em metros quadrados):

A 200 **B** 100 **C** 50 **D** 150 **E** 250

Resolução

A área real é dada por: (4cm x 250) por (6cm x 250) = 1000cm × 1500cm = 150m^2.

Resposta: D

QUESTÃO 149

Pedro e Paulo são irmãos gêmeos. Pedro sempre mente e Paulo sempre diz a verdade. Uma pessoa fez duas perguntas a eles; um dos irmãos respondeu à primeira e o outro à segunda. As perguntas foram:

I. Qual é o seu nome, Pedro ou Paulo?

II. Qual é o nome de seu irmão, Pedro ou Paulo?

Quais foram as respostas obtidas?

A Pedro e Pedro **B** Pedro e Paulo
C Paulo e Pedro **D** Paulo e Paulo
E Nada se pode afirmar.

Resolução

Quanto à primeira, Paulo responderia “Paulo” e Pedro, que mente, responderia “Paulo”.

Quanto à segunda pergunta, Paulo responderia “Pedro” e Pedro, que mente, responderia “Pedro”.

Logo, as respostas obtidas foram “Paulo e Pedro”

Resposta C

QUESTÃO 150

Em um determinado semáforo, as luzes completam um ciclo de verde, amarelo e vermelho em 1 minuto e 40 segundos. Desse tempo, 25 segundos são para a luz verde, 5 segundos para a amarela e 70 segundos para a vermelha. Ao se aproximar do semáforo, um veículo tem uma determinada probabilidade de encontrá-lo na luz verde, amarela ou vermelha. Se essa aproximação for de forma aleatória, pode-se admitir que a probabilidade de encontrá-lo com uma dessas cores é diretamente proporcional ao tempo em que cada uma delas fica acesa.

Suponha que um motorista passa por um semáforo duas vezes ao dia, de maneira aleatória e independente uma da outra. Qual é a probabilidade de o motorista encontrar esse semáforo com a luz verde acesa nas duas vezes em que passar?

A $\frac{1}{25}$ **B** $\frac{1}{16}$ **C** $\frac{1}{9}$ **D** $\frac{1}{3}$ **E** $\frac{1}{2}$

Resolução

Se a cada 1 minuto e 40 segundos (100 segundos) a luz verde fica acesa 25 segundos, a probabilidade de o motorista encontrar a luz verde, ao passar pelo semáforo, é $\frac{25}{100} = \frac{1}{4}$.

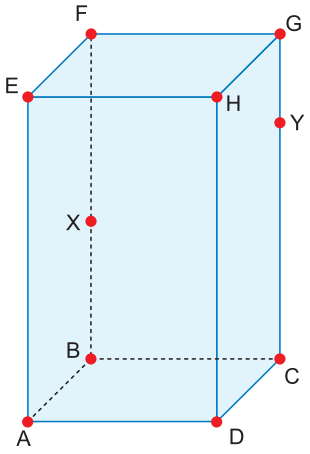
A probabilidade de encontrar a luz verde acesa nas duas vezes em que passar é

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

Resposta: B

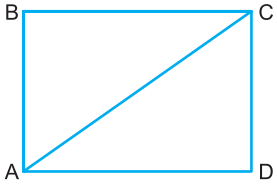
QUESTÃO 151

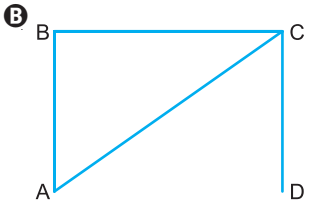
Um inseto percorreu sobre a superfície de um objeto, em formato de um prisma reto ABCDEFGH, com base retangular, uma trajetória poligonal, com vértices nos pontos: A - X - Y - G - F - E - X - G - E, na ordem que foram apresentados.

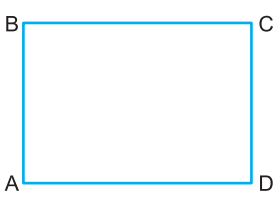


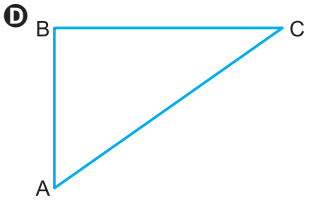
É necessário representar a projeção ortogonal do trajeto percorrido pelo inseto sobre o plano determinado pela base do prisma.

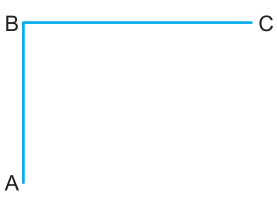
A representação da projeção ortogonal do trajeto percorrido pelo inseto é

A


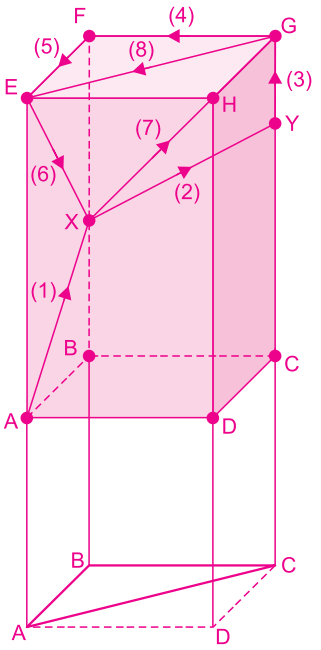
B


C


D


E


Resolução



- As projeções ortogonais de $\overline{AX}$, $\overline{FE}$ e $\overline{EX}$ coincidem com $\overline{AB}$;
- As projeções ortogonais de $\overline{XY}$, $\overline{YG}$, $\overline{GF}$ e $\overline{XG}$ coincidem com $\overline{BC}$;
- A projeção ortogonal de $\overline{GE}$, corresponde a diagonal $\overline{AC}$.

Resposta: D

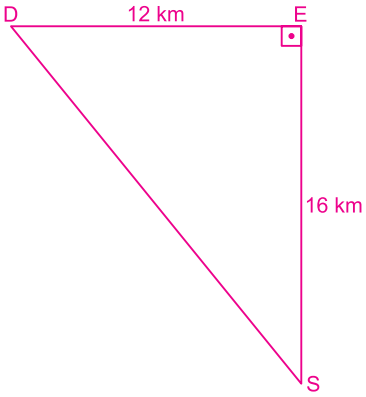
QUESTÃO 152

Uma empresa entrega gratuitamente seus produtos em endereços localizados até o raio de 18,5 km do seu depósito. Para distâncias que superam esse raio, a empresa nada cobra pelos primeiros 18,5 km e cobra R$ 25,00 por quilômetro que exceda os 18,5 km iniciais. Rodrigo fez uma compra nessa empresa e solicitou a entrega em local distante 12 km a leste e 16 km ao sul do depósito.

Admitindo ser possível ir do depósito ao local de entrega da mercadoria em linha reta, o valor que Rodrigo terá que pagar pelo transporte da mercadoria que comprou é de

A) R$ 27,00. B) R$ 38,50. C) R$ 35,00.
D) R$ 39,00. E) R$ 37,50.

Resolução



Na figura, D representa a posição do depósito e S a posição da entrega do produto.

Pelo teorema de Pitágoras,

$DS^2 = DE^2 + ES^2 \Leftrightarrow DS^2 = 12^2 + 16^2 \Leftrightarrow DS = 20$

A pessoa deverá pagar, pelo transporte da mercadoria, a quantia de (20 – 18,5) . R$ 25,00 = R$ 37,50.

Resposta: E

QUESTÃO 153

Uma indústria recortou uma placa de metal no formato triangular ABC. conforme Figura 1, com lados 18, 14, e 12 cm. Posteriormente, a peça triangular ABC foi dobrada, de tal maneira que o vértice B ficou sobre o segmento $\overline{AC}$ e o segmento $\overline{DE}$ ficou paralelo ao lado $\overline{AC}$, conforme Figura 2.

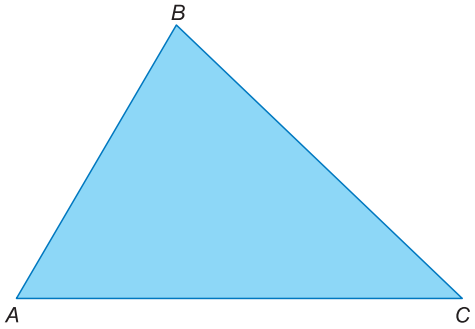


Figura 1

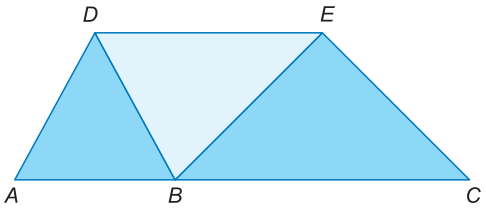


Figura 2

Sabe-se que, na Figura 1, o ângulo $A\hat{C}B$ e menor que o ângulo $C\hat{A}B$ e este é menor que o ângulo $A\hat{B}C$, e que os cortes e dobraduras foram executados corretamente pelas máquinas.

Nessas condições, qual é o valor da soma dos comprimentos, em centímetro, dos segmentos $\overline{DB}$, $\overline{BE}$ e $\overline{EC}$?

A 19 **B** 20 **C** 21 **D** 23 **E** 24

Resolução

1) Como $A\hat{C}B < C\hat{A}B < A\hat{B}C$, então AB < CB < AC. Assim, temos:

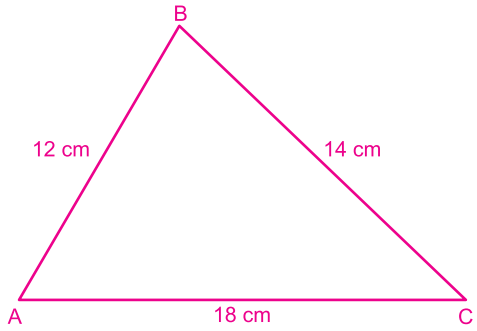


Figura 1

2) Como $\overline{DE}$ é paralelo a $\overline{AC}$:

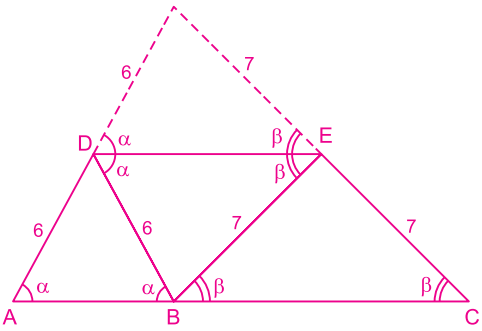


Figura 2

- **$\triangle ABD$ é isósceles de base $\overline{AB}$;**
- **$\triangle BCE$ é isósceles de base $\overline{BC}$.**

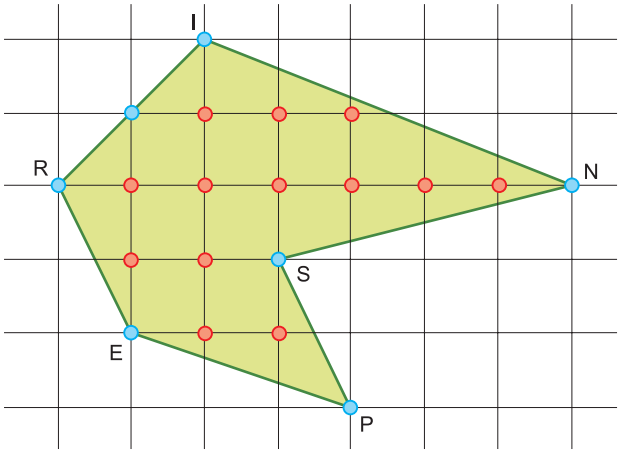
A soma dos comprimentos, em cm, de $\overline{DB}$, $\overline{BE}$ e $\overline{EC}$ é: 6 + 7 + 7 = 20.

Resposta: B

QUESTÃO 154

De acordo com o teorema de Pick, se os vértices de um polígono simples estão sobre uma grade de pontos de coordenadas inteiras, sua área será igual a $i + \frac{p}{2} - 1$, sendo i o número de pontos de coordenadas inteiras no interior do polígono e p o número de pontos de coordenadas inteiras no perímetro do polígono. Por exemplo, a área A do polígono INSPER, indicado na figura, é:

$$A = 13 + \frac{7}{2} - 1 = 15,5 \text{ unidades}$$



Um polígono simples possui área igual a 40 unidades e vértices sobre uma grade de pontos de coordenadas inteiras. Sabe-se que o número de pontos de coordenadas inteiras no perímetro desse polígono supera seu número de lados em 8, e que o número de pontos de coordenadas inteiras no interior do polígono supera seu número de lados em 22. A soma dos ângulos internos desse polígono é igual a:

A 1620º **B** 1800º **C** 1980º
D 1440º **E** 1260º

Resolução

Sendo *n* o número de lados do polígono simples, *p* e *i* definidos conforme o enunciado e 40 unidades a área temos:

$$\begin{cases} i + \frac{p}{2} - 1 = 40 \\ p = n + 8 \\ i = n + 22 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2i + p = 82 \\ p = n + 8 \\ i = n + 2 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$\Leftrightarrow 2(n + 22) + (n + 8) = 82 \Leftrightarrow 3n = 30 \Leftrightarrow n = 10$
A soma dos ângulos internos desse polígono é
$Si = 180º (10 - 2) = 1440º$
Resposta: D

QUESTÃO 155

Um agricultor utilizava toda a área de uma região plana, em formato retangular, com 50 m de largura e 240 m de comprimento, para o plantio de mudas. Seguindo recomendações técnicas, cada muda é plantada no centro de uma pequena região retangular de 10 cm de largura por 20 cm de comprimento.
Esse agricultor decidiu ampliar a área destinada ao plantio de mudas, utilizando agora um terreno, também plano, em formato retangular, com 100 m de comprimento por 200 m de largura. As mudas deverão ser plantadas respeitando-se as mesmas recomendações técnicas.
Com o aumento da área destinada ao plantio, a quantidade máxima de mudas que poderão ser plantadas a mais é x

A 100 000. **B** 400 000. **C** 600 000.
D 1 000 000. **E** 1 600 000.

Resolução

1) Com 50 m de largura e 240 m de comprimento, destinando uma pequena região retangular de 10cm de largura por 20 cm de comprimento para o plantio de cada muda, podemos plantar:

$$\frac{240\text{ m} \cdot 50\text{ m}}{20\text{ cm} \cdot 10\text{ cm}} = \frac{24\,000\text{ cm} \cdot 5\,000\text{ cm}}{20\text{ cm} \cdot 10\text{ cm}} =$$

= 600 000 mudas

2) Com 200 m de largura e 100 m de comprimento, respeitando-se as mesmas recomendações técnicas para o plantio de cada muda, podemos plantar:

$$\frac{200\ m\ .\ 100\ m}{20\ cm\ .\ 10\ cm} = \frac{20\,000\ cm\ .\ 10\,000\ cm}{20\ cm\ .\ 10\ cm} =$$

= 1 000 000 mudas

Portanto, com o aumento da área destinada ao plantio, a quantidade máxima de mudas que deverão ser plantadas a mais é de

1 000 000 – 600 000 = 400 000 mudas

Resposta: B

QUESTÃO 156

Um clube deseja produzir miniaturas em escala do troféu que ganhou no último campeonato. O troféu está representado na Figura 1 e é composto por uma base em formato de um paralelepípedo reto-retângulo de madeira, sobre a qual estão fixadas três hastes verticais que sustentam uma esfera de 30 cm de diâmetro, que fica centralizada sobre a base de madeira. O troféu tem 100 cm de altura, incluída sua base.

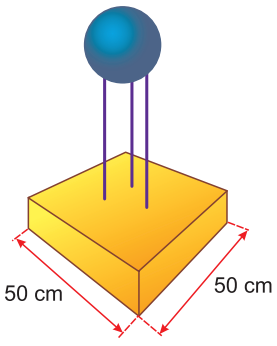


Figura 1

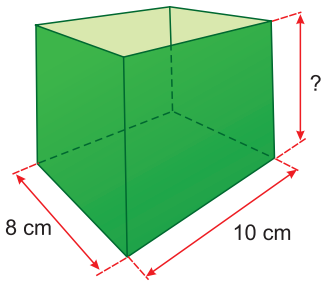


Figura 2

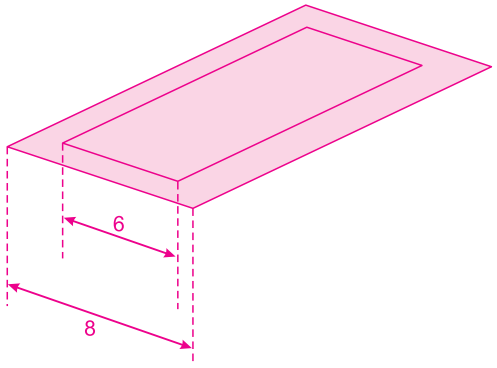
A miniatura desse troféu deverá ser instalada no interior de uma caixa de vidro, em formato de paralelepípedo reto-retângulo, cujas dimensões internas de sua base estão indicadas na Figura 2, de modo que a base do troféu seja colada na base da caixa e distante das paredes laterais da caixa de vidro em pelo menos 1 cm. Deve ainda haver uma distância de exatos 2 cm entre o topo da esfera e a tampa dessa caixa de vidro. Nessas condições deseja-se fazer a maior miniatura possível.

A medida da altura, em centímetro, dessa caixa de vidro deverá ser igual a

Ⓐ 12. Ⓑ 14. Ⓒ 16. Ⓓ 18. Ⓔ 20.

Resolução

I) Como a base do troféu deve ter distância mínima de 1 cm para cada parede lateral da caixa, o quadrado da base do troféu deve ter no máximo 6 cm de comprimento, equivalente a 8 cm – 2 cm.

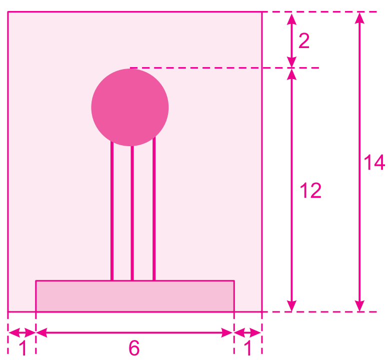


II) Adotando a altura da miniatura como x cm, deve-se ter:

$$\frac{x}{100} = \frac{6}{50} \Rightarrow x = 100\ .\ \frac{6}{50} \Rightarrow \boxed{x = 12}$$

III) Como a altura da caixa deve ser 2 cm superior à altura da miniatura, esta altura, em cm, é:
12 + 2 = 14 cm

Visão "de frente":



Resposta: B

QUESTÃO 157

A caixa-d'água de um edifício terá a forma de um paralelepípedo retângulo reto com volume igual a 28 080 litros. Em uma maquete que representa o edifício, a caixa-d'água tem dimensões 2 cm x 3,51 cm x 4 cm.
Dado: 1 dm^3 = 1 L.

A escala usada pelo arquiteto foi

Ⓐ 1:10
Ⓑ 1:100
Ⓒ 1:1 000
Ⓓ 1:10 000
Ⓔ 1:100 000

Resolução

Sendo as dimensões da maquete
0,2 dm x 0,351 dm x 0,4 dm, seu volume é dado por

$$V = 0{,}2 \,.\, 0{,}351 \,.\, 0{,}4 = 0{,}02808 \text{ dm}^3$$

Assim, a razão 1 : K^3 entre o volume da maquete e o volume da caixa d'água é 1 : 1 000 000.
Portanto, a escala 1 : K usada pelo arquiteto foi de 1 : 100.

Resposta: B

QUESTÃO 158

O proprietário de um apartamento decidiu instalar porcelanato no piso da sala. Essa sala tem formato retangular com 3,2 m de largura e 3,6 m de comprimento. As peças do porcelanato têm formato de um quadrado com lado medindo 80 cm. Esse porcelanato é vendido em dois tipos de caixas, com os preços indicados a seguir.

- Caixas do tipo A: 4 unidades de piso, R$ 35,00;
- Caixas do tipo B: 3 unidades de piso, R$ 27,00.

Na instalação do porcelanato, as peças podem ser recortadas e devem ser assentadas sem espaçamento entre elas, aproveitando-se ao máximo os recortes feitos. A compra que atende às necessidades do proprietário, proporciona a menor sobra de pisos e resulta no menor preço é

Ⓐ 5 caixas do tipo A.
Ⓑ 1 caixa do tipo A e 4 caixas do tipo B.
Ⓒ 3 caixas do tipo A e 2 caixas do tipo B.
Ⓓ 5 caixas do tipo A e 1 caixa do tipo B.
Ⓔ 6 caixas do tipo B.

Resolução

A sala retangular com 3,2m de largura e 3,6m de comprimento possui área de

$$(3{,}2\text{m}) \times (3{,}6\text{m}) = 11{,}52\text{m}^2$$

Como as peças de porcelanato têm formato quadrado com lado medindo 80 cm = 0,8 m e podem ser recortadas, o número mínimo de peças é igual a

$$\frac{11{,}52}{(0{,}8)^2} = 18$$

Entre as alternativas propostas, as que atendem as necessidades do proprietário são:

I) 5 caixas do tipo A, a um custo de R$ 175,00.
II) 3 caixas do tipo A e 2 caixas do tipo B, a um custo

de R$ 159,00.

III) 5 caixas do tipo A e 1 caixa do tipo B, a um custo de R$ 202,00.

IV) 6 caixas do tipo B, a um custo de 162,00.

Logo, o menor preço corresponde a 3 caixas do tipo A e 2 caixas do tipo B.

Resposta: C

QUESTÃO 159

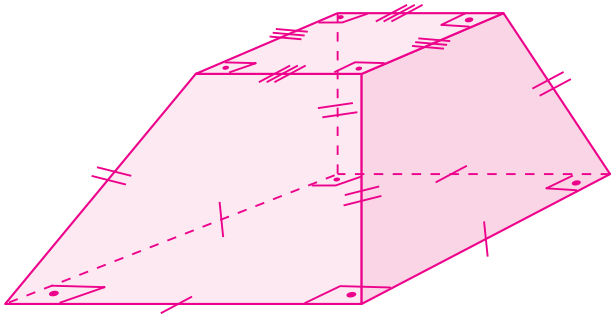
Uma das Sete Maravilhas do Mundo Moderno é Templo de Kukulkán, localizado na cidade de Chichén Itzá, no México. Geometricamente, esse templo pode ser representado por um tronco reto de pirâmide de base quadrada.

As quantidades de cada tipo de figura plana que formam esse tronco de pirâmide são

A) 2 quadrados e 4 retângulos.
B) 1 retângulo e 4 triângulos isósceles.
C) 2 quadrados e 4 trapézios isósceles.
D) 1 quadrado, 3 retângulos e 2 trapézios retângulos.
E) 2 retângulos, 2 quadrados e 2 trapézios retângulos.

Resolução

Do anunciado, temos a seguinte figura:



As quantidades de cada tipo de figura plana que formam esse tronco de pirâmide são 2 quadrados e 4 trapézios isósceles.

Resposta: C

QUESTÃO 160

Uma senha é formada por 8 caracteres, permutando-se os elementos do conjunto {a, b, c, d, e, 1, 3, 5}. Quantas senhas diferentes podem ser formadas de modo que na 2.ª posição haja uma letra e na 6.ª posição um algarismo?

A) 40 320
B) 10 800
C) 720
D) 4 320
E) 14 400

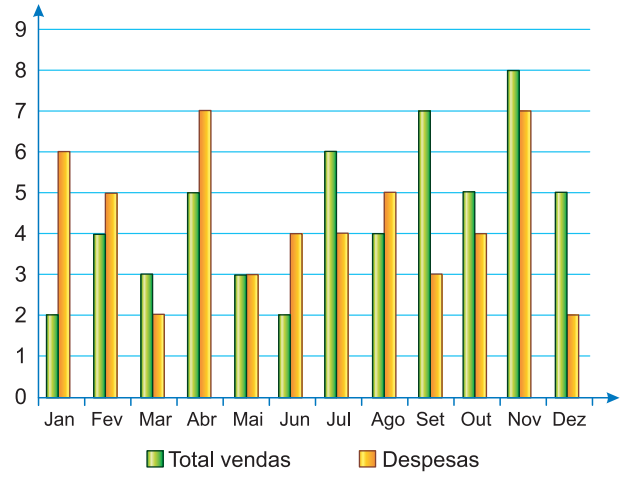
Resolução

A letra que ocupará a 2.ª posição poderá ser escolhida de 5 formas diferentes. O algarismo que ocupará a 6.ª posição pode ser escolhido de 3 formas diferentes. Os outros seis elementos permutam de todas as formas possíveis. Assim, o número total de senhas é $5 \cdot 3 \cdot P_6 = 5 \cdot 3 \cdot 6! = 10\,800$

Resposta: B

QUESTÃO 161

Uma empresa registrou seu desempenho em determinado ano por meio do gráfico, com dados mensais do total de vendas e despesas.



O lucro mensal é obtido pela subtração entre o total de vendas e despesas, nesta ordem.
Quais os três meses do ano em que foram registrados os maiores lucros?

A) Julho, setembro e dezembro.
B) Julho, setembro e novembro.
C) Abril, setembro e novembro.
D) Janeiro, setembro e dezembro.
E) Janeiro, abril e junho.

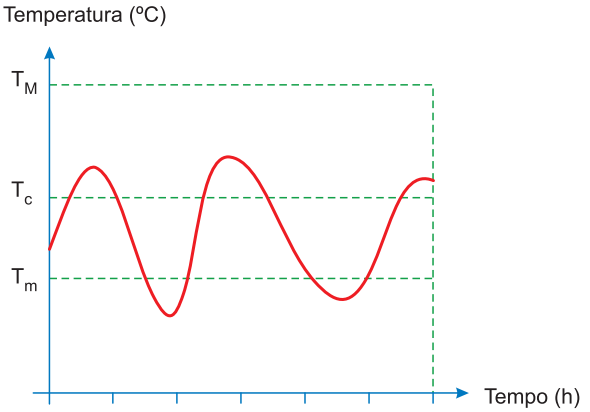
Resolução

Entre os meses em que a empresa tem lucro, os três em que foram registrado os maiores lucros, de acordo com o gráfico dado, são: julho, setembro, dezembro.

Resposta: A

QUESTÃO 162

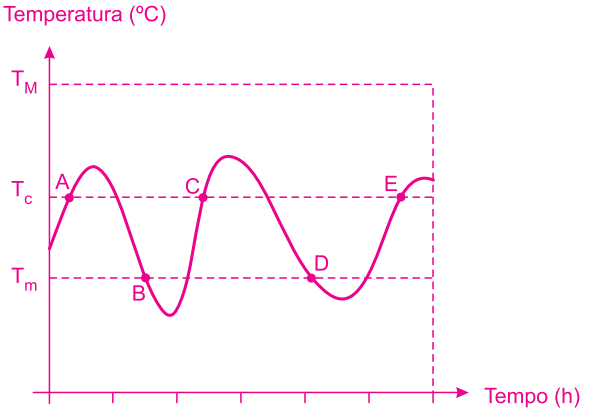
Alguns equipamentos eletrônicos podem "queimar" durante o funcionamento quando sua temperatura interna atinge um valor máximo T_M. Para maior durabilidade dos seus produtos, a indústria de eletrônicos conecta sensores de temperatura a esses equipamentos, os quais acionam um sistema de resfriamento interno,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



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

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

Resolução



Conforme mostrado no gráfico, o sensor de tem-

peratura foi acionado *5* vezes. (Pontos A, B, C, D, E).
Resposta: D

QUESTÃO 163

O pacote de salgadinho preferido de uma menina é vendido em embalagens com diferentes quantidades. A cada embalagem é atribuído um número de pontos na promoção:
"Ao totalizar exatamente 12 pontos em embalagens e acrescentar mais R$ 10,00 ao valor da compra, você ganhará um bichinho de pelúcia".
Esse salgadinho é vendido em três embalagens com as seguintes massas, pontos e preços:

Massa da embalagem (g)	Pontos da embalagem	Preço (R$)
50	2	2,00
100	4	3,60
200	6	6,40

A menor quantia a ser gasta por essa menina que a possibilite levar o bichinho de pelúcia nessa promoção é

A) R$ 10,80.
B) R$ 12,80.
C) R$ 20,80.
D) R$ 22,00.
E) R$ 22,80.

Resolução

Massa da embalagem (g)	Pontos da embalagem	Preço (R$)	Despesa em reais, para obter 12 partes
50	2	2,00	6 . 2,00 = 12,00
100	4	3,60	3 . 3,60 = 10,80
200	6	6,40	2 . 6,40 = 12,80

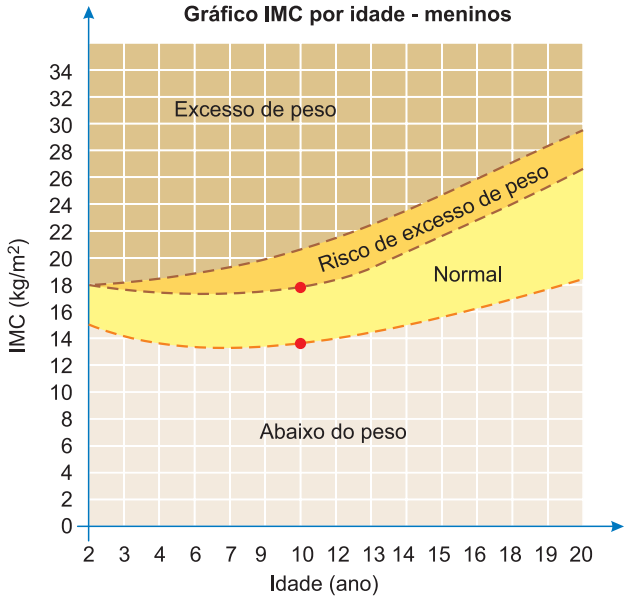
A menor despesa para conseguir 12 pontos é R$ 10,80.

Para levar o bichinho a menina deve gastar, no mínimo, R$ 10,80 + R$ 10,00 = R$ 20,80.
Resposta: C

QUESTÃO 164

O Índice de Massa Corporal (IMC) pode ser considerado uma alternativa prática, fácil e barata para a medição direta de gordura corporal. Seu valor pode ser obtido pela fórmula $IMC = \frac{Massa}{(Altura)^2}$, na qual a massa é em quilo grama e a altura, em metro. As crianças, naturalmente, começam a vida com um alto índice de gordura corpórea, mas vão ficando mais magras conforme envelhecem, por isso os cientistas criaram um IMC especialmente para as crianças e jovens adultos, dos dois aos vinte anos de idade, chamado de IMC por idade.

O gráfico mostra o IMC por idade para meninos.



Uma mãe resolveu calcular o IMC de seu filho, um menino de dez anos de idade, com 1,20 m de altura e 30,92 kg.

Disponível em: htt://saude.hsw.uol.com.

Acesso em: 31 jul. 2012.

Para estar na faixa considerada normal de IMC, os valores mínimo e máximo que esse menino precisa emagrecer, em quilograma, devem ser, respectivamente,

A) 1,12 e 5,12.
B) 2,68 e 12,28.
C) 3,47 e 7,47.
D) 5,00 e 10,76.
E) 7,77 e 11,77.

Resolução

Se m, em kg, for a massa desse menino de 10 anos com 1,2 m de altura então

$14 \leq \frac{m}{1,2^2} \leq 18$, de acordo com o gráfico. Assim:

$14 \cdot 1,44 \leq m \leq 18 \cdot 1,44 \Leftrightarrow 20,16 < m < 25,92$

Já que a massa dessa criança é 30,42 kg, então:

$30,92 - 20,16 =$ 10,76

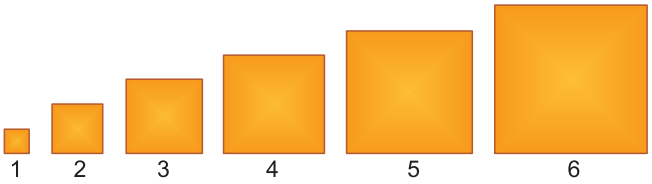
$30,92 - 25,92 =$ 5

Esse menino precisa emagrecer no mínimo 5 kg e no máximo 10,76 kg.

Resposta: D

QUESTÃO 165

Em um trabalho escolar, João foi convidado a calcular as áreas de vários quadrados diferentes, dispostos na sequência, da esquerda para a direita, como mostra a figura.



O primeiro quadrado da sequência tem lado medindo 1 cm, o segundo quadrado tem lado medindo 2 cm, o terceiro quadrado tem lado medindo 3 cm e assim por diante. O objetivo do trabalho é identificar em quanto a área de cada quadrado da sequência excede a área do quadrado anterior. A área do quadrado que ocupa a posição n, na sequência foi representada por A_n.

Para $n \geq 2$, o valor da diferença $A_n - A_{n-1}$, em centímetro quadrado, é igual a

A) $2n - 1$
B) $2n + 1$
C) $-2n + 1$
D) $(n - 1)^2$
E) $n^2 - 1$

Resolução

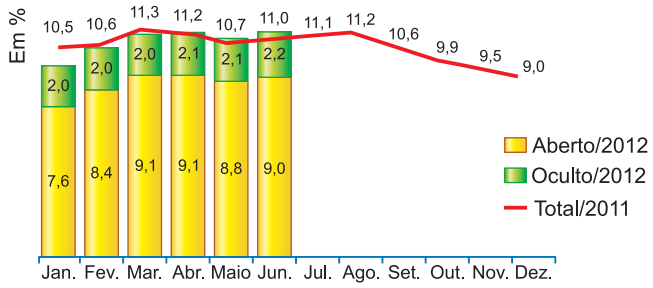
Em cm^2, $A_n - A_{n-1} = n^2 - (n - 1)^2 = n^2 - (n^2 - 2n + 1) =$

$= n^2 - n^2 - 2n - 1 = 2n - 1$

Resposta: A

QUESTÃO 166

O gráfico apresenta as taxas de desemprego durante o ano de 2011 e o primeiro semestre de 2012 na região metropolitana de São Paulo. A taxa de desemprego total é a soma das taxas de desemprego aberto e oculto.



Suponha que a taxa de desemprego oculto do mês de dezembro de 2012 tenha sido a metade da mesma taxa em junho de 2012 e que a taxa de desemprego total em dezembro de 2012 seja igual a essa taxa em dezembro de 2011.

Disponível em: www.dieese.org.br.

Acesso em: 1 ago. 2012 (fragmento).

Nesse caso, a taxa de desemprego aberto de dezembro de 2012 teria sido, em termos percentuais, de

A 1,1. **B** 3,5. **C** 4,5.
D 6,8. **E** 7,9.

Resolução

Todas as taxas de desemprego citadas a seguir estão em termos percentuais.

I) O desemprego oculto em dezembro de 2012 é 2,2 ÷ 2 = 1,1, pois é a metade do desemprego oculto de junho de 2012.

II) O desemprego total em dezembro de 2012 é 9,0, pois é igual ao de dezembro de 2011.

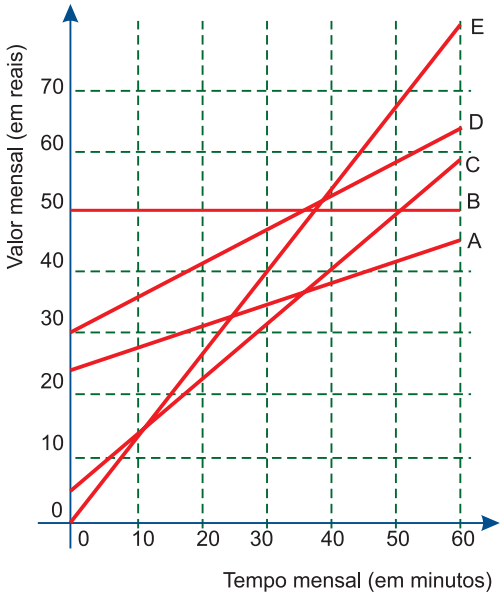
III) Se *a* for a taxa de desemprego aberto em dezembro de 2012, então 1,1 + a = 9 ⇔ a = 7,9.

Resposta: E

QUESTÃO 167

No Brasil há várias operadoras e planos de telefonia celular.

Uma pessoa recebeu 5 propostas (A, B, C, D e E) de planos telefônicos. O valor mensal de cada plano está em função do tempo mensal das chamadas, conforme o gráfico.



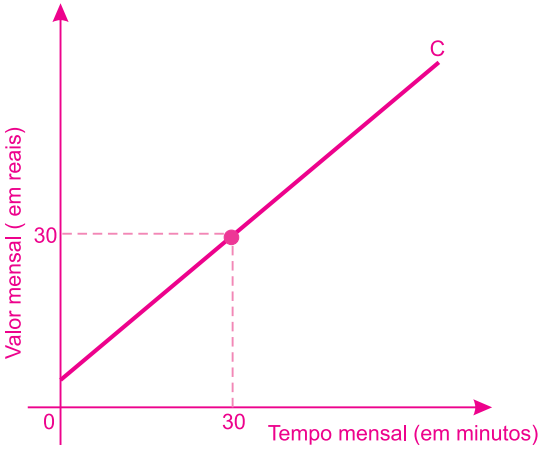
Essa pessoa pretende gastar exatamente R$ 30,00 por mês com telefone.

Dos planos telefônicos apresentados, qual é o mais vantajoso, em tempo de chamada, para o gasto previsto para essa pessoa?

A A
B B
C C
D D
E E

Resolução

Pela análise do gráfico, para um gasto de R$ 30,00, o plano mais vantajoso, em tempo de chamada, é o plano C, que atinge aproximadamente 30 minutos.



Resposta: C

QUESTÃO 168

Estima-se que, em determinado país, o consumo médio por minuto de farinha de trigo seja 4,8 toneladas. Nessas condições, o consumo médio por semana de farinha de trigo, em quilogramas, será aproximadamente:

A $4,2 \times 10^5$
B $4,8 \times 10^7$
C $5,0 \times 10^7$
D $4,6 \times 10^6$
E $4,4 \times 10^6$

Resolução

Consumo médio por semana, em quilogramas é

$4,8 \cdot 10^3 \cdot 7 \cdot 24 \cdot 60 = 4,8 \cdot 10^3 \cdot 10\,800 \cong$

$\cong 4,8 \cdot 10^3 \cdot 10^4 = 4,8 \cdot 10^7$

Resposta: B

QUESTÃO 169

Jogar baralho é uma atividade que estimula o raciocínio. Um jogo tradicional é a Paciência, que utiliza 52 cartas. Inicialmente são formadas sete colunas com as cartas. A primeira coluna tem uma carta, a segunda tem duas cartas, a terceira tem três cartas, a quarta tem quatro cartas, e assim sucessivamente até a sétima coluna, a qual tem sete cartas, e o que sobra forma o monte, que são as cartas não utilizadas nas colunas.

A quantidade de cartas que forma o monte é

A 21. B 24. C 26. D 28 E 31.

Resolução

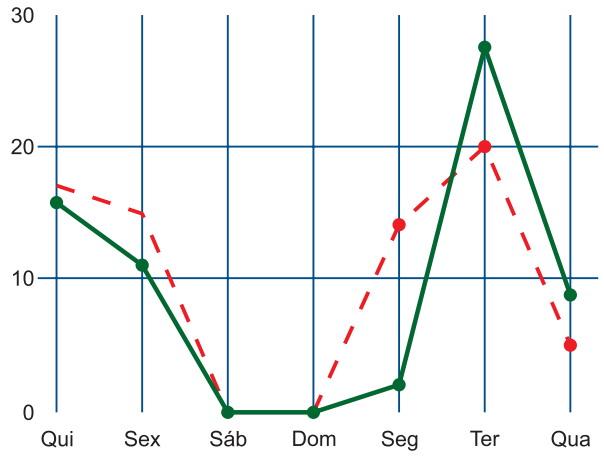
A quantidade de cartas que forma o monte é

52 – (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7) = 52 – 28 = 24

Resposta: B

QUESTÃO 170

A figura a seguir apresenta dois gráficos com informações sobre as reclamações diárias recebidas e resolvidas pelo Setor de Atendimento ao Cliente (SAC) de uma empresa, em uma dada semana. O gráfico de linha tracejada informa o número de reclamações recebidas no dia, o de linha contínua é o número de reclamações resolvidas no dia. As reclamações podem ser resolvidas no mesmo dia ou demorarem mais de um dia para serem resolvidas.



O gerente de atendimento deseja identificar os dias da semana em que o nível de eficiência pode ser considerado muito bom, ou seja, os dias em que o número de reclamações resolvidas excede o número de reclamações recebidas.

Disponível em: http://bibliotecaunix.org.
Acesso em: 21 jan. 2012 (adaptado).

O gerente de atendimento pôde concluir, baseado no conceito de eficiência utilizado na empresa e nas informações do gráfico, que o nível de eficiência foi muito bom na

A) segunda e na terça-feira.
B) terça e na quarta-feira.
C) terça e na quinta-feira,
D) quinta-feira, no sábado e no domingo.
E) segunda, na quinta e na sexta-feira.

Resolução

De acordo com o gráfico, os únicos dias em que o nível de eficiência foi muito bom, ou seja, o gráfico de linha contínua (que representa o número de reclamações resolvidas) está acima do gráfico de linha tracejada (que representa o número de reclamações recebidas) são terça e quarta-feira.

Resposta: B

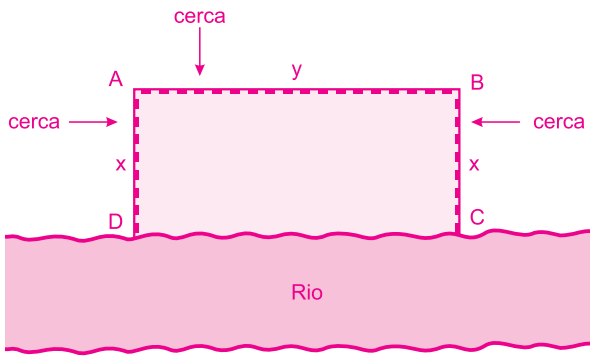
QUESTÃO 171

Um fazendeiro dispõe de material para construir 60 metros de cerca em uma região retangular, com um lado adjacente a um rio.
Sabendo que ele não pretende colocar cerca no lado do retângulo adjacente ao rio, a área máxima da superfície que conseguirá cercar é:

A) $430m^2$
B) $470m^2$
C) $460m^2$
D) $450m^2$
E) $440m^2$

Resolução

1)



Como dispõe de 60 m de cerca, em metros, temos:

$x + y + x = 60 \Leftrightarrow y = 60 - 2x$

2) A área do retângulo ABCD é

$S_{ABCD} = x \cdot y = x \cdot (60 - 2x) = -2x^2 + 60x$ **e é**

máxima para $x = \frac{-(+60)}{2 \cdot (-2)} = 15.$

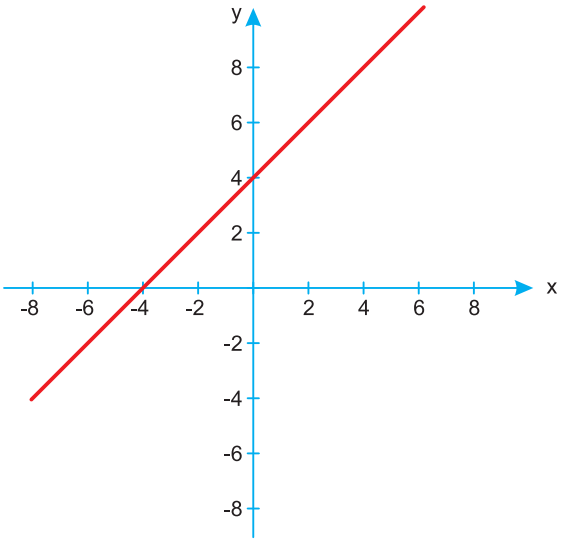
Neste caso, $y = 60 - 2 \cdot 15 = 30$ **e, em** m^2,

$S_{máxima} = 15 \cdot 30 = 450$

Resposta: D

QUESTÃO 172

Um bairro de uma cidade foi planejado em uma região plana, com ruas paralelas e perpendiculares, delimitando quadras de mesmo tamanho. No plano de coordenadas cartesianas seguinte, esse bairro localiza-se no segundo quadrante, e as distâncias nos eixos são dadas em quilômetros.



A reta de equação y = x + 4 representa o planejamento do percurso da linha do metrô subterrâneo que atravessará o bairro e outras regiões da cidade. No ponto P = (– 5, 5), localiza-se um hospital público. A comunidade solicitou ao comitê de planejamento que fosse prevista uma estação do metrô de modo que sua distância ao hospital, medida em linha reta, não fosse maior que 5 km.

Atendendo ao pedido da comunidade, o comitê argumentou corretamente que isso seria automaticamente satisfeito, pois já estava prevista a construção de uma estação no ponto.

A (–5, 0). **B** (– 3, 1). **C** (– 2, 1).
D (0, 4). **E** (2, 6).

Resolução

Apenas os pontos B(–3; 1), D(0; 4) e E (2; 6), correspondentes às alternativas propostas, pertencem à reta de equação y = x + 4.

A distância do ponto P ao ponto B é

$$\sqrt{[-5-(-3)]^2 + (5-1)^2} = \sqrt{20} < 5$$

Logo, a estação prevista em (–3; 1) satisfaz o pedido da comunidade.

Resposta: B

QUESTÃO 173

O sistema de numeração romano ainda é utilizado na indicação de capitulos e volumes de livros, na designação de séculos e, em ordem cronológica, de papas e reis de mesmo nome. São utilizadas sete letras do alfabeto:

Quatro fundamentais: I (vale 1); X (vale 10); C (vale 100) e M (vale 1 000).

Três secundárias: V (vale 5); L (vale 50) e D (vale 500).

As regras para escrever números romanos são:

1. Não existe símbolo correspondente ao zero;
2. Os símbolos fundamentais podem ser repetidos até três vezes e seus valores são adicionados. Exemplo: XXX = 30;
3. Uma letra posta à esquerda de outra de maior valor indica subtração dos respectivos valores. Exemplo: IX = 10 – 1 = 9;
4. Uma letra posta à direita de outra de maior valor indica adição dos respectivos valores. Exemplo: XI = 10 + 1 = 11.

Em uma cidade europeia há uma placa indicando o ano de sua fundação: MCDLXIX.

Quantos anos de fundação essa cidade comemorará em 2050?

A 379 **B** 381 **C** 579
D 581 **E** 601

Resolução

Obervando que

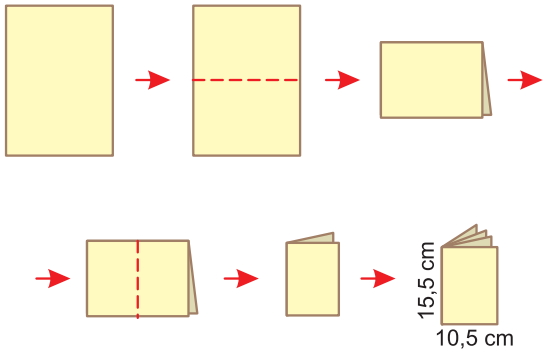
$$\underbrace{M}_{1000} + \underbrace{CD}_{(500-100)} + \underbrace{LX}_{(50+10)} + \underbrace{IX}_{(10-1)},$$

temos: MCDLXIX = 1000 + 400 + 60 + 9 = 1469

Assim sendo, em 2050 a cidade comemorará (2050 – 1469) anos = 581 anos
Resposta: D

QUESTÃO 174

Na literatura de cordel, os textos são impressos, em geral, com 8, 16, 24 ou 32 páginas de formato 10,5cm x 15,5cm. As razões históricas que explicam tal fato estão relacionadas à forma artesanal como são montadas as publicações e ao melhor aproveitamento possível do papel disponível. Considere, a seguir, a confecção de um texto de cordel com 8 páginas (4 folhas):

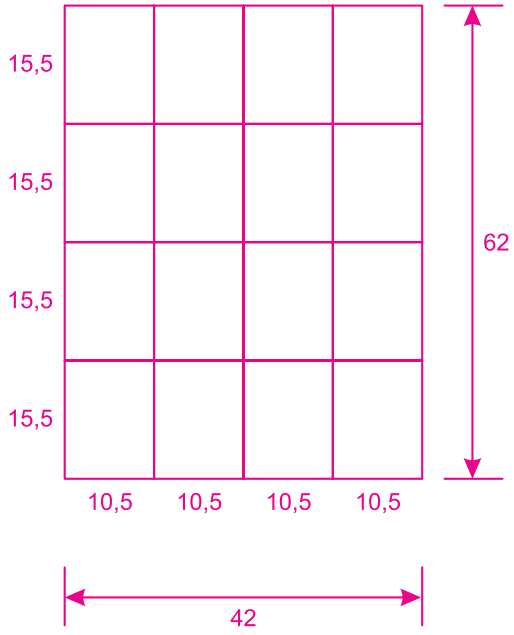


Seguindo o processo representado, pode-se produzir um exemplar de cordel com 32 páginas de 10,5 cm x 15,5 cm, com o menor gasto possível de material, utilizando uma única folha de

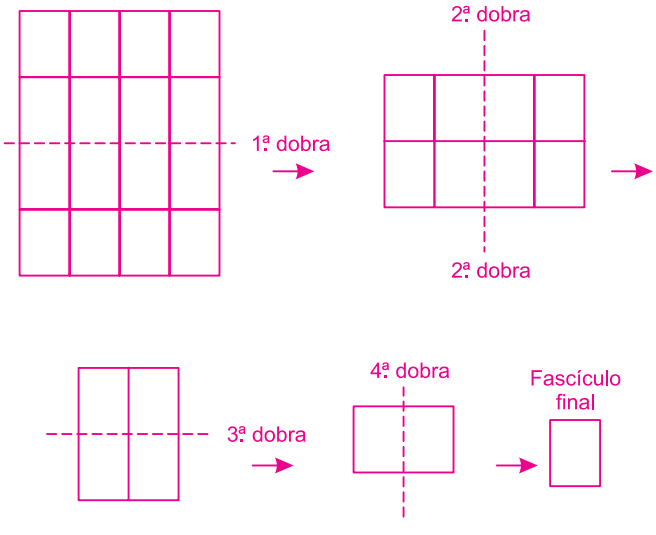
A) 84 cm x 62 cm
B) 84 cm x 124 cm
C) 42 cm x 31 cm
D) 42 cm x 62 cm
E) 21 cm x 31 cm

Resolução

Para produzir um exemplar de cordel com 32 páginas, são necessárias 16 folhas de 10,5 cm x 15,5 cm dispostas como na figura seguinte, na qual as medidas estão em centímetros:



A folha mais econômica deverá ter 42 cm por 62 cm e ser dobrada como se segue:

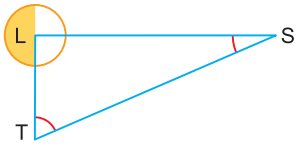


Resposta: D

QUESTÃO 175

Lua entrará na fase quarto minguante às 16h13 de amanhã

Quando a Lua está no quarto minguante, ocasião na qual, vista da Terra, exatamente metade dela aparece iluminada pelo Sol, o triângulo TLS, indicado na figura, é retângulo em L.

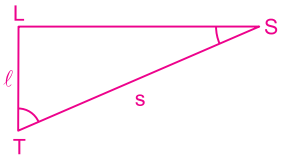


L: Lua T: Terra S: Sol

Sabendo-se que, na situação descrita, a medida do ângulo $\hat{LST}$ é 0,15º, e adotando-se sen 0,15º = 0,0025, é correto dizer que a distância Terra-Sol é igual à distância Terra-Lua multiplicada por:

A) 200 B) 250 C) 300
D) 350 E) 400

Resolução



Representando por s a distância da Terra ao Sol e por ℓ a distância da Terra à Lua, temos:

$$\text{sen (LST)} = \frac{\ell}{s} \Rightarrow \text{sen (0,15°)} = \frac{\ell}{s} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0{,}0025 = \frac{\ell}{s} \Leftrightarrow s = \frac{\ell}{0{,}0025} \Leftrightarrow s = 400\,\ell$$

Resposta: E

QUESTÃO 176

Uma imobiliária iniciou uma campanha de divulgação para promover a venda de apartamentos que podem ser pagos em 100 parcelas mensais. O valor da primeira delas é fixado no momento da compra, com o pagamento dessa primeira parcela. A partir da segunda parcela, o valor é determinado pela aplicação de um acréscimo percentual fixo ao valor da parcela anterior. Como atrativo, a imobiliária fará o pagamento de todas as parcelas correspondentes ao mês de aniversário do comprador.

Um cliente, que faz aniversário no mês de maio, decidiu comprar em desses apartamentos por meio do financiamento oferecido pela imobiliária, e pretende escolher o mês mais adequado para realizar essa compra, de modo que o valor total dos pagamentos seja o menor possível.

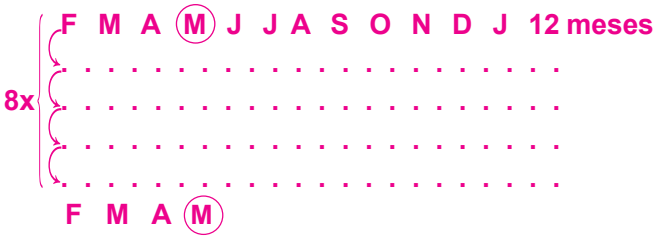
Qual é o mês que esse cliente deverá escolher para realizar a compra do apartamento?

A) Fevereiro. B) Abril. C) Maio.
D) Junho. E) Agosto.

Resolução

100 parcelas equivalem a 8 anos e 4 meses.

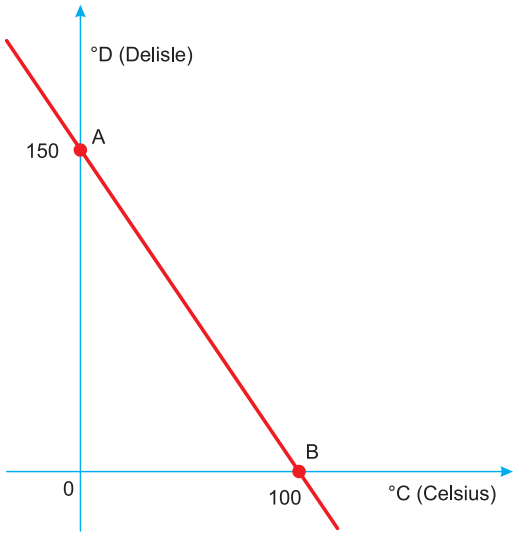
Como a construtora paga a parcela do financiamento em seu aniversário, que ocorre em maio, temos que o melhor mês de fechamento será fevereiro, pois desta forma a última parcela será paga em maio



Resposta: A

QUESTÃO 177

A escala de temperatura Delisle (°D), inventada no século XVIII pelo astrônomo francês Joseph-Nicholas Delisle, a partir da construção de um termômetro, foi utilizada na Rússia no século XIX. A relação entre as temperaturas na escala Celsius (°C) e na escala Delisle está representada no gráfico pela reta que passa pelos pontos A e B.



Disponível em www.profibus.com.br.

Acesso em: 22 mar 2013

Qual é a relação algébrica entre as temperaturas nessas duas escalas?

A) 2D + C = 100
B) 2D + 3C = 150
C) 3D + 2C = 300
D) 2D + 3C = 300
E) 3D + 2C = 450

Resolução

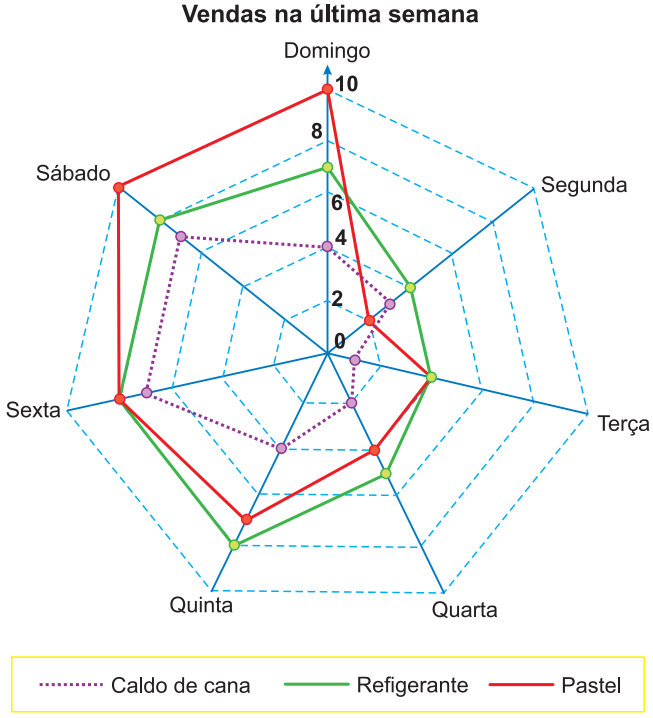
A reta passa pelos pontos do tipo (°C; °D), a saber: (0; 150) e (100; 0) e assim

$$\frac{C}{100} + \frac{D}{150} = 1 \Leftrightarrow 3C + 2D = 300 \text{ ou } 2D + 3C = 300$$

Resposta: D

QUESTÃO 178

Um comerciante, que vende somente pastel, refrigerante em lata e caldo de cana em copos, fez um levantamento das vendas realizadas durante a semana. O resultado desse levantamento está apresentado no gráfico.



Ele estima que venderá, em cada dia da próxima semana, uma quantidade de refrigerante em lata igual à soma das quantidades de refrigerante em lata e caldo de cana em copos vendidas no respectivo dia da ultima semana. Quanto aos pastéis, estima vender, a cada dia da próxima semana, uma quantidade igual à quantidade de refrigerante em lata que prevê vender em tal dia. Ja para o número de caldo de cana em copos, estima que as vendas diárias serão iguais às da ultima semana.

Segundo essas estimativas, a quantidade a mais de pastéis que esse comerciante deve vender na próxima semana é

A) 20.
B) 27.
C) 44.
D) 55.
E) 71.

Resolução

A partir das informações do gráfico, podemos montar a seguinte tabela:

Dia da semana	Pastel	Refrigerante	Caldo de cana
Domingo	10	7	4
Segunda	2	4	3
Terça	4	4	1
Quarta	4	5	2
Quinta	7	8	4
Sexta	8	8	7
Sábado	10	8	7
Total	45	44	28

A quantidade de refrigerante vendida na próxima semana será a soma da quantidade de refrigerante com a de caldo de cana.
A quantidade de pastel será igual à quantidade de refrigerante.

As quantidades de pastel, refrigerante e caldo de cana, na semana seguinte, são:

Dia da semana	Pastel	Refrigerante	Caldo de cana
Domingo	11	7 + 4 = 11	4
Segunda	7	4 + 3 = 7	3
Terça	5	4 + 1 = 5	1
Quarta	7	5 + 2 = 7	2
Quinta	12	8 + 4 = 12	4
Sexta	15	8 + 7 = 15	7
Sábado	15	8 + 7 = 15	7
Total	72	72	28

A diferença na quantidade de pastel é:

72 – 45 = 27
Resposta: B

QUESTÃO 179

A contagem de bois

Em cada parada ou pouso, para jantar ou dormir, os bois são contados, tanto na chegada quanto na saída. Nesses lugares, há sempre um potreiro, ou seja, determinada área de pasto cercada de arame, ou mangueira, quando a cerca é de madeira. Na porteira de entrada do potreiro, rente à cerca, os peões formam a seringa ou funil, para afinar a fila, e então os bois vão entrando aos poucos na área cercada. Do lado interno, o condutor vai contando; em frente a ele, está o marcador, peão que marca as reses. O condutor conta 50 cabeças e grita: — Talha! O marcador, com o auxílio dos dedos das mãos, vai marcando as talhas. Cada dedo da mão direita corresponde a 1 talha, e da mão esquerda, a 5 talhas.

Quando entra o último boi, o marcador diz: — Vinte e cinco talhas! E o condutor completa: — E dezoito cabeças. Isso significa 1.268 bois.

Boiada, comitivas e seus peões *In* **O Estado de São Paulo ano VI**. ed 63.21/12/1952 (com adaptações).

Para contar os 1.268 bois de acordo com o processo descrito acima, o marcador utilizou

A) 20 vezes todos os dedos da mão esquerda.
B) 20 vezes todos os dedos da mão direita.
C) todos os dedos da mão direita apenas uma vez.
D) todos os dedos da mão esquerda apenas uma vez.
E) 5 vezes todos os dedos da mão esquerda e 5 vezes todos os dedos da mão direita.

Resolução

Cada dedo da mão esquerda representa 5 talhas. Os cinco dedos representam as 25 talhas e, portanto, cada dedo da mão esquerda foi usado apenas uma vez.
Resposta: D

QUESTÃO 180

Antes de uma eleição para prefeito, certo instituto realizou uma pesquisa em que foi consultado um número significativo de eleitores, dos quais 36% responderam que iriam votar no candidato X; 33%, no candidato Y e 31%, no candidato Z. A margem de erro estimada para cada um desses valores é de 3% para mais ou para menos. Os técnicos do instituto concluíram que, se confirmado o resultado da pesquisa,

A) apenas o candidato X poderia vencer e, nesse caso, teria 39% do total de votos.
B) apenas os candidatos X e Y teriam chances de vencer.
C) o candidato Y poderia vencer com uma diferença de até 5% sobre X.
D) o candidato Z poderia vencer com uma diferença de, no máximo, 1% sobre X.
E) o candidato Z poderia vencer com uma diferença de até 5% sobre o candidato Y.

Resolução

A partir da pesquisa e com a margem de erro (±3%), temos:

1) 36% (±3%) iriam votar no candidato X.
- **Máximo de 39%**
- **Mínimo de 33%**

2) 33% (±3%) iriam votar no candidato Y.
- **Máximo de 36%**
- **Mínimo de 30%**

3) 31% (±3%) iriam votar no candidato Z.
- **Máximo de 34%**
- **Mínimo de 28%**

A análise das alternativas permite concluir que a alternativa d é correta, visto que o candidato Z poderia vencer com 34% dos votos, com uma diferença de, no máximo, 1% sobre X (33%) e com uma diferença de, no máximo, 4% sobre Y (30%).

Resposta: D

enem 2026

Exame Nacional do Ensino Médio