

GABARITO

1º SIMULADÃO DE 2018 - PROVA II

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

- 91 - A B C D E
92 - A B C D E
93 - A B C D E
94 - A B C D E
95 - A B C D E
96 - A B C D E
97 - A B C D E
98 - A B C D E
99 - A B C D E
100 - A B C D E
101 - A B C D E
102 - A B C D E
103 - A B C D E
104 - A B C D E
105 - A B C D E

- 106 - A B C D E
107 - A B C D E
108 - A B C D E
109 - A B C D E
110 - A B C D E
111 - A B C D E
112 - A B C D E
113 - A B C D E
114 - A B C D E
115 - A B C D E
116 - A B C D E
117 - A B C D E
118 - A B C D E
119 - A B C D E
120 - A B C D E

- 121 - A B C D E
122 - A B C D E
123 - A B C D E
124 - A B C D E
125 - A B C D E
126 - A B C D E
127 - A B C D E
128 - A B C D E
129 - A B C D E
130 - A B C D E
131 - A B C D E
132 - A B C D E
133 - A B C D E
134 - A B C D E
135 - A B C D E

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

- 136 - A B C D E
137 - A B C D E
138 - A B C D E
139 - A B C D E
140 - A B C D E
141 - A B C D E
142 - A B C D E
143 - A B C D E
144 - A B C D E
145 - A B C D E
146 - A B C D E
147 - A B C D E
148 - A B C D E
149 - A B C D E
150 - A B C D E

- 151 - A B C D E
152 - A B C D E
153 - A B C D E
154 - A B C D E
155 - A B C D E
156 - A B C D E
157 - A B C D E
158 - A B C D E
159 - A B C D E
160 - A B C D E
161 - A B C D E
162 - A B C D E
163 - A B C D E
164 - A B C D E
165 - A B C D E

- 166 - A B C D E
167 - A B C D E
168 - A B C D E
169 - A B C D E
170 - A B C D E
171 - A B C D E
172 - A B C D E
173 - A B C D E
174 - A B C D E
175 - A B C D E
176 - A B C D E
177 - A B C D E
178 - A B C D E
179 - A B C D E
180 - A B C D E

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 8X50

As bolhas nada mais são do que a água se transformando em vapor e, por isso, a água do fundo da panela – mais próxima da chama do fogão – atinge a temperatura de ebulição antes do resto e sobe na forma de bolhas. Essas bolhas sobem até a superfície do líquido porque o estado gasoso de um composto químico é sempre menos denso do que seu estado líquido. Durante o trajeto, elas aumentam de tamanho, até explodirem.

Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/por-que-a-agua-borbulha-quando-ferve>>. Acesso em: 03 jan. 2018. [Fragmento adaptado]

O aumento de tamanho mencionado no texto ocorre, pois, na superfície do líquido, a(o)

- A pressão é menor.
- B densidade é maior.
- C temperatura é maior.
- D tensão superficial é menor.
- E processo de evaporação é maior.

Alternativa A

Resolução: Segundo a Lei de Boyle, o volume ocupado por um gás, à temperatura constante, é inversamente proporcional à pressão.

$$V \propto \frac{1}{p}$$

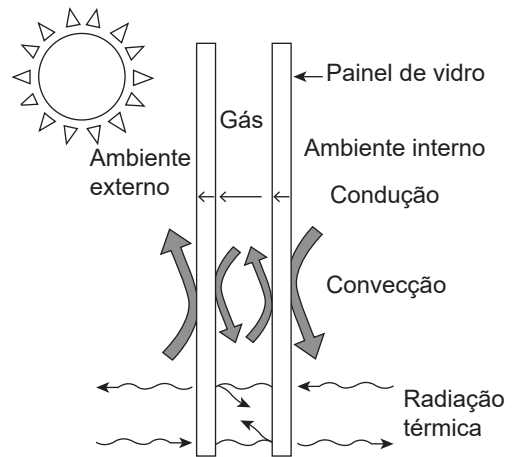
Considerando que durante a ebulição da água a temperatura permanece constante, podemos considerar a seguinte relação:

$$p \cdot V = K$$

Assim, como o volume das bolhas aumenta, à medida em que escapam do fundo da panela, podemos inferir que a pressão na superfície do líquido é menor do que no fundo. Dessa forma, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 92 11BV

Em casas em áreas urbanas, as janelas são as principais responsáveis pelo ganho e pela perda de calor durante o verão e o inverno, respectivamente. Atualmente, novos modelos de janelas, chamadas de janelas eficientes, têm como objetivo proporcionar o controle térmico do ambiente. Essas janelas são construídas com dois ou mais painéis de vidro separados por uma certa quantidade de gás, geralmente de baixa condutividade térmica, inertes e inodoros.



Desconsiderando aspectos de umidade, esse modelo de janela é eficiente, do ponto de vista térmico, pois o maior número de camadas

- A aumenta a espessura do sistema, o que diminui a propagação de calor por condução.
- B diminui a condutividade térmica do sistema, o que diminui a propagação de calor por convecção.
- C diminui o fluxo de calor entre os ambientes, o que diminui a propagação de calor por convecção.
- D aumenta a área efetiva do sistema, o que diminui a propagação de calor do sistema por condução.
- E diminui a diferença de temperatura entre os ambientes, o que diminui a propagação de calor por radiação.

Alternativa A

Resolução: De acordo com a Lei de Fourier para condução de calor, a propagação por condução é inversamente proporcional à espessura L da camada. Ou seja, aumentando-se a espessura, diminui-se a propagação do calor por condução.

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = k \frac{A}{L} \Delta T$$

Portanto, a alternativa correta é a A.

QUESTÃO 93 T5HQ

A anemia ferropriva, por falta de ferro, é um dos distúrbios nutricionais que mais têm aumentado no mundo e um dos motivos para isso é o alto consumo de produtos industrializados, pobres em nutrientes [...]. O ferro é importante para a saúde porque, além de prevenir a anemia, funciona também como combustível para que a hemoglobina, célula do sangue, transporte o oxigênio para todo o corpo. Para as crianças com até 10 kg, a recomendação diária desse nutriente é de 1 mg a 2 mg por quilo; já os homens devem ingerir 10 mg de ferro por dia; para as mulheres, essa necessidade sobe para 15 mg, principalmente após a menstruação ou em caso de gravidez, quando pode ocorrer perda de ferro pelo sangue.

Disponível em: <<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2013/10/entenda-importancia-do-ferro-para-saude-e-como-o-organismo-o-absorve.html>>. Acesso em: 03 jan. 2018. [Fragmento adaptado]

Considerando os dados apresentados no texto, qual é o número mínimo de átomos de ferro que deve ser consumido por uma criança, cuja massa é igual a 7 kg, para suprir a recomendação diária desse nutriente?

Dados: Massa molar do Fe = 56 g.mol⁻¹

Constante de Avogadro = 6 · 10²³ mol⁻¹

- A 3,5 · 10¹⁹
- B 5,5 · 10¹⁹
- C 7,5 · 10¹⁹
- D 1,5 · 10²⁰
- E 9,5 · 10²⁰

Alternativa C

Resolução: Inicialmente, realizaremos os cálculos para determinar a massa mínima diária de ferro necessária para uma criança de 7 kg.

- Cálculo da massa:

$$1 \text{ mg} \cdot 7 = 7 \text{ mg}$$

Em seguida, utilizaremos esse valor para determinar a quantidade de matéria referente a essa massa.

- Cálculo da quantidade de matéria:

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol de Fe} &\text{ — } 56 \text{ g} \\ x &\text{ — } 7 \cdot 10^{-3} \text{ g} \\ x &= 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol de Fe} \end{aligned}$$

Por fim, de posse desse valor, é possível calcular o número mínimo de átomos de ferro necessário para suprir a recomendação diária recomendada desse nutriente.

- Cálculo do número de átomos de ferro:

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol de Fe} &\text{ — } 6 \cdot 10^{23} \text{ átomos} \\ 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol de Fe} &\text{ — } y \\ y &= 7,5 \cdot 10^{19} \text{ átomos de Fe} \end{aligned}$$

Portanto, a resposta correta é a C.

QUESTÃO 94 2ZYD

Deixar de consumir glúten aumenta risco de diabetes, segundo pesquisa

Ao cortar o glúten da alimentação, a pessoa normalmente desincha e emagrece, porque deixa de ingerir a farinha de trigo. Mas nenhuma dieta deve ser feita sem orientação médica, porque você pode achar que se livrou de um problema, mas corre o risco de criar outro mais sério. Uma pesquisa feita com 200 mil pessoas em 30 anos mostrou que o risco de desenvolver o diabetes tipo 2 era 13% maior entre as que não comiam alimentos com glúten. O motivo? Ao abandonar o glúten, ingeriam menos fibras. A ingestão adequada de fibras na alimentação faz com que o carboidrato seja absorvido de uma forma mais lenta, diminuindo as taxas de glicose na corrente sanguínea.

Disponível em: <<http://g1.globo.com>>. Acesso em: 13 set. 2017.

[Fragmento adaptado]

Essa pesquisa apresenta um contraponto com o que a mídia normalmente divulga a respeito da dieta sem glúten. A perda de peso provocada por esse tipo de dieta, ocorre devido à

- A ingestão de maior quantidade de fibras, composto indispensável para o bom funcionamento intestinal.
- B diminuição do consumo de farinha de trigo, ingrediente presente em receitas com alto valor calórico.
- C restrição do consumo de glúten, composto tóxico que provoca deformações na parede estomacal.
- D adição de enzimas que quebram o glúten nos alimentos *gluten free*, que aceleram o metabolismo basal humano.
- E substituição de alimentos ricos em carboidratos por alimentos ricos em proteínas, diminuindo o índice glicêmico da refeição.

Alternativa B

Resolução: O glúten é uma proteína presente em certos cereais, como o trigo. Essa proteína pode causar reações autoimunes graves em pessoas que apresentam uma certa alteração genética, o que altera a mucosa intestinal, prejudicando a absorção de nutrientes. Essas pessoas precisam cortar o glúten da alimentação. Não existem dados suficientes para sustentar a teoria de que alimentos com glúten fazem mal, muito pelo contrário, as pesquisas mais recentes indicam perdas significativas de outros nutrientes importantes nessas dietas restritivas. As pessoas que experimentam seguir dietas *gluten free* emagrecem, mas, principalmente, porque deixam de ingerir alimentos que possuem farinha de trigo, o que os atribui valor calórico elevado. Diminuindo-se a ingestão de calorias, o emagrecimento é favorecido. Assim, o que ajuda a emagrecer não é deixar de comer o glúten, e sim deixar de ingerir alimentos que possuem alto valor calórico.

As incorreções das demais alternativas podem ser assim justificadas:

- A) De acordo com a reportagem, pessoas que abandonam o glúten ingerem menor quantidade de fibras.
- C) O glúten não é um composto naturalmente tóxico. Algumas pessoas apresentam uma reação autoimune na presença dele, e devem evitar o consumo, pois ele pode causar problemas na parede intestinal.
- D) Os alimentos *gluten free* não apresentam enzimas. Eles são produzidos com outros vegetais que naturalmente não possuem glúten.
- E) Na dieta sem glúten, os carboidratos não necessariamente são substituídos por proteínas. Ocorre a substituição de vegetais que contêm glúten, por vegetais que não têm glúten (como arroz, aveia, castanhas). Além disso, apenas diminuir o índice glicêmico não garante o emagrecimento.

QUESTÃO 95

U358

A partir do século XIX, a evolução da ciência permitiu, por meio do estudo dos modelos atômicos, verificar a evolução de cada um deles. A necessidade de explicar o comportamento de átomos com mais de um elétron levou à proposta de um modelo atômico matemático – o modelo atual.

A ideia central desse modelo está relacionada com

- A a carga do próton.
- B a massa do átomo.
- C os orbitais atômicos.
- D as órbitas eletrônicas.
- E o tamanho do núcleo.

Alternativa C

Resolução: No modelo atômico atual está presente a ideia de orbital como sendo o local mais provável de se encontrar o elétron, ou seja, é um modelo matemático baseado em funções de onda, que representam o comportamento ondulatório do elétron. Sendo assim, esse novo modelo descreve precisamente a energia dos elétrons e a sua localização que é dada em termos de probabilidade.

QUESTÃO 96

HLSA

A tabela a seguir, chamada de série triboelétrica, representa qual a tendência de carga adquirida por diferentes tipos de materiais ao serem atritados.

Materiais		
	pele humana seca	
	couro	
	vidro	
	cabelo humano	
	fibra sintética	
	lã	
	seda	
	alumínio	
	papel	
	algodão	
	aço	
	madeira	
	borracha dura	
	ouro e platina	
poliéster		
teflon		

Em uma experiência em sala, um professor, usando luvas isolantes, atrita uma esfera de alumínio com um pedaço de lã até que a esfera adquira uma carga de módulo $2\mu\text{C}$. Em sequência, a esfera de alumínio toca uma esfera de ouro, ambas do mesmo tamanho.

A carga adquirida pela esfera de alumínio, ao final do processo descrito, é de

- A $-2\mu\text{C}$
- B $-1\mu\text{C}$
- C $0\mu\text{C}$
- D $+1\mu\text{C}$
- E $+2\mu\text{C}$

Alternativa B

Resolução: Pela série, percebemos que a lã tem uma tendência a se tornar mais positiva do que o alumínio. Logo, a lã adquirirá uma carga de $+2\mu\text{C}$, enquanto a esfera de alumínio irá adquirir uma carga de $-2\mu\text{C}$. Em sequência, ao entrar em contato com a esfera de ouro, a carga irá distribuir-se igualmente entre as duas esferas, ficando cada uma com $-1\mu\text{C}$.

QUESTÃO 97

9PY5

Em uma manhã de um dia quente, uma pessoa encheu completamente uma jarra de vidro com água. Ao pegar a jarra novamente durante a tarde, ela observou que, além de a jarra continuar completamente cheia de água, $6,0\text{ mL}$ do seu conteúdo haviam transbordado. Considere os coeficientes de dilatação volumétrica da água e do vidro sendo $210 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ e $27 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, respectivamente.

Sabendo que a variação de temperatura no período descrito tenha sido de $3,0 \text{ }^\circ\text{C}$, a dilatação volumétrica sofrida pela água, em mL, é mais próxima de

- A 3,78.
- B 6,00.
- C 6,86.
- D 7,95.
- E 8,85.

Alternativa C

Resolução: Ao sofrer uma variação de temperatura de $3,0 \text{ }^\circ\text{C}$, tanto a jarra de vidro quanto a água contida em seu interior sofrem uma dilatação volumétrica. Logo, o volume de água que transbordou da jarra corresponde ao volume de dilatação aparente da água. De acordo com o texto, a jarra de vidro foi preenchida completamente com água, ou seja, o volume inicial de água é igual ao volume inicial da jarra, e ambos sofreram a mesma variação de temperatura. Sendo assim, podemos escrever que

$$\Delta V_A - \Delta V_V = 6,0 \text{ mL}$$

$$V_0 \gamma_A \Delta T - V_0 \gamma_V \Delta T = 6 \Rightarrow V_0 = \frac{6}{\Delta T (\gamma_A - \gamma_V)}$$

$$V_0 = \frac{6}{3 \cdot (210 - 27) \cdot 10^{-6}} = \frac{2 \cdot 10^6}{183} = 1,09 \cdot 10^4 \text{ mL}$$

Usando esse valor na expressão de dilatação volumétrica,

$$\Delta V_A = V_0 \gamma_A \Delta T = 1,09 \cdot 10^4 \cdot 210 \cdot 10^{-6} \cdot 3 = 686,7 \cdot 10^{-2}$$

$$\Delta V_A = 6,867 \text{ mL}$$

Portanto, a alternativa que mais se aproxima desse valor é a C.

QUESTÃO 98 O4YL

O flúor é bastante usado na prevenção contra cáries e, por esse motivo, os cremes dentais apresentam sais contendo esse elemento em sua composição. Para cada 1 kg de creme dental é recomendada a presença de 1 400 mg desse elemento, sendo o sal $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$, um dos mais usados para esse fim.

Considerando as informações anteriores, qual é a massa aproximada desse sal, em gramas, que deve ser utilizada no preparo de 10 kg de creme dental?

Dados: Massas molares em $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

$$\text{O} = 16; \text{F} = 19; \text{Na} = 23; \text{P} = 31$$

- A 100
- B 106
- C 112
- D 118
- E 124

Alternativa B

Resolução: Inicialmente, é necessário calcular a massa de flúor presente em 10 kg de creme dental.

- Cálculo da massa de flúor:

$$1 \text{ kg de creme dental} \text{ — } 1\,400 \text{ mg de flúor}$$

$$10 \text{ kg de creme dental} \text{ — } x$$

$$x = 14\,000 \text{ mg de flúor (14 g de flúor)}$$

Em seguida, determina-se a massa molar do $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$.

- Cálculo da massa molar do $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$:

$$(2 \cdot 23) \text{ g} + 31 \text{ g} + (3 \cdot 16) \text{ g} + 19 \text{ g} = 144 \text{ g}$$

De posse desses valores, basta fazer a seguinte regra de três para determinar a massa de sal a ser utilizada na produção de 10 kg de creme dental.

- Cálculo da massa de sal utilizada na produção de 10 kg do creme dental:

$$19 \text{ g de flúor} \text{ — } 144 \text{ g de } \text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$$

$$14 \text{ g de flúor} \text{ — } y$$

$$y = 106,10 \text{ g de } \text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$$

Portanto, a resposta correta é a B.

QUESTÃO 99 BNMN

Linhas de transmissão operam sobre grandes tensões elétricas para transferir certas quantidades de energia elétrica para as subestações de energia. Devido ao formato não esférico e irregularidades nas superfícies condutoras presentes nas linhas de transmissão, próximo a elas o campo elétrico pode se tornar suficientemente intenso para que uma descarga elétrica ocorra. Essa descarga pode causar quedas na capacidade energética e perdas de vários quilowatts por quilômetro na linha de transmissão.

O princípio físico responsável por proporcionar descargas elétricas nas superfícies condutoras descritas é a(o)

- A poder das pontas.
- B equilíbrio eletrostático.
- C blindagem eletrostática.
- D potencial elétrico constante.
- E distribuição uniforme de cargas.

Alternativa A

Resolução: Analisando cada afirmativa separadamente:

A) **CORRETO** – Como as superfícies condutoras nas linhas de transmissão não são esféricas, e por elas estarem sujeitas a grandes tensões elétricas, a carga elétrica acumulada não é distribuída uniformemente. Ou seja, haverá um acúmulo de carga nas regiões em que o raio de curvatura é menor. Esse acúmulo faz com que naquela região o campo elétrico se torne muito intenso, superando a rigidez dielétrica do ar e causando as descargas elétricas.

B) **INCORRETO** – As cargas elétricas em um condutor, ao ser eletrizado, se moverão para a superfície em busca do equilíbrio eletrostático. Porém, esse princípio físico não possui relação direta com as descargas elétricas.

C) **INCORRETO** – A blindagem eletrostática trata do campo elétrico na parte interna de um condutor e não na parte externa, onde ocorrem as descargas elétricas.

D) **INCORRETO** – Sendo as superfícies condutoras não esféricas, o potencial elétrico na superfície não será o mesmo em qualquer ponto ou constante no interior do condutor.

E) **INCORRETO** – Devido ao formato não esférico e irregularidades das superfícies condutoras, as cargas em sua superfície não estarão distribuídas uniformemente.

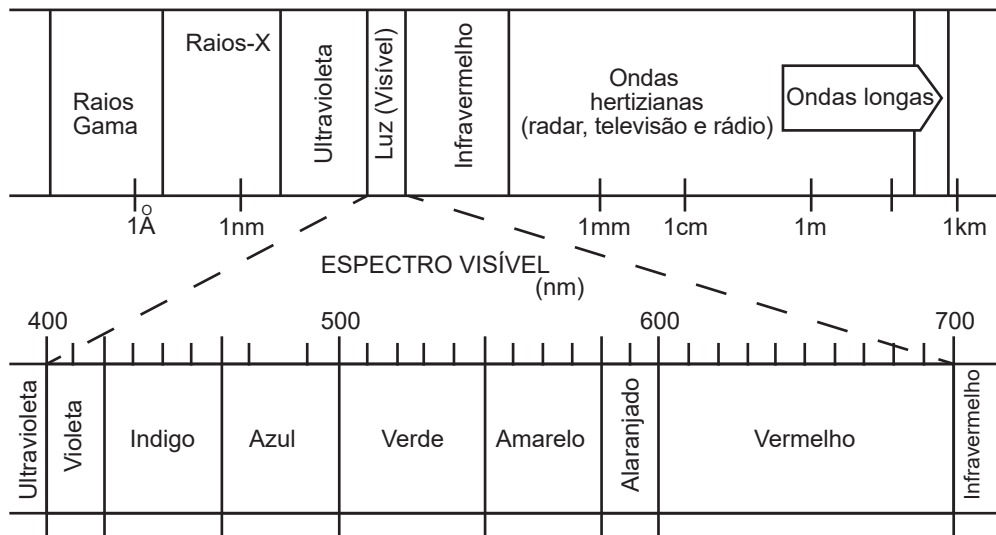
QUESTÃO 100 3RSI

Os fogos de artifício são artefatos explosivos constituídos de pólvora e sais de metais específicos para cada cor. Os elementos responsáveis por cada cor observada nesses artefatos estão relacionados na tabela a seguir:

Elemento químico adicionado	Cor dos fogos
Sódio	Amarelo
Bário	Verde
Cálcio	Alaranjado
Cobre	Azul
Estrôncio	Vermelho

Cada elemento emite fótons com uma frequência característica, o que justifica a cor específica relacionada a cada elemento. Utilizando o espectro eletromagnético a seguir, pode-se determinar qual elemento emite fótons mais energéticos, com base na análise da faixa de comprimento de onda correspondente a cada cor.

ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO



FURIAN, Peter Hermes. Disponível em: <<http://www.shutterstock.com/pt/>>. Acesso em: 29 dez. 2014.

O elemento responsável por emitir fótons mais energéticos nos fogos de artifício é o

- A bário.
- B cálcio.
- C cobre.
- D estrôncio.
- E sódio.

Alternativa C

Resolução: As cores dos fogos de artifício podem ser explicadas da seguinte maneira: os elétrons de um determinado elemento saem do seu estado fundamental, são promovidos para um estado excitado e retornam novamente ao estado fundamental, emitindo radiação de frequência e cor característica deles. A energia emitida por esses fótons é diretamente proporcional a essa frequência e inversamente proporcional ao comprimento de onda. Dessa forma, as transições que apresentam maior energia são aquelas de menor comprimento de onda. Logo, nesse caso, o cobre é o elemento responsável por emitir fótons mais energéticos.

QUESTÃO 101 CL95

Banco de sangue precisa de doadores tipo O para aumentar segurança no atendimento neonatal

O título, que pode soar sensacionalista à primeira vista, infelizmente traduz a realidade dentro das emergências médicas neonatais. Isso porque esse tipo sanguíneo, tanto o Rh positivo quanto o negativo, é o único que pode ser utilizado em bebês de até seis meses, quando uma transfusão é necessária. Para exemplificar essa necessidade, um bebê prematuro recebe de uma a quatro unidades de concentrado de hemácias durante o período de internação.

Disponível em: <<http://emribeirao.com>>. Acesso em: 17 nov. 2017.

A indicação do tipo sanguíneo especificado para transfusões neonatais se justifica pela

- A ausência do fator Rh no sangue transfundido, importante na prevenção da eritroblastose fetal.
- B presença de antígenos no plasma transfundido, importante na ativação do sistema imune em recém-nascidos.
- C exposição a antígenos do tipo A, importante na produção de uma resposta imune eficaz em recém-nascidos.
- D presença de anticorpos no sangue transfundido, importante para a aglutinação das hemácias dos recém-nascidos.
- E ausência de antígenos A e B nas hemácias transfundidas, importante devido à imaturidade imunológica do recém-nascido.

Alternativa E

Resolução: O sangue do tipo O não possui antígenos do tipo A ou do tipo B na superfície de suas hemácias. Seu uso na transfusão para recém-nascidos é importante, pois as hemácias sem esses antígenos não aglutinam na presença de aglutininas anti-A e anti-B e também não desafiam o sistema imune imaturo do recém-nascido, portanto, a alternativa E está correta. A alternativa A está incorreta, pois, nesse caso, não importa o fator Rh, mas sim o tipo sanguíneo ABO. A alternativa B está incorreta, pois o sangue tipo O é indicado justamente pela ausência de antígenos dos tipos A e B, o que evita a ativação de resposta imune no recém-nascido. A alternativa C está incorreta, pois as hemácias transfundidas são do tipo O e, portanto, não possuem antígenos do tipo A, uma vez que se evita o contato de recém-nascidos com antígenos desnecessários. A alternativa D está incorreta, pois a aglutinação ocorre quando há incompatibilidade entre os tipos sanguíneos durante a transfusão, o que exatamente deseja-se evitar.

Novos remédios para velhas doenças

O tratamento para duas enfermidades, o mal de Chagas e a leishmaniose, está ganhando novas drogas formuladas por pesquisadores brasileiros. O combate a essas doenças pode estar no desenvolvimento de moléculas com novas formulações farmacêuticas, associação de drogas e também em formas menos tóxicas para aplicação de medicamentos já existentes. O benznidazol, por exemplo, é a droga mais usada hoje no Brasil contra a doença de Chagas e que gera fortes efeitos colaterais, como reações alérgicas cutâneas, enjoos e vômitos.

Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br>>. Acesso em: 09 jan. 2018 (Adaptação).

As reações tóxicas desencadeadas por esses medicamentos estão relacionadas à

- A) composição idêntica da parede celular de células humanas e células protozoárias.
- B) ausência de metabolismo aeróbio nos protozoários quando no interior do corpo humano.
- C) similaridade de células humanas e protozoárias quanto a certas estruturas e mecanismos.
- D) presença de cloroplastos em células humanas que as tornam alvo para ação dessas drogas.
- E) semelhança do metabolismo autotrófico de células protozoárias e de células humanas.

Alternativa C

Resolução: Os atuais medicamentos utilizados para o tratamento do mal de Chagas e da leishmaniose provocam fortes efeitos colaterais no organismo, pois suas drogas afetam estruturas ou mecanismos que são encontradas não somente nos protozoários causadores dessas doenças, mas também em células humanas. Quanto menor a diferença entre as células humanas e as células dos organismos combatidos, mais complexa é a tarefa de produzir medicamentos eficazes, capazes de agir apenas sobre os organismos indesejados. Considerando que as células humanas compartilham mais semelhanças com protozoários do que com bactérias, fungos e vírus, o desenvolvimento de medicamentos menos tóxicos para protozooses é um desafio.

As incorreções das demais alternativas podem ser assim justificadas:

- A) A parede celular é um envoltório celular presente em algumas espécies de protozoários e ausente em humanos.
- B) Protozoários são capazes de realizar processos aeróbios mesmo no interior do corpo humano. Os protozoários dos gêneros *Trypanosoma* e *Leishmania*, sob as formas tripomastigotas e promastigota, respectivamente, são encontrados no sangue circulante do indivíduo parasitado e realizam respiração aeróbica.
- D) Cloroplastos são organelas próprias de plantas e algas. Podem ser encontradas em algumas espécies de protozoários, por associação temporária. Contudo, não estão presentes em células humanas.

E) Tanto as células humanas quanto as células protozoárias são heterótrofas.

QUESTÃO 103 EIWN

O “gás de cozinha”, como é conhecido popularmente o gás liquefeito de petróleo (GLP), é constituído de dois alcanos de cadeia normal obtidos a partir de uma das frações mais leves do petróleo. Sua queima é muito limpa, com baixíssima emissão de poluentes e, por causa dessas características, é utilizado em ambientes fechados, como na cozinha de casa, e em aplicações industriais sensíveis a poluentes, como na fabricação de vidros, cerâmicas e alimentos.

Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br>>. Acesso em: 20 nov. 2017. [Fragmento adaptado]

Esse gás, que durante o processo de produção até o envasamento nos botijões é mantido na forma líquida e sob pressão, apresenta como principais componentes

- A) metano e eteno.
- B) etano e etino.
- C) propano e butano.
- D) 2–metilciclobutano e cicloexano.
- E) octano e isoctano.

Alternativa C

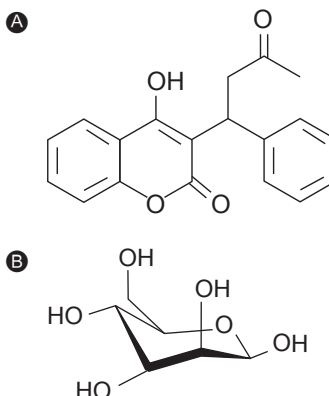
Resolução: O gás liquefeito de petróleo (GLP), como é conhecido o gás de cozinha, é constituído de dois alcanos de cadeia normal derivados do refino do petróleo: o propano e o butano. Como esses gases são inodoros, acrescenta-se uma substância para produzir o odor característico do gás de cozinha, como medida de segurança para detectar algum vazamento.

QUESTÃO 104 6M2I

O ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) é um composto orgânico de cadeia carbônica acíclica muito utilizado na indústria de cosméticos. A molécula do EDTA apresenta apenas carbonos primários com hibridização dos tipos sp^2 ou sp^3 , e a presença desse composto no xampu e no condicionador é muito importante, pois ele impede que os metais contidos na água se depositem sobre os fios.

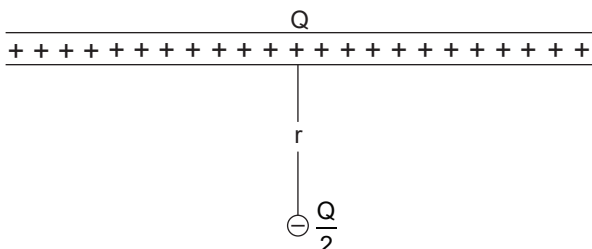
Disponível em: <<http://www.soffie.com.br>>. Acesso em: 25 nov. 2015 (Adaptação).

A molécula do EDTA pode ser representada pela seguinte estrutura:



QUESTÃO 107 OX5R

Filtros eletrostáticos de partículas são dispositivos utilizados nas indústrias para o tratamento de partículas poluentes. Um dos processos de tratamento consiste em carregar eletricamente as partículas e, em seguida, mudar a direção dessas partículas através da interação com placas metálicas eletricamente carregadas. Considere a situação em que uma placa metálica carregada e extensa, que cria um campo elétrico uniforme, atrai as partículas poluentes que passam a uma distância r do centro da placa.



Caso uma partícula poluente com carga duas vezes menor, e a uma distância duas vezes maior da placa, passe por ela, a interação elétrica será, em relação a primeira

- A) oito vezes maior.
- B) oito vezes menor.
- C) duas vezes menor.
- D) quatro vezes maior.
- E) quatro vezes menor.

Alternativa C

Resolução: Sendo o campo elétrico criado uniforme, na primeira situação, em que a distância entre a placa e as partículas poluentes é r e elas estão carregadas com carga $\frac{Q}{2}$, a força elétrica é:

$$F_I = \frac{EQ}{2}$$

Em uma nova situação em que a carga das partículas poluentes é duas vezes menor, a força elétrica será

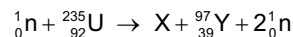
$$F_{II} = E \left(\frac{Q/2}{2} \right) = \frac{EQ}{4}$$

$$F_{II} = \frac{1}{2} \frac{EQ}{2} = \frac{1}{2} F_I$$

Perceba que dobrar a distância entre a placa e as partículas não será significativo, pois a placa metálica é extensa, ou seja, não pode ser considerada como uma carga pontual. Portanto, a interação elétrica entre a placa e as partículas poluentes não pode ser expressa pela Lei de Coulomb para distribuições discretas de cargas.

QUESTÃO 108 BGTT

Em um acidente nuclear, são emitidos isótopos radioativos de elementos químicos que podem provocar danos ao ser humano e à natureza. Um dos maiores problemas enfrentados pela população após acidentes nucleares é o câncer de tireoide. Essa doença é desenvolvida devido à exposição da população ao isótopo radioativo X, um dos produtos da fissão nuclear do urânio-235, representada pela equação a seguir:



Para minimizar a incidência desse câncer na população, os governos distribuem uma pílula contendo um isótopo estável do elemento químico X, com o objetivo de que ele seja absorvido pela tireoide antes do isótopo causador da doença.

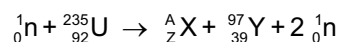
O isótopo que deve estar presente na pílula é o

Dados: números atômicos: antimônio (Sb) = 51; telúrio (Te) = 52; iodo (I) = 53

- A) antimônio-125.
- B) iodo-127.
- C) iodo-137.
- D) telúrio-129.
- E) telúrio-130.

Alternativa B

Resolução: Em uma equação de decaimento, a soma dos índices superiores e inferiores do primeiro membro deve ser igual à do segundo. A seguir, temos a equação que representa a fissão nuclear do urânio-235:



Igualando-se a soma dos índices inferiores do primeiro membro com a do segundo, tem-se:

$$0 + 92 = Z + 39 + 2 \cdot 0$$

$$92 = Z + 39$$

$$Z = 53$$

Igualando-se a soma dos índices superiores do primeiro membro com a do segundo, tem-se:

$$1 + 235 = A + 97 + 2 \cdot 1$$

$$236 = A + 99$$

$$A = 137$$

Os números atômicos e de massa do isótopo radioativo X são, respectivamente, 53 e 137, portanto trata-se do isótopo iodo-137. Dessa forma, a pílula deve conter o iodo-127, que é o isótopo estável do iodo.

QUESTÃO 109 3KZO

Uma nova estimativa, descrita como a mais precisa já feita, revela que o mundo tem cerca de 8,7 milhões de espécies de seres vivos, com uma margem de erro de um milhão para mais ou para menos. Segundo o estudo, a grande maioria são animais, com números progressivamente menores de fungos, plantas, protozoários e algas. Esse número exclui bactérias e outros micro-organismos. O método utilizado para calcular o número total de espécies foi feito pela análise da relação entre as espécies e os grupos mais amplos aos quais pertencem. Grupos de espécies mais proximamente relacionadas pertencem ao mesmo gênero, que por sua vez são agrupados em famílias, depois em ordens, em classes, em filos e, finalmente, em reinos. Os pesquisadores quantificaram a relação entre a descoberta de novas espécies e a descoberta de grupos mais amplos como filos ou ordens, e então usaram esse dado para prever quantas espécies existem no mundo.

BLACK, R. *Pesquisa calcula em 8,7 milhões número de espécies existentes*. Disponível em: <<http://www.bbc.com/portuguese/>>. Acesso em: 12 jan. 2018 (Adaptação).

Um fato que contribui para a relativa precisão do número total de espécies encontradas no mundo é de que o(a)

- A descoberta de um novo reino ou filo é mais rara que a descoberta de uma nova espécie.
- quantidade de gêneros existentes pode ser facilmente comprovada pela observação direta.
- análise de grupos taxonomicamente menores resulta em dados confiáveis e quantificáveis.
- investigação de estimativas dispensa o uso de padrões preconizados pelo método científico.
- estudo das maiores relações de parentesco se dá em grupos taxonomicamente abrangentes.

Alternativa A

Resolução: A descoberta de um novo filo ou, sobretudo, de um novo reino é um fato atípico, que só ocorre mediante a descoberta de espécies que apresentam características tão singulares a ponto de não se encaixarem em nenhum dos táxons existentes.

Em relação à pesquisa, o texto declara que o cálculo do número total de espécies se baseou na relação entre o número de novas espécies descritas e a descoberta de grupos taxonômicos mais amplos. Uma vez que a pesquisa se baseou em táxons mais abrangentes, infere-se que a descoberta de reinos ou filos afetaria fortemente o cálculo realizado, uma vez que significaria que todos os organismos pertencentes aos novos grupos foram desconsiderados. Entretanto, a chance de se descobrir novos filos ou novos reinos é menor que a de descobrir uma nova espécie, e esse fato coopera para a relativa confiabilidade do resultado obtido.

As incorreções das demais alternativas podem ser assim justificadas:

- B) A comprovação da quantidade de gêneros existentes por meio da observação na natureza não é algo facilmente executável, visto que exigiria a observação direta de todos os gêneros investigados, os já descritos e os desconhecidos.
- C) O cálculo do número total de espécies não se deu apenas a partir de grupos taxonomicamente menores, que são as espécies, mas também a partir de grupos abrangentes, como filos e ordens.
- D) Ainda que o resultado apresentado tenha sido uma estimativa, com uma margem de erro elevada, não é possível afirmar que os padrões do método científico não foram respeitados. Há várias pesquisas que apresentam estimativas, baseadas em metodologias padronizadas, e que são consideradas como científicas.
- E) As maiores relações de parentesco podem ser estudadas em táxons menos abrangentes, como espécies e gêneros.

QUESTÃO 110

CEGC

A primeira teoria atômica científica da matéria foi elaborada por John Dalton, no início do século XX. A sua concepção sobre o átomo apresentava concordância com algumas constatações sobre experimentos realizados por outros cientistas durante esse século. Essa teoria foi importante para a ciência, pois introduziu os conceitos de átomo, elemento químico e reações químicas.

Após o enorme avanço das pesquisas sobre a estrutura do átomo, a Teoria Atômica de Dalton ainda permite explicar alguns comportamentos típicos da matéria, como:

- A chama azulada produzida por um bico de Bunsen fica amarela quando cloreto de sódio sólido é aquecido.
- As partículas alfa são fortemente desviadas quando incidem em uma lâmina muito fina de ouro.
- Um gás, à baixa pressão, emite raios catódicos quando submetido a grande diferença de potencial elétrico.
- Uma chapa fotográfica torna-se manchada quando em contato com amostras de óxidos de urânio.
- Uma substância química pura apresenta composição fixa e definida em termos das massas dos elementos químicos que a constituem.

Alternativa E

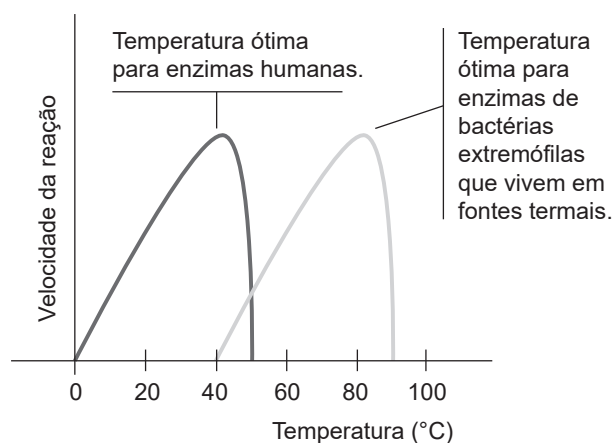
Resolução: O trabalho científico de John Dalton, denominado "Teoria Atômica", pode ser resumido em seis postulados dentre os quais, apenas dois ainda são considerados válidos. São eles:

- Átomos de elementos diferentes se combinam em uma proporção fixa para originar determinado composto químico;
- Durante as reações químicas, átomos não são criados nem destruídos, mas apenas rearranjados, formando novas substâncias.

Logo, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 111

5IM6



Disponível em: <<http://epjilabenem.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 05 dez. 2018.

Suponha que um gene humano que codifica a produção de uma determinada enzima foi inserido em uma bactéria extremófila. Considerando as velocidades de reação demonstradas no gráfico e que a bactéria manipulada se encontra em temperatura ótima para ação de suas enzimas, a nova enzima produzida

- A) agirá normalmente sobre o substrato.
- B) apresentará alterações não significativas.
- C) será capaz de funcionar mais rapidamente.
- D) será incapaz de funcionar adequadamente.
- E) terá alterações na sequência de aminoácidos.

Alternativa D

Resolução: A enzima produzida pela bactéria extremófila a partir do gene humano inserido não será funcional, pois a temperatura ótima para ação enzimática nessas bactérias é muito superior à temperatura ideal para ação de enzimas humanas, o que a levará à desnaturação. Uma vez desnaturada, a enzima produzida perde sua capacidade de funcionar como catalisadora.

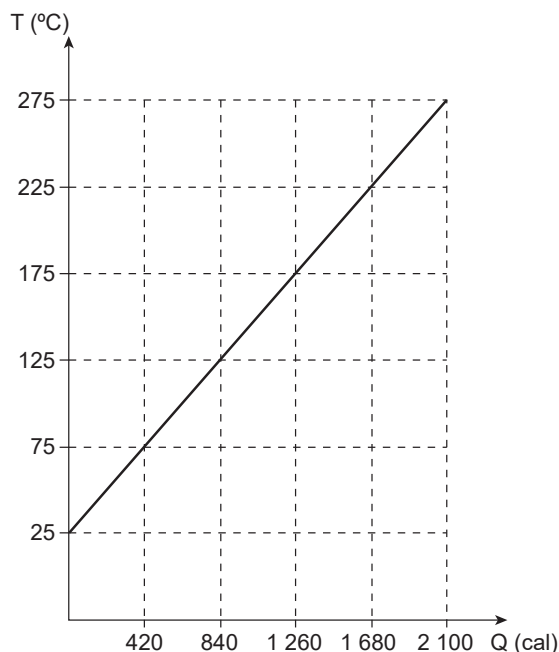
As incorreções das demais alternativas podem ser assim justificadas:

- A) A enzima produzida não poderá agir normalmente sobre o substrato, pois estará em temperatura superior à adequada para sua atuação, o que a levará a desnaturação.
- B) A enzima produzida será desnaturada pela elevada temperatura, e, portanto, terá sua forma significativamente alterada a ponto de não poder se ligar ao substrato.
- C) A enzima produzida pode inicialmente agir de forma mais rápida em função da elevada temperatura, contudo, perderá sua funcionalidade rapidamente por causa da desnaturação sofrida.
- E) A desnaturação sofrida não altera a sequência de aminoácidos que compõem a enzima. Ela impossibilita sua ação pela mudança da configuração espacial da enzima.

QUESTÃO 112

KXMM

Um engenheiro mecânico, precisando determinar as propriedades caloríficas de um material que será muito usado em uma obra, submete uma peça de 40 g desse material a um processo de aquecimento e registra as variações de temperatura da peça de acordo com a quantidade de calor fornecido. Em seguida, ele representa esses dados graficamente.



Após o aquecimento, o engenheiro mecânico concluiu que o calor específico desse material, em cal/g°C, era mais próximo de

- A) 0,120.
- B) 0,148.
- C) 0,168.
- D) 0,210.
- E) 0,300.

Alternativa D

Resolução: Sendo o gráfico da temperatura da peça pelo calor fornecido, o calor específico pode ser determinado pela inclinação da reta. Portanto,

$$\Delta Q_s = mc\Delta T$$
$$c = \frac{\Delta Q_s}{m\Delta T} = \frac{(2\,100 - 0)}{40(275 - 25)} = \frac{2\,100}{40 \cdot 250}$$
$$c = 0,210 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

QUESTÃO 113

C1SH

Em uma espécie hipotética de raposa, a cor dos pelos é determinada por um par de genes autossômicos de dominância completa, sendo os indivíduos brancos homocigotos recessivos.

No cruzamento de um casal de indivíduos heterocigotos dessa espécie, qual é a probabilidade de nascerem filhotes machos brancos?

- A 6%
- B 12,5%
- C 25%
- D 46,5%
- E 50%

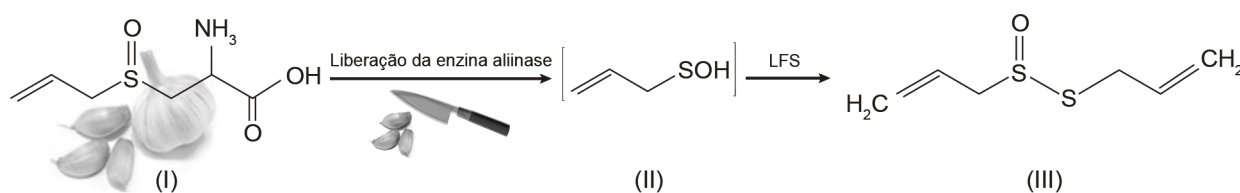
Alternativa B

Resolução: Analisando o texto-base, depreende-se que raposas brancas são homocigotas recessivas (aa) e que raposas heterocigotas ou homocigotas dominantes (Aa ou AA) apresentam uma outra cor qualquer. Sabe-se também que o cruzamento proposto se dá entre duas raposas heterocigotas. Efetuando os cruzamentos de seus gametas, as probabilidades genotípicas são: $\frac{1}{4}$ de homocigotos dominantes (AA), $\frac{1}{2}$ de heterocigotos (Aa) e $\frac{1}{4}$ de homocigotos recessivos (aa), sendo este último o genótipo que interessa ao comando dado no enunciado. Por fim, multiplica-se a probabilidade de $\frac{1}{4}$ de filhotes brancos por $\frac{1}{2}$ de filhotes machos, uma vez que a questão solicitou a probabilidade dos dois eventos combinados. Portanto, a chance de nascerem filhotes machos brancos é de $\frac{1}{8}$, o que, em porcentagem, corresponde a 12,5%.

QUESTÃO 114

MU94

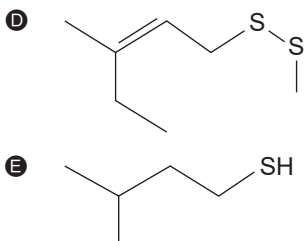
O alho produz vários bulbos pequenos chamados dentes, que consistem em células ricas em compostos organossulfurados, como os sulfóxidos de cisteína e as γ -glutamilcisteínas. A aliina (I) é um sulfóxido de cisteína, e o principal componente encontrado no alho cru, além de ser responsável pelo seu aroma. Assim que o dente de alho é cortado, suas paredes celulares se rompem e uma enzima chamada aliinase é liberada, transformando a aliina em um ácido (II) que, depois, é convertido na alicina (III), como representado a seguir:



Disponível em: <<http://qnint.sbg.org.br/novo/index.php?hash=molecula.295>>. Acesso em: 15 dez. 2017. [Fragmento adaptado]

A estrutura que apresenta a cadeia carbônica com a mesma classificação da cadeia do ácido formado no processo é:

- A
- B
- C



Alternativa B

Resolução: A substância de caráter ácido que é liberada, quando o dente de alho é cortado, apresenta cadeia carbônica normal (todos os carbonos estão dispostos em um único eixo), aberta (os átomos de carbono não formam um ciclo), insaturada (apresenta uma ligação dupla entre dois átomos da cadeia principal) e homogênea (entre dois átomos de carbono, só existe a presença de carbono). Além disso, possui um átomo de enxofre ligado a um grupamento hidroxila (-OH). Portanto, a única substância que apresenta todas essas características é a representada na alternativa B.

QUESTÃO 115 EYFZ

Uma jogada no futebol é popularmente chamada de “laterão”, pois consiste em uma cobrança de lateral de grande alcance, similar a um escanteio.

Em uma partida, um jogador realiza essa jogada lançando a bola em direção a grande área, distante de 38,4 m, com uma velocidade de 20 m/s e formando um ângulo de 53° com a horizontal. Considere a aceleração da gravidade igual a 10 m/s², o $\sin 53^\circ = \frac{4}{5}$, o $\cos 53^\circ = \frac{3}{5}$ e que os pontos de lançamento e chegada da bola sejam o solo. Desprezando as forças de resistência do ar, o tempo que a bola permanece no ar durante a jogada é igual a

- A 1,6 s.
- B 1,9 s.
- C 2,4 s.
- D 3,2 s.
- E 3,8 s.

Alternativa D

Resolução: Sabendo o seno e cosseno do ângulo de lançamento e que a sua velocidade de lançamento é de 20 m/s, podemos determinar as componentes horizontal e vertical da velocidade

$$v_{0x} = v_0 \cdot \cos \theta = 20 \cdot \frac{3}{5} = 12 \text{ m/s}$$

$$v_{0y} = v_0 \cdot \sin \theta = 20 \cdot \frac{4}{5} = 16 \text{ m/s}$$

O alcance A da bola, de acordo com o enunciado, é de 38,4 m, e essa distância horizontal foi percorrida durante o tempo de voo. Desprezando a resistência do ar, o movimento é uniforme. Portanto,

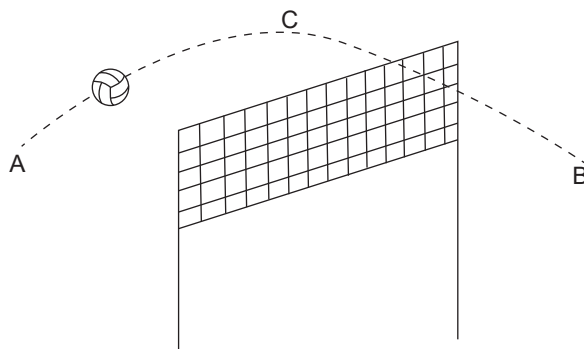
$$\Delta x = v_{0x} \Delta t = A$$

$$\Delta t = \frac{A}{v_{0x}}$$

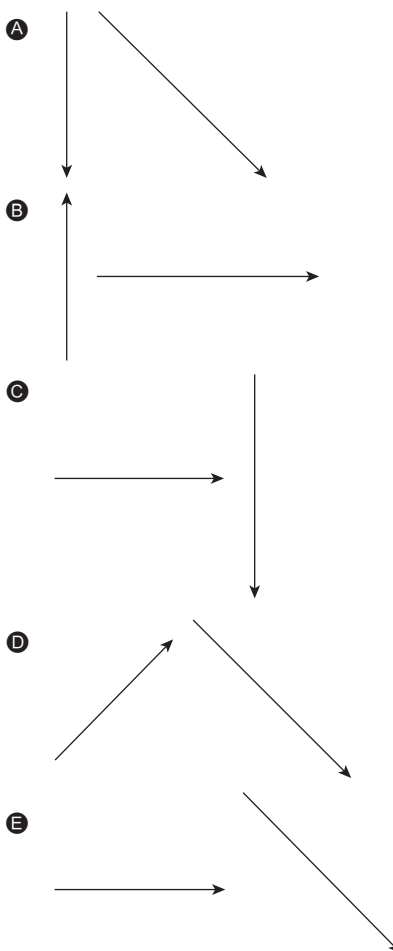
$$\Delta t = \frac{38,4}{12} = 3,2 \text{ s}$$

QUESTÃO 116 NSWN

A figura ilustra a trajetória de uma bola, lançada do ponto A em direção ao ponto B, em um jogo de vôlei. Desconsidere os efeitos da resistência do ar.



Os vetores da velocidade da bola nos pontos C e B da trajetória estão representados, respectivamente, em



Alternativa E

Resolução: Analisando a imagem da questão, percebemos que o ponto C da trajetória corresponde ao ponto mais alto alcançado pela bola. Nesse ponto, o vetor velocidade possui direção horizontal e o mesmo sentido do movimento, pois a bola não possui aceleração nessa direção. De forma geral, o vetor velocidade deve ser sempre tangente à trajetória e ter o mesmo sentido do movimento. Portanto, ainda de acordo com a imagem, o vetor velocidade da bola no ponto B será tangente à trajetória, tendo mesmo sentido de movimento e módulo maior em relação ao vetor velocidade no ponto C. Sendo assim, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 117 GW2H

Uma panela de ferro fundido vazia, de massa igual a 3,3 kg, é esquecida por um cozinheiro por um longo tempo dentro de um forno a gás que se encontra a uma temperatura de 300 °C. Ao perceber o incidente, o cozinheiro retira do forno a panela e a mergulha em um recipiente de capacidade térmica desprezível contendo 1,0 kg de água a 20 °C.

Considerando que todo o calor cedido pela panela de ferro seja absorvido pela água, a temperatura de equilíbrio do sistema água / panela de ferro, em °C, será, aproximadamente, de

Dados: Calor específico do ferro = 0,11 cal/g°C;
e da água = 1,0 cal/g°C

- A 65.
- B 75.
- C 95.
- D 140.
- E 160.

Alternativa C

Resolução: De acordo com o texto da questão, todo o calor cedido pela panela de ferro é absorvido pela água, logo:

$$Q_a + Q_p = 0$$

$$m_a c_a \Delta T_a + m_p c_p \Delta T_p = 0$$

$$1000 \cdot 1,0(T_f - 20) + 3300 \cdot 0,11(T_f - 300) = 0$$

$$1000T_f - 20000 + 363T_f - 108900 = 0$$

$$1363T_f - 128900 = 0$$

$$T_f = 95 \text{ °C}$$

QUESTÃO 118 809C

A figura A mostra um balão de borracha com 200 mL de ar imerso em um banho de água e gelo (0 °C). A figura B mostra o mesmo balão, após o aquecimento do sistema, mas, agora, com 240 mL de ar.

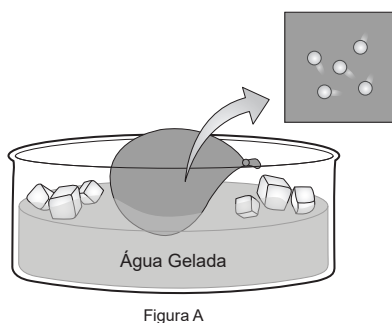


Figura A

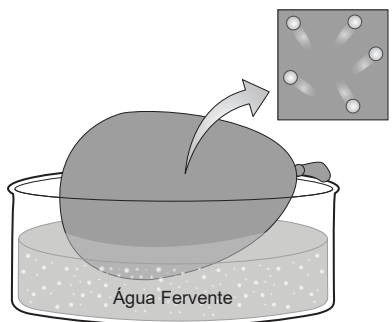


Figura B

Disponível em: <<http://bit.ly/2CJlicn>>.

Considerando que o balão apresenta uma massa fixa de ar, qual foi a transformação gasosa ocorrida no experimento?

- A Isocórica
- B Isobárica
- C Isométrica
- D Isotérmica
- E Isovolumétrica

Alternativa B

Resolução: No experimento descrito no texto, o ar presente no balão de borracha é submetido a uma transformação gasosa à pressão constante (isobárica), ou seja, o aumento no volume ocupado pela massa fixa de ar que está no balão é diretamente proporcional ao aumento de temperatura provocado pelo aquecimento do sistema.

QUESTÃO 119 UJWE

Durante uma instalação elétrica residencial, um electricista que estava sobre uma escada de madeira manuseou fios desencapados, um de cada vez, e os conectou aos terminais de uma lâmpada. Ao final do processo, o electricista percebeu que não havia desligado a chave.

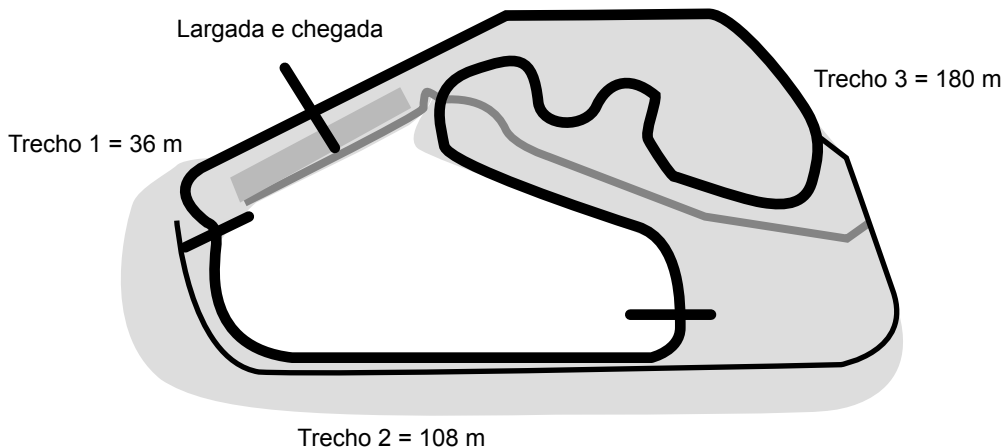
Apesar do grande risco que correu, o electricista não foi eletrocutado porque o(a)

- A escada utilizada pelo electricista o isolava eletricamente, impossibilitando o risco de choque.
- B carga elétrica em excesso no fio era insuficiente, provocando um choque elétrico de baixa intensidade.
- C potencial ao qual estava submetido era único, impossibilitando a realização de trabalho pela força elétrica.
- D potencial do fio era baixo, sendo insuficiente para que a força elétrica realizasse trabalho sobre o electricista.
- E fio manuseado era mau condutor, não havendo assim cargas elétricas em excesso para provocar um choque elétrico.

Alternativa C

Resolução: Analisando cada afirmativa separadamente:

- A) **INCORRETO** – Ainda que a escada, por ser de madeira e esse ser um material isolante, impossibilitasse o aterramento, caso o electricista segurasse dois fios desencapados simultaneamente ele seria eletrocutado. Isso aconteceria pois haveria uma diferença de potencial entre os fios e uma conexão entre eles, que seria o corpo do electricista.
- B) **INCORRETO** – Os fios presentes em instalações elétricas são necessariamente bons condutores. Ou seja, possuem uma quantidade expressiva de cargas elétricas em excesso.
- C) **CORRETO** – Como o electricista manuseou os fios desencapados separadamente, havia em contato com ele apenas um potencial. Logo, como há trabalho quando há diferença de potencial, o electricista não foi eletrocutado.
- D) **INCORRETO** – Como a diferença de potencial fornecida era suficiente para fazer a lâmpada funcionar, ela também seria suficiente para provocar um choque elétrico.
- E) **INCORRETO** – Similar à afirmativa B. Qualquer excesso de carga provocaria um choque. A quantidade de cargas alteraria a intensidade desse choque.



A imagem em questão retrata um cartódromo, pista de corrida de kart. Antes de se iniciar uma competição, cada competidor tem o direito a um treino, ou seja, de percorrer a pista uma vez, para se conhecer o trajeto e se ter uma ideia da aceleração segura a se desenvolver na pista durante a corrida.

Suponha que em um treino um competidor parta do repouso, na largada, e que ele gaste três segundos para percorrer cada trecho do circuito com aceleração constante.

Nesse treino, o competidor desenvolveu uma aceleração escalar, em metros por segundo ao quadrado, igual a

- A 2,0.
- B 4,0.
- C 6,0.
- D 8,0.
- E 10.

Alternativa D

Resolução: O competidor percorre todo o circuito com aceleração constante. Logo, a aceleração desenvolvida em cada trecho será a mesma aceleração do treino. Como o competidor parte do repouso na largada e gasta três segundos para percorrer cada trecho, podemos determinar sua aceleração analisando seu movimento no trecho 1.

$$\Delta x_1 = v_{01}\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$$

$$v_{01} = 0$$

$$a = \frac{2\Delta x_1}{\Delta t^2} = \frac{2 \cdot 36}{9}$$

$$a = 8 \text{ m/s}^2$$

QUESTÃO 121

Uma pessoa vegetariana que está fazendo uma dieta de baixa ingestão calórica e que, segundo as orientações de seu nutricionista, necessita também consumir alimentos com ferro, buscou informações na tabela a seguir:

Alimento	Massa de alimento ingerido / g	Energia / kcal	Fe / mg
Brócolis cozido	100	35	0,67
Feijão roxo	100	33	0,89
Omelete	100	154	1,48

Considerando uma porção de 500 g de cada um dos alimentos da tabela, qual é a quantidade de matéria de ferro aproximada, em mol, que está presente no alimento menos calórico?

Dado: Massa molar do Fe = 56 g.mol⁻¹

- A 1,2 . 10⁻⁵
- B 1,5 . 10⁻⁵
- C 2,6 . 10⁻⁵
- D 5,9 . 10⁻⁵
- E 7,9 . 10⁻⁵

Alternativa E

Resolução: O alimento menos calórico apresentado na tabela é o feijão roxo, visto que é o que fornece a menor quantidade de kcal a cada porção de 100 g ingerida. Assim, para calcular a massa de ferro presente em uma porção de 500 g basta realizar o seguinte cálculo:

$$\begin{aligned} 100 \text{ g de feijão roxo} &\text{ — } 0,89 \text{ mg} \\ 500 \text{ g de feijão roxo} &\text{ — } x \\ x &= 4,45 \text{ mg} \end{aligned}$$

De posse desse valor, a quantidade de matéria de ferro pode ser calculada da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol de Fe} &\text{ — } 56 \text{ g} \\ y &\text{ — } 4,45 \cdot 10^{-3} \text{ g} \\ y &= 7,95 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \end{aligned}$$

Portanto, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 122

BVJC

Em um dia quente, duas pessoas A e B se serviram igualmente em pratos de mesmas dimensões feitos de porcelana e vidro, respectivamente. Após certo tempo, elas conversavam sobre qual alimento estaria a maior temperatura e o porquê. Considere que os pratos estão inicialmente na mesma temperatura e que a condutividade térmica da porcelana seja maior do que a do vidro.

Supondo que o dia esteja quente o suficiente para desprezar a troca de calor com o ambiente, o alimento da pessoa

- A) B estará em uma menor temperatura devido à menor área de contato do prato de vidro.
- B) B estará em uma maior temperatura devido à maior condutividade térmica do prato de vidro.
- C) B estará em uma menor temperatura devido ao menor fluxo de calor através do prato de vidro.
- D) A estará em uma menor temperatura devido à maior condutividade térmica do prato de porcelana.
- E) A estará em uma maior temperatura devido ao maior fluxo de calor através do prato de porcelana.

Alternativa D

Resolução: Como os pratos possuem as mesmas dimensões, ou seja, área e espessura iguais, e estão inicialmente na mesma temperatura, o fluxo de calor dos alimentos para os pratos dependerá apenas da condutividade térmica deles. Como a condutividade térmica da porcelana é maior do que a condutividade térmica do vidro, o fluxo de calor do alimento para o prato desse material também será maior. Logo, podemos escrever que

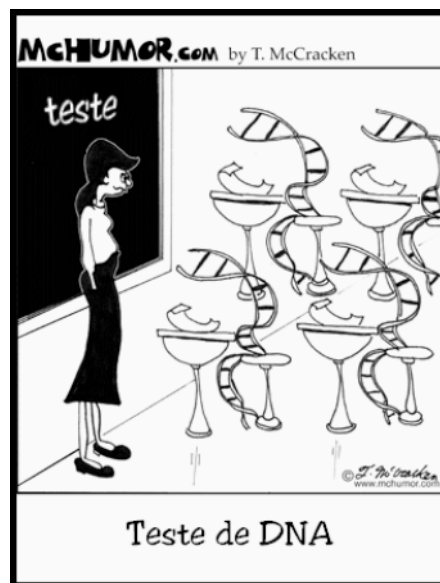
$$\begin{aligned} \phi_A &> \phi_B \\ Ck_A \Delta T_A &> Ck_B \Delta T_B \\ \frac{k_A}{k_B} &> 1 > \frac{\Delta T_B}{\Delta T_A} \\ \Delta T_A &> \Delta T_B \end{aligned}$$

Como os pratos estão inicialmente na mesma temperatura, após um certo tempo, o prato da pessoa A estará a uma temperatura maior do que o prato da pessoa B. Portanto,

considerando o alimento como a única fonte de calor, o alimento da pessoa A estará a uma temperatura menor do que o alimento da pessoa B. Sendo assim, a alternativa correta é a D.

QUESTÃO 123

3ZP7



Disponível em: <http://h4.ggph.com/_STDVFGGESJI/TVQOkxvIkbl/AAAAAAB00/eb8jSKwYm9l/6575_biology_cartoon%5B4%5D.gif?imgmax=800>. Acesso em: 04 jan. 2018.

A charge anterior retrata, de forma cômica, um dos testes biológicos mais importantes na atualidade. Com esse teste, é possível

- A) determinar a longevidade.
- B) ativar determinados genes.
- C) analisar grau de parentesco.
- D) extrair mutações deletérias.
- E) recuperar espécies já extintas.

Alternativa C

Resolução: Por meio do teste de DNA, é possível identificar indivíduos tanto para o reconhecimento de paternidade quanto para investigações forenses. Por meio de enzimas de restrição, o DNA das amostras biológicas investigadas é fragmentado. Na sequência, os fragmentos são separados pela eletroforese. Ao marcar os fragmentos de cada amostra, a eletroforese fornece um padrão semelhante a um código de barras. Esse código é único para cada indivíduo. Sendo assim, a comparação entre os códigos de barras gerados por amostras biológicas diferentes é o que permite analisar o grau de parentesco entre indivíduos.

As incorreções das demais alternativas podem ser assim explicadas:

- A) Ainda não há testes biológicos capazes de inferir sobre a longevidade de um indivíduo.
- B) O teste de DNA não é capaz de ativar genes, mas apenas de identificar marcadores genéticos que permitam a comparação entre as amostras analisadas.

- D) O teste de DNA não é capaz de fazer intervenções no material genético. Ele apenas faz a marcação genética de cada amostra para fins de análise.
- E) A recuperação de espécies extintas através do DNA ainda não é uma técnica dominada, visto que exigiria o conhecimento detalhado do genoma dessas espécies, além de tecnologias capazes de sintetizar cromossomos e núcleos artificiais para as mesmas.

QUESTÃO 124 DT6V

Em 1924, o físico francês Louis de Broglie (1892-1987) apresentou em sua tese de doutorado uma hipótese revolucionária para explicar a natureza das partículas constituintes da matéria. Ele propôs que é possível associar uma onda a uma partícula em movimento, o que ficou conhecido como onda de matéria de Broglie.

Disponível em: <<http://www.cienciahoje.org.br/>>. Acesso em 06 mar. 2017 (Adaptação).

A hipótese apresentada pelo físico sugeria que os elétrons apresentam

- A) massa desprezível.
- B) comportamento dual.
- C) velocidade constante.
- D) carga elétrica negativa.
- E) relação carga/massa fixa.

Alternativa B

Resolução: Louis de Broglie propôs que é possível associar uma onda a uma partícula em movimento. Assim, a hipótese desse cientista era de que uma partícula material (por exemplo, um elétron) apresenta comportamento dual, ou seja, o elétron pode se comportar como onda ou como partícula.

QUESTÃO 125 5XCP

Um gato afetado por uma anomalia recessiva, responsável por queda das unhas, apresenta a sequência timina – adenina – timina em uma trinca de seu DNA. Uma gata normal traz a sequência timina – citosina – timina nessa mesma trinca.

A análise do material genético de um descendente desse casal de gatos mostrou que o filhote possui tanto a sequência de bases de seu pai quanto a sequência de sua mãe. Esse filhote, quando adulto, cruza com uma gata com a mesma anomalia de seu pai.

Com base na composição genética dessa família de gatos, os descendentes do último casal

- A) apresentarão duas sequências semelhantes às de seu pai.
- B) poderão apresentar o mesmo genótipo de seu avô.
- C) possuirão 25% de chance de apresentar o genótipo de sua avó.
- D) serão heterozigotos e portadores dessa anomalia.
- E) terão 75% de chance de apresentar o fenótipo de sua mãe.

Alternativa B

Resolução: A partir do texto-base, sabe-se que o genótipo do gato, por ser afetado, é homozigoto recessivo (aa), e que a gata, por ser normal, apresenta pelo menos um alelo dominante para a característica em questão (A_). O texto também informa que o cruzamento desses gatos gerou um filhote que possui tanto a sequência do pai quanto a sequência da mãe. A partir disso, depreende-se que o filhote é heterozigoto, pois ele só poderia receber do pai um alelo a, e ao mesmo tempo, para que ele tenha uma sequência igual à da mãe, precisa portar pelo menos um alelo A. Se esse filhote heterozigoto (Aa) cruza com uma gata que tem a mesma anomalia do pai (aa), as probabilidades genotípicas dos filhotes são: 50% de filhotes Aa e 50% de filhotes aa. Sendo assim, a alternativa B está correta, pois os filhotes podem apresentar o mesmo genótipo do avô (aa).

As incorreções das demais alternativas podem ser justificadas da seguinte forma:

- A) Apenas os descendentes heterozigotos apresentarão duas sequências iguais às de seu pai. Como desse cruzamento podem nascer filhotes heterozigotos e homozigotos recessivos, a alternativa está incorreta.
- C) A probabilidade dos filhotes apresentarem genótipo igual ao da avó é de 50%.
- D) Nem todos os descendentes serão heterozigotos, pois desse cruzamento também podem surgir homozigotos recessivos, que serão os portadores dessa anomalia.
- E) A mãe é homozigota recessiva e a chance de que os filhotes possuam o mesmo genótipo é de 50%.

QUESTÃO 126 X11K

Tanto a polidactilia (anomalia do desenvolvimento caracterizada pela presença de maior número de dedos do que o normal) como o uso da mão direita são características determinadas por pares de genes diferentes, autossômicos e dominantes.

Do casamento entre uma mulher e um homem, ambos polidáctilos e destros, nasceram duas crianças, sendo que uma delas é canhota e a outra tem número normal de dedos. A probabilidade de que uma terceira criança seja destra e tenha cinco dedos é de:

- A) 12/16
- B) 9/16
- C) 6/16
- D) 3/16
- E) 1/16

Alternativa D

Resolução: Se o casal é polidáctilo e destro, infere-se que ambos possuem pelo menos um alelo P e um alelo C, pois tais características são expressas em dominância. Também é possível dizer que cada um deles é portador dos alelos recessivos p e c, pois geraram uma filha canhota e com número normal de dedos, sendo que essas características se manifestam em homozigose recessiva. Dessa forma,

conclui-se que pai e mãe são heterozigotos (PpCc) para as características analisadas. Por meio do genótipo do casal, obtêm-se os gametas que, quando aplicados no genograma, geram o seguinte resultado:

Mãe / Pai	PC	Pc	pC	pc
PC	PPCC	PPCc	PpCC	PpCc
Pc	PPCc	PPcc	PpCc	Ppcc
pC	PpCC	PpCc	ppCC	ppCc
pc	PpCc	Ppcc	ppCc	ppcc

Nesse conjunto de possíveis genótipos, busca-se aqueles capazes de gerar uma criança destra e não polidáctila, ou seja, ppC_. Assim, do cruzamento entre a mãe PpCc e o pai PpCc, a probabilidade de que a terceira criança seja destra e tenha cinco dedos é de $\frac{3}{16}$.

QUESTÃO 127

Alguns estudos alegam que existe relação entre o tipo de sangue de uma pessoa com relação ao sistema ABO e o aparecimento e evolução das doenças infecciosas como giardíase, lepra, esquistossomose, sífilis e doença de Chagas.

Um dos fatores admitidos como responsáveis por essa relação é a antigenicidade cruzada entre o parasita e o sistema ABO, ou seja, os anticorpos anti-A e anti-B podem auxiliar no combate ao patógeno.

SISTEMA ABO e formas anatomoclínicas da doença de Chagas crônica. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v20n3/07.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2018 (Adaptação).

De acordo com esses dados, tripanossomos portadores de antígenos semelhantes ao aglutinogênio B teriam mais condições de sobreviver e de desenvolver os sintomas da doença de Chagas em pacientes com os sangues dos tipos

- A A e B.
- B B e AB.
- C AB e O.
- D O e A.
- E A e AB.

Alternativa B

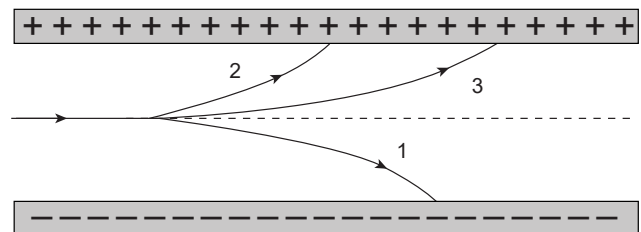
Resolução: Primeiramente, sabe-se que, no sistema ABO, o sangue é classificado a partir dos aglutinogênios presentes na membrana plasmática das hemácias e em certas aglutininas (anticorpos) encontradas no plasma. O texto-base revela que anticorpos anti-A e anti-B são capazes de auxiliar no combate de tripanossomos. Nesse cenário, supondo que determinados tripanossomos sejam portadores de antígenos similares ao aglutinogênio B, infere-se que eles teriam melhores condições de sobrevivência na ausência de anticorpos capazes de neutralizá-los, ou seja, na ausência de aglutinina anti-B. Essa aglutinina não é encontrada em pacientes que apresentam sangue do tipo B e AB. Indivíduos do tipo sanguíneo B possuem aglutinogênio B e aglutinina anti-A, e indivíduos do tipo AB apresentam aglutinogênios A e B, mas não possuem aglutininas anti-A e anti-B. Portanto, a resposta correta é a letra B.

As demais alternativas estão incorretas porque há aglutininas anti-B nos sangues do tipo A e O. Uma vez no plasma desses pacientes, os tripanossomos estariam em contato com tais aglutininas, que iniciariam uma reação para neutralizá-los.

QUESTÃO 128

Em laboratórios de pesquisa, uma das técnicas de separação de partículas chamada eletromigração – transporte físico-químico de partículas carregadas eletricamente – consiste em aplicar sobre essas partículas um campo elétrico uniforme de forma que elas sejam separadas por suas cargas, tamanhos e massas.

Uma pessoa, que deseja determinar a relação entre as cargas de três partículas de mesma massa, direciona-as com a mesma velocidade inicial em uma região na qual o campo elétrico é uniforme e registra a trajetória das três partículas, como mostra a figura a seguir:



Considerando apenas a interação elétrica entre as partículas e o campo elétrico da região, a relação entre os módulos das cargas das partículas é

- A $q_1 > q_3 > q_2$.
- B $q_2 > q_3 > q_1$.
- C $q_2 > q_1 > q_3$.
- D $q_3 > q_2 > q_1$.
- E $q_3 > q_1 > q_2$.

Alternativa C

Resolução: Pela figura é possível perceber que a partícula 2 sofre uma deflexão mais acentuada que a partícula 1, que por sua vez sofre uma deflexão mais acentuada que a partícula 3. A intensidade da deflexão, desvio, está relacionada à intensidade da força elétrica. Como todas as partículas possuem a mesma massa e trata-se de uma região em que o campo elétrico é uniforme, o desvio dependerá apenas da carga elétrica de cada partícula. Portanto, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 129

A resistência da gonorreia a antibióticos está em ascensão e são necessários novos medicamentos

Dados de 77 países mostram que a resistência aos antibióticos está tornando a gonorreia – uma infecção comum transmitida sexualmente – muito mais difícil e, às vezes, impossível de tratar.

Disponível em: <<https://farmacia.ufba.br/>>. Acesso em: 04 dez. 2017.

A situação retratada no texto anterior é preocupante, pois torna possível o(a)

- A) desenvolvimento de imunodeficiência pelos doentes.
- B) redução dos casos de transmissão vertical da doença.
- C) alta do custo dos antibióticos já disponíveis no mercado.
- D) avanço do número de casos de gonorreia na população.
- E) aumento da resistência dos infectados às demais ISTs (DSTs).

Alternativa D

Resolução: Em caso de resistência generalizada aos antibióticos disponíveis, o tratamento dos infectados poderá ser inadequado ou falho, fator que pode colaborar para o aumento do número de casos de gonorreia na população.

As incorreções das demais alternativas podem ser assim justificadas:

- A) A bactéria causadora da doença não infecta células do sistema imunológico, e, portanto, não afeta a capacidade do organismo de responder aos antígenos. A bactéria tem predileção por células encontradas no sistema reprodutor, em especial, na bexiga e na vagina.
- B) Os casos de transmissão vertical podem aumentar, se as gestantes forem tratadas com antibióticos ineficazes.
- C) O aumento do custo dos antibióticos já disponíveis no mercado não seria possível uma vez que eles podem não ser mais eficazes no tratamento da doença.
- E) A resistência da bactéria da gonorreia aos antibióticos disponíveis não confere maior resistência ao indivíduo contra as demais ISTs (DSTs), pois os agentes etiológicos são diferentes.

QUESTÃO 130

Imagine que um zumbi tenha a capacidade de infectar uma pessoa por dia. No segundo dia, teremos 2 zumbis, no terceiro, 4, depois 8, 16, 32, 64 e no oitavo dia serão 128 zumbis. Esses números aumentam em progressão geométrica e, em cerca de um mês, toda a humanidade seria infectada.

Algo parecido pode ser simulado em laboratório. Se pegarmos um tubo de ensaio cheio de nutrientes e colocarmos uma bactéria, que se reproduz seguindo o mesmo padrão dos zumbis, em apenas 60 dias, o tubo estará com uma superpopulação de bactérias e sem nutrientes.

ZUMBIS, tubo de ensaio e superpopulação. Disponível em: <<https://www.bayerjovens.com.br/>>. Acesso em: 04 jan. 2018 (Adaptação).

O mecanismo que permite gerar rapidamente essa superpopulação é a

- A) mitose.
- B) conjugação.
- C) transdução.
- D) transformação.
- E) bipartição simples.

Alternativa E

Resolução: De um modo geral, as bactérias se reproduzem de forma assexuada por meio da bipartição simples, também conhecida como cissiparidade. Nesse mecanismo de reprodução, primeiramente, o material genético da célula-mãe é duplicado. Na sequência, inicia-se a formação de um septo a partir da superfície da célula que fará a divisão da bactéria original em duas novas células, cada uma portadora de uma das cópias do material genético. Em condições favoráveis, o processo de bipartição ocorre rapidamente e permite a formação de superpopulações bacterianas.

As incorreções das demais alternativas podem ser assim explicadas:

A) A mitose é um processo de multiplicação celular próprio de eucariontes, portanto, não é válido para bactérias que são seres procariontes.

B, C e D) Conjugação, transdução e transformação são mecanismos de troca de informações genéticas entre bactérias antes da bipartição, mas que não explicam o rápido crescimento de populações bacterianas.

QUESTÃO 131

A soldagem por oxi-gás é um processo de soldagem por fusão, no qual a união entre os metais é conseguida através da aplicação do calor gerado por uma ou mais chamas, resultantes da combustão de um gás, com ou sem o auxílio de pressão. [...] Há uma grande variedade de gases disponíveis para a soldagem a gás, sendo que, normalmente, o acetileno é o preferido, tanto pelo custo como pela temperatura de chama. Entretanto, outros gases combustíveis são também utilizados, tais como o butano, propano, metano, etileno, hidrogênio e ainda as misturas produzidas pelas indústrias de gases.

Disponível em: <<http://cursos.unisanta.br/>>. Acesso em: 20 nov. 2017. [Fragmento Adaptado]

De acordo com o texto, a fórmula estrutural que representa o gás com melhor custo para ser utilizado no processo de soldagem por fusão é:

- A) $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$
- B) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
- C) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \quad | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad | \quad | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
- D) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$
- E) $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$

Alternativa E

Resolução: O acetileno, conhecido pela nomenclatura IUPAC por etino, é um alcino, constituído por dois carbonos e dois hidrogênios (C_2H_2), sendo que os dois átomos de carbono estão ligados por meio de uma tripla ligação.

QUESTÃO 132

Meselson e Stahl marcaram as moléculas parentais de DNA com um isótopo pesado, mas não radioativo, do nitrogênio, o ^{15}N . Eles fizeram esse procedimento cultivando *Escherichia coli* em um meio de cultura no qual a única fonte de nitrogênio disponível era um sal contendo o isótopo ^{15}N . Após 14 gerações nesse meio de cultura, pôde-se prever que todo o DNA das bactérias continha ^{15}N ao invés de ^{14}N . As bactérias foram, então, transferidas para um meio de cultura contendo apenas a forma leve do nitrogênio, o ^{14}N . Assim, todo o DNA sintetizado a partir desse momento seria sintetizado com o ^{14}N , e não mais com ^{15}N .

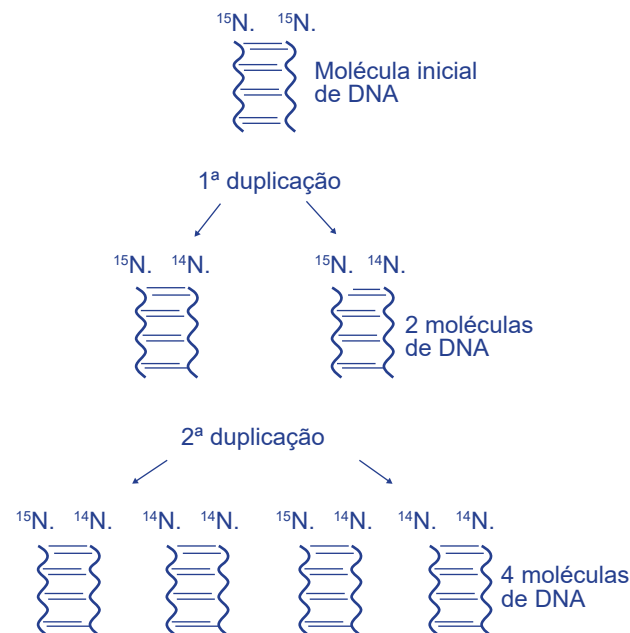
Disponível em: <<http://www.biomol.org/historia/replisemicon.shtml>>. Acesso em: 28 jan. 2016 (Adaptação).

Qual será a proporção de bactérias contendo DNA com apenas ^{14}N após duas gerações?

- A $\frac{1}{2}$
- B $\frac{1}{3}$
- C $\frac{1}{4}$
- D $\frac{1}{5}$
- E $\frac{1}{6}$

Alternativa A

Resolução: Nas bactérias iniciais, as duas fitas são formadas por nucleotídeos ^{15}N . Na primeira geração, são formadas duas bactérias, cada uma com duas moléculas de DNA, sendo que cada uma possui uma fita ^{15}N (herdada da fita inicial) e uma fita ^{14}N (formada a partir da união dos nucleotídeos do meio). Com a segunda duplicação, serão formadas quatro bactérias. Nessas quatro bactérias, duas terão uma fita de DNA ^{15}N e uma fita ^{14}N , e duas serão formadas apenas por fitas ^{14}N . Veja o esquema a seguir:

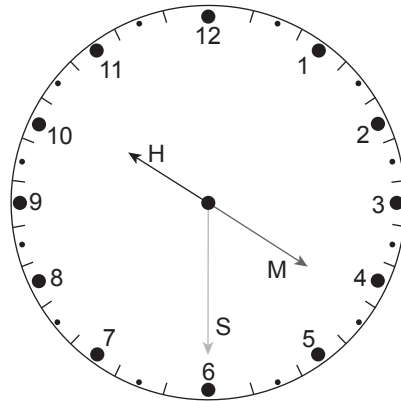


Logo, a alternativa A é a correta.

QUESTÃO 133

7 RJ 10

Uma pessoa sai de casa exatamente às 8h30min e 15s para um determinado compromisso. Ao voltar, ela verifica o horário em um relógio circular de parede, como mostra a figura a seguir. S, H e M são os ponteiros que indicam os segundos, horas e minutos, respectivamente.

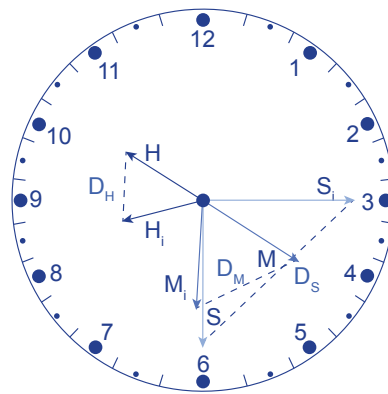


De acordo com o horário que a pessoa saiu de casa, qual é a relação entre os deslocamentos das pontas dos ponteiros?

- A $D_H < D_M < D_S$.
- B $D_H < D_S = D_M$.
- C $D_H = D_M < D_S$.
- D $D_H = D_S > D_M$.
- E $D_H > D_M > D_S$.

Alternativa A

Resolução: Como a pessoa sai de casa às 8h30min15s, o ponteiro dos segundos estava apontando para o 3, o ponteiro dos minutos estava apontando para a região entre o 6 e o primeiro traço, pois 15 s equivalem a 0,25 min, e o ponteiro das horas estava apontando para o ponto pequeno entre o 8 e o 9, pois 30,25 min equivalem aproximadamente a 0,504 h. Dessa maneira, os deslocamentos D das pontas dos ponteiros podem ser representados da seguinte maneira:



Portanto, a relação entre os deslocamentos é $D_H < D_M < D_S$, como afirma a alternativa A.

Vitamina D

Reumatologista Cristiano Zerbini dá dicas sobre o nutriente

Onde conseguir?

Pelo sol, que é fundamental para a absorção (responde por **90% do total**). O ideal é expor braços, pernas, pescoço e rosto

antes das 10h da manhã

15 a 20 minutos

É recomendado usar **camiseta e bermuda**

Não se deve usar filtro solar nesse período, pois fatores de proteção acima de 8 já impedem a absorção da substância

Os alimentos são responsáveis pelos outros **10% de vitamina D**. Leite, ovos, manteiga e peixes de água fria, como salmão, são ótimas fontes

Suplementos vitamínicos, indicados para idosos e pessoas que não podem se expor ao sol com frequência

Disponível em: <<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2011/03.html>>. Acesso em: 08 jan. 2018.

O papel do sol no metabolismo da vitamina abordada anteriormente é:

- A) Conversor de colesterol em ergosterol.
- B) Fonte direta de vitamina D para o corpo.
- C) Fixador de vitamina D no interior dos ossos.
- D) Regulador do nível de vitamina D no sangue.
- E) Auxiliador na síntese endógena da vitamina D.

Alternativa E

Resolução: A vitamina D pode ser encontrada no organismo de duas formas – o ergocalciferol (vitamina D₂) e o colecalciferol (vitamina D₃). Seus esteróides precursores são o ergosterol e 7-deidrocolesterol inativo, respectivamente. Encontrados na epiderme, esses precursores são transformados em vitaminas D₂ e D₃ inativas pela ação da radiação ultravioleta, quando o organismo está exposto ao sol. Uma vez transformados, ganham a circulação sanguínea para que possam chegar aos rins e ao fígado, onde serão ativadas. Desse modo, compreende-se que os raios solares auxiliam na síntese endógena da vitamina D.

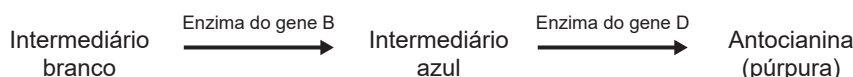
As incorreções das demais alternativas podem ser justificadas da seguinte forma:

- A) Não há conversão de colesterol em ergosterol no metabolismo da vitamina D. Na pele, há um determinado colesterol (7-deidrocolesterol inativo) que, pela ação da radiação ultravioleta, é convertido em vitamina D₃. O ergosterol, por sua vez, é um tipo de provitamina obtida por meio do consumo de alimentos de origem vegetal e que é convertida em vitamina D₂ também pela ação da radiação ultravioleta.
- B) O indivíduo não é capaz de absorver vitamina D diretamente do sol. Os raios solares são importantes para a ativação do processo de produção endógena da vitamina em questão.
- C) Não há fixação de vitamina D nos ossos. Pelo contato com os raios solares, a vitamina D presente na pele é ativada e coopera para a fixação do cálcio e do fósforo nos ossos.
- D) Os raios solares apenas participam da etapa inicial do processo de ativação da vitamina D, que ocorre nas camadas profundas da epiderme. Sendo assim, a radiação solar não controla a quantidade de vitamina D ativa no sangue.

QUESTÃO 135

9KGV

Uma florista ficou surpresa ao obter somente flores púrpuras do cruzamento entre ervilhas de flores brancas e ervilhas de flores azuis. Ela não imaginava que a cor das flores das ervilhas se deve à síntese de uma antocianina que confere a cor púrpura, determinada pelos alelos dominantes de dois genes, B e D, conforme segue:



GRIFFITHS, A.J.F. *Introdução à Genética*. Guanabara Koogan (Adaptação).

A situação vivida pela florista é explicada pelo fato de

- Ⓐ as plantas de flores brancas e azuis serem heterozigotas, podendo gerar plantas homozigotas produtoras do pigmento púrpura.
- Ⓑ as plantas parentais serem desprovidas de enzimas funcionais, sendo incapazes de gerar plantas portadoras de enzimas funcionais.
- Ⓒ as plantas de flores brancas e azuis serem homozigotas para os dois genes, dando origem a plantas heterozigotas de cor púrpura.
- Ⓓ as plantas sofrerem recombinação durante a meiose, dando origem a plantas heterozigotas capazes de sintetizar a antocianina.
- Ⓔ as plantas de flores brancas serem homozigotas recessivas para os dois genes, sendo os alelos funcionais herdados das plantas de flores azuis.

Alternativa C

Resolução: As plantas de flores brancas possuem deficiência na enzima do gene B, sendo, portanto, homozigotas recessivas para esse gene, enquanto as plantas de flores azuis possuem deficiência na enzima do gene D e são homozigotas recessivas para esse gene. Plantas homozigotas para os dois genes, isto é, bbDD e BBdd, quando cruzadas, darão origem a 100% de plantas com flores púrpura, BbDd, capazes de sintetizar as duas enzimas.

A alternativa A está incorreta, pois plantas heterozigotas expressam as duas enzimas, sendo produtoras do pigmento púrpura. A alternativa B está incorreta, pois devido à interação gênica na síntese da cor púrpura, é possível que haja complementação dos fenótipos não funcionais das plantas parentais. Além disso, as plantas azuis notoriamente expressam uma enzima. A alternativa D está incorreta, pois a recombinação não alteraria os gametas produzidos, uma vez que as plantas são duplo-homozigotas, respectivamente, para os genes B e D. A alternativa E está incorreta, pois caso as plantas brancas fossem homozigotas recessivas para os dois genes, não seria possível que as plantas filhas expressassem as duas enzimas.

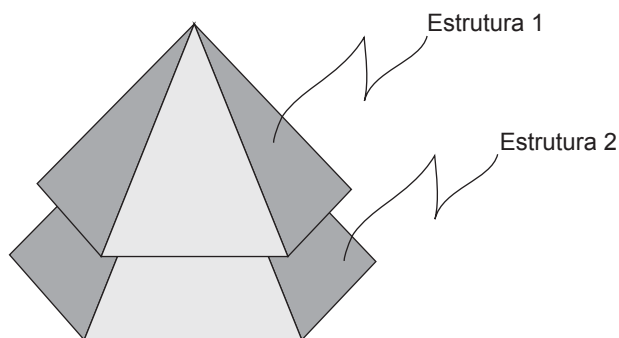
MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

1OMP

A produção de altas quantidades de itens depende de um estudo minucioso dos materiais envolvidos na sua fabricação. Observe a estrutura de um objeto projetado para a decoração de um grande festival.



Sabe-se que a razão entre as medidas lineares das estruturas semelhantes 1 e 2, nessa ordem, é 7:5 e a quantidade de material gasto na área lateral da estrutura 1 foi de $18\,375\text{ cm}^2$.

A quantidade de material gasto na área lateral da segunda estrutura, em cm^2 , foi:

- A 9 075.
- B 9 375.
- C 9 575.
- D 9 775.
- E 9 875.

Alternativa B

Resolução: A princípio, deve-se converter a unidade de medida da razão entre as medidas lineares das estruturas semelhantes 1 e 2 de cm para cm^2 , logo

$$\left(\frac{7\text{ cm}}{5\text{ cm}}\right)^2 = \frac{49\text{ cm}^2}{25\text{ cm}^2}$$

Agora é feita a proporção $\frac{49\text{ cm}^2}{25\text{ cm}^2} = \frac{18\,375\text{ cm}^2}{x} \Rightarrow$

$$49x = 25 \cdot 18\,375 \Rightarrow 49x = 459\,375 \Rightarrow x = 9\,375\text{ cm}^2.$$

QUESTÃO 137

BI3D

Um cardápio de lanchonete estabelece os preços de alguns produtos conforme tabela a seguir:

Produto	Preço unitário
Sanduíches	R\$ 15,00
Refrigerante	R\$ 5,00
Acompanhamento	R\$ 8,00

Para um período promocional, foi criado um combo com uma unidade de cada produto no valor de R\$ 21,00. Sabe-se que o desconto absoluto de cada produto individual é diretamente proporcional ao seu preço unitário.

Um cliente efetuou os cálculos para saber o desconto do sanduíche, em reais, e encontrou a quantia de:

- A 1,25.
- B 2,25.
- C 2,75.
- D 3,25.
- E 3,75.

Alternativa E

Resolução: Considere x o valor em reais do sanduíche com desconto. Como o valor do desconto é diretamente proporcional aos preços da tabela, a proporção será:

$$\frac{15}{28} = \frac{x}{21} \Rightarrow 28x = 315 \Rightarrow x = 11,25$$

O valor do desconto será de R\$ 15,00 – R\$ 11,25 = R\$ 3,75 reais.

QUESTÃO 138

QX3T

O tempo de abastecimento de aeronaves deve ser calculado para evitar atrasos na grade de horário dos voos em aeroportos. Segundo dados de uma empresa de aviação, o abastecimento de 22 toneladas de querosene – que representa cerca de 25 mil litros – leva 28 minutos. Com base nesses dados, um passageiro resolveu calcular o tempo de abastecimento de 18 mil litros de querosene. O tempo aproximado encontrado pelo passageiro foi de

- A 18 minutos e 24 segundos.
- B 19 minutos e 26 segundos.
- C 20 minutos e 9 segundos.
- D 20 minutos e 16 segundos.
- E 21 minutos e 14 segundos.

Alternativa C

Resolução: O tempo gasto no abastecimento pode ser calculado pela regra de três:

$$25\text{ mil} \text{ — } 28\text{ min}$$

$$18\text{ mil} \text{ — } x$$

$$25x = 28 \cdot 18 \Rightarrow 25x = 504 \Rightarrow x = 20,16\text{ min}$$

Um minuto tem 60 segundos, então $0,16 \cdot 60 = 9,6$ segundos. Portanto, o tempo encontrado pelo passageiro é de, aproximadamente, 20 minutos e 9 segundos.

QUESTÃO 139

I19O

Após sua aula sobre os conjuntos dos números naturais, inteiros, racionais, irracionais e reais, um professor decidiu perguntar a alguns de seus alunos sobre os elementos do conjunto a seguir:

$$X = \left\{ 3 ; -4 ; \frac{3}{5} ; 0,3232\dots ; \pi \right\}$$

- Arnaldo respondeu que esse conjunto tinha exatamente um número natural, somente um número inteiro, exatamente dois números racionais e um único número real;
- Bernardo respondeu que esse conjunto tinha um único número natural, somente dois números inteiros, exatamente quatro números racionais e exatamente cinco números reais;

- Carlos respondeu que esse conjunto tinha um único número natural, um único número inteiro, somente dois números racionais e somente dois números reais;
- Daniel respondeu que esse conjunto tinha um único número natural, somente dois números inteiros, exatamente três números racionais e exatamente cinco números reais;
- Eduardo respondeu que esse conjunto tinha um único número natural, somente dois números inteiros, somente dois números racionais e exatamente cinco números reais;

O aluno que respondeu corretamente quantos números pertenciam a cada um dos conjuntos numéricos estudados na aula do professor foi o

- Ⓐ Arnaldo.
- Ⓑ Bernardo.
- Ⓒ Carlos.
- Ⓓ Daniel.
- Ⓔ Eduardo.

Alternativa B

Resolução: O conjunto dos números naturais é composto pelos números $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$. Ou seja, no conjunto X, apenas o número 3 é natural.

Os números negativos, junto com os números naturais, formam o conjunto dos números inteiros. No conjunto X, somente os números 3 e -4 são inteiros.

O número racional é todo aquele que pode ser escrito na forma de uma fração. No conjunto X, os números 3, -4 , $\frac{3}{5}$ e $0,3232\dots$ são racionais.

O conjunto dos números reais são obtidos pelo agrupamento do conjunto dos números racionais com os números irracionais. π é um número irracional, pois não é possível descrevê-lo como uma fração. Portanto, no conjunto X, temos que 3, -4 , $\frac{3}{5}$, $0,3232\dots$ e π são reais.

Então, Bernardo foi o aluno que respondeu corretamente.

QUESTÃO 140

Um artista plástico, em uma de suas obras, vai quadricular uma parede retangular de 24 decímetros de comprimento por 3 mil milímetros de altura, utilizando quadrados de mesma área, mas com os lados expressos em centímetros.

Se o lado do quadrado é um número inteiro, maior que 1 centímetro e menor que 20 centímetros, então de quantas maneiras distintas essa parede poderá ser quadriculada por esse artista plástico?

- Ⓐ 12
- Ⓑ 11
- Ⓒ 10
- Ⓓ 9
- Ⓔ 8

Alternativa E

Resolução: Como a unidade de medida dos lados dos quadrados é dada em centímetros, devemos converter 24 decímetros para 240 cm e 3 000 milímetros para 300 cm. E, por meio de fatoraçoão, podemos encontrar todos os divisores de um número natural.

No caso de 240:

240	2	2
120	2	4
60	2	8
30	2	16
15	3	3, 6, 12, 24, 48
5	5	5, 10, 20, 40, 80, 15, 30, 60, 120, 240
1		

Os divisores de 240 são (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 20, 24, 30, 40, 48, 60, 80, 120, 240).

No caso de 300:

300	2	2
150	2	4
75	3	3, 6, 12
25	5	5, 10, 20, 15, 30, 60
5	5	25, 50, 100, 75, 150, 300
1		

Os divisores de 300 são (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 50, 60, 100, 150, 300).

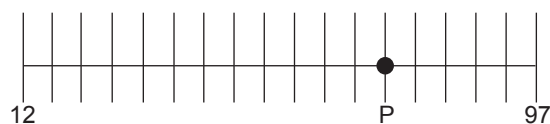
A parede pode ser quadriculada pelos fatores em comum de 240 e 300, que são eles: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60. Porém, o problema pede que o lado do quadrado seja maior que 1 cm e menor que 20 cm, ou seja: 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12 e 15. Portanto, essa parede poderá ser quadriculada de 8 maneiras distintas.

QUESTÃO 141

Tomás estava brincando no passeio da sua casa com um pedaço de giz e resolveu marcar alguns números numa reta numérica.

Primeiro ele marcou o número 12, depois marcou o número 97 no outro extremo, tomando cuidado para que os subintervalos indicados, aqueles que correspondem a duas marcas consecutivas nessa reta, tivessem sempre o mesmo comprimento.

A figura a seguir representa o intervalo da reta numérica determinado pelos números marcados por Tomás.



Com isso, Tomás concluiu corretamente que o número correspondente ao ponto P assinalado é igual a

- A 55.
- B 60.
- C 66.
- D 72.
- E 75.

Alternativa D

Resolução: O comprimento do intervalo da figura é igual a $97 - 12 = 85$ unidades. Ele foi dividido em 17 marcas, sendo que cada uma vale $85 : 17 = 5$ unidades. P está sobre a décima segunda marca, então $12 \cdot 5 = 60$. O ponto P está 60 unidades a partir do 12, então, P corresponde a 72.

QUESTÃO 142 C320

Em uma empresa que presta serviços educacionais, há 150 funcionários, entre professores e redatores de material didático. Alguns professores também são redatores. 50% dos funcionários são professores e 80% dos funcionários são redatores.

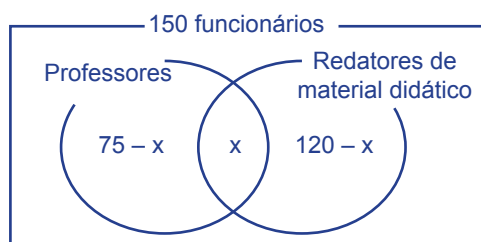
O percentual de funcionários dessa empresa que são apenas redatores de material didático é

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

Alternativa D

Resolução: Para o Diagrama de Venn a seguir, temos que:

- Metade de 150 é igual a 75 professores.
- 80% de 150 = 120 funcionários que são redatores de algum tipo de material didático.
- x funcionários são professores e redatores do material didático, ao mesmo tempo.



Dessa forma, temos:

$75 - x$ funcionários que são apenas professores e $120 - x$ funcionários que são apenas redatores de material didático.

Ou seja:

$75 - x + x + 120 - x = 150 \Rightarrow x = 45$ funcionários que são professores e também são redatores de material didático.

A quantidade de funcionários que são apenas redatores de material didático é $120 - 45 = 75$ funcionários, ou seja, 50% dos funcionários da empresa.

QUESTÃO 143 LWJO

Para complementar a renda, destinada a um baile de formatura, os alunos de uma turma tiveram de vender uma rifa. Cada aluno ficou responsável pela venda de 10 bilhetes, todos numerados. Carolina ficou com os bilhetes numerados na sequência de 19 801 a 19 810.

Antes de iniciar a venda dos bilhetes, ela separou alguns para a sua tia, que estava muito interessada no prêmio. A tia de Carolina é muito supersticiosa e só iria comprar os bilhetes cujos números são divisíveis por 6.

Sabendo desse fato, quantos bilhetes Carolina separou para a sua tia?

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

Alternativa A

Resolução: Os 10 bilhetes de Carolina formam uma sequência numérica de 19 801 a 19 810, e sua tia só estava interessada nos bilhetes cujos números são divisíveis por 6. Então, temos que, usando o critério de divisibilidade do 6, só o bilhete de número 19 806 atenderia à tia de Carolina, pois 19 806 é ao mesmo tempo múltiplo de 2 (par) e de 3 (a soma dos algarismos $1 + 9 + 8 + 0 + 6 = 24$, que é um número múltiplo de 3).

QUESTÃO 144 E0QJ

As ruas de um bairro de uma determinada cidade foram representadas em um mapa pela figura 1 e transcritas para um esboço na figura 2. O arquiteto responsável pelo projeto constatou que a rua Java é paralela à rua Havaí, calculou os ângulos formados por algumas ruas no esboço e precisou mensurar o valor do ângulo β da figura 2.

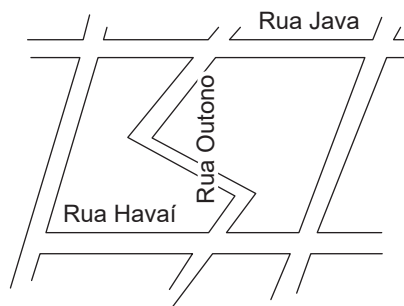


Figura 1

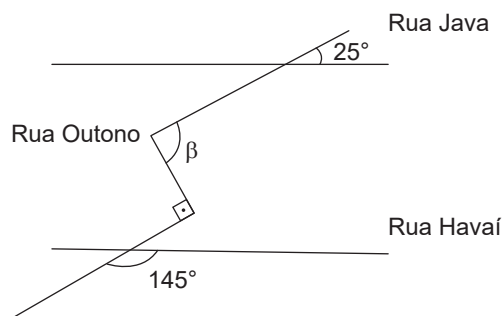


Figura 2

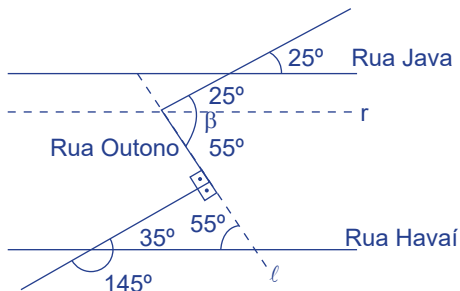
Depois de alguns cálculos, o arquiteto chegou à conclusão que β é igual a

- A 60° .
- B 65° .
- C 70° .
- D 80° .
- E 85° .

Alternativa D

Resolução: Traça-se uma reta r que passa pelo ângulo β e que seja paralela à Rua Java e Rua Havaí, e outra linha ℓ dando continuação da Rua Outono até a Rua Havaí.

Assim, verifica-se que se formou um triângulo retângulo, e que o suplementar de 145° , é igual a 35° . Logo, o terceiro ângulo desse triângulo é $35^\circ + 90^\circ + x = 180^\circ \Rightarrow x = 55^\circ$.



Observe que o ângulo β foi dividido em dois pela reta r paralela entre as ruas Java e Havaí. Como são retas paralelas cortadas por transversais, o ângulo formado acima de r é igual a 25° e o ângulo abaixo de r é igual a 55° . Portanto, o ângulo β é igual a $25^\circ + 55^\circ = 80^\circ$.

QUESTÃO 145 TGPZ

Uma família está planejando férias e deseja percorrer um conjunto de ilhas representadas pelo mapa a seguir, passando por Aruba, Curaçao, Bonaire e Los Roques. Os integrantes devem calcular a distância a ser percorrida para estimar o tempo de permanência na embarcação, que deverá efetuar o transporte entre as ilhas. O roteiro estabelecido pela família começa em Aruba seguindo para Curaçao, depois para Bonaire e finalizando em Los Roques. O transporte marítimo escolhido pelos familiares possui velocidade de 35 km/h.

O mapa da figura a seguir possui escala estimada de 1:2 200 000.



Disponível em: <<https://www.dicasondeficar.com.br/como-viajar-entre-aruba-curacao-los-roques-e-bonaire/>>. Acesso em: 13 dez. 2017. (Adaptação).

O tempo estimado, em horas, para percorrer o trajeto descrito anteriormente foi:

- A 6.
- B 8.
- C 10.
- D 12.
- E 13.

Alternativa C

Resolução: O trajeto total da viagem no mapa é $4,6 + 3,6 + 7,8 = 16$ cm. Usando a escala, temos que $\frac{1}{2200000} = \frac{16}{x} \Rightarrow x = 35\ 200\ 000$ cm.

Transformando a unidade de cm para km, basta dividir por 10 000, logo $x = 352$ km.

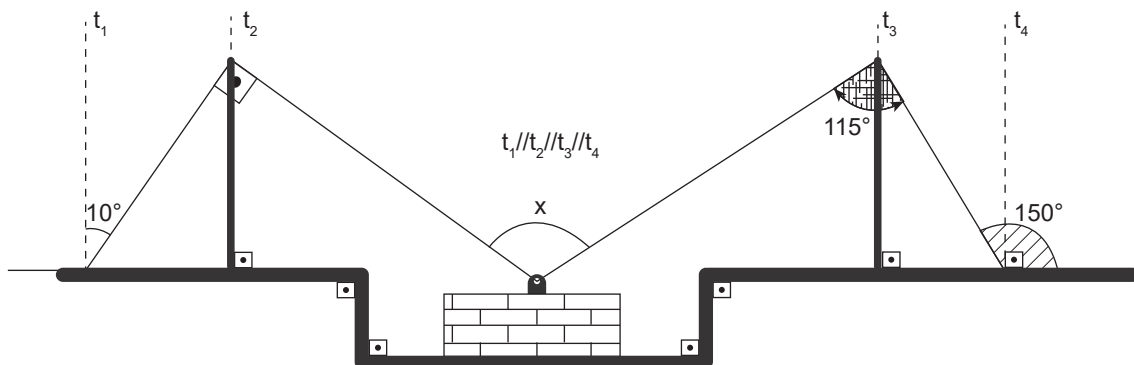
Por regra de três, determina-se o tempo para percorrer o trajeto:

$$\begin{array}{l} 35 \text{ km} \text{ --- } 1 \text{ hora} \\ 352 \text{ km} \text{ --- } x \\ x = \frac{352}{35} \Rightarrow x \cong 10,06 \Rightarrow x \cong 10 \text{ horas.} \end{array}$$

QUESTÃO 146

LKVT

Nos processos de içamentos de cargas, a engenharia busca estabelecer todos os comprimentos e ângulos para garantir a estabilidade do processo. Observe na ilustração um dos procedimentos para o içamento de uma carga em uma escavação, sendo necessária a determinação de todos os ângulos do esquema projetado.



O engenheiro responsável pelo projeto encontrou como medida do ângulo x , em graus, o valor de:

- A 120.
- B 125.
- C 130.
- D 135.
- E 140.

Alternativa D

Resolução: Observe a descrição através da figura do enunciado. Na reta paralela t_1 , temos o ângulo de 10° , que é o ângulo alterno interno do ângulo à esquerda na reta t_2 , logo o seu ângulo complementar é igual a 80° .

A reta t_4 divide o ângulo de 150° em 90° e 60° . O ângulo de 60° é alterno interno do ângulo à direita da reta t_3 , que também divide o ângulo de 115° em 60° e 55° .

Passa-se uma reta t_5 paralela a t_1 , t_2 , t_3 e t_4 que dividirá o x em dois ângulos. O ângulo à direita de t_5 é um ângulo alterno interno de 55° , e o ângulo à esquerda de t_5 é um ângulo alterno interno de 80° .

Assim, tem-se que $x = 80^\circ + 55^\circ \Rightarrow x = 135^\circ$.

QUESTÃO 147

VDCH



Disponível em: <http://klickeducacao.com.br/simulados/simulados_mostra/0,7562,POR-10118-47-272-2004,00.html>. Acesso em: 30 nov. 2017.

Suponha que Calvin esteja com uma temperatura de 38,7 graus Celsius e foi medicado com um antitérmico e, após 4 horas, essa temperatura tenha baixado para 36,3 graus Celsius.

Em média, quantos graus Celsius a temperatura de Calvin baixou, por hora?

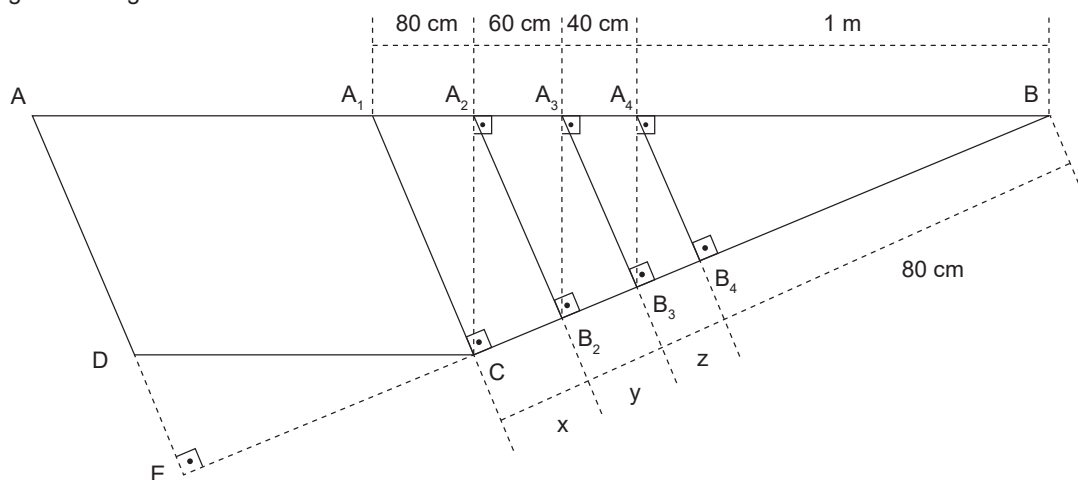
- A 2,4
- B 2,0
- C 1,8
- D 0,6
- E 0,5

Alternativa D

Resolução: Subtraindo a temperatura inicial pela temperatura final, obtém-se $38,7 - 36,3 = 2,4$ graus Celsius. Depois, divide-se esse valor pelas 4 horas para encontrar o valor médio da temperatura baixada por hora, que é igual a $2,4 : 4 = 0,6$ graus Celsius.

QUESTÃO 148 ASCX

A figura apresentada a seguir é parte de uma estrutura de treliça para sustentação de um telhado. Observe que existem vários triângulos retângulos.



Na estimativa dos preços de construção, deve-se possuir as medidas lineares de cada segmento usado. Contudo, parte da estrutura foi montada com sobras e faltava comprar somente o segmento BB_2 . A medida, em centímetros, do segmento faltante é:

- A 160
- B 155
- C 150
- D 145
- E 142

Alternativa A

Resolução: Por semelhança de triângulos, temos que: $\frac{100}{80} = \frac{40}{z} \Rightarrow z = 32$ cm e assim $\frac{140}{112} = \frac{60}{y} \Rightarrow y = 48$ cm.

Logo, o segmento $BB_2 = 80 + 48 + 32 = 160$ cm.

QUESTÃO 149 2WIR

Uma loja de tecidos vende sua malharia no quilo. A loja adota o seguinte sistema: para pesagens iguais ou superiores a 1 kg, o valor considerado é o menor inteiro mais próximo do peso e, para pesagens inferiores a 1 kg, a loja sempre considera o valor de 1 kg.

Luciana foi a essa loja por cinco vezes em um determinado mês e comprou malhas variadas. As pesagens de suas compras foram: 2,75 kg, 2,01 kg, 0,45 kg, 3,78 kg e 3,53 kg.

Em suas cinco visitas à loja, Luciana pagou, por visita, a pesagem média de

- A 2,2 kg.
- B 2,4 kg.
- C 2,5 kg.
- D 2,6 kg.
- E 2,8 kg.

Alternativa A

Resolução: Nas compras realizadas por Luciana, o menor inteiro, em kg, mais próximo da pesagem é mostrado no quadro a seguir. Contudo, na compra de 0,45 kg de malha, Luciana paga o equivalente a 1 kg.

Pesagem da malharia	Valor inteiro
2,75 kg	2 kg
2,01 kg	2 kg
0,45 kg	1 kg
3,78 kg	3 kg
3,53 kg	3 kg

Dessa forma, temos que, em suas cinco visitas à loja, Luciana pagou, por visita, a pesagem média de $\frac{2+2+1+3+3}{5} = \frac{11}{5} = 2,2$ kg.

QUESTÃO 150

CQZF

Os astrônomos descobriram um sistema com uma sequência de 7 exoplanetas cujas órbitas estão a 39 anos-luz de distância, segundo dados fornecidos pelas sondas da NASA.

Suas características podem favorecer o aparecimento de vida como conhecemos, pois a distância em que se encontram pode garantir condições de temperatura, fonte térmica, etc.

Os planetas possuem tempos muito curtos para promover uma volta completa em torno de sua estrela quente. A tabela fornece o número de horas terrestres aproximado para 4 desses planetas percorrerem esse fenômeno.

Planeta	A	B	C	D
Tempo (em horas terrestres)	144	210	300	480

Com os dados fornecidos pela tabela, um astrônomo buscou estabelecer o tempo (t) mínimo, em dias terrestres de 24 horas, após o momento inicial, para garantir que esses planetas estejam alinhados novamente depois de um acontecimento semelhante.

O valor de t encontrado pelo astrônomo foi:

- A 50 400
- B 25 200
- C 2 100
- D 1 400
- E 700

Alternativa C

Resolução: Para saber o tempo em que os planetas estarão alinhados, tiramos o MMC dos valores de tempo da tabela, logo:

144, 210, 300, 480	2
72, 105, 150, 240	2
36, 105, 75, 120	2
18, 105, 75, 60	2
9, 105, 75, 30	2
9, 105, 75, 15	3
3, 35, 25, 5	3
1, 35, 25, 5	5
1, 7, 5, 1	5
1, 7, 1, 1	7
1, 1, 1, 1	7

$$2^5 \cdot 3^2 \cdot 5^2 \cdot 7 = 32 \cdot 9 \cdot 25 \cdot 7 = 50\,400 \text{ horas}$$

Transformando-se esse valor em dias, temos que:

$$\begin{aligned} 24 \text{ horas} &\text{ — } 1 \text{ dia} \\ 50\,400 \text{ horas} &\text{ — } x \text{ dias} \\ x &= 2\,100 \text{ dias} \end{aligned}$$

QUESTÃO 151

4U5A

Uma escola, todo ano, promove entre os alunos uma Feira das Nações. Para a montagem da feira, cada turma fica responsável por um país distinto, escolhido aleatoriamente. Como a feira é visitada por todos os alunos e funcionários da escola, os produtos exibidos e comercializados por cada turma, podem ser vendidos, utilizando a moeda do país que a turma representa. Para que isso ocorra, a escola monta um estande que funciona como uma casa de câmbio.

Na casa de câmbio, a escola permitiu o uso de um programa, em um terminal eletrônico, que faz, em poucos segundos, uma simulação, de qualquer conversão que fosse necessária na feira.

Veja duas simulações obtidas no programa:

Moeda de entrada	Valor de entrada	Moeda de saída	Calcular	Valor de saída
REAL	26,00	EURO		6,25

Moeda de entrada	Valor de entrada	Moeda de saída	Calcular	Valor de saída
EURO	10,00	DÓLAR		13,00

Na casa de câmbio, a cotação do dólar, em reais, é de

- A 2,00.
- B 3,13
- C 3,20.
- D 3,55.
- E 4,16.

Alternativa C

Resolução: Usando proporcionalidade, temos:

$$\begin{aligned} 26 \text{ reais} &\text{ — } 6,25 \text{ euros} \\ x \text{ reais} &\text{ — } 1 \text{ euro} \\ x &= 4,16 \text{ reais} \end{aligned}$$

Assim, temos que 10 euros equivalem a 41,60 reais.

Para a cotação do dólar, temos:

$$\begin{aligned} 41,60 \text{ reais} &\text{ — } 13 \text{ dólares} \\ x \text{ reais} &\text{ — } 1 \text{ dólar} \\ x &= 3,20 \text{ reais} \end{aligned}$$

QUESTÃO 152 WYC4

Um aposentado tem o hábito de tomar café da manhã todos os dias na mesma padaria. Ele sempre come um pão com manteiga na chapa e bebe um copo de 200 mL de “pingado”, que é uma mistura de leite com café em qualquer proporção. Esse aposentado, no entanto, gosta de tomar seu “pingado”, com 80% de leite e 20% de café.

Certo dia, como sempre, ele pediu sua bebida, mas um novo atendente colocou 10 mL de água quente no copo antes de adicionar o leite e o café. Advertido pelos colegas sobre as exigências do aposentado, ele completou a bebida seguindo a proporção usualmente pedida.

Se foi servido um copo de 200 mL de bebida, como de costume, a quantidade de café que esse aposentado consumiu a menos, em relação aos outros dias foi de

- A 2 mL.
- B 4 mL.
- C 6 mL.
- D 8 mL.
- E 10 mL.

Alternativa A

Resolução: A quantidade de pingado que o aposentado toma normalmente é de $0,2 \cdot 200 \text{ mL} = 40 \text{ mL}$ de café, logo 160 mL de leite. Como o novo atendente colocou 10 mL de água quente, restaram 190 mL, que ele completou depois usando a mesma proporção. Logo, $190 \cdot 0,2 = 38 \text{ mL}$ de café. Assim, $40 \text{ mL} - 38 \text{ mL} = 2 \text{ mL}$ de café a menos.

QUESTÃO 153 5RTS

Helena está construindo um tapete de mosaico de figuras geométricas. Ela pegou duas peças com a forma de triângulo e, como tem o hábito de medir os ângulos das figuras para melhor encaixá-las, verificou que no primeiro triângulo os ângulos α , β e θ eram representados por três números consecutivos, sendo $\alpha < \beta < \theta$ e, no segundo, os ângulos mediam x , y e z . Ela verificou que o valor de y era 10% maior que o de β e que z era 50% superior a θ .

Logo, Helena concluiu que a medida de x só poderia ser igual a

- A $12^\circ 30'$.
- B $18^\circ 30'$.
- C $22^\circ 30'$.
- D $23^\circ 30'$.
- E $32^\circ 30'$.

Alternativa C

Resolução: Os ângulos α , β e θ são consecutivos, então $\beta = \alpha + 1$ e $\theta = \alpha + 2$. Pela soma dos ângulos internos de um triângulo, $\alpha + \alpha + 1 + \alpha + 2 = 180^\circ \Rightarrow 3\alpha = 177^\circ \Rightarrow \alpha = 59^\circ$, logo, $\beta = 60^\circ$ e $\theta = 61^\circ$.

O valor de $y = 1,1 \cdot 60^\circ \Rightarrow y = 66^\circ$. O valor de $z = 1,5 \cdot 61^\circ \Rightarrow z = 91,5^\circ$.

Portanto, $66^\circ + 91,5^\circ + x = 180^\circ \Rightarrow x = 22,5^\circ \Rightarrow x = 22^\circ 30'$.

QUESTÃO 154 YWZN

Uma instituição financeira detém 40 mil reais a ser investido integralmente em duas aplicações distintas, A e B. Pela natureza das aplicações, cada investimento tem, respectivamente, uma duração de 9 e 5 anos. Por outro lado, a taxa de retorno anual sobre o investimento B é 1,08 vezes a taxa de retorno sobre A, ambas sob um regime de juros simples.

Se a instituição é orientada a dividir o capital inicial de 40 mil reais entre os investimentos de tal forma que os juros totais coletados sejam iguais, o módulo da diferença entre os valores inicialmente investidos em A e B, em milhares de reais, é igual a

- A 5.
- B 8.
- C 10.
- D 16.
- E 20.

Alternativa C

Resolução: Denote por C o capital investido em A, em milhares de reais; logo, a parcela investida em B é de $40 - C$. Sendo i a taxa do investimento A, a taxa do investimento B pode ser denotada por $1,08i$. Aplicando a fórmula de juros simples, usando-se o fato de que os juros simples coletados sob cada investimento são iguais, tem-se:

$$\begin{aligned} C \cdot i \cdot 9 &= (40 - C) \cdot 1,08i \cdot 5 \\ \Rightarrow 9C &= 216 - 5,4C \\ \Rightarrow 14,4C &= 216 \Rightarrow C = 15 \end{aligned}$$

Logo, os valores investidos em A e B valem 15 mil e 25 mil reais, respectivamente, e o módulo da diferença entre eles é de 10 mil reais.

QUESTÃO 155 Q05H

Paulo comprou um terreno na forma de um triângulo retângulo cujos lados medem 14 m, 48 m e 50 m, no qual pretende construir uma chácara para a sua família. A fim de melhor prover o abastecimento de água, Paulo decide que o poço de captação de água deve se localizar num ponto equidistante dos três vértices do triângulo. Assim, a distância entre o poço e os vértices do triângulo que representa o terreno vale, em metros:

- A 12
- B 16
- C 20
- D 25
- E 30

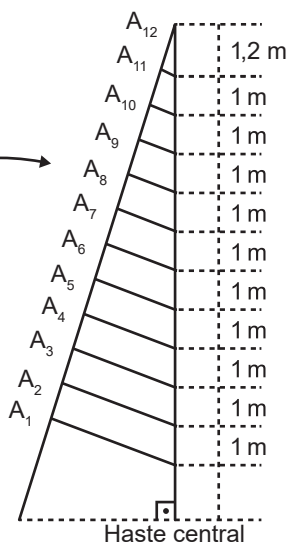
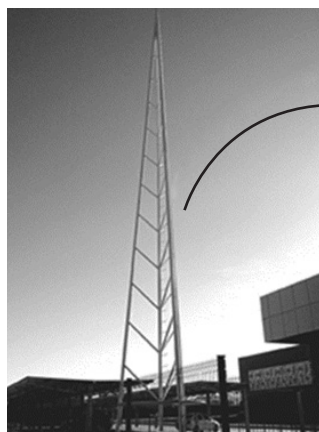
Alternativa D

Resolução: O ponto equidistante dos vértices do triângulo é o circuncentro, o centro da circunferência circunscrita ao triângulo. Como o triângulo é retângulo, o circuncentro localiza-se no ponto médio da hipotenusa, que é o lado de 50 m. Assim, o circuncentro do triângulo, sobre o qual Paulo deve instalar o poço, dista 25 m dos vértices.

QUESTÃO 156

5F5X

Para a construção de uma torre, foi usado um projeto com barras paralelas de sustentações. Observe a fotografia e a figura auxiliar associada.



Na construção, foram calculados os comprimentos de todas as hastes da torre. A razão entre as medidas dos segmentos A_7A_{12} e $A_{10}A_{12}$ é igual a:

- A $\frac{23}{11}$
- B $\frac{25}{11}$
- C $\frac{26}{11}$
- D $\frac{27}{11}$
- E $\frac{28}{11}$

Alternativa C

Resolução: A razão de semelhança entre as medidas dos dois segmentos correspondentes às alturas é igual a $\frac{A_7A_{12}}{A_{10}A_{12}} = \frac{5,2 \text{ m}}{2,2 \text{ m}} = \frac{52 : 2}{22 : 2} = \frac{26}{11}$

QUESTÃO 157

F8ML

O ganhador da primeira edição de um famoso *reality show* da televisão brasileira, ocorrido em 2001, recebeu, na época, 500 mil reais como prêmio pela vitória no programa.

Suponha que o ganhador tenha investido todo o dinheiro em uma aplicação livre de risco, que pagou anualmente 9,05% de juros compostos sobre o montante da aplicação, durante 16 anos, de 2001 a 2017. Contudo, a ganhadora da edição de 2017 desse *reality show* ganhou, por sua vez, 1,5 milhão de reais.

Se o ganhador de 2001 não fez nenhuma retirada de dinheiro da aplicação, a diferença entre o seu montante em 2017 e o prêmio ganho pela vencedora dessa edição do programa, considerando que $(1,0905)^4 \cong \sqrt{2}$, aproximadamente, vale:

- A R\$ 100 000
- B R\$ 300 000
- C R\$ 500 000
- D R\$ 1 000 000
- E R\$ 2 000 000

Alternativa C

Resolução: Pela fórmula de juros compostos, o montante M , após 16 anos de aplicação, será tal que:

$$M = 500\,000 \cdot (1,0905)^{16} \Rightarrow M = 500\,000 \cdot ((1,0905)^4)^4$$

$$\Rightarrow M = 500\,000 \cdot (\sqrt{2})^4 \Rightarrow M = 500\,000 \cdot 4$$

$$\Rightarrow M = \text{R\$ } 2\,000\,000,00$$

Logo, a diferença pedida é de $\text{R\$ } 2\,000\,000 - \text{R\$ } 1\,500\,000 = \text{R\$ } 500\,000$ reais.

QUESTÃO 158

7CSF

A empresa Cromalux criou uma luminária inusitada, em madeira, denominada de Abajur Woody, que pode ser modelada para várias posições. Observe as figuras ilustrativas a seguir:

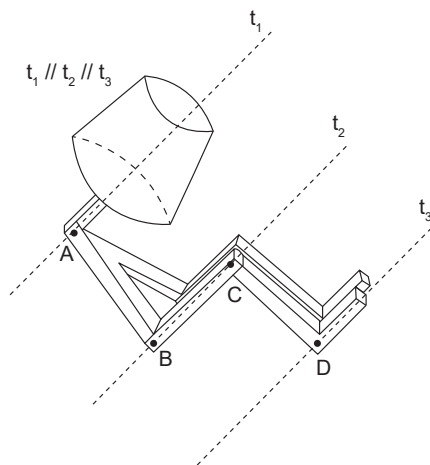


Figura 1

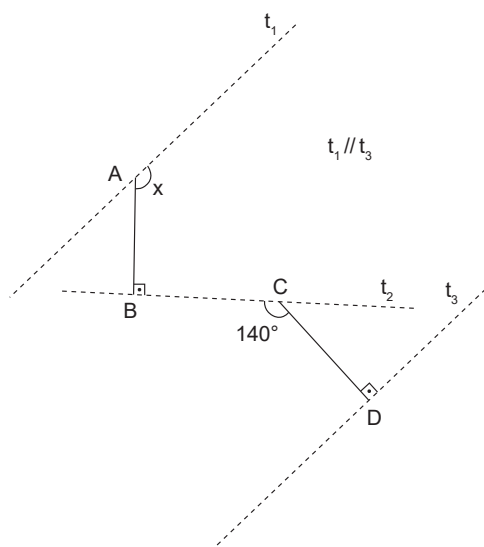


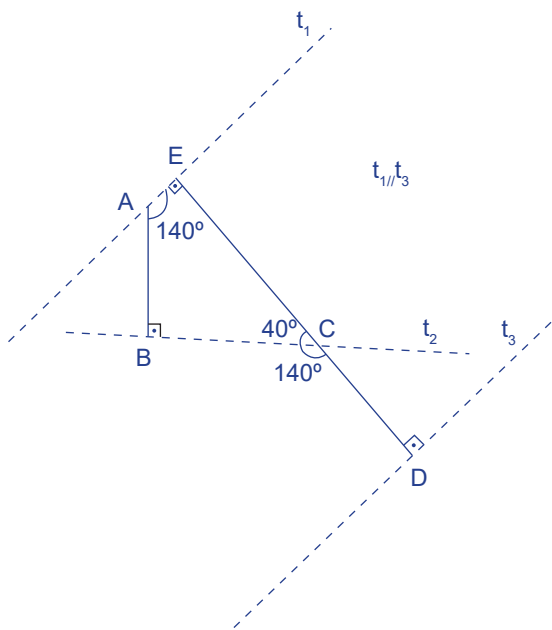
Figura 2

Os ângulos formados pelo segmento AB e a reta t_2 e o segmento CD e a reta t_3 são retos. Ao remanejar a posição da reta t_2 , foram estabelecidos os ângulos x e 140° , descritos na figura 2. O valor do ângulo x para essa configuração, em graus, será:

- A 100
- B 110
- C 120
- D 130
- E 140

Alternativa E

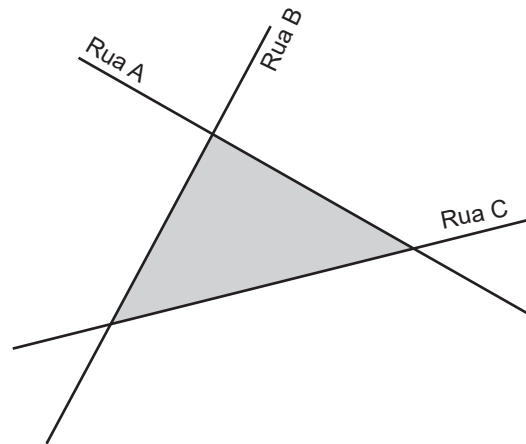
Resolução: Ao traçar uma linha de continuação do segmento CD até a reta t_1 , percebe-se que o suplemento de 140° é igual a 40° . Como t_1 é paralela a t_3 e elas estão cortadas pela transversal perpendicular ED, no ponto E, o ângulo é de 90° . Observe na figura a seguir:



Logo, a soma dos ângulos internos do quadrilátero formado por ABCE é igual a 360° , então $90^\circ + 90^\circ + 40^\circ + x = 360^\circ \Rightarrow x = 140^\circ$.

QUESTÃO 159 ===== G693

A figura a seguir ilustra parte do mapa de uma cidade planejada contendo as ruas A, B e C. Um grupo de moradores do bairro resolveu confeccionar uma cabine de monitoramento para aumentar a segurança do perímetro. Na reunião de deliberação, para escolha do melhor ponto de instalação, foi definido que a cabine seria instalada na região hachurada, de forma que ficaria equidistante das três ruas destacadas.



No campo da Matemática, o ponto escolhido pelo grupo é conhecido como

- A baricentro.
- B incentro.
- C circuncentro.
- D ortocentro.
- E ex-incentro.

Alternativa B

Resolução: O incentro é o ponto equidistante dos lados do triângulo, portanto, é o ponto escolhido para alocar a cabine de monitoramento de forma que ela esteja na mesma distância das ruas A, B e C.

QUESTÃO 160 ===== 8AFY

Igor é estudante de Economia numa prestigiada faculdade e atualmente está cursando, dentre outras matérias, Microeconomia. A avaliação dessa matéria é feita em três provas, valendo 10 pontos cada e de pesos 3, 3 e 4, sendo o peso maior atribuído à prova final, que engloba toda a matéria.

Na primeira prova da matéria, o aluno tirou 9,4. A segunda prova já foi realizada e teve seu gabarito lançado, de tal forma que Igor estima que tenha tirado entre 8 e 9 no exame.

Considerando que a terceira prova ainda não foi realizada e que a estimativa do aluno esteja correta, a média final de Igor certamente estará no intervalo:

- A [4,8; 9,4]
- B [5,0; 9,5]
- C [5,2; 9,6]
- D [5,4; 9,7]
- E [5,6; 9,8]

Alternativa C

Resolução: A maior média possível para Igor ocorrerá se ele tiver tirado 9 na segunda prova e 10 na última; a pior média ocorre com notas 8 na segunda e zero na terceira prova. Assim, denotando por M_p e M_m as médias no pior e melhor caso, respectivamente, tem-se:

$$M_p = \frac{9,4 \cdot 3 + 3 \cdot 8 + 4 \cdot 0}{3 + 3 + 4} = \frac{28,2 + 24 + 0}{10} = 5,22$$

$$M_m = \frac{9,4 \cdot 3 + 3 \cdot 9 + 4 \cdot 10}{3 + 3 + 4} = \frac{28,2 + 27 + 40}{10} = 9,52$$

A única opção que contém o intervalo $[5,22; 9,52]$ dentre os listados nas alternativas é $[5,2; 9,6]$.

QUESTÃO 161

VS30

A milha náutica foi historicamente definida como sendo o comprimento de um minuto de arco medido, à superfície média do mar, ao longo de um qualquer grande círculo da Terra. Apesar de o nosso planeta não ser uma esfera perfeita, sua correspondência com o sistema métrico é a seguinte: 1 milha náutica = 1 852 metros.

Disponível em: <<https://www.monolitonimbus.com.br/navegacao-aerea/>>. Acesso em: 03 jan. 2018.

Nó é uma unidade de medida de velocidade equivalente a uma milha náutica por hora, ou seja, 1,852 km/h. Apesar de não ser uma unidade do Sistema Internacional de Unidades (SI), o seu uso é geralmente aceito.

Disponível em: <<https://www.convertworld.com/pt/velocidade/no.html>>. Acesso em: 03 jan. 2018 (Adaptação).

A aviação, por sua vez, criou a unidade Mach, que corresponde a uma velocidade aproximada de 661 nós.

Ao visitar os Estados Unidos, um turista observou um catálogo de aeronaves e percebeu que algumas voam com velocidade de 3 Machs. Intrigado pela velocidade, o turista calculou, em quilômetros por hora, qual o valor da medida equivalente.

O valor encontrado, em km/h, foi:

- A 1 224,17
- B 1 983,00
- C 3 672,52
- D 3 691,04
- E 5 556,00

Alternativa C

Resolução: De acordo com os dados do enunciado, temos:

1 milha náutica = 1 852 metros

1 nó = 1 milha náutica/hora = 1,852 km/h

1 mach = 661 nós

Assim, usando regra de três, calcula-se:

1 mach — 661 nós

3 machs — x nós

x = 1 983 nós

1 nó — 1,852 km/h

1 983 nós — x km/h

x = 3 672,52 km/h.

Logo, a velocidade encontrada foi igual a 3 672,52 km/h

QUESTÃO 162

NW9V

Um dispositivo de segurança bancária, em uma de suas etapas, possui uma senha formada por um número que é a média aritmética de dois números positivos conhecidos.

Reinaldo usa essa senha quando precisa acessar a sua conta bancária por um computador que não é o seu pessoal. Se, por acaso, ele esquecer essa senha, o banco lhe oferece duas dicas de segurança que o ajudam a lembrar quais são esses dois números, e, assim, lembrá-lo da senha que será usada.

As dicas de segurança são as seguintes:

- A soma dos quadrados desses dois números é igual a 180.
- O produto desses dois números é igual a 72.

Então, a senha usada por Reinaldo é um número

- A primo.
- B maior do que 10.
- C quadrado perfeito.
- D cubo perfeito.
- E múltiplo de 6.

Alternativa C

Resolução: Expandindo $(x + y)^2$, em que x e y são os dois números positivos que formam a senha, temos que $(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$.

Note que temos os valores de $x^2 + y^2 = 180$ e de $xy = 72$. Substituindo-os na relação anterior:

$$(x + y)^2 = 180 + 2 \cdot 72$$

$$(x + y)^2 = 180 + 144$$

$$(x + y)^2 = 324$$

$$x + y = \sqrt{324}$$

$$x + y = 18$$

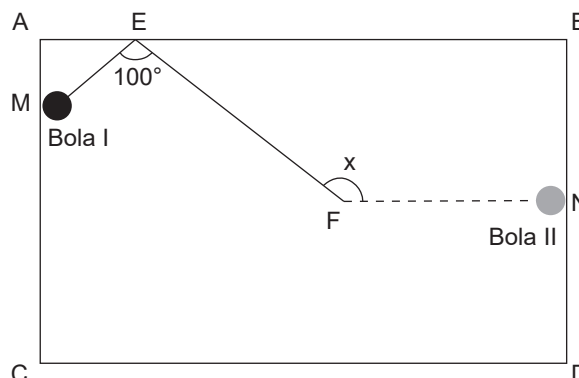
Logo, como a senha é a média aritmética entre eles,

$$\frac{x + y}{2} = \frac{18}{2} = 9, \text{ que é um quadrado perfeito.}]$$

QUESTÃO 163

F1FP

Dois amigos estão jogando bilhar e decidem explorar novas “variantes” do jogo. Ambos baterão em bolas distintas (bola I e bola II) simultaneamente, esperando que elas se choquem. A figura a seguir representa a jogada a ser executada pelos amigos.



Considere que a mesa de sinuca, representada por ABCD, tem formato retangular, de modo que os ângulos \hat{A} , \hat{B} , \hat{C} e \hat{D} são retos e $\overline{AB} \parallel \overline{CD} \parallel \overline{NF}$ e $\overline{AC} \parallel \overline{BD}$.

As trajetórias das bolas estão indicadas pela linha contínua (bola I) e pela linha tracejada (bola II), e estas devem encontrar-se no ponto F.

Sabendo que os ângulos \hat{AEM} e \hat{BEF} são congruentes, o ângulo x formado pelas bolas no momento do encontro, caso a jogada dê certo, vale:

- A 120°
- B 130°
- C 140°
- D 150°
- E 160°

Alternativa C

Resolução: Perceba que os ângulos \hat{AEM} e \hat{BEF} são iguais e suplementares de 100°. Assim, $\hat{AEM} + \hat{BEF} = 80^\circ$, e cada um vale 40°.

Prolongue \overline{NF} , paralelo à \overline{AB} e \overline{CD} , e veja que x e 40° são ângulos colaterais internos e, portanto, suplementares. Logo, $x = 140^\circ$.

QUESTÃO 164 PUWD

Ronaldo possui uma loja de eletrodomésticos e realizou uma venda que consistia em 2 televisores no valor de R\$ 1 200,00 cada, 1 micro-ondas no valor de R\$ 400,00 e 1 geladeira no valor de R\$ 1 800,00. Sabe-se que o lucro de Ronaldo corresponde a 40%, 30% e 50% em relação ao preço de venda da televisão, do micro-ondas e da geladeira, respectivamente.

Dessa forma, o valor mais próximo do percentual de lucro obtido por Ronaldo nessa venda é de

- A 32%.
- B 35%.
- C 38%.
- D 43%.
- E 46%.

Alternativa D

Resolução: O valor total da venda foi igual a R\$ 1 200,00 + R\$ 1 200,00 + R\$ 400,00 + R\$ 1 800,00 = R\$ 4 600,00.

Já o valor total do lucro é obtido pela soma dos lucros de cada eletrodoméstico:

Televisores: $2 \cdot (\text{R\$ } 1\,200,00 \cdot 0,4) = \text{R\$ } 960,00$

Micro-ondas: $\text{R\$ } 400,00 \cdot 0,3 = \text{R\$ } 120,00$

Geladeira: $\text{R\$ } 1\,800,00 \cdot 0,5 = \text{R\$ } 900,00$

Logo, $\text{R\$ } 960,00 + \text{R\$ } 120,00 + \text{R\$ } 900,00 = \text{R\$ } 1\,980,00$.

E, para saber qual a porcentagem que esse valor representa no total, fazemos a seguinte regra de três:

$$\begin{array}{r} \text{R\$ } 4\,600,00 \text{ — } 100\% \\ \text{R\$ } 1\,980,00 \text{ — } x \\ x = \frac{198\,000}{4\,600} \Rightarrow x \cong 43,04\% \Rightarrow x \cong 43\% \end{array}$$

QUESTÃO 165 A8ZC

Joana é malabarista profissional de circo. Em um novo número que está desenvolvendo, ela deve equilibrar na ponta de um dos seus dedos uma peça de madeira homogênea na forma de um triângulo equilátero de lado 6 cm.

O ponto de contato de seu dedo com o triângulo deve dar-se no baricentro deste, já que o centro de massa de um objeto triangular homogêneo localiza-se justamente no seu baricentro.

Dessa forma, para manter a peça triangular em equilíbrio, a distância do ponto de contato do dedo de Joana com o objeto aos vértices do triângulo, vale, em cm:

- A $\sqrt{3}$
- B 2
- C $2\sqrt{3}$
- D 3
- E $3\sqrt{3}$

Alternativa C

Resolução: O baricentro G divide cada uma das medianas na razão de 2 para 1. Como a bissetriz, a mediana, a mediatriz e a altura relativas a um mesmo lado coincidem no triângulo equilátero, a distância do vértice a G é igual a $\frac{2}{3}$ da altura

do triângulo equilátero. Ou seja, $\frac{2}{3} \cdot \frac{L\sqrt{3}}{2} = \frac{2}{3} \cdot \frac{6\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$ cm.

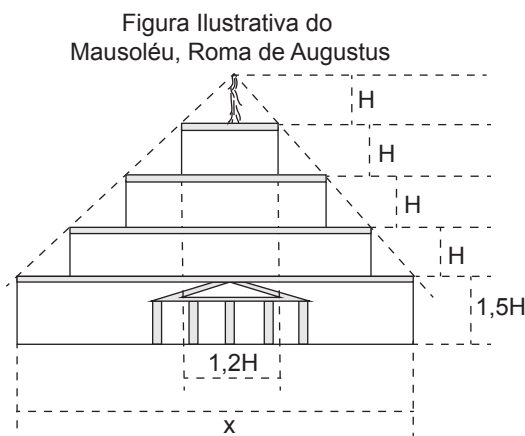
QUESTÃO 166 PNYS

O Mausoléu de Augusto é um imponente monumento fúnebre, situado no Campo de Marte, Roma, construído no ano 28 a.C. pelo imperador romano Augusto, para servir de túmulo para si mesmo.

Disponível em: <https://travel.sygic.com/pt/poi/mausoleu-de-augusto-poi:5074435>. Acesso em: 02 jan. 2018.

Os andares dessa construção possuíam larguras diferentes e as alturas dos andares superiores ao primeiro eram as mesmas.

Veja uma figura ilustrativa da fachada dessa construção:



Para a construção foi calculado o comprimento da base do prédio indicada por x . O valor x encontrado para o projeto em relação ao valor de H é:

- A 6,6H.
- B 6,0H.
- C 5,2H.
- D 4,8H.
- E 4,2H.

Alternativa D

Resolução: Perceba que a medida x corresponde à base do triângulo que tem a altura igual a $4H$, e que a medida $1,2H$ corresponde à base do triângulo de altura H .

Assim, por semelhança de triângulos, temos que:

$$\frac{1,2H}{x} = \frac{H}{4H} \Rightarrow x = 4,8H$$

QUESTÃO 167 HR4N

Em uma clínica pediátrica, num determinado dia do mês, as idades dos 40 pacientes atendidos foram distribuídas na tabela de frequências a seguir:

Idades	Frequência
0 – 2	2
2 – 4	5
4 – 6	15
6 – 8	12
8 – 10	6

A idade média das crianças atendidas nesse dia foi

- A 5,75.
- B 5,50.
- C 5,25.
- D 5,20.
- E 5,00.

Alternativa A

Resolução: Primeiramente, determina-se a média aritmética de cada intervalo, e depois calcula-se a média ponderada das idades com suas respectivas frequências:

$$M = \frac{1 \cdot 2 + 3 \cdot 5 + 5 \cdot 15 + 7 \cdot 12 + 9 \cdot 6}{40}$$

$$M = \frac{2 + 15 + 75 + 84 + 54}{40} = \frac{230}{40} \Rightarrow M = 5,75$$

QUESTÃO 168 4ASP

Gabriel estava estudando fatoração de números para sua prova final de Matemática, e, para testar se havia assimilado bem a matéria, se desafiou a simplificar a expressão $4\ 034^2 + 2\ 018^2 - 2\ 016^2 + 1^2$ sem a ajuda de uma calculadora.

Após pensar um pouco, ele descobriu que a expressão anterior poderia ser representada corretamente pelo número

- A $4\ 034^2 + 4\ 034$.
- B $4\ 035^2 - 1$.
- C $4\ 035^2$.
- D $4\ 035^2 + 1$.
- E $4\ 036^2$.

Alternativa C

Resolução: Fatorando a expressão, obtemos:

$$4\ 034^2 + 2\ 018^2 - 2\ 016^2 + 1^2 =$$

$$4\ 034^2 + (2\ 018 - 2\ 016)(2\ 018 + 2\ 016) + 1^2 =$$

$$4\ 034^2 + (2)(4\ 034) + 1^2 =$$

$$(4\ 034 + 1)^2 = 4\ 035^2$$

QUESTÃO 169 D39C

O percurso de uma maratona perfaz uma distância total de 42 km. Competindo nessa maratona, um atleta corre os 105 hm iniciais, caminha os 19 800 m seguintes, trota os próximos 120 dam e volta a correr os x km finais. O treinador pretende calcular o rendimento desse atleta no final da prova, isto é, quando ele volta a correr.

O valor, em quilômetros, que o treinador encontrou para a distância final x está entre

- A 7 e 8.
- B 8 e 9.
- C 9 e 10.
- D 10 e 11.
- E 11 e 12.

Alternativa D

Resolução: Convertendo as unidades para quilômetros, temos:

- 105 hm = 10,5 km
- 19 800 m = 19,8 km
- 120 dam = 1,2 km

Agora, somando esses valores:

$$10,5\text{ km} + 19,8\text{ km} + 1,2\text{ km} = 31,5\text{ km}$$

Portanto, o restante x do percurso é dado por:

$$x = 42\text{ km} - 31,5\text{ km} = 10,5\text{ km}$$

QUESTÃO 170 57F7

Cada hora sentado pode reduzir expectativa de vida em 21 minutos, diz pesquisa

Cada hora que uma pessoa passa sentada depois dos 25 anos reduz sua expectativa de vida em 21 minutos, dez minutos a mais que fumar um cigarro, diz uma pesquisa australiana.

CUNHA, J. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/equilibriosaude/2012/11/1180766-cada-hora-sentado-pode-reduzir-expectativa-de-vida-em-21-minutos-diz-pesquisa.shtml>>. Acesso em: 03 mar. 2016. [Fragmento adaptado]

Assumindo os dados da pesquisa, uma pessoa, no dia de seu aniversário, resolveu calcular quantos dias sua expectativa de vida foi reduzida por ano. Atualmente, essa pessoa possui 42 anos e trabalha em uma empresa desde os seus 20 anos, sendo o serviço executado sempre sentado por seis horas/dia durante 255 dias do ano.

O valor encontrado na redução, em dias por ano, assumindo que não houve falta ao trabalho, foi de, aproximadamente,

- A 18.
- B 22.
- C 24.
- D 28.
- E 30.

Alternativa B

Resolução: Se a cada hora sentada, uma pessoa reduz sua expectativa de vida em 21 minutos, em 6 horas diárias de trabalho sentada, ela reduzirá 126 minutos. E, em 255 dias de trabalho em um ano, ela reduzirá sua expectativa de vida em 32 130 minutos.

Transformando esse valor em dias, por regra de três, temos:

$$\begin{aligned} 60 \text{ min} & \text{---} 1 \text{ hora} \\ 32\,130 \text{ min} & \text{---} x \text{ horas} \\ x & = 535,5 \text{ horas} \\ 24 \text{ horas} & \text{---} 1 \text{ dia} \\ 535,5 \text{ horas} & \text{---} x \text{ dias} \\ x & = 22,3125 \Rightarrow x \cong 22 \text{ dias} \end{aligned}$$

Logo, a pessoa reduz sua expectativa de vida em, aproximadamente, 22 dias por ano.

QUESTÃO 171 YBL2

Cinco amigos, André, Bruna, Caio, Daniela e Eduardo, quando ainda eram crianças, apostaram em qual ordem eles iriam se casar, quando se tornassem adultos, e escreveram suas apostas em um pedaço de papel. Colocaram os cinco palpites dentro de uma caixinha e a enterraram no quintal da casa dos pais de André. Anos depois, após os cinco terem se casado eles se lembraram da brincadeira e decidiram desenterrar a caixinha. Eles decidiram que aquele amigo que tivesse acertado qual deles seria o(a) terceiro(a) amigo(a) a se casar ganharia um prêmio.

Sabendo-se que

- André se casou antes de Bruna e Caio;
- Bruna se casou antes de Daniela;
- Eduardo se casou antes de André;
- Daniela não foi a última dos amigos a se casar.

Após a conferência dos palpites foi constatado que apenas um deles acertou. Ganhou o prêmio, o amigo que apostou que o terceiro deles a se casar seria

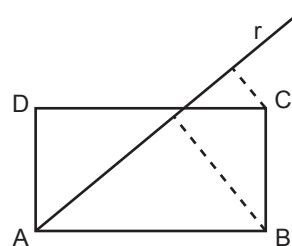
- A André.
- B Bruna.
- C Caio.
- D Daniela.
- E Eduardo.

Alternativa B

Resolução: Partindo da primeira proposição, temos a seguinte ordem de casamentos: André, Bruna e Caio; pela segunda: André, Bruna, Caio e Daniela; pela terceira: Eduardo, André, Bruna, Caio e Daniela. E, finalmente, pela quarta proposição: Eduardo, André, Bruna, Daniela e Caio. Logo, ganhou o prêmio quem apostou que o terceiro deles a se casar seria a Bruna.

QUESTÃO 172 752P

Quatro cidades, A, B, C e D, estão nos vértices de um retângulo, representado na figura a seguir. A reta r é uma rodovia que passa pela cidade A. Sabe-se que a distância de C à rodovia é 2 km e que a distância de B à rodovia é 6 km. Além disso, a distância de A até B é o dobro da distância de A até D.

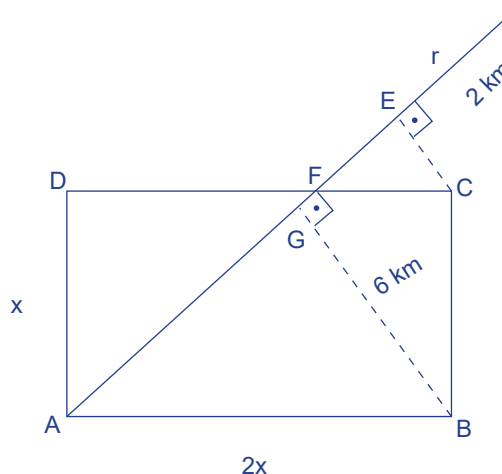


A distância entre as cidades A e B, em quilômetros, é

- A 8.
- B 10.
- C 12.
- D 15.
- E 18.

Alternativa B

Resolução: Observe a figura a seguir, que ilustra a situação descrita no enunciado.



Os triângulos AGB e EFC são semelhantes, pois EC e BG são paralelos, com razão de semelhança igual a 3. Logo, $FC = \frac{2x}{3}$ e $DF = \frac{4x}{3}$. Usando o Teorema de Pitágoras em FDA, temos que $FD = \frac{5x}{3}$. Agora, como BÂG e GÂD são complementares e BAG é retângulo, $\widehat{ABG} = \widehat{DÂF}$. Como $\cos \widehat{DÂF} = \frac{3}{5}$, $\frac{BG}{AB} = \frac{6}{AB} = \frac{3}{5}$ e $AB = 10$ km.

QUESTÃO 173 MK25

Para assegurar a saúde e a integridade do trabalhador, são elaboradas diversas normas de segurança que buscam estabelecer as condições adequadas de trabalho, entre elas, as que regulam a exposição aos ruídos do ambiente. A legislação atual estabelece que trabalhadores cuja jornada diária é de 8 horas não devem ficar expostos a níveis de ruídos contínuos acima de 85 decibéis (dB).

Um técnico de segurança do trabalho mediu o nível de ruídos contínuos em 5 setores de uma fábrica onde os funcionários trabalham 8 horas diárias e encontrou os seguintes valores:

Setor	A	B	C	D	E
Nível de ruído	25 dB	70 dB	58 dB	45 dB	80 dB

A média do nível de ruídos contínuos nessa fábrica, em decibéis, é

- A 48,5.
- B 55,6.
- C 58.
- D 60.
- E 60,5.

Alternativa B

Resolução: A média aritmética do nível de ruídos na fábrica é igual a:

$$\bar{X} = \frac{25 + 70 + 58 + 45 + 80}{5} \Rightarrow \bar{X} = \frac{278}{5} \Rightarrow \bar{X} = 55,6 \text{ dB.}$$

QUESTÃO 174 FO8Ø

As unidades do Sistema Internacional possuem aceitação em uma escala global. Existem unidades que, contudo, não contemplam o rol do Sistema Internacional e que são amplamente usadas em vários ramos diferentes, tais como Engenharia, Astronomia, Química, etc. A tabela a seguir fornece algumas unidades fora do Sistema Internacional e sua correspondência com o metro:

Unidade	Símbolo	Valor no sistema internacional
Unidade astronômica	UA	Aproximadamente $1,5 \cdot 10^{11}$ m
Milha terrestre	Mi	Aproximadamente 1,6 km
Jarda	Yd	Aproximadamente 0,9 m

Um aluno, ao observar a tabela, resolveu calcular a razão entre 1 UA e 1 Mi para descobrir qual a equivalência entre a unidade astronômica e a milha terrestre.

O valor encontrado pelo aluno para a razão de 1 UA para 1 Mi foi

- A $9,375 \cdot 10^7$.
- B $5,375 \cdot 10^7$.
- C $9,375 \cdot 10^6$.
- D $8,375 \cdot 10^6$.
- E $5,375 \cdot 10^6$.

Alternativa A

Resolução: De acordo com os dados da tabela, a razão de 1 UA para 1 Mi é igual a:

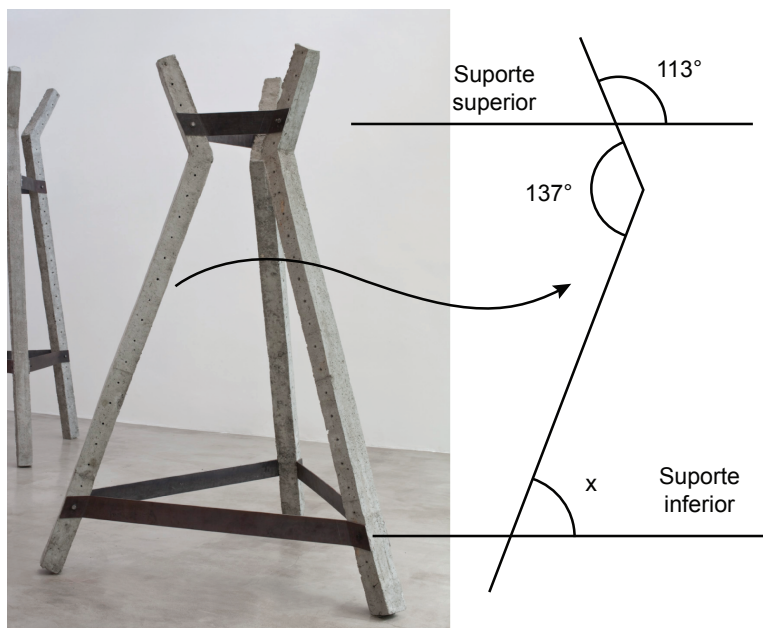
$$\frac{1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}}{1,6 \text{ km}} = \frac{1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}}{1,6 \cdot 10^3 \text{ m}} = 0,9375 \cdot 10^8 = 9,375 \cdot 10^7$$

QUESTÃO 175

7SEV

A artista Ana Holck cria estruturas oriundas de um plano arquitetônico, e a estruturação dos elementos que ela utiliza é feita de forma a levá-los para fora de seu contexto e funções. Com isso, ela cria estruturas cujos elementos-base são subvertidos de sua função natural.

Observe, na figura a seguir, uma de suas obras, que possui os suportes superior e inferior paralelos. Para garantir o arranjo paralelo almejado pela artista, é necessário determinar as medidas de seus ângulos, como indicado na figura:

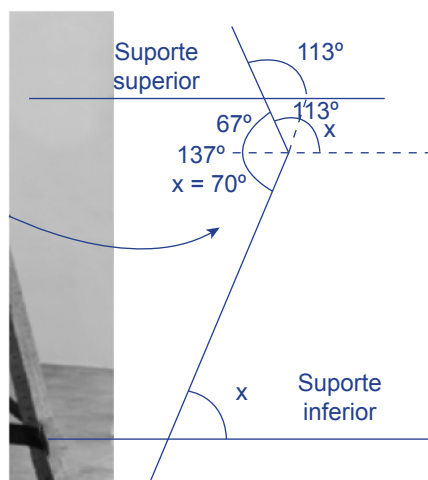


O valor do ângulo x , em graus, é

- A 75.
- B 73.
- C 70.
- D 68.
- E 65.

Alternativa C

Resolução: Observe a figura a seguir:



Ao se traçar uma reta que passa pelo ângulo 137° e que seja paralela ao suporte superior e suporte inferior, verifica-se o ângulo alternativo interno 113° e seu suplementar que é igual a 67° . O ângulo $137^\circ - 67^\circ = 70^\circ \Rightarrow x = 70^\circ$, pois são alternos internos.

QUESTÃO 176

M7EB

Uma fábrica de produtos químicos acondiciona uma substância homogênea de densidade igual a 2 g/cm³ em latas de 10 litros.

Sabendo que a fábrica produz mensalmente uma tonelada dessa substância, a quantidade de latas necessária para acondicionar toda a produção mensal é igual a

- A 5.
- B 50.
- C 500.
- D 5 000.
- E 50 000.

Alternativa B

Resolução: Transformando as unidades de medidas, sabemos que 1 tonelada é igual a 10⁶ gramas e 1 cm³ é igual a 1 mL. Assim, por regra de três, temos que:

$$\begin{aligned} 2 \text{ gramas} &\text{ — } 1 \text{ mL} \\ 10^6 \text{ gramas} &\text{ — } x \text{ mL} \\ x &= 0,5 \cdot 10^6 \text{ mL} \end{aligned}$$

Passando esse valor para litros, basta dividi-lo por 10³, ou seja, 0,5 · 10⁶ : 10³ = 5 · 10² ou 500 litros. E, se uma lata tem 10 litros, 500 litros é igual a 50 latas.

QUESTÃO 177

1MER

Carolina fez um empréstimo em um banco no valor de R\$ 10 000,00. O pagamento deverá ser feito em 3 prestações mensais, sendo que o primeiro pagamento deverá acontecer 30 dias após a contratação do empréstimo. Sabe-se que a primeira e a terceira prestações valem R\$ 4 000,00 e R\$ 4 400,00, respectivamente, e que a taxa de juros cobrada pelo banco é de 10% ao mês.

O valor, em reais, a ser pago por Carolina, na segunda prestação, será

- A 3 600.
- B 3 700.
- C 4 000.
- D 4 200.
- E 4 400.

Alternativa B

Resolução: Como a primeira parcela é paga 30 dias após a contratação, ela é descontada de um montante igual a R\$ 10 000,00 · 1,1 = R\$ 11 000,00.

Portanto, temos que, para o pagamento da segunda parcela, o valor da dívida acumulada é de:

$$1,1 \cdot (\text{R\$ } 11\ 000,00 - \text{R\$ } 4\ 000,00) = \text{R\$ } 7\ 700,00$$

Seja x o valor pago na segunda prestação, temos:

$$\text{R\$ } 4\ 400,00 = 1,1 \cdot (\text{R\$ } 7\ 700 - x) \Rightarrow$$

$$\text{R\$ } 4\ 000,00 = \text{R\$ } 7\ 700,00 - x \Rightarrow$$

$$x = \text{R\$ } 3\ 700,00$$

QUESTÃO 178

O51T

Após desenvolver os cálculos de um problema algébrico, Rafael encontrou o resultado a seguir:

$$x = \sqrt[5]{\frac{2^{33} + 2^{31}}{320}}$$

Ao analisar o resultado, o estudante encerrou sua tarefa. Ao ser perguntado pelo seu professor sobre o motivo de interromper os cálculos, Rafael argumentou que o resultado é um número irracional e, portanto, não havia necessidade de continuar.

O professor terminou os cálculos e convenceu o aluno de que, além de x ser um número racional, x é

- A primo.
- B divisor de 16.
- C múltiplo de 10.
- D múltiplo de 12.
- E divisível por 8.

Alternativa E

Resolução: A expressão ainda pode ser simplificada:

$$\begin{aligned} x &= \sqrt[5]{\frac{2^{33} + 2^{31}}{320}} \Rightarrow x = \sqrt[5]{\frac{2^{31} \cdot 2^2 + 2^{31}}{2^6 \cdot 5}} \Rightarrow x = \sqrt[5]{\frac{2^{31} \cdot (2^2 + 1)}{2^6 \cdot 5}} \\ \Rightarrow x &= \sqrt[5]{\frac{2^{25} \cdot 5}{5}} \Rightarrow x = \sqrt[5]{2^{25}} \Rightarrow x = \sqrt[5]{2^{25}} \Rightarrow x = 2^5 \Rightarrow x = 32. \end{aligned}$$

Assim, x é racional e divisível por 8.

QUESTÃO 179

3K19

Uma padaria fabrica panetones de acordo com a demanda anual. Os salários de seus 16 funcionários estão representados na tabela abaixo.

Nº de funcionários	Salário em R\$
6	1 200
4	1 600
3	2 000
2	2 400
1	3 000

Para as festas de final de ano, essa empresa pretende contratar mais alguns funcionários temporários com salário de 1 200 reais.

O número mínimo desses funcionários que deverão ser contratados para que a mediana dessa distribuição seja de 1 400 reais deverá ser igual a

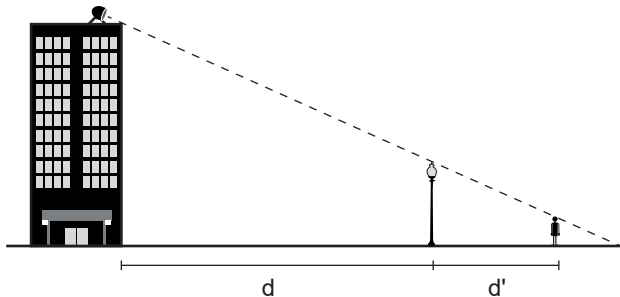
- A 1
- B 2
- C 4
- D 6
- E 8

Alternativa C

Resolução: O total de funcionários da fábrica é igual a 16, um número par, e a mediana atual dos salários é igual a 1 600. A média aritmética entre 1 200 e 1 600 é igual a 1 400, logo, esses dois valores devem ser os centrais da distribuição. Como há 6 funcionários que recebem 1 200 reais e 10 funcionários com os salários igual ou maior que 1 600, precisa-se de 4 funcionários que recebam 1 200.

QUESTÃO 180 HU6J

Um holofote colocado no topo de um prédio aponta na direção de um poste e de um homem, como mostra a figura seguir:



Se a altura do poste é o quádruplo da altura do homem e a altura do prédio é o quádruplo da altura do poste, a razão entre d e d' vale

- A $\frac{4}{5}$
- B $\frac{5}{4}$
- C 4
- D 5
- E $\frac{16}{3}$

Alternativa E

Resolução: Considere a sequência de imagens para a resolução do problema.

Primeiro, representaremos a altura x do homem:

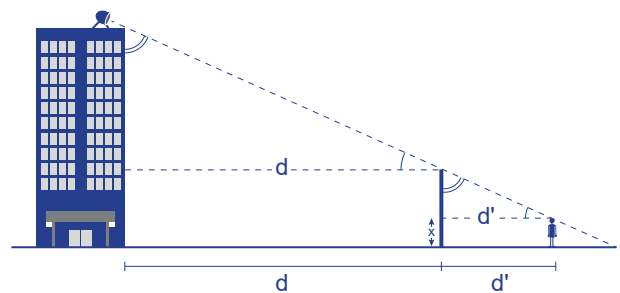


Figura 1

Agora, representaremos a altura do poste, lembrando que ela é igual a 4 vezes a altura x do homem, ou seja, vale $4x$.

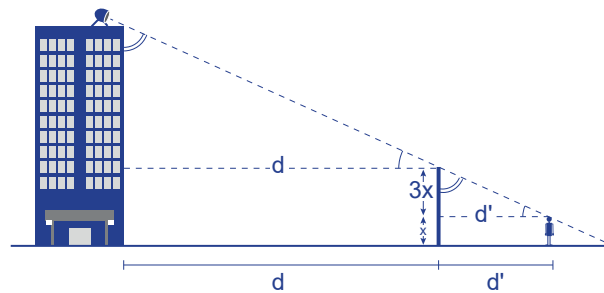


Figura 2

Finalmente, representaremos a altura do prédio, lembrando que ela vale 5 vezes a do poste, ou seja, $20x$.

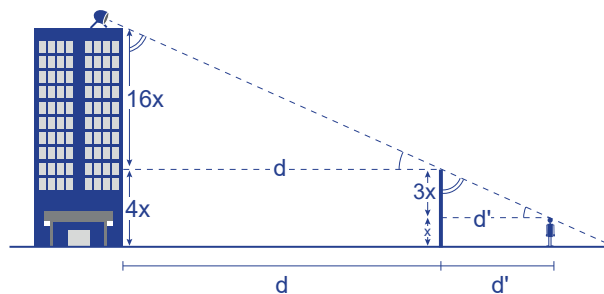
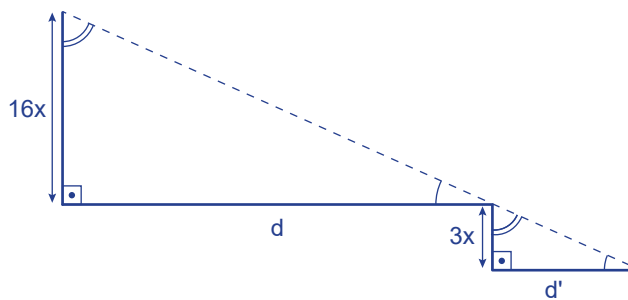


Figura 3

Por fim, destacaremos os seguintes triângulos da figura 3:



Note que os triângulos são semelhantes pelo caso (A,A,A); logo:

$$\frac{16x}{3x} = \frac{d}{d'} \Rightarrow \frac{d}{d'} = \frac{16}{3}$$