

GABARITO

SIMULADO 1 – ENEM 2019 – 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

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 YUKD

A ovelha Dolly foi o primeiro mamífero clonado por transferência nuclear de células somáticas. [...] O núcleo utilizado foi retirado de uma célula da glândula mamária de uma ovelha de seis anos denominada Bellinda, da raça Finn Dorset. Uma outra ovelha, chamada Fluffy, da raça Scottish Blackface, foi a doadora do óvulo utilizado para receber esse núcleo. Finalmente, uma terceira ovelha, Lassie, da raça Scottish Blackface, foi quem gestou a ovelha Dolly.

GOLDIM, J. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/>>. Acesso em: 02 jan. 2018 (Adaptação).

Ratos, vacas, porcos, gatos e cães são algumas das espécies que podem ser clonadas utilizando a técnica descrita no texto. Considerando apenas o material genético nuclear e condições ambientais diferentes, presume-se que os animais clonados e seus respectivos clones apresentem

- A) genótipos e fenótipos idênticos.
- B) genótipos e fenótipos diferentes.
- C) genótipos iguais e fenótipos distintos.
- D) genótipos análogos e fenótipos iguais.
- E) genótipos variados e fenótipos idênticos.

Alternativa C

Resolução: O objetivo da clonagem é a produção de um indivíduo geneticamente idêntico a outro. Pela técnica descrita, o clone foi formado a partir de um óvulo que possui núcleo igual ao da célula somática do animal clonado. Por isso, presume-se que os genótipos desses animais são iguais. Em relação ao fenótipo, é preciso considerar que ele é o conjunto de características determinadas pelo genótipo e que se manifesta no indivíduo sob a influência do meio. O enunciado determina que as condições ambientais são diferentes, logo, o animal clonado e seu respectivo clone apresentam fenótipos distintos.

As demais alternativas podem ser analisadas das seguintes formas:

- A) **INCORRETA** – Os fenótipos não podem ser idênticos, porque os animais estão submetidos a condições ambientais diferentes.
- B) **INCORRETA** – Os genótipos são exatamente iguais porque o clone se desenvolveu a partir de uma célula que continha o núcleo da célula somática do animal clonado.
- D) **INCORRETA** – Os fenótipos não são iguais porque os animais se desenvolveram em ambientes diferentes.
- E) **INCORRETA** – O animal clonado e seu clone possuem o mesmo genótipo.

QUESTÃO 92 3NXN

O vírus HIV tem como alvo células chamadas linfócitos T auxiliares CD4+. Para infectar essas células, o HIV precisa interagir com proteínas da membrana do linfócito.

Como esses linfócitos são muito importantes para o sistema imune, suas portas de entrada são trancadas com várias fechaduras. Assim, para conseguir entrar, o vírus HIV precisa abrir todas as fechaduras. Mesmo que ele consiga abrir a fechadura tetra (a proteína CD4), a porta continuará fechada se ele não conseguir abrir a fechadura comum (a proteína CCR5).

Disponível em: <<http://www.genoprimer.com.br/>>. Acesso em: 26 jan. 2017 (Adaptação).

A descoberta desse mecanismo de interação do vírus HIV com a célula permitiu o desenvolvimento de novos tratamentos à base de

- A) antirretrovirais que dificultam a entrada do DNA viral na célula.
- B) medicamentos que bloqueiam os receptores CCR5 dos linfócitos.
- C) coquetéis que aumentam a afinidade do vírus pela proteína CD4.
- D) antibióticos que impedem a ligação entre o vírus e a proteína CCR5.
- E) remédios que evitam o contato da CCR5 com a membrana celular viral.

Alternativa B

Resolução: De acordo com o texto-base, o vírus HIV interage com duas proteínas de membrana dos linfócitos, a proteína CD4 e a proteína CCR5, das quais a CCR5 é a principal, porque é chamada de fechadura comum. A partir disso, infere-se que a entrada do vírus nas células pode ser impedida por meio do bloqueio da CCR5 nos linfócitos. Portanto, a descoberta desse mecanismo de interação com a célula permitiu o desenvolvimento de novos tratamentos à base de medicamentos que bloqueiam a CCR5.

As demais alternativas podem ser analisadas das seguintes formas:

- A) **INCORRETA** – O material que o vírus HIV introduz na célula é o RNA.
- C) **INCORRETA** – Aumentar a afinidade do vírus pela CD4 não é uma forma de combater a infecção, pois a entrada do vírus na célula também depende da interação com a proteína CCR5.
- D) **INCORRETA** – O uso de antibióticos não funciona para o tratamento de doenças viróticas.
- E) **INCORRETA** – Vírus são seres acelulares, logo, não possuem membrana plasmática.

QUESTÃO 93 DGEA

Ao atravessar o ar com determinadas velocidades, as aeronaves usam parte da energia para comprimir o ar à sua volta. Essa perturbação resulta em forças atuando sobre a aeronave, chamadas de efeitos de compressibilidade. O número de Mach (razão entre a velocidade da aeronave e a velocidade do som) é uma medida do regime de voos, para os quais os efeitos de compressibilidade variam.

Considere os regimes e seus respectivos números de Mach mostrados no quadro, e a velocidade do som como igual a 340 m/s.

Regime	Número de Mach
Subsônico	0 – 0,8
Transônico	0,8 – 1,3
Supersônico	1,3 – 5,0
Hipersônico	5,0 – 10,0
Altamente hipersônico	10,0 – 25,0

Qual o regime de voo de uma aeronave que viaja à velocidade de 918 km/h?

- A Subsônico.
- B Transônico.
- C Supersônico.
- D Hipersônico.
- E Altamente hipersônico.

Alternativa A

Resolução: Como descrito no texto, o número de Mach é a razão entre a velocidade da aeronave e a velocidade do som. Logo, sendo 918 km/h equivalente a 255 m/s, tem-se que

$$M = \frac{v}{v_s}$$

$$M = \frac{255}{340} = 0,75$$

Portanto, o regime de voo de uma aeronave comercial é o subsônico.

QUESTÃO 94

A tecnologia de Leitura Automática de Placas (LAP) é o método de monitoramento da velocidade de veículos adotado atualmente no Brasil. Nesse método, são instalados, nas extremidades do trecho que se deseja supervisionar, equipamentos de fiscalização providos de câmeras que registram os instantes em que o veículo passa pelas duas seções extremas do trecho, calculando-se o tempo de percurso e a decorrente velocidade média no trecho.

Disponível em: <www.cetsp.com.br>. Acesso em: 09 ago. 2018 (Adaptação).

Considere um veículo a 50 km/h que passe, às 12h40min, por um radar localizado no quilômetro 310 de uma rodovia, e que esse veículo, ainda, passe a 60 km/h, às 12h55min, por outro radar localizado no quilômetro 285 da mesma rodovia. A velocidade máxima do trecho é de 80 km/h.

A velocidade média do veículo, no trecho descrito, está próxima de

- A 60% da velocidade máxima.
- B 65% da velocidade máxima.
- C 75% da velocidade máxima.

- D 125% da velocidade máxima.
- E 130% da velocidade máxima.

Alternativa D

Resolução: A distância percorrida pelo veículo foi de $\Delta x = 310 - 285 = 25$ km, em um intervalo de tempo de $\Delta t = 15$ min = 0,25 h. Portanto, a velocidade média do veículo no trecho foi de

$$v_M = \frac{25}{\frac{1}{4}} = 100 \text{ km/h}$$

Sendo a velocidade máxima do trecho de 80 km/h, tem-se que

$$\frac{v_M}{v_{\text{máx}}} = \frac{100}{80} = \frac{20}{16} = \frac{5}{4}$$

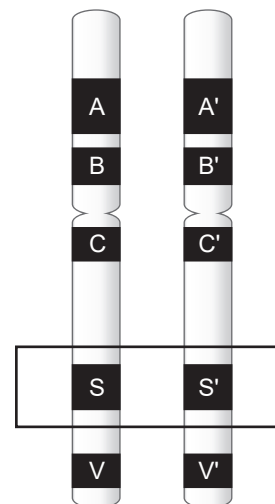
$$\frac{v_M}{v_{\text{máx}}} = 1,25 = 125\%$$

$$v_M = 125\%v_{\text{máx}}$$

Portanto, a alternativa correta é a D.

QUESTÃO 95

Uma pesquisadora iniciou o estudo do genoma de um exemplar de milho, que pertence à uma variedade rara e que detém características comercialmente vantajosas. Durante o estudo, ela descobriu que os genes que condicionam as características de maior interesse comercial estão localizados em um mesmo par de cromossomos homólogos. Ao mapear as posições desses genes, ela selecionou os mais promissores para um programa de melhoramento genético, representados em destaque na figura a seguir:



A partir do estudo, a pesquisadora inferiu que os genes em destaque estão relacionados à uma mesma característica porque

- A estão na parte homóloga do cromossomo X.
- B possuem a mesma sequência de bases.
- C manifestam sua ação em dose dupla.
- D são herdados do mesmo genitor.
- E ocupam o mesmo loco gênico.

Alternativa E

Resolução: De acordo com o mapeamento realizado pela pesquisadora, os genes S e S' ocupam o mesmo loco gênico em um par de cromossomos homólogos. Genes que ocupam um mesmo loco são chamados de alelos. Alelos podem ser iguais ou diferentes, mas se relacionam com a expressão de uma mesma característica fenotípica. Portanto, a alternativa correta é a E.

As demais alternativas podem ser analisadas das seguintes formas:

- A) **INCORRETA** – Dois alelos não determinam uma mesma característica pelo fato de ocuparem a parte homóloga do X. Há genes alelos ao longo de todo o cromossomo, tanto nos autossômicos quanto nos sexuais.
- B) **INCORRETA** – De acordo com o mapeamento, os alelos são S e S', o que permite inferir que são diferentes entre si, e por isso possuem sequências de bases diferentes.
- C) **INCORRETA** – A partir do mapeamento, não se sabe se a relação entre esses alelos é de dominância ou de recessividade.
- D) **INCORRETA** – Se cada cromossomo representado é herdado de um genitor, logo, os genes destacados são herdados de genitores diferentes.

QUESTÃO 96

J7E2

Vale a pena embarcar na dieta paleolítica?

O programa exclui alimentos processados e açúcares refinados e dá ênfase a vegetais, frutas, castanhas e carne de animais alimentados com capim. [...] Mas a versão mais radical da paleo também elimina grãos e leguminosas (duas fontes importantes de carboidratos), bem como laticínios, álcool, sal e óleos vegetais.

Disponível em: <<http://exame.abril.com.br>>. Acesso em: 27 out. 2016. [Fragmento]

Uma pessoa adepta da dieta paleolítica cortou a mão enquanto preparava uma refeição. O sangramento demorou a ser estancado, pois essa pessoa, com a restrição de consumo de

- A) industrializados, ingeriu pouco cloro na dieta.
- B) feijão, não ingeriu ferro em quantidades ideais.
- C) leite e derivados, ingeriu pouco cálcio na dieta.
- D) sal, ingeriu quantidade insuficiente de iodo na dieta.
- E) grãos, não ingeriu potássio em quantidade suficiente.

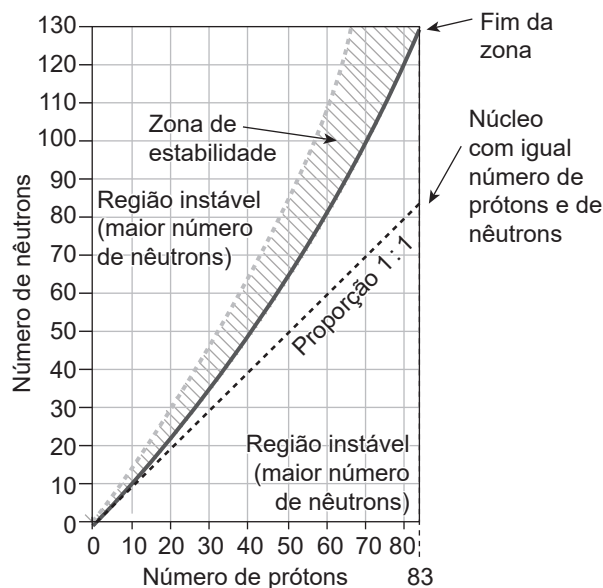
Alternativa C

Resolução: Para a solução da questão, é necessário associar o sintoma, dificuldade de coagulação, com os fatores que podem causar essa deficiência. As alternativas apresentam alimentos que não são ingeridos na dieta paleolítica e nutrientes que são perdidos por causa da baixa ingestão. Todas as associações estão corretas, porém, o mineral que atua diretamente na cascata de coagulação sanguínea é o cálcio, cuja principal fonte são os laticínios. Para suprir essa deficiência e para manter sua dieta, a pessoa deve aumentar o consumo de vegetais de folhas verde-escuras.

QUESTÃO 97

KWEC

A estabilidade nuclear está diretamente relacionada ao número de nêutrons (N) e ao número de prótons (Z) que um nuclídeo possui. Existe uma relação ideal entre essas espécies para que um determinado núcleo seja estável. Quando essa relação não ocorre, o núcleo fica energeticamente instável e sofre o chamado decaimento radioativo, em que busca alterar a relação nêutron: próton até que ela se situe dentro de uma faixa conhecida como zona de estabilidade, conforme mostrado no gráfico a seguir:



Disponível em: <<https://extensao.cecierj.edu.br>>. Acesso em: 05 nov. 2018. [Fragmento adaptado]

Analisando o gráfico, o elemento cujo número atômico é igual a 60 deve apresentar isótopos estáveis com número de massa (A) dentro do intervalo

- A) $80 < A < 110$.
- B) $100 < A < 120$.
- C) $120 < A < 140$.
- D) $120 < A < 170$.
- E) $140 < A < 170$.

Alternativa E

Resolução: O número atômico equivale ao número de prótons (Z) no núcleo de um átomo, enquanto o número de massa (A) é obtido pela soma entre Z e o número de nêutrons (N). A estabilidade nuclear está associada à relação entre N e Z no núcleo. Assim, observa-se, no gráfico, que o elemento cujo Z é igual a 60 apresenta isótopos dentro da faixa conhecida como zona de estabilidade no intervalo compreendido entre $80 < N < 110$. Como o número de massa é calculado pela soma entre N e Z, os isótopos estáveis desse elemento devem apresentar A entre $140 < A < 170$.

A falta de árvores em São Paulo transforma a cidade em uma grande ilha de calor. A temperatura em alguns bairros subiu 7 °C nos últimos 70 anos, segundo o professor de Ciências Atmosféricas do IAG-USP. As árvores bloqueiam até 90% da luz e do calor que vêm do Sol. Por isso, os bairros arborizados da cidade chegam a ser 10 °C mais frescos.

Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 29 out. 2018 (Adaptação).

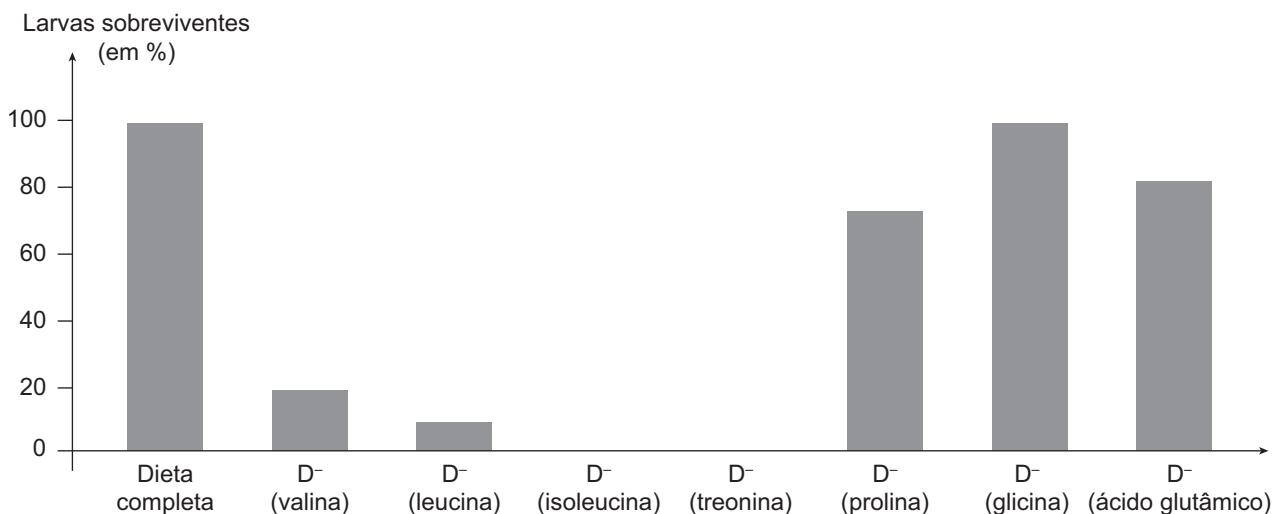
Qual foi o aumento de temperatura, em kelvin, da região referida no texto?

- A 7
- B 10
- C 45
- D 280
- E 283

Alternativa A

Resolução: Como a variação de temperatura em graus Celsius equivale à variação de temperatura em kelvin, o aumento, em kelvin, também será de 7. Portanto, a alternativa correta é a A.

Um estudante de Biologia realizou um experimento em que testou dietas deficientes em aminoácidos em larvas de uma determinada espécie de mosca. Para tal, utilizou vários grupos de larvas, cada um constituído pelo mesmo número de indivíduos, no mesmo estágio de desenvolvimento, submetidos às mesmas condições ambientais, com variação apenas da dieta. O primeiro grupo foi alimentado com uma dieta completa, composta de todos os tipos de nutrientes necessários para o desenvolvimento das larvas; outros sete grupos receberam dietas que continham os mesmos nutrientes, com exceção de determinado tipo de aminoácido. As dietas em que faltava determinado tipo de aminoácido foram indicadas por “D-”, seguido do nome do aminoácido ausente. Com os resultados obtidos, o estudante construiu o seguinte gráfico:



Os resultados permitem concluir que o experimento realizado pelo estudante

- A não teve nenhum valor do ponto de vista científico, devido à ausência de um grupo-controle.
- B comprovou a hipótese de que nenhum ser vivo é capaz de sintetizar no corpo todos os tipos de aminoácidos de que necessita.
- C revelou que a falta de qualquer tipo de aminoácido na dieta induz o organismo a produzi-lo.
- D demonstrou que, nas espécies animais, existem apenas dois tipos de aminoácidos essenciais.
- E constatou que, na espécie de mosca em questão, os aminoácidos prolina, glicina e ácido glutâmico são naturais.

Alternativa E

Resolução: O experimento do estudante se baseia em sete tipos diferentes de dieta, que excluem um aminoácido específico, além do grupo-controle. As dietas em que há elevada taxa de sobrevivência das larvas indicam que deixar de ingerir aqueles aminoácidos não impossibilita a manutenção da vida, possivelmente porque o organismo já os produz naturalmente. Por outro lado, as dietas em que não há sobreviventes indicam que o organismo não é capaz de sintetizar os aminoácidos excluídos. De acordo com o gráfico, as dietas sem prolina, glicina e ácido glutâmico são as que apresentam elevada taxa de sobrevivência das larvas, logo, esses aminoácidos são considerados como naturais para a espécie de mosca estudada.

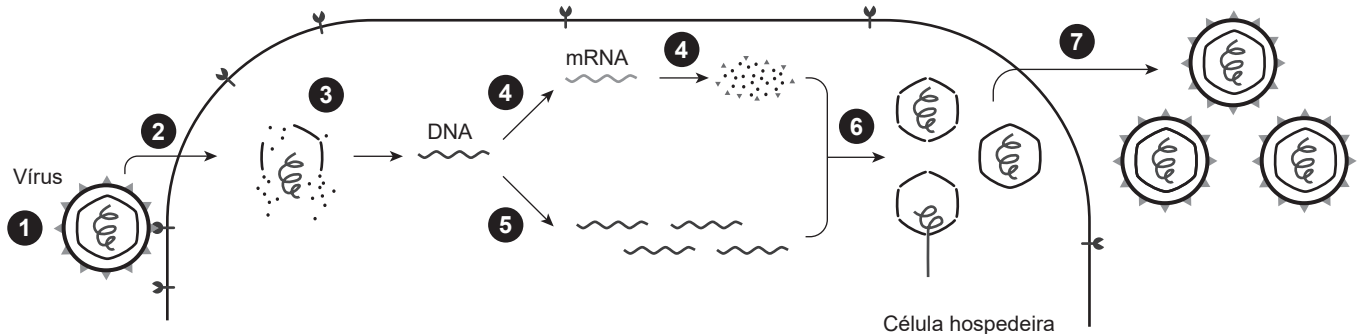
As demais alternativas podem ser analisadas das seguintes formas:

- A) **INCORRETA** – O experimento possui um grupo-controle. No gráfico, ele é representado por “Dieta completa”.
- B) **INCORRETA** – O experimento lidou apenas com uma determinada espécie de mosca. A partir disso, não se pode afirmar que nenhum ser vivo sintetiza todos os aminoácidos que necessita.
- C) **INCORRETA** – De acordo com o gráfico, com a retirada da isoleucina e da treonina da dieta, nenhuma larva sobreviveu. Se a falta desses aminoácidos induzisse os organismos a produzi-los por conta própria, as larvas deveriam sobreviver.
- D) **INCORRETA** – O estudo não permite uma extrapolação para todas as espécies animais porque só foi realizado com uma espécie de mosca. Além disso, o estudo só contempla alguns dos aminoácidos conhecidos, e por isso, para a mesma espécie de mosca, podem existir outros aminoácidos essenciais.

QUESTÃO 100

EY7P

Vírus são organismos que, para se replicar, precisam invadir uma célula e subverter seu funcionamento. Um dos mecanismos conhecidos de replicação viral está esquematizado no modelo a seguir:



Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org>>. Acesso em: 26 out. 2018 (Adaptação).

Uma condição básica para que o ciclo reprodutivo esquematizado ocorra é que o vírus

- A) reaproveite as proteínas do envelope na montagem das novas cópias virais.
- B) contenha enzimas e organelas capazes de desmontar seu capsídeo proteico.
- C) controle a maquinaria metabólica encontrada no interior da célula hospedeira.
- D) realize uma reação de transcrição reversa capaz de formar DNA a partir de RNA.
- E) introduza as novas fitas de DNA em invólucros proteicos pré-existentes na célula.

Alternativa C

Resolução: Vírus são seres destituídos de metabolismo próprio. Sendo assim, para se multiplicar, eles precisam invadir uma célula e se apoderar dos equipamentos metabólicos dela para sintetizar seus próprios componentes, que são o capsídeo proteico e o ácido nucleico. Logo, a alternativa correta é a C.

As demais alternativas podem ser analisadas das seguintes formas:

- A) **INCORRETA** – De acordo com o esquema, o envelope viral original não é introduzido na célula hospedeira, logo, não pode ser reaproveitado.
- B) **INCORRETA** – Vírus são organismos acelulares, logo, não possuem organelas.
- D) **INCORRETA** – A reação de transcrição reversa não é uma condição básica para o ciclo esquematizado.
- E) **INCORRETA** – Nessa replicação, as novas fitas de DNA são introduzidas em capsídeos proteicos que não existiam na célula. Eles foram sintetizados na célula a partir do momento que o material genético do vírus assumiu o controle do metabolismo celular.

QUESTÃO 101

62DK

O Google News Lab lançou há pouco o “I’m Not Feeling Well” (“Não Estou Me Sentindo Bem”, em tradução livre), um projeto que tem o objetivo de investigar como o interesse na Internet por determinados temas de saúde muda de acordo com a época do ano. Entre diversos achados, o trabalho revelou um aumento expressivo no número de buscas por palavras como “vômito”, “diarreia”, “febre”, “dor abdominal” e “enjoo” durante o verão. Curiosamente, todos eles são sinais de virose. Vale dizer que “virose” se refere a toda infecção por vírus. Porém, os médicos utilizam o termo para falar das gastroenterites virais.

BIERNATH, A. Disponível em: <<https://saude.abril.com.br>>. Acesso em: 25 out. 2018 (Adaptação).

O resultado revelado pelo projeto demonstra que viroses gastrointestinais

- A) demandam medidas terapêuticas específicas para cada tipo de vírus.
- B) causam sinais patológicos diferentes em cada organismo.
- C) resultam de cepas virais mutantes restritas ao período de verão.
- D) possuem um padrão sazonal favorecido em épocas quentes.
- E) apresentam diferentes modos de transmissão ao longo do ano.

Alternativa D

Resolução: O texto-base trata de gastroenterites virais, doenças que possuem uma sintomatologia comum, ainda que sejam causadas por diferentes tipos de vírus. De acordo com o texto, o número de pesquisas na Internet por sintomas típicos dessas doenças aumenta na época do verão. O maior número de pesquisas sobre esses sintomas durante o verão sugere que mais pessoas são acometidas por essas doenças nesse período. Sendo assim, entende-se que o resultado do projeto demonstra que viroses gastrointestinais possuem um comportamento sazonal favorecido em épocas quentes. Logo, a alternativa correta é a D.

As demais alternativas podem ser analisadas das seguintes formas:

- A) **INCORRETA** – Os sintomas descritos são inespecíficos (vômito, diarreia, febre), por isso, as medidas terapêuticas são as mesmas, independentemente do tipo de vírus causador da infecção.
- B) **INCORRETA** – O projeto demonstra que os sinais patológicos para a maioria dos casos de viroses são comuns.
- C) **INCORRETA** – Cepas virais mutantes não circulam apenas no verão, mas em qualquer período do ano.
- E) **INCORRETA** – As viroses gastrointestinais não mudam seus modos de transmissão ao longo do ano.

QUESTÃO 102 SL1M

Moradores da região Norte de Palmas estão reclamando que escorregadores no parquinho infantil estão dando choques nas crianças. Os equipamentos ficam na praça da quadra, ao ar livre e, conforme relatos, os choques são mais intensos nos brinquedos de plástico. De acordo com o professor de Física Humberto Gama, do Instituto Federal de Educação, a baixa umidade relativa do ar nessa região da cidade favorece o desequilíbrio eletrostático nas superfícies, de modo que elas ficam carregadas eletricamente.

Disponível em: <<https://g1.globo.com>>. Acesso em: 09 out. 2018 (Adaptação).

A explicação científica que justifica o fato de os choques serem sentidos com mais intensidade nos brinquedos de plástico é a de que esse material

- A) transfere os elétrons em excesso com facilidade para o ar.
- B) distribui as cargas elétricas em excesso por toda sua superfície.
- C) concentra o excesso de cargas elétricas na região que foi eletrizado.
- D) eletriza-se por atrito devido ao movimento das crianças no escorregador.
- E) torna-se intensamente carregado devido à polarização de suas moléculas.

Alternativa C

Resolução: Analisando cada afirmação separadamente:

- A) **INCORRETA** – Como descrito no texto, a baixa umidade relativa do ar favorece o desequilíbrio eletrostático entre as superfícies dos escorregadores e o ar. Isso acontece pois, com o ar mais seco, pouca presença de moléculas de água, ele se torna mais isolante. Ou seja, o excesso de cargas não é transferido com facilidade entre o objeto e a vizinhança.
- B) **INCORRETA** – Sendo o plástico um material isolante, ou seja, um material em que as cargas elétricas da sua estrutura não apresentam mobilidade, o excesso de cargas adquirido devido à eletrização por atrito com o movimento das crianças não se distribuirá pela superfície do escorregador.
- C) **CORRETA** – Como justificado na afirmativa anterior, sendo o plástico um material isolante, as cargas elétricas em excesso adquiridas pela eletrização ficarão concentradas na região que foi atritada. Logo, com a proximidade de outro objeto, haverá uma descarga elétrica significativa, devido à grande quantidade de cargas, que é o choque tratado na reportagem.
- D) **INCORRETA** – De fato o escorregador citado na notícia é eletrizado devido ao movimento das crianças. Porém, isso não explica o porquê de os choques tratados na notícia serem mais intensos nos brinquedos de plástico.
- E) **INCORRETA** – Como justificado nas afirmativas anteriores, o processo em questão não é a polarização, e sim a eletrização por atrito. A polarização ocorre quando se aproxima, de um material isolante, um objeto eletricamente carregado, de tal forma que, devido à interação entre eles, as moléculas do isolante irão se orientar de uma determinada maneira. Além disso, a polarização descreve apenas o alinhamento dessas moléculas e isso não configura um processo de eletrização. Ou seja, o objeto isolante não apresentará excesso de cargas elétricas e, portanto, não estará eletricamente carregado.

O sítio promotor é a região da molécula de DNA que informa o local em que um determinado gene se origina. Ele é composto por sequências específicas de nucleotídeos reconhecidas pelas enzimas responsáveis pela síntese de RNA. É depois dessa sequência que uma molécula de RNA começa a ser sintetizada.

Disponível em: <http://www.uel.br>. Acesso em: 10 out. 2018. [Fragmento]

Considere o seguinte trecho de uma molécula de DNA:

3´ - AAC GGG CAG TAC CGG CCT AGC CAC CCC CAG GTA AAC CAG GGG ACT CCC GTA AGT - 5´.

Nesse trecho, a sequência AAC GGG CAG é o sítio promotor de um gene a ser transcrito, e a tríade ACT codifica o fim da síntese proteica.

Quantos aminoácidos constituem a proteína formada a partir do gene apresentado?

- A 11
- B 12
- C 13
- D 14
- E 15

Alternativa A

Resolução: A questão apresenta uma sequência de DNA que possui um gene a ser transcrito. Pelo texto, sabe-se que nessa sequência as três primeiras tríades constituem o sítio promotor do gene. Sabe-se também que a tríade ACT determina o fim da síntese proteica, logo, trata-se de um códon de parada. Sendo assim, esse trecho de DNA deve ser analisado da seguinte forma:



Se o sítio promotor é uma sequência que informa a origem de um gene e apenas depois dela é que a transcrição começa, infere-se que a proteína formada não inclui as tríades do sítio promotor. Além disso, observa-se que o códon de parada está localizado na 15ª posição. Portanto, para descobrir quantos aminoácidos a proteína formada possui, basta contar o número de tríades que existem entre o sítio promotor e o códon de parada. Vale destacar que o códon de parada determina o fim da síntese sem adicionar aminoácidos à cadeia. Sendo assim, a proteína formada a partir desse gene é constituída de 11 aminoácidos, conforme indicado na alternativa A.

Uma pessoa, desejando saber se está febril, utiliza um termômetro infravermelho, que mede a temperatura do corpo pela energia infravermelha irradiada. O valor indicado no *display* do termômetro é de 38 °C.

Qual é a temperatura, em graus Fahrenheit, dessa pessoa?

- A 3,3
- B 70,0
- C 80,6
- D 100,4
- E 311,0

Alternativa D

Resolução: Sabendo que os pontos de fusão e ebulição da água, na escala Fahrenheit, são 32 °F e 212 °F, respectivamente, tem-se a seguinte relação

$$T_F = \frac{9}{5} T_C + 32$$

Portanto, o valor indicado pelo termômetro, na mediação da temperatura de uma pessoa que está a 38 °C, é de

$$T_F = \frac{9}{5} \cdot 38 + 32 = \frac{342 + 160}{5}$$

$$T_F = 100,4 \text{ °F}$$

QUESTÃO 105 9XOK

Maria observou que as folhas das plantas do seu jardim, que antes eram verdes e viçosas, passaram a apresentar manchas de cor marrom, definhavam e caíam. Seu filho Carlos, técnico agrícola, ao ser consultado por sua mãe, levantou a hipótese de que os sinais apresentados pelas plantas poderiam ser decorrentes da deficiência de magnésio.

Admitindo-se que a hipótese elaborada por Carlos esteja correta, as modificações observadas nas plantas devem-se ao fato de o magnésio

- A) participar da biossíntese da clorofila.
- B) ativar o gene que codifica a cor verde.
- C) evitar a degradação das folhas.
- D) integrar a estrutura dos ribossomos.
- E) catalisar a biossíntese de proteínas.

Alternativa A

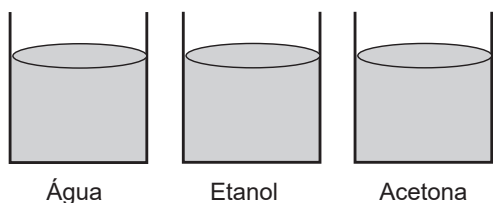
Resolução: O magnésio, nos animais, contribui com as reações que produzem o ATP e com a manutenção da estrutura dos ribossomos. Nos vegetais, ele participa da constituição das moléculas de clorofila, que constituem os pigmentos fotossintéticos responsáveis pela absorção da luz. A deficiência de magnésio leva à baixa produção de clorofila e, conseqüentemente, à perda da cor verde das folhas. Logo, a alternativa A é a correta.

As demais alternativas podem ser analisadas das seguintes formas:

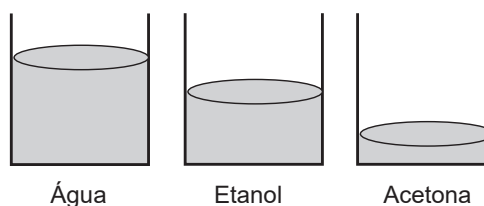
- B) **INCORRETA** – As substâncias que ativam a transcrição de um gene são proteínas chamadas de fatores de transcrição. O magnésio pertence ao grupo dos sais minerais.
- C) **INCORRETA** – Evitar a degradação das folhas não é uma função desempenhada pelo magnésio nas plantas.
- D) **INCORRETA** – O magnésio não faz parte da constituição do ribossomo. O ribossomo é formado basicamente por proteínas e RNA.
- E) **INCORRETA** – O magnésio não é um catalisador da síntese de proteínas. Esse sal mineral é um íon fundamental na constituição da clorofila.

QUESTÃO 106 EQØU

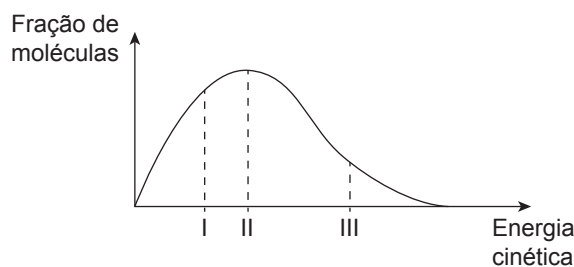
Um professor de Química realizou, em uma aula prática, um experimento com três líquidos distintos para medir as suas volatilidades. Para isso, os recipientes foram deixados inicialmente em repouso e submetidos às mesmas condições de temperatura e pressão.



Depois de um certo tempo, observou-se que o volume ocupado por cada um dos líquidos nos recipientes tinha diminuído, conforme representado a seguir:



Tomando como base as observações feitas no experimento, construiu-se o seguinte gráfico que representa as energias de escape para cada uma dessas substâncias:



Analisando o gráfico, infere-se que os líquidos utilizados no experimento são

- A) I - água, II - etanol, III - acetona.
- B) I - água, II - acetona, III - etanol.
- C) I - etanol, II - água, III - acetona.
- D) I - acetona, II - etanol, III - água.
- E) I - acetona, II - água, III - etanol.

Alternativa D

Resolução: As moléculas das três substâncias utilizadas no experimento possuem diferentes valores de energia cinética. Assim, durante o processo de evaporação, para que haja a ruptura das interações intermoleculares em cada uma das substâncias, é necessária uma energia mínima denominada energia de escape, capaz de ocasionar tal ruptura. Quanto menor for essa energia, mais volátil será a substância e, por isso, tomando como base o experimento realizado, a ordem decrescente de volatilidade é a seguinte:

$$\text{acetona} > \text{etanol} > \text{água}$$

Portanto, a alternativa D é a correta.

QUESTÃO 107 U6ØA

Um técnico de laboratório em Química realizou, em sistema fechado, a queima de duas amostras de octano, principal componente da gasolina, e obteve como produtos água e dióxido de carbono, um dos gases do efeito estufa. Alguns dos valores de massa obtidos por ele para as espécies participantes da reação estão descritos na tabela seguinte:

Experimento	Massa de octano/g	Massa de oxigênio/g	Massa de água/g	Massa de dióxido de carbono/g
1	0,57		0,81	
2		8,00	3,24	

Considerando que nos dois experimentos realizados não houve excesso de reagentes, a massa total obtida, em gramas, da espécie responsável pelo aumento do efeito estufa é

- A 2,85.
- B 4,05.
- C 6,10.
- D 8,80.
- E 10,0.

Alternativa D

Resolução: Segundo a Lei de Proust, em uma reação química, há uma relação fixa entre as massas das substâncias participantes. Dessa forma, comparando os experimentos descritos no texto, verifica-se que é produzida uma massa de água quatro vezes maior no experimento 2 do que no experimento 1:

$$3,24 / 0,81 = 4$$

Assim, para determinar a massa de octano que reagiu no experimento 2, basta multiplicar o valor de massa fornecido pelo valor obtido anteriormente:

$$0,57 \text{ g} \cdot 4 = 2,28 \text{ g}$$

Como, pela Lei de Lavoisier, em um sistema fechado, a soma das massas dos reagentes deve ser igual à soma das massas dos produtos, determina-se a massa de dióxido de carbono produzida no experimento 2:

$$2,28 + 8,00 = 3,24 + y$$

$$y = 10,28 - 3,24$$

$$y = 7,04 \text{ g}$$

Utilizando novamente a Lei de Proust para calcular a massa de dióxido de carbono obtida no experimento 1, tem-se:

$$7,04 / 4 = 1,76 \text{ g}$$

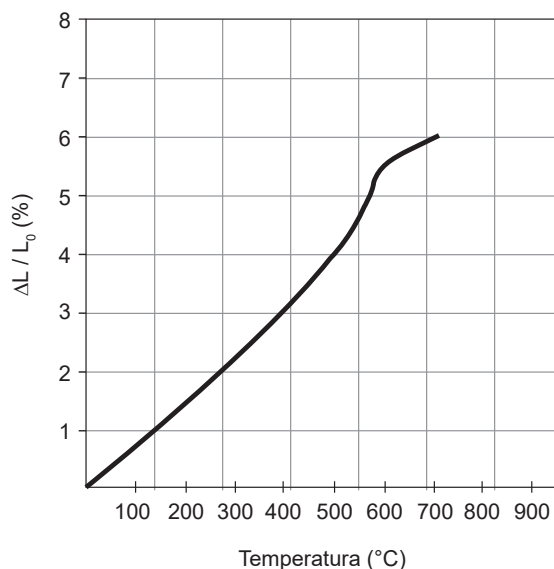
Portanto, a massa total de dióxido de carbono obtida nos dois experimentos é igual a:

$$1,76 + 7,04 = 8,80 \text{ g}$$

QUESTÃO 108

3ZHx

Um material de vidro, quando submetido a grandes variações de temperatura, apresenta transformações em sua estrutura devido a sua característica amorfa. Essas transformações levam à alteração do coeficiente de dilatação e podem ser verificadas através da mudança de inclinação na curva dilatométrica do material, como mostrado no gráfico.



AMORÓS, J. L. et al. Acordo Esmalte-Suporte (II) Expansão Térmica de Suportes e Esmaltes Cerâmicos. *Cerâmica Industrial*, Castellón, v. 2, n.12. 1997. [Fragmento adaptado]

O coeficiente de dilatação médio de uma barra de vidro, entre 0 e 400 °C, é mais próximo de

- A 9,0 . 10⁻⁶ °C⁻¹.
- B 7,5 . 10⁻⁵ °C⁻¹.
- C 1,3 . 10⁻⁴ °C⁻¹.
- D 3,0 . 10⁻² °C⁻¹.
- E 4,0 . 10⁻² °C⁻¹.

Alternativa B

Resolução: Pelo gráfico, percebe-se que $\Delta L/L_0$, para a temperatura de 400 °C, é, aproximadamente, igual a

$$\frac{\Delta L}{L_0} = \frac{3}{100}$$

Portanto, o coeficiente de dilatação da barra será mais próximo de

$$\begin{aligned} \Delta L &= L_0 \alpha \Delta T \\ \alpha &= \frac{\Delta L}{L_0 \Delta T} \\ \alpha &= \frac{3}{4 \cdot 10^4} = 0,75 \cdot 10^{-4} \\ \alpha &= 7,5 \cdot 10^{-5} \text{ °C}^{-1} \end{aligned}$$

QUESTÃO 109 8SU7

As estações de tratamento de água (ETA) usam filtros e vários produtos químicos na limpeza da água que sai pelas torneiras das casas. Nesse processo de limpeza, em uma das etapas, utiliza-se hipoclorito de sódio (NaClO), que garante que a água chegue desinfetada, óxido de cálcio (CaO), que eleva o pH, impedindo a corrosão dos canos da rede de abastecimento, e ácido flúorsilícico (H₂SiF₆), que previne as cáries na população. Todo esse processo é monitorado 24 horas por dia por funcionários da ETA.

PIVOTTO, D. Disponível em: <<https://super.abril.com.br>>. Acesso em: 14 out. 2018 (Adaptação).

Quantos são os elementos químicos que constituem as substâncias responsáveis por impedir a corrosão dos canos e prevenir cáries?

- A 4
- B 5
- C 6
- D 11
- E 12

Alternativa B

Resolução: Os compostos químicos que impedem a corrosão dos canos da rede de abastecimento e que previnem cáries na população são, respectivamente, o CaO e o H₂SiF₆. Essas duas substâncias são constituídas de cinco elementos químicos distintos: cálcio (Ca), oxigênio (O), hidrogênio (H), silício (Si) e flúor (F).

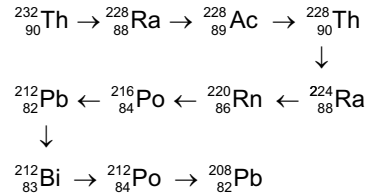
QUESTÃO 110 IMBU

O ex-inspetor de armas da ONU, Hans Blix, está fazendo campanha para que cientistas nucleares adotem o elemento radioativo tório como um novo combustível.

Segundo Blix, o tório pode ser muito mais seguro nos reatores do que o urânio. Além disso, seria mais difícil usá-lo para a produção de armas nucleares.

Disponível em: <<https://oglobo.globo.com>>. Acesso em: 22 nov. 2018 (Adaptação).

A série de decaimento radioativo natural desse elemento está representada a seguir:



O número de partículas α e β emitidas no término da série de decaimento do tório é, respectivamente, igual a

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

Alternativa D

Resolução: A equação nuclear que representa de forma simplificada a série de decaimento radioativo do tório está descrita a seguir:



Sabe-se que a emissão de uma partícula alfa origina um novo elemento com número atômico 2 unidades menor e número de massa 4 unidades menor. Já a emissão de uma partícula beta aumenta em uma unidade o número atômico do elemento, enquanto o seu número de massa não se altera. Dessa forma, para determinar os valores de y e w, deve-se considerar no cálculo que a soma dos índices superiores dos reagentes seja igual ao dos produtos.

$$\begin{aligned} 232 &= 208 + y + w \\ w &= 0 \\ y &= 232 - 208 \\ y &= 24 \end{aligned}$$

Dividindo esse valor por 4, determina-se o número de partículas alfa que são emitidas nesse processo de decaimento:

$$24 / 4 = 6$$

Como foram emitidas 6 partículas ${}^4_2\alpha$, espera-se que a variação do número de prótons seja igual à metade de 24, ou seja, 12. Logo, tem-se a seguinte relação:

$$\begin{aligned} 90 &= 82 + x + z \\ x &= 12 \\ z &= 90 - 82 - 12 \\ z &= -4 \end{aligned}$$

Portanto, a equação geral que representa a série de decaimento do tório é a seguinte:



QUESTÃO 111 AQHP

A busca da pedra filosofal sempre foi o maior objetivo dos alquimistas. Segundo a lenda, esse era um objeto sagrado, que certamente poderia aproximar o ser humano do Grande Criador. Com esse objeto, poderia o alquimista, teoricamente, transmutar qualquer metal inferior em ouro, como também obter a longevidade por meio do elixir da longa vida. Esses cientistas empíricos tentavam produzir a pedra filosofal em seus laboratórios utilizando diversas substâncias e compostos. Essa arte, chamada de alquimia, revelava e desnudava ciências até então iniciáticas, como a química, a física, a medicina, a religião, o misticismo e a magia.

GONÇALVES JÚNIOR, A. C.
Disponível em: <<http://somostodosum.ig.com.br>>.
Acesso em: 15 nov. 2015.

Segundo o modelo atômico do inglês John Dalton, proposto no século XIX, o objetivo dos alquimistas de transformar elementos químicos em ouro seria

- A) possível, porque ocorre a retirada ou a adição de prótons ao núcleo do elemento.
- B) impossível, pois não pode ocorrer a conversão de um elemento químico em outro.
- C) possível, porque ocorre o rearranjo dos átomos durante reações químicas.
- D) possível, pois na natureza nada se cria e nada se perde, tudo se transforma.
- E) impossível, pois há uma relação fixa entre as massas das substâncias participantes.

Alternativa B

Resolução: Os átomos de um elemento químico, segundo um dos postulados de Dalton, não poderiam se converter em átomos de outro elemento. Ele baseou sua teoria atômica no comportamento da matéria durante reações químicas, pois, naquela época, não se conhecia as reações nucleares, em que ocorre transmutação de elementos. Portanto, a alternativa B é a correta.

QUESTÃO 112 G1ZT

Pesquisadores do ICB-USP estão verificando a presença do vírus da febre amarela em material de necrópsias, como diversos tecidos, de pacientes diagnosticados com febre amarela que entraram na fase tóxica da doença. As análises preliminares desses materiais indicam a presença do vírus em quantidades significativas em diferentes órgãos, inclusive no cérebro.

ALISSON, E. Disponível em: <<http://agenciafapesp.br>>.
Acesso em: 26 out. 2018 (Adaptação).

Os resultados preliminares da pesquisa apontam que o vírus da febre amarela

- A) precisa infectar diferentes tipos de células ao longo de um ciclo de replicação.
- B) invade as células humanas de forma aleatória à medida que se espalha pelo corpo.
- C) provoca a morte programada de células localizadas em diferentes tecidos e órgãos.

- D) consegue se ligar a receptores de superfície de diferentes tipos de células humanas.
- E) possui componentes celulares que podem ser rastreados em diversas partes do corpo.

Alternativa D

Resolução: Os resultados preliminares da pesquisa indicam que o vírus da febre amarela pode ser encontrado em quantidades significativas em diferentes órgãos, inclusive no cérebro. Isso significa que ele é capaz de invadir diferentes tipos de células. Para invadir diferentes células, esse vírus precisa reconhecê-las quimicamente. Esse reconhecimento se dá pela interação entre as proteínas do capsídeo do vírus e os receptores de membrana das células. Portanto, se o vírus da febre amarela pode ser encontrado em células de diferentes órgãos, isso significa que ele é capaz de se ligar a receptores de diferentes tipos de células humanas.

As demais alternativas podem ser analisadas das seguintes formas:

- A) **INCORRETA** – O vírus não precisa passar por diferentes células para cumprir todas as etapas de seu ciclo de replicação. Dentro de uma única célula, ele encontra toda a maquinaria necessária para formar suas cópias.
- B) **INCORRETA** – Os vírus não infectam as células hospedeiras de forma aleatória. Cada vírus é capaz de invadir células específicas, reconhecidas por meio de receptores presentes na membrana plasmática.
- C) **INCORRETA** – O resultado do estudo não aponta para uma morte programada celular desencadeada pelo vírus da febre amarela.
- E) **INCORRETA** – Vírus não possuem componentes celulares.

QUESTÃO 113 YG4D

Num experimento, um professor esfrega um pente de plástico em uma flanela e pendura-o em um suporte por um fio isolante. Em seguida, o professor posiciona, próximo ao suporte com o pente de plástico, um outro suporte com uma pequena esfera de metal suspensa também por um fio isolante, observando que a esfera é atraída em direção ao pente. Então, o professor questiona aos alunos a explicação de a esfera ter sido atraída.

O aluno que responder corretamente ao questionamento do professor dirá que a esfera de metal se moveu porque foi

- A) induzida pelo pente, que foi eletrizado por atrito.
- B) atraída pelo pente, que foi eletrizado por indução.
- C) carregada pelo pente, que foi eletrizado pelo professor.
- D) polarizada pelo pente, que foi descarregado pela flanela.
- E) eletrizada por indução pelo pente, que foi eletrizado por contato.

Alternativa A

Resolução: Analisando cada afirmativa separadamente:

- A) **CORRETA** – Ao esfregar o pente de plástico na flanela, ocorre transferência de elétrons entre esses dois objetos de tal forma que um deles fica com excesso de cargas negativas, carregado negativamente, e outro com *deficit* de cargas negativas, carregado positivamente. Ao posicionar um condutor (bolinha de metal), próximo ao pente carregado, este induzirá na bolinha uma separação de suas cargas. Ainda que a bolinha continue neutra, nesta situação, pela Lei de Coulomb, é possível mostrar que o objeto neutro será atraído em direção ao objeto eletricamente carregado.
- B) **INCORRETA** – Pela descrição do experimento, sabe-se que a bolinha será atraída. Porém, o pente de plástico foi eletrizado sendo esfregado em uma flanela, ou seja, por atrito. Logo, a afirmativa está incorreta.
- C) **INCORRETA** – Como justificado na afirmativa A, há na bolinha uma separação de suas cargas, indução. Porém, a bolinha continua eletricamente neutra, pois não houve escoamento de carga (fio isolante). Portanto, a afirmativa está incorreta.
- D) **INCORRETA** – Polarização é o fenômeno análogo à indução que acontece para isolantes. Como a bolinha é de metal, condutor elétrico, a afirmativa está incorreta. Além disso, o pente de plástico é carregado sendo atritado com a flanela, e não descarregado.
- E) **INCORRETA** – Como justificado na afirmativa C, a bolinha de metal não é eletrizada durante o experimento, e, conforme justificado na afirmativa B, o pente é eletrizado por atrito e não por contato.

QUESTÃO 114

DW4T

O queniano Eliud Kipchoge quebrou o recorde mundial na Maratona de Berlim. Ele completou a prova de 42 195 m em 2 h 01 min 29 s, 78 segundos mais rápido do que o recorde anterior, que pertencia ao também queniano Dennis Kimetto.

Disponível em: <<https://oglobo.globo.com>>. Acesso em: 22 nov. 2018 (Adaptação).

A velocidade média de Eliud durante a prova está próxima de

- A) 2 km/h.
- B) 6 km/h.
- C) 7 km/h.
- D) 21 km/h.
- E) 42 km/h.

Alternativa D

Resolução: Como pede-se a velocidade média mais próxima, pode-se considerar que o tempo que Eliud gastou para completar a prova foi de 2 horas. Logo, a velocidade média foi de, aproximadamente,

$$v_M = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$
$$v_M = \frac{42,195}{2} = 21,0975 \text{ km/h}$$

Portanto, a alternativa correta é a D.

QUESTÃO 115

50AO

Uma nadadora amadora, que possui 30 anos de idade, procurou assistência médica relatando frequentes fraquezas musculares. A paciente contou que, por conta própria, iniciou uma dieta baseada apenas em alimentos de origem vegetal. O médico, suspeitando que o quadro dela estava relacionado às taxas de sais minerais, solicitou-lhe um exame de sangue, que revelou os seguintes dados:

Mineralograma		
Mineral	Resultado	Valores de referência (mg/L)
Magnésio	120	34 – 200
Cálcio	36	50 – 60
Sódio	2 089	1 578 – 2 124
Potássio	1 555	1 320 – 1 842
Ferro	500	425 – 500

Após analisar o resultado do exame, o médico concluiu que a paciente apresenta

- A) anemia, provocada pela exclusão de alimentos de origem animal.
- B) pressão alta, provocada pelo consumo de vegetais ricos em sódio.
- C) osteoporose, provocada pelo baixo consumo de carnes vermelhas.
- D) deficiência enzimática, provocada pela falta de ingestão de carnes.
- E) hipocalcemia, provocada pela falta de consumo de laticínios.

Alternativa E

Resolução: De acordo com o texto-base, a nadadora procurou ajuda médica por causa de frequentes fraquezas musculares. Analisando o mineralograma, observa-se que o nível de cálcio é o único abaixo da normalidade. Taxas reduzidas de cálcio no sangue podem causar mau funcionamento dos músculos. No caso da nadadora, presume-se que essa carência está relacionada à retirada de alimentos de origem animal da dieta, porque leites e derivados são as principais fontes de cálcio. Logo, a alternativa E é a correta.

As demais alternativas podem ser analisadas das seguintes formas:

- A) **INCORRETA** – A paciente não apresenta anemia, pois o nível de ferro em seu sangue está dentro do parâmetro considerado normal.
- B) **INCORRETA** – De acordo com o exame, a taxa de sódio da paciente está dentro do parâmetro considerado normal.
- C) **INCORRETA** – A osteoporose é caracterizada pela carência de cálcio. Porém, essa carência não é provocada pela falta de ingestão de carnes vermelhas, mas de leites e derivados.

D) **INCORRETA** – A deficiência de enzimas poderia ser atribuída à carência de magnésio. Contudo, o resultado do exame para esse mineral está dentro da normalidade.

QUESTÃO 116 856N

Doenças que afetam os animais e o consumo de carnes vêm provocando crises, há décadas, em países produtores e importadores ao redor do mundo. Uma doença letal em rebanhos, o mal da vaca louca, chegou a gerar até uma crise diplomática entre o governo britânico e a União Europeia (UE) no início do século. Chamada de “guerra da carne”, o bloco econômico europeu banuiu a carne de origem inglesa do mercado.

Disponível em: <<http://acervo.oglobo.globo.com>>. Acesso em: 26 nov. 2017 (Adaptação).

Durante o período de banimento desse alimento, a população da União Europeia poderia manter o equilíbrio da dieta aumentando o consumo de

- A) algas, porque são ricas em sais de iodo.
- B) laticínios, porque são ricos em sais de ferro.
- C) leguminosas, porque são ricas em proteínas.
- D) pescados, porque são ricos em sais de cálcio.
- E) frutas cítricas, porque são ricas em aminoácidos.

Alternativa C

Resolução: Segundo o texto-base, o alimento de origem inglesa banido é a carne. A carne é especialmente rica em proteínas. As proteínas também podem ser obtidas pelo consumo de alimentos de origem vegetal como leguminosas (grão de bico, lentilha e soja) e oleaginosas (castanhas e nozes). Conclui-se que uma das formas possíveis de substituição das proteínas provenientes da carne é o aumento do consumo de leguminosas.

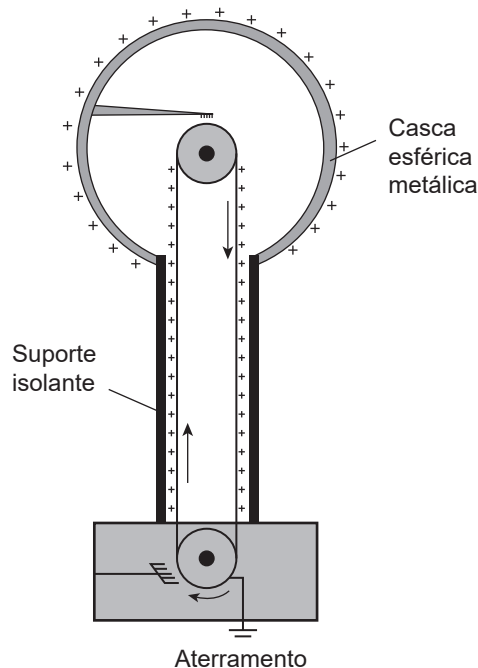
As demais alternativas podem ser analisadas das seguintes formas:

- A) **INCORRETA** – O banimento da carne inglesa não afeta o equilíbrio da dieta em relação ao iodo, porque a carne vermelha não é uma fonte significativa de iodo.
- B) **INCORRETA** – Os principais provedores de ferro não são os derivados de leite, mas sim carnes, vísceras, espinafre, couve, feijão, ervilha, entre outros.
- D) **INCORRETA** – O equilíbrio dos sais de cálcio não seria afetado pelo banimento da carne vermelha, porque esse tipo de carne não é uma importante fonte de cálcio.
- E) **INCORRETA** – Frutas cítricas não são os principais alimentos fornecedores de aminoácidos.

QUESTÃO 117 RIYQ

O gerador de Van de Graaff é um aparelho constituído por um cinto de borracha que se move com atrito entre duas roldanas de diferentes materiais, sendo a superior localizada no interior de uma casca esférica metálica.

Pentes de metal, que são conectados por segmentos condutores à casca esférica e ao suporte do gerador, são posicionados próximos às roldanas, de forma que, com o movimento do cinto, ocorra eletrização e o gerador se carregue, como ilustrado.



Qual o processo de eletrização responsável por carregar a casca esférica do gerador?

- A) Atrito.
- B) Contato.
- C) Indução.
- D) Separação.
- E) Polarização.

Alternativa C

Resolução: Como descrito no texto, e representado na imagem, o cinto de borracha, ao passar pelas roldanas, eletriza-se por atrito com estas. Dessa forma, os pentes de metal, por estarem próximos às roldanas, serão induzidos. Ou seja, os elétrons da casca esférica se moverão em direção ao pente superior e, com isso, haverá um *deficit* de cargas elétricas negativas nessa região. Portanto, o processo de eletrização por indução é responsável por carregar a casca esférica.

QUESTÃO 118 IYNB

Thomson recebeu o Prêmio Nobel de Física em 1906, em reconhecimento aos grandes méritos de suas investigações teóricas e experimentais sobre a condução de eletricidade em gases. O trabalho de Thomson com os raios catódicos levou à ideia de que todos os elementos químicos possuem um constituinte universal com uma massa mil vezes menor que a conhecida para o átomo de hidrogênio.

LOPES, C. V. M.; MARTINS, R. A. J. J. *Thomson e o uso de analogias para explicar os modelos atômicos: o pudim de passas nos livros texto*. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br>>. Acesso em: 14 out. 2018. [Fragmento adaptado]

O constituinte universal mencionado no texto é o

- A próton.
- B elétron.
- C nêutron.
- D pósitron.
- E neutrino.

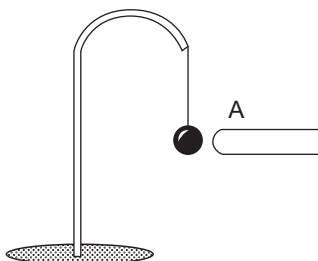
Alternativa B

Resolução: Thomson verificou em seu experimento com tubos de raios catódicos que os raios produzidos eram constituídos de partículas subatômicas fundamentais, ou seja, de elétrons. Ele chegou a essa conclusão devido à universalidade do valor da razão carga / massa obtido a partir do feixe de partículas que independiam do gás utilizado no experimento.

QUESTÃO 119

KM4L

O eletroscópio de pêndulo é um instrumento que pode ser utilizado para descobrirmos se um determinado objeto está eletrizado ou não.



Na imagem anterior, ao aproximarmos o objeto A do pêndulo, ele atrairá a esfera neutra se estiver eletrizado. No entanto, dessa maneira, não descobriremos o sinal da carga do objeto A.

Para descobrirmos esse sinal, deveríamos

- A aproximar, do outro lado da esfera, outro objeto que tocou previamente o corpo A.
- B aterrar ambos os objetos antes de aproximarmos um do outro.
- C atritar a esfera do eletroscópio com um material isolante qualquer.
- D eletrizar previamente o eletroscópio com uma carga de sinal conhecido.
- E ligar o eletroscópio à Terra utilizando um fio condutor.

Alternativa D

Resolução: Analisando cada afirmativa separadamente,

- A) **INCORRETA** – Um objeto B que tocou previamente o objeto A terá, obrigatoriamente, excesso de cargas de sinal contrário às cargas do objeto A. Logo, caso se aproximasse do outro lado da esfera esse objeto B, a esfera, por estar neutra, não se moveria. Portanto, não seria possível afirmar qual o sinal das cargas em excesso no objeto A.
- B) **INCORRETA** – Caso a esfera e o objeto A fossem aterrados antes de serem aproximados, a esfera

continuará neutra e o objeto A se tornaria neutro devido ao fluxo de cargas do objeto para o local de aterramento ou ao contrário. Logo, não haveria atração entre a esfera e o objeto, e ainda não seria possível afirmar qual o sinal das cargas em excesso no objeto A.

- C) **INCORRETA** – Caso a esfera fosse atritada com um material isolante qualquer, ela ficaria eletrizada positivamente ou negativamente. Logo, ao aproximá-la do objeto A, a interação poderia ser de atração ou repulsão. Porém, independente do tipo de interação, como, *a priori*, não seria possível saber se a esfera ficou eletrizada positivamente ou negativamente, não seria possível afirmar qual o sinal das cargas em excesso no objeto A.
- D) **CORRETA** – Ao eletrizar o eletroscópio e, com isso, a esfera deste, com uma carga de sinal conhecido e em seguida aproximá-lo do objeto A, observando o tipo de interação, seria possível afirmar qual o sinal das cargas em excesso no objeto A.
- E) **INCORRETA** – Similar à justificativa da afirmativa B, ao aterrar o eletroscópio, a esfera deste permanecerá neutra. Ou seja, ela continuará a ser atraída pelo objeto A e isso não é o suficiente para afirmar qual o sinal das cargas em excesso nele.

QUESTÃO 120

A2T6

Pesquisadores usam radiação para impedir reprodução do *Aedes aegypti*

Teve início em 2013 um estudo desenvolvido pela Universidade Federal de Pernambuco para tornar os mosquitos *Aedes aegypti* machos incapazes de se reproduzir a partir de um tipo de radiação eletromagnética capaz de alterar organismos. As pupas em fase de desenvolvimento do mosquito são irradiadas em larga escala por um equipamento que usa o beta emissor cobalto-60. Isso modifica o esperma dos insetos, tornando-os estéreis. Ao acasalar, as fêmeas usam o esperma no processo de postura dos ovos, mas não geram novas larvas do inseto. Como o acasalamento ocorre apenas uma vez ao longo da vida da fêmea do *Aedes aegypti*, o cruzamento com os machos modificados impede a reprodução.

Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br>>. Acesso em: 22 abr. 2016 (Adaptação).

A técnica utilizada para impedir a reprodução do *Aedes aegypti* utiliza um radioisótopo que, ao se desintegrar,

- A produz um elemento transurânico.
- B participa de uma reação de fissão nuclear.
- C contamina o mosquito com radiação beta.
- D sofre transmutação, originando um isóbaro.
- E forma um isótopo de cobalto mais estável.

Alternativa D

Resolução: Para impedir a reprodução do mosquito é utilizado o cobalto-60, um beta emissor. Na desintegração beta, ocorre a alteração do número de prótons e de nêutrons do átomo, mas o número de massa não é alterado.

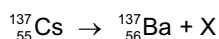
Isso ocorre porque, no núcleo, o nêutron decompõe-se em um próton, um neutrino e um elétron, de forma que o próton permanece no núcleo, e o neutrino e a partícula beta (elétrons) são emitidos. A equação a seguir corresponde à emissão beta no cobalto-60, na qual há a formação do níquel-60:



Na desintegração beta, é formado um novo elemento, ou seja, ocorre uma transmutação, e o elemento formado tem o mesmo número de massa do elemento que lhe deu origem, o que caracteriza a formação de um isóbaro (átomos de diferentes elementos que possuem o mesmo número de massa).

QUESTÃO 121

Pesquisadores da Universidade de Bordeaux, na França, relacionaram o desastre nuclear de Fukushima ao aumento da presença de partículas radioativas no vinho. Eles afirmam que a técnica de analisar a presença do céσιο-137 em vinhos é útil para detectar possíveis falsificações da bebida, pois vinhos engarrafados antes da metade do século XX não contam com a presença desse isótopo, cuja desintegração nuclear está representada a seguir:



Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com>>. Acesso em: 12 out. 2018 (Adaptação).

A espécie X formada durante o processo de desintegração nuclear citado no texto é um(a)

- A nêutron.
- B pósitron.
- C partícula alfa.
- D partícula beta.
- E radiação gama.

Alternativa D

Resolução: Para determinar a espécie X formada no processo de desintegração do céσιο-137 é necessário fazer o balanceamento da equação nuclear, considerando que a soma dos índices inferiores e dos índices superiores de cada um dos elementos reagentes deve ser igual à dos produtos. Dessa forma, tem-se:



• Índices superiores:

$$137 = 137 + a$$

$$a = 0$$

• Índices inferiores:

$$55 = 56 + b$$

$$b = -1$$

Portanto, X é uma partícula beta, pois tem número de massa igual a 0 e carga -1 .

QUESTÃO 122

A presença de vida no planeta Terra só se viabilizou com o aparecimento de água no estado líquido, o que ocorreu com a formação dos oceanos há cerca de 3,8 bilhões de anos. Nessa época, a atmosfera da Terra primitiva apresentava características marcantes: ausência do gás oxigênio (O_2); predomínio de gases como metano (CH_4), gás carbônico (CO_2), nitrogênio (N_2) e amônia (NH_3), além de quantidades significativas de outros gases.

GALEMBECK, E; COSTA, C. *A evolução da composição da atmosfera terrestre e das formas de vida que habitam a Terra*. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br>>. Acesso em: 13 out. 2018. [Fragmento adaptado]

De acordo com o texto, a atmosfera da Terra primitiva correspondia a um(a)

- A sistema polifásico.
- B substância simples.
- C mistura homogênea.
- D mistura heterogênea.
- E substância composta.

Alternativa C

Resolução: A atmosfera primitiva, segundo o texto, era constituída de uma mistura de vários gases (N_2 , CH_4 , CO_2 e NH_3) sem uma composição definida e, por isso, não se deve representá-la por uma fórmula química. Misturas gasosas são homogêneas por apresentarem uma única fase, já que os gases tendem a ocupar o volume do recipiente no qual estão contidos. Portanto, trata-se de um sistema monofásico.

QUESTÃO 123

Pela primeira vez, pesquisadores conseguiram demonstrar que o cigarro gera mudanças genéticas nos tecidos dos órgãos – estejam eles expostos direta ou indiretamente à fumaça. Esse estudo demonstra que o cigarro induz o aparecimento de mutações nas células atingidas. Os pesquisadores descobriram que quem fuma um maço por dia acumula 150 mutações adicionais por célula pulmonar a cada ano.

Disponível em: <<http://www.hospitalmoinhos.org.br>>. Acesso em: 17 out. 2018 (Adaptação).

O acúmulo de alterações em um fumante descrito no texto indica que houve

- A adição de novas bases no material genético.
- B anomalia no processo de remoção dos íntrons.
- C aquisição de características vantajosas às células.
- D transferência de mutações para outros locos gênicos.
- E falha nos mecanismos de verificação e reparo do DNA.

Alternativa E

Resolução: O texto-base informa que o cigarro induz o aparecimento de mutações nas células atingidas pela sua fumaça e que muitas mutações podem se acumular nas células pulmonares daqueles que fumam um maço por dia. O surgimento dessas mutações é explicado por substâncias mutagênicas encontradas no cigarro.

Porém, o simples aparecimento de uma mutação não significa que ela será mantida, pois as células dispõem de mecanismos naturais de verificação e reparo do DNA, capazes de corrigir “erros”. Sendo assim, o acúmulo de mutações nas células pulmonares apontado pelo estudo indica que houve falha nos mecanismos de verificação e reparo do DNA, conforme afirma a alternativa E.

As demais alternativas podem ser analisadas das seguintes formas:

- A) **INCORRETA** – A adição de bases é apenas um tipo de mutação. Ela não explica o acúmulo de mutações mencionado no texto-base.
- B) **INCORRETA** – O acúmulo de mutações não indica necessariamente que houve alguma anomalia no processo de *splicing*.
- C) **INCORRETA** – As mutações acumuladas podem ser vantajosas ou desfavoráveis aos indivíduos. No caso do cigarro, sabe-se que ele possui substâncias mutagênicas que estão relacionadas à formação de tumores.
- D) **INCORRETA** – As mutações que ocorrem em um determinado gene não são transferidas para outros *loci* gênicos.

QUESTÃO 124 CØGO

O astato é considerado o elemento mais raro da natureza. É impossível isolá-lo de fontes naturais, pois se estima que haja menos de 28 g em toda a crosta terrestre. Por isso, embora seja um elemento existente na natureza, só se consegue obtê-lo de forma artificial. O astato ($^{211}_{85}\text{At}$) é produzido da mesma forma como foi descoberto: pelo bombardeamento de $^{209}_{83}\text{Bi}$ com partículas alfa de alta energia.

Disponível em: <<http://qnesc.sbg.org.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2016 (Adaptação).

A equação nuclear balanceada que representa a obtenção do astato é:

- A) $^{211}_{85}\text{At} + {}^0_{-1}\beta \rightarrow {}^{209}_{83}\text{Bi} + 2{}_0^1\text{n}$
- B) $^{211}_{85}\text{At} \rightarrow {}^4_2\alpha + {}^{209}_{83}\text{Bi}$
- C) $^{209}_{83}\text{Bi} + 2{}_0^1\beta \rightarrow {}^{211}_{85}\text{At} + 2{}_0^1\text{n}$
- D) $^{209}_{83}\text{Bi} + {}^4_2\alpha \rightarrow {}^{211}_{85}\text{At}$
- E) $^{209}_{83}\text{Bi} + {}^4_2\alpha \rightarrow {}^{211}_{85}\text{At} + 2{}_0^1\text{n}$

Alternativa E

Resolução: O texto diz que o astato-211 é produzido pelo bombardeamento de bismuto-209 com partículas alfa de alta energia, ou seja, conforme representado pela seguinte equação nuclear:



Para determinar a espécie X, basta fazer o balanceamento da equação, considerando que a soma dos índices inferiores e dos índices superiores de cada um dos elementos reagentes deve ser igual à dos produtos. Dessa forma, tem-se:

• Índices superiores:

$$209 + 4 = 211 + a$$

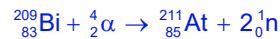
$$a = 2$$

• Índices inferiores:

$$83 + 2 = 85 + b$$

$$b = 0$$

A equação pode ser reescrita da seguinte maneira:



Portanto, a alternativa E está correta.

QUESTÃO 125 44MJ

O reator nuclear natural mais próximo da Terra é o Sol, mas nem sempre foi assim. Onde hoje são as regiões de Oklo e Bangombé, no Gabão, África, há quase 2 bilhões de anos havia 16 reatores nucleares naturais em operação. Esses reatores foram descobertos por acaso em 1972, quando o minério de urânio escavado nessas regiões foi levado para ser enriquecido na França. Hoje, 99,3% dos átomos de urânio na Terra são de U-238, enquanto só 0,7% é de U-235, único que pode ser usado para gerar energia em usinas nucleares (numa concentração de 5%), ter uso na medicina (em concentração de 20%) ou em armas nucleares (mais de 90%).

MOON, P. Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/>>. Acesso em: 08 nov. 2018. [Fragmento adaptado]

As espécies químicas citadas no texto que estão presentes no minério de urânio são classificadas como

- A) ânions.
- B) cátions.
- C) isótopos.
- D) isóbaros.
- E) isótonos.

Alternativa C

Resolução: As espécies químicas presentes no minério pertencem ao mesmo elemento químico, ou seja, ambas apresentam o mesmo número atômico (Z), mas diferem em relação ao número de nêutrons (N), ou seja, ao número de massa (A), já que esse valor é calculado da seguinte maneira:

$$A = Z + N$$

Dessa forma, U-238 e U-235 são isótopos.

QUESTÃO 126 4KGL

Um radiofármaco é uma substância que pode ser utilizada no diagnóstico e tratamento de seres vivos, qualquer que seja a via de administração utilizada. Atualmente, em Medicina Nuclear, o radionuclídeo mais importante para a preparação de radiofármacos com finalidade diagnóstica é o tecnécio-99 metaestável ($^{99m}_{43}\text{Tc}$), produto do decaimento radioativo do molibdênio-99 ($^{99}_{42}\text{Mo}$). Em uma amostra, cerca de 87,5% dos átomos de $^{99}_{42}\text{Mo}$ desintegram-se por emissão de radiação beta e originam núcleos de $^{99m}_{43}\text{Tc}$ que, por sua vez, desintegram-se por emissão de radiação gama para originar o tecnécio-99 ($^{99}_{43}\text{Tc}$) em um tempo total de aproximadamente 216 horas.

ARAÚJO, E. B. *Radiofármacos para diagnóstico e terapia*. Disponível em: <<http://qnesc.sbg.org.br/>>. Acesso em: 31 out. 2018. [Fragmento adaptado]

O tempo necessário, em horas, para que a metade da massa de molibdênio-99 sofra decaimento radioativo e se converta em tecnécio-99 é de

- A 24.
- B 36.
- C 48.
- D 72.
- E 144.

Alternativa D

Resolução: Tempo de meia-vida é o tempo necessário para que a metade dos átomos presentes em uma amostra radioativa se desintegre. Segundo os dados fornecidos no texto, 87,5% dos átomos de $^{99}_{42}\text{Mo}$ se desintegram e são convertidos em átomos de $^{99}_{43}\text{Tc}$. Sendo assim, a porcentagem final de átomos de $^{99}_{42}\text{Mo}$ na amostra é igual a

$$(100 - 87,5)\% = 12,5\%.$$

O número de meias-vidas pode ser obtido da seguinte maneira:

$$N = \frac{N_0}{2^x}$$

$$2^x = \frac{N_0}{N}$$

$$2^x = \frac{100}{12,5}$$

$$x = 3$$

De posse desse valor, basta substituir na seguinte equação para calcular o tempo de meia-vida:

$$t = x \cdot P$$

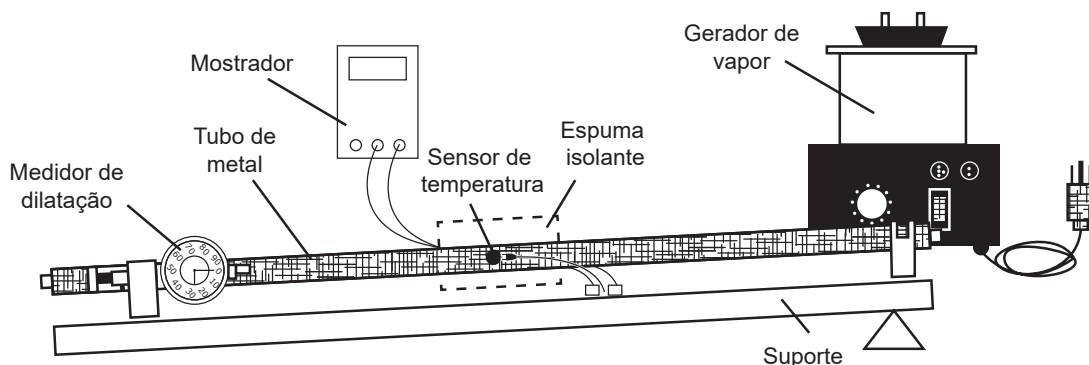
$$P = \frac{t}{x}$$

$$P = \frac{216 \text{ horas}}{3}$$

$$P = 72 \text{ horas}$$

QUESTÃO 127 R24N

Em um laboratório, um estudante usou um tubo de metal, cujo comprimento medido à temperatura ambiente de 20 °C é de 50,0 cm, e sua variação é exibida por um medidor de dilatação. Um gerador de vapor é usado para injetar vapor no interior do tubo até que sua temperatura seja constante e igual a 100 °C. Um sensor de temperatura preso no tubo e revestido por uma espuma isolante indica a variação de temperatura, em relação à temperatura ambiente, exibindo-a em um mostrador externo. Um calço de madeira é colocado em uma extremidade do suporte para facilitar o fluxo do vapor, como ilustrado. Considere que a variação exibida pelo medidor de dilatação seja de 0,6 mm.



Qual é o coeficiente de dilatação do tubo?

- A $10,0 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- B $12,0 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- C $12,5 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- D $15,0 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- E $16,5 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

Alternativa D

Resolução: A variação de comprimento do tubo pode ser expressa por

$$\Delta l = l_0 \alpha \Delta T$$

Portanto, fazendo as devidas conversões de unidade, tem-se que o coeficiente de dilatação do tubo de metal utilizado é de

$$\alpha = \frac{6,0 \cdot 10^{-2}}{50 \cdot 80} = \frac{6,0 \cdot 10^{-2}}{40 \cdot 10^2}$$
$$\alpha = 0,15 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$
$$\alpha = 15,0 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

QUESTÃO 128

DY36

A velocidade média nas principais avenidas de São Paulo diminuiu, segundo o relatório da CET (Companhia de Engenharia de Tráfego), órgão ligado à prefeitura. O relatório analisou as principais vias da cidade (considerando os dois sentidos) em dias considerados típicos pela CET. A maior diminuição foi no trecho Jaguaré-Zuccolo, que em 2016 registrou uma velocidade média de 44,7 km/h e, em 2017, passou para 37,7 km/h.

Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br>>. Acesso em: 16 nov. 2018 (Adaptação).

Considerando um mesmo deslocamento, o tempo que um veículo permanece no trânsito, no trecho descrito no texto, aumentou em aproximadamente

- A 7%.
- B 16%.
- C 18%.
- D 82%.
- E 84%.

Alternativa C

Resolução: Denotando por Δt a variação do tempo que um veículo permanece no trânsito, e pelos índices 16 e 17 para nos referirmos aos anos mencionados, pode-se escrever que

$$\Delta t = \Delta t_{17} - \Delta t_{16}$$
$$\Delta t_{16} = \frac{\Delta x}{v_{16}}, \quad \Delta t_{17} = \frac{\Delta x}{v_{17}}$$
$$\Delta t = \Delta x \left(\frac{1}{v_{17}} - \frac{1}{v_{16}} \right) = \frac{\Delta x}{v_{17} v_{16}} (v_{16} - v_{17})$$

Portanto, considerando um mesmo deslocamento, o aumento percentual será

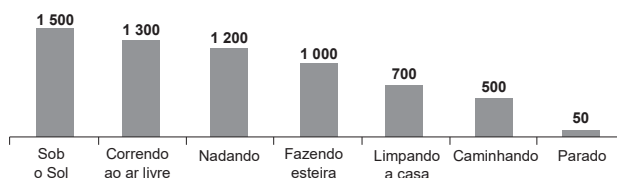
$$\frac{\Delta t}{\Delta t_{16}} = \frac{\frac{\Delta x}{v_{17} v_{16}} (v_{16} - v_{17})}{\frac{\Delta x}{v_{16}}} = \frac{(v_{16} - v_{17})}{v_{17}}$$
$$\frac{\Delta t}{\Delta t_{16}} = \frac{(44,7 - 37,7)}{37,7} = 0,1857$$
$$\frac{\Delta t}{\Delta t_{16}} \approx 18\%$$

QUESTÃO 129

J6A1

Em busca de melhor qualidade de vida, uma jovem decidiu correr três vezes por semana na orla de uma lagoa, durante uma hora, à noite. Ela sabe que pessoas praticantes de atividades físicas precisam reforçar a ingestão de água, mesmo quando o corpo não dá sinais de desidratação. Interessada em descobrir a quantidade ideal de água que deve ingerir, ela analisou o seguinte gráfico:

Perda de água em 1 h (em mL)



Disponível em: <<http://g1.globo.com>>. Acesso em: 12 set. 2017 (Adaptação).

Com base nesses dados, a jovem concluiu que, para manter a hidratação, deve

- A consumir até 1,3 litro de água nos dias sem treino.
- B ingerir 1,3 litro de água a mais nos dias de corrida.
- C tomar até 1 litro de líquidos a mais nos dias de treino.
- D repor a água perdida conforme houver sensação de sede.
- E beber a maior quantidade possível de água durante o treino.

Alternativa B

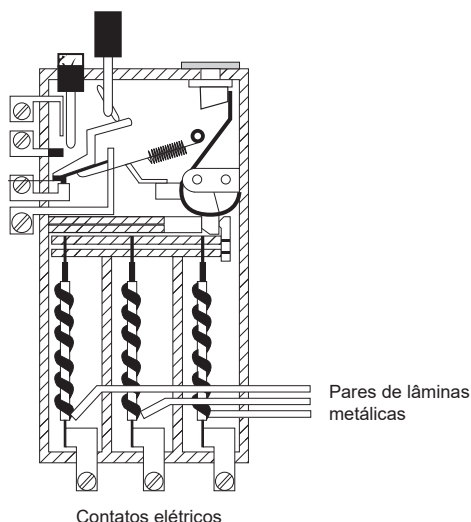
Resolução: De acordo com o texto, a jovem está determinada a correr três vezes por semana, durante 1 hora, à noite. O gráfico que ela analisou revela que 1 hora de corrida ao ar livre provoca a perda de 1 300 mL de água. Por isso, ela concluiu que, nos dias de treino, deve ingerir 1,3 litro de água a mais que nos dias sem treino para compensar a perda hídrica causada pela atividade física. Logo, a alternativa correta é a B.

As demais alternativas podem ser analisadas das seguintes formas:

- A) **INCORRETA** – Para manter a hidratação, a jovem precisa aumentar o consumo de água nos dias em que a perda é maior, ou seja, nos dias de treino.
- C) **INCORRETA** – Aumentar no máximo 1 litro de líquidos nos dias de treino não compensará a perda de água durante a corrida, que é de 1,3 litro.
- D) **INCORRETA** – De acordo com o texto-base, praticantes de atividades físicas devem aumentar o consumo de água ainda que não haja sinais de desidratação. A sede é um desses sinais. Logo, a reposição de água não deve ser feita à medida que se sentir sede.
- E) **INCORRETA** – A jovem não precisa consumir a maior quantidade possível de líquidos nos dias de treino. Ela apenas precisa repor a quantidade de água perdida durante a atividade, que de acordo com o gráfico, corresponde à 1,3 litro. Além disso, água em excesso pode causar desequilíbrio eletrolítico, o que prejudica o organismo.

QUESTÃO 130 6291

O relé térmico é um dispositivo de segurança cuja função é proteger os circuitos elétricos de determinadas irregularidades, sendo a mais comum o sobreaquecimento. Durante o sobreaquecimento, pares de lâminas metálicas, que estão unidas rigidamente e são envolvidas por fios condutores, se aquecem e, ao se deformarem, interrompem os contatos elétricos com o restante do circuito. A figura apresenta a estrutura interna de um relé térmico.



Qual propriedade dos pares de lâminas metálicas justifica seu funcionamento no processo mencionado?

- A Espessura.
- B Comprimento inicial.
- C Temperatura de fusão.
- D Condutividade elétrica.
- E Coeficiente de dilatação.

Alternativa E

Resolução: Pelo texto, percebe-se que os pares de lâminas metálicas interrompem o contato com o circuito elétrico externo quando se deformam, devido ao aumento de temperatura, fenômeno conhecido como dilatação térmica. Como as lâminas estão unidas rigidamente, para que a deformação possibilite a interrupção do contato, a dilatação de cada lâmina que constitui o par deve ser diferente. Logo, conclui-se que as lâminas devem ter diferentes coeficientes de dilatação e, portanto, a alternativa correta é a E.

QUESTÃO 131 SØR5

Um dos maiores desafios da atualidade se deve à baixa disponibilidade de água doce no planeta. Em países do Oriente Médio como a Arábia Saudita, onde há grande escassez desse recurso, é utilizada uma técnica conhecida como dessalinização para abastecer a população com água potável. Essa técnica funciona basicamente da seguinte maneira: a água salgada do mar é aquecida até que se atinja o estado de vapor. Em seguida, o sistema é resfriado e a água é obtida novamente no estado líquido, mas, dessa vez, livre do excesso de sais e de outras impurezas.

As mudanças de estado físico da água descritas no texto são denominadas, respectivamente,

- A sublimação e fusão.
- B ebulição e condensação.
- C calefação e vaporização.
- D evaporação e liquefação.
- E vaporização e ressublimação.

Alternativa B

Resolução: A dessalinização utiliza técnicas como a destilação para retirar o excesso de sal da água dos mares. Inicialmente, a água salgada é aquecida e passa do estado líquido para o estado de vapor mediante um processo rápido e não espontâneo denominado ebulição que ocorre com a formação e o desprendimento de bolhas. Em seguida, ao ser resfriada, a água é obtida novamente no estado líquido, mas, dessa vez livre do excesso de sais e de outras impurezas. Essa mudança do estado vapor para o estado líquido é conhecida como condensação. Logo, a alternativa correta é a B.

QUESTÃO 132 SKX3

As bebidas isotônicas são muito utilizadas por atletas de alta performance para acelerar a reposição de sais minerais perdidos na transpiração e prevenir a desidratação depois de atividades esportivas. Essas bebidas são constituídas de carboidratos e sais minerais contendo, principalmente, íons sódio (${}^{23}_{11}\text{Na}^+$). No entanto, esse tipo de suplemento deve ser evitado por indivíduos que não praticam exercícios ou sofrem de insuficiência cardíaca, hipertensão arterial ou doenças renais devido à grande quantidade de sódio que possuem.

Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 25 out. 2018 (Adaptação).

O íon citado no texto apresenta em comum com a espécie ${}^{19}_9\text{F}^-$ o número de

- A massa.
- B prótons.
- C pósitrons.
- D elétrons.
- E nêutrons.

Alternativa D

Resolução: Íons são espécies químicas eletricamente carregadas. Íons positivos são chamados de cátions e íons negativos de ânions. Os cátions (Na^+) apresentam número atômico ou número de prótons (Z) = 11 e número de massa (A) = 23. Já os ânions (F^-) apresentam $Z = 9$ e $A = 19$.

O número de nêutrons (N) pode ser calculado da seguinte maneira:

$$N = A - Z$$

Assim, o número de nêutrons do sódio é 12 e do flúor é 10. Em uma espécie neutra, o número de elétrons é igual ao número de prótons. No entanto, os cátions Na^+ apresentam carga +1 e deficiência de um elétron em relação à espécie neutra, enquanto os ânions F^- apresentam carga -1 e um elétron a mais em relação à espécie neutra. Logo, os cátions Na^+ apresentam 10 elétrons, assim como ânions F^- sendo, portanto, espécies isoeletrônicas.

QUESTÃO 133 L4X0

O vírus da dengue é um problema de saúde pública global: dois terços da população mundial se encontram em risco de infecção. Esse vírus é responsável por um diversificado espectro de sintomas e, em uma pequena porcentagem de pacientes, causa um quadro grave caracterizado por vazamento de plasma, comprometimento dos órgãos e hemorragias. A infecção com um dos quatro sorotipos do vírus resulta no desenvolvimento de imunidade específica àquele sorotipo. Porém, essa resposta imune soroespecífica, em uma segunda infecção com outro sorotipo do vírus, pode estar associada a um aumento no risco de desenvolvimento dos sintomas graves da doença, indicando que as manifestações graves da dengue são desencadeadas por uma imunopatologia.

SCREATON, G. Disponível em: <<https://www.nature.com>>. Acesso em: 05 out. 2018 (Tradução adaptada).

A imunopatologia identificada na pesquisa representa um desafio no controle da dengue, pois

- A) demonstra a impossibilidade de prevenir e tratar casos graves da doença.
- B) comprova a incapacidade do corpo de responder ao vírus de forma eficaz.
- C) demanda uma vacina que ofereça proteção para os quatro sorotipos virais.
- D) atesta a possibilidade de vírus diferentes causarem infecções simultâneas.
- E) confirma o surgimento de novos sorotipos virais causadores de hemorragias.

Alternativa C

Resolução: O texto descreve a relação entre os quadros graves de dengue e a resposta imune do indivíduo infectado pelo vírus. A imunidade específica adquirida para um sorotipo do vírus pode desencadear, em uma segunda infecção com outro sorotipo, uma resposta que, além de não auxiliar na cura da doença, pode agravar os sintomas do paciente. Nesse cenário, o maior desafio se encontra no desenvolvimento de uma vacina que gere uma resposta imune de memória eficaz para os quatro sorotipos circulantes do vírus da dengue. Caso a vacina não seja eficaz para pelo menos um dos sorotipos, sua administração não é recomendada, tendo em vista o risco de aumento no número de pacientes com quadros graves de dengue que ela pode desencadear. Portanto, a alternativa C está correta.

As demais alternativas podem ser analisadas das seguintes formas:

- A) **INCORRETA** – O tratamento das manifestações graves da doença não é impossível. O tratamento não é específico, mas controla os sintomas e dá a oportunidade ao organismo de combater o vírus.
- B) **INCORRETA** – A imunopatologia ocorre justamente porque o organismo que já possui uma memória para um certo sorotipo de vírus, ao ser infectado por outro sorotipo, gera uma resposta imune eficaz que está associada à manifestação grave da dengue.

D) **INCORRETA** – As manifestações graves da doença descritas no texto estão associadas a episódios de infecções subsequentes por sorotipos virais diferentes, e não de infecções simultâneas.

E) **INCORRETA** – De acordo com o texto-base, o quadro grave da dengue não está relacionado à descoberta de novos sorotipos de vírus, mas sim à imunopatologia.

QUESTÃO 134 E3L5

Livros novos são geralmente envolvidos em embalagens de plástico muito finas, que se friccionam ao produto quando estão sendo retiradas. Ao desembalar um livro, uma pessoa que está com as mãos secas, em determinadas ocasiões, perceberá que a embalagem do produto pode grudar em suas mãos. Esse processo de atração ocorre devido à força de origem elétrica entre a embalagem e as mãos dessa pessoa.

O fenômeno físico apresentado no texto ocorre porque a embalagem de plástico foi eletrizada por

- A) atrito, uma vez que, durante a fricção, elétrons foram transmitidos de um corpo para outro.
- B) contato, uma vez que, antes de ser retirado, o plástico se encontra muito próximo do produto.
- C) indução, uma vez que, ao aproximar as mãos, os prótons e os elétrons se deslocaram para locais opostos.
- D) atrito, uma vez que, enquanto está sendo retirado, o plástico se fricciona em si mesmo.
- E) contato, uma vez que, antes de ser retirado, o plástico perde prótons para o ar próximo.

Alternativa A

Resolução: Analisando cada afirmativa separadamente:

- A) **CORRETA** – Ao retirar a embalagem de plástico do livro novo, atrita-se esses dois objetos de tal forma que elétrons são transferidos de um objeto para outro. Como consequência, eles ficam eletrizados e, ao segurar o plástico, uma força elétrica de atração o mantém próximo às mãos da pessoa.
- B) **INCORRETA** – Para que aconteça eletrização por contato, um dos objetos tem que estar, inicialmente, carregado, o que não é o caso.
- C) **INCORRETA** – Para que aconteça eletrização por indução, deve-se aproximar um objeto A de um objeto B carregado, e o objeto A deverá estar aterrado. Caso contrário, haverá apenas separação de cargas, o que não configura um processo de eletrização, pois, na totalidade, o somatório das cargas continua nulo. Além disso, esse não é o caso da situação descrita, visto que livro e plástico estão em contato.
- D) **INCORRETA** – Além da justificativa apresentada na afirmativa A, não é possível eletrizar um objeto atritando-o com si mesmo.
- E) **INCORRETA** – Sabe-se que os prótons, por serem cargas que estão localizadas no núcleo atômico, não se movem facilmente. Ou seja, todos os fenômenos elétricos são em decorrência de movimentos e interações com os elétrons.

QUESTÃO 135 D83V

Há tempos a humanidade busca descrever as características da Via Láctea, galáxia da qual o Sistema Solar faz parte. Hoje já se sabe que o diâmetro da Via Láctea é de, aproximadamente, 100 000 anos-luz.

Suponha que uma nave espacial seja enviada de uma ponta a outra da Via Láctea, em linha reta e com a velocidade constante de 0,01% da velocidade da luz no vácuo, e que uma geração de seres humanos suceda a anterior em 30 anos. O número de gerações sucedidas, no mesmo intervalo de tempo que a nave gastará para percorrer a Via Láctea de uma ponta a outra, é de, aproximadamente,

Dados: velocidade da luz no vácuo é $\cong 1 \times 10^9$ km/h;
um ano-luz é $\cong 1 \times 10^{13}$ km;
um ano é $\cong 1 \times 10^4$ h.

- A 3×10^3 .
- B 3×10^5 .
- C 3×10^7 .
- D 3×10^9 .
- E 3×10^{11} .

Alternativa C

Resolução: A velocidade da nave, que equivale a 0,01% da velocidade da luz, corresponde a $1 \cdot 10^5$ km/h. A distância de 100 000 anos-luz equivale a $1 \cdot 10^{18}$ km/h. Dessa forma, o tempo gasto pela nave, para percorrer essa distância, será

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$
$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v}$$
$$\Delta t = \frac{1 \cdot 10^{18}}{1 \cdot 10^5} = 1 \cdot 10^{13} \text{ horas}$$

Como 1 ano equivale a $1 \cdot 10^4$ h, esse tempo corresponde a $1 \cdot 10^9$ anos, o que, por sua vez, corresponde a, aproximadamente, $3,3 \cdot 10^7$ gerações de 30 anos.

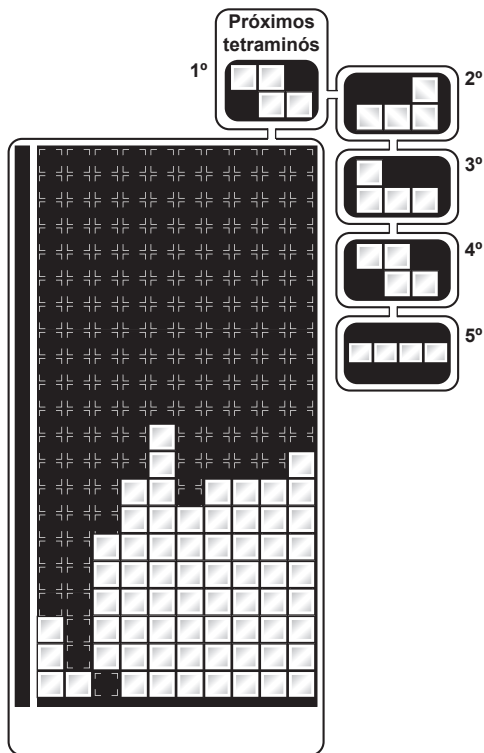
Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136 46Y9

O Tetris consiste em empilhar os chamados tetraminós, que descem na tela numa velocidade que cresce gradativamente enquanto o jogo evolui, de forma que completem linhas horizontais. Quando uma linha se forma, ela se desfaz, as camadas superiores caem, e o jogador ganha pontos. Quando a pilha de peças chega ao topo da tela, a partida se encerra.

Disponível em: <<https://www.infoescola.com/>>. Acesso em: 12 nov. 2018 (Adaptação).

Considere o jogo a seguir, que mostra no canto superior direito as 5 próximas peças, que virão para serem encaixadas exatamente na mesma posição em que elas estão, podendo o jogador movimentá-las apenas para a direita ou para a esquerda.



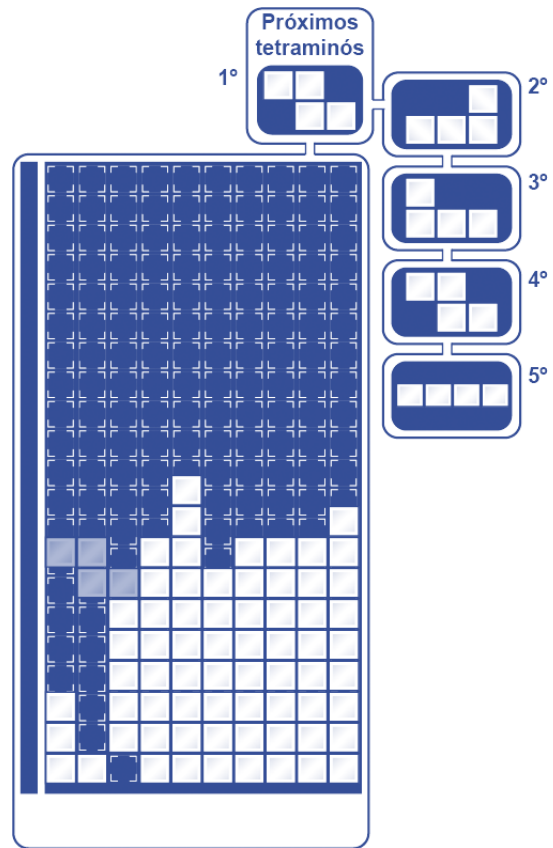
Qual o número mínimo de peças necessárias para completar uma linha, de acordo com a sequência de peças que virá?

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

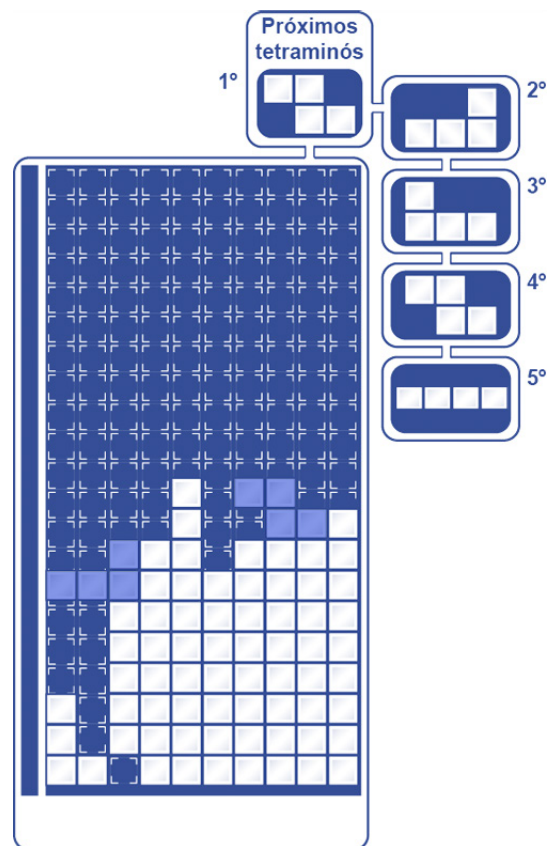
Alternativa B

Resolução: Para completar-se uma linha horizontal com os tetraminós, tendo em vista a formação atual do jogo, deve-se encaixar uma ou mais peças onde há mais espaço, se seu formato for o melhor para aquele lugar.

Se a primeira peça for colocada na parte onde há mais espaço, não será possível formar uma linha horizontal com nenhuma das cinco peças que virão.



Já colocando a primeira peça à direita e a segunda peça na parte com mais espaço, se completará uma linha horizontal.



Assim, o número mínimo de peças necessárias para completar uma linha, de acordo com a sequência de peças que virá, é 2.

QUESTÃO 137 M2KI

Um praticante de marcha atlética em treinamento percorreu, no primeiro dia de treino, uma distância d , mantendo velocidade constante de 4,5 km/h, em 4 horas. No segundo dia de treino, percorreu a mesma distância d , porém mantendo velocidade constante de 6 km/h.

O tempo, em horas, gasto pelo atleta para percorrer a distância d , no segundo dia de treinamento, é igual a

- A 2 h.
- B 2 h 30 min.
- C 3 h.
- D 4 h 30 min.
- E 5 h 33 min.

Alternativa C

Resolução: Analisando as grandezas envolvidas, tem-se: Quanto maior a velocidade do maratonista, menor será o tempo gasto, portanto as grandezas são inversamente proporcionais.

Dessa forma, tem-se a seguinte regra de três:

Velocidade		Tempo Gasto
4,5	↑	4
6,0	↑	x

$$\frac{4,5 \text{ km/h}}{6,0 \text{ km/h}} = \frac{x}{4 \text{ h}} \Rightarrow 18 = 6x \Rightarrow x = 3 \text{ h}$$

QUESTÃO 138 F25F

As 10 maiores estátuas do mundo

Em 8º lugar, está a Estátua da Liberdade, com 96 metros de altura, 46 metros sem o pedestal, em New York – USA. Ela foi feita de cobre em 1886 por Eiffel, o mesmo da Torre Eiffel e foi um presente dos franceses nos 100 anos da independência americana.

Disponível em: <<https://revistadevariedades.wordpress.com>>. Acesso em: 09 nov. 2016 (Adaptação).

A figura a seguir mostra o projeto original da estátua, patenteado em 1789 pelo escultor Frédéric Auguste Bartholdi:

DESIGN.
A. BARTHOLDI.
Statue.
No. 11,023. Patented Feb. 18, 1879.



LIBERTY ENLIGHTENING THE WORLD

Frédéric Auguste Bartholdi
Jules Klenck

Disponível em: <<https://viajento.com>>. Acesso em: 09 nov. 2016.

Sabendo que, no projeto patenteado, a altura da estátua, sem o pedestal, é de 50 cm, a escala utilizada pelo escultor é de

- A 1 : 50.
- B 1 : 46.
- C 1 : 92.
- D 1 : 100.
- E 1 : 184.

Alternativa C

Resolução: A altura da estátua real é igual a 96 m – 50 m = 46 m = 4 600 cm.

Assim, a escala é dada por:

$$\text{Escala} = \frac{\text{Medida no desenho}}{\text{Medida real}} = \frac{50 \text{ cm}}{4 600 \text{ cm}} = \frac{1}{92} = 1 : 92$$

QUESTÃO 139 F6RD

O poder radioativo da banana

Você absorve doses de radiação ao ingerir uma banana, diariamente, ou até mesmo só de ficar perto de uma (ou várias). Elas são radioativas o suficiente para causar falsos alarmes em sensores detectores de material radioativo usados em portos. Mas de quanta dose absorvida de radiação estamos falando?

A dose de radiação absorvida pelo tecido humano costuma ser medida em sieverts (Sv) ou rems (1 Sv = 100 rems), que são, por sinal, unidades relativamente grandes. A ingestão diária de uma banana implica numa dose absorvida de 0,00001 rem. Um total de 365 bananas num ano, uma por dia, dariam uma dose de radiação de 3,65 milirems (mrems).

Disponível em: <<http://radiacaodefundo.haaan.com/>>. Acesso em: 17 out. 2018.

Um voo de 12 horas exporia uma pessoa a cerca de 4 milirems. O total de bananas que uma pessoa precisa ingerir para se expor à mesma radiação do voo é igual a

- A 4.
- B 40.
- C 400.
- D 4 000.
- E 40 000.

Alternativa C

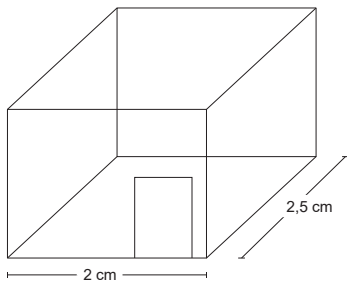
Resolução: A ingestão de uma banana é equivalente a 0,00001 rem = 0,01 milirem.

Então, seja q a quantidade total de bananas, tem-se:

$$q \cdot 0,01 \text{ milirem} = 4 \text{ milirem} \Rightarrow q = 400 \text{ bananas}$$

QUESTÃO 140 OZ8Ø

Carlos decidiu construir uma casa na árvore de base retangular para seu filho. Para isso, primeiro produziu uma maquete para o projeto, como a mostrada a seguir, cuja escala é 1 : 100.



A área da base da casa em tamanho real, em centímetros quadrados, é igual a

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

Alternativa E

Resolução: Primeiro, utilizando a escala dada, tem-se que as dimensões da base da casa real, em centímetros, serão dadas por $2 \cdot 100$ e $2,5 \cdot 100$, ou seja, $200 \text{ cm} \times 250 \text{ cm}$. Assim, seja S a área procurada, tem-se:

$$S = 200 \text{ cm} \cdot 250 \text{ cm} = 50\,000 \text{ cm}^2$$

QUESTÃO 141 G3EV

A secretaria de uma escola possui 3 funcionários, de igual rendimento, responsáveis por realizar o cadastro dos alunos. Juntos, trabalhando por 6 horas, conseguem realizar o cadastro de 270 alunos, em um dia. No início do ano, o volume de cadastros aumenta consideravelmente, o que leva a escola a contratar, por um dia, outras pessoas, de rendimento igual ao de seus funcionários, para realizar o cadastro de 1 080 alunos.

Sabendo-se que nesse dia todos vão trabalhar durante 8 horas, o total de funcionários temporários que devem ser contratados para cumprir as condições dadas é igual a

- A 1.
- B 3.
- C 6.
- D 9.
- E 12.

Alternativa C

Resolução: Analisando cada uma das grandezas, tem-se que: Quanto maior o número de funcionários, maior o número de cadastros feitos, portanto essas grandezas são diretamente proporcionais.

Quanto maior o número de funcionários, menor o número de horas a serem trabalhadas por dia, portanto essas grandezas são inversamente proporcionais.

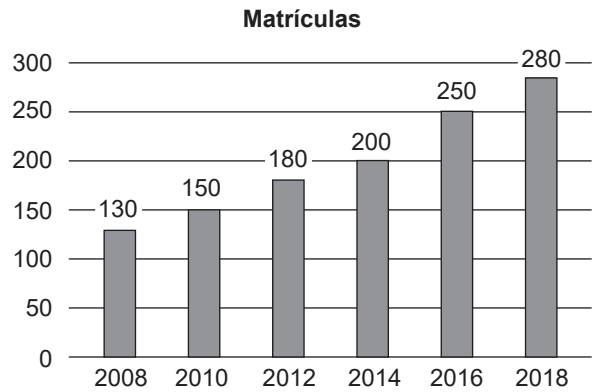
Dessa forma, sendo x o número de funcionários que devem ser contratados, tem-se a seguinte regra de três:

$$\frac{3}{x+3} = \frac{8}{6} \cdot \frac{270}{1080} \Rightarrow x+3=9 \Rightarrow x=6$$

Logo, é necessário contratar mais 6 funcionários.

QUESTÃO 142 46Y9

O gráfico a seguir mostra a evolução no número de matrículas em um curso de computação *online*, entre os anos de 2008 e 2018.



O período em que a variação percentual do número de matrículas foi maior é:

- A 2008 – 2010
- B 2010 – 2012
- C 2012 – 2014
- D 2014 – 2016
- E 2016 – 2018

Alternativa D

Resolução: Calculando o aumento percentual de cada período, tem-se:

$$2008 - 2010: \frac{150}{130} \cong 1,15$$

$$2010 - 2012: \frac{180}{130} = 1,20$$

$$2012 - 2014: \frac{200}{180} \cong 1,11$$

$$2014 - 2016: \frac{250}{200} = 1,25$$

$$2016 - 2018: \frac{280}{250} = 1,12$$

Assim, o período com o maior aumento percentual foi 2014 – 2016.

QUESTÃO 143 F25F

Um fabricante de chocolates vendia a embalagem com 12 unidades de bombons por R\$ 3,60. Ele decidiu mudar a embalagem, que passará a conter 10 bombons, mas será vendida pelo mesmo preço.

Com a mudança, o aumento percentual sobre o preço de cada bombom será igual a

- A 6%.
- B 10%.
- C 12%.
- D 20%.
- E 25%.

Alternativa D

Resolução: O preço por chocolate antes da mudança era de

$$\frac{R\$ 3,60}{12} = R\$ 0,30$$

O preço por chocolate depois da mudança é dado por

$$\frac{R\$ 3,60}{10} = R\$ 0,36$$

Assim, o aumento percentual x é dado por:

$$(1 + x)0,30 = 0,36 \Rightarrow$$

$$1 + x = \frac{0,36}{0,30} \Rightarrow 1 + x = 1,20 \Rightarrow x = 0,2 = 20\%$$

QUESTÃO 144

76CA

A Organização Mundial da Saúde estima que só no Brasil existem mais de 30 milhões de animais abandonados, sendo 10 milhões de gatos e 20 milhões de cães. Em cidades de grande porte, para cada cinco habitantes há um cachorro. Destes, 10% estão abandonados. No interior, em cidades menores, a situação não é muito diferente. Em muitos casos o número chega a $\frac{1}{4}$ da população humana.

Disponível em: <<https://anda.jusbrasil.com.br>>. Acesso em: 21 nov. 2018 (Adaptação).

De acordo com as informações, em uma cidade de grande porte, a quantidade de cães abandonados, em relação ao total da população, é igual a

- A 2%.
- B 5%.
- C 10%.
- D 20%.
- E 25%.

Alternativa A

Resolução: Seja P a população de uma cidade de grande porte, tem-se que o número de cães c dessa cidade é dado por:

$$c = \frac{P}{5} = 0,2P$$

Agora, o número x de cães abandonados será dado por:

$$x = 0,1 \cdot 0,2P = 0,02P = 2\% \cdot P$$

QUESTÃO 145

ZAI5

Uma professora utiliza um marcador para quadro branco com 42 mL de tinta em suas aulas. A cada aula, ela gasta em média 0,6 mL de tinta.

No dia em que ela ministra 12 aulas, a porcentagem aproximada de tinta gasta é igual a

- A 7%.
- B 11%.

- C 17%.
- D 22%.
- E 25%.

Alternativa C

Resolução: Seja x a porcentagem aproximada de tinta gasta tem-se:

$$x = \frac{12 \cdot 0,6 \text{ mL}}{42 \text{ mL}} = \frac{7,2}{42} \cong 0,17 = 17\%$$

QUESTÃO 146

LT57

Número de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017

Em 2012, a população com 60 anos ou mais era de 25,4 milhões. Os 4,8 milhões de novos idosos em cinco anos correspondem a um crescimento de 18% desse grupo etário, que tem se tornado cada vez mais representativo no Brasil. As mulheres são maioria expressiva nesse grupo, com 16,9 milhões em 2017.

Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br>>. Acesso em: 21 nov. 2018 (Adaptação).

De acordo com as informações, os homens representam, na população de idosos do Brasil, em 2017, uma participação aproximadamente igual a

- A 34%.
- B 38%.
- C 44%.
- D 53%.
- E 66%.

Alternativa C

Resolução: A população de idosos no Brasil, em 2017, em milhões, é dada por: $25,4 + 4,8 = 30,2$.

Assim, a participação P dos homens no grupo de idosos do Brasil pode ser dada por:

$$P = \frac{30,2 - 16,9}{30,2} \cong 0,44 = 44\%$$

QUESTÃO 147

VMMU

Luiza, Gustavo e Júlia se encontraram para jogar *videogame*. Na caixa de jogos, há títulos de boxe, corrida, basquete, futebol e estratégia. Luiza prefere os jogos de boxe, futebol, estratégia, corrida e basquete, nessa ordem. Gustavo, os de corrida, boxe, futebol, estratégia e basquete, nessa ordem. Júlia, os de estratégia, boxe, basquete, futebol e corrida, nessa ordem.

O jogo escolhido será aquele que for o favorito de pelo menos duas pessoas, considerando, também, a ordem de preferência dos três jogadores.

Assim, o jogo escolhido será o de

- A boxe.
- B corrida.

- C basquete.
- D futebol.
- E estratégia.

Alternativa A

Resolução: Levando em consideração a ordem das escolhas de Luiza, Gustavo e Júlia, respectivamente, tem-se que:

- 1ª escolha: boxe, corrida e estratégia;
 - 2ª escolha: futebol, boxe e boxe;
 - 3ª escolha: estratégia, futebol e basquete;
 - 4ª escolha: corrida, estratégia e futebol;
 - 5ª escolha: basquete, basquete e corrida;
- Assim, o jogo escolhido será o de boxe.

QUESTÃO 148

NQTP

Após um levantamento feito por sua equipe, um candidato a deputado obteve os seguintes resultados sobre seus eleitores.

- Alguns são homens;
- Alguns homens são médicos e estão empregados;
- Todas as mulheres são empresárias ou gerentes e estão empregadas.

De acordo com as informações, alguns dos eleitores são, necessariamente,

- A homens desempregados.
- B homens empresários.
- C homens gerentes.
- D mulheres médicas.
- E mulheres empregadas.

Alternativa E

Resolução: Analisando cada uma das alternativas, tem-se que:

- A) **INCORRETA** – Podem haver homens desempregados, mas nada garante que, necessariamente, pelo menos um homem está desempregado.
- B) **INCORRETA** – Podem haver homens empresários, mas nada garante que, necessariamente, pelo menos um homem seja empresário.
- C) **INCORRETA** – Não necessariamente um homem desse grupo é gerente.
- D) **INCORRETA** – Como todas as mulheres são empresárias ou gerentes, não há mulheres médicas.
- E) **CORRETA** – Como as mulheres necessariamente estão empregadas como gerentes ou empresárias, não há mulheres desempregadas nesse grupo, logo, todas estão empregadas.

QUESTÃO 149

FUZK

Gabriel desafiou seu irmão Tomás a descobrir o número representado pela letra n na sequência a seguir. A soma de cada operação, quando adicionada ao resultado anterior, leva ao próximo resultado.

$$\begin{aligned}
 1 + 4 &\Rightarrow 5 \\
 2 + 5 &\Rightarrow 12 \\
 3 + 6 &\Rightarrow 21 \\
 4 + 7 &\Rightarrow 32 \\
 &\vdots \\
 8 + 11 &\Rightarrow n
 \end{aligned}$$

Após analisar a sequência, Tomás acertou a resposta, afirmando que o número representado pela letra n é igual a

- A 51.
- B 60.
- C 77.
- D 96.
- E 117.

Alternativa D

Resolução: Verifica-se que cada resultado é dado pela soma de cada operação, quando adicionado ao resultado anterior, conforme ilustrado a seguir:

$$\begin{aligned}
 1 + 4 + 0 &\Rightarrow 5 \\
 2 + 5 + 5 &\Rightarrow 12 \\
 3 + 6 + 12 &\Rightarrow 21 \\
 4 + 7 + 21 &\Rightarrow 32 \\
 5 + 8 + 32 &\Rightarrow 45 \\
 6 + 9 + 45 &\Rightarrow 60 \\
 7 + 10 + 60 &\Rightarrow 77 \\
 8 + 11 + 77 &\Rightarrow 96 = n
 \end{aligned}$$

Portanto, o número representado pela letra n seria igual a $8 + 11 + 77 = 96$.

QUESTÃO 150

UTX2

Antônio comprou uma bicicleta de outro estado, sendo o valor anunciado de R\$ 1 600,00, em um *site* de vendas *online*. O *site* cobra uma taxa de 2% sobre o valor anunciado da bicicleta. Para a entrega, foi cobrado um valor de R\$ 30,00.

O valor final pago por Antônio, somando todas as despesas com a compra e a entrega, teve, sobre o valor anunciado da bicicleta, um aumento percentual aproximado de

- A 2,0%.
- B 3,8%.
- C 5,6%.
- D 8,2%.
- E 12,6%.

Alternativa B

Resolução: O valor total gasto por ele é dado por:
 $R\$ 1 600,00 + 0,02 \cdot R\$ 1 600,00 + R\$ 30,00 = R\$ 1 662,00$.
 Assim, o aumento percentual c pode ser calculado como:

$$\begin{aligned}
 (1 + x) \cdot R\$ 1 600,00 &= R\$ 1 662,00 \Rightarrow \\
 1 + x &= \frac{R\$ 1 662,00}{R\$ 1 600,00} \Rightarrow \\
 1 + x &\cong 1,038 \Rightarrow \\
 x &\cong 3,8\%
 \end{aligned}$$

QUESTÃO 151 MX4X

Observando as formigas do quintal de sua casa, Carol notou que 5 formigas conseguiam carregar, em um determinado trajeto, 20 bloquinhos de açúcar para a entrada do formigueiro em 4 minutos. Ela, então, colocou 80 bloquinhos de açúcar no início do trajeto, e mais 3 formigas se juntaram ao trabalho.

O tempo gasto pelas formigas, em minutos, para levar os 80 bloquinhos para a entrada do formigueiro é igual a

- A 4.
- B 6.
- C 8.
- D 10.
- E 20.

Alternativa D

Resolução: Analisando as variáveis, tem-se que:

Quanto maior o número de formigas, menor será o tempo gasto para carregar os bloquinhos, portanto essas grandezas são inversamente proporcionais.

Quanto mais bloquinhos para carregar, maior será o tempo gasto, portanto essas grandezas são diretamente proporcionais.

Assim, tem-se a seguinte regra de três, em que x é o tempo procurado:

$$\frac{4}{x} = \frac{20}{80} \cdot \frac{8}{5} \Rightarrow 2x = 20 \Rightarrow x = 10$$

QUESTÃO 152 WQLK

A escala N é uma escala comumente usada para trens de brinquedo e ferromodelismo. A denominação bitola N normalmente se refere apenas à distância entre os trilhos, nesse caso, de 9 mm.

Com uma razão de 1 : 160, a escala N permite aos hobbystas construir pistas usando menos espaço ou pistas maiores usando o mesmo espaço de escalas maiores. Apesar de a escala N ser pequena, ela não é a menor. Existem ainda disponíveis no comércio a escala Z (1 : 220) e a escala T (1 : 450).

Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org>>. Acesso em: 09 nov. 2018 (Adaptação).

Um trem de brinquedo será construído na escala T. A distância entre os trilhos do brinquedo, em milímetros, será de

- A 0,002.
- B 0,02.
- C 3,2.
- D 14,4.
- E 50,0.

Alternativa C

Resolução: A distância entre os trilhos na escala N é de 9 mm, que é igual a 0,9 cm (distância no brinquedo).

No real, a distância mede $\frac{1 \text{ cm}}{160 \text{ cm}} = \frac{0,9 \text{ cm}}{x \text{ cm}} \Rightarrow x = 144 \text{ cm}$.

Na escala T, a distância entre os trilhos será de:

$$\frac{1 \text{ cm}}{450 \text{ cm}} = \frac{y \text{ cm}}{144 \text{ cm}} \Rightarrow y = 0,32 \text{ cm}, \text{ que é igual a } 3,2 \text{ mm}.$$

QUESTÃO 153 OURF

Uma estudante precisava fixar uma estante na parede de sua casa com um parafuso de diâmetro igual a 2,55 mm. Contudo, ela não tinha certeza sobre qual a medida da porca correspondente. Decidiu, então, entre as 5 porcas que tinha à sua disposição, procurar por aquela cujo diâmetro fosse maior do que o diâmetro do parafuso e o mais próximo dessa medida. O diâmetro de cada porca está listado a seguir:

- I. 2,501 mm
- II. 2,510 mm
- III. 2,540 mm
- IV. 2,559 mm
- V. 2,600 mm

A porca escolhida por ela deve ser a

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

Alternativa D

Resolução: Calculando a diferença entre o diâmetro da porca e o diâmetro do parafuso, tem-se:

$$\begin{aligned} 2,501 - 2,550 &= -0,049 \\ 2,510 - 2,550 &= -0,040 \\ 2,540 - 2,550 &= -0,010 \\ 2,559 - 2,550 &= 0,009 \\ 2,600 - 2,550 &= 0,050 \end{aligned}$$

As porcas I, II e III possuem o diâmetro menor do que o do parafuso, portanto não podem ser escolhidas. Entre as porcas IV e V, a que possui o diâmetro que é mais próximo do diâmetro do parafuso é a porca IV.

Portanto, a alternativa correta é a D.

QUESTÃO 154 GYXA

O dono de um hotel para cachorros estava a caminho de uma distribuidora para comprar 10 kg de ração, que é o necessário para alimentar os 20 cães que se hospedariam em seu estabelecimento naquele dia, com o alimento sendo igualmente dividido entre os animais. No meio do caminho, seu funcionário o informou que mais 4 cães chegariam.

Para alimentar todos os animais do estabelecimento, o total de ração, em quilogramas, que ele deve comprar é igual a

- A 2.
- B 4.
- C 6.
- D 10.
- E 12.

Alternativa E

Resolução: Analisando as grandezas envolvidas, temos:

Quanto maior a quantidade de cães, maior a quantidade de ração que deve ser comprada, portanto essas grandezas são diretamente proporcionais.

Assim, tem-se a seguinte regra de três:

$$\frac{20}{24} = \frac{10}{x} \Rightarrow x = 12 \text{ kg}$$

QUESTÃO 155

QSEX

Antônio e Breno são colegas de trabalho. Ao participarem de um curso sobre finanças pessoais na empresa, eles resolvem começar a poupar dinheiro em um fundo de investimentos que rende juros somente após um ano de aplicação. Antônio, que ganha 20% a mais que Breno, poupa 12,5% do salário todo mês, enquanto Breno consegue guardar apenas 5%.

Após 4 meses de investimento, a quantia acumulada por Breno representa um valor, em relação à poupada por Antônio, aproximadamente igual a

- A 10%.
- B 20%.
- C 25%.
- D 33%.
- E 66%.

Alternativa D

Resolução: Seja C o salário de Breno, o de Antônio será dado por 1,2C. Como a aplicação rende juros somente após um ano, o valor poupado por cada um, a cada mês, é dado por:

- Valor poupado por Breno: 5% de C = 0,05C
- Valor poupado por Antônio: 12,5% de 1,2C = 0,125 . 1,2C = 0,15C

Portanto, em 4 meses, Breno poupará $4 \cdot 0,05C = 0,2C$.

Já Antônio poupará $4 \cdot 0,15C = 0,6C$.

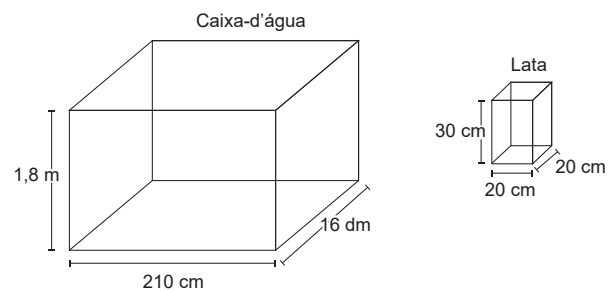
Dessa forma, a razão de R entre os saldos acumulados de Breno e Antônio é dada por:

$$R = \frac{S_{\text{Breno}}}{S_{\text{Antônio}}} = \frac{0,2C}{0,6C} = \frac{1}{3} \cong 33\% \Rightarrow S_{\text{Breno}} \cong 33\% \cdot S_{\text{Antônio}}$$

QUESTÃO 156

IWKS

O conteúdo de uma caixa-d'água, no formato de um paralelepípedo retangular reto, será armazenado em latas do mesmo formato. As dimensões dos recipientes estão descritas na imagem a seguir:



Sabendo-se que a caixa-d'água estava completamente cheia, o número de latas totalmente preenchidas ao se armazenar todo o conteúdo é igual a

- A 9.
- B 24.
- C 63.
- D 480.
- E 504.

Alternativa E

Resolução: Primeiro, transformando as unidades de medida da caixa-d'água para centímetros, tem-se:

$$210 \text{ cm}$$

$$1,8 \text{ m} = 18 \text{ dm} = 180 \text{ cm}$$

$$16 \text{ dm} = 160 \text{ cm}$$

Portanto, o volume da caixa-d'água será dado por:

$$V_{\text{caixa}} = 210 \text{ cm} \times 180 \text{ cm} \times 160 \text{ cm} = 6\,048\,000 \text{ cm}^3.$$

Agora, como as dimensões da lata já estão em centímetros, seu volume é dado por:

$$V_{\text{lata}} = 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 12\,000 \text{ cm}^3.$$

Dessa forma, a quantidade q de latas completamente cheias necessária para esvaziar a caixa-d'água é dada por:

$$q = \frac{V_{\text{caixa}}}{V_{\text{lata}}} = \frac{6\,048\,000}{12\,000} = 504 \text{ latas}$$

QUESTÃO 157

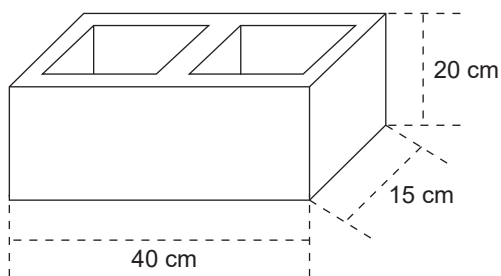
AØQM

Para impedir a entrada de imigrantes ou até mesmo para separar ou dirimir conflitos, barreiras físicas são construídas entre vários países durante a História da humanidade.

A seguir, são apresentadas duas dessas barreiras artificiais:

- **Muro entre a Grécia e a Turquia:** Está prevista a construção de um muro de 3 metros de altura e 12,5 quilômetros de extensão.
- **Muro de Berlim:** Antes de sua queda, o muro possuía 3,6 metros de altura e 150 quilômetros de extensão.

Considere um bloco de concreto padrão em formato de paralelepípedo utilizado na construção dos muros citados:



Para o assentamento, o bloco será colocado nessa posição.

Desconsiderando a espessura do material empregado entre os blocos, a razão entre o número de blocos que serão utilizados no muro entre a Grécia e a Turquia e os que foram usados no muro de Berlim, respectivamente, é de

- A $\frac{1}{24}$
- B $\frac{5}{72}$
- C $\frac{1}{12}$
- D $\frac{36}{5}$
- E $\frac{72}{5}$

Alternativa B

Resolução: Para o cálculo do número de blocos utilizados, primeiramente, considera-se o muro entre a Grécia e a Turquia. A altura do muro é 3 m, ou seja, 300 cm, portanto, verticalmente, são utilizados $\frac{300}{20} = 15$ blocos. O comprimento é de 12,5 km, que equivale a 1 250 000 cm, isto é, horizontalmente, são utilizados $\frac{1\,250\,000}{40} = 31\,250$ blocos. Portanto, ao todo, serão usados $31\,250 \cdot 15$ blocos. Considerando agora o muro de Berlim, sua altura é de 3,6 m, ou seja, 360 cm. Então, verticalmente, foram utilizados $\frac{360}{20} = 18$ blocos. O comprimento do muro era de 150 km, que equivale a 15 000 000 cm, ou seja, horizontalmente, foram utilizados $\frac{15\,000\,000}{40} = 375\,000$ blocos. Portanto, ao todo, serão utilizados $375\,000 \cdot 18$ blocos.

Logo, a razão entre o número de blocos que serão utilizados no muro entre a Grécia e a Turquia e os que foram utilizados no muro de Berlim é $\frac{31\,250 \cdot 15}{375\,000 \cdot 18} = \frac{5}{72}$.

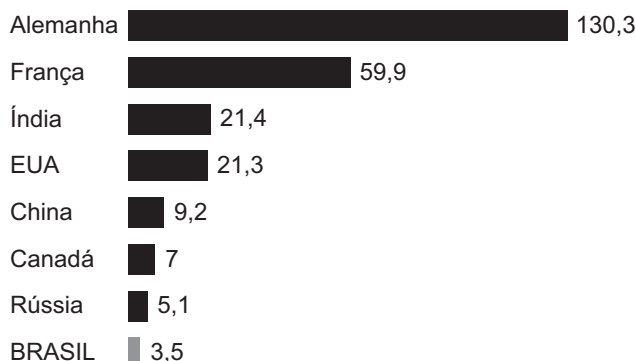
QUESTÃO 158

Os brasileiros sabem que um grande problema da matriz de transporte do Brasil é a falta de uma malha ferroviária capaz de transportar passageiros e fazer o escoamento da

produção até as grandes cidades e portos. O diagrama a seguir mostra a densidade da nossa malha em comparação com a de outros países.

A densidade da malha é precária

(quilômetros de linha para cada 1 000 km² de área, em 2009)



Associação Nacional dos Transportes Ferroviários (ANTF).
VEJA, 29 dez. p. 176.

Como o território do nosso país é quase 25 vezes maior que o da Alemanha, o comprimento total das ferrovias do Brasil representa, aproximadamente, que fração do total das ferrovias alemãs?

- A 12%.
- B 36%.
- C 54%.
- D 67%.
- E 89%.

Alternativa D

Resolução: Como o território brasileiro é 25 vezes maior do que o território alemão, o percentual aproximado (P) que representa o comprimento total das ferrovias do Brasil em relação à Alemanha é dado por:

$$P = \frac{3,5 \cdot 25}{130,3} = \frac{87,5}{130,3} \cong 0,67 = 67\%$$

QUESTÃO 159

A secretaria de obras de uma prefeitura realizou um processo licitatório para contratação de uma empreiteira para a realização da obra de recuperação de uma praça.

A empresa finalista X, que tem 48 trabalhadores contratados, com carga horária diária de 9 horas, comprometeu-se a entregar a obra com 150 dias de trabalho. A empresa Y contava com 15 funcionários, que, trabalhando 8 horas por dia, eram duas vezes mais eficientes que os da empresa X.

Para não extrapolar os gastos previstos, a empresa Y foi contratada, pois ofereceu um orçamento melhor para a realização da obra.

O tempo, em dias, a mais gasto para que essa mesma obra fosse concluída pela empresa Y foi igual a

- A 30.
- B 120.
- C 270.
- D 390.
- E 540.

Alternativa B

Resolução: Para determinar a quantidade excedente de dias para a realização da obra, usaremos uma regra de três composta, considerando como t a eficiência dos funcionários da empresa X. Analisando as grandezas, temos:

- Quanto maior for o número de trabalhadores, menor será o número de dias trabalhados, portanto essas grandezas são inversamente proporcionais;
- Quanto mais horas por dia são trabalhadas, menor será o número de dias trabalhados, portanto essas grandezas são inversamente proporcionais;
- Quanto maior for a eficiência dos trabalhadores, menor será o número de dias trabalhados, portanto essas grandezas são inversamente proporcionais.

Número de dias trabalhados	Trabalhadores	Horas por dia	Eficiência
150	48	9	t
d	15	8	2t

Dessa forma, sendo d o número de dias gastos pela empresa Y, tem-se:

$$\frac{150}{d} = \frac{15}{48} \cdot \frac{8}{9} \cdot \frac{2t}{t} \Rightarrow d = 270 \text{ dias}$$

Portanto, a empresa Y gastará $270 - 150 = 120$ dias a mais para concluir a obra.

QUESTÃO 160 YG17

Viagem ao fundo do mar: o Rio inaugura o maior aquário da América do Sul

O esqueleto gigantesco de uma baleia corcunda presa no teto recebe os visitantes do maior aquário da América do Sul, que abrirá suas portas em 9 de novembro, em pleno coração da revigorada zona portuária do Rio.

Localizado numa área revitalizada pelos Jogos Olímpicos, em um prédio de cinco andares, 26 000 m² e 4,5 milhões de litros de água salgada – equivalentes a duas piscinas olímpicas –, o AquaRio “quer oferecer ao público uma sensação de imersão total”, enfatiza Szpilman.

Disponível em: <<http://istoe.com.br>>. Acesso em: 03 dez. 2016. [Fragmento]

Considerando que 1 gota equivale a 0,05 mL de água, quantos milhares de gotas existem no aquário?

- A 225 000
- B 4 500 000
- C 90 000 000
- D 4 500 000 000

- E 90 000 000 000

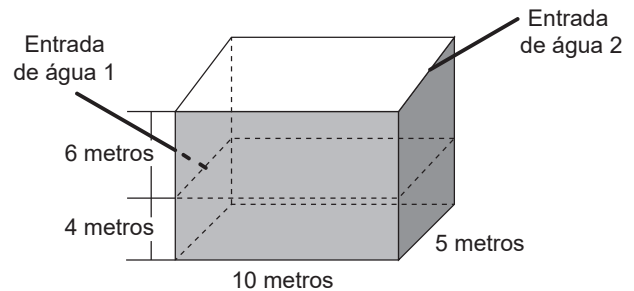
Alternativa C

Resolução: O aquário possui capacidade de 4,5 milhões de litros de água salgada, o que corresponde a $4,5 \cdot 10^6 \cdot 10^3 \text{ mL} = 4,5 \cdot 10^9 \text{ mL}$ de água. Se o volume de uma gota tem 0,05 mL, o aquário possui $\frac{4,5 \cdot 10^9 \text{ mL}}{0,05 \text{ mL}} = 90 \cdot 10^9 = 90\,000\,000\,000$ gotas.

Como queremos saber quantos milhares de gotas, basta dividirmos por 1 000. Logo, há no aquário 90 000 000 milhares de gotas.

QUESTÃO 161 QK72

Um reservatório de água, com as dimensões de 10 m, 5 m e 10 m, foi construído em uma propriedade rural, sendo instalada uma única entrada de água, denominada “Entrada de água 1”. Contudo, como a demanda de uso foi grande, foi necessária a instalação de outra entrada para fornecimento do reservatório, chamada “Entrada de água 2”. Observe a ilustração completa do reservatório a seguir:



As entradas de água 1 e 2 possuem vazões iguais a 4 m³/min e 6 m³/min, respectivamente. A segunda entrada somente começa a funcionar quando o nível da água atinge a marca de 4 metros, ou seja, inicialmente, apenas a entrada 1 fornece água para o reservatório, e, após alcançar a marca de 4 metros, as duas entradas fornecem água.

O proprietário deseja estimar o tempo x necessário para encher completamente o reservatório. O valor de x encontrado é igual a

- A 1 h 10 min.
- B 1 h 20 min.
- C 1 h 30 min.
- D 1 h 40 min.
- E 1 h 50 min.

Alternativa B

Resolução: O volume do reservatório até a marca de 4 metros é dado por $4 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 200 \text{ m}^3$. Agora, o volume do reservatório da marca de 4 metros até o topo é dado por $6 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 300 \text{ m}^3$.

Para encher o reservatório até a marca de 4 metros, é usada somente uma torneira, cuja vazão é de 4 m³/min. Já, para encher o restante do reservatório, são usadas duas torneiras, a que estava sendo usada inicialmente ligada e uma outra com vazão de 6 m³/min, ou seja, a vazão total é de 10 m³/min.

Assim, o tempo total x gasto é dado pela soma do tempo t_1 gasto para encher o reservatório até a marca de 4 metros e pelo tempo t_2 gasto para encher o resto do reservatório. Dessa forma, temos:

$$t_1 = \frac{200 \text{ m}^3}{4 \text{ m}^3/\text{min}} = 50 \text{ min}$$

$$t_2 = \frac{300 \text{ m}^3}{10 \text{ m}^3/\text{min}} = 30 \text{ min}$$

Assim, $x = t_1 + t_2 = 50 \text{ min} + 30 \text{ min} = 1 \text{ h } 20 \text{ min}$.

QUESTÃO 162 ØEOP

Em sua fazenda, Rodrigo utiliza um arado puxado por um boi para preparar o terreno de sua plantação. Com um arado, ele consegue preparar 500 metros lineares de terra em 6 horas. Para acelerar o processo, ele pediu emprestado o arado da proprietária vizinha.

Sabendo que ambos os arados, cada um com seu respectivo boi, possuem o mesmo rendimento, o tempo necessário para preparar 1 200 metros do terreno é igual a

- A 1 h 15 min.
- B 2 h 30 min.
- C 6 h.
- D 6 h 45 min.
- E 7 h 12 min.

Alternativa E

Resolução: Analisando cada uma das grandezas, temos:

Quanto maior o número de arados de boi, menor o tempo necessário para o preparo do terreno, portanto essas grandezas são inversamente proporcionais.

Quanto maior o número de horas, mais terreno será preparado, portanto essas grandezas são diretamente proporcionais.

Dessa forma, temos a seguinte regra de três:

Arados de boi	Horas	Metros
1	6	500
2	x	1 200

$$\frac{6}{x} = \frac{500}{1200} \cdot \frac{2}{1} \Rightarrow \frac{6}{x} = \frac{10}{12} \Rightarrow x = \frac{72}{10} \Rightarrow x = 7,2 \text{ horas} = 7 \text{ h } 12 \text{ min}$$

QUESTÃO 163 571Z

A regra do nove fora (ou prova dos nove)

Trata-se de um teste de validade para o cálculo manual de somas, subtrações, divisões e multiplicações de números inteiros.

Por exemplo, vamos verificar o resultado da adição de 474 e 853, que deve resultar em 1 327. Primeiro, somamos os algarismos de 474, obtendo 15.

Depois, somamos os algarismos de 15, obtendo 6. Pode-se demonstrar que o número obtido (no caso, 6) é o resto da divisão de 474 por 9. Daí a origem da frase “474 nove fora dá 6”. Procedendo da mesma forma, o “nove fora” de 853 será igual a 7, ou seja, o resto da divisão de 853 por 9 é igual a 7.

Ao somarmos os números 474 e 853, o “nove fora” do resultado obtido sempre será igual ao “nove fora” da soma do “nove fora” de 474 com o “nove fora” de 853. Então, para verificar se a conta de adição realizada está correta, basta encontrar o “nove fora” do resultado obtido e checar se ele é igual ao “nove fora” de 13 (13 é a soma de 6 com 7). Sabemos que 13 “nove fora” dá 4. Verificando o “nove fora” do resultado 1 327, constatamos que ele também é igual a 4, o que confirma a exatidão da operação.

É importante lembrar que, se o resultado de uma conta de adição estiver correto e a prova dos nove for feita corretamente, ela irá confirmar a exatidão da resposta. Porém, se obtivermos um resultado errado na adição, existem casos em que a prova dos nove não detecta o erro.

Disponível em: <<https://www.somatematica.com.br>>. Acesso em: 06 nov. 2018. [Fragmento]

Considerando que o teste descrito no texto funciona para a soma exata de 236 e 977, o “nove fora” do resultado obtido é igual a

- A 2.
- B 5.
- C 7.
- D 11.
- E 23.

Alternativa C

Resolução: Para verificar o resultado da soma $236 + 977 = 1 213$ usando a prova dos nove, soma-se os algarismos de 236, obtendo 11. Depois, somam-se os algarismos de 11, obtendo 2. Logo, o resto da divisão de 236 por 9 é igual a 2.

O “nove fora” de 977 será igual a 5, pois $9 + 7 + 7 = 23$ e $2 + 3 = 5$, ou seja, o resto da divisão de 977 por 9 é igual a 5.

Então, encontra-se o “nove fora” do resultado obtido, em que $1 + 2 + 1 + 3 = 7$, exatamente igual ao “nove fora” de $2 + 5 = 7$.

QUESTÃO 164 KM1F

Maria adquiriu um terreno e começou a planejar a construção de um imóvel. Ela decidiu que 22,5% do terreno seria destinado à área de lazer e que ocuparia 60% dela com uma piscina.

A razão entre a área ocupada pela piscina e a área total do terreno, nessa ordem, é igual a

- A $\frac{27}{200}$
- B $\frac{27}{100}$
- C $\frac{27}{10}$

- D 27
- E 270

Alternativa A

Resolução: Seja S a área total do terreno, tem-se que:

- Área de churrasco: $0,225S$
- Área da piscina: $0,6 \cdot 0,225S$

Assim, a razão procurada r é dada por:

$$r = \frac{0,6 \cdot 0,225S}{S} = 0,135 = \frac{135}{1000} = \frac{27}{200}$$

QUESTÃO 165 UFI2

Para realizar a pintura de uma casa, um pintor utiliza, para fazer a mistura que será aplicada na parede, 400 mL de tinta para cada 600 mL de água.

O contratante, dono da casa, pediu ao pintor que usasse a proporção $\frac{1}{4}$ de tinta e água, nessa ordem, para a mistura.

Como o pintor já havia feito um litro seguindo a proporção habitual, ele deverá adicionar certa quantidade de água para alcançar o que foi pedido pelo contratante.

A quantidade de água, em mL, que deve ser adicionada na mistura é igual a

- A 200.
- B 400.
- C 600.
- D 800.
- E 1 000.

Alternativa E

Resolução: Seja x a quantidade de água, em mL, adicionada, tem-se:

$$\frac{400}{600 + x} = \frac{1}{4} \Rightarrow 600 + x = 1600 \Rightarrow x = 1000$$

QUESTÃO 166 MKOX

Em um jogo de tabuleiro, a regra para estabelecer quantas casas determinada peça percorre em cada jogada é feita da seguinte maneira:

- Joga-se um dado cúbico, com as faces numeradas de 1 a 6 e com a soma de duas faces opostas sempre igual a 7;
- Calcula-se o módulo da diferença entre a numeração das faces que ficaram paralelas ao solo;
- Multiplica-se o valor obtido anteriormente pela soma dos valores constantes nas outras 4 faces.

De acordo com as informações, o maior deslocamento possível nesse tabuleiro é de

- A 14 casas.
- B 21 casas.

- C 36 casas.
- D 42 casas.
- E 70 casas.

Alternativa E

Resolução: As possíveis diferenças para as faces paralelas ao solo são dadas por:

$$\begin{aligned} |1 - 6| &= 5 \\ |2 - 5| &= 3 \\ |3 - 4| &= 1 \end{aligned}$$

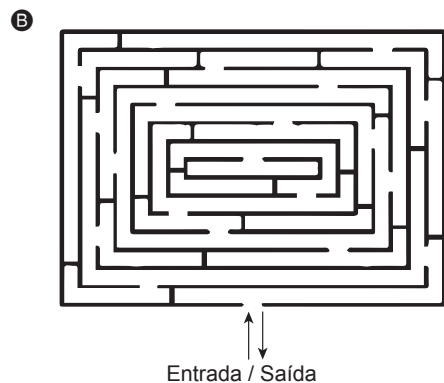
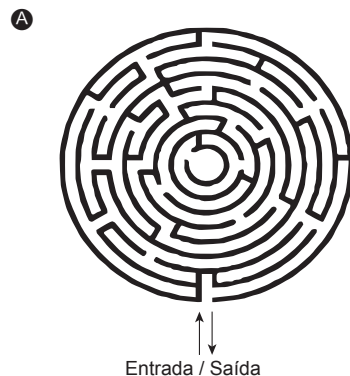
A soma das outras 4 faces é sempre constante e igual a 14. Assim, o maior deslocamento é dado por $5 \cdot 14 = 70$ casas.

QUESTÃO 167 VD5K

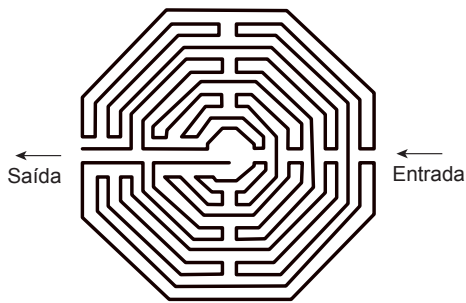
Em um jogo de casais, um dos cônjuges é escolhido para descrever o caminho que o outro deve seguir até a saída de um labirinto. O primeiro casal a realizar a prova conseguiu cumprir o desafio, sem cometer erros no percurso. O caminho descrito pelo marido, considerando o sentido de quem está no labirinto, foi o seguinte:

1. Siga em frente;
2. Vire a primeira à esquerda, três vezes;
3. Vire a primeira à direita, três vezes;
4. Vire a primeira à esquerda, três vezes;
5. Vire a primeira à direita, quatro vezes;
6. Vire a primeira à esquerda, depois à direita;
7. Vire a primeira à esquerda, duas vezes;
8. Vire a primeira à direita e encontre a saída.

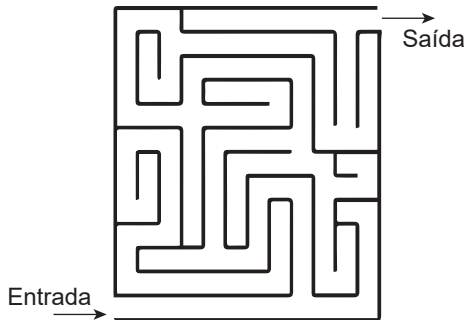
O labirinto que a esposa seguiu, com as instruções dadas pelo marido, foi



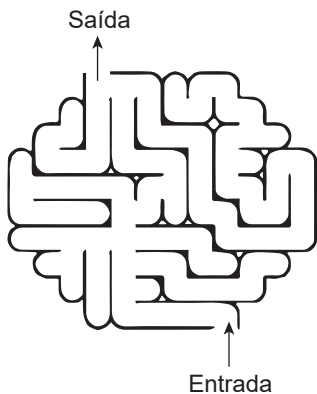
C



D



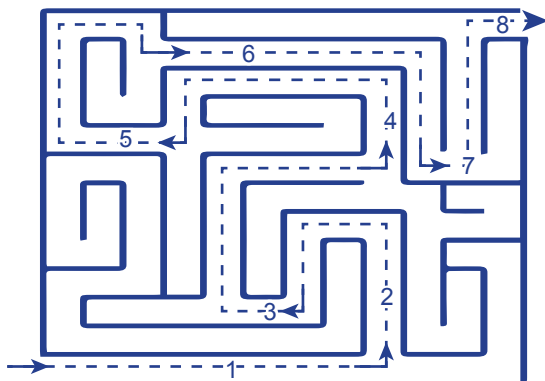
E



Alternativa D

Resolução: No labirinto da alternativa A, não é possível, depois de seguir em frente, virar à esquerda. E, nos labirintos das alternativas B e C, os primeiros comandos se mostram incoerentes, pois seguir em frente e virar a primeira à esquerda leva a um corredor sem saída. Bem como, no labirinto da alternativa E, após seguir em frente, não é possível virar à esquerda três vezes. Portanto, as alternativas A, B, C e E podem ser descartadas.

Sendo assim, o único labirinto possível para o cumprimento da prova é o da alternativa D, em que o caminho é descrito a seguir:



QUESTÃO 168

OHBF

Carros brasileiros terão placas do Mercosul a partir de setembro

Antes com três letras e quatro números, a placa inverterá essa ordem e possuirá quatro letras e três números, dispostos agora de forma aleatória (com o último caractere sendo sempre numérico para não interferir nos rodízios municipais).



RODRIGUEZ, H. Disponível em: <<https://quatorrodas.abril.com.br>>. Acesso em: 31 out. 2018. [Fragmento]

Karine mora na cidade de São Paulo, que possui rodízio para circulação de veículos em determinados horários, dias e locais. O final de sua placa é ímpar. Com a mudança, a nova placa de seu carro possuirá apenas vogais distintas organizadas em ordem alfabética. Quanto aos números, serão semelhantes ao exemplo usado na reportagem, em que o primeiro número é igual à soma dos dois últimos, que são iguais.

Sabendo que a ordem aleatória dos caracteres da placa de Karine será igual à disposição de letras e números da imagem, sua nova placa será

- A UOE6I33.
- B IOU8E44.
- C EIU6A33.
- D EIO2U11.
- E AEI4O22.

Alternativa D

Resolução: A nova placa tem apenas vogais em ordem alfabética, assim as alternativas A, B e C estão incorretas. Além disso, o final da placa são dois números ímpares e iguais que somados resultam no primeiro número. Logo, a alternativa correta é a D e a nova placa será EIO2U11.

QUESTÃO 169

3WBV

Após a construção de sua casa, Arnaldo fez um levantamento de todos os custos envolvidos no processo e registrou na seguinte planilha:

Etapa	Custo percentual em relação ao total da obra
Projetos e aprovações	6%
Serviços preliminares	2%
Fundações	10%
Estrutura	20%
Alvenaria	4%
Cobertura	5%

Instalação hidráulica	6%
Instalação elétrica	5%
Impermeabilização / isolamento térmico	3%
Esquadrias	6%
Revestimento e acabamentos	25%
Vidros	4%
Pintura	3%
Serviços complementares	1%

Ele havia pedido às empresas envolvidas que lhe concedessem um desconto de 6% nos três itens mais significativos para o custo da obra.

Supondo que esses descontos tenham sido concedidos, qual é a economia percentual no custo total da obra?

- A 2,85%
- B 3,3%
- C 4,1%
- D 5%
- E 6%

Alternativa B

Resolução: Os três itens mais significativos da obra são:

- Fundações – 10%
- Estrutura – 20%
- Revestimento e acabamentos – 25%

Juntos, eles representam 55% do custo da obra. Assim, com um desconto de 6%, a redução do custo total é de:

$$0,06 \cdot 55\% = 3,3\%$$

QUESTÃO 170

O hectare é ultimamente a medida mais empregada em área de fazendas, chácaras, sítios, regiões de plantações e loteamentos rurais, equivalendo a uma região de 10 000 m². O alqueire foi uma das medidas agrárias mais utilizadas pelos fazendeiros, mas atualmente ele é considerado uma medição imprópria, em virtude das diferentes quantidades de m² utilizados pelos estados brasileiros.

O alqueire paulista é equivalente a 24 200 m², o mineiro e o goiano correspondem a 48 400 m², enquanto o alqueire da região Norte é igual a 27 225 m². Essa inconsistência de medidas entre os estados e a deficiência organizacional quanto à equiparação da unidade alqueire têm contribuído para que os proprietários de terras abandonem essa unidade de medição, prevalecendo uma medida de padrão nacional, como o hectare.

Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/>>. Acesso em: 31 out. 2015.

Palomino é um produtor rural que tem uma propriedade no Norte do país. De acordo com as regras do estado onde fica essa propriedade, Palomino possui 8 alqueires de terra. As quantidades de alqueires paulistas e de alqueires mineiros que equivalem à área de sua propriedade são, respectivamente,

- A 5 e 3,5.
- B 7 e 3,6.
- C 9 e 4,5.
- D 11 e 5,5.
- E 13 e 6,5.

Alternativa C

Resolução: Palomino possui 8 alqueires de terra, que no Norte correspondem a $27\,225 \cdot 8 = 217\,800 \text{ m}^2$.

Essas quantidades em alqueires paulistas são iguais a:

$$\begin{aligned} 1 & \text{ _____ } 24\,200 \text{ m}^2 \\ x & \text{ _____ } 217\,800 \text{ m}^2 \\ x & = \frac{217\,800}{24\,200} \Rightarrow x = 9 \text{ alqueires paulistas} \end{aligned}$$

Já em alqueires mineiros, elas são iguais a:

$$\begin{aligned} 1 & \text{ _____ } 48\,400 \text{ m}^2 \\ y & \text{ _____ } 217\,800 \text{ m}^2 \\ y & = \frac{217\,800}{48\,400} \Rightarrow y = 4,5 \text{ alqueires mineiros} \end{aligned}$$

Portanto, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 171

Um casal deseja se informar sobre a realidade do processo de adoção, para uma possibilidade de aumentarem sua família. Entre aconselhamentos com profissionais da área, reportagens e estudos sobre o assunto, eles chegaram até o gráfico a seguir, que resume um pouco do contexto de adoção de crianças no Brasil.

SALEH, N. Disponível em: <<https://revistacrescer.globo.com>>. Acesso em: 31 out. 2018.

As informações apresentadas no texto são suficientes para o casal concluir que

- A os meninos são mais prediletos para a adoção do que as meninas.
- B a região com a maior porcentagem de crianças disponíveis para adoção possui mais crianças indígenas.
- C a razão entre o número de crianças disponíveis para adoção e a quantidade de pretendentes é maior que 0,2.
- D a porcentagem de crianças para adoção que não têm irmãos é de 32%, enquanto 29% dos pretendentes aceitam irmãos.
- E o número de pretendentes dispostos a receber crianças que apresentam algum tipo de problema ou doença é maior que 10 000.

Alternativa E

Resolução: De acordo com a figura, pode-se concluir que:

- A) **INCORRETA** – Os meninos são maioria em relação às meninas em quantidade, e não necessariamente são os mais prediletos para a adoção. O fato de 29,5% dos pretendentes quererem só meninas não garante que o restante queira apenas meninos. Isso porque eles podem não fazer exigência de sexo, por exemplo.
- B) **INCORRETA** – A região com a maior porcentagem de crianças disponíveis para adoção é o Sudeste, com 42%, mas não se pode inferir que ela possui mais crianças indígenas.
- C) **INCORRETA** – A razão do número de crianças disponíveis para adoção em relação à quantidade de pretendentes é de $\frac{6\ 289}{34\ 691} \cong 0,18$, ou seja, menor do que 0,2.
- D) **INCORRETA** – A porcentagem das crianças para adoção que não têm irmãos é de 32%, mas 71% dos pretendentes aceitam irmãos.
- E) **CORRETA** – O número de pretendentes dispostos a receber crianças que apresentam algum tipo de problema ou doença é de $34\ 691 \cdot 0,3 = 10\ 407,3$, ou seja, é maior do que 10 000 pretendentes.

QUESTÃO 172

ANBN

O povo inca possuía dois calendários: o calendário lunar, que determinava as festas religiosas, e o calendário solar, que determinava os períodos de plantio e de colheita.

Em um desses calendários, o ano era subdividido em 12 meses, de 27 dias cada um, mais quatro dias. No nosso calendário, os meses de janeiro, março, maio, julho, agosto, outubro e dezembro possuem 31 dias cada e os demais meses possuem 30 dias, com exceção do mês de fevereiro, que pode ter 28 ou 29 dias.

Se considerarmos que ambos os calendários têm o mesmo dia de início do ano e que o mês de fevereiro possui 28 dias, o último dia do calendário inca corresponderia, no nosso calendário, ao dia

- A) 28 de outubro.
B) 12 de novembro.
C) 24 de novembro.
D) 02 de dezembro.
E) 15 de dezembro.

Alternativa C

Resolução: O calendário inca tem ao todo $12 \cdot 27 + 4 = 328$ dias. Para saber a correspondência desse dia no nosso calendário, soma-se cada número de dias dos meses, até o número 328. Tendo em vista os meses que têm 31, 30 e 28 dias, tem-se:

Janeiro (31) + fevereiro (28) + março (31) + abril (30) + maio (31) + junho (30) + julho (31) + agosto (31) + setembro (30) + outubro (31) = 304 dias.

$328 - 304 = 24$ dias.

Assim, esse dia corresponde a 24 de novembro.

QUESTÃO 173

JGSA

O caminho que liga o portão ao casarão de um sítio tem 24 metros de extensão e nele serão plantadas algumas palmeiras. Por causa de suas raízes, cada uma delas precisa ter, pelo menos, 6 metros livres ao seu redor.

As diversas palmeiras possuem alturas diferentes, inclusive dentro da mesma espécie, e a ideia da paisagista é plantá-las da menor para a maior, de modo que, mesmo que algumas dessas plantas cresçam no decorrer do tempo, elas permaneçam em ordem crescente.

As espécies disponíveis e suas respectivas alturas, em metros, estão descritas a seguir:

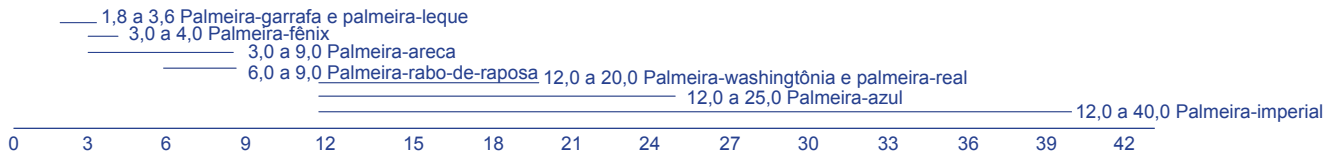
- Palmeira-imperial: de 12,0 m até 40,0 m;
- Palmeira-azul: de 12,0 m até 25,0 m;
- Palmeira-real: de 12,0 m até 20,0 m;
- Palmeira-washingtônia: de 12,0 m a 20,0 m;
- Palmeira-rabo-de-raposa: de 6,0 m a 9,0 m;
- Palmeira-areca: de 3,0 m a 3,6 m; 3,6 m a 4,7 m; 4,7 m a 6,0 m; 6,0 m a 9,0 m;
- Palmeira-fênix: de 3,0 m a 4,0 m;
- Palmeira-leque: de 1,8 m a 2,4 m; 2,4 m a 3,0 m; 3,0 m a 3,6 m;
- Palmeira-garrafa: de 1,8 m a 2,4 m; 2,4 m a 3,0 m; 3,0 m a 3,6 m;

Para garantir o efeito esperado, utilizando uma palmeira de cada espécie, qual conjunto de palmeiras a paisagista escolheria?

- A) Palmeira-azul, palmeira-rabo-de-raposa, palmeira-areca e palmeira-fênix.
B) Palmeira-washingtônia, palmeira-real, palmeira-azul e palmeira-imperial.
C) Palmeira-garrafa, palmeira-fênix, palmeira-real e palmeira-imperial.
D) Palmeira-leque, palmeira-rabo-de-raposa e palmeira-washingtônia.
E) Palmeira-fênix, palmeira-areca e palmeira-azul.

Alternativa D

Resolução: Analisando as alturas mínimas e máximas das espécies de palmeiras como intervalos reais, em metros, tem-se:



Como o caminho tem 24 metros e o espaçamento entre as palmeiras deve ser de 6 metros, pode-se plantar apenas 3 palmeiras, pois no ponto inicial e final da reta tem-se o portão e o casarão. Portanto, a única alternativa em que não há interseções entre os intervalos de alturas é a D, palmeira-leque de 1,8 a 3,6 m, palmeira-rabo-de-raposa de 6,0 a 9,0 m e palmeira-washingtônia de 12,0 a 20,0 m.

QUESTÃO 174

YVRQ

O planeta Marte está a 228 milhões de quilômetros do Sol, em média. Viajando com sua velocidade típica, a luz do Sol (e seu calor também) demora em torno de 12,2 minutos para chegar até a superfície do planeta vermelho. Para a Terra, esse tempo é de oito minutos.

Disponível em: <<http://galileu.globo.com>>. Acesso em: 23 jan. 2017. [Fragmento]

Considerando as aproximações apresentadas, qual é a distância, em quilômetros, entre a Terra e o Sol?

- A 149,50 . 10⁹
- B 149,50 . 10⁸
- C 14,95 . 10⁶
- D 1,495 . 10⁸
- E 1,495 . 10⁶

Alternativa D

Resolução: Por regra de três, tem-se que:

$$\begin{array}{l} 228 \cdot 10^6 \text{ km} \text{ — } 12,2 \text{ minutos} \\ x \text{ — } 8 \text{ minutos} \end{array}$$
$$x = \frac{228 \cdot 10^6 \cdot 8}{12,2} \Rightarrow x = \frac{1824 \cdot 10^6}{12,2} \Rightarrow$$
$$x \cong 149,50 \cdot 10^6 = 1,495 \cdot 10^8 \text{ km}$$

QUESTÃO 175

58HP

Cai percentual de estudantes que querem ser professores, diz OCDE

Relatório divulgado esta semana pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), mostra que a porcentagem de estudantes que querem ser professores passou de 5,5% em 2006 para 4,2% em 2015.

Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/>>. Acesso em: 22 out. 2018.

De acordo com o texto, a porcentagem de estudantes que querem ser professores teve uma queda de, aproximadamente,

- A 2,3%.
- B 6,2%.
- C 12,2%.

D 23,6%.

E 26,4%.

Alternativa D

Resolução: Seja x a queda percentual de estudantes que querem ser professores, tem-se:

$$(1 - x)5,5 = 4,2 \Rightarrow$$
$$1 - x = \frac{4,2}{5,5} \Rightarrow 1 - x \cong 0,764 \Rightarrow$$
$$x = 0,236 \Rightarrow x = 23,6\%$$

QUESTÃO 176

E1YC

Em um hospital, numa noite de plantão, 2 pediatras atendem, em média, 36 crianças ao longo de 6 horas. Numa certa noite, trabalharam 3 pediatras com o mesmo desempenho dos anteriores durante 8 horas.

O número de crianças a mais que foram atendidas nessa noite, em relação à média, é:

- A 180.
- B 144.
- C 108.
- D 72.
- E 36.

Alternativa E

Resolução: A situação descrita conduz à seguinte regra de três composta:

Crianças atendidas	Pediatras	Horas
36	2	6
36 + x	3	8

A quantidade de crianças atendidas é diretamente proporcional às horas trabalhadas e à quantidade de pediatras. Assim:

$$\frac{36}{36 + x} = \frac{2}{3} \cdot \frac{6}{8} \Rightarrow \frac{36}{36 + x} = \frac{1}{2} \Rightarrow 36 + x = 72 \Rightarrow x = 36$$

Logo, com 3 pediatras trabalhando durante 8 horas, serão atendidas 72 crianças, o que representa 36 crianças a mais que na outra situação.

QUESTÃO 177 6547

Luísa foi a um depósito comprar a maior broca disponível para fazer um furo na parede de sua casa. No depósito, foram-lhe apresentados 5 tipos de brocas, cujas medidas, em milímetros, estão associadas às seguintes frações:

- I. $\frac{11}{15}$
- II. $\frac{17}{22}$
- III. $\frac{19}{26}$
- IV. $\frac{8}{11}$
- V. $\frac{5}{7}$

A broca que Luísa deve comprar é representada pelo número

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

Alternativa B

Resolução: Escrevendo a representação decimal, ou uma aproximação desta, de cada fração, tem-se:

I: $\frac{11}{15} \cong 0,73 \text{ mm}$

II. $\frac{17}{22} \cong 0,77 \text{ mm}$

III: $\frac{19}{26} \cong 0,73 \text{ mm}$

IV: $\frac{8}{11} \cong 0,73 \text{ mm}$

V: $\frac{5}{7} \cong 0,71 \text{ mm}$

Assim, a maior broca, a qual deve ser escolhida por Luísa, é a II.

QUESTÃO 178 Y9A2

Renata irá comprar as passagens aéreas para uma viagem de férias. No *site* da companhia há várias opções de voos. Renata tem problema de circulação sanguínea e por isso segue a recomendação médica de não ultrapassar 360 minutos de voo. Além disso, ela optará pelo melhor preço da passagem.

As opções oferecidas pela companhia estão no quadro a seguir:

✈ 2181	 06:45 Belo Horizonte – Confins (CNF) Duração: 4:50 <u>1 Conexão</u>  10:35 Fortaleza (FOR)	R\$ 1 304,05
✈ 1321	 07:40 Belo Horizonte – Confins (CNF) Duração: 8:15 <u>1 Conexão</u>  14:55 Fortaleza (FOR)	R\$ 1 239,05
✈ 1305	 10:00 Belo Horizonte – Confins (CNF) Duração: 7:45 <u>1 Conexão</u>  16:45 Fortaleza (FOR)	R\$ 1 212,05
✈ 1705	 18:50 Belo Horizonte – Confins (CNF) Duração: 5:35 <u>1 Conexão</u>  22:25 Fortaleza (FOR)	R\$ 1 584,05
✈ 2183	 19:25 Belo Horizonte – Confins (CNF) Duração: 5:34 <u>1 Conexão</u>  23:59 Fortaleza (FOR)	R\$ 1 419,05

O número do voo escolhido por ela foi

- A 2181.
- B 1321.
- C 1305.
- D 1705.
- E 2183.

Alternativa A

Resolução: Renata não ultrapassará 360 minutos de voo por recomendação médica, ou seja, o voo escolhido deve ter menos de 6 horas de duração. Analisando a tabela, pode-se ver que os voos com duração de 8 h 15 min e o de 7 h 45 min, apesar de possuírem o menor preço, não serão escolhidos.

O voo com duração de 5 h 34 min e o de 5 h 35 min também podem ser descartados, pois, em comparação com o voo de 4 h 50 min, é possível viajar em menos tempo e com um menor preço.

Sendo assim, o voo escolhido será o 2181.

QUESTÃO 179

83RP



STOOS, K. Disponível em: <<https://www.somatematica.com.br>>. Acesso em: 30 out. 2018.

Um conjunto numérico é uma reunião de elementos numerais que compartilham as mesmas características. A característica dos elementos que, assim como o amigo imaginário do texto, não pertencem (\notin) ao conjunto dos números reais, é:

- A O radicando é positivo, e o índice do radical é par.
- B O radicando é ímpar, e o índice do radical é ímpar.
- C O radicando é negativo, e o índice do radical é par.
- D O radicando é positivo, e o índice do radical é ímpar.
- E O radicando é negativo, e o índice do radical é ímpar.

Alternativa C

Resolução: Analisando a expressão $\sqrt[n]{a} = b$, com $n \in \{2, 3, 4, \dots\}$ e $a \in \mathbb{R}$, tem-se:

Se n é par, ou seja, $n \in \{2, 4, 6, \dots\}$, tem-se os seguintes casos:

Se $a \geq 0$, então $b \in \mathbb{R}$.

Se $a < 0$, então $b \notin \mathbb{R}$.

Se n é ímpar, ou seja, $n \in \{3, 5, 7, \dots\}$, tem-se os seguintes casos:

Se $a \geq 0$, então $b \in \mathbb{R}$.

Se $a < 0$, então $b \in \mathbb{R}$.

Para o caso em que a é ímpar e n é ímpar, basta analisar conjuntamente as conclusões anteriores, para n ímpar, onde b é real em ambos os casos.

Portanto, a alternativa correta é a C.

QUESTÃO 180

07XK

Você provavelmente nunca viu ninguém pedir ao garçom para descer mais um *pint* de chope no Brasil, mas não estranharia se ouvisse a expressão na Europa ou nos Estados Unidos. Por lá, o *pint*, que também é conhecido aqui como quartilho, é uma medida de volume muito usada, mas seu valor pode variar – equivale a 568 mL no Reino Unido e 473 mL nos EUA, por exemplo.

Disponível em: <<https://super.abril.com.br>>. Acesso em: 21 nov. 2018 (Adaptação).

As razões de 1 mL em relação ao *pint* dos Estados Unidos e de 1 mL em relação ao *pint* do Reino Unido apresentam variação de, aproximadamente,

- A 95.
- B 9,5.
- C 0,4.
- D 0,04.
- E 0,0004.

Alternativa E

Resolução: Avaliando o mL em relação a cada uma das unidades, tem-se:

$$1 \text{ mL} = \frac{1}{473} \text{ pint}_{(\text{EUA})} \cong 0,0021$$

$$1 \text{ mL} = \frac{1}{568} \text{ pint}_{(\text{Reino Unido})} \cong 0,0017$$

Dessa forma, a diferença pedida é dada por:

$$0,0021 - 0,0017 = 0,0004$$