

# EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

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



## 3º Simulado SAS enem 2021

2º DIA

Período de aplicação: 28/05/2021 a 31/05/2021

**ATENÇÃO:** transcreva no espaço apropriado do seu CARTÃO-RESPOSTA, com sua caligrafia usual, considerando as letras maiúsculas e minúsculas, a seguinte frase:

**Amar e mudar as coisas me interessa mais.**

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

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

## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 91 a 135

#### QUESTÃO 91

O experimento da gota salina consiste em colocar gotas de solução aquosa de cloreto de sódio (NaCl), de fenolftaleína e de solução aquosa de ferricianeto de potássio ( $K_3Fe(CN)_6$ ) em uma tampinha de ferro finamente lixada. Na superfície da tampinha, ocorre a reação de oxidação, evidenciada pelo aparecimento de uma coloração azul, indicando a presença de íons ferrosos.

Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br>. Acesso em: 27 nov. 2020. (adaptado)

Esse experimento pode ser representado pela semirreação

- A anódica  $Fe^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Fe(s)$ .
- B anódica  $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$ .
- C catódica  $Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$ .
- D anódica  $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ .
- E catódica  $4OH^-(aq) \rightarrow O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^-$ .

#### QUESTÃO 92

O que o minúsculo *chihuahua*, o grandalhão são-bernardo e o brincalhão labrador têm em comum? Todos são exemplares de *Canis familiaris*. Ao longo de 15 mil anos de relação com o *Homo sapiens* e a intensa seleção artificial, a espécie foi se modificando e adotando características sob medida. Um novo estudo mostrou que as qualidades selecionadas não deixaram suas marcas somente no comportamento e na aparência. A pesquisa demonstrou que variedades de *golden retriever*, escudeiros de caçadores, desenvolveram regiões relacionadas à coordenação e à movimentação dos olhos. No caso da raça *dobermann*, desenvolveu-se a detecção de cheiros.

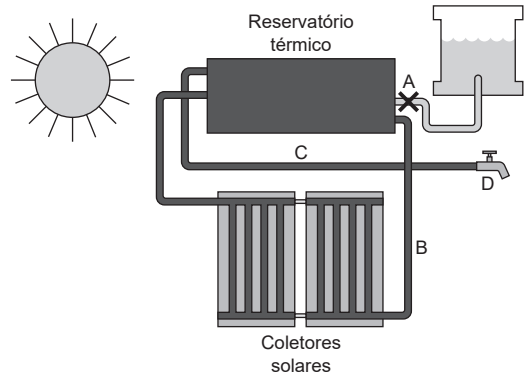
Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 4 dez. 2020. (adaptado)

De acordo com o texto, a seleção artificial de cães pelo ser humano modificou no animal, além do comportamento e da aparência, seu sistema

- A respiratório.
- B imunitário.
- C digestório.
- D nervoso.
- E ósseo.

#### QUESTÃO 93

Aquecedores solares podem ser utilizados em regiões onde há dificuldade de acesso à energia elétrica ou para fins de economia na conta de luz. O esquema a seguir representa um modelo de sistema de aquecimento.



Ao abrir a válvula A, a água fria passa da caixa-d'água para o reservatório. Essa água flui pela tubulação B, é aquecida ao passar pelos coletores solares e volta para o reservatório. Na tubulação C (horizontal), a água quente é captada e conduzida até o ponto D, onde está a torneira por meio da qual sai a água aquecida. Em determinado momento, fecharam-se a válvula A e a torneira D quando o reservatório térmico e a tubulação estavam completamente cheios de água sob aquecimento, de forma que o sistema atingisse o equilíbrio térmico.

Considere que as dilatações térmicas do sistema de aquecimento são desprezíveis e que a pressão da água próximo à torneira D aumentou até que fosse atingido o equilíbrio térmico.

Nessas condições, o aumento de pressão próximo à torneira D ocorre devido ao aumento do(a)

- A massa total de água.
- B volume total de água.
- C energia interna média da água.
- D energia potencial química da água.
- E energia potencial gravitacional média da água.

#### QUESTÃO 94

Mecanorreceptores são neurônios aferentes capazes de converter estímulos mecânicos em potenciais de ação que possam ser interpretados pelo sistema nervoso.

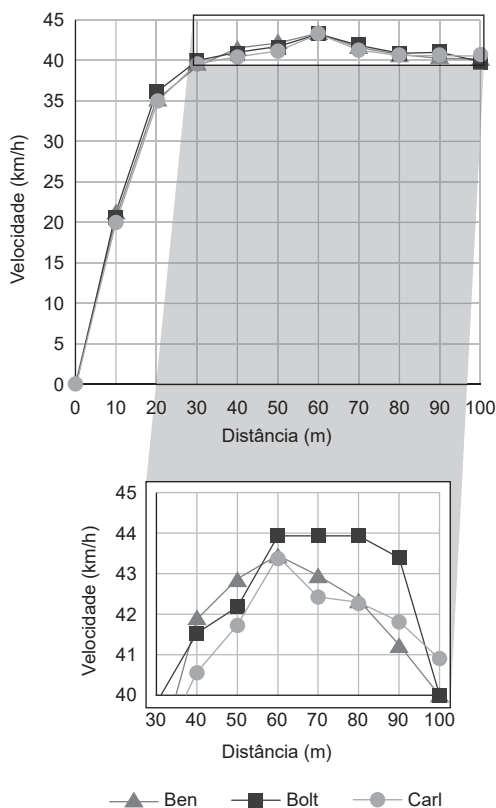
Este tipo de célula sensorial pode ser encontrado nos(as)

- A bulbos olfativos.
- B papilas gustativas.
- C cones e bastonetes.
- D células ciliadas da traqueia.
- E estruturas dos folículos pilosos.

**QUESTÃO 95**

Durante os eventos de atletismo na Rio-2016, o jamaicano Usain Bolt saiu com o tricampeonato nas três provas mais importantes do atletismo: 100 e 200 metros rasos e o revezamento 4 × 100 m, tornando-se uma lenda viva do esporte.

Diversos estudos sobre os resultados de Bolt em corridas tentam compreender as marcas obtidas e o atual recorde mundial dos 100 metros rasos, de 9,58 s. O gráfico a seguir representa uma comparação anacrônica da velocidade instantânea de Bolt com outras duas lendas do atletismo: Carl Lewis (EUA) e Ben Johnson (Canadá).



Disponível: <http://www.ipt.br>. Acesso em: 17 ago. 2020. (adaptado)

Nota-se que o perfil de velocidades ao longo do percurso é semelhante para os três atletas: Usain Bolt (Jamaica), Carl Lewis (EUA) e Ben Johnson (Canadá). A fase de aceleração ocorre no primeiro terço da prova (30 m), quando a potência dos atletas é essencial para atingir o patamar de altas velocidades até a linha de chegada. Mas observando mais atentamente, é possível notar a sutil diferença: enquanto os outros corredores atingem uma velocidade máxima de pouco mais de 43 km/h, Bolt chega aos 44 km/h. Além disso, mantém esta incrível velocidade quase constante por mais tempo que os demais competidores. Nos últimos metros a sua velocidade diminui, provavelmente para fazer a costureira “graça” da chegada.

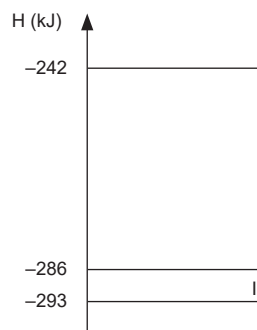
Imaginando uma disputa entre os três atletas, Usain Bolt seria vencedor, porque ele

- A** atinge a velocidade de 43 km/h antes de seus adversários.
- B** estabelece uma fase de aceleração nos primeiros 30 m da prova.
- C** começa a desacelerar antes dos seus concorrentes na parte final da prova.
- D** alcança uma velocidade superior à de seus concorrentes no momento final da prova.
- E** mantém uma velocidade superior por uma distância maior que os demais competidores.

**QUESTÃO 96**

O gelo, quando submetido a baixas pressões (aproximadamente 0,06 atm), pode sofrer um processo físico chamado sublimação. Nessa transformação, que é um processo endotérmico, a água na fase sólida passa diretamente para o estado de vapor.

O diagrama a seguir representa as entalpias de formação referentes aos três estados físicos da água: I – vapor, II – líquido e III – sólido.



De acordo com o diagrama, a variação da entalpia no processo de sublimação da água é igual a

- A** -51 kJ.
- B** -44 kJ.
- C** +7 kJ.
- D** +44 kJ.
- E** +51 kJ.

## QUESTÃO 97

A tecnologia do DNA recombinante nos permitiu isolar, em sua forma pura, um gene de qualquer fonte e movê-lo de uma célula para a outra. Tornou-se possível programar uma bactéria ou levedura com genes “estrangeiros” e forçá-las a produzir proteínas de valor comercial, como antígenos virais.

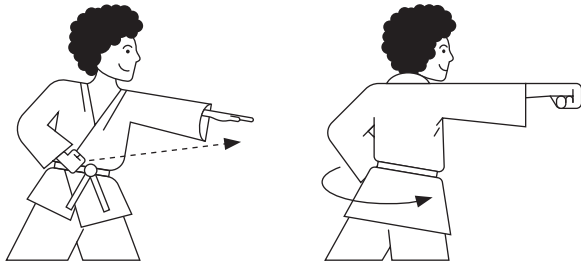
PETTERSSON, R. F. Genetically engineered viral vaccines – prospects for the future. *Annals of Clinical Research*, v. 14, n. 5-6, p. 245-252, dez. 1982.

No exemplo especificado no texto, essa tecnologia pode ser empregada no desenvolvimento de

- A alimentos.
- B antibióticos.
- C combustíveis.
- D hormônios.
- E vacinas.

## QUESTÃO 98

No karatê, o *Gyaku zuki* é um golpe que usa o braço e o quadril. O movimento do golpe inicia-se com a rotação do quadril com o punho junto a ele acompanhando a rotação. Ao término da rotação do quadril, a alavanca do ombro é acionada, o braço é estendido lançando um soco que atravessa uma linha reta para frente até atingir o alvo, conforme representado na figura a seguir.



Disponível em: <http://www1.fisica.org.br>. Acesso em: 3 fev. 2021. (adaptado)

A força final desse golpe é a soma da força realizada pelo giro do quadril, que pode ser descrita como um movimento circular uniforme com força centrípeta considerando o raio do tronco, e a força do braço, descrita como um movimento uniformemente variado com força dada pela Segunda Lei de Newton.

Em um teste com um carateca de 70 kg e com um tronco de raio 0,14 m, constatou-se que o giro do quadril foi realizado com uma velocidade tangencial de 3 m/s, resultando em uma aceleração constante de 82 m/s<sup>2</sup> para o lançamento do soco.

Disponível em: <http://www1.fisica.org.br>. Acesso em: 30 out. 2020. (adaptado)

Se a massa do braço é de 13 kg e a massa do tronco corresponde a 46% da massa total do atleta, a força final do golpe é de

- A 2070 N.
- B 3136 N.
- C 5566 N.
- D 7810 N.
- E 10240 N.

## QUESTÃO 99

Pesquisadores do Instituto de Física de São Carlos (IFSC) estão desenvolvendo estudos com a pulchellina, uma proteína extraída das sementes da *Abrus pulchellus*, espécie de trepadeira nativa no país, encontrada no Nordeste brasileiro e na África. Os estudos *in vitro* mostraram que a pulchellina apresenta uma atividade tóxica celular, interferindo na síntese de proteínas. Essas características fazem dela uma candidata ao desenvolvimento, no futuro, de fármacos dirigidos ao tratamento de tumores, principalmente os superficiais (de pele).

Disponível em: <http://www.usp.br>. Acesso em: 10 dez. 2020. (adaptado)

Considerando as características dessa biomolécula, sua atividade farmacológica interfere diretamente na atuação do(a)

- A centríolo.
- B lisossomo.
- C membrana.
- D peroxissomo.
- E ribossomo.

**QUESTÃO 100**

Imagine pousar um avião de 9 toneladas em apenas cem metros de uma pista de pouso de aço que balança no meio do mar. Isso foi realizado em 22 de junho de 1965, quando o primeiro P-16 Tracker da Força Aérea Brasileira (FAB) pousou a bordo do porta-aviões A-11 Minas Gerais da Marinha do Brasil. Durante o pouso, a desaceleração brusca levava a aeronave de 200 km/h a 0 km/h em aproximadamente 3 segundos. Também havia um gancho para pouso: o P-16 engatava em um dos quatro cabos colocados sobre o convés e, assim, conseguia parar rapidamente.

Disponível em: <https://www.aer.mil.br>. Acesso em 10 dez. 2020. (adaptado)

Considere que a força necessária para desacelerar o avião seja exercida apenas pelos cabos e paralela a seu deslocamento.

O módulo da força média que os cabos exerceram no avião após engate até a aeronave parar foi, em kN, aproximadamente

- A 84.
- B 167.
- C 500.
- D 600.
- E 4 637.

**QUESTÃO 101**

O peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ) é uma das substâncias que têm sido testadas como agente de desinfecção no combate ao novo coronavírus (SARS-CoV-2), causador da doença conhecida como Covid-19. A concentração de peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ) na água oxigenada comercialmente vendida pode ser de 3%, 6%, 12% e 30% (ou 10, 20, 40 e 100 volumes, respectivamente). Sendo assim, se a concentração da água oxigenada é de 10 volumes, por exemplo, significa que 1,0 mL de água oxigenada, ao se decompor, irá produzir 10,0 mL de oxigênio molecular nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP). Estudos demonstraram que uma solução aquosa de  $H_2O_2$  com concentração de 0,5% é eficaz na eliminação do SARS-CoV-2.

Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br>. Acesso em: 1 dez. 2020. (adaptado)

Nas CNTP, qual volume de oxigênio molecular é liberado por 20 mL de uma solução eficiente para inativar o SARS-CoV-2?

- A 200,00 mL
- B 100,00 mL
- C 33,20 mL
- D 1,66 mL
- E 0,25 mL

**QUESTÃO 102**

Desigualdade social, falta de planejamento urbano, destruição de recursos naturais. Além de todos esses problemas, países da América Latina têm de encontrar meios para solucionar outra grave questão: o impacto humano no ciclo do nitrogênio. Fatores como o crescimento do cultivo de soja, a queima desenfreada de vegetação natural e os sistemas inadequados de tratamento de esgoto têm levado a América Latina a experimentar níveis alarmantes de emissão de nitrogênio. Nitrogênio é como um remédio: é bom na dose e hora certa; do contrário, é prejudicial.

Disponível em: <https://cienciahoje.org.br>. Acesso em: 10 dez. 2020. (adaptado)

O desequilíbrio desse ciclo biogeoquímico pode causar problemas ambientais como a

- A eutrofização de ecossistemas aquáticos.
- B lixiviação de depósitos sedimentares.
- C contaminação por pesticidas.
- D acidificação dos oceanos.
- E erosão do solo.

## QUESTÃO 103

Os antiácidos são muito utilizados para aliviar os sintomas de azia. Quimicamente, são bases fracas (por exemplo, hidróxidos), ligadas a um cátion metálico. Os seus efeitos antiácidos ocorrem, em parte, devido à neutralização do excesso de ácido gástrico (HCl) presente no estômago.

Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt>. Acesso em: 15 ago. 2020. (adaptado)

Considere os elementos apresentados na tabela periódica a seguir.

1	2																	18	
Li																			
Na		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al							
K	Ca																		

O sal formado a partir da reação entre um antiácido e o ácido gástrico é

- A  $AlCl_3$ .
- B  $CaCl_2$ .
- C KCl.
- D LiCl.
- E NaCl.

## QUESTÃO 104

### Amazônia 1: satélite brasileiro do Inpe entra em fase final de testes antes de lançamento

O satélite tem quatro metros de comprimento e, no espaço, vai ficar a uma altitude de 752 quilômetros. O equipamento vai passar por cima do Brasil 14 vezes por dia e vai tirar fotos em alta resolução de todo o território nacional.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 8 dez. 2020. (adaptado)

Considere  $\pi = 3$ , que o raio da Terra é de 6000 km e que o plano da órbita do Amazônia 1 contém o centro da Terra, mantendo velocidade constante.

O módulo do Amazônia 1, em km/s, é aproximadamente de

- A 0,5.
- B 0,7.
- C 1,1.
- D 5,8.
- E 6,5.

## QUESTÃO 105

A vasectomia é um método contraceptivo indicado para homens que já possuem filhos e que tenham mais de 30 anos de idade, visando ao planejamento familiar com sua companheira. Também é uma solução alternativa em caso que a companheira não pode tomar anticoncepcional ou possui problemas de saúde. É feita a ligadura (fechamento) dos canais deferentes no homem por meio de uma pequena cirurgia realizada com anestesia local em cima do escroto, na qual é cortado o canal deferente.

Disponível em: <https://www.gineco.com.br>. Acesso em: 10 dez. 2020. (adaptado)

Esse método contraceptivo é eficiente porque impede a

- A produção de sêmen.
- B síntese de testosterona.
- C ocorrência de ejaculação.
- D liberação de espermatozoides.
- E produção de gametas masculinos.

## QUESTÃO 106

Por indicação médica, um paciente de 80 kg com problema no joelho passou a praticar hidroginástica. Essa atividade física melhora a força muscular, a resistência, a flexibilidade e o equilíbrio. Comparada a exercícios terrestres, reduz o impacto sobre as articulações e apresenta menor risco de lesões. Graças à ação do empuxo da água sobre o corpo, que faz com que a medida do peso aparente do corpo seja menor do que o peso do corpo medido fora do líquido, quanto mais submerso, menor serão o peso e o impacto nas articulações.

Em uma das aulas, o paciente estava com uma porção do seu corpo submerso, de forma que o nível da água variou o equivalente a 50 L.

Considere a aceleração da gravidade  $10 \text{ m/s}^2$  e a densidade da água  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

A razão entre o peso aparente e o peso real do paciente é de

- A  $\frac{3}{8}$
- B  $\frac{5}{8}$
- C  $\frac{3}{5}$
- D  $\frac{8}{5}$
- E  $\frac{8}{3}$



**QUESTÃO 107**

A limpeza de roupas é uma prática que tem sido facilitada e aperfeiçoada ao longo dos anos. Por exemplo, a forma tradicional de se lavar os tecidos com água e sabão nem sempre consegue atingir satisfatório grau de limpeza, o que gerou a necessidade de desenvolver-se novos métodos, como a lavagem a seco. Lavar a seco significa remover a sujeira por meio de um fluido ou solvente não aquoso, isto é, um processo que limpa sem utilizar a água. Assim, utiliza-se largamente determinados solventes, por exemplo, o tetracloroetano, como agentes de limpeza na indústria de lavagem a seco.

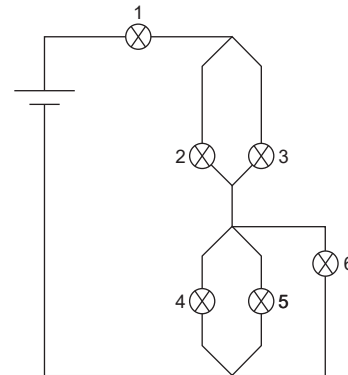
Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br>. Acesso em: 14 ago. 2020. (adaptado)

Comparando as duas técnicas de lavagem mencionadas no texto, na ausência de um surfactante em ambos os processos, a lavagem a seco é mais eficiente na remoção de

- A** manchas lipofílicas, devido às interações do tipo dipolo induzido entre a sujeira e as moléculas do solvente.
- B** manchas de natureza polar, devido às interações do tipo dipolo-dipolo entre a sujeira e as moléculas do solvente.
- C** gorduras e outras espécies polares, devido às interações do tipo forças de London entre a sujeira e as moléculas do solvente.
- D** sujeiras de natureza apolar, devido às interações do tipo dipolo permanente entre a sujeira e as moléculas do solvente que apresentam a mesma polaridade.
- E** sujeiras que apresentam baixa solubilidade em solventes orgânicos, devido às interações do tipo dipolo induzido entre a sujeira e as moléculas do solvente.

**QUESTÃO 108**

Um comerciante monta um sistema de iluminação de uma vitrine composto por 6 lâmpadas idênticas, ligadas a uma bateria e identificadas de 1 a 6, cada uma com seu próprio interruptor, conforme representado esquematicamente na figura a seguir.



Como medida de economia de energia, o dono da loja pretende manter a lâmpada 6 desligada.

A economia de energia com essa medida em relação ao caso em que todas as lâmpadas permanecem ligadas é de, aproximadamente,

- A** 8%.
- B** 11%.
- C** 17%.
- D** 83%.
- E** 92%.

**QUESTÃO 109**

O descarte de resíduos nos lixões pode ser tão perigoso para as pessoas quanto uma pandemia. A prática pode gerar muitas doenças sérias e contagiosas, além de promover a disseminação de ratos, baratas e moscas em casas e comércios ao redor. E ainda que o problema regional seja muito grande, nada impede que isso também se espalhe e atinja as grandes cidades.

Disponível em: <https://exame.com>. Acesso em: 26 nov. 2020. (adaptado)

Em relação à sustentabilidade, a solução mais adequada para esse problema é o(a)

- A** prensagem do lixo, produzindo fardos para utilização na mineração.
- B** combustão do lixo a céu aberto e a utilização das cinzas como fertilizante.
- C** tratamento dos resíduos com ácidos fortes e posterior utilização como combustível.
- D** acondicionamento do lixo em aterros sanitários, com captura do metano produzido.
- E** trituração dos resíduos e posterior utilização como matéria-prima para a construção civil.

## QUESTÃO 110

O caule do coqueiro é do tipo estipe, não ramificado, com uma única gema apical. A parte terminal do caule, de onde se formam novas folhas, é tenra e comestível, constituindo o palmito. No ápice do palmito, situa-se seu único ponto de crescimento que, quando destruído, causa a morte da planta. Raramente ocorrem coqueiros com ramificações do caule, sendo esse fato considerado uma anomalia.

Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 10 out. 2020. (adaptado)

Essas características são decorrentes da ausência de estruturas laterais no caule que apresentem tecidos

- A** esclerenquimáticos.
- B** floemáticos.
- C** meristemáticos.
- D** parenquimáticos.
- E** xilemáticos.

## QUESTÃO 111

Os feromônios sintéticos são utilizados na agricultura para atuarem no controle biológico de pragas agrícolas sem afetarem o ecossistema. Essas substâncias são depositadas em armadilhas para atraírem os insetos e capturá-los. Assim, não se faz necessária a aplicação de pesticidas. O acetato de (Z)-7-dodecenila, também denominado (Z)-7-C12OAc, é o componente majoritário da mistura de feromônios da mariposa *Agrotis ipsilon*, utilizado em cultivos como os de batata e de tomate.

Disponível em: <http://www.sbgq.org.br>. Acesso em: 25 nov. 2020 (adaptado)

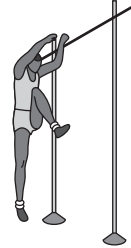
Considere que, na denominação desse composto, a letra “Z” indica um isômero geométrico com os ligantes maiores do mesmo lado em relação à dupla-ligação, o número 7 indica a posição da insaturação na cadeia, e o número 12 se refere à quantidade total de carbonos da cadeia.

Dessa forma, um isômero de posição do (Z)-7-C12OAc pode ser representado por

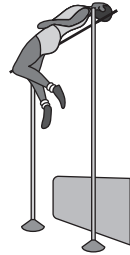
- A** (E)-7-C12OAc.
- B** (Z)-5-C12OAc.
- C** (Z)-7-C14OAc.
- D** (E)-5-C12OAc.
- E** (Z)-5-C14OAc.

## QUESTÃO 112

O salto em altura é uma modalidade esportiva olímpica na qual o atleta tem o objetivo de pular uma barra estendida paralelamente ao solo. O atleta corre em uma pista horizontal e, ao se aproximar da barra, dá um impulso no chão, elevando-se verticalmente e possibilitando que ele cruze a barra sem derrubá-la, caindo de costas em um colchão.



Momento em que o atleta dá um impulso no solo



Momento em que o atleta está atravessando a barra na horizontal

Ao dar o impulso, é observado um movimento vertical do atleta, mas não um movimento da Terra no sentido oposto devido ao(a)

- A** Princípio da Inércia, que atua no corpo do atleta, mas não na Terra e, por isso, após impulsionar o chão, continua subindo.
- B** força de ação e de reação que atuam no atleta, não devendo a Terra ser analisada como parte do sistema que fez o atleta subir.
- C** massa da Terra ser muito maior que a do atleta e, como consequência, sua aceleração no sentido oposto após o impulso é muito pequena.
- D** fato de que a força que o atleta faz sobre a Terra tem módulo diferente da que ela exerce sobre ele, apresentando uma força resultante vertical para cima.
- E** Princípio da Ação e Reação, de maneira que a força que o atleta faz sobre a Terra tem módulo igual à que ela exerce sobre o atleta, mas sentidos opostos e anulando-se.



**QUESTÃO 113**

Em regiões tropicais e subtropicais, as savanas são próprias de climas que apresentam precipitações pluviométricas regulares entre 750 e 1 500 mm. No Brasil, quando a precipitação se torna irregular e inferior a esse limite mínimo, a formação vegetal que passa a ocorrer é a savana estépica, vegetação do semiárido brasileiro, que se encontra onde ocorre o restrito e irregular fornecimento sazonal de água, uma limitação para seu contínuo desenvolvimento, apresentando adaptações para resistir às restrições hídricas, como a caducifolia e o mecanismo de fechamento estomático. O solo é raso, pedregoso e rico em minerais, porém pobre em matéria orgânica.

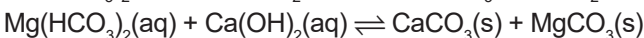
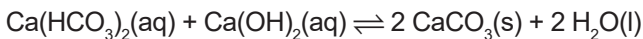
PINHEIRO, Marcelo H. O. Formações savânicas mundiais: uma breve descrição fitogeográfica. *Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium*, Uberlândia, v. 1, n. 2, p. 306-313, jul./dez. 2010. (adaptado)

O bioma brasileiro descrito no texto é o(a)

- A** Cerrado.
- B** Pantanal.
- C** Caatinga.
- D** Mata de Cocais.
- E** Floresta de Araucárias.

**QUESTÃO 114**

A dureza da água é a medida da sua capacidade de precipitar sabão, pois as espécies químicas presentes nessas águas reagem com os sabões, formando sais insolúveis. Dois dos principais compostos que conferem dureza à água são o bicarbonato de cálcio e o bicarbonato de magnésio. Uma forma de diminuir a concentração desses compostos é conhecida como abrandamento por precipitação química, que consiste em adicionar hidróxido de cálcio –  $\text{Ca(OH)}_2$  – para precipitar os íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ , conforme representado pelos equilíbrios químicos demonstrados a seguir.



Disponível em: <http://www.leb.esalq.usp.br>. Acesso em: 17 ago. 2020. (adaptado)

O abrandamento da água por esse método será mais eficiente se

- A** aumentar a quantidade de  $\text{H}_2\text{O}$ .
- B** aumentar a concentração de  $\text{Ca(OH)}_2$ .
- C** diminuir a concentração dos bicarbonatos.
- D** diminuir a concentração de hidróxido de cálcio.
- E** aumentar o teor de carbonatos dos metais alcalinoterrosos.

**QUESTÃO 115**

A ação direta dos anabolizantes nos bíceps e nos tríceps é o aumento de água dentro da célula, fazendo o músculo crescer devido ao inchaço. Esse efeito leva ao uso indevido dessas substâncias. Estudos comprovam que o uso de anabolizantes provoca distúrbios comportamentais, endócrinos, hepáticos e musculares.

O texto se refere ao efeito de anabolizantes diretamente no(s) tecido(s) muscular(es)

- A** liso.
- B** cardíaco.
- C** liso e cardíaco.
- D** estriado esquelético.
- E** liso e estriado esquelético.

**QUESTÃO 116**

Os primeiros indicadores naturais de pH foram obtidos por volta do século XVII. Esse feito é creditado a Robert Boyle, que percebeu mudanças de coloração em um licor de pétalas de *Saintpaulia ionantha* (planta conhecida como violeta) ao ser adicionado em solução básica ou ácida. Em soluções básicas, observa-se a coloração verde, enquanto em soluções ácidas, a vermelha. Esses compostos químicos presentes no licor foram denominados antocianinas (do grego, “cor azul”).

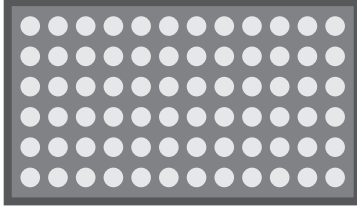
Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br>. Acesso em: 30 nov. 2020. (adaptado)

O licor de pétalas de violeta apresentará coloração vermelha quando em contato com uma solução de

- A** KCN.
- B**  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .
- C**  $\text{NaNO}_3$ .
- D**  $\text{CaSO}_4$ .
- E**  $\text{BaCO}_3$ .

## QUESTÃO 117

Um funcionário responsável pela iluminação noturna de um parque percebe que um dos postes está com a luminosidade mais fraca. O sistema de iluminação desse poste é composto por vários LEDs dispostos em uma placa retangular de área A, conforme mostrado na figura a seguir.



Essa placa está a 12,5 m do solo e, devido à distância, o técnico não consegue distinguir quantos LEDs precisam ser trocados. Para saber antecipadamente quantas lâmpadas deverá trocar, ele sobe em um banco, pega seus óculos, que possuem lentes convergentes, mantendo-as a 2,5 m do solo. Forma-se, então, uma imagem da placa de área A' no solo. Considere que o plano do solo é paralelo ao da placa e que as condições de Gauss são satisfeitas.

A razão  $\frac{A'}{A}$  é igual a

- A  $\frac{1}{36}$
- B  $\frac{1}{25}$
- C  $\frac{1}{16}$
- D  $\frac{1}{5}$
- E  $\frac{1}{4}$

## QUESTÃO 118

Entre os exames disponíveis para a detecção da infecção pelo SARS-CoV-2, um dos mais importantes é o teste molecular (PCR-RT). Para isso, é inicialmente colhida a amostra do paciente por meio de um *swab* nasal e nasofaríngeo (isto é, cotonetes estéreis colocados no fundo do nariz e da garganta) ou amostra de sangue, em alguns casos. Tendo o material do paciente, todas as amostras microbiológicas são extraídas para análise. O PCR-RT é um exame de muito bom desempenho, pois ele tem alto índice de acerto ao diferenciar um paciente infectado de um não infectado. Ele é considerado o exame ideal para diagnóstico de Covid-19, pois, ao encontrar uma ou mais “evidências” da presença do novo coronavírus em secreções humanas, pode-se confirmar a infecção.

Disponível em: <http://coronavirus.saude.mg.gov.br>. Acesso em: 9 dez. 2020. (adaptado)

A eficiência desse teste em confirmar uma infecção ativa se deve à detecção de

- A glicoproteínas virais.
- B material genético viral.
- C anticorpos contra o vírus.
- D lipídios do envelope viral.
- E proteínas do capsídeo viral.

## QUESTÃO 119

**Por que a preocupação com o efeito estufa?**

[...] O grande problema é que o efeito estufa está aumentando muito rapidamente neste último século, pois está havendo uma alta emissão de gases como gás carbônico, metano e óxido nitroso para a atmosfera. A principal fonte de gás carbônico é a queima de combustíveis fósseis (carvão, gasolina, diesel) e as queimadas das florestas. Nestes últimos 140 anos, a temperatura do nosso planeta aumentou em média 0,76 °C. Pode parecer pouco, mas esse aumento já foi suficiente para abalar o clima do planeta.

Pesquisadores do Reino Unido observaram que o aumento da temperatura naquele país fez com que a atividade microbiana do solo aumentasse, aumentando assim a emissão de CO<sub>2</sub> que estava retido no solo.

Disponível em: <http://www.usp.br>. Acesso em: 9 dez. 2020.

O aumento da concentração do gás carbônico agrava o efeito citado, principalmente porque

- A aumenta o fluxo médio de calor da Terra para o espaço externo ao seu redor.
- B dificulta a transmissão de calor na atmosfera por meio de correntes de convecção.
- C facilita a transmissão de ondas eletromagnéticas de alta frequência do espectro visível.
- D dificulta a transmissão de ondas eletromagnéticas de certas faixas de frequências abaixo do espectro visível.
- E diminui o coeficiente de condutibilidade térmica médio da atmosfera, dificultando trocas de calor por condução.

**QUESTÃO 120**

Há alguns anos a mídia trouxe a público o escândalo do leite, que teve por objetivo levar ao conhecimento da população as fraudes praticadas na produção do leite UHT (*ultra high temperature*), popularmente conhecido como “leite de caixinha”. Assim, a população tomou conhecimento de que, ao leite cru, adicionava-se soda cáustica (hidróxido de sódio comercial, NaOH), para correção da acidez; peróxido de hidrogênio (água oxigenada, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), utilizada para aumentar a vida útil da matéria-prima; citrato de sódio (Na<sub>3</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sub>7</sub>), utilizado como estabilizante (único aditivo permitido por lei); e uma mistura de água, sal (cloreto de sódio, NaCl) e açúcar (sacarose, C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>), com o objetivo de mascarar a adulteração do leite por manter a densidade dentro dos limites estabelecidos, além de detectar a presença de coliformes fecais.

Disponível em: <http://www.usp.br>. Acesso em: 6 dez. 2020. (adaptado)

Das alterações citadas no texto ao leite cru, as que foram provocadas por substâncias moleculares dizem respeito ao(à)

- A** uso como estabilizante e à manutenção da densidade.
- B** manutenção da densidade e ao aumento da vida útil.
- C** correção da acidez e à manutenção da densidade.
- D** correção da acidez e ao uso como estabilizante.
- E** aumento da vida útil e à correção da acidez.

**QUESTÃO 121**

A Rússia já vacinou mais de 100 mil pessoas contra a Covid-19 e pretende imunizar 2 milhões de pessoas. A imunização está sendo realizada com a vacina Sputnik V, registrada pelo país em agosto de 2020 e ainda na última fase de testes. Quando anunciou o registro da Sputnik V, o governo russo também disse que pretendia aplicar a vacina em pessoas que não faziam parte dos ensaios clínicos antes do fim dos testes.

Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 3 dez. 2020. (adaptado)

Com a aplicação da Sputnik V, a reação esperada no organismo humano é o(a)

- A** recebimento de anticorpos prontos para o combate ao vírus SARS-CoV-2, que atuam de forma rápida e eficiente.
- B** produção de eosinófilos, que capturam o vírus inativo e ativam as células de defesa, que produzirão antígenos.
- C** recebimento de linfócitos T, que iniciam a produção de anticorpos específicos para o combate ao vírus presente na vacina.
- D** atuação de linfócitos T e B, que desencadeiam o processo de imunização do organismo pela ação contra antígenos virais.
- E** inativação dos linfócitos T e B e ativação dos macrófagos, que são células do sistema imunitário que atuam na defesa do organismo.

## QUESTÃO 122

A preocupação com a chamada poluição eletromagnética tem crescido nos últimos anos, em especial com a divulgação de informações inconsistentes sobre os efeitos colaterais que tais radiações podem ter sobre o organismo humano. Nesse sentido, algumas empresas têm comercializado bloqueadores de ondas eletromagnéticas na forma de papel de parede, indicando a faixa de eficiência desse bloqueio para campos de alta frequência, que inclui as ondas de comunicações móveis, como redes Wi-Fi, telefones sem fio e acessórios sem fio, mas também radar, vigilância militar, radioamadorismo, TV e rádio, além de etiquetas RFID no varejo; e para campos de baixa frequência, que inclui cabos ativos nas paredes, dispositivos elétricos ligados a eles, transformadores ou fios de alta tensão. De acordo com o fabricante, o sistema baseia-se em uma barreira física, na qual há a junção de fibras de carbono aos demais componentes durante o processo de produção do papel de parede, o que permite que a proteção contra a radiação seja possível.

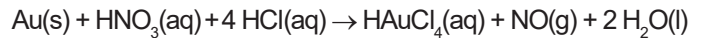
A utilização de bloqueadores de ondas eletromagnéticas é uma estratégia

- A** ineficiente, pois as radiações eletromagnéticas podem atravessar todos os meios físicos por refração ou difração.
- B** eficiente, pois o papel de parede promove a reflexão de ondas eletromagnéticas de todas as frequências conhecidas.
- C** parcialmente eficiente, pois o equipamento deve provocar o fenômeno da polarização das ondas através do papel de parede.
- D** eficiente, pois os equipamentos causam o bloqueio total de todas as faixas de frequências presentes no espectro eletromagnético.
- E** parcialmente ineficiente, pois o equipamento é efetivo em bloquear apenas as radiações eletromagnéticas com maiores comprimentos de onda.

## QUESTÃO 123

A água régia é uma solução preparada, tradicionalmente, por uma mistura com proporção de 1:3 de ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) e ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ), respectivamente. Considerando que os materiais utilizados em épocas passadas possuíam concentrações, impurezas e eventuais peculiaridades praticamente impossíveis de precisar, atualmente, essa proporção mudou. Hoje, a água régia é obtida pela mistura de  $\text{HNO}_3$  e de  $\text{HCl}$ , geralmente, em uma proporção de 1:4.

Essa mistura de ácidos é usada para remover metais nobres, como ouro ( $\text{Au}$ ), particularmente em laboratórios de microeletrônica, de acordo com a reação simplificada representada pela equação a seguir.



Considere as massas molares ( $\text{g/mol}$ ):  $\text{Au} = 197$ ;  $\text{H} = 1$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{Cl} = 35,5$ ;  $\text{N} = 14$ .

Para remover 10 g de ouro de uma placa de circuito impresso, é necessária uma massa de água régia mínima de, aproximadamente,

- A** 10,6 g.
- B** 38,3 g.
- C** 45,7 g.
- D** 99,5 g.
- E** 209,0 g.

**QUESTÃO 124**

O caule de cipó-chumbo (*Cuscuta racemosa*) não possui folhas, raízes e *clorofila* na fase adulta. Um jardineiro plantou um fragmento desse caule junto de um arbusto de hibisco, uma espécie vegetal com flores. O pedaço de cipó-chumbo cresceu e transformou-se em uma planta de coloração amarela, que envolveu o arbusto de hibisco com estruturas finas, semelhantes a raízes, conforme mostrado na imagem a seguir.



A relação ecológica que ocorre entre as plantas descritas no texto é de

- A** parasitismo com o hibisco, pois as raízes penetrantes da *Cuscuta racemosa* sugam a seiva bruta da espécie parasitada.
- B** parasitismo com o hibisco, pois as raízes penetrantes da *Cuscuta racemosa* sugam a seiva elaborada da espécie parasitada.
- C** mutualismo facultativo entre as espécies, pois a *Cuscuta racemosa* oferece proteção à outra espécie em troca de nutrientes orgânicos.
- D** mutualismo facultativo entre as espécies, pois a *Cuscuta racemosa* oferece proteção à outra espécie em troca de nutrientes inorgânicos.
- E** mutualismo obrigatório com o hibisco, pois a *Cuscuta racemosa* depende da sucção de seiva da outra espécie por ser incapaz de realizar fotossíntese.

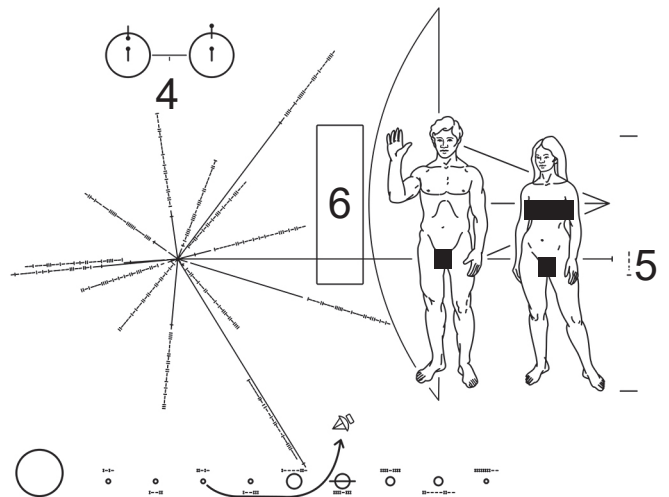
**QUESTÃO 125**

O que diz a “escandalosa” mensagem que o astrônomo Carl Sagan enviou aos extraterrestres?

A Placa Pioneer, um diagrama científico artístico acoplado à antena da sonda espacial não tripulada Pioneer 10, enviada ao espaço em 1972, foi criada para informar extraterrestres sobre dados fundamentais da Terra e de seus habitantes.

Carl Sagan e seu colega, Frank Drake, haviam encontrado uma maneira de mostrar onde estava a Terra, mas acharam útil incluir um meio de calcular tempo e dimensões. Eles precisavam encontrar uma unidade universal, e a Química básica do Universo deu-lhes a solução.

Na mensagem contida na placa, representada a seguir, o número 4 mostra o átomo de hidrogênio em seus dois estados de energia mais baixa.



“Quando um átomo de hidrogênio muda de um estado de energia para outro, irradia uma onda de rádio com um certo comprimento de onda e com uma certa frequência de oscilação”, explica Drake.

A frequência serviu como uma unidade de tempo e o comprimento de onda como uma unidade equivalente a 21 cm.

Disponível em: <https://www.terra.com.br>. Acesso em: 8 dez. 2020. (adaptado)

Considere que a velocidade de propagação da luz no vácuo é  $3 \cdot 10^8$  km/s e que a unidade de tempo em questão é o inverso da frequência.

A ordem da unidade de frequência, em segundo, é

- A**  $10^{-5}$ .
- B**  $10^{-7}$ .
- C**  $10^{-9}$ .
- D**  $10^{-10}$ .
- E**  $10^{-11}$ .



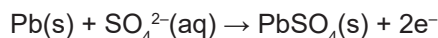
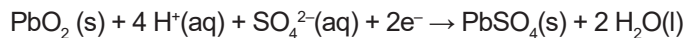
## QUESTÃO 126

## TEXTO I

O livro *O menino que descobriu o vento* conta a história de William Kamkwamba, personagem principal e autor. O relato acontece no interior do país africano Malawi. O então garoto de 17 anos, para enfrentar a estiagem que assolava a região, teve a ideia de construir um moinho de vento, em que a força do vento girava um rotor, que, por sua vez, rotacionava um gerador elétrico de imãs que carregava uma bateria, utilizada para bombear água.

## TEXTO II

A principal bateria recarregável comercializada no mundo, e muito provavelmente a utilizada por William, é a bateria chumbo/óxido de chumbo. Nessa bateria, os dois eletrodos possuem o mesmo elemento químico, o chumbo. As semirreações químicas envolvidas nessa bateria são apresentadas a seguir.



BOCCHI, Nerilso; FERRACIN, Luiz Carlos; BIAGGIO, Sonia Regina. Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental. *Química Nova na Escola*. n. 11. maio 2000.

No moinho construído por William, a força do vento era utilizada para

- A transformar  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  em vapor.
- B remover  $\text{PbSO}_4(\text{s})$  do sistema.
- C adicionar mais elétrons ao cátodo.
- D forçar a reação inversa do cátodo e do ânodo.
- E aumentar energia cinética das substâncias envolvidas.

## QUESTÃO 127

Príons são proteínas que possuem propriedades infectantes e causam encefalopatia espongiforme, conhecida popularmente como “doença da vaca louca”, que acomete tanto o gado quanto o homem. Em sua forma normal e saudável ( $\text{PrP}^c$ ), essa proteína participa do processo de diferenciação neural. Uma mutação do gene príon, responsável pela síntese da proteína príon celular, provoca a formação defeituosa da  $\text{PrP}^c$ , que se transforma em príon. A interação da proteína com conformação alterada ( $\text{PrP}^{\text{Sc}}$ ) com a  $\text{PrP}^c$  converte a última em  $\text{PrP}^{\text{Sc}}$ , iniciando um efeito dominó, no qual cada vez mais proteínas do cérebro se convertem na forma causadora da doença.

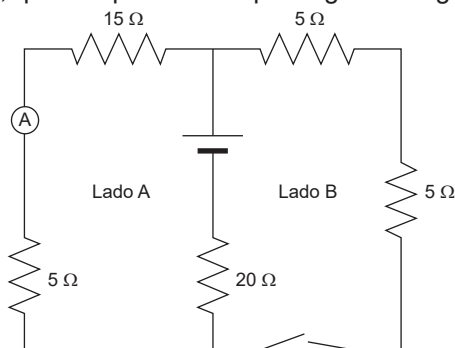
Disponível em: <https://pt.slideshare.net>. Acesso em: 22 fev. 2021. (adaptado)

O gene mutante expressa essas moléculas defeituosas devido ao processo de

- A replicação do material genético do tipo RNA contido no príon.
- B transcrição do DNA em RNA mensageiro e tradução pelos ribossomos.
- C mutação decorrente do consumo de carne bovina pelos seres humanos.
- D transporte de material genético de um príon normal para um príon alterado.
- E tradução do DNA, pelo RNA mensageiro, e transcrição, pelo RNA transportador.

## QUESTÃO 128

Para preparar o café na temperatura ideal, uma empresa adquiriu uma cafeteira que possui dois reservatórios de café, usados durante o preparo. O circuito conta com um termostato, que é representado pela figura a seguir.



Quando a temperatura se aproxima de um determinado limite, o termostato aciona uma chave, reduzindo a corrente elétrica que passa pelas resistências de um reservatório (lado A) e aciona outra parte do circuito conectada ao segundo reservatório (lado B), que começa a preparar café desse lado. Enquanto a chave não é acionada pelo termostato, a corrente que circula no amperímetro é de 2 A.

Assim que a chave é acionada, a intensidade da corrente que circula pelo amperímetro se torna

- A 0 A.
- B 1 A.
- C 2 A.
- D 3 A.
- E 80 A.



**QUESTÃO 129**

O descarte incorreto de lixo eletrônico pode ocasionar a contaminação do solo por metais pesados. Baterias e pilhas podem liberar cátions metálicos, como chumbo, cádmio e mercúrio. Esses íons são absorvidos pela vegetação presente na região contaminada e podem causar magnificação trófica, ou seja, a contaminação e o acúmulo desses metais tóxicos nos indivíduos de uma cadeia alimentar. A análise da concentração de metais pesados pode ser feita a partir de amostras de frutas. O chumbo é considerado o metal poluente mais abundante no solo, e, por esta razão, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece limites para os íons  $Pb^{2+}$  presentes em frutas, que variam em uma faixa de  $0,1$  a  $0,3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ .

Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 30 nov. 2020. (adaptado)

A análise de amostras de  $50,0 \text{ g}$  de quatro frutas apresentou as quantidades de íons chumbo presentes na tabela a seguir.

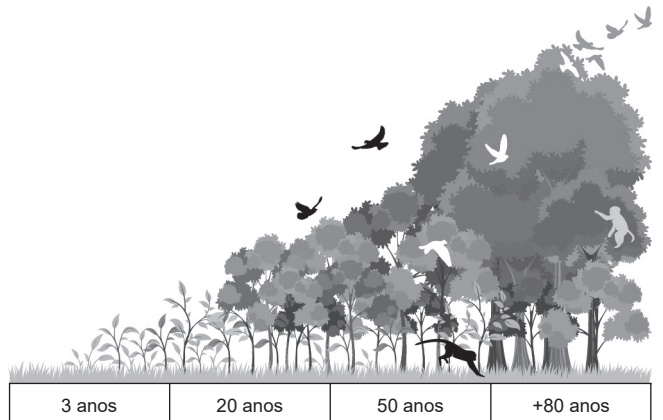
Amostras	Quantidade Pb (mg)
Acerola	$2,3 \cdot 10^{-2}$
Banana	$1,2 \cdot 10^{-2}$
Laranja	$3,0 \cdot 10^{-2}$
Manga	$8,0 \cdot 10^{-3}$

As amostras que apresentaram níveis de  $Pb^{2+}$  dentro do limite aceitável proposto pela OMS são

- A laranja e banana.
- B laranja e acerola.
- C acerola e manga.
- D banana e manga.
- E banana e acerola.

**QUESTÃO 130**

A figura a seguir representa uma sucessão secundária, processo natural em que o ecossistema se recompõe após um distúrbio por meio de uma sequência de substituições de espécies.



MARQUES, Marcia Cristina Mendes. Refúgios da Biodiversidade Tropical. Revista Ciência Hoje. v. 55, n. 329, 2015. (adaptado)

No processo ilustrado, a comunidade apresentará menor produtividade primária líquida na faixa de

- A 3 anos.
- B 20 anos.
- C 30 anos.
- D 50 anos.
- E 80 anos.

**QUESTÃO 131**

O dono de uma pensão pretende comprar uma máquina de lavar roupas para seu estabelecimento e quer escolher entre dois modelos, A e B. O modelo A consome uma potência elétrica de  $1500 \text{ W}$  e custa  $\text{R\$ } 250,00$  a mais que o modelo B, cuja potência elétrica consumida é de  $1800 \text{ W}$ . Em suas pesquisas, esse consumidor verificou que o tempo necessário para lavar a mesma quantidade de roupas, com a mesma qualidade e resultado é igual para ambas e, a partir dessa observação, pretende levar o modelo mais caro, pensando na economia de energia que terá em sua conta de luz.

Considere que ele utilize a máquina de lavar diariamente por 4 horas e que o custo do kWh é de  $\text{R\$ } 0,80$ .

A partir de quantos dias de utilização a escolha do modelo A é financeiramente mais vantajosa?

- A 44
- B 53
- C 261
- D 1042
- E 4167

## QUESTÃO 132

A energia nuclear é proveniente de reações que alteram a carga nuclear de certos radioisótopos. Nas usinas nucleares, nêutrons acelerados colidem contra átomos e os dividem em átomos menores. Cada átomo dividido libera outros três nêutrons, que irão colidir com outros átomos, desenvolvendo uma reação em cadeia. Nessas reações nucleares, há liberação de uma grande quantidade de energia térmica, que servirá para aquecer um fluxo de água, gerando vapor para movimentar turbinas e, assim, produzir energia elétrica.

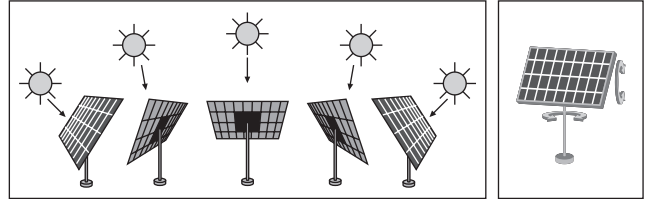
Disponível em: <https://www.epe.gov.br>. Acesso em: 26 nov. 2020. (adaptado)

Uma das vantagens dessa forma de produção de energia elétrica é o(a)

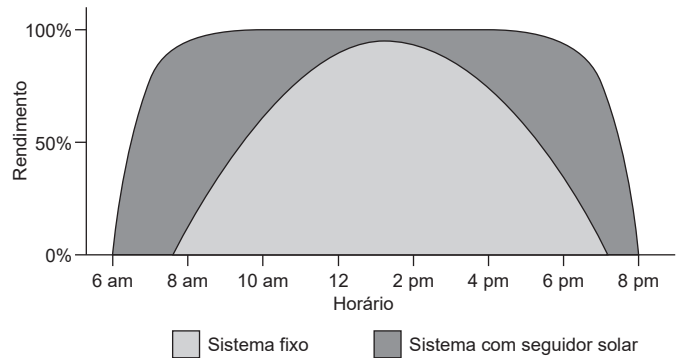
- A** independência de recursos hídricos nas proximidades das usinas.
- B** geração de resíduos que não causam danos ao ambiente e à população.
- C** utilização de fontes de energia consideradas renováveis e, portanto, inesgotáveis.
- D** redução da emissão de gases estufa, não contribuindo diretamente para o aquecimento global.
- E** custo relativamente menor de investimento envolvido comparado a outras matrizes energéticas.

## QUESTÃO 133

Para um bom rendimento na conversão de energia solar em energia elétrica, é importante que exista tanto uma boa iluminação como um ângulo de incidência dos raios solares adequado. Para isso, desenvolveu-se um sistema de painéis solares móveis, chamado de seguidor solar ou *tracker*, no qual os painéis se movem conforme o Sol durante o dia, como representado no esquema a seguir.



O gráfico a seguir compara o sistema de painéis fixos com o sistema com seguidor solar.



Disponível em: <https://www.confex.org.br>. Acesso em: 3 fev. 2021. (adaptado)

O sistema móvel gera mais eletricidade em relação ao sistema de painel fixo, pois tem como principal vantagem

- A** chegar ao pico de produção em qualquer momento do dia.
- B** levar maior tempo para atingir o pico de produção de energia.
- C** permitir que os painéis operem em capacidade máxima por mais tempo.
- D** apresentar melhor rendimento no período da tarde, no qual a intensidade solar é maior.
- E** usar tecnologia mais complexa, que permite maior rendimento em qualquer condição climática.

**QUESTÃO 134**

As caldeiras de biomassa (bagaço de cana, lenha e casca de arroz) usadas para gerar vapor em processos industriais diminuem os custos de produção. Contudo, essa estratégia de geração de vapor libera para a atmosfera cinzas voláteis e partículas de combustível não queimadas completamente. A emissão de óxidos de nitrogênio (NOx) é pequena devido às temperaturas relativamente baixas da caldeira, bem como as de óxidos de enxofre devido ao baixo teor de enxofre nessas biomassas. Assim, no uso da biomassa, o controle mais importante deve ser feito sobre a emissão de particulados, os quais podem ser filtrados utilizando separadores ciclônicos. Esses equipamentos são utilizados nas indústrias para extrair partículas sólidas em suspensão, no fluxo de gases de exaustão.

Disponível em: <http://www.fem.unicamp.br>. Acesso em: 2 dez. 2020. (adaptado)

Em separadores ciclônicos, os materiais particulados ficam retidos, pois apresentam

- A** baixo teor de óxidos de nitrogênios NOx.
- B** maior quantidade de substâncias de enxofre.
- C** maior densidade do que os gases de exaustão.
- D** maior velocidade de saída que os gases produzidos.
- E** grande quantidade de gases causadores do efeito estufa.

**QUESTÃO 135**

O tipo de hemoglobina de cada pessoa depende de seus genes. Cada pessoa recebe um gene do pai (A) e outro da mãe (A) para determinar sua hemoglobina. Consequentemente, cada indivíduo tem dois genes: AA. A anemia falciforme é caracterizada pela presença de uma hemoglobina anômala (diferente) chamada de S. A doença falciforme é produto da união de dois genes S vindos um do pai e outro da mãe (SS). Pessoas que têm apenas um gene S e outro normal A apresentam o par AS, ou seja, têm o traço falciforme, mas não apresentam sintomas.

Disponível em: <https://www.hospitalsiriolibanes.org.br>. Acesso em: 26 ago. 2020.

Se um homem sem histórico familiar da doença se casa com uma mulher que apresenta manifestações da anemia falciforme, a ocorrência dos sintomas do distúrbio nos filhos

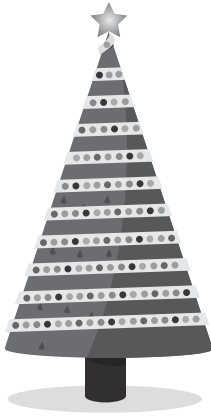
- A** tem probabilidade de 25% de ocorrer.
- B** tem probabilidade de 50% de ocorrer.
- C** é inevitável, pois a doença tem caráter dominante.
- D** é inviável, pois o pai carrega apenas um gene recessivo.
- E** é muito baixa, pois o pai provavelmente não carrega o gene recessivo.

## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

## Questões de 136 a 180

## QUESTÃO 136

Uma grande árvore de Natal, com formato semelhante a um cone reto, será colocada na entrada de um *shopping* com luzes pisca-piscas, interligadas por um mesmo fio, que contornará a superfície lateral dela, conforme ilustra a figura a seguir.



Ao observar essa árvore exatamente de cima, uma pessoa verá as luzes dos pisca-piscas a partir de qual formato?

- A
- B
- C
- D
- E

## QUESTÃO 137

O movimento uniformemente variado (MUV) trata-se de um movimento no qual a mudança de velocidade, chamada de aceleração, ocorre a uma taxa constante. Nesse tipo de movimento, a distância percorrida ( $d$ ) por um móvel que parte do repouso é dada, em função da aceleração  $a$ , pela relação  $d = \frac{1}{2}at^2$ .

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em: 26 nov. 2020. (adaptado)

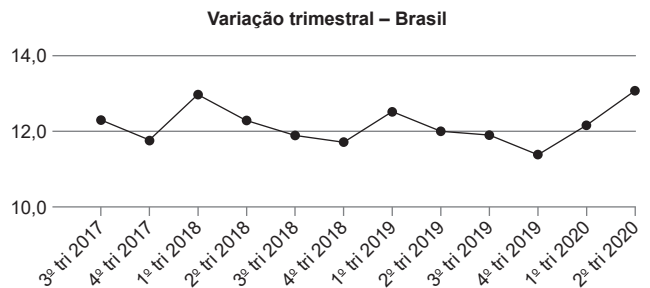
Considere que, para a realização de um teste, dois modelos de carro de corrida, 1 e 2, deverão, partindo do repouso, percorrer a mesma distância com o seu valor máximo de aceleração e que a aceleração máxima  $a_1$  do carro do modelo 1 é tal que  $a_1 = 1,69a_2$ , em que  $a_2$  representa a aceleração máxima do carro do modelo 2.

A relação entre os tempos  $t_1$  e  $t_2$  gastos pelos carros dos modelos 1 e 2, respectivamente, é

- A  $t_1 = 1,69t_2$
- B  $t_1 = 1,30t_2$
- C  $t_1 = \frac{100t_2}{169}$
- D  $t_1 = \frac{10t_2}{13}$
- E  $t_1 = \frac{13t_2}{100}$

## QUESTÃO 138

O índice de desemprego é calculado considerando as pessoas com idade para trabalhar que não estão trabalhando, mas estão disponíveis e tentam procurar trabalho. O gráfico a seguir mostra o histórico dos índices percentuais de desemprego entre o 3º trimestre 2017 e o 2º trimestre de 2020.



Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 17 dez. 2020.

Considerando o período analisado no gráfico, em quantos trimestres o índice de desemprego apresentou redução em relação ao trimestre imediatamente anterior e, ao mesmo tempo, atingiu percentuais menores que 12%?

- A 1
- B 2
- C 5
- D 6
- E 7

**QUESTÃO 139**

Uma fábrica de tecidos possui um centro de distribuição e pretende construir um novo, de modo que a distância desse novo centro à fábrica seja equivalente à distância da fábrica ao atual centro de distribuição. Para planejar a localização do novo centro, um sistema de coordenadas cartesianas foi posicionado sobre o mapa da região de construção, de modo que a fábrica coincidisse com a origem desse sistema. No sistema de coordenadas posicionado, o atual centro de distribuição está localizado no ponto A(300, 100), e o novo centro será construído a 150° no sentido anti-horário em relação ao atual.

Sabe-se que a rotação de um ponto P(x, y) em um ângulo  $\theta$ , no sentido anti-horário e em torno da origem, possui coordenadas  $P'(x \cdot \cos \theta - y \cdot \sin \theta, x \cdot \sin \theta + y \cdot \cos \theta)$ .

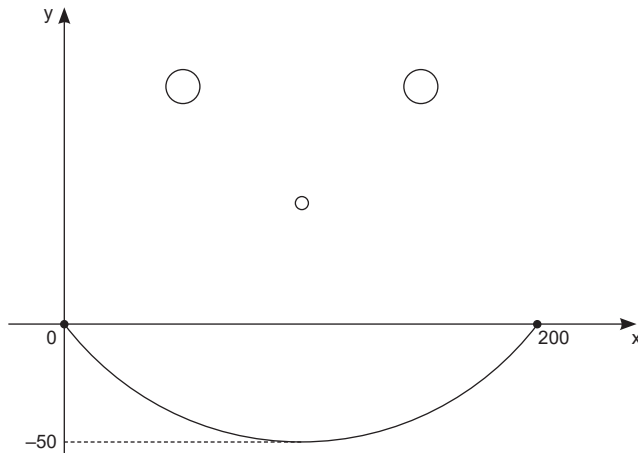
Nessas condições, o ponto de localização do novo centro de distribuição possui coordenadas

- A  $(-150\sqrt{3} - 50, -50\sqrt{3} + 150)$
- B  $(150\sqrt{3} - 50, 50\sqrt{3} + 150)$
- C  $(-150\sqrt{3} + 50, -50\sqrt{3} - 150)$
- D  $(-50\sqrt{3} - 150, 150\sqrt{3} - 50)$
- E  $(-150\sqrt{2} - 50, -50\sqrt{2} + 150)$

**QUESTÃO 140**

Durante uma aula no laboratório de informática, um professor de Matemática apresentou à turma um aplicativo gráfico de Geometria. O programa possui um sistema cartesiano de coordenadas xOy, no qual o usuário insere equações matemáticas, e o programa exibe os gráficos correspondentes a tais equações.

A figura mostra a interface do programa com o desenho de um “rostó feliz” feito por um dos alunos. Para criar o “sorriso” de seu desenho, o estudante utilizou um arco de parábola cujos extremos, à esquerda e à direita, são a origem (0, 0) e o ponto (200, 0). Esse arco de parábola foi gerado a partir de uma função quadrática cujo valor mínimo é -50.



A função que o estudante utilizou para gerar o “sorriso” de seu desenho foi

- A  $y = x^2 - 200x$
- B  $y = 2x^2 - 400x$
- C  $y = \frac{x^2}{2} - 100x$
- D  $y = \frac{x^2}{125} - \frac{8x}{5}$
- E  $y = \frac{x^2}{200} - x$

**QUESTÃO 141**

As nanomáquinas são dispositivos cujas dimensões são milhares de vezes menores que a espessura de um fio de cabelo humano. Os componentes de uma nanomáquina estão na escala de 10 nm a 100 nm – 1 nm (nanômetro) é 1 bilionésimo do metro –, a qual corresponde à de proteínas, vírus e DNA.

Disponível em: <https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em: 17 dez. 2020. (adaptado)

A diferença, em metro, entre o tamanho máximo e o tamanho mínimo dos componentes de uma nanomáquina é igual a

- A  $9 \cdot 10^{-10}$
- B  $9 \cdot 10^{-8}$
- C  $9 \cdot 10^{-5}$
- D  $1,1 \cdot 10^{-7}$
- E  $1,1 \cdot 10^{-11}$

**QUESTÃO 142**

O *buckminsterfulereno* é uma molécula de fulereno composta unicamente por átomos de carbono, sendo 60 no total. Com formato semelhante ao de uma bola de futebol, a estrutura da molécula é um arranjo em que cada átomo de carbono corresponde a um vértice de um poliedro convexo formado, exclusivamente, por faces pentagonais e hexagonais. Além disso, todos os ângulos desse poliedro são triedros, ou seja, são formados pela interseção de três arestas.

O número de faces hexagonais na estrutura do *buckminsterfulereno* é

- A 30.
- B 20.
- C 12.
- D 10.
- E 5.

## QUESTÃO 143

A piscina mais funda do mundo, com 45,5 metros de profundidade, foi inaugurada na Polônia. A Deepspot (local profundo, em inglês) está localizada na cidade de Mszczonów, a 48 quilômetros da capital do país, Varsóvia. Para enchê-la, são necessários 8000 metros cúbicos de água – mais de 20 vezes o volume de uma piscina de 25 metros.

PISCINA mais funda do mundo é inaugurada na Polônia. *Folha de S.Paulo*, 22 nov. 2020.  
Disponível em: <https://www.folha.uol.com.br>. Acesso em: 21 dez. 2020.

Suponha que uma pessoa deseja construir, utilizando uma escala de 1 : 100, uma réplica em miniatura dessa piscina.

Qual seria o volume de água, em decímetro cúbico, necessário para encher essa réplica em miniatura?

- A 0,008
- B 0,08
- C 8
- D 80
- E 800

## QUESTÃO 144

A tabela a seguir traz a idade dos últimos presidentes do Brasil ao chegar à presidência desde o fim da Ditadura Civil-Militar.

Presidente	Idade (ano)
Jair Bolsonaro	63
Michel Temer	75
Dilma Rousseff	63
Luiz Inácio Lula da Silva	57
Fernando Henrique Cardoso	63
Itamar Franco	62
Fernando Collor	40
José Sarney	54

O módulo da diferença entre a mediana e a moda das idades dos oito últimos presidentes é

- A 0,5.
- B 2,9.
- C 3,0.
- D 3,4.
- E 5,0.

## QUESTÃO 145

Embora o Sistema Internacional de Unidades adote a escala Kelvin como a escala padrão para se medir temperaturas, a maioria dos países utiliza a escala Celsius em seu dia a dia, e alguns países de língua inglesa utilizam a escala Fahrenheit. A relação entre essas escalas é expressa pela equação  $\frac{T_C}{5} = \frac{T_K - 273}{5} = \frac{T_F - 32}{9}$ ,

em que  $T_C$ ,  $T_F$  e  $T_K$  representam, respectivamente, as medidas das temperaturas nas escalas Celsius, Fahrenheit e Kelvin.

Um fato curioso é que, para a maior parte das temperaturas medidas no dia a dia, a medida na escala Kelvin é a maior de todas, entretanto, em temperaturas extremas, a medida na escala Fahrenheit pode se tornar maior.

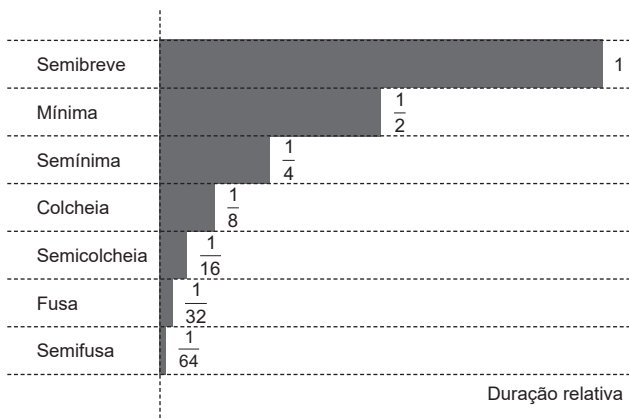
A partir de que medida inteira de temperatura na escala Celsius a medida equivalente na escala Fahrenheit passa a ser maior do que a na escala Kelvin?

- A -272
- B -39
- C -17
- D 302
- E 575



**QUESTÃO 146**

Tendo em vista a necessidade da escrita musical de representar sons relativamente curtos e longos, nossas primeiras considerações serão sobre a duração das notas musicais. Nesse sentido, a grandeza física tempo surge quantificada na forma das figuras musicais, que representam padrões de durações tanto do som (as notas) quanto do silêncio (as pausas). A figura nomeada semibreve é a de maior valor temporal. As figuras seguintes – mínima, semínima, colcheia, semicolcheia, fusa, e semifusa – são definidas a partir das frações da semibreve que elas representam. Um quadro comparativo das durações relativas das figuras musicais pode ser visto na figura a seguir.



Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 18 dez. 2020. (adaptado)

A sequência numérica formada pela duração relativa das figuras musicais (do maior para o menor valor) é uma progressão

- A** aritmética de razão  $\frac{1}{2}$ .
- B** aritmética de razão  $\frac{1}{4}$ .
- C** geométrica de razão  $\frac{1}{8}$ .
- D** geométrica de razão  $\frac{1}{4}$ .
- E** geométrica de razão  $\frac{1}{2}$ .

**QUESTÃO 147**

Estatísticas mostram que, aproximadamente, 8,5% da população mundial do sexo masculino apresenta deficiência na percepção de cores. Para o sexo feminino, esse número fica perto de 0,5% devido a fatores hereditários. Popularmente, essa deficiência é conhecida como daltonismo.

Disponível em: <http://www.daltonicos.com.br>. Acesso em: 14 dez. 2020. (adaptado)

Considere que a população mundial é igualmente dividida entre pessoas do sexo feminino e do sexo masculino.

Nessas condições, qual é a probabilidade de uma pessoa selecionada ao acaso apresentar daltonismo?

- A** 0,25%
- B** 4,25%
- C** 4,50%
- D** 9,00%
- E** 17,00%

**QUESTÃO 148**

Um fabricante recebeu uma encomenda para produzir 1000 unidades de pipas de papel, com as seguintes especificações técnicas.

1. O formato deve ser o de um losango;
2. A menor das varetas deve medir 20 cm;
3. O maior ângulo do losango que dá forma à pipa deve medir  $120^\circ$ .

Considere que, para a confecção de cada pipa, a quantidade de papel utilizada corresponde a 125% da área da superfície do brinquedo. Utilize 1,7 como aproximação para  $\sqrt{3}$ .

Nessas condições, quantos metros quadrados de papel serão utilizados para a entrega dessa encomenda?

- A** 34,0
- B** 42,5
- C** 85,0
- D** 340,0
- E** 425,0

**QUESTÃO 149**

Ao realizar a compra financiada de um imóvel no valor de R\$ 400 000,00, a regime de juros compostos, uma pessoa pagará, ao final das parcelas, considerando os juros corridos, um total de R\$ 600 000,00.

Considere 0,009 e 0,18 como aproximações para  $\log 1,02$  e  $\log 1,5$ , respectivamente.

Sabendo que a taxa de juros acordada foi de 2% ao mês, o tempo limite para a quitação do financiamento desse imóvel é de

- A** 5 meses.
- B** 9 meses.
- C** 1 ano e 5 meses.
- D** 1 ano e 6 meses.
- E** 1 ano e 8 meses.

## QUESTÃO 150

Um proprietário tem duas casas alugadas por inquilinos, mas recebe uma única conta de energia, com o preço total a ser pago pelo consumo mensal dos dois imóveis. Ele tem acesso aos relógios medidores do consumo de energia de cada uma das casas, e o aparelho faz a contagem cumulativa do total de quilowatts-hora consumidos ao longo dos meses. É função do proprietário dividir proporcionalmente o preço a ser pago por cada um dos inquilinos de acordo com o seu consumo mensal.

A tabela a seguir traz as informações registradas pelos relógios das duas casas, com o consumo acumulado até o mês anterior, e o consumo acumulado até o mês atual.

	Medição do mês anterior (kWh)	Medição do mês atual (kWh)
Imóvel I	660	1 230
Imóvel II	540	1 140

Se o valor total da conta de energia no mês atual foi de R\$ 246,70, o valor aproximado a ser pago pelo inquilino do imóvel com o menor consumo de energia é de

- A R\$ 111,00.
- B R\$ 118,70.
- C R\$ 120,20.
- D R\$ 126,50.
- E R\$ 128,00.

## QUESTÃO 151

Após a divulgação do resultado da primeira fase de um concurso composto de duas fases, a comissão organizadora compilou as notas obtidas pelos candidatos participantes na tabela a seguir a fim de gerar dados estatísticos para os concursos futuros.

Nota	Quantidade de candidatos
60	110
70	75
80	105
90	60
100	20

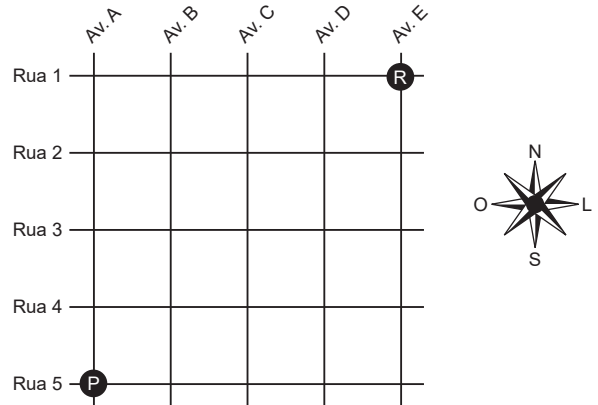
Sabe-se que foram selecionados para a segunda fase do concurso os 185 candidatos melhor colocados e que a nota de corte da primeira fase do concurso corresponde à nota do último candidato colocado para a segunda fase acrescida de uma unidade.

Dessa forma, a nota de corte da primeira fase desse concurso foi

- A 61.
- B 64.
- C 70.
- D 80.
- E 81.

## QUESTÃO 152

A figura a seguir representa o mapa simplificado de um bairro que é dividido em 16 quarteirões de formato quadrado, todos eles com lado de mesmo comprimento. Uma pessoa, representada pelo ponto P, encontra-se no cruzamento entre a Rua 5 e a Avenida A e irá se encontrar com um amigo em um restaurante, representado pelo ponto R e localizado no cruzamento entre a Rua 1 e a Avenida E.



Para chegar ao restaurante percorrendo a menor distância possível, essa pessoa se deslocará somente nos sentidos norte e leste, um quarteirão de cada vez. Desconsidere a largura das ruas e avenidas.

Nessas condições, a quantidade de possíveis trajetos distintos que essa pessoa pode realizar para chegar ao restaurante é

- A 16.
- B 28.
- C 56.
- D 70.
- E 256.

**QUESTÃO 153**

Uma empresa de mudanças opera dentro de certa região e, devido aos gastos com manutenção e abastecimento dos veículos, possui um custo fixo estimado em R\$ 640,00 por cada serviço realizado. A empresa cobra por seus serviços um valor proporcional ao tempo necessário para fazer o empacotamento dos itens de mudança e o respectivo transporte, de modo que cada hora custa R\$ 200,00 ao cliente que contratar a empresa.

Considerando a realização de uma mudança, o tempo mínimo de contrato necessário para que a empresa não tenha prejuízo é de

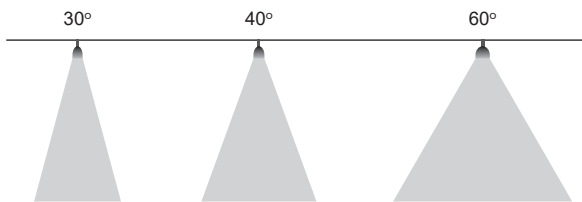
- A 3 h e 12 min.
- B 3 h e 20 min.
- C 3 h e 24 min.
- D 4 h e 24 min.
- E 4 h e 40 min.

**QUESTÃO 154**

O ângulo de abertura de uma lâmpada é o termo referente ao grau em que uma determinada quantidade de luz é emitida. Essa medida é importante para se criar iluminação adequada e que esteja em harmonia com o ambiente no qual a lâmpada é inserida.

Disponível em: <https://www.eurolume.com.br>. Acesso em: 27 nov. 2020. (adaptado)

O esquema a seguir traz exemplos de fontes luminosas com diferentes ângulos de abertura.



Pretende-se instalar uma lâmpada sobre um balcão de 10 m de comprimento, de modo que ela fique posicionada exatamente acima do ponto central do balcão e que toda a luz emitida por ela seja projetada exatamente sobre o comprimento do móvel.

Sabendo que a lâmpada será posicionada 5 m acima desse balcão, o ângulo de abertura dela deve ser de

- A 30°.
- B 45°.
- C 60°.
- D 90°.
- E 120°.

**QUESTÃO 155**

Em uma das etapas de um processo industrial, uma massa de ar é movimentada pela rotação de uma pá em formato retangular, com um de seus lados fixado a um eixo de rotação. Para garantir que toda a massa de ar seja movimentada, o recipiente em que ela é enclausurada tem o formato muito próximo à região no espaço delimitada pelo movimento da pá.

Dessa forma, o recipiente destinado a esse processo industrial tem formato aproximado a um(a)

- A cone.
- B cilindro.
- C esfera.
- D paralelepípedo.
- E pirâmide retangular.

**QUESTÃO 156**

Em julho, o Ministério da Economia elevou a previsão de déficit nas contas de 2020 de R\$ 708,7 bilhões para R\$ 828,6 bilhões. Já em 2019, as contas do governo apresentaram um déficit primário de R\$ 95,065 bilhões, o sexto ano seguido em que as contas ficaram no vermelho.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 12 jan. 2021.

Comparando o déficit primário de 2019 com a nova previsão de déficit feita pelo Ministério da Economia para 2020, estima-se que o aumento percentual no déficit das contas do governo foi de

- A 771,6%.
- B 733,5%.
- C 691,1%.
- D 645,5%.
- E 613,6%.

### QUESTÃO 157

Em uma empresa, o processo seletivo para a contratação de um novo técnico é dividido em quatro etapas: prova de conhecimentos específicos, análise de currículo, entrevista com gerentes e entrevista com diretores. Em cada etapa, os candidatos recebem uma nota de 0 a 10.

A tabela a seguir apresenta as notas obtidas, nas três primeiras etapas, pelos cinco candidatos participantes do processo seletivo dessa empresa, além dos valores aproximados de média, mediana e desvio padrão de cada um.

Candidato	Prova de conhecimentos específicos	Análise de currículo	Entrevista com gerentes	Média	Mediana	Desvio padrão
I	6	10	6	7,33	6	1,89
II	8	10	5	7,67	8	2,05
III	4	8	9	7,00	8	2,16
IV	7	7	8	7,33	7	0,47
V	5	6	6	5,67	6	0,47

O setor de recursos humanos da empresa selecionará, para a entrevista com os diretores, os dois candidatos cujas notas obtidas nas etapas anteriores são as mais regulares.

Dessa maneira, os selecionados serão os candidatos

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

### QUESTÃO 158

A caiçação é um tipo de pintura natural que produz um efeito manchado nas paredes. A mistura necessária para a realização do procedimento é de 1 kg de cal industrializada com 3 L de água. Para cada 10 L dessa mistura de cal com água, recomenda-se aplicar, em seguida, uma nova mistura de 1 L de cola branca, 200 mL de óleo de linhaça, 100 mL de sal de cozinha e um pigmento cuja cor e quantidade vão depender da tonalidade desejada.

Disponível em: <https://www.cec.com.br>. Acesso em: 14 dez. 2020. (adaptado)

Uma construtora utilizou 1 tonelada de cal industrializada para preparar a mistura necessária para realizar a caiçação dos muros externos de um terreno.

Considere que o volume aproximado ocupado por 1 kg de cal industrializada seja de 0,6 L.

A quantidade de cola branca, em litro, que será necessária para a preparação da segunda mistura a ser aplicada nos muros caiados é

- A** 36.
- B** 72.
- C** 360.
- D** 720.
- E** 3 600.

### QUESTÃO 159

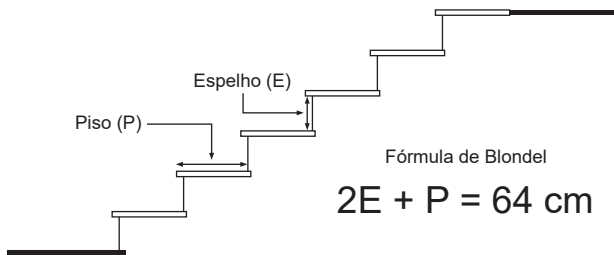
Em um jogo de tabuleiro, os jogadores devem lançar, em sua vez, dois dados numerados de 1 a 6, um após o outro. Em certo momento do jogo, os dois jogadores participantes estavam na mesma posição e o vencedor seria aquele que, ao lançar os dados, obtivesse como resultado dois números cuja soma fosse igual a 7. Contudo, durante o jogo, os jogadores perceberam que os dados estavam viciados e que, em cada um, o número 3 teria 30% de chance de aparecer na face voltada para cima, assim como o número 4, e os demais números teriam 10% de chance cada.

A probabilidade de cada jogador, em sua vez, vencer o jogo é de

- A** 8,3%.
- B** 11,0%.
- C** 16,7%.
- D** 22,0%.
- E** 30,0%.

**QUESTÃO 160**

O matemático e arquiteto Nicolas-François Blondel descobriu que o passo humano varia de 63 cm a 64 cm em caminhada normal. Porém, ao subir escadas, a marcha diminui de acordo com a altura do degrau: a cada 1 cm que o piso ganha, o passo diminui 2 cm. Assim, Blondel concluiu que o esforço de subir uma escada deve ser equivalente ao passo em caminhada normal. Isso permitiu que ele chegasse ao dimensionamento ideal da escada, ou seja, ao conforto de uma escada. Portanto, a fórmula de Blondel, indicada na figura a seguir, estabelece a relação perfeita entre o comprimento do piso, a altura do espelho e o passo.



Disponível em: <https://portalconstrucao.com.br>. Acesso em: 16 dez. 2020. (adaptado)

O comprimento do piso, em cm, em uma escada cuja altura do espelho de cada degrau seja igual a um quarto do comprimento máximo de um passo humano em caminhada normal, segundo Blondel, é

- A 16.
- B 24.
- C 32.
- D 48.
- E 96.

**QUESTÃO 161**

Uma pessoa planeja plantar grama no interior de uma área que possui o formato de um triângulo isósceles. Os lados de mesma medida do triângulo que dá forma a essa área medem 10 m e a medida da base dele é 50% maior que a medida da altura relativa à base.

Sabendo que o metro quadrado de grama custa R\$ 3,95, quanto essa pessoa gastará com grama para a cobertura da área de plantio?

- A R\$ 94,80
- B R\$ 158,00
- C R\$ 189,60
- D R\$ 316,00
- E R\$ 379,20

**QUESTÃO 162**

A tabela SAC é um sistema de amortização de financiamento que funciona de forma constante ao longo da transação. O valor da amortização nas parcelas mensais de financiamento se mantém igual ao longo de todo o pagamento, o que se altera é o valor mensal dos juros, que decresce até o fim da dívida.

Disponível em: <https://www.melhortaxa.com.br>. Acesso em: 18 dez. 2020.

No sistema SAC, o valor da amortização é calculado dividindo-se o valor a ser financiado pela quantidade de parcelas. Por sua vez, os juros são calculados sempre sobre o saldo devedor. Finalmente, o valor da parcela corresponde à soma entre o valor da amortização e o valor dos juros.

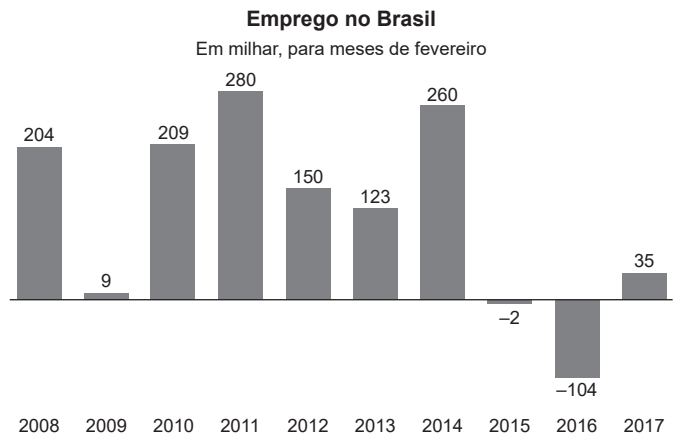
Considere que um casal está analisando a possibilidade de financiar, junto a um banco que opera de acordo com a tabela SAC, um imóvel no valor  $V$ , em real, com taxa mensal de juros  $i$ , dividindo o pagamento em 99 parcelas mensais.

Caso esse casal realize o financiamento, o valor total, em real, a ser pago por ele será

- A  $V \cdot (1 + 50i)$
- B  $V \cdot (1 + 99i)$
- C  $V \cdot (1 + 100i)$
- D  $V \cdot (1 + i)^{99}$
- E  $V \cdot (1 + i)^{100}$

**QUESTÃO 163**

A economia brasileira voltou a gerar empregos com carteira assinada em fevereiro de 2017. Foi a primeira vez em 22 meses que o país registrou abertura de postos de trabalho. A geração de empregos com carteira assinada em fevereiro também representou o melhor resultado para este mês desde 2014. Foi o melhor mês de fevereiro em três anos.



Disponível em: <http://agoranews.com.br>. Acesso em: 12 jan. 2021. (adaptado)

Considerando o período analisado no gráfico, o valor mediano da quantidade de empregos gerados para meses de fevereiro, em milhar, é

- A 116,4.
- B 136,5.
- C 137,6.
- D 158,8.
- E 177,0.

## QUESTÃO 164

A tabela a seguir apresenta as frequências das áreas de intenção assinaladas, em uma pesquisa, por estudantes de Psicologia provenientes de instituições particulares do estado de São Paulo.

Área de intenção	Frequência
Psicomotricidade	2
Esporte	5
Avaliação Psicológica	6
Trânsito	10
Psicopedagogia	12
Escola/Educacional	16
Neuropsicologia	23
Social	26
Docência e/ou Pesquisa	31
Saúde	51
Jurídica	53
Organizacional/Trabalho	61
Clínica	76
Outra	1
Ausente	19
<b>Total</b>	<b>392</b>

Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org>. Acesso em: 27 nov. 2020. (adaptado)

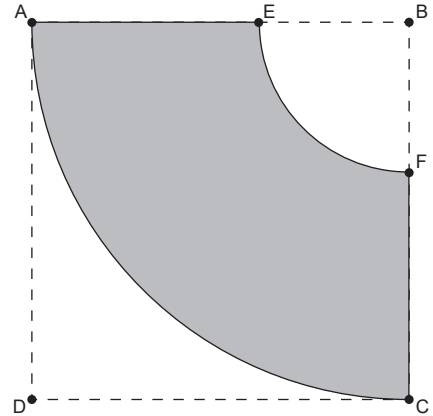
Considere que os estudantes com preferência “Ausente” correspondem àqueles que não possuem propensão a qualquer área específica de atuação profissional e que, como aproximação estatística, esses estudantes, ao se formarem, acabarão se dividindo nas áreas de preferência dos demais participantes da pesquisa, de forma proporcional à frequência de preferência delas.

Sendo assim, quantos dos estudantes de Psicologia com preferência “Ausente” se espera que atuem em áreas da Psicologia voltadas à educação (Psicopedagogia, Escolar/Educacional ou Docência e/ou Pesquisa)?

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

## QUESTÃO 165

Para confeccionar certo modelo de saia godê, uma costureira construiu e utilizou o molde apresentado na figura a seguir, em que a região cinza corresponde à modelagem plana da saia.



No molde apresentado, ABCD é um quadrado, as medidas dos segmentos  $\overline{AE}$  e  $\overline{CF}$  são iguais e correspondem ao comprimento desejado para a saia, a medida do arco  $\widehat{EF}$  corresponde ao comprimento da circunferência da cintura da saia, e o arco  $\widehat{AC}$  tem medida igual à circunferência da abertura inferior dela.

Sabe-se que a saia terá 56 cm de comprimento e que ela será confeccionada para uma pessoa que tem 66 cm de cintura. Desconsidere que há comprimento reservado para costurar a peça e utilize 3 como aproximação para  $\pi$ .

Nessas condições, a medida do lado do quadrado ABCD, em cm, é igual a

- A 65,4.
- B 67,0.
- C 72,5.
- D 100,0.
- E 122,0.



**QUESTÃO 166**

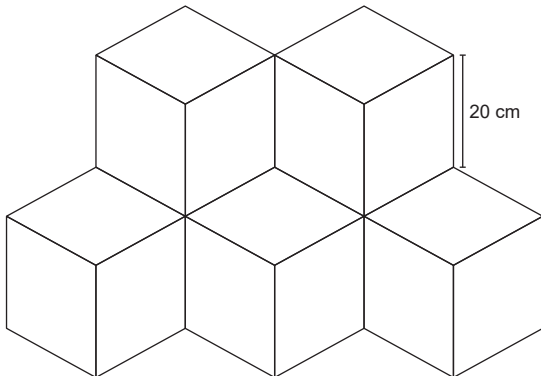
Em determinado jogo para dispositivos móveis, há cinco botões disponíveis que correspondem, cada um, a uma ação distinta. A fim de proporcionar aos jogadores outras opções de ações, esse jogo permite que sejam pressionados mais de um botão ao mesmo tempo, de modo que cada conjunto de botões pressionados corresponde a uma única ação. Para a realização de uma ação, pressiona-se ao menos um botão entre os cinco disponíveis.

Nessas condições, utilizando-se os cinco botões, quantas ações distintas podem ser realizadas nesse jogo?

- A 5
- B 15
- C 31
- D 32
- E 120

**QUESTÃO 167**

Uma empresa de arquitetura trabalha com a aplicação de pisos modulares, ou seja, pavimentos fabricados em módulos que, ao serem justapostos, revestem o piso do ambiente. Um dos modelos de peça utilizados por essa empresa é subdividido em 15 losangos congruentes de 20 cm de lado, conforme indica a figura a seguir.



Utilize 1,73 como aproximação para  $\sqrt{3}$ .

A área coberta por cada peça desse modelo de piso modular, em  $\text{cm}^2$ , é

- A 320.
- B 865.
- C 1 038.
- D 4 152.
- E 5 190.

**QUESTÃO 168**

Durante um treinamento militar, dois projéteis foram lançados simultaneamente de um mesmo ponto, localizado a 120 m do solo, em direção a um alvo, fixado no chão. A trajetória seguida pelos projéteis foi tal que as suas alturas,  $H_1$  e  $H_2$ , medidas em metro a partir do solo, em função do tempo  $t$  (em segundo), são descritas pelas seguintes expressões.

$$H_1 = -5t^2 + 50t + 120$$

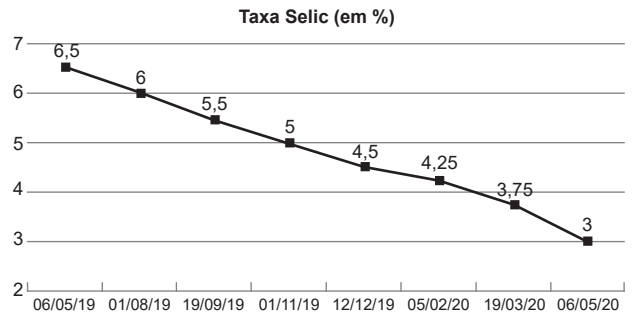
$$H_2 = -5t^2 + 25t + 120$$

A diferença, em módulo, entre os tempos que os projéteis demandam para atingir o alvo é, em segundo, igual a

- A 4.
- B 5.
- C 8.
- D 12.
- E 20.

**QUESTÃO 169**

O Comitê de Política Monetária do Banco Central (Copom) reduziu a taxa básica de juros da economia brasileira de 3,75% para 3% ao ano. A decisão renovou o menor patamar histórico para a taxa Selic desde 1999, quando entrou em vigor o regime de metas para a inflação.



Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 17 dez. 2020.

Após estudar o cenário econômico brasileiro, um investidor prevê que a taxa Selic deverá sofrer uma nova redução e que o valor passará a ser o valor mais recente subtraído de, no máximo, o valor equivalente ao desvio absoluto médio correspondente às últimas cinco taxas apresentadas no gráfico.

Para que essa previsão seja confirmada, o menor valor que a taxa Selic poderá apresentar é

- A 2,45%.
- B 2,42%.
- C 2,40%.
- D 2,32%.
- E 2,25%.

**QUESTÃO 170**

O matemático e astrônomo alemão Johannes Kepler enunciou as três leis do movimento planetário, conhecidas como Leis de Kepler. A 3ª Lei de Kepler afirma que o quadrado do período orbital ( $T$ ) de um planeta é diretamente proporcional ao cubo da distância média ( $r$ ) dele ao Sol.

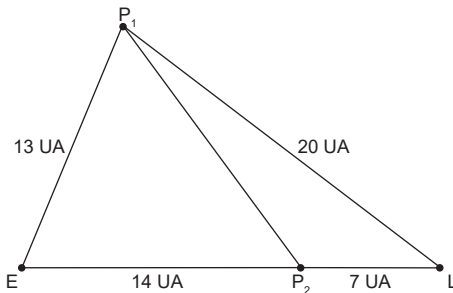
Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em: 14 dez. 2020. (adaptado)

Seja  $k$  uma constante real, a equação de proporcionalidade que traduz essa lei é

- A  $T = \frac{k}{r}$
- B  $T^2 = \frac{k}{r^3}$
- C  $T = k \cdot r$
- D  $T^2 = k \cdot r^2$
- E  $T^2 = k \cdot r^3$

**QUESTÃO 171**

Ao observar um novo sistema estelar, composto por dois planetas,  $P_1$  e  $P_2$ , e uma lua ( $L$ ) que orbita o maior deles, uma astrônoma conseguiu fotografar esse sistema no momento em que a lua, o planeta  $P_2$  e a estrela ( $E$ ) se encontravam alinhados, conforme ilustrado na figura a seguir.



Considere que 1 UA (unidade astronômica) equivale a, aproximadamente, 150 milhões de quilômetros.

Considerando as distâncias apresentadas na figura, a distância entre os planetas  $P_1$  e  $P_2$ , em bilhar de quilômetro, é

- A 1,50.
- B 1,80.
- C 2,25.
- D 2,70.
- E 2,87.

**QUESTÃO 172**

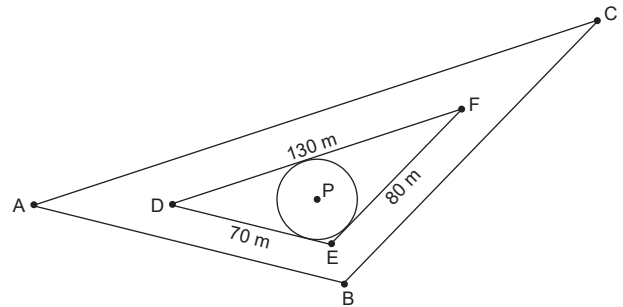
Em certo dia, em um quartel, encontravam-se presentes dois tenentes, três sargentos e quatro cabos. Após um chamado de emergência, um grupo formado por cinco desses militares se dirigiu ao local do chamado para acompanhar a ocorrência. Sabe-se que o grupo formado continha um tenente, dois sargentos e dois cabos.

Considerando apenas a formação do grupo, o número de grupos distintos que poderiam ter se dirigido ao local do chamado para acompanhar a ocorrência era de

- A 24.
- B 36.
- C 120.
- D 126.
- E 144.

**QUESTÃO 173**

O triângulo ABC, apresentado na figura a seguir, representa uma praça. A associação de moradores do bairro onde se localiza essa praça pretende enviar um projeto à prefeitura da cidade para solicitar a construção de um parquinho infantil, que terá formato circular e será centrado no ponto P, indicado na figura.



A fim de que o restante da praça possa ser usado pela população para caminhada, o projeto prevê que o círculo que dará forma ao parquinho deverá estar inscrito em uma região triangular DEF, cujas medidas estão indicadas na figura.

Nessas condições, a medida, em metro, do raio do parquinho que atende às especificações do projeto é

- A 20
- B 40
- C  $5\sqrt{3}$
- D  $10\sqrt{3}$
- E  $20\sqrt{3}$

**QUESTÃO 174**

Um estudo desenvolvido na UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais) descobriu uma nova espécie fóssil de peixe-boi que viveu há, aproximadamente, 40,11 mil anos no território onde hoje fica o estado de Rondônia.

Mas como os cientistas conseguem determinar a idade de um fóssil ou artefato antigo? Para esse objetivo, tem-se o caso do carbono-14, comumente utilizado para determinar a idade de materiais orgânicos e que tem o nitrogênio como produto do seu decaimento.

“Vamos imaginar uma quantidade de 30 g desse material. Após os primeiros 5730 anos, que é a meia-vida dele, teríamos 15 g de carbono-14. Depois de mais 5730 anos, esses 15 g seriam 7,5 g. Passados mais 5730 anos, seriam 3,75 g, e assim por diante. Nesse caso, o crítico é ter instrumentos que possam medir os vestígios do carbono-14, mas a sua análise pode determinar a idade de amostras de cerca de 70 mil anos”, afirma um professor da UFMG.

Disponível em: <https://www.uol.com.br>. Acesso em: 12 jan. 2020. (adaptado)

Considerando que o estudo referente ao peixe-boi, citado na reportagem, tenha utilizado a datação por carbono-14, o percentual desse isótopo ainda existente no fóssil deveria ser de, aproximadamente,

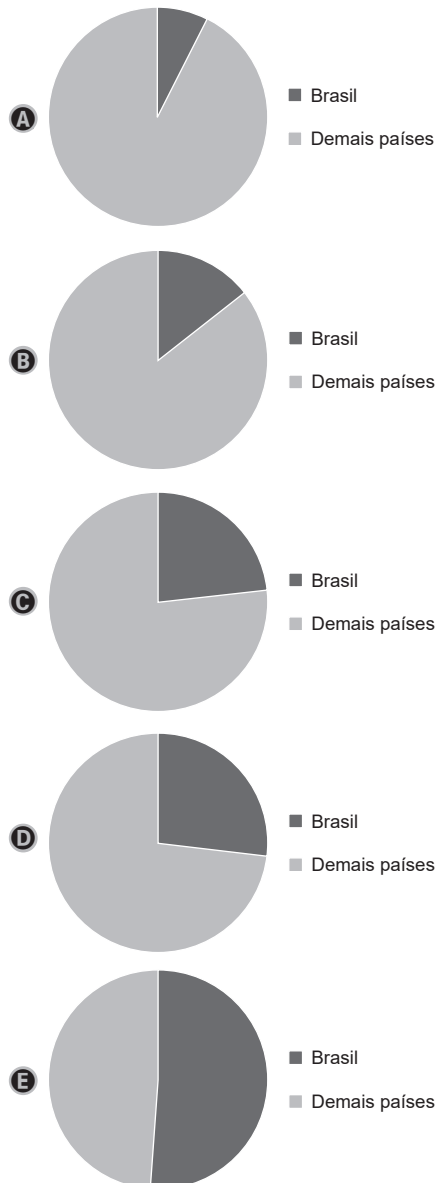
- A** 0,8%.
- B** 1,3%.
- C** 3,5%.
- D** 7,0%.
- E** 7,1%.

**QUESTÃO 175**

O Brasil cultivou 51,3 milhões de hectares (Mha) com culturas transgênicas em 2018 – um crescimento de 2% em relação a 2017. Os dados são do mais recente relatório anual do Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações de Agrobiotecnologia (ISAAA, na sigla em inglês). O estudo monitorou lavouras transgênicas em 26 países, que, juntos, cultivaram 191,7 Mha. A nação que lidera o *ranking* de adoção dessas variedades no mundo continua sendo os Estados Unidos, com 75 Mha plantados. O Brasil vem na sequência, seguido de Argentina (23,9 Mha), Canadá (12,7 Mha) e Índia (11,6 Mha).

Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br>. Acesso em: 21 dez. 2020. (adaptado)

Qual gráfico melhor representa a área total plantada com transgênicos, dividida entre o Brasil e os demais países do mundo?



## QUESTÃO 176

A fotometria astronômica é uma técnica que permite medir a intensidade da luz proveniente das estrelas. De acordo com a Lei de Stefan-Boltzmann, a luminosidade ( $L$ ) emitida por uma estrela é diretamente proporcional à área total ( $A$ ) de sua superfície e à quarta potência de sua temperatura ( $T$ ) medida em Kelvin.

Dada uma constante  $\sigma$ , a expressão algébrica que descreve a luminosidade de uma estrela é

- A  $L = \sigma 4AT$
- B  $L = \sigma AT^4$
- C  $L = \frac{\sigma}{AT^4}$
- D  $L = \frac{\sigma A}{T^4}$
- E  $L = \frac{\sigma T^4}{A}$

## QUESTÃO 177

A combinação da meia dose da vacina de Oxford com uma dose completa, conforme resultado anunciado pelos cientistas, teve eficácia de 90%. Em contrapartida, a eficácia nos participantes que receberam as duas doses completas foi menor, de 62%. Na prática, se uma vacina tem 90% de eficácia, isso significa dizer que 90% das pessoas que tomam a vacina ficam protegidas contra aquela doença.

Das 11 636 pessoas vacinadas, 8 895 receberam duas doses completas da vacina, com um mês de diferença, conforme planejado. Os outros 2 741 voluntários receberam uma meia dose, que foi seguida de uma dose completa, um mês depois.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 16 dez. 2020. (adaptado)

Em relação ao total de pessoas vacinadas, independente da dose recebida, o percentual aproximado de voluntários que ficaram protegidos com a vacina de Oxford é de

- A 21,2%.
- B 23,6%.
- C 47,4%.
- D 68,6%.
- E 76,4%.

## QUESTÃO 178

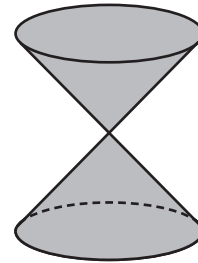
Em certo município, 90% das crianças foram vacinadas contra a poliomielite, doença também conhecida como pólio ou paralisia infantil.

Escolhendo, ao acaso, três crianças desse município, qual a probabilidade de que todas elas tenham sido vacinadas contra a poliomielite ou que nenhuma tenha sido vacinada contra a doença?

- A 27,0%
- B 72,9%
- C 73,0%
- D 73,9%
- E 100,0%

## QUESTÃO 179

Uma editora de livros de História deseja realizar a reformulação de seu logotipo e, para isso, contratou uma empresa de *designer* gráfico. A empresa contratada enviou um projeto de logotipo no formato de uma clepsidra, conforme ilustra a figura a seguir.



O formato do projeto do logotipo enviado pela empresa objetiva remeter ao formato das ampulhetas de areia, um dos objetos mais antigos utilizados para medir o tempo.

A clepsidra é uma figura espacial composta por

- A duas pirâmides retas.
- B dois cones retos.
- C um cilindro reto.
- D duas semiesferas.
- E um tronco de cone reto.

QUESTÃO 180

A leitura da pressão arterial é medida em milímetro de mercúrio (mmHg) e é fornecida em dois números. O maior número é a leitura da pressão arterial sistólica, que representa a pressão máxima exercida quando o coração se contrai. Já o menor número é a leitura da pressão arterial diastólica, que representa a pressão mínima nas artérias, quando o coração está em repouso.

Em adultos saudáveis, a medida sistólica varia de 90 a 120 mmHg, enquanto a medida diastólica varia de 60 a 80 mmHg. Já em casos de anormalidade, são atribuídas as seguintes classificações.

Classificação	Leitura (mmHg)	
	Sistólica	Diastólica
Hipotensão	< 90	< 60
Pré-hipertensão	121-139	81-89
Hipertensão estágio 1	140-159	90-99
Hipertensão estágio 2	160-179	100-109
Hipertensão estágio 3	≥ 180	≥ 110
Hipertensão sistólica	≥ 140	< 90

Disponível em: <https://www.diferenca.com>. Acesso em: 14 dez. 2020. (adaptado)

Em certo hospital, o monitor de pressão de um paciente adulto indicava que a pressão arterial (P) dele é descrita, em função do tempo  $t$ , em centissegundo, pela função trigonométrica  $P(t) = 74 - 15 \cdot \sin\left(\frac{t \cdot \pi}{200}\right)$ .

Considerando apenas as classificações mencionadas, esse paciente apresenta um quadro de

- A hipotensão.
- B pré-hipertensão.
- C hipertensão estágio 1.
- D hipertensão estágio 2.
- E hipertensão sistólica.



\* M S 2 1 V V 3 3 3 0 3 E 2 \*

3º Simulado **SAS**  
**enem**  
2021

**SAS**

Plataforma de Educação