

# SIMULADO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

## PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

## PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS



2º DIA  
CADERNO  
**2**  
VERDE

09 DE MAIO DE 2020

**A DOR PASSA. A APROVAÇÃO FICA!**

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180 e uma FOLHA DE RASCUNHO, dispostas da seguinte maneira:
  - a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
  - b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias;
  - c) FOLHA DE RASCUNHO.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
5. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES e na FOLHA DE RASCUNHO não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES, o CARTÃO-RESPOSTA e a FOLHA DE RASCUNHO.
8. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de prova nos 30 minutos que antecedem o término das provas.

## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 91 a 135

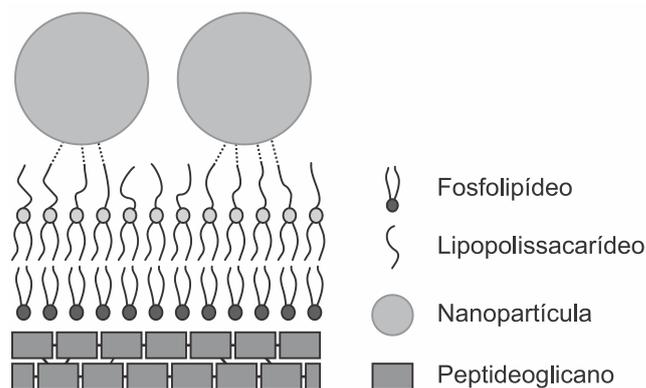
#### Questão 91

A Biologia é a ciência responsável por estudar a vida. Nesse sentido, a constituição celular surge como característica básica dos seres vivos. Conhecer as células e diferenciar os tipos celulares é importante para entender a forma como os seres vivos se desenvolveram e evoluíram no planeta. As bactérias, por exemplo, são constituídas por células procarióticas, enquanto os fungos são formados por células eucarióticas. São elementos presentes em células procarióticas

- a) citoesqueleto, DNA, RNA e carioteca.
- b) ribossomos, RNA, mitocôndria e núcleo.
- c) membrana plasmática, citoplasma, DNA e ribossomos.
- d) membrana plasmática, membrana nuclear, DNA e citoplasma.
- e) membrana plasmática, citoesqueleto, retículo endoplasmático e cloroplastos.

#### Questão 92

Nanopartículas de sílica recobertas com antibióticos foram desenvolvidas com sucesso como material bactericida, pois são eficazes contra bactérias sensíveis e resistentes, sem citotoxicidade significativa a células de mamíferos. As nanopartículas livres de antibióticos também foram capazes de matar as bactérias *E. coli* sensíveis e resistentes ao antibiótico estudado. Os autores sugerem que a interação entre os grupos hidroxil da superfície das nanopartículas e os lipopolissacarídeos da parede celular da bactéria desestabilizaria sua estrutura.



CAPELETTI, L. B. et al. Tailored Silica – Antibiotic Nanoparticles: Overcoming Bacterial Resistance with Low Cytotoxicity. *Langmuir*, n. 30, 2014 (adaptado).

A interação entre a superfície da nanopartícula e o lipopolissacarídeo ocorre por uma ligação

- a) de hidrogênio.
- b) hidrofóbica.
- c) dissulfeto.
- d) metálica.
- e) iônica.

#### Questão 93

Não é nada fácil sobreviver à deriva em alto mar. O Sol queima a pele impunemente, não é fácil conseguir comida e toda a água que rodeia o naufrago não serve para matar a sede. O que fazer em tal situação? Vamos por partes. Primeiro, entendendo por que não é recomendável beber a água do mar. O problema está na concentração de sal - muito mais alta que a do nosso organismo. Quando bebemos água muito salgada, por mais contraditório que pareça, nós, na verdade, acabamos desidratados. Isso se deve a um **processo (1)** no qual a água do mar “rouba” a água presente nas células do corpo, numa tentativa de equilibrar a concentração de sal dentro e fora das células. Tomar água salgada levaria à morte em um ou dois dias, dependendo da quantidade de água ingerida.

CYMBALUK, Fernando. *À deriva no oceano?* Veja por que beber água do mar causa desidratação. Disponível em: < <https://noticias.uol.com.br/ciencia/ultimas-noticias/redacao/2018/09/28/e-possivel-sobreviver-a-deriva-filtrando-agua-do-mar-com-a-roupa.htm?cmpid=copiaecola> >. Acesso em: 09 out. 2018 (adaptado).

O processo (1), descrito no texto acima, refere-se à

- a) fagocitose.
- b) difusão.
- c) bomba de sódio e potássio.
- d) difusão facilitada.
- e) osmose.

### Questão 94

Uma célula animal foi analisada ao microscópio, o que permitiu visualizar 4 cromossomos duplicados se deslocando para cada um dos polos da célula. Sabendo que a ploidia do animal é  $2n = 8$ , a célula analisada encontra-se em

- a) anáfase II da meiose.
- b) metáfase da mitose.
- c) anáfase da mitose.
- d) anáfase I da meiose.
- e) metáfase I da meiose.

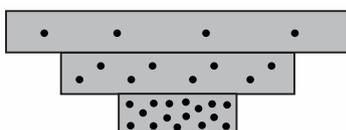
### Questão 95

Após uma lagoa ter sido contaminada por chumbo, um ecólogo analisou alguns seres vivos que faziam parte da cadeia alimentar desse local.

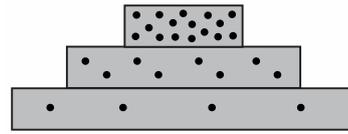
algas → crustáceos → peixes → carnívoros

A concentração de chumbo e a energia acumulada em cada nível trófico foram analisadas ao longo dessa cadeia alimentar. As informações obtidas pela análise foram indicadas em uma pirâmide, em que a largura de cada retângulo representava a quantidade de energia e os pontos pretos representavam a concentração de chumbo acumulada em cada nível trófico. Assinale a alternativa que melhor representa a pirâmide obtida pelo ecólogo.

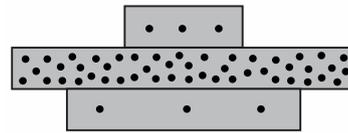
a)



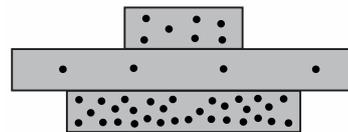
b)



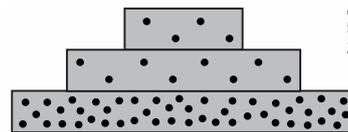
c)



d)

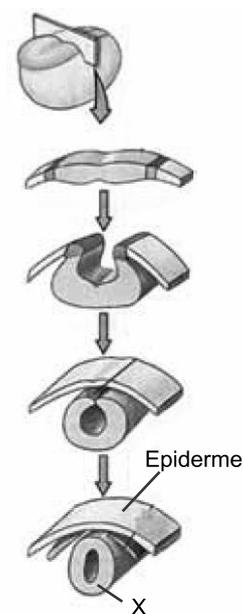


e)



### Questão 96

A figura mostra a formação de uma estrutura embrionária X, presente nos cordados, que fica localizada acima da notocorda.



(Cleveland P. Hickman et al. *Princípios integrados de zoologia*, 2010. Adaptado.)

A estrutura embrionária X se diferenciará, durante o seu desenvolvimento, em órgãos do sistema

- a) digestório.
- b) esquelético.
- c) urinário.
- d) respiratório.
- e) nervoso.

**Questão 97**

Duas espécies de raposas do Brasil, separadas há milhares de anos pela Mata Atlântica, estão cruzando entre si e produzindo filhotes híbridos, talvez porque a derrubada da maior parte da floresta tenha eliminado a principal barreira que existia entre elas. As raposas são a raposinha-do-campo (*Lycalopex vetulus*), típica do cerrado, e o graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*), natural dos pampas gaúchos. Pesquisadores fizeram a primeira confirmação desse cruzamento ao analisarem dois animais classificados morfologicamente como *L. vetulus*, mas que apresentavam DNA mitocondrial de *L. gymnocercus*. A pesquisa prosseguiu analisando-se também o DNA nuclear das células de outros animais coletados. Seis raposinhas-do-campo tinham características de híbridos, inclusive a segunda geração (ou seja, netos do cruzamento original entre as duas espécies). Cinco delas tinham o DNA mitocondrial de graxaim e uma delas apresentou sinais de hibridização apenas no DNA nuclear.

(Folha de S.Paulo, 05.04.2017. Adaptado.)

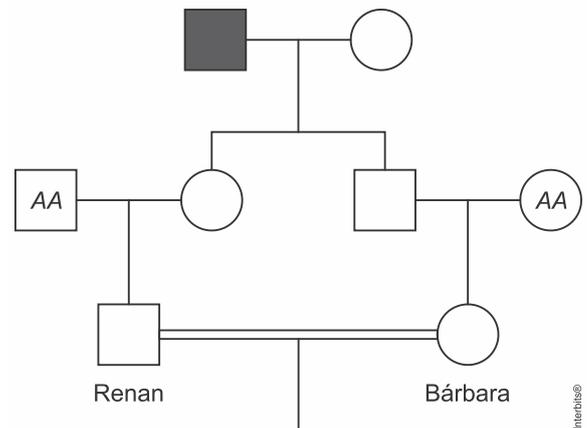
Com base em conhecimentos sobre os mecanismos evolutivos e especiação, conclui-se que as duas espécies de raposas

- a) passaram por um processo de convergência adaptativa que as levou ao isolamento reprodutivo e à especiação.
- b) originaram-se de um grupo ancestral, mas o isolamento geográfico não as levou ao isolamento reprodutivo.
- c) possuem isolamento reprodutivo pré-zigótico, mas não isolamento reprodutivo pós-zigótico.

- d) passaram por um processo de especiação simpátrica durante o qual perderam o isolamento reprodutivo.
- e) originaram-se por seleção artificial e por isso mantiveram suas características reprodutivas.

**Questão 98**

Acromatopsia é uma doença autossômica recessiva rara determinada por um par de alelos. Pessoas com essa doença pouco distinguem cores ou não as distinguem, podendo enxergar uma só cor. No heredograma, o avô de Renan e Bárbara apresenta a acromatopsia.

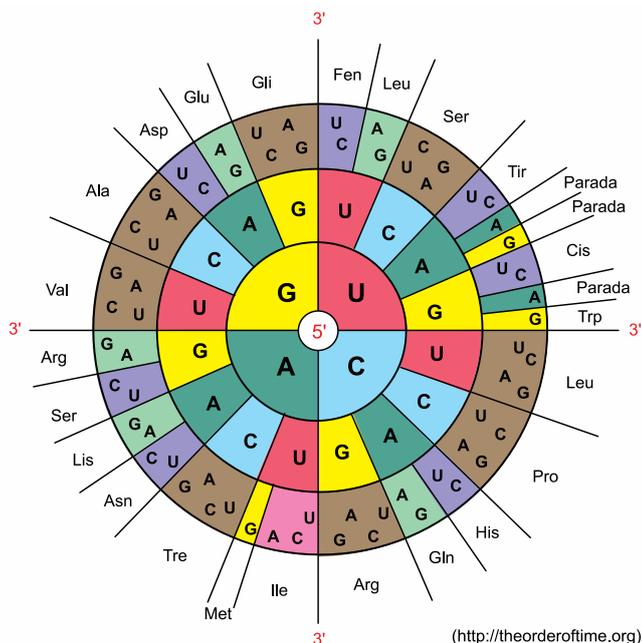


A probabilidade de Renan e Bárbara gerarem um menino com a acromatopsia será de

- a) 1/16.
- b) 1/8.
- c) 1/32.
- d) 1/64.
- e) 1/4.

### Questão 99

A figura representa o código genético e deve ser lida do centro para a periferia. Cada base nitrogenada indicada no centro do disco corresponde à primeira base do códon.



Suponha que três RNAt com os anticódons UGC, CAC e GUC tenham sido utilizados, nessa ordem, na síntese de um peptídeo. Segundo a figura do código genético, a sequência de aminoácidos que irá compor esse peptídeo e a sequência de bases nitrogenadas do gene expresso são, respectivamente,

- a) Tre – Val – Glu e ACGGTGCAG.
- b) Cis – His – Val e ACGGTGCAG.
- c) Tre – Val – Gln e TGCCACGTC.
- d) Cis – His – Leu e AGCCACCTC.
- e) Met – Ser – Val e ACGGUGGUG.

### Questão 100

Um biólogo identificou a sequência das 369 bases nitrogenadas de uma molécula de RNA mensageiro (RNAm) maduro e funcional, transcrito a partir de um gene que apresentava íntrons e éxons. De acordo com essas informações, é possível

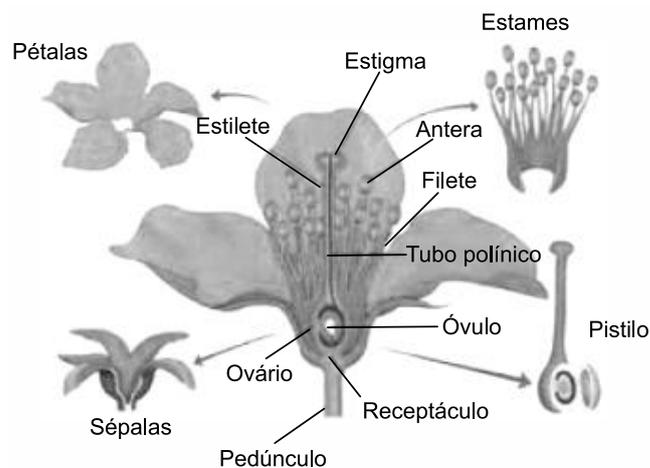
concluir que o segmento de DNA a partir do qual o RNAm foi transcrito tem \_\_\_\_\_ número de bases que aquele que tem o RNAm funcional. Após sua síntese, esse RNAm associou-se a um \_\_\_\_\_, que orientou a síntese de uma cadeia polipeptídica com \_\_\_\_\_ aminoácidos.

As lacunas do texto devem ser preenchidas por:

- a) maior – nucléolo – 369.
- b) maior – ribossomo – 123.
- c) menor – nucléolo – 369.
- d) o mesmo – ribossomo – 123.
- e) o mesmo – nucléolo – 124.

### Questão 101

A figura esquematiza uma flor de angiosperma.



(José Arnaldo Favaretto. 360° biologia, 2017.)

Um pesquisador procurava células com mutações gênicas nessa flor que poderiam ser transmitidas às futuras gerações dessa planta. Para que haja êxito nessa procura, ele deve analisar as células presentes

- a) no receptáculo e nos estames.
- b) nas pétalas e nas sépalas.
- c) no estilete e no ovário.
- d) no estigma e no filete.
- e) na antera e no óvulo.

### Questão 102

A leishmaniose visceral humana é uma doença que afeta o baço e o fígado, provocando problemas imunológicos e quadros hemorrágicos.

Em casos mais graves, pode causar a morte. Uma pessoa pode adquirir essa doença quando

- a) é picada por fêmeas do mosquito *Lutzomyia sp.*
- b) entra em contato com fezes contaminadas de percevejos.
- c) nada em águas contaminadas com cercárias.
- d) anda descalça em solos úmidos com larvas de vermes.
- e) ingere verduras contaminadas com ovos de parasitas.

### Questão 103

Um garoto montou dois ecossistemas em recipientes fechados, ambos com terra úmida e um pequeno pé de alface. Em um deles foram colocadas também algumas lesmas e no outro, algumas minhocas. Os recipientes foram mantidos em ambientes com temperatura, umidade e luminosidade adequadas à sua manutenção. Depois de algumas semanas, verificou-se que o pé de alface

- a) foi beneficiado no ecossistema com lesmas e prejudicado no ecossistema com minhocas.
- b) foi beneficiado pelos animais nos dois ecossistemas.
- c) foi prejudicado pelos animais nos dois ecossistemas.
- d) foi beneficiado no ecossistema com minhocas e prejudicado no ecossistema com lesmas.
- e) não foi impactado pela presença dos animais em nenhum dos ecossistemas.

### Questão 104

Analise a seguinte reação química que ocorre no sangue humano.

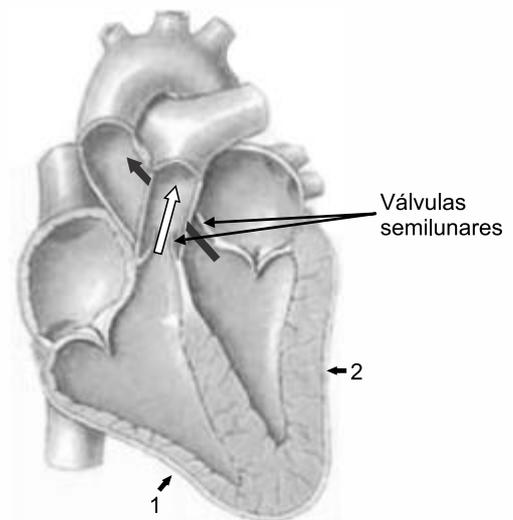


Essa reação química corresponde à principal forma de transporte

- a) do gás carbônico.
- b) do elemento oxigênio.
- c) do ácido láctico.
- d) da carboemoglobina.
- e) da carboxiemoglobina.

### Questão 105

A figura ilustra o coração humano.



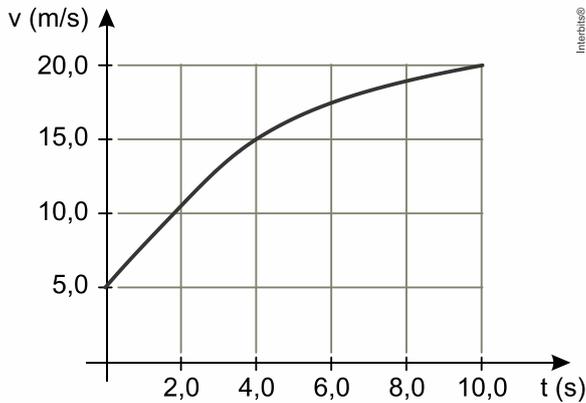
(Cleveland P. Hickman et al. *Princípios integrados de zoologia*, 2010. Adaptado.)

A sístole indicada pelas setas 1 e 2 está ocorrendo nos

- a) ventrículos, e promove a redução da pressão das artérias aorta e pulmonares.
- b) átrios, e promove o aumento da pressão das artérias aorta e pulmonares.
- c) átrios, e promove o aumento da pressão das veias cavas e pulmonares.
- d) ventrículos, e promove a redução da pressão das artérias cavas e pulmonares.
- e) ventrículos, e promove o aumento da pressão das artérias aorta e pulmonares.

### Questão 106

Analise o gráfico que mostra a variação da velocidade escalar, em função do tempo, de um automóvel de massa 1.200 kg que se desloca em uma pista retilínea horizontal.



A intensidade média da força resultante sobre esse automóvel, no intervalo de tempo entre zero e quatro segundos, é

- a) 2.400 N.
- b) 4.800 N.
- c) 3.000 N.
- d) 3.600 N.
- e) 480 N.

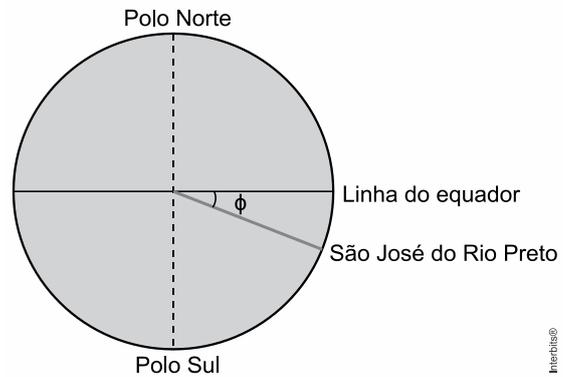
### Questão 107

Ao se aproximar de um aeroporto, um avião se deslocava horizontalmente com velocidade de 115 m/s. Ao tocar a pista, cinco minutos depois da aproximação, sua velocidade horizontal era 70 m/s. O módulo da aceleração escalar média horizontal a que o avião ficou sujeito nesse trecho foi

- a)  $0,23 \text{ m/s}^2$ .
- b)  $0,15 \text{ m/s}^2$ .
- c)  $0,35 \text{ m/s}^2$ .
- d)  $0,46 \text{ m/s}^2$ .
- e)  $0,75 \text{ m/s}^2$ .

### Questão 108

Uma pessoa parada sobre a linha do equador terrestre apresenta uma velocidade tangencial, devido à rotação da Terra, de módulo próximo a 1.700 km/h.

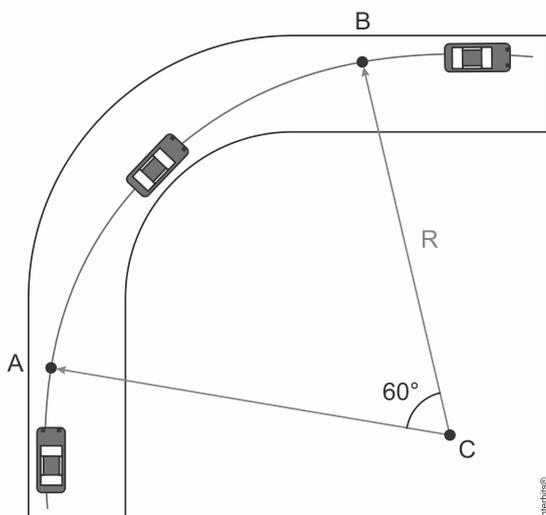


Sabendo que  $\sin 21^\circ = 0,36$  e  $\cos 21^\circ = 0,93$ , uma pessoa em repouso sobre o solo, em São José do Rio Preto, cuja latitude é aproximadamente  $\phi = 21^\circ$  Sul, tem uma velocidade tangencial de módulo próximo a

- a) 1.830 km/h.
- b) 610 km/h.
- c) 1.700 km/h.
- d) 4.700 km/h.
- e) 1.580 km/h.

### Questão 109

A figura mostra a visão superior de um carro, de massa 1.200 kg, trafegando por uma pista horizontal e fazendo uma curva segundo a trajetória indicada. O trecho contido entre os pontos A e B é um arco de circunferência de raio  $R = 100$  m e centro C.

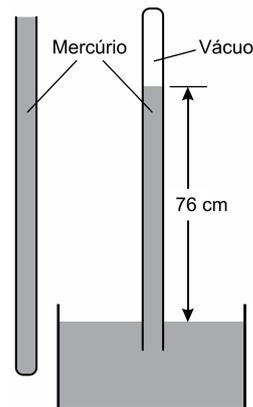


Considerando que o trecho AB da trajetória é percorrido pelo carro em 5 s com velocidade escalar constante e que  $\pi = 3$ , a força de atrito que mantém esse carro na curva, nesse trecho, tem intensidade

- a) 3.600 N.
- b) 1.200 N.
- c) 2.400 N.
- d) 4.800 N.
- e) 800 N.

### Questão 110

Em 1643, Evangelista Torricelli realizou um experimento com o qual mediu a pressão atmosférica terrestre ao nível do mar. Encheu com mercúrio um tubo de aproximadamente 1 m de comprimento, fechou-o e, invertendo o tubo, mergulhou sua extremidade em outro recipiente também contendo mercúrio. Após a abertura da extremidade do tubo, o mercúrio desceu até estabilizar-se à altura de 76 cm.



(<http://seara.ufc.br>. Adaptado.)

Anos depois, por iniciativa de Blaise Pascal, o mesmo experimento foi realizado na França, no alto de uma montanha, e a coluna de mercúrio se estabilizou a uma altura de 60,8 cm.

Considerando a pressão atmosférica ao nível do mar igual a  $1,0 \times 10^5$  Pa e que a aceleração da gravidade tem o mesmo valor no alto da montanha e ao nível do mar, a pressão atmosférica no alto da montanha onde foi realizado o experimento era

- a)  $8,0 \times 10^3$  Pa.
- b)  $6,6 \times 10^4$  Pa.
- c)  $1,25 \times 10^4$  Pa.
- d)  $8,0 \times 10^4$  Pa.
- e)  $6,6 \times 10^3$  Pa.

### Questão 111

A tabela mostra alguns dados referentes ao planeta Urano.

Distância média ao Sol	$2,87 \times 10^9$ km
Período de translação ao redor do Sol	84 anos
Período de rotação	18 horas
Massa	$8,76 \times 10^{25}$ kg
Diâmetro equatorial	$5,11 \times 10^4$ km
Aceleração gravitacional na superfície	$11,45 \text{ m/s}^2$

(<http://astro.if.ufrgs.br>. Adaptado.)

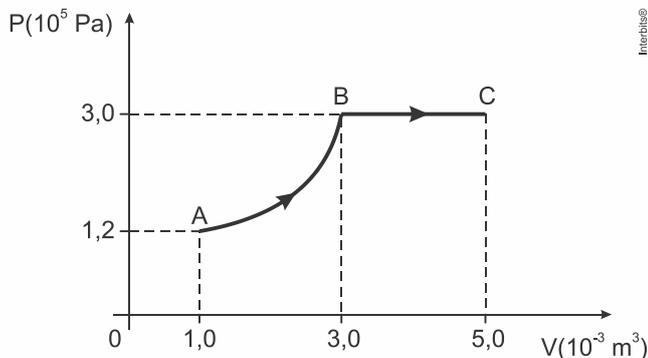
Para calcular a força de atração gravitacional média entre o Sol e Urano, somente com os dados da

tabela, deve-se usar apenas e necessariamente

- a) a distância média ao Sol, o período de translação ao redor do Sol e a massa.
- b) a distância média ao Sol, a massa e o diâmetro equatorial.
- c) a distância média ao Sol, a aceleração gravitacional na superfície e o período de rotação.
- d) o período de rotação, o diâmetro equatorial e a aceleração gravitacional na superfície.
- e) o período de translação ao redor do Sol, a massa e o diâmetro equatorial.

### Questão 112

Para provocar a transformação gasosa ABC, representada no diagrama  $P \times V$ , em determinada massa constante de gás ideal, foi necessário fornecer-lhe 1.400 J de energia em forma de calor, dos quais 300 J transformaram-se em energia interna do gás, devido ao seu aquecimento nesse processo.



Considerando não ter havido perda de energia, o trabalho realizado pelas forças exercidas pelo gás no trecho AB dessa transformação foi de

- a) 600 J.
- b) 400 J.
- c) 500 J.
- d) 1.100 J.
- e) 800 J.

### Questão 113

Na ponte Rio-Niterói há aberturas, chamadas juntas de dilatação, que têm a função de acomodar a movimentação das estruturas devido às variações de temperatura.



(www.engenhariaeconstrucao.com)

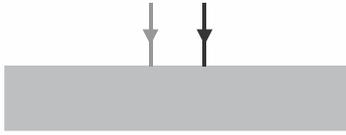
De acordo com a empresa que administra a ponte, no trecho sobre a Baía de Guanabara as juntas de dilatação existem a cada 400 m, com cerca de 12 cm de abertura quando a temperatura está a 25 °C.

Sabendo que o coeficiente de dilatação linear do material que compõe a estrutura da ponte é  $1,2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , a máxima temperatura que o trecho da ponte sobre a Baía de Guanabara pode atingir, sem que suas partes se comprimam umas contra as outras, é

- a) 70 °C.
- b) 65 °C.
- c) 55 °C.
- d) 50 °C.
- e) 45 °C.

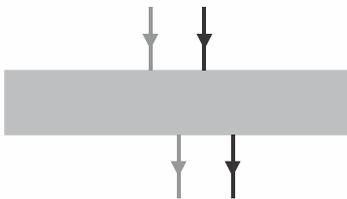
**Questão 114**

Dois raios de luz monocromáticos incidem perpendicularmente em uma das faces de uma lâmina de vidro de faces paralelas, imersa no ar, como mostra a figura.

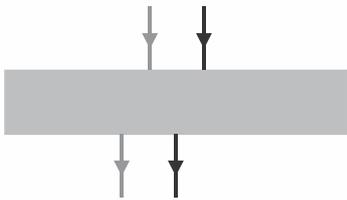


Assinale a alternativa que representa esses mesmos raios de luz, ao emergirem na face oposta à de incidência.

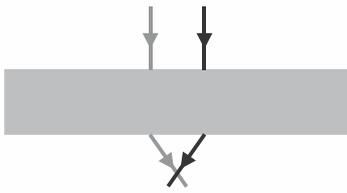
a)



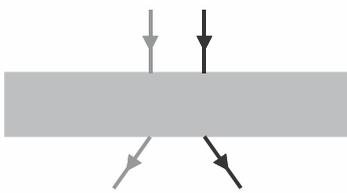
b)



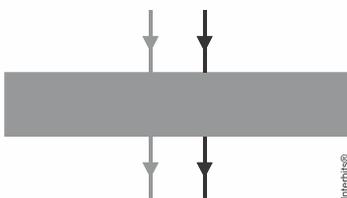
c)



d)



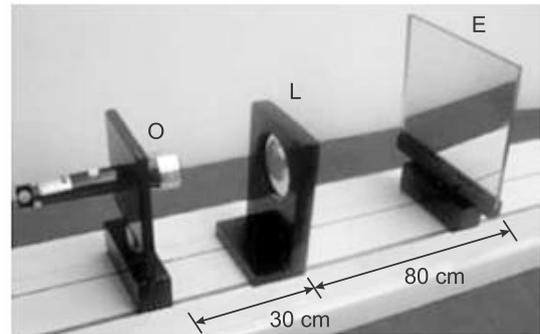
e)



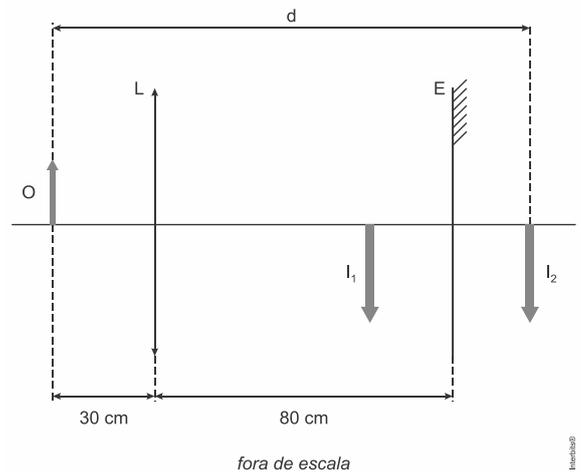
Intertise®

**Questão 115**

Em um laboratório didático, foi montado um banco óptico formado por uma lente esférica convergente L de distância focal igual a 20 cm, um espelho plano E e uma lanterna acesa, funcionando como o objeto O. A fotografia representa esse sistema com as distâncias entre seus elementos, fora de escala.



Em seguida, o professor propõe um exercício com a figura a seguir, que resume o experimento realizado. Nessa figura, a lâmpada acesa da lanterna é representada pela seta O, a seta  $I_1$  representa a imagem dessa lâmpada formada pela lente L, e  $I_2$ , representa a imagem da seta  $I_1$  formada pelo espelho E.

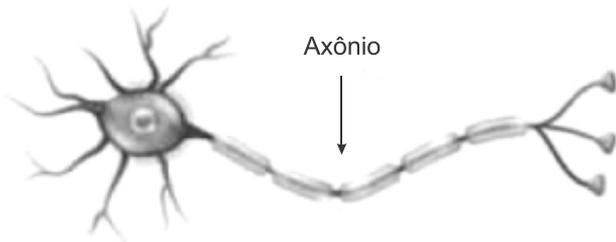


Considerando válidas as condições de nitidez de Gauss, a distância  $d$ , entre O e  $I_2$ , é

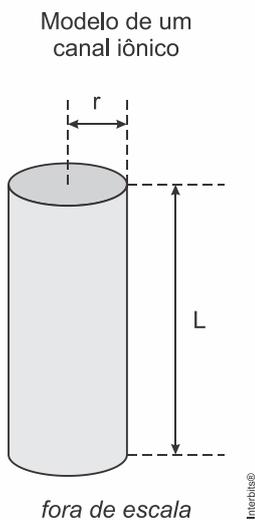
- a) 1,6 m.
- b) 1,4 m.
- c) 1,5 m.
- d) 1,3 m.
- e) 1,8 m.

**Questão 116**

O axônio é a parte da célula nervosa responsável pela condução do impulso nervoso, que transmite informações para outras células.



Várias propriedades elétricas dos axônios são regidas por canais iônicos, que são moléculas de proteínas que se estendem ao longo de sua membrana celular. Quando aberto, um canal iônico possui um poro preenchido por um fluido de baixa resistividade. Pode-se modelar cada canal iônico como um cilindro de comprimento  $L = 12 \text{ nm}$  com raio da base medindo  $r = 0,3 \text{ nm}$ .



Adotando  $\pi = 3$ , sabendo que  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$  e que a resistência elétrica de um canal iônico típico é  $10^{11} \Omega$ , a resistividade do fluido que o preenche é

- a)  $2,25 \Omega \cdot \text{m}$ .
- b)  $0,56 \Omega \cdot \text{m}$ .
- c)  $4,50 \Omega \cdot \text{m}$ .
- d)  $9,00 \Omega \cdot \text{m}$ .
- e)  $1,12 \Omega \cdot \text{m}$ .

**Questão 117**

A fotografia mostra um lustre que funciona com 21 lâmpadas idênticas, de valores nominais  $40\text{W} - 120\text{V}$ , associadas em paralelo.



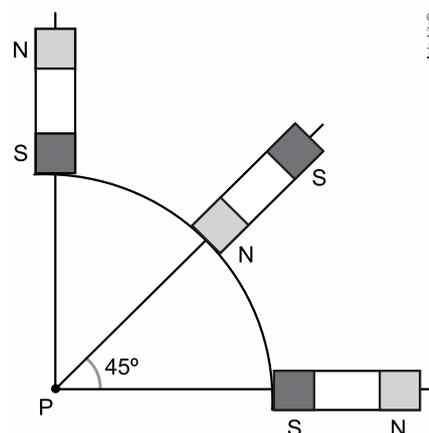
(www.mundodasluminarias.com.br)

Ao ser ligado a uma diferença de potencial de  $120\text{V}$  e com suas 21 lâmpadas acesas, esse lustre é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade

- a)  $7,0 \text{ A}$ .
- b)  $3,0 \text{ A}$ .
- c)  $63 \text{ A}$ .
- d)  $21 \text{ A}$ .
- e)  $14 \text{ A}$ .

**Questão 118**

Três ímãs idênticos, em forma de barra, estão dispostos com uma de suas extremidades equidistantes de um ponto P, como mostra a figura.



O campo de indução magnética resultante da ação dos três ímãs no ponto P é representado pelo vetor

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) nulo

### Questão 119

A figura representa, na mesma escala, duas ondas sonoras que se propagam no ar.



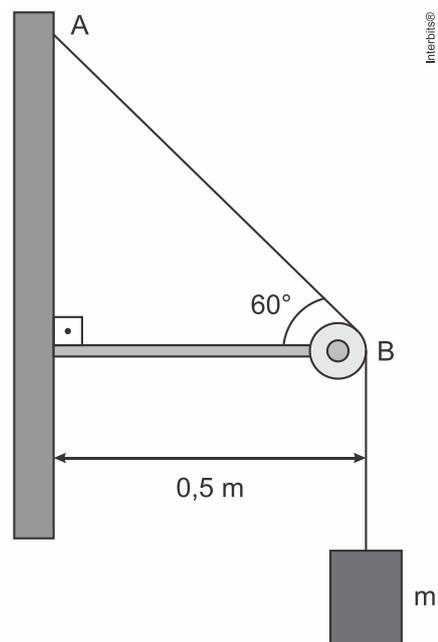
(<https://lusoacademia.org>, Adaptado.)

Com relação a essas ondas, pode-se afirmar que apresentam

- a) o mesmo período e a mesma velocidade de propagação.
- b) a mesma amplitude e a mesma frequência.
- c) o mesmo comprimento de onda e o mesmo período.
- d) a mesma frequência e o mesmo comprimento de onda.
- e) a mesma velocidade de propagação e a mesma amplitude.

### Questão 120

Um bloco de massa  $m = 4 \text{ kg}$  é mantido em repouso, preso a uma corda de densidade linear de massa  $\mu = 4 \times 10^{-3} \text{ kg/m}$ , que tem sua outra extremidade fixa no ponto A de uma parede vertical. Essa corda passa por uma roldana ideal presa em uma barra fixa na parede, formando um ângulo de  $60^\circ$  com a barra. Considere que um diapasão seja colocado para vibrar próximo desse sistema e que ondas estacionárias se estabeleçam no trecho AB da corda.



Sabendo que a velocidade de propagação de uma onda por uma corda de densidade linear de massa  $\mu$ , submetida a uma força de tração  $T$ , é dada por

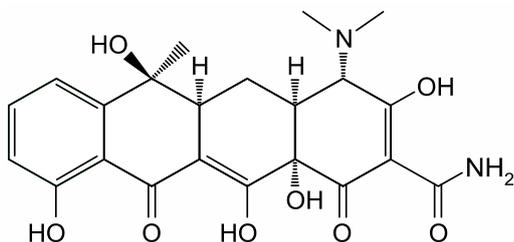
$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}, \quad \text{que} \quad g = 10 \text{ m/s}^2, \quad \text{que}$$

$\cos 60^\circ = \sin 30^\circ = 0,5$  e considerando as informações da figura, pode-se afirmar que a frequência fundamental de ondas estacionárias no trecho AB da corda é

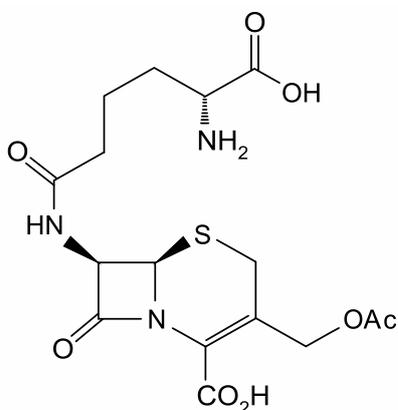
- a) 56 Hz.
- b) 50 Hz.
- c) 35 Hz.
- d) 48 Hz.
- e) 40 Hz.

### Questão 121

Tetraciclina e cefalosporina são antibióticos clássicos, cujas fórmulas estruturais estão representadas a seguir.



tetraciclina



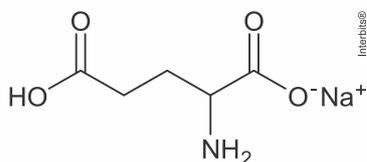
cefalosporina

As duas estruturas têm em comum as funções orgânicas

- a) fenol e ácido carboxílico.
- b) cetona e amina.
- c) cetona e amida.
- d) amina e amida.
- e) amina e ácido carboxílico.

### Questão 122

Examine a estrutura do glutamato monossódico, composto utilizado para realçar o sabor de alimentos.



glutamato monossódico

O número de átomos de carbono quiral presente na estrutura do glutamato monossódico é

- a) 3.
- b) 2.
- c) 4.
- d) 5.
- e) 1.

### Questão 123

A combinação dos elementos Ca e Br forma uma substância solúvel em água, de fórmula \_\_\_\_\_. Uma solução aquosa dessa substância é classificada como \_\_\_\_\_ de eletricidade.

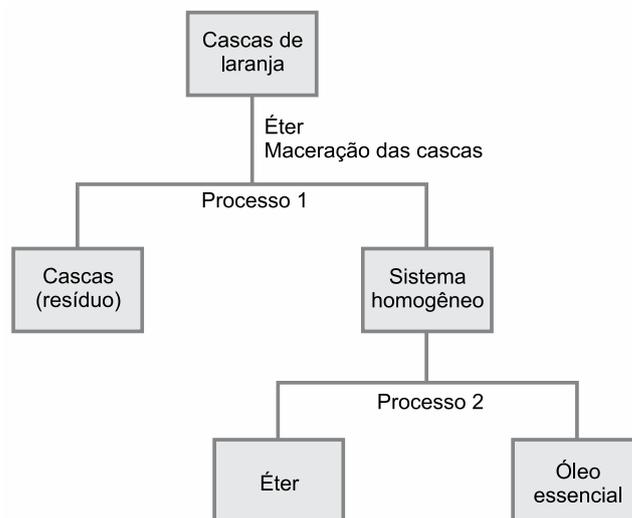
As lacunas do texto devem ser preenchidas por:

Dados: Ca (grupo 2 da tabela periódica); Br (grupo 17 da tabela periódica).

- a)  $\text{Ca}_2\text{Br}$  – condutora.
- b)  $\text{CaBr}_2$  – condutora.
- c)  $\text{Ca}_2\text{Br}$  – não condutora.
- d)  $\text{CaBr}_2$  – não condutora.
- e)  $\text{CaBr}$  – condutora.

### Questão 124

O esquema a seguir representa o processo de extração do óleo essencial de cascas de laranja.



Os números 1 e 2 correspondem a processos de separação de misturas denominados, respectivamente,

- a) dissolução fracionada e filtração.
- b) decantação e centrifugação.
- c) centrifugação e filtração.
- d) destilação e decantação.
- e) filtração e destilação.

### Questão 125

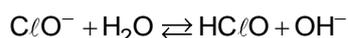
Em janeiro de 2018 foi encontrado em uma mina na África o quinto maior diamante (uma variedade alotrópica do carbono) do mundo, pesando 900 quilates. Considerando que um quilate equivale a uma massa de 200 mg, a quantidade, em mol, de átomos de carbono existente nesse diamante é igual a

Dados:  $C = 12$ .

- a)  $1,5 \times 10^1$ .
- b)  $3,0 \times 10^1$ .
- c)  $4,5 \times 10^1$ .
- d)  $1,5 \times 10^4$ .
- e)  $3,0 \times 10^4$ .

### Questão 126

O hipoclorito de sódio é utilizado na desinfecção da água para o consumo humano devido à ação oxidante do íon  $\text{ClO}^-$ . No entanto, esse sal sofre hidrólise de acordo com a seguinte sequência de reações:



O número de oxidação do cloro no íon hipoclorito e a condição ideal para aumentar a concentração desse íon na solução são

- a) +1 e  $\text{pH} < 7$ .
- b) -1 e  $\text{pH} > 7$ .
- c) +1 e  $\text{pH} > 7$ .
- d) +2 e  $\text{pH} > 7$ .
- e) -1 e  $\text{pH} < 7$ .

### Questão 127

“As reações químicas ocorrem sempre em uma proporção constante, que corresponde ao número de mol indicado pelos coeficientes da equação química. Se uma das substâncias que participa da reação estiver em quantidade maior que a proporção correta, ela não será consumida totalmente. Essa quantidade de substância que não reage é chamada excesso (...).

O reagente que é consumido totalmente, e por esse motivo determina o fim da reação, é chamado de reagente limitante.”

USBERCO, João e SALVADOR, Edgard. *Química, Vol. 1: Química Geral*. 14ª ed. Reform - São Paulo: Ed. Saraiva, 2009, pág. 517.

Um analista precisava neutralizar uma certa quantidade de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) de seu laboratório e tinha hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ ) à disposição para essa neutralização. Ele realizou a mistura de 245 g de ácido sulfúrico com 100 g de hidróxido de sódio e verificou que a massa de um dos reagentes não foi completamente consumida nessa reação. Sabendo-se que o reagente limitante foi completamente consumido, a massa do reagente que sobrou como excesso após a reação de neutralização foi de

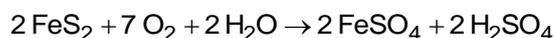
Dado: massa atômica do

$\text{H} = 1 \text{ u}$ ;  $\text{O} = 16 \text{ u}$ ;  $\text{Na} = 23 \text{ u}$ ;  $\text{Cl} = 35,5$ .

- a) 52,4 g.
- b) 230,2 g.
- c) 384,7 g.
- d) 122,5 g.
- e) 77,3 g.

### Questão 128

Em águas naturais, a acidez mineral pode ser formada através da oxidação de sulfetos, como indica a equação química a seguir:



Em uma amostra de água retirada de um rio, foi encontrada uma concentração de  $\text{FeSO}_4$  igual a

0,02 mol/L. Nesse rio, a massa de  $\text{FeS}_2$  dissolvida por litro de água era igual a

Dados: Fe = 56; S = 32.

- a) 0,48 g.
- b) 0,24 g.
- c) 0,12 g.
- d) 2,4 g.
- e) 1,2 g.

### Questão 129

Uma forma de reduzir a poluição atmosférica provocada pelo gás dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), produzido em certas atividades industriais, é realizar a lavagem dos gases de exaustão com uma suspensão aquosa de cal hidratada [ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ]. Com isso, ocorre uma reação química em que se formam sulfato de cálcio ( $\text{CaSO}_3$ ) sólido e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) líquida, evitando a emissão do poluente para o ar.

Considerando que o volume molar de gás nas Condições Ambiente de Temperatura e Pressão (CATP) é igual a 25 L/mol, para cada 1,2 kg de sulfato de cálcio formado, o volume de dióxido de enxofre, medido nessas condições, que deixa de ser emitido para a atmosfera é de

Dados: C = 12; S = 32; O = 16.

- a) 250 L.
- b) 125 L.
- c) 12,5 L.
- d) 25 L.
- e) 1.250 L.

### Questão 130

Filtros contendo óxido de cálcio são utilizados no tratamento de biogás, removendo dele gases prejudiciais ao meio ambiente. Por ser uma

substância com propriedades básicas, o óxido de cálcio é eficiente na remoção de

- a)  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{S}$ .
- b)  $\text{CO}_2$  e  $\text{NH}_3$ .
- c)  $\text{NH}_3$  e  $\text{H}_2\text{S}$ .
- d) CO e  $\text{NH}_3$ .
- e) CO e  $\text{CO}_2$ .

### Questão 131

O quadro apresenta informações sobre quatro substâncias químicas, todas brancas, em pó.

Substância	Dissolva-se em água?	Reage com ácido clorídrico produzindo efervescência?
Carbonato de sódio	sim	sim
Sulfato de sódio	sim	não
Carbonato de bário	não	sim
Sulfato de bário	não	não

Um professor forneceu aos seus alunos uma cópia desse quadro, amostras de duas dessas substâncias, sem qualquer identificação, e solicitou que os estudantes as identificassem.

Os alunos notaram que uma das amostras se dissolveu em água e outra não e que apenas a substância insolúvel em água reagiu com ácido clorídrico, produzindo efervescência.

Então, eles concluíram que as amostras recebidas eram de

- a) carbonato de sódio e carbonato de bário.
- b) carbonato de sódio e sulfato de bário.
- c) sulfato de sódio e carbonato de sódio.
- d) sulfato de sódio e sulfato de bário.
- e) sulfato de sódio e carbonato de bário.

### Questão 132

Considere as informações:

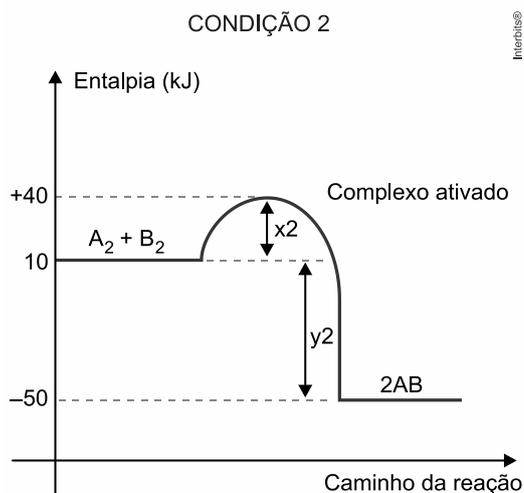
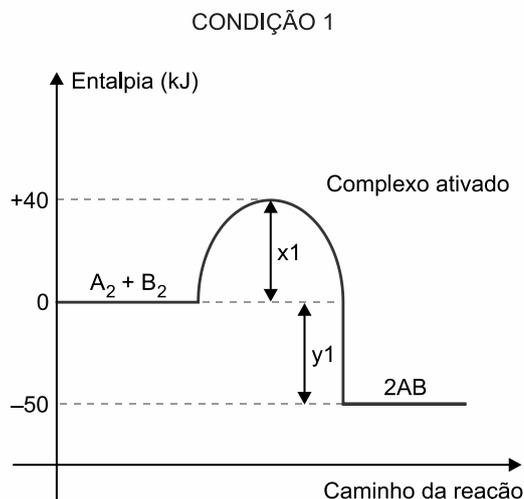
- No estado de Sergipe, encontram-se as maiores reservas brasileiras de minerais de potássio, constituídas principalmente por silvinita, composta pela associação dos minerais halita ( $\text{NaCl}$ ) e silvita ( $\text{KCl}$ ). O teor médio de íons potássio na silvinita é cerca de 8% em massa.
- Na água do mar, a concentração média de íons potássio é cerca de 0,4 g/L.

O volume de água do mar que contém a mesma massa de íons potássio existente em cada tonelada de silvinita é

- 2.000.000 L.
- 200.000 L.
- 200 L.
- 2.000 L.
- 20.000 L.

### Questão 133

Os gráficos apresentam dados cinéticos de uma mesma reação realizada sob duas condições diferentes.



Na comparação entre as duas condições, verifica-se que:

- na condição 2, há uma diminuição da energia de ativação.
- na condição 2, há menor liberação de energia.
- na condição 2, a reação ocorre na presença de um catalisador.
- na condição 1, a reação é mais rápida.
- na condição 1, a energia do complexo ativado é maior.

### Questão 134

A tabela mostra valores do pH da água líquida em diferentes temperaturas

Temperatura (°C)	pH
0	7,47
10	7,27
20	7,08
25	7,00
30	6,92
40	6,77
50	6,63
100	6,14

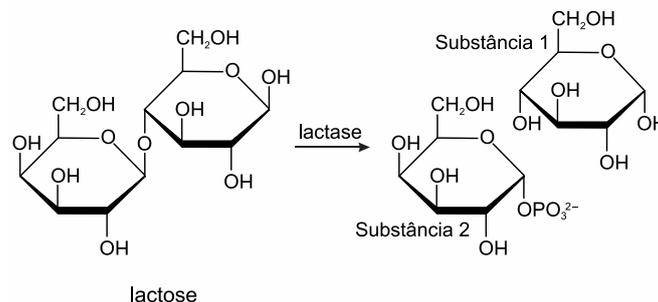
A análise desses dados permite afirmar que o produto iônico da água,  $K_w$ , \_\_\_\_\_ com a elevação da temperatura e que a reação de autoionização da água \_\_\_\_\_ energia, sendo, portanto, um processo \_\_\_\_\_.

As lacunas do texto devem ser preenchidas por:

- a) aumenta – absorve – endotérmico.
- b) aumenta – absorve – exotérmico.
- c) diminui – libera – exotérmico.
- d) aumenta – libera – endotérmico.
- e) diminui – absorve – endotérmico.

### Questão 135

A remoção da lactose de leite e derivados, necessária para que pessoas com intolerância a essa substância possam consumir esses produtos, é feita pela adição da enzima lactase no leite, que quebra a molécula de lactose, formando duas moléculas menores, conforme a equação:



As substâncias 1 e 2 produzidas na quebra da lactose pertencem ao grupo de moléculas conhecidas como

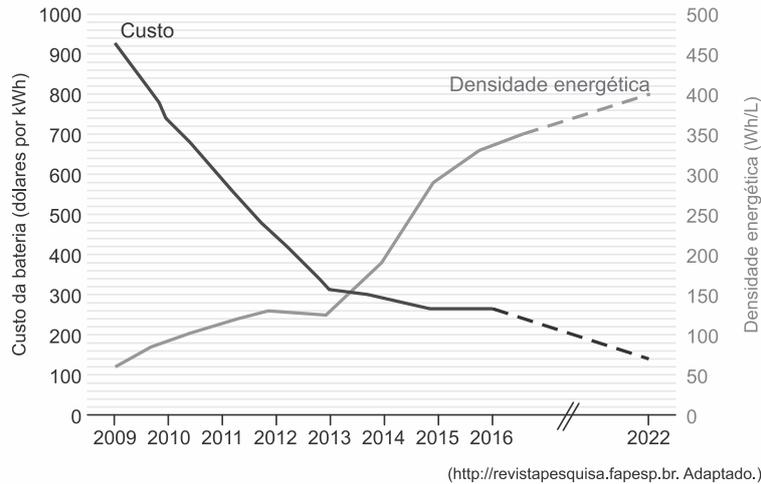
- a) glicérides.
- b) lipídeos.
- c) polímeros.
- d) aminoácidos.
- e) glicídios.

# MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

## Questões de 136 a 180

### Questão 136

O gráfico mostra a evolução e a projeção do custo (em dólares por kWh) e da densidade energética (em Wh por L) das baterias utilizadas em carros elétricos.



Com base no gráfico, no ano de 2009, uma bateria de 30 kWh custava em torno 28.000 dólares e tinha volume de 500 litros. Dado que 1 kWh é igual a 1.000 Wh, e de acordo com essa projeção, no ano de 2022, uma bateria de 30 kWh terá um custo e um volume iguais a

- a) 4.200 dólares e 75 litros.
- b) 4.200 dólares e 37,5 litros.
- c) 3.600 dólares e 75 litros.
- d) 2.100 dólares e 75 litros.
- e) 2.100 dólares e 37,5 litros.

### Questão 137

Fabiana é representante de vendas de um fabricante de glicerina. A tabela descreve as formas de fornecimento do produto, o preço e a comissão de Fabiana.

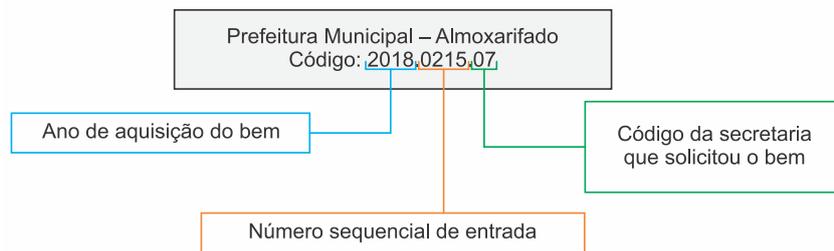
Tipo de embalagem	Quantidade	Preço	Comissão
Bombona pequena	50 mL	R\$ 300,00	R\$ 18,00
Bombona grande	200 mL	R\$ 950,00	R\$ 47,50
Container	1.000 mL	R\$ 5.200,00	R\$ 260,00

Na segunda quinzena de novembro, as vendas feitas por Fabiana totalizaram R\$ 50.100, gerando uma comissão de R\$ 2.565,00. Dado que, nessa quinzena, o número de bombonas grandes vendidas foi dez vezes o número de containers vendidos, a quantidade total de glicerina vendida nessa quinzena foi igual a

- a) 9.600 L.
- b) 10.000 L.
- c) 9.000 L.
- d) 31.000 L.
- e) 31.600 L.

**Questão 138**

O almoxarifado de uma prefeitura utiliza chapas metálicas para identificar bens materiais adquiridos por uma das 8 secretarias municipais. Nas chapas são gravados códigos com 10 dígitos numéricos, a fim de identificar o bem em questão. O esquema apresenta um exemplo dessas chapas.



Dado que o número sequencial de entrada é composto por 4 dígitos e iniciado em 0001 para cada uma das secretarias, o sistema de codificação permite a essa prefeitura, considerando as 8 secretarias, ao longo de um ano, a codificação de, no máximo,

- a) 8.000 bens.
- b) 7.992 bens.
- c) 80.000 bens.
- d) 989.901 bens.
- e) 79.992 bens.

**Questão 139**

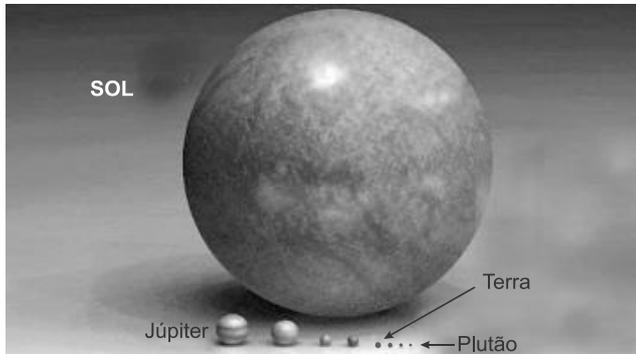
Considere um bando de pássaros de determinada espécie, no qual cabe ao macho conquistar a fêmea para formar um casal. Enquanto a maioria dos pássaros machos dessa espécie canta e dá pequenos saltos, alguns conseguem dar saltos maiores, atraindo mais a atenção das fêmeas. Com isso, estima-se que a chance dos pássaros que realizam maiores saltos conseguirem uma parceira é igual a 30%, enquanto a chance dos demais pássaros machos dessa espécie é igual a 10%.

Sabendo-se que nesse bando há 150 pássaros machos, dos quais 30 conseguem dar saltos maiores, ao observar um casal recém-formado, a probabilidade de o pássaro macho ser capaz de dar saltos maiores é

- a)  $\frac{1}{3}$
- b)  $\frac{3}{5}$
- c)  $\frac{3}{50}$
- d)  $\frac{3}{7}$
- e)  $\frac{3}{20}$

**Questão 140**

Em uma palestra, um cientista ilustrou comparativamente o tamanho dos planetas do sistema solar com auxílio da foto a seguir.



(www.colegioweb.com.br)

No entanto, o cientista disse que essa foto dificulta a percepção correta da diferença de tamanho entre os planetas. Para ilustrar o que dizia, ele pediu para a plateia considerar que todos os planetas são esféricos e que o tamanho do raio do planeta Júpiter é 11 vezes o tamanho do raio do planeta Terra. Em seguida, lançou a seguinte pergunta: se associarmos o planeta Terra a uma bola de futebol, o planeta Júpiter deverá ser associado, aproximadamente, a quantas dessas bolas?

A resposta correta para a pergunta do palestrante é

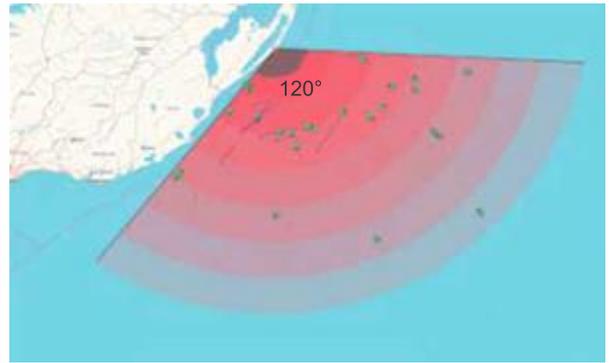
- a) 2.048.
- b) 121.
- c) 33.
- d) 22.
- e) 1.331.

**Questão 141**

Já funciona no extremo sul da costa brasileira um radar capaz de detectar e identificar embarcações em alto-mar depois da curvatura da Terra. Feito com apoio da Marinha, o radar OTH chega a acompanhar o tráfego de navios a cerca de 370 km da costa.

(http://revistapesquisa.fapesp.br, 24.08.2018. Adaptado.)

O feixe de ondas desse radar fornece uma cobertura de 120 graus a partir da antena transmissora, conforme exemplificado na ilustração:



(http://revistapesquisa.fapesp.br. Adaptado.)

Considere que a área de cobertura indicada na figura represente um setor circular no plano. De acordo com os dados, a área de cobertura desse radar é um valor entre

- a) 40.000 km<sup>2</sup> e 50.000 km<sup>2</sup>.
- b) 140.000 km<sup>2</sup> e 150.000 km<sup>2</sup>.
- c) 230.000 km<sup>2</sup> e 240.000 km<sup>2</sup>.
- d) 310.000 km<sup>2</sup> e 320.000 km<sup>2</sup>.
- e) 420.000 km<sup>2</sup> e 430.000 km<sup>2</sup>.

**Questão 142**

O Índice Big Mac é um índice criado e calculado pela revista *The Economist* em mais de cem países, que serve para explicar um conceito econômico chamado Paridade de Poder de Compra. Funciona assim: se um sanduíche em determinado país for mais barato do que nos Estados Unidos, significa que a moeda desse país está desvalorizada em relação ao dólar. Se o sanduíche for mais caro que nos Estados Unidos, a moeda está valorizada.

Em julho de 2018, um sanduíche custava R\$ 16,90 no Brasil e US\$ 5,51 nos EUA. Considerando que no referido mês a cotação era de 3,85 reais por dólar, conclui-se que a moeda brasileira estava, em relação ao dólar, desvalorizada aproximadamente

- a) 20%.
- b) 5%.
- c) 15%.
- d) 25%.
- e) 10%.

**Questão 143**

As bases do sólido ilustrado na figura 1, destacadas em amarelo, são figuras congruentes contidas em planos paralelos, que distam entre si 6 unidades de comprimento. A base

Inferior desse sólido, apresentada na figura 2, é limitada por arcos de circunferências centradas em  $(2, 0)$ ,  $(4, 0)$  e  $(4, 2)$  e por dois segmentos de reta.

Figura 1

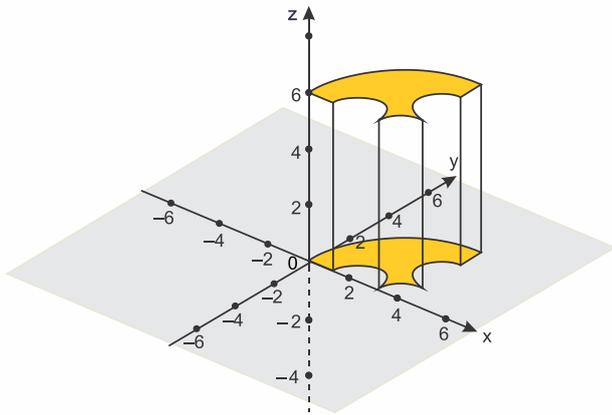
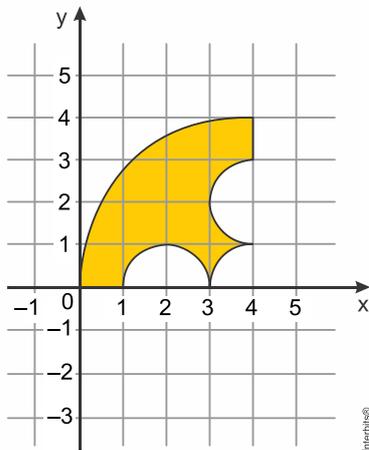


Figura 2



O volume do sólido indicado na figura 1, em unidades de volume do sistema de coordenadas cartesianas  $Oxyz$ , é igual a

- a)  $17 \pi$ .
- b)  $18 \pi$ .
- c)  $16,5 \pi$ .
- d)  $16 \pi$ .
- e)  $17,5 \pi$ .

**Questão 144**

Uma pesquisa realizada pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) constatou que os níveis elevados de colesterol atingem cerca de quatro em cada dez brasileiros adultos. Isso corresponde a cerca de 60 milhões de pessoas adultas. O estudo ainda revelou que aproximadamente 11% da população adulta brasileira nunca fez exame de colesterol.

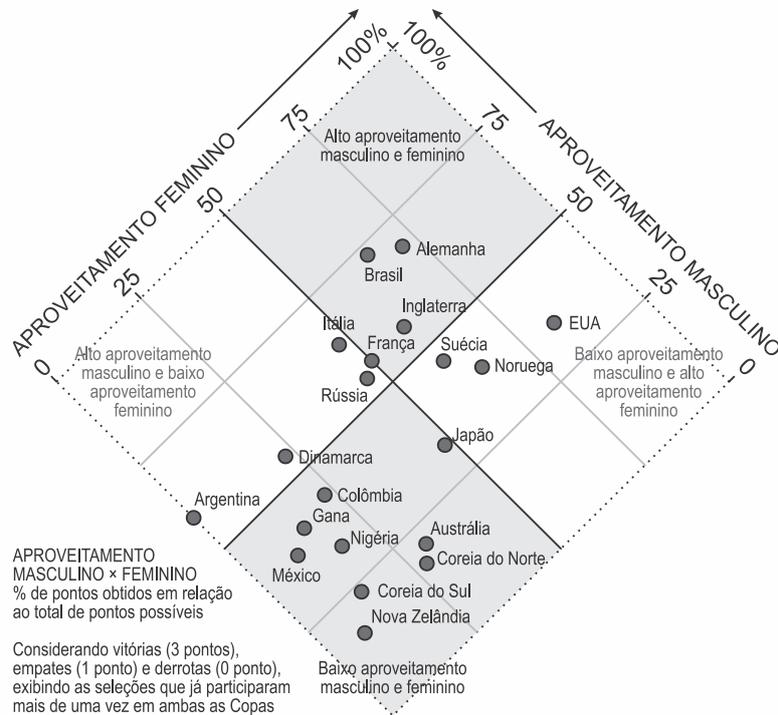
(<https://noticias.r7.com>, 08.08.2018. Adaptado.)

A partir dos dados da notícia, é possível concluir que o número de brasileiros adultos que nunca fizeram exame de colesterol é de, aproximadamente,

- a) 2,64 milhões.
- b) 8,6 milhões.
- c) 6,6 milhões.
- d) 3,96 milhões.
- e) 16,5 milhões.

**Questão 145**

O infográfico indica o desempenho, em termos de aproveitamento percentual dos pontos possíveis, das principais seleções de futebol nas categorias masculino e feminino em Copas do Mundo.



(www.nexojornal.com.br, 29.06.2018. Adaptado.)

Em relação ao total de países indicados no infográfico, aqueles que obtiveram mais de 25% dos pontos na categoria feminino e menos de 50% dos pontos na categoria masculino em copas do mundo correspondem a

- a) 25%.
- b) 30%.
- c) 35%.
- d) 20%.
- e) 40%.

**Questão 146**

Rita compra bijuterias para revender. Em julho, ela comprou 3 pulseiras iguais e 10 colares iguais, pagando, no total, R\$ 87,00. Em agosto, ela comprou 10 das mesmas pulseiras, com desconto de 10%, e 25 dos mesmos colares, com acréscimo de 10%, gastando, nessa compra, R\$ 243,00. Em julho, o preço de cada colar superava o preço de cada pulseira em

- a) 30%.
- b) 32%.
- c) 36%.
- d) 40%.
- e) 44%.

**Questão 147**

Existe quantidade ilimitada de bolas de três cores diferentes (branca, preta, azul) em um depósito, sendo que as bolas se diferenciam apenas pela cor. Oito dessas bolas serão colocadas em uma caixa. A quantidade de caixas diferentes que podem ser compostas com oito bolas é igual a

- a)  $3^8$ .
- b) 336.
- c) 56.
- d) 45.
- e) 25.

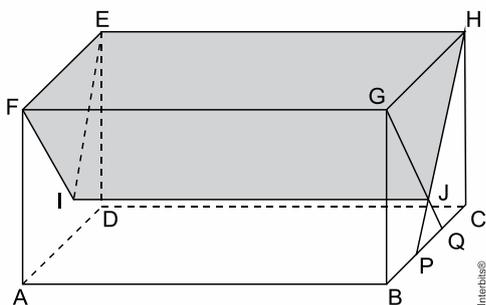
**Questão 148**

Uma caixa contém 100 bolas de mesmo formato, peso e textura, sendo algumas brancas e outras pretas. Sorteando-se ao acaso, e com reposição, uma bola duas vezes, a probabilidade de que em ambos os sorteios saia uma bola preta é igual a  $\frac{256}{625}$ . Sendo assim, o total de bolas pretas na caixa supera o total de bolas brancas em

- a) 24.
- b) 28.
- c) 30.
- d) 32.
- e) 36.

**Questão 149**

Sobre a face quadrada BCHG do paralelepípedo reto-retângulo ABCDEFGH foram traçados  $\overline{GQ}$  e  $\overline{HP}$ , intersectando-se em J, com P e Q dividindo  $\overline{BC}$  em três segmentos congruentes tais que  $BP = PQ = QC$ . Sabe-se ainda que  $HE = 8$  cm e que GJHEFI é um prisma reto de volume  $81 \text{ cm}^3$ .

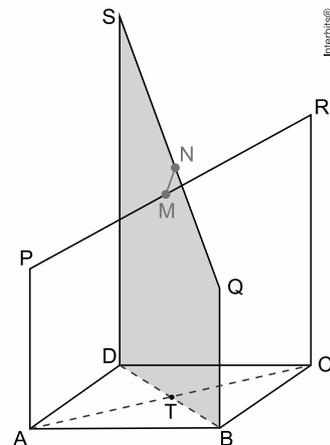


O volume do paralelepípedo ABCDEFGH, em  $\text{cm}^3$ , é igual a

- a) 243.
- b) 216.
- c) 192.
- d) 96.
- e) 72.

**Questão 150**

Seja ABCD um paralelogramo e  $\overline{AP}$ ,  $\overline{BQ}$ ,  $\overline{CR}$  e  $\overline{DS}$  segmentos contidos em retas paralelas entre si, localizados do mesmo lado do plano que contém o paralelogramo ABCD. Sabe-se que  $AP = 10$ ,  $BQ = 8$ ,  $CR = 18$ ,  $DS = 22$ , T é ponto de intersecção entre  $\overline{AC}$  e  $\overline{BD}$ , e que M e N são, respectivamente, pontos médios de  $\overline{PR}$  e  $\overline{QS}$ , como mostra a figura.



Nas condições dadas, a medida  $\overline{MN}$  é igual a

- a) 1.
- b) 1,5.
- c) 2.
- d) 2,5.
- e) 3.

### Questão 151

A média aritmética das notas de cinco provas de estatística é 6,4. Retirando-se a prova com a menor nota, a nova média aritmética sobe para 7,0. Agora, retirando-se a prova com a maior nota, a nova média aritmética das três provas remanescentes abaixa para 6,5. Se a moda das notas das cinco provas é 6,0, então, necessariamente, a nota de uma das cinco provas é

- a) 6,8.
- b) 7,2.
- c) 7,4.
- d) 7,5.
- e) 8,0.

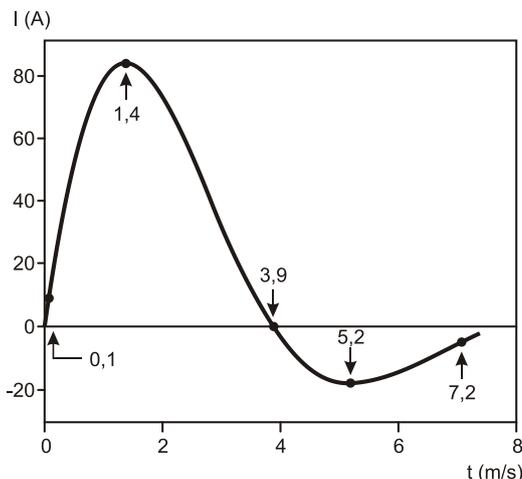
### Questão 152

Um desfibrilador é um equipamento utilizado em pacientes durante parada cardiorrespiratória com objetivo de restabelecer ou reorganizar o ritmo cardíaco. O seu funcionamento consiste em aplicar uma corrente elétrica intensa na parede torácica do paciente em um intervalo de tempo da ordem de milissegundos.

### Questão 153

As condições de saúde e a qualidade de vida de uma população humana estão diretamente relacionadas com a disponibilidade de alimentos e a renda familiar. O gráfico I mostra dados da produção brasileira de arroz, feijão, milho, soja e trigo e do crescimento populacional, no período compreendido entre 1997 e 2003. O gráfico II mostra a distribuição da renda familiar no Brasil, no ano de 2003.

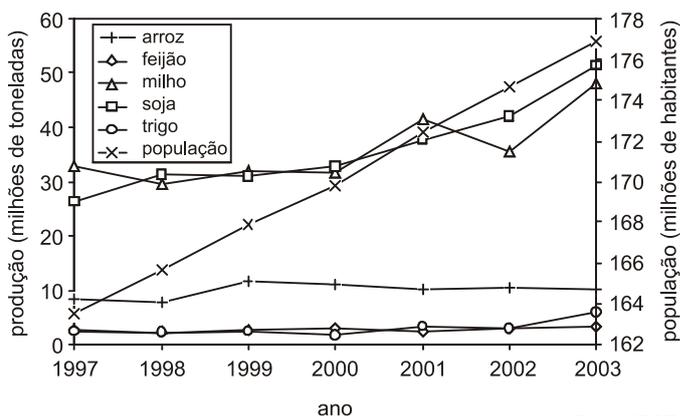
O gráfico seguinte representa, de forma genérica, o comportamento da corrente aplicada no peito dos pacientes em função do tempo.



De acordo com o gráfico, a contar do instante em que se inicia o pulso elétrico, a corrente elétrica inverte o seu sentido após

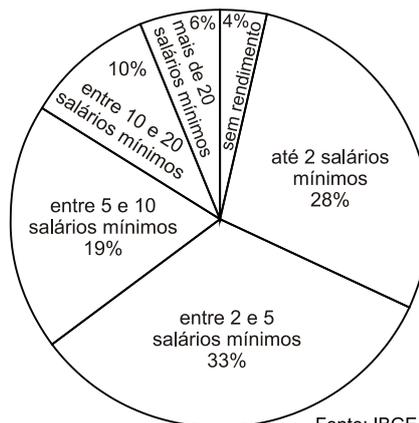
- a) 0,1 ms.
- b) 1,4 ms.
- c) 3,9 ms.
- d) 5,2 ms.
- e) 7,2 ms.

Gráfico I: Produção de grãos e população brasileira entre 1997 e 2003



Fonte: IBGE.

Gráfico II: Distribuição da renda da população em 2003



Fonte: IBGE.

Considere que três debatedores, discutindo as causas da fome no Brasil, chegaram às seguintes conclusões:

**Debatedor 1** – O Brasil não produz alimento suficiente para alimentar sua população. Como a renda média do brasileiro é baixa, o País não consegue importar a quantidade necessária de alimentos e isso é a causa principal da fome.

**Debatedor 2** – O Brasil produz alimentos em quantidade suficiente para alimentar toda sua população. A causa principal da fome, no Brasil, é a má distribuição de renda.

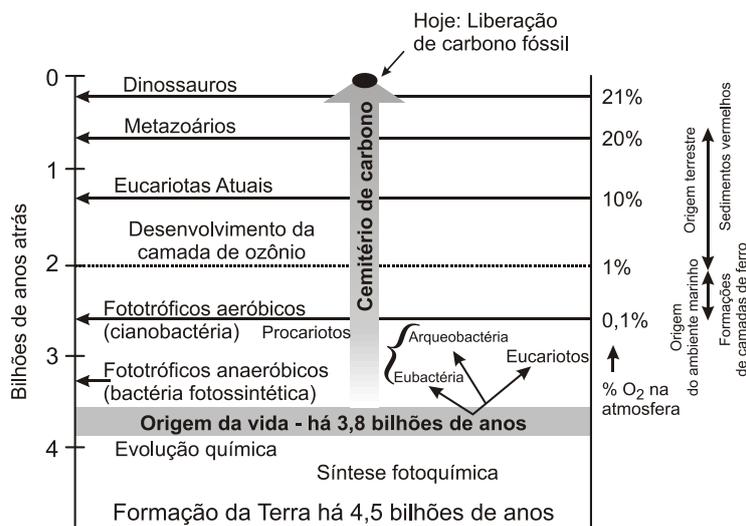
**Debatedor 3** – A exportação da produção agrícola brasileira, a partir da inserção do País no mercado internacional, é a causa majoritária da subnutrição no País.

Considerando que são necessários, em média, 250 kg de alimentos para alimentar uma pessoa durante um ano, os dados dos gráficos I e II, relativos ao ano de 2003, corroboram apenas a tese do(s) debatedor(es)

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 1 e 3.
- e) 2 e 3.

### Questão 154

A figura a seguir mostra a porcentagem de oxigênio (O<sub>2</sub>) presente na atmosfera, ao longo de 4,5 bilhões de anos, desde a formação da Terra até a era dos dinossauros.



Disponível em: <<http://www.universia.com.br/MIT/10/1018J/PDF/lec02hand2003.pdf>>. Acesso em: 1º mar. 2009.

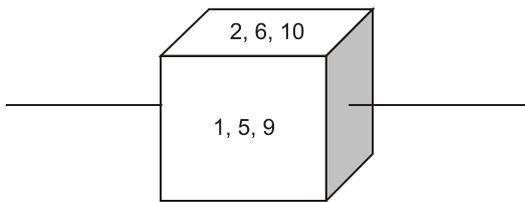
Considere que a escala de tempo fornecida seja substituída por um ano de referência, no qual a evolução química é identificada como 1º de janeiro à zero hora e a era dos dinossauros como dia 31 de dezembro às 23h59 min e 59,99 s.

Desse modo, nesse ano de referência, a porcentagem de oxigênio (O<sub>2</sub>) presente na atmosfera atingiu 10% no

- a) 1º bimestre.
- b) 2º bimestre.
- c) 2º trimestre.
- d) 3º trimestre.
- e) 4º trimestre.

**Questão 155**

Em um cubo, com faces em branco, foram gravados os números de 1 a 12, utilizando-se o seguinte procedimento: o número 1 foi gravado na face superior do dado, em seguida o dado foi girado, no sentido anti-horário, em torno do eixo indicado na figura abaixo, e o número 2 foi gravado na nova face superior, seguinte, conforme o esquema abaixo.



O procedimento continuou até que foram gravados todos os números. Observe que há duas faces que ficaram em branco.

Ao se jogar aleatoriamente o dado apresentado, a probabilidade de que a face sorteada tenha a soma máxima é

- a)  $\frac{1}{6}$ .
- b)  $\frac{1}{4}$ .
- c)  $\frac{1}{3}$ .
- d)  $\frac{1}{2}$ .
- e)  $\frac{2}{3}$ .

**Questão 156**

Com o objetivo de trabalhar com seus alunos o conceito de volume de sólidos, um professor fez o seguinte experimento: pegou uma caixa de polietileno, na forma de um cubo com 1 metro de lado, e colocou nela 600 litros de água. Em seguida, colocou, dentro da caixa com água, um sólido que ficou completamente submerso.

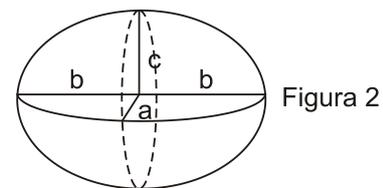
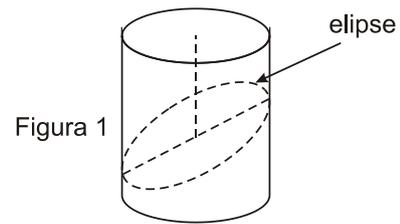
Considerando que, ao colocar o sólido dentro da caixa, a altura do nível da água passou a ser 80 cm, qual era o volume do sólido?

- a) 0,2 m<sup>3</sup>
- b) 0,48 m<sup>3</sup>
- c) 4,8 m<sup>3</sup>
- d) 20 m<sup>3</sup>
- e) 48 m<sup>3</sup>

**Questão 157**

Uma elipse é uma seção plana de um cilindro circular reto, em que o plano que intersecta o cilindro é oblíquo ao eixo do cilindro (Figura 1). É possível construir um sólido de nome elipsoide que, quando seccionado por três planos perpendiculares entre si, mostram elipses de diferentes semieixos  $a$ ,  $b$  e  $c$ , como na Figura 2. O volume de um elipsoide de semieixos  $a$ ,  $b$  e  $c$  é dado por

$$V = \frac{4}{3} \pi abc.$$



Considere que um agricultor produz melancias, cujo formato é aproximadamente um elipsoide, e ele deseja embalar e exportar suas melancias em caixas na forma de um paralelepípedo retângulo. Para melhor acondicioná-las, o agricultor preencherá o espaço vazio da caixa com material amortecedor de impactos (palha de arroz/serragem/bolinhas de isopor).

Suponha que sejam  $a$ ,  $b$  e  $c$ , em cm, as medidas dos semieixos do elipsoide que modela as melancias, e que sejam  $2a$ ,  $2b$  e  $2c$ , respectivamente, as medidas das arestas da caixa.

Nessas condições, qual é o volume de material amortecedor necessário em cada caixa?

- a)  $V = 8abc \text{ cm}^3$
- b)  $V = \frac{4}{3}\pi abc \text{ cm}^3$
- c)  $V = abc \left(8 + \frac{4\pi}{3}\right) \text{ cm}^3$
- d)  $V = abc \left(8 - \frac{4\pi}{3}\right) \text{ cm}^3$
- e)  $V = abc \left(\frac{4\pi}{3} - 8\right) \text{ cm}^3$

### Questão 158

Uma pessoa de estatura mediana pretende fazer um alambrado em torno do campo de futebol de seu bairro. No dia da medida do terreno, esqueceu de levar a trena para realizar a medição. Para resolver o problema, a pessoa cortou uma vara de comprimento igual a sua altura. O formato do campo é retangular e foi constatado que ele mede 53 varas de comprimento e 30 varas de largura.

Uma região  $R$  tem área  $A_R$ , dada em  $\text{m}^2$ , de mesma medida do campo de futebol, descrito acima.

A expressão algébrica que determina a medida da vara em metros é

- a)  $\text{Vara} = \sqrt{\frac{A_R}{1500}} \text{ m.}$
- b)  $\text{Vara} = \sqrt{\frac{A_R}{1590}} \text{ m.}$
- c)  $\text{Vara} = \frac{1590}{A_R} \text{ m.}$
- d)  $\text{Vara} = \frac{A_R}{1500} \text{ m.}$
- e)  $\text{Vara} = \frac{A_R}{1590} \text{ m.}$

### Questão 159

A cada ano, a Amazônia Legal perde, em média, 0,5% de suas florestas. O percentual parece pequeno, mas equivale a uma área de quase 5 mil quilômetros quadrados. Os cálculos feitos pelo Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia (Imazon) apontam um crescimento de 23%

na taxa de destruição da mata em junho de 2008, quando comparado ao mesmo mês do ano 2007. Aproximadamente 612 quilômetros quadrados de floresta foram cortados ou queimados em quatro semanas. Nesse ritmo, um hectare e meio (15 mil metros quadrados ou pouco mais de um campo de futebol) da maior floresta tropical do planeta é destruído a cada minuto. A tabela abaixo mostra dados das áreas destruídas em alguns Estados brasileiros.

Estado	Agosto/2006 a ju- nho/2007 ( $\text{km}^2$ )	Agosto/2007 a ju- nho/2008 ( $\text{km}^2$ )	Varia- ção
Acre	13	23	77%
Amazô- nas	146	153	5%
Mato Grosso	2.436	2.074	-14%
Pará	1.322	1.936	46%
Rondô- nia	381	452	19%
Ro- raima	65	84	29%
Tocan- tins	6	29	383%
Total	4.370	4.754	9%

Correio Braziliense, 29 jul. 2008.

Supondo a manutenção desse ritmo de desmatamento nesses Estados, o total desmatado entre agosto de 2008 e junho de 2009, em valores aproximados, foi

- a) inferior a  $5.000 \text{ km}^2$ .
- b) superior a  $5.000 \text{ km}^2$  e inferior a  $6.000 \text{ km}^2$ .
- c) superior a  $6.000 \text{ km}^2$  e inferior a  $7.000 \text{ km}^2$ .
- d) superior a  $7.000 \text{ km}^2$  e inferior a  $10.000 \text{ km}^2$ .
- e) superior a  $10.000 \text{ km}^2$ .

### Questão 160

**A evolução da luz: as lâmpadas LED já substituem com grandes vantagens a velha invenção de Thomas Edison.**

A tecnologia do LED é bem diferente das lâmpadas incandescentes e das fluorescentes. A lâmpada LED é fabricada com material semicondutor semelhante ao usado nos *chips* de computador. Quando percorrido por uma corrente elétrica, ele emite luz. O resultado é uma peça muito menor, que consome menos energia e tem uma durabilidade maior. Enquanto uma lâmpada comum tem vida útil de 1.000 horas e uma fluorescente de 10.000 horas, a LED rende entre 20.000 e 100.000 horas de uso ininterrupto.

Há um problema, contudo: a lâmpada LED ainda custa mais caro, apesar de seu preço cair pela metade a cada dois anos. Essa tecnologia não está se tornando apenas mais barata. Está também mais eficiente, iluminando mais com a mesma quantidade de energia.

Uma lâmpada incandescente converte em luz apenas 5% da energia elétrica que consome. As lâmpadas LED convertem até 40%. Essa diminuição no desperdício de energia traz benefícios evidentes ao meio ambiente.

A evolução da luz. *Veja*, 19 dez. 2007. Disponível em: [http://veja.abril.com.br/191207/p\\_118.shtml](http://veja.abril.com.br/191207/p_118.shtml)

Acesso em: 18 out. 2008.

Considerando que a lâmpada LED rende 100 mil horas, a escala de tempo que melhor reflete a duração dessa lâmpada é o:

- a) dia.
- b) ano.
- c) decênio.
- d) século.
- e) milênio.

### Questão 161

O capim-elefante é uma designação genérica que reúne mais de 200 variedades de capim e se destaca porque tem produtividade de aproximadamente 40 toneladas de massa seca por hectare por

ano, no mínimo, sendo, por exemplo, quatro vezes maior que a da madeira de eucalipto. Além disso, seu ciclo de produção é de seis meses, enquanto o primeiro corte da madeira de eucalipto é feito a partir do sexto ano.

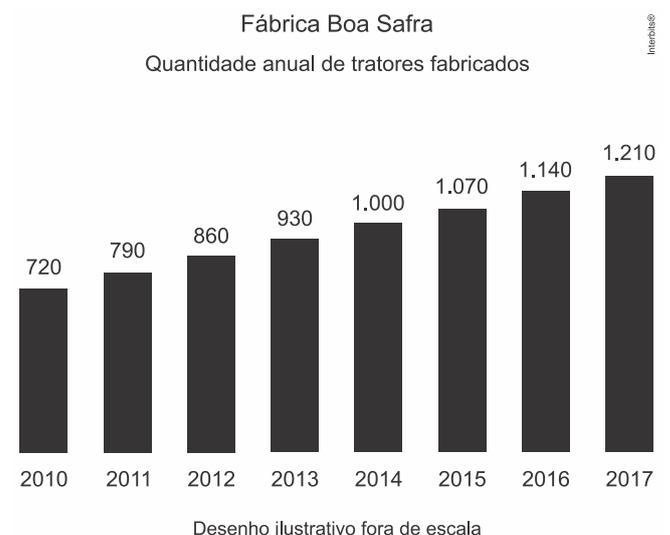
Disponível em: <[www.rts.org.br/noticias/destaque-2/i-seminario-madeira-energetica-discute-producao-de-carvaovegetal-a-partir-de-capim](http://www.rts.org.br/noticias/destaque-2/i-seminario-madeira-energetica-discute-producao-de-carvaovegetal-a-partir-de-capim)>. Acesso em: 18 dez. 2008 (com adaptações).

Considere uma região R plantada com capim-elefante que mantém produtividade constante com o passar do tempo. Para se obter a mesma quantidade, em toneladas, de massa seca de eucalipto, após o primeiro ciclo de produção dessa planta, é necessário plantar uma área S que satisfaça à relação

- a)  $S = 4R$ .
- b)  $S = 6R$ .
- c)  $S = 12R$ .
- d)  $S = 36R$ .
- e)  $S = 48R$ .

### Questão 162

Uma fábrica de tratores agrícolas, que começou a produzir em 2010, estabeleceu como meta produzir 20.000 tratores até o final do ano de 2025. O gráfico abaixo mostra as quantidades de tratores produzidos no período 2010-2017.

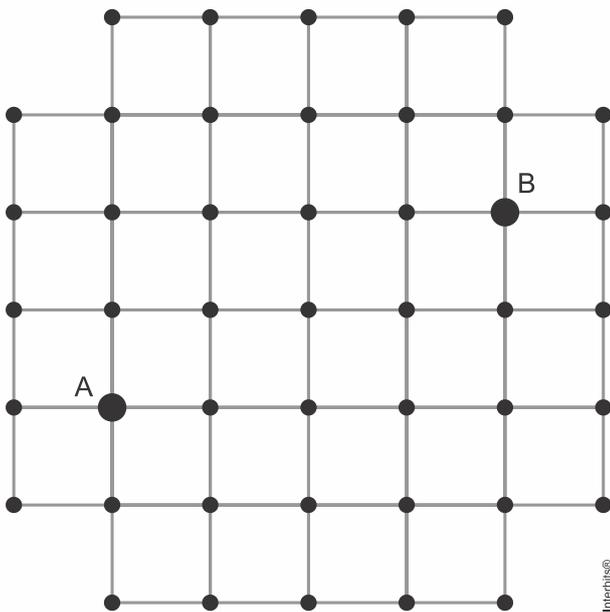


Admitindo que a quantidade de tratores produzidos evolua nos anos seguintes segundo a mesma razão de crescimento do período 2010-2017, é possível concluir que a meta prevista

- a) deverá ser atingida, sendo superada em 80 tratores.
- b) deverá ser atingida, sendo superada em 150 tratores.
- c) não deverá ser atingida, pois serão produzidos 1.850 tratores a menos.
- d) não deverá ser atingida, pois serão produzidos 150 tratores a menos.
- e) não deverá ser atingida, pois serão produzidos 80 tratores a menos.

**Questão 163**

A figura abaixo representa uma parte de um bairro, onde os segmentos são as ruas e os pontos são as esquinas. Como só podemos caminhar pelas ruas, a distância entre os pontos A e B é de 6 quarteirões.



O número de esquinas assinaladas no mapa, que são equidistantes de A e B, é igual a:

- a) 5
- b) 6
- c) 9
- d) 8
- e) 7

**Questão 164**

Uma praça tem a forma de um quadrado de 200 m de lado. Partindo juntas de um mesmo canto P, duas amigas percorrem o perímetro da praça caminhando em sentidos opostos, com velocidades constantes. O primeiro encontro delas se dá em um ponto A e o segundo, em um ponto B. Se a medida do segmento PA é 250 m, então, o segmento PB mede:

- a) 50 m
- b) 100 m
- c) 150 m
- d) 200 m
- e) 250 m

**Questão 165**

No início de 2016, 90% da população economicamente ativa de uma cidade estava empregada. Ao fim do primeiro semestre desse ano, 30% dos empregados deixaram seus empregos e 10% dos que estavam desempregados conseguiram emprego. Durante o segundo semestre desse ano, 20% dos trabalhadores foram demitidos ou pediram demissão, enquanto 50% dos desempregados foram admitidos no mercado de trabalho. Podemos concluir que, no fim de 2016, a porcentagem de desempregados dessa cidade era próxima de:

- a) 27%
- b) 42%
- c) 31%
- d) 47%
- e) 35%

**Questão 166**

Ana, Bia e Carla são amigas. Uma delas é loira, outra morena e outra ruiva, não necessariamente nessa ordem. Apenas uma das afirmações abaixo é verdadeira:

Ana é loira.

Bia não é loira.

Carla não é morena.

Podemos afirmar, com certeza, que:

- a) Ana é loira e Bia é ruiva.
- b) Carla é morena e Bia é loira.
- c) Bia é ruiva e Carla é morena.
- d) Ana é morena e Carla é ruiva.
- e) Carla é loira e Ana é morena.

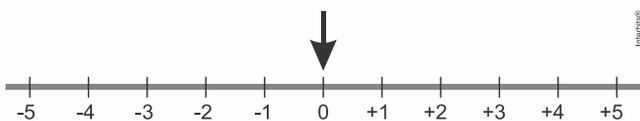
**Questão 167**

O número que se deve somar a  $456.788^2$  para se obter  $456.789^2$  é:

- a) 456.789
- b) 1
- c) 456.788
- d) 913.579
- e) 913.577

**Questão 168**

Uma seta aponta para a posição zero no instante inicial. A cada rodada, ela poderá ficar no mesmo lugar ou mover-se uma unidade para a direita ou mover-se uma unidade para a esquerda, cada uma dessas três possibilidades com igual probabilidade.

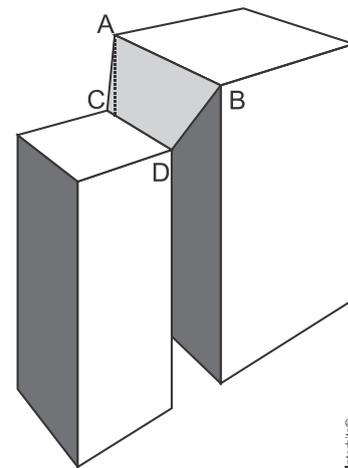


Qual é a probabilidade de que, após 5 rodadas, a seta volte à posição inicial?

- a)  $\frac{1}{9}$
- b)  $\frac{17}{81}$
- c)  $\frac{1}{3}$
- d)  $\frac{51}{125}$
- e)  $\frac{125}{243}$

**Questão 169**

Uma empresa estuda cobrir um vão entre dois prédios (com formato de paralelepípedos reto-retângulos) que têm paredes laterais paralelas, instalando uma lona na forma de um quadrilátero, com pontas presas nos pontos A, B, C e D, conforme indicação da figura.

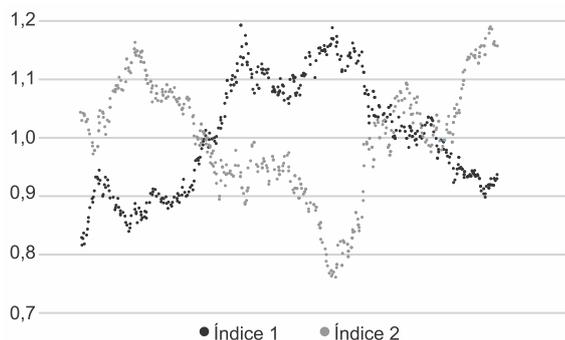


Sabendo que a lateral de um prédio tem 80 m de altura e 28 m de largura, que a lateral do outro prédio tem 60 m de altura e 20 m de largura e que essas duas paredes laterais distam 15 m uma da outra, a área total dessa lona seria de

- a)  $300 \text{ m}^2$
- b)  $360 \text{ m}^2$
- c)  $600 \text{ m}^2$
- d)  $720 \text{ m}^2$
- e)  $1.200 \text{ m}^2$

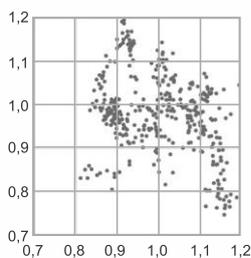
**Questão 170**

O gráfico mostra a evolução diária, em certo intervalo de tempo não especificado na abscissa, de dois índices econômicos, normalizados para que suas médias, no mesmo período, sejam ambas iguais a 1. O valor do índice 1 no dia  $i$  é  $x_i$  e o valor do índice 2 no dia  $i$  é  $y_i$ . O gráfico ilustra como cada um dos índices  $x_i$  e  $y_i$  varia em função de  $i$ , mostrando os pontos  $(i, x_i)$  (pontos escuros) e  $(i, y_i)$  (pontos claros).

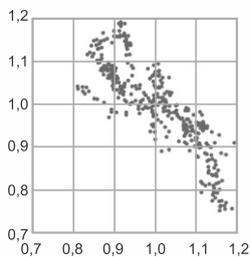


Para entender melhor a relação entre os dois índices, um novo gráfico foi feito com os pares  $(x_i, y_i)$ , isto é, com o índice 1 na abscissa contra o índice 2 na ordenada. O resultado foi:

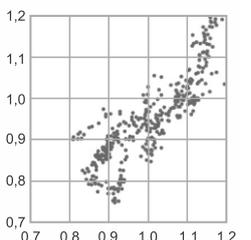
a)



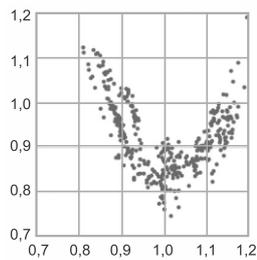
b)



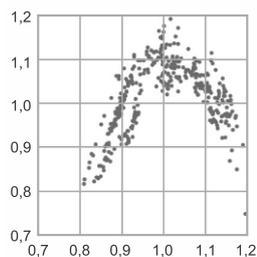
c)



d)



e)



**Questão 171**

Os pontos P e Q sobre a superfície da Terra possuem as seguintes coordenadas geográficas:

	Latitude	Longitude
P	30° N	45° L
Q	30° N	15° O

Considerando a Terra uma esfera de raio 6.300 km, a medida do menor arco PQ sobre a linha do paralelo 30° N é igual a

- a)  $1.150\pi\sqrt{3}$  km
- b)  $1.250\pi\sqrt{3}$  km
- c)  $1.050\pi\sqrt{3}$  km
- d)  $1.320\pi\sqrt{3}$  km
- e)  $1.350\pi\sqrt{3}$  km

**Questão 172**

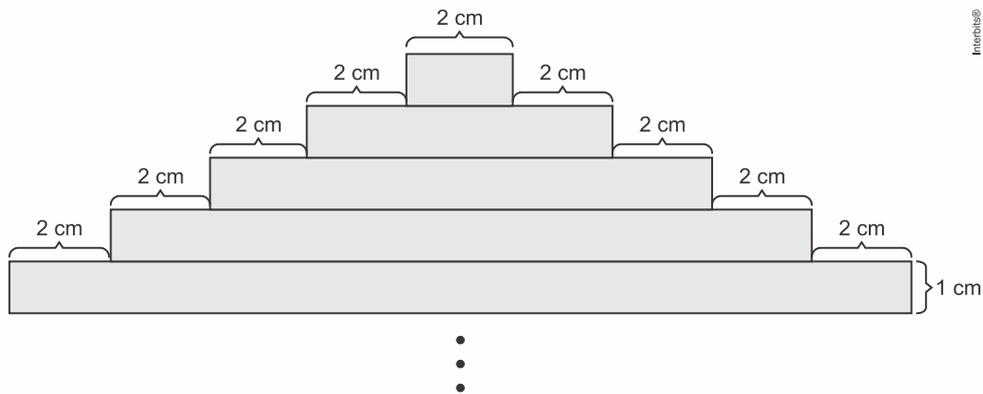
Em um dia de aula, faltaram 3 alunas e 2 alunos porque os cinco estavam gripados. Dos alunos e alunas que foram à aula, 2 meninos e 1 menina também estavam gripados. Dentre os meninos presentes à aula, a porcentagem dos que estavam gripados era 8% e, dentre as meninas, a porcentagem das que estavam gripadas era 5%. Nos dias

em que a turma está completa, a porcentagem de meninos nessa turma é de

- a) 52%.
- b) 50%.
- c) 54%.
- d) 56%.
- e) 46%.

**Questão 173**

A figura mostra cinco retângulos justapostos de uma sequência. Todos os retângulos possuem mesma altura, igual a 1 cm.

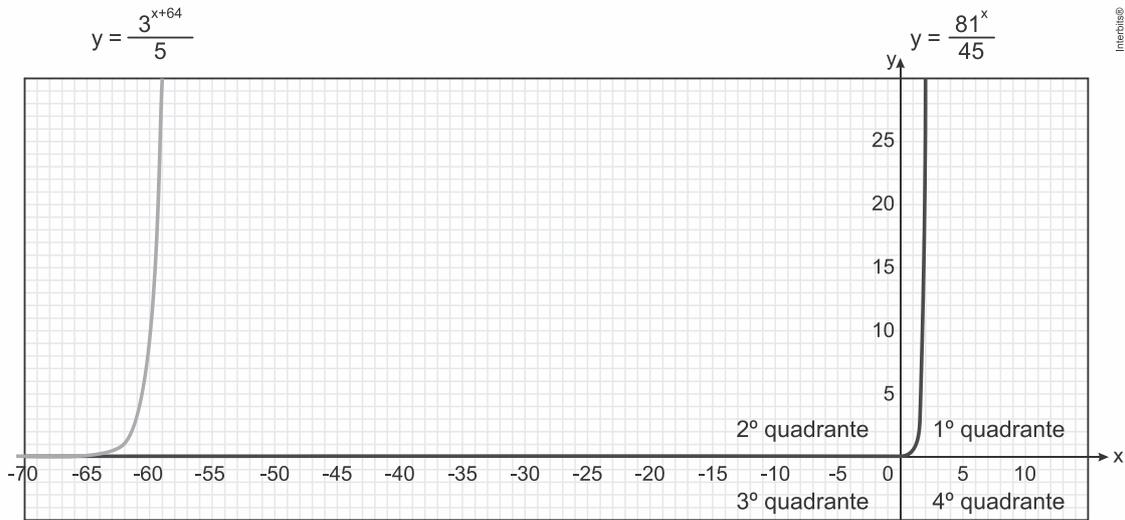


Sabendo que  $1\text{ m}^2$  equivale a  $10.000\text{ cm}^2$  e que a sequência é constituída por 100 retângulos, a figura formada tem área igual a

- a)  $2,5\text{ m}^2$ .
- b)  $4\text{ m}^2$ .
- c)  $5\text{ m}^2$ .
- d)  $2\text{ m}^2$ .
- e)  $4,5\text{ m}^2$ .

**Questão 174**

Observe, no plano cartesiano de eixos ortogonais, o gráfico de duas funções exponenciais de  $\mathbb{R}$  em  $\mathbb{R}$ .

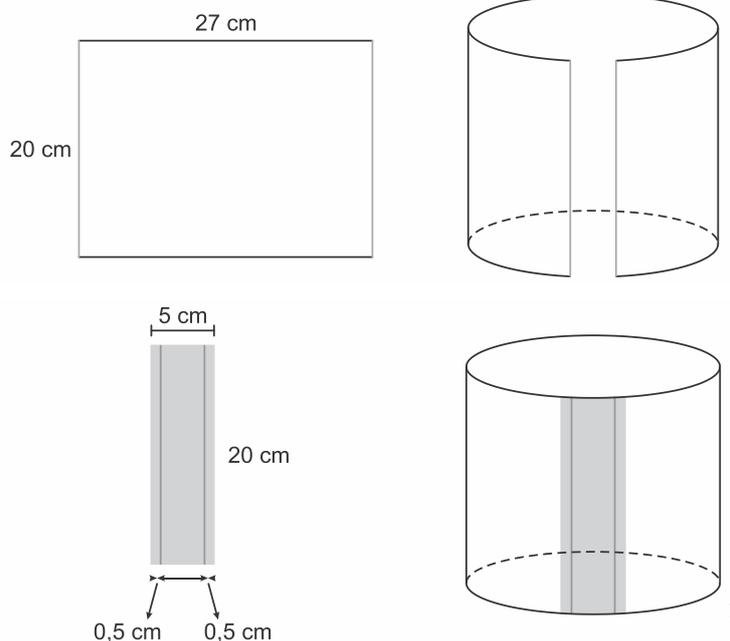


A intersecção desses gráficos ocorrerá em

- a) infinitos pontos, localizados no 2º quadrante.
- b) um único ponto, localizado no 2º quadrante.
- c) um único ponto, localizado no 3º quadrante.
- d) um único ponto, localizado no 1º quadrante.
- e) um único ponto, localizado no 4º quadrante.

**Questão 175**

Os menores lados de uma folha de papel retangular de 20 cm por 27 cm foram unidos com uma fita adesiva retangular de 20 cm por 5 cm, formando um cilindro circular reto vazado. Na união, as partes da fita adesiva em contato com a folha correspondem a dois retângulos de 20 cm por 0,5 cm, conforme indica a figura.

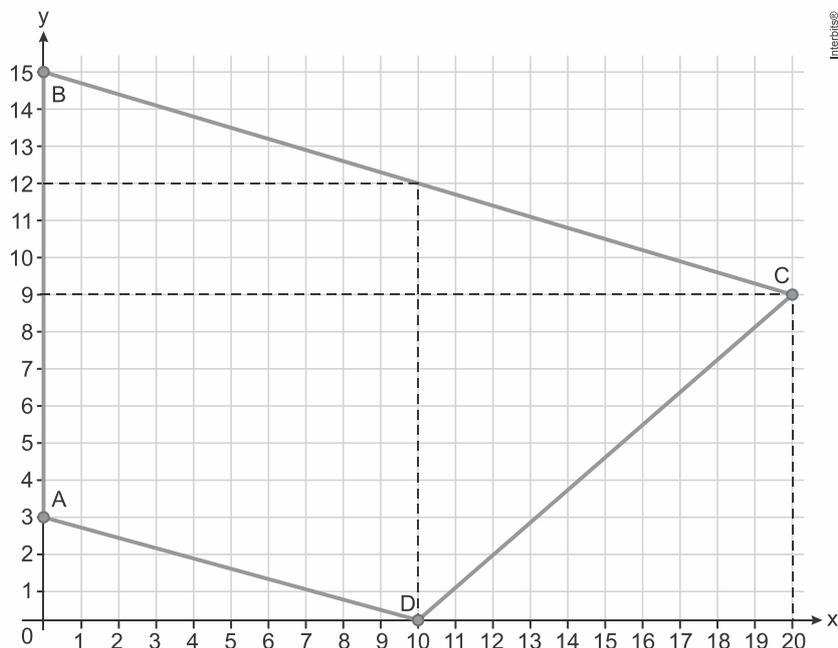


Desprezando-se as espessuras da folha e da fita e adotando  $\pi = 3,1$ , o volume desse cilindro é igual a

- a)  $1.550 \text{ cm}^3$ .
- b)  $2.540 \text{ cm}^3$ .
- c)  $1.652 \text{ cm}^3$ .
- d)  $4.805 \text{ cm}^3$ .
- e)  $1.922 \text{ cm}^3$ .

### Questão 176

A figura indica um trapézio ABCD no plano cartesiano.

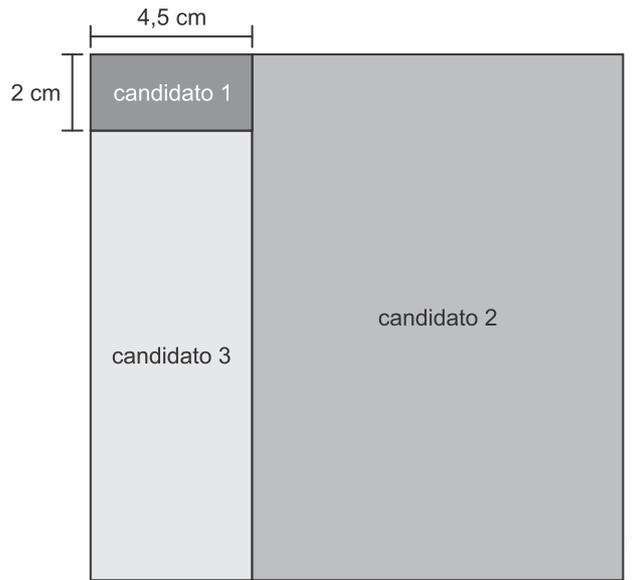


A área desse trapézio, na unidade quadrada definida pelos eixos coordenados, é igual a

- a) 160.
- b) 175.
- c) 180.
- d) 170.
- e) 155.

### Questão 177

Os estudantes 1, 2 e 3 concorreram a um mesmo cargo da diretoria do grêmio de uma faculdade da UNESP, sendo que 1 obteve 6,25% do total de votos que os três receberam para esse cargo. Na figura, a área de cada um dos três retângulos representa a porcentagem de votos obtidos pelo candidato correspondente. Juntos, os retângulos compõem um quadrado, cuja área representa o total dos votos recebidos pelos três candidatos.



Do total de votos recebidos pelos três candidatos, o candidato 2 obteve

- a) 61,75%.
- b) 62,75%.
- c) 62,50%.
- d) 62,00%.
- e) 62,25%.

### Questão 178

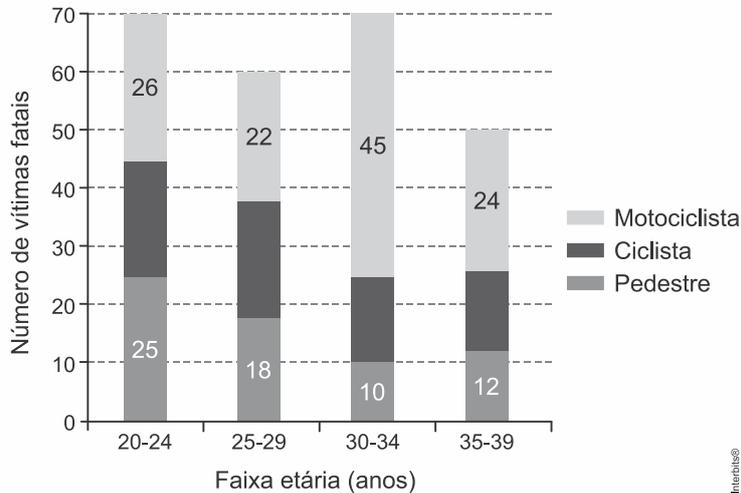
O ibuprofeno é uma medicação prescrita para dor e febre, com meia-vida de aproximadamente 2 horas. Isso significa que, por exemplo, depois de 2 horas da ingestão de 200 mg de ibuprofeno, permanecerão na corrente sanguínea do paciente apenas 100 mg da medicação. Após mais 2 horas (4 horas no total), apenas 50 mg permanecerão na corrente sanguínea e, assim, sucessivamente.

Se um paciente recebe 800 mg de ibuprofeno a cada 6 horas, a quantidade dessa medicação que permanecerá na corrente sanguínea na 14ª hora após a ingestão da primeira dose será

- a) 12,50 mg.
- b) 456,25 mg.
- c) 114,28 mg.
- d) 6,25 mg.
- e) 537,50 mg.

**Questão 179**

O gráfico indica o número de vítimas fatais no trânsito de uma grande cidade em 2017. Os dados estão distribuídos por quatro faixas etárias e por três categorias de locomoção dessas vítimas: pedestres, ciclistas e motociclistas.



Nesse ano, a porcentagem de vítimas fatais que se deslocavam de bicicleta e tinham menos de 30 anos, em relação ao total de vítimas das quatro faixas etárias e das três categorias de locomoção, foi de

- a) 15,6%.
- b) 21,6%.
- c) 30%.
- d) 12,5%.
- e) 27,2%.

**Questão 180**

O projeto de transposição do Rio São Francisco consiste na tentativa de solucionar um problema que há muito afeta as populações do semiárido brasileiro, a seca. O projeto prevê a retirada de  $26,4 \text{ m}^3/\text{s}$  de água desse rio. Para tornar mais compreensível a informação do volume de água a ser retirado, deseja-se expressar essa quantidade em litro por minuto.

Disponível em: [www.infoescola.com](http://www.infoescola.com). Acesso em: 28 out. 2015.

Com base nas informações, qual expressão representa a quantidade de água retirada, em litro por minuto?

- a)  $\frac{26,4}{1.000} \times 60$
- b)  $\frac{26,4}{10} \times 60$
- c)  $26,4 \times 1 \times 60$
- d)  $26,4 \times 10 \times 60$
- e)  $26,4 \times 1.000 \times 60$



