

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

enem2020

2º DIA
CADERNO
2

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

E quem irá dizer que não existe razão?

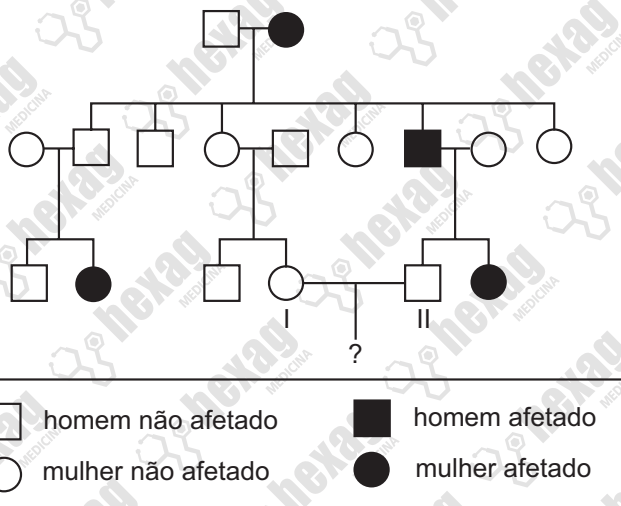
LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

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

As características geneticamente determinadas dos seres humanos são herdadas das mães diferentes maneiras. No heredograma a seguir, está representada a incidência de uma certa doença autossômica humana em uma família:



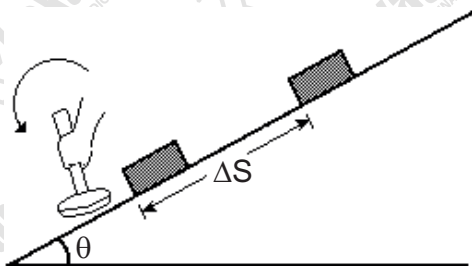
O casal I e II está para ter sua primeira filha. A mulher I tem pais saudáveis, mas tanto a avó materna quanto o avô paterno são doentes; o homem II tem pai e irmã doentes. A probabilidade a filha do casal nascer doente é de

- A) 1/2.
- B) 1/4.
- C) 1/6.
- D) 1/12.
- E) 1/24.

QUESTÃO 92

Um bloco de massa $m = 0,30 \text{ kg}$ repousa sobre um plano inclinado de um ângulo $\theta = 37^\circ$ em relação à horizontal. O bloco é subitamente impulsionado, paralelamente ao plano, por uma marretada, parando após percorrer uma distância $\Delta S = 0,60 \text{ m}$, a partir de sua posição inicial, como mostra a figura.

Dados: $\cos 37^\circ = 0,80$
 $\sin 37^\circ = 0,60$



Sabendo que o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e o plano é $\mu_c = 0,50$ e que a aceleração da gravidade é $g = 10 \text{ m/s}^2$, o módulo do trabalho total realizado pela força resultante durante o deslocamento ΔS , em módulo, vale

- A) 0,5 J
- B) 0,9 J
- C) 1,3 J
- D) 1,8 J
- E) 3,5 J

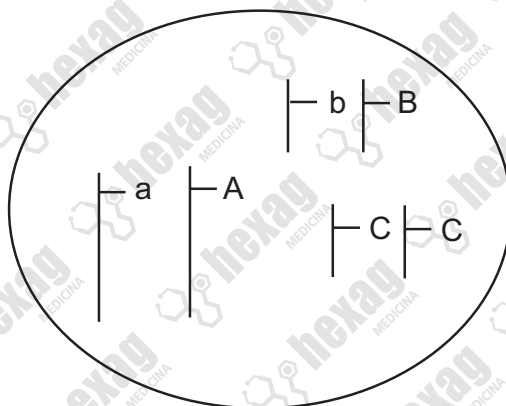
QUESTÃO 93

Líquidos iônicos, ou sais que fundem à temperatura ambiente, são compostos iônicos que apresentam temperatura de fusão abaixo de 100°C e que consistem de íons e pares iônicos não dissociados. Com base nessa definição, assinale a opção correta sobre líquidos iônicos.

- A) NaCl fundido pode ser definido como um líquido iônico.
- B) CH_3COOH anidro pode ser definido como um líquido iônico.
- C) A condutividade específica de líquidos iônicos é equivalente à da água.
- D) A pressão de vapor de líquidos iônicos é equivalente à de solventes orgânicos voláteis.
- E) Sais que apresentam cátions ou ânions relativamente grandes devem se comportar como líquidos iônicos.

QUESTÃO 94

Um floricultor está para cruzar duas plantas de mesma espécie, sendo uma homocigota recessiva para os genes A, B e C, e a outra heterocigota para os genes A e B, cuja configuração cromossômica está representada a seguir:

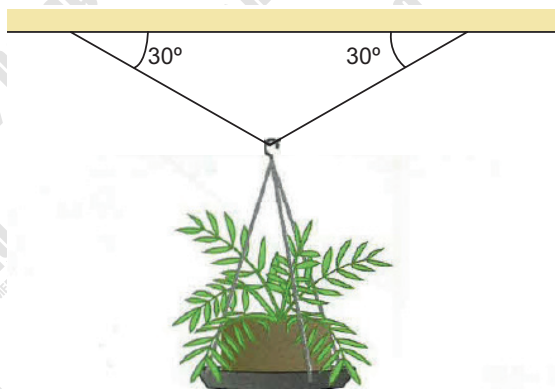


Os genes têm dominância completa, e cada um está relacionado com uma característica diferente do indivíduo. Qual o número máximo de plantas fenotipicamente diferentes que podem ser obtidas a partir deste cruzamento?

- A) 1.
- B) 2.
- C) 4.
- D) 8.
- E) 16.

QUESTÃO 95

Um paisagista está projetando uma “área verde” para a nova residência de seu cliente. O cliente, porém, veio com um pedido inusitado: queria que um vaso de orquídea estivesse pendurado pelo teto, como no esquema a seguir:



O cliente ainda tinha mais um pedido: queria que a angulação do arranjo ficasse o mais próximo possível do projeto. Para isso, o projetista tinha as seguintes opções de cabos:

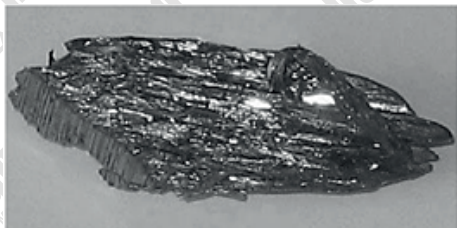
| Material | Tração Máxima |
|----------|---------------|
| Algodão | 40 N |
| Nylon | 50 N |
| Cobre | 70 N |
| Alumínio | 80 N |
| Aço | 120 N |

Sabendo que a resultante de forças onde o vaso é colocado é nula e que a massa dele é de 6 kg, o material que mais se aproxima da tração no cabo é o

- A algodão.
- B nylon.
- C cobre.
- D alumínio.
- E aço.

QUESTÃO 96

O lítio ($Z = 3$) é um metal atualmente muito conhecido, pois é utilizado na produção de baterias para celulares. No entanto, também vem sendo utilizado há muito tempo na formulação de medicamentos estabilizadores de humor, na forma de sais como carbonato e sulfato de lítio. Este metal é o mais leve que se tem conhecimento, com densidade igual a $0,534 \text{ g/cm}^3$, ou seja, quase metade da massa específica da água.



Com base no texto acima, assinale a alternativa CORRETA.

- A Os sais de lítio citados no texto têm, respectivamente, as fórmulas Li_2CO_3 e Li_2SO_4 .
- B O lítio localiza-se na coluna 1 da tabela periódica, sendo assim, ele normalmente recebe um elétron nas ligações iônicas.

- C A distribuição eletrônica do lítio em seu estado fundamental é $1s^2$.
- D O lítio é um metal alcalino e não reativo na presença de água.
- E A distribuição eletrônica do cátion monovalente do lítio é $1s^2 2s^1$.

QUESTÃO 97

Um banco de sangue estava realizando um levantamento da quantidade de bolsas disponíveis para cada tipo sanguíneo no sistema ABO. Verificou-se que havia 483 bolsas; dessas, 164 continham sangue que não apresentava nenhum aglutinogênio; 232 apresentavam pelo menos o aglutinogênio A; e 122, pelo menos o aglutinogênio B. Analisando estes dados, sabe-se que

- A dentre as 483 bolsas de sangue, 35 contêm sangue de doadores universais.
- B neste banco de sangue há mais de 200 doadores universais.
- C caso uma pessoa de tipo sanguíneo O procure por uma bolsa de sangue neste banco, ela poderá utilizar somente aquelas que apresentarem tanto o aglutinogênio A quanto o B.
- D neste banco de sangue há mais de 100 bolsas de sangue com tipo AB.
- E dentre as 483 bolsas de sangue, 35 contêm sangue de receptores universais.

QUESTÃO 98

O austríaco Felix Baumgartner conquistou no dia 11 de novembro de 2012 a marca do salto de paraquedas mais alto da história. Felix, a bordo de um balão meteorológico, saltou da altura de 39 km. O seu salto, em queda livre, chegou a atingir uma velocidade final máxima de 1338 km/h.

Considerando-se desprezível a resistência do ar, e que a aceleração da gravidade é constante ($g = 10 \text{ m/s}^2$), o tempo que ele levou para atingir a velocidade máxima foi de aproximadamente

- A 15 s
- B 17,9 s
- C 28,5 s
- D 37,2 s
- E 41 s

QUESTÃO 99

Uma peça metálica e maciça possui formato cilíndrico, o diâmetro da base é 20 cm e sua altura é 0,90 cm. No estudo da densidade do metal que compunha a peça um analista consultou a seguinte tabela:

| Metal | Densidade (g/mL) |
|----------|------------------|
| Alumínio | 2,7 |
| Zinco | 7,0 |
| Ferro | 7,9 |
| Prata | 10,5 |
| Cobre | 8,9 |

Com o uso de um dinamômetro, o analista verificou que a força exercida pelo material era de 19,6 N sobre a superfície da Terra. Com base na interpretação da tabela e das informações fornecidas no texto, pode se concluir que o metal da peça metálica é

Dado: Considere $\pi = 3,14$ e $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

- A) Al.
- B) Zn.
- C) Fe.
- D) Ag.
- E) Cu.

QUESTÃO 100

Em um posto de saúde de uma cidade do interior de Goiás foram atendidos, no mesmo dia, 6 pacientes com sintomas de doenças relacionadas com a carência de uma ou mais vitaminas. Os dados obtidos de cada paciente são:

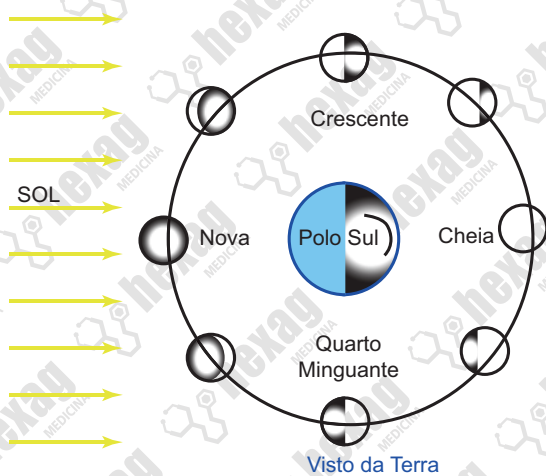
- o paciente 1 se queixou de problemas de visão, especialmente de cegueira noturna.
- a paciente 2 tem enfraquecimento e deformação dos ossos.
- a paciente 3 apresenta lesões de mucosa intestinal, sangramento das gengivas e fraqueza.
- o paciente 4 relatou insônia, irritação, fadiga, perda do apetite e da energia.
- a paciente 5 é uma criança desnutrida com falta de coordenação motora.

Os pacientes que terá seus sintomas bastante reduzidos com suplementação de vitamina C é o identificado pelo número

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

QUESTÃO 101

O mês terrestre corresponde ao período orbital lunar. Ao longo desse mês a lua se apresenta em 4 fases diferentes: nova, crescente, cheia e minguante.



Enquanto o Sol sempre nasce em torno das 6h, a hora de nascimento da Lua muda de acordo com sua fase. Quando é lua nova, ela nasce junto com Sol. Sendo assim, o horário que a Lua nasce durante a fase minguante é

- A) 12h.
- B) 18h.
- C) 0h.
- D) 15h.
- E) 3h.

QUESTÃO 102

Uma das grandes preocupações da mídia, dos governantes e da sociedade em geral com o meio ambiente diz respeito à emissão de gás carbônico, um dos responsáveis pelo efeito estufa causador do aquecimento global. Dentre as várias formas de emissão do gás carbônico, encontra-se a que é realizada pelo corpo humano no processo respiratório, em que o gás oxigênio é inspirado e o gás carbônico é expirado. Para determinar a quantidade de CO_2 expirado por um ser humano adulto, foi realizado um teste reagindo-se esse gás com o hidróxido de bário, em que se observou, em 20 minutos, a produção de 59,1 g de carbonato de bário. Usando-se a equação dessa reação química para determinar o volume desse gás, nas CNTP, que uma pessoa adulta libera, é correto afirmar que em 1 hora, o volume de CO_2 liberado é de aproximadamente

Dados: massas molares ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$): Ba = 137,3; C = 12; O = 16.

- A) 15 litros.
- B) 20 litros.
- C) 25 litros.
- D) 30 litros.
- E) 40 litros.

QUESTÃO 103

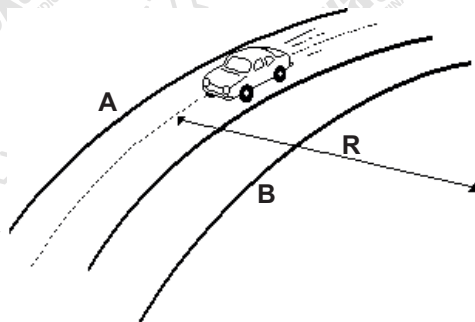
O sistema digestório, além dos órgãos próprios do tubo, apresenta órgão associados, cuja atividade inclui principalmente a secreção de sucos que auxiliam a atividade digestiva. No estômago, por exemplo, há o suco gástrico, com enzimas proteases que funcionam de maneira ótima no pH ácido deste órgão (cerca de 2,0); já o suco pancreático, apresenta variadas enzimas que atuam de maneira mais adequada no ambiente alcalino do duodeno (com pH próximo de 8,0).

Caso haja uma mudança brusca no pH destes órgãos, isso provavelmente resultaria no(a)

- A) aumento da atividade enzimática, ocasionando gasto excessivo de energia.
- B) desnaturação das enzimas, inibindo sua atividade.
- C) acúmulo de enzimas no citoplasma das células da parede do intestino, comprometendo outras funções celulares.
- D) quebra das enzimas e, conseqüentemente, sua inativação permanente.
- E) modificação da seqüência de aminoácidos das enzimas e, conseqüentemente, seu funcionamento.

QUESTÃO 104

Abaixo está ilustrado um carro fazendo uma curva horizontal plana, de raio $R = 48\text{ m}$, em uma estrada asfaltada. O módulo da velocidade do carro é constante e suficientemente baixo para que se possa desprezar a resistência do ar sobre ele.



Analisando o movimento do carro e considerando o coeficiente de atrito cinético $\mu = 0,50$ e $g = 10\text{ m/s}^2$, as forças que atuam sobre o carro e a velocidade tangencial aproximadamente obtida por ele serão respectivamente:

- A Força normal e 8 m/s
- B Força peso, normal e 10 m/s
- C Força de atrito, normal, peso e $15,5\text{ m/s}$
- D Força normal, atrito e 20 m/s
- E Força peso, atrito, normal e 22 m/s

QUESTÃO 105

O ácido capróico, muito utilizado na indústria de cosméticos, tem esse nome por causa de seu odor característico dos caprinos. Este ácido monoprótico foi obtido em uma síntese, isolado e purificado. Para analisar e confirmar o sucesso da síntese, foram pesados $1,3420\text{ g}$ do ácido puro, solubilizados em água e o volume completado para 250 mL . Transferiu-se um volume de $5,0\text{ mL}$ dessa solução para o erlenmeyer, adicionou-se 50 mL de água e neutralizou-se com uma solução de $\text{NaOH } 0,0501\text{ mol/L}$, obtendo-se o volume final gasto da solução básica de $4,60\text{ mL}$. Com base nas informações do texto, pode se afirmar que a fórmula molecular do ácido capróico é:

Dados: massas molares ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$): $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$, $\text{Na} = 23$

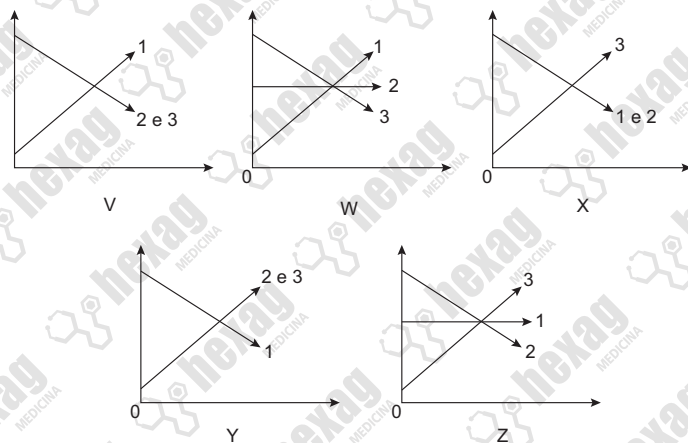
- A CH_2O
- B $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$
- C $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$
- D $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_6$
- E $\text{C}_{11}\text{H}_{22}\text{O}_{12}$

QUESTÃO 106

Estudantes de Biologia propuseram um experimento para verificar a dinâmica de certas substâncias no organismo humano durante a respiração. Para isso, solicitaram a um voluntário que respirasse o ar existente dentro de um saco plástico durante alguns minutos. Foram medidos, antes e durante o período de respiração do ar contido no saco, os seguintes parâmetros:

1. Pressão parcial do O_2 no sangue;
2. Concentração de H_2CO_3 no sangue;
3. Pressão parcial do CO_2 no saco plástico.

Observe os gráficos orientados abaixo, nos quais as ordenadas representam as medidas desses parâmetros e as abscissas, o tempo de duração do experimento.



O gráfico que representa adequadamente a variação dos três parâmetros nas condições experimentais é o identificado pela letra

- A V.
- B W.
- C X.
- D Y.
- E Z.

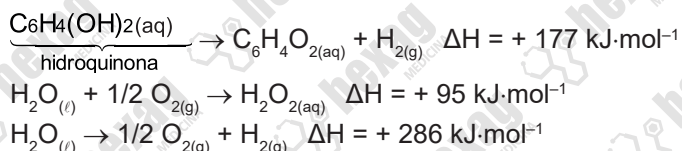
QUESTÃO 107

João ao estudar o movimento de um carrinho de fricção, tenta esboçar um gráfico da posição em função do tempo e percebe que seu gráfico tem um formato próximo de uma parábola. O vértice da parábola que representa o gráfico das posições ocupadas por um corpo em movimento uniformemente variado, em dado referencial, é um ponto especial. Nesse caso, a propriedade cinemática deste ponto

- A representa que o carrinho está com máxima velocidade.
- B representa a máxima aceleração desse carrinho.
- C representa a mínima aceleração desse carrinho.
- D representa que o carrinho tem velocidade nula.
- E representa velocidade constante.

QUESTÃO 108

Há diversas espécies de besouros da família dos carábidos, como o *Brachinus crepitans*, que recebem a designação de "besouro-bombardeiro". O *Brachinus crepitans* é um animal carnívoro que se alimenta, principalmente de insetos de corpo mole. É um animal que vive em todas as regiões do globo terrestre, menos na Antártida. Seu abdômen contém separadamente soluções aquosas de hidroquinona e peróxido de hidrogênio. Ao se sentir ameaçado, ele libera essas substâncias, que com a ação de enzimas reagem entre si formando um jato quente composto de um produto orgânico e água líquida. Esse jato é seu mecanismo de defesa sobre seus predadores. Os calores de reação envolvidos nesse processo são:



Assim sendo, o calor envolvido na reação que ocorre no organismo do besouro quando se formam 8 g do produto orgânico é

Dados: massas molares ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$): C = 12, O = 16, H = 1

- A – 15,1 kJ.
- B – 20,6 kJ.
- C + 35,8 kJ.
- D – 204 kJ.
- E + 558 kJ.

QUESTÃO 109

Um professor de Biologia solicitou a seus alunos que fizessem um esquema classificando os filos animais com relação a certas características do desenvolvimento embrionário. Um dos resultados foi o seguinte:

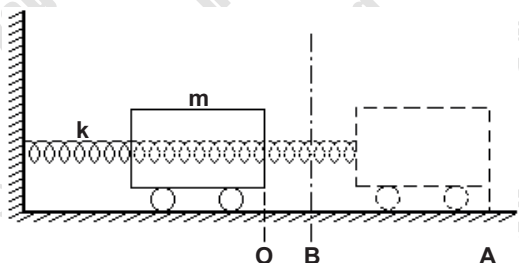
| | | | | | | | | |
|--------------|--------------|------------------|------------|----------------|----------|------------|--------------|----------|
| Poríferos | Celenterados | Platelmintos | Nematódeos | Anelídeos | Moluscos | Artrópodes | Equinodermos | Cordados |
| Diblásticos | | Triblásticos | | | | | | |
| Acelomados | | Pseudo-celomados | | Celomados | | | | |
| Protostômios | | | | Deuterostômios | | | | |

Sobre as informações contidas neste esquema, o professor poderia apontar, corretamente, que

- A ele apresenta falhas; por exemplo, já que os platelmintos são triblásticos, eles não podem ser acelomados, apenas pseudocelomados ou com celoma verdadeiro.
- B é um erro conceitual classificar os organismos diblásticos como acelomados, considerando que o celoma é uma estrutura delimitada por um folheto germinativo que ainda não está presente nestes organismos, a endoderme.
- C os deuterostômios podem também ser classificados como esquizocelomados ou esquizocélicos, devido ao fato de, neles, o celoma se originar de evaginações da parede do arquêntero.
- D a presença da cavidade digestiva é uma adaptação fundamental ao modo de vida heterotrófico. Entre os diblásticos, não foi possível a formação de tal cavidade, pela ausência do terceiro folheto germinativo.
- E o aparecimento do terceiro folheto germinativo foi um fato importantíssimo na história evolutiva dos animais. É a partir dele que se originam os músculos e os pulmões.

QUESTÃO 110

Um carrinho de brinquedo de massa m está preso em uma mola de constante elástica k e em repouso no ponto O conforme a figura. O carrinho é então puxado por uma criança até a posição A e depois solto, provocando assim um movimento harmônico simples. O atrito é desprezível.

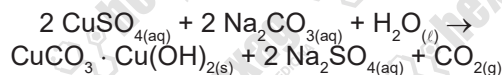


Seja $m = 9,0 \text{ kg}$, $k = 49,0 \text{ N/m}$, $\pi = 3$, o período de oscilação do corpo e o número de vezes que a criança vê o carrinho passar pelo ponto B, durante um intervalo de 18 segundos serão respectivamente

- A 3 s e 8 vezes
- B $5 \text{ s } \frac{15}{4}$ vezes
- C $\frac{18}{7}$ s e 14 vezes
- D $\frac{1}{9}$ s e 10 vezes
- E $\frac{43}{11}$ e 16 vezes

QUESTÃO 111

Um mineral muito famoso, pertencente ao grupo dos carbonatos, e que dá origem a uma pedra semipreciosa é a malaquita, cuja a fórmula é: $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ (ou $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$). Experimentalmente pode-se obter malaquita pela reação de precipitação que ocorre entre soluções aquosas de sulfato de cobre II e carbonato de sódio, formando um carbonato básico de cobre II hidratado, conforme a equação da reação:



Na reação de síntese da malaquita, partindo-se de 1.060 g de carbonato de sódio e considerando-se um rendimento de reação de 90% o volume de CO_2 (a 25 °C e 1 atm) e a massa de malaquita obtida serão, respectivamente, de:

Dados:

- massas atômicas Cu = 64; S = 32 u; O = 16 u; Na = 23 u; C = 12 u; H = 1 u.
 - volume molar 24,5 L/mol, no estado padrão.
- A 20,15 L e 114 g.
 - B 42,65 L e 272 g.
 - C 87,35 L e 584 g.
 - D 110,25 L e 999 g.
 - E 217,65 L e 1.480 g.

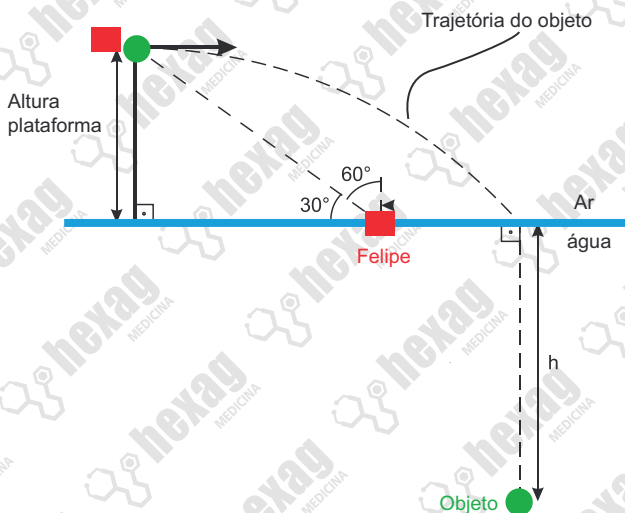
QUESTÃO 112

O velcro foi inventado e aperfeiçoado a partir da observação de pessoas que atravessavam campos e ficavam cobertas de carrapichos e picões. Com relação a esta estratégia adaptativa e os organismos que a apresentam, pode-se afirmar que

- A frutos com este mecanismo de dispersão apresentam cores não chamativas.
- B os seres vivos que geram o carrapicho e o picão pertencem ao grupo das Gimnospermas.
- C considerando que os carrapichos são frutos verdadeiros, devem obrigatoriamente conter ao menos uma semente em seu interior.
- D o pericarpo e as sementes destes frutos apresentam grande acúmulo de substâncias nutritivas.
- E na natureza, estes frutos são dispersos através da sua aderência aos pelos de aves e mamíferos.

QUESTÃO 113

Em um certo dia João um profissional de saltos ornamentais, que está em repouso em um trampolim (plataforma de salto) faz um lançamento inicial de um objeto esférico na direção horizontal com velocidade igual a $5\sqrt{2,5}$ m/s em direção a piscina onde está seu amigo Felipe, na qual um está de frente ao outro. Esse objeto não chega às mãos de Felipe, ultrapassando a posição onde ele está. Após tocar a superfície da água, o objeto submerge até o fundo da piscina em velocidade horizontal que pode ser desprezada. Em seguida, Felipe observa que esse objeto no lançamento estava em um ângulo de 30° em relação ao plano da superfície da água conforme a figura. Admitindo-se que a altura de observação do João e do lançamento do objeto são iguais a 2,0 m em relação ao nível da água da piscina, a profundidade da piscina aproximadamente em metros é



Dado: O objeto que já está no fundo da piscina reflete a luz provinda do ambiente na direção de Felipe, tendo refração (água - ar) na direção de João.

- Índice de refração no ar: $n_{ar} = 1$
- Use $\sqrt{3} = 1,7$
- Índice de refração da água: $n_{água} = \frac{5\sqrt{3}}{6}$

- Ⓐ 0,5
- Ⓑ 1,6
- Ⓒ 2,0
- Ⓓ 3,8
- Ⓔ 5,0

QUESTÃO 114

Leia atentamente a ficha toxicológica do peróxido de hidrogênio (H_2O_2).

O peróxido de hidrogênio é um líquido incolor a temperatura ambiente, com sabor amargo. É encontrado em baixas concentrações (3 – 9%) em muitos produtos de limpeza e antissépticos, é utilizado também para o clareamento de roupas e de cabelo. Empregado industrialmente, em concentrações mais elevadas, como branqueador para tecidos e papel, componente de combustíveis de foguete, na fabricação de espuma de borracha, na síntese orgânica e inorgânica, no tratamento da água e de efluentes, entre outros usos.

Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2018/06/Peróxido-hidrogenio.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020

A concentração em volumes (quantidade, em litros, de O_2 liberada por litro de água oxigenada) de uma solução 6% em massa de peróxido de hidrogênio é aproximadamente de

Dados: Massas molares ($g \cdot mol^{-1}$): H = 1 e O = 16; Volume molar ($L \cdot mol^{-1}$): 22,4; $d_{água\ oxigenada}$ ($g \cdot mL^{-1}$): 1

- Ⓐ 10 volumes.
- Ⓑ 20 volumes.
- Ⓒ 30 volumes.
- Ⓓ 40 volumes.
- Ⓔ 100 volumes.

QUESTÃO 115

Durante uma visita à feira, pode-se encontrar bancas vendendo as mais variadas frutas; algumas delas, porém, não são frutos verdadeiros, e sim resultantes do desenvolvimento de outras partes da flor, em vez do ovário. Qual alternativa abaixo traz apenas frutos verdadeiros?

- Ⓐ pera, uva, tomate e mamão.
- Ⓑ caju, pêssego, manga e abacate.
- Ⓒ maçã, banana, mamão e pera.
- Ⓓ caju, figo, maçã e laranja.
- Ⓔ abacate, pêssego, goiaba e uva.

QUESTÃO 116

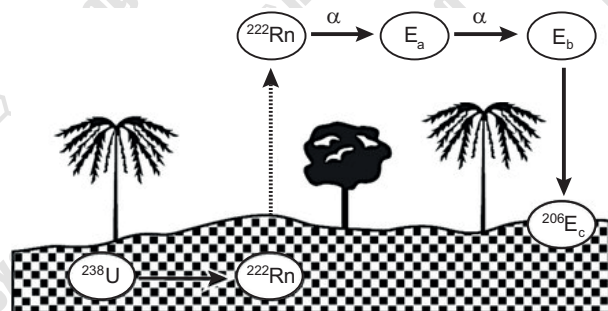
Felipe segue o seguinte itinerário: Parte de sua casa, percorre cinco quadras para leste, quatro quadras para o norte, duas quadras para leste, cinco quadras para o sul, três quadras para o oeste, três quadras para o sul, duas quadras para leste, duas quadras para o sul, dez quadras para oeste e sete quadras para norte. Considere que cada quadra é equivalente a uma unidade. A distância e a direção que Felipe está de seu lar são respectivamente

Norte (N), Sul (S), Leste (L) e Oeste (O).

- Ⓐ $\sqrt{17}$, 1N e 4O
- Ⓑ $\sqrt{15}$, 1N e 7L
- Ⓒ $\sqrt{12}$, 3N e 4O
- Ⓓ $\sqrt{10}$, 2N e 4S
- Ⓔ $\sqrt{20}$, 1N e 5S

QUESTÃO 117

Solos que contém radônio (Rn) conseguem transferir para a atmosfera vapor de urânio que por uma série de transmutações decaem até um elemento E_c estável e de mesmo número atômico de E_b .

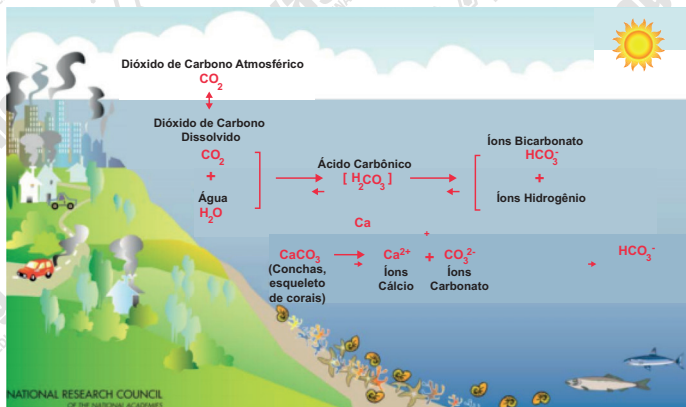


Sabendo que o número atômico do urânio é 92 e que todo radônio ($Z = 86$) presente no solo veio da transmutação do urânio, pode-se afirmar que o número total de partículas alfas e betas liberadas no solo e o número atômico do elemento E_a são, respectivamente,

- A 14, 6 e 82
- B 4, 2 e 84
- C 8, 2 e 78
- D 6, 2 e 78
- E 2, 14 e 82

QUESTÃO 118

A acidificação dos oceanos é um dos problemas ambientais que ameaçam a vida marinha. Na imagem a seguir são apresentadas reações químicas que ocorrem a partir da incorporação de CO₂ pelos sistemas oceânicos.



Esquema do processo químico de acidificação do oceano. Modificado de *National Academy of Science* 2013.

Considere as afirmações a seguir:

- I. A acidificação dos oceanos ocorre a partir da dissolução de gás carbônico na água. Este evento tem graves consequências para os recifes de corais, gerando o seu branqueamento.
- II. O aumento da temperatura global contribui para aumentar a concentração de gás carbônico dissolvido nos oceanos, o que potencializa a quebra da relação mutualística entre plantas e pólipos.
- III. Há relação direta entre a emissão de gás carbônico por atividades humanas (indústrias, veículos automotores etc.) e a quebra das estruturas calcárias dos recifes.

Estão corretas as afirmações

- A I.
- B II.
- C III.
- D I e II.
- E I e III.

QUESTÃO 119

Vinicius coloca seu celular entre dois espelhos planos, que tem suas faces refletoras se confrontando. O celular está a igual distância dos dois espelhos. O ângulo formado entre os dois espelhos é de 45°. O número de imagens deste objeto que Vinicius pode ver na associação dos espelhos é de

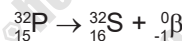
- A 3
- B 4
- C 6
- D 7
- E 10

QUESTÃO 120

Leia o trecho abaixo sobre o elemento químico fósforo: Todo fósforo encontrado na natureza é do isótopo de massa 31. O fósforo 32 é um isótopo radioativo e sua meia-vida é de 14 dias. Por esta mesma razão é que os seus compostos são muito empregados como traçador radioativo e em estudos de ciclos vitais de plantas e animais, onde haja a participação de compostos contendo fósforo. Não é encontrado livre na natureza, exceto em alguns raros meteoritos. Seus compostos são encontrados em muitas rochas, minerais, plantas e animais

Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a12.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2020. (Adaptado).

Sabe-se que o fósforo (³²₁₅P) é um beta emissor, conforme indicado abaixo:



Em um recipiente armazena-se uma massa de 16 g de fósforo-32. Após um intervalo de 42 dias, a massa, em gramas, de enxofre-32 nesse recipiente será de

- A 14 g.
- B 10 g.
- C 8 g.
- D 4 g.
- E 2 g.

QUESTÃO 121

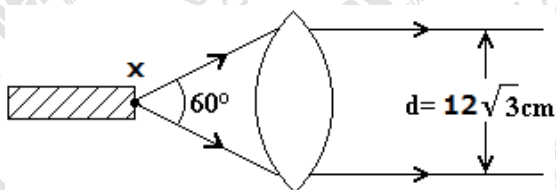
Olhos pouco desenvolvidos e ausência de pigmentação externa são algumas das características comuns a diversos organismos que habitam exclusivamente cavernas. Dentre esses animais, encontram-se espécies de peixes, anfíbios, crustáceos, aracnídeos, insetos e anelídeos.

Em relação às características mencionadas, é correto afirmar que

- A as características citadas no texto são uma evidência evolutiva, já que são exemplos de homologia entre os indivíduos.
- B os seres vivos, ao habitarem o ambiente escuro da caverna, sofreram uma pressão seletiva que provocou a ocorrência de mutações que os tornavam albinos e cegos. Essas características, então, foram transmitidas para as gerações futuras.
- C as características típicas de todos os animais de caverna surgiram no ancestral comum e exclusivo desses animais e, portanto, indicam proximidade filogenética.
- D a perda de pigmentação e a perda de visão nesses animais são características adaptativas selecionadas pelo ambiente escuro das cavernas.
- E o desenvolvimento de pigmentação e olhos não trazia vantagem adaptativa aos indivíduos, o que fez com que eles permanecessem cegos e albinos.

QUESTÃO 122

A luz emitida por uma determinada fonte diverge formando um cone de ângulo $\theta = 60^\circ$, a partir do ponto X, conforme a figura a seguir. A distância focal da lente (delgada), em cm, de maneira que o diâmetro do feixe colimado seja igual a $12\sqrt{3}$ cm é:

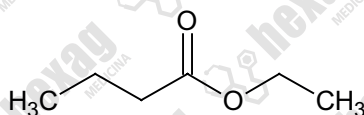


- A 5,0 cm
- B 7,5 cm
- C 14 cm
- D 18 cm
- E 21 cm

QUESTÃO 123

Os flavorizantes são substâncias, naturais ou sintéticas, que conferem sabor característico aos alimentos e medicamentos.

O butanoato de etila, por exemplo, é um éster que possui odor característico de abacaxi. Observe a sua estrutura abaixo:



Os reagentes utilizados para preparar o butanoato de etila são, respectivamente, o

- A ácido etanoico e o etanol.
- B ácido etanoico e o butanol.
- C ácido butanoico e o etanol.
- D ácido butanoico e o butanol.
- E ácido propanoico e o butanol.

QUESTÃO 124

A fotossíntese é normalmente dividida, para fins de estudo, em duas fases, a clara e a escura. Elas são interdependentes, já que os produtos de uma são utilizados na outra. Porém, há a necessidade de absorção, por parte das células vegetais, de certos componentes para que o mecanismo fotossintetizante funcione. Para que a fase produtora de ATP e NADPH ocorra, são essenciais

- A gás oxigênio e água.
- B glicose e gás oxigênio.
- C luz e água.
- D glicose e luz.
- E gás oxigênio e gás carbônico.

QUESTÃO 125

Luciano tem hipermetropia e seu ponto próximo é de 48 cm. Esse olho deveria utilizar lente de contato de X dioptrias para observar objetos a 24 cm. Nesse sentido o valor mais próximo de X é de

- A - 5,0
- B - 4,0
- C 3,0
- D 2,0
- E -1,0

QUESTÃO 126

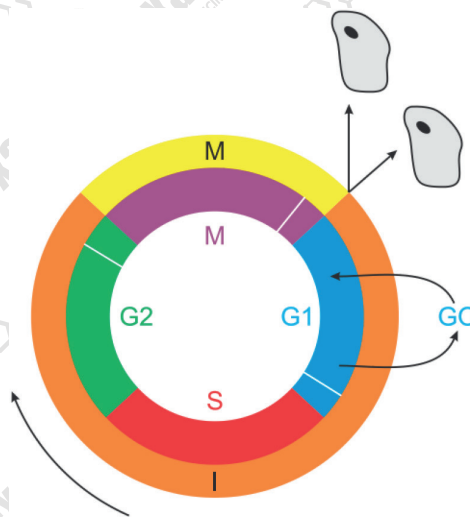
Em dezembro de 2016, a IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) oficializou a nomenclatura dos novos elementos químicos, presentes no sétimo período da tabela periódica. Assim, os elementos 113 (grupo 13), 115 (grupo 15), 117 (grupo 17) e 118 (grupo 18) passaram a ser denominados, respectivamente, de Nihonium (Nh), Moscovium (Mc), Tennessine (Ts) e Oganesson (Og). Pode-se afirmar que o elemento

Dado: Número atômico (Z): O = 8

- A Nh forma o íon Nh^{3+} .
- B Mc é um metal de transição.
- C Ts é um elemento representativo e pertence ao mesmo grupo do oxigênio.
- D Og é um gás nobre e apresenta configuração da camada de valência $6s^26p^6$.
- E Nh pode combinar-se com um halogênio (X), formando o composto hipotético NhX_3 .

QUESTÃO 127

Nos organismos eucariontes, a célula somática, durante o seu ciclo de vida, passa por dois importantes momentos: o da interfase (I) e o da divisão mitótica (M). Ao final da divisão, são geradas duas novas células, que iniciam um novo ciclo de vida, conforme mostra a figura.

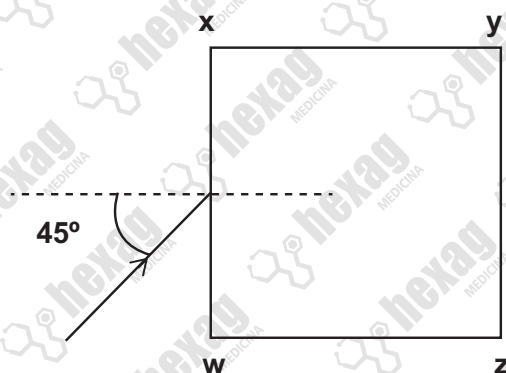


(Disponível em: <https://gl.wikipedia.org/>. Adaptado. Acesso em 30 de agosto de 2018)

Sobre o ciclo de vida de uma célula $2n = 12$, durante um ciclo celular em que não haja mutações, será possível verificar que, ao final da fase

- A G1, ela terá 12 moléculas de DNA organizadas em pares denominados cromátides-irmãs.
- B S, ela terá 24 cromossomos duplicados.
- C G2, ela terá 12 pares de cromossomos duplicados.
- D M, cada célula-filha terá metade das moléculas de DNA presentes ao final da fase S.
- E G1, ela poderá entrar em G0, de forma que não realizará mais divisões mitóticas, apenas meiose.

QUESTÃO 128



A figura acima mostra uma lâmina quadrada $xyzw$ de lado igual a 14 cm e espessura constante, colocada sobre uma mesa. A lâmina é transparente e tem índice de refração $7\sqrt{2}/8$. Um feixe de luz, paralelo a tampa da mesa, incide sobre a lâmina, no ponto central do lado xw , formando um ângulo de 45° . Nesse caso, a distância em centímetros do vértice x até o ponto do lado xy onde o raio incide é

Dado: índice de refração do ar = 1

- A $1,8\sqrt{15}$ cm
- B $1,75\sqrt{33}$ cm
- C $2,5\sqrt{26}$ cm
- D $1,4\sqrt{13}$ cm
- E $1,7\sqrt{27}$ cm

QUESTÃO 129

Há 130 anos nascia, em Copenhague, o cientista dinamarquês Niels Henrick Davis Bohr cujos trabalhos contribuíram decisivamente para a compreensão da estrutura atômica e da física quântica. A respeito do modelo atômico de Bohr, assinale a alternativa correta.

- A Os átomos são, na verdade, grandes espaços vazios constituídos por duas regiões distintas: uma com núcleo pequeno, positivo e denso e outra com elétrons se movimentando ao redor do núcleo.
- B Os elétrons que circundam o núcleo atômico possuem energia quantizada, podendo assumir quaisquer valores.
- C É considerado o modelo atômico vigente e o mais aceito pela comunidade científica.
- D Os saltos quânticos decorrentes da interação fóton-núcleo são previstos nesta teoria, explicando a emissão de cores quando certos íons metálicos são postos em uma chama (excitação térmica).
- E Os átomos são estruturas compostas por um núcleo pequeno e carregado positivamente, cercado por elétrons girando em órbitas circulares.

QUESTÃO 130

Havia, em uma região do interior da Bahia, um conjunto de três lagos, A, B e C, isolados uns dos outros. Cada um continha espécies diferentes e, portanto, apresentava diferentes teias alimentares. Durante um período de forte seca, o governo do Estado, em uma iniciativa para tentar elevar o nível da represa mais próxima, resolveu criar conexões entre os lagos, o que permitiu que os organismos transitassem livremente por eles. Após alguns meses da criação destes canais, espera-se que a comunidade presente nos lagos

- A mantenha a diversidade existente antes da conexão entre os lagos, visto que espécies são extintas e geradas na mesma proporção a partir das interações entre os organismos das diferentes teias alimentares.
- B sofra efeitos parecidos com os da eutrofização, como a queda na diversidade aquática e aumento na disponibilidade de gás oxigênio.
- C tenha queda na diversidade, devido à forte competição interespecífica e interação de organismos com parasitas com os quais nunca haviam tido contato.
- D apresente maior número absoluto de indivíduos, uma vez que os organismos irão interagir harmonicamente.
- E apresente grande crescimento na diversidade, já que, agora, há interação entre diferentes espécies, favorecendo, portanto, a especiação.

QUESTÃO 131

Deseja-se isolar termicamente uma sala de modo que as paredes devem permitir uma transmissão máxima de calor, por unidade de área, de 20 W/m^2 . Sabendo-se que o interior da sala é mantido à temperatura de 22°C e o exterior atinge uma temperatura máxima de 33°C , a espessura mínima de lã, em centímetros, que deve ser usada nas paredes é de

O coeficiente de condutividade térmica da lã é $k = 0,05 \text{ W/m}\times\text{K}$.

- A 1,0 cm
- B 1,3 cm
- C 1,8 cm
- D 2,75 cm
- E 3,3 cm

QUESTÃO 132

Vários experimentos foram realizados para estudar a reação entre óxido de cálcio e água, produzindo hidróxido de cálcio. A temperatura (T_f), medida ao final de cada reação, está registrada na tabela abaixo:

| Exp. | Quantidade de óxido de cálcio (mol) | Quantidade de água (mol) | Quantidade total de material reagente (mol) | Temperatura Final (T_f) |
|------|-------------------------------------|--------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 25°C |
| 2 | 0,8 | 0,2 | 1,0 | 30°C |
| 3 | 0,7 | 0,3 | 1,0 | 40°C |
| 4 | X | Y | 1,0 | T_f |

Analisando os dados da tabela e conhecendo a estequiometria da reação, podemos afirmar que

Dados ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$): Ca = 40; O = 16 e H = 1.

- A os valores de X e Y para que a temperatura final da reação seja a maior possível são 0,6 e 0,4, respectivamente.
- B o reagente limitante na reação do experimento 3 é o óxido de cálcio.
- C a quantidade de produto formado no experimento 2 é de aproximadamente 15 gramas.
- D a relação molar estequiométrica na reação do experimento 2 é 4:1.
- E a reação que ocorre entre o óxido de cálcio e a água é um processo endotérmico.

QUESTÃO 133

Um grupo de alunos de Biologia estava participando da elaboração de um projeto de conservação das espécies de uma região de Mata Atlântica. Dentro da área que seria revitalizada havia um lago rodeado por eucaliptos. A presença da planta preocupou o grupo, porque eles sabiam da grande capacidade de drenagem que essas plantas possuem. Assim, foi proposto que se verificasse, por meio de uma série de estudos, os impactos que os eucaliptos apresentavam naquele ecossistema a fim de determinar se a extração dos eucaliptos seria necessária ou não. A remoção dos eucaliptos será adequada se

- A a taxa de transpiração for inferior à taxa de absorção de água, uma vez que isso evidencia grande absorção de água.
- B a taxa de crescimento dos indivíduos for muito alta, o que significa que utilizam uma grande quantidade de recursos da região.
- C os eucaliptos forem fonte de alimento de somente cinco espécies de aves, número insuficiente para ser mantido na região.
- D o solo ao redor do lago for pobre em nutrientes e a presença dos eucaliptos, portanto, ajudar a controlar essa condição.
- E houver competição entre espécies nativas e os eucaliptos por recursos como a água.

QUESTÃO 134

A experimentação é parte essencial do método científico, e muitas vezes podemos fazer medidas de grandezas físicas usando instrumentos extremamente simples. Para o seu funcionamento, o relógio usa uma pilha que, quando nova, tem a capacidade de fornecer uma carga $q = 9 \times 10^3 \text{ C}$. Observa-se que o relógio funciona durante 390 dias até que a pilha fique completamente descarregada. A corrente elétrica média fornecida pela pilha é aproximadamente:



- A 1/200 A
- B 1/600 A
- C 1/100 A
- D 1/3600 A
- E 1/2100 A

QUESTÃO 135

Na medicina atual, nanopartículas esféricas podem ser preenchidas com determinados fármacos para acelerar o tratamento de certas doenças. Considere uma nanopartícula esférica com diâmetro de 200 nm e 50% de seu volume ocupado com um determinado fármaco. A quantidade de matéria (em mol) desse fármaco presente no interior da nanopartícula será, aproximadamente, igual a:

Dados:

Massa molar do fármaco: $1 \times 10^5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
 Densidade do fármaco: $1 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$; $\pi \approx 3,14$

- A 8×10^{-20}
- B 6×10^{-20}
- C 4×10^{-20}
- D 2×10^{-20}
- E 1×10^{-20}

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

O intercâmbio entre universidades de diferentes países é uma atividade que visa promover a troca de conhecimento e estreitamento de laços entre as instituições e também entre os países. São costumeiramente restritos aos melhores alunos dos cursos, e são muito atrativos para aqueles que buscam a carreira acadêmica ou a vida no exterior.

Um estudante argentino veio para o Brasil em um intercâmbio promovido entre universidades dos dois países, no início do segundo semestre de 2019. Ele chega ao país com 12600 pesos argentinos e decide trocar seu dinheiro em uma casa de câmbio. Preocupado com uma possível oscilação na cotação das moedas, decide converter todo seu dinheiro em reais e em dólar dos Estados Unidos, destinando metade para cada moeda. Naquele dia na casa de câmbio, a cotação do peso argentino era de 1 peso para 9 centavos de real, enquanto o real tinha cotação de 1 real para 26 centavos de dólar dos Estados Unidos.

Considerando que o estudante não pagou taxas adicionais, ele saiu da casa de câmbio com

- A 567 reais brasileiro e 150,30 dólares dos Estados Unidos.
- B 1638 reais brasileiro e 567 dólares dos Estados Unidos.
- C 567 reais brasileiro e 1638 dólares dos Estados Unidos.
- D 567 reais brasileiro e 147,42 dólares dos Estados Unidos.
- E 5670 reais brasileiro e 1474,2 dólares dos Estados Unidos.

QUESTÃO 137

Uma unidade básica de saúde (UBS) da cidade de São Paulo coleta dados sobre a incidência de dengue na população local atendida. Em relação à quantidade de pessoas atendidas em um determinado mês, 15% dos atendimentos eram relacionados à dengue. Desses atendimentos, constatou-se que 4% deles necessitaram de cuidados médicos posteriores.

Com base nesses dados, a porcentagem de pessoas que necessitaram de cuidados médicos em relação ao total de pessoas atendidas pela UBS naquele mês foi de

- A 0,6%.
- B 0,7%.
- C 0,8%.
- D 1,2%.
- E 1,5%.

QUESTÃO 138

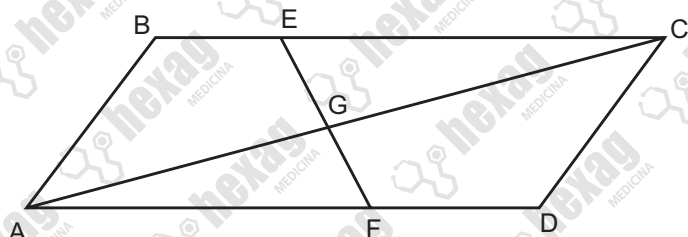
Pedro levou seus quatro filhos a uma pizzaria nova da cidade. Muito competitivos, contou quantos pedaços de pizza cada um comeu. Pedro comeu $\frac{2}{3}$ de uma pizza. O 1º filho comeu $\frac{3}{2}$ do que seu pai havia comido. O 2º filho comeu $\frac{3}{2}$ do que o 1º filho havia comido. O 3º filho comeu $\frac{3}{2}$ do que o 2º filho havia comido e o 4º filho comeu $\frac{4}{3}$ do que o 3º filho havia comido.

Sabendo que eles compraram pizzas de modo a ter o mínimo de desperdício e somente são servidas pizzas inteiras, no final restou uma fração de pizza igual a

- A $\frac{5}{12}$.
- B $\frac{3}{2}$.
- C $\frac{7}{9}$.
- D $\frac{7}{12}$.
- E $\frac{7}{24}$.

QUESTÃO 139

O senhor Filipe é dono de um terreno em formato de paralelogramo. O terreno é cortado por dois caminhos, representados na figura por AC e EF. Das regiões separadas por esses caminhos, o senhor Filipe decide usar a parte determinada pelo triângulo GAF para manter um pomar, enquanto usará a parte determinada pelo triângulo GEC para plantar tomates.



Considerando que $BE = BC/4$, $DF = AD/3$ e G é a interseção de EF com AC, a área da plantação de tomates será maior do que a área do pomar em, aproximadamente

- A 27%.
- B 25%.
- C 21%.
- D 11%.
- E 6%.

QUESTÃO 140

A corrida de rua é um esporte que tem se popularizado, tanto por eventos de corridas mais populares como pela prática por pessoas como exercício físico. Por ser um exercício de baixo investimento, tem sido a escolha de muitos para manter a forma física e ter hábitos mais saudáveis.

Carlos decidiu correr ao redor de uma praça próxima a sua casa, em formato circular de raio 40 metros, até percorrer 4km. Ele percorreu 15 voltas completas em velocidade constante, e, então, diminuiu a velocidade lentamente até parar.

Utilizando 3,14 como aproximação para π , o ângulo correspondente ao arco que ele percorre após completar as 15 voltas mede aproximadamente

- A 28° .
- B 60° .
- C 225° .
- D 332° .
- E 360° .

QUESTÃO 141

Apesar de funções serem associadas aos cálculos, as funções podem ser a associação de elementos em dois conjuntos, um conjunto dos "x", definido como domínio, e outro conjunto dos "y", definido como contradomínio. Para ser uma função, essa associação deve associar um único elemento "x" a um "y". Além disso, uma função é dita injetora se os elementos do contradomínio estão associados a um único elemento do domínio.

Sendo assim, usando o conjunto $A = \{1, 2, 3\}$ como domínio e o conjunto $B = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$ como contradomínio, o número de funções injetoras possíveis é igual a

- A 120.
- B 720.
- C 60.
- D 90.
- E 70.

QUESTÃO 142

Em uma ação de reflorestamento, foram plantadas árvores em uma região que havia sido desmatada, mas não cobrindo, toda a área disponível, devido à falta de mudas. Entretanto, de acordo com estudos prévios, a cobertura vegetal daquela região deveria aumentar 44% em 2 anos.

Supondo um aumento constante a cada ano, com uma área inicial de A_0 , a função que fornece a área coberta em relação ao tempo t , em anos, será

- A $A(t) = A_0 + (0,44)^{2t}$
- B $A(t) = A_0 + (1,2)^{t/2}$
- C $A(t) = A_0 \cdot (0,44)^{t/2}$
- D $A(t) = A_0 \cdot (1,2)^t$
- E $A(t) = A_0 + (1,44)^{2t}$

QUESTÃO 143

Um dos grandes avanços da matemática na história foi o descobrimento do cálculo infinitesimal, muitas vezes chamado apenas de Cálculo, uma área do conhecimento matemático envolvido em diversos tipos de análise em relação às funções. Uma das ferramentas desenvolvidas no século XVII, tanto por Isaac Newton como por Gottfried Leibniz, foi a da integral, operação capaz de calcular a área sob a curva do gráfico de uma função.

Sem utilizar esse conceito diretamente, ainda é possível calcular uma aproximação da área sob um gráfico. O processo envolve calcular a área de vários trapézios, separando a área que queremos calcular utilizando partições do intervalo total em subintervalos menores, e utilizando os valores da função nos extremos de cada subintervalo.

A figura a seguir ilustra o processo, de modo que $f_0 = f(x_0)$, $f_1 = f(x_1)$ e, assim, sucessivamente, e que cada subintervalo tem medida h .

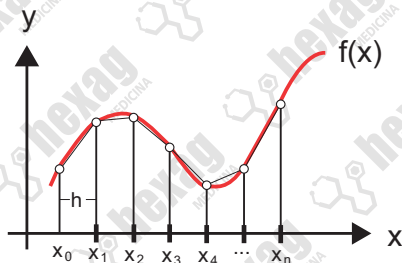


Figura extraída de "O Baricentro da mente", <https://goo.gl/4jhP3W>, acessado em 15.10.2018.

Sendo assim, a área aproximada sob o gráfico da figura é dado por

- A Área $\sim (f_0 + f_1 + f_2 + \dots + f_{n-1} + f_n) \cdot h/2$
- B Área $\sim (f_0 - f_1 - f_2 - \dots - f_{n-1} + f_n) \cdot h/2$
- C Área $\sim (2f_0 + 2f_1 + 2f_2 + \dots + 2f_{n-1} + 2f_n) \cdot h/2$
- D Área $\sim (f_0 + 2f_1 + 2f_2 + \dots + 2f_{n-1} + f_n) \cdot h$
- E Área $\sim (f_0 + 2f_1 + 2f_2 + \dots + 2f_{n-1} + f_n) \cdot h/2$

QUESTÃO 144

A secretaria de saúde de um município analisou a quantidade de atendimentos em um hospital devido a infecções bacterianas durante um determinado período. Com os dados levantados, pode-se utilizar a função $i(t) = 54t - 3t^2$ para relacionar o número de dias t passados, iniciando em $t = 1$, e a quantidade i de infectados, válida somente quando o valor i é maior ou igual a zero.

Sendo assim, pode-se afirmar que durante um surto de virose, o número n de casos registrados diariamente variou em função do dia d (sendo $d = 1$ o dia dos primeiros registros), de acordo com $n(d) = 54d - 3d^2$.

Nessas condições, é correto afirmar que

- A o menor número de casos diários foi 54.
- B foram registrados casos durante 18 dias.
- C o maior número de casos ocorreu no 10º dia do surto.
- D houve mais casos nos 5 primeiros dias do que nos 5 últimos.
- E nenhum dia teve mais do que o quádruplo de casos do 1º dia.

QUESTÃO 145

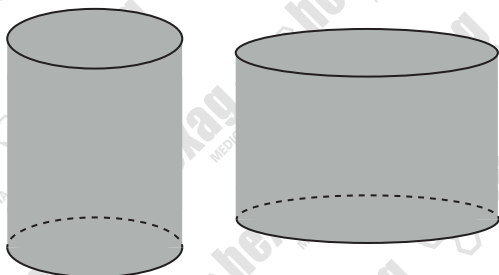
Um estudo foi realizado sobre uma doença no continente asiático, utilizando dados de vários países, sobre a prevalência dela na população ao longo de diversos anos, iniciando na década de 1950, com 1000. Em cada década subsequente, percebeu-se que havia uma redução de 10% a cada década, padrão que as previsões atuais afirmam que se manterá ao longo das próximas décadas.

Utilizando $\log 2 \cong 0,3$ e $\log 3 \cong 0,477$, é correto afirmar que tal número ficará abaixo de 400 na década de:

- A [2020, 2030]
- B [2030, 2040]
- C [2040, 2050]
- D [2050, 2060]
- E [2060, 2070]

QUESTÃO 146

Uma empresa produtora de tintas vende as tintas produzidas em embalagens que possuem o formato de um cilindro circular reto. Numa estratégia de marketing a empresa decidiu usar novas embalagens com o mesmo formato e volume, porém com altura 10% menor, como ilustrado na figura abaixo.



Usando raiz quadrada de 10 igual a 3,16 pode-se concluir que a área da superfície lateral das novas embalagens

- A é aproximadamente 5% menor que a área da superfície lateral das embalagens antigas.
- B é aproximadamente 10% menor que a área da superfície lateral das embalagens antigas.
- C é aproximadamente 5% maior que a área da superfície lateral das embalagens antigas.
- D é aproximadamente 10% maior que a área da superfície lateral das embalagens antigas.
- E são iguais nas duas embalagens.

QUESTÃO 147

Biólogos estudam a população de uma espécie de inseto ao redor de um campus de uma universidade. Eles modelam o problema utilizando a função $M(t) = \frac{k}{1 + 2^{2t}}$, que relaciona o tempo t em meses com a quantidade M de insetos, em milhares, e k é uma constante positiva, com $t = 0$ sendo o momento inicial.

Utilizando essa função e considerando que $\log 2 = 0,30$ e $\log 3 = 0,48$, o número de insetos, em relação à quantidade inicial, triplicará em um período de

- A 1 a 2 meses.
- B 2 a 3 meses.
- C 3 a 4 meses.
- D 5 a 6 meses.
- E 4 a 5 anos.

QUESTÃO 148

Ao aplicar uma atividade didática para uma atividade extracurricular, o professor Jorge decide montar uma comissão de 5 alunos. Como seus alunos estavam com dificuldades em se enturmar, pois haviam dois grupos separados, um de 4 meninos e outro de 6 meninas, o professor decide que a comissão terá pelo menos 2 meninos e 2 meninas.

Dessa forma, o número de comissões possíveis é de:

- A 24.
- B 90.
- C 180.
- D 900.
- E 2160.

QUESTÃO 149

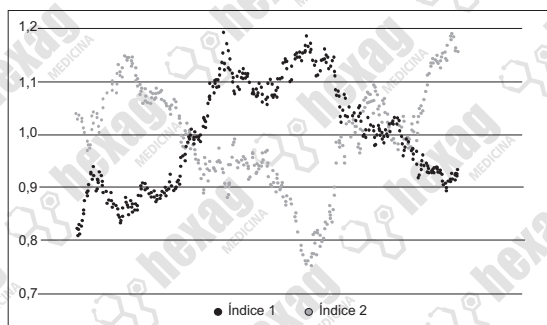
Uma empresa está analisando a compra de um terreno para instalação de uma nova fábrica. Entre as opções apresentadas pela imobiliária contratada, um terreno retangular de área 231 metros quadrados e perímetro de 64 metros interessou a empresa. Entretanto, por uma falha no sistema da imobiliária, não constavam as dimensões do terreno no arquivo.

A diferença entre as dimensões do terreno é de

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

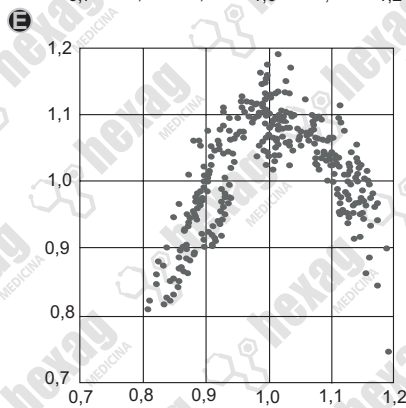
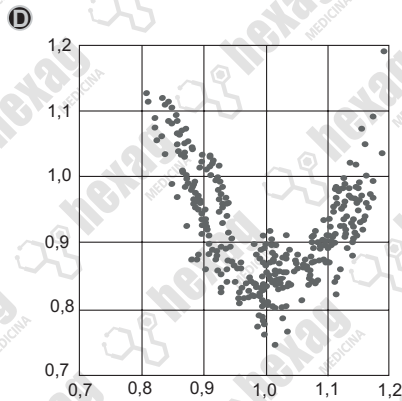
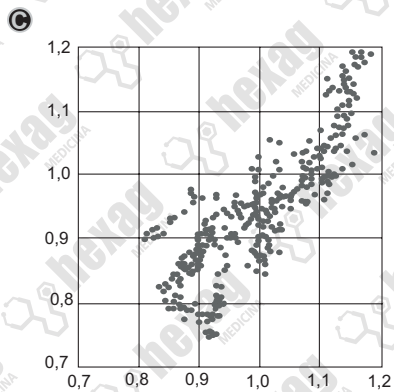
QUESTÃO 150

A análise estatística é ferramenta indispensável na verificação experimental da relação entre grandezas, para que se possa afirmar ou negar que existe uma relação direta entre os valores observados. O gráfico apresentado a seguir mostra as medidas de um experimento, feito durante vários dias, em que temos, em pontos escuros, o valor da variável x no dia i (x_i) e, em pontos claros, o valor da variável y no dia i (y_i).



A partir dessas informações, a relação entre as variáveis x e y é corretamente expressa no gráfico

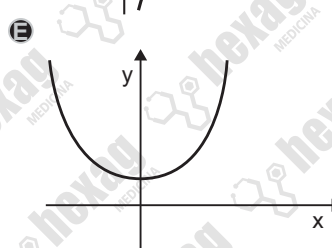
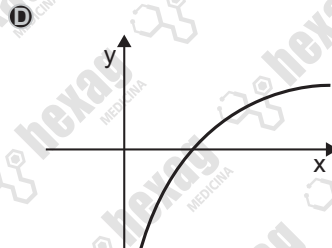
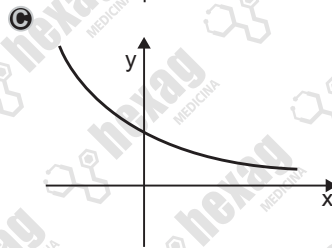
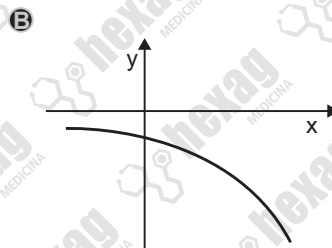
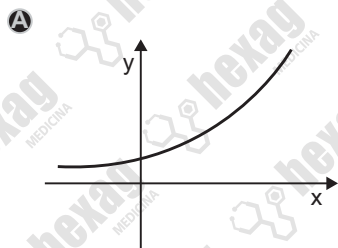
- A
- B



QUESTÃO 151

O número de Euler, representado pela letra e , é uma constante matemática muito importante, principalmente para tópicos de matemática estudados no ensino superior, como o Cálculo diferencial e Integral. Foi nomeado em homenagem ao matemático suíço Leonhard Euler, que viveu no século 18, tendo trabalhado na Rússia e na Alemanha. O valor aproximado do número de Euler é 2,718.

O gráfico da função exponencial $f(x) = e^x + 2$ é dado corretamente por



QUESTÃO 152

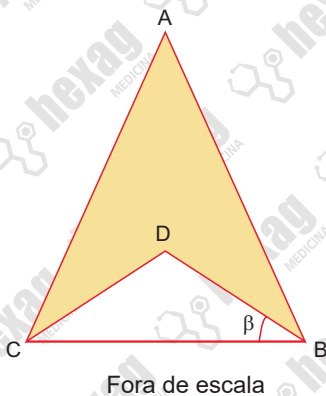
Em um estudo praticado por alunos do curso de Física de uma universidade, um objeto com um termômetro acoplado foi mantido ao sol, para estudar a sua variação de temperatura ao longo do dia. O objeto apresentou uma temperatura de $36,5^\circ\text{C}$ na primeira medição, às 9h30min, e uma temperatura de $37,4^\circ\text{C}$ na segunda medição, às 10h15min.

Se a temperatura do objeto pode ser aproximada usando uma função de primeiro grau, o horário em que o objeto deverá atingir 41°C é

- A** 13h15min.
- B** 13h20min.
- C** 13h30min.
- D** 13h40min.
- E** 13h45min.

QUESTÃO 153

Um designer projeta o logo de uma nova empresa, e pretende utilizar uma figura composta por dois triângulos isósceles, conforme ilustrado na figura a seguir. No esboço do designer, os lados \overline{AB} e \overline{AC} medem 4 cm, e os lados \overline{DB} e \overline{DC} medem 2 cm.



Fora de escala

Sabendo-se que $\text{sen}(\beta) = \frac{\sqrt{6}}{4}$, a área, em cm^2 , do quadrilátero ABDC é

- A $\sqrt{35}$.
- B 6.
- C 4.
- D $\sqrt{5}$.
- E $\sqrt{15}$.

QUESTÃO 154

Ronaldo e Marcos são dois caminhoneiros que moram em Belo Horizonte, mas realizam entregas ao redor do Brasil. Mesmo com entregas em diferentes localidades, eles sempre voltam para casa em intervalos fixos de tempo, com Ronaldo voltando a cada 10 dias, e Marcos retornando a cada 12 dias. Eles se encontram na cidade em um sábado.

O próximo encontro entre eles será em

- A uma terça-feira.
- B uma quarta-feira.
- C um domingo.
- D um sábado.
- E uma segunda-feira.

QUESTÃO 155

Uma empresa de organização de eventos promove um show em um estádio, com capacidade para 68000 pessoas. A expectativa da logística da empresa é de que o show ocorra com 95% de lotação, enquanto os ingressos vendidos terão preço de 150 reais cada, com 487 ingressos sendo parte de uma promoção e oferecidos de graça. Sendo assim, a expressão que fornece o dinheiro arrecadado pela empresa com o show é

- A $0,95 \times 68000 \times 150 - 487$
- B $0,95 \times (68000 - 487) \times 150$
- C $(0,95 \times 68000 - 487) \times 150$
- D $95 \times (68000 - 487) \times 150$
- E $(95 \times 68000 - 487) \times 150$

QUESTÃO 156

Os sólidos de revolução são um tópico de estudo da matemática. Esses sólidos são obtidos com base em figuras planas e rotacionando tais figuras em relação a algum eixo, que pode ou não estar contido na figura. Cilindros e cones retos podem ser obtidos por esse processo.

Um estudante analisa o sólido de revolução formado por um triângulo retângulo, com cateto menor medindo 6 cm, rotacionado ao redor desse cateto. O volume obtido foi de $128 \pi \text{ cm}^3$.

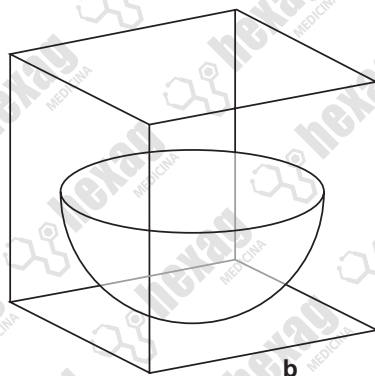
A superfície desse sólido tem área total, em cm^2 , de

- A 144π .
- B 120π .
- C 80π .
- D 72π .
- E 64π .

QUESTÃO 157

Um reservatório de forma cúbica terá que ser substituído provisoriamente por um de forma semiesférica, enquanto os reparos são feitos ao reservatório original. Apesar da perda de capacidade, o tempo e custo do caso para obter um reservatório de igual capacidade era inviável para o dono do reservatório.

O reservatório semiesférico tem dimensões tal que a esfera que o gerou pode ser circunscrita pelo reservatório cúbico, como mostrado na figura.

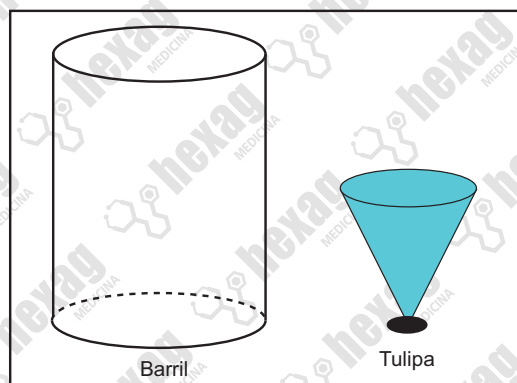


Se a aresta da caixa d'água cúbica mede b metros, a diminuição de volume que o novo modelo apresentará será, em m^3 , de

- A $b^3/2$.
- B $b^3\pi/12$.
- C $b^3\pi/6$.
- D $b^3(6 - \pi)/6$.
- E $b^3(12 - \pi)/12$.

QUESTÃO 158

Uma empresa de bebidas cria um novo produto para atrair clientes. Este produto consiste na venda conjunta de 2 barris de chope com tulipas (taças) para servir a bebida. Para promover as vendas, o departamento de marketing quer saber quantas tulipas podem ser servidas nesse produto. As dimensões do barril cilíndrico são 20 cm de raio e 30 cm de altura, enquanto as tulipas são cones, de raio 3 cm e altura 10 cm.



Desenhos fora de escala

Desprezando a espessura das bordas do barril e das tulipas e supondo que não haverá perdas, que os barris estão totalmente cheios de chope e que as tulipas serão servidas totalmente cheias, e que não iremos contar com o colarinho (espuma) que possa surgir, o número de tulipas que é possível servir é

- A 200 tulipas.
- B 400 tulipas.
- C 500 tulipas.
- D 700 tulipas.
- E 800 tulipas.

QUESTÃO 159

A análise de uma secretaria de saúde municipal obteve como dado que no dia 1º de julho havia 80 casos de gripe na cidade.

Análises subsequentes mostraram que os casos estavam seguindo uma função de 2º grau, atingindo o máximo de 125 casos no dia 16 do mesmo mês. A partir disso, começou uma queda nos casos.

Se o número de doentes seguir o mesmo padrão, o número de casos de gripe zerou no dia

- A 4 de agosto.
- B 6 de agosto.
- C 8 de agosto.
- D 10 de agosto.
- E 12 de agosto.

QUESTÃO 160

O departamento de transportes de uma cidade está analisando a quantidade de habitantes que mora num raio de até r quilômetros do centro da cidade, para procurar novas maneiras de otimizar o transporte urbano. A partir de algumas análises, foi escolhida a função $P(r) = k \cdot 2^{3r}$, em que k é constante e $r > 0$.

Se num raio de até 3 km do centro da cidade existem 1536 habitantes, a quantidade de habitantes que mora num raio de até 4 km do centro é.

- A 16 384.
- B 12 288.
- C 2 048.
- D 8 192.
- E 4 096.

QUESTÃO 161

O processo de reforma de um prédio administrativo do governo foi iniciado há dois meses. No primeiro mês, as obras acompanharam o cronograma, que indicava um prazo de 3 meses para a finalização do processo. Entretanto, no segundo mês, problemas com a mão de obra e com o material utilizado atrasaram as obras, e só foi realizado um terço da parte restante da obra.

A fração da obra que falta concluir é

- A 1/3
- B 4/9
- C 1/2
- D 2/3
- E 5/6

QUESTÃO 162

A popularização das câmeras digitais e dos celulares tornou muito mais fácil tirar fotos e fazer vídeos, hábito que há 25 anos atrás ainda era bem trabalhoso, pois envolvia ter uma câmera fotográfica, provavelmente de filme, ou uma câmera de vídeo, usando a já obsoleta fita cassete. Hoje em dia, as câmeras são muito mais simples, salvando na memória do celular ou num simples cartão de memória, que guarda muito mais fotos que um rolo de filme, e gravam mais minutos que uma fita cassete.

As câmeras digitais tem como característica comercial a resolução, dada em megapixels, que representa um milhão de pixels, e cada pixel corresponde a um ponto. Cada ponto, ao ser armazenado na memória, ocupa 3 bytes (unidade de armazenamento de dispositivos eletrônicos). Tecnologias de compressão tornam possível a diminuição do espaço ocupado em memória por uma foto, podendo reduzir em até 95% o espaço consumido em memória.

Dados: Considere 1 KB = 1.000 bytes, 1 MB = 1.000 KB, 1 GB = 1.000 MB.

Um celular com câmera de 2.0 megapixels cujo algoritmo de compressão é de 95% foi utilizado para fotografar 150 imagens. Para armazenar essas fotos, de modo a deixar o menor espaço livre no dispositivo, é preciso escolher

- A um CD de 700 MB.
- B um pendrive de 1 GB.
- C um HD externo de 16 GB.
- D um memory stick de 16 MB.
- E um cartão de memória de 64 MB.

QUESTÃO 163

Um dos grandes problemas da poluição dos mananciais (rios, córregos e outros) ocorre pelo hábito de jogar óleo utilizado em frituras nos encanamentos que estão interligados com o sistema de esgoto. Se isso ocorrer, cada 10 litros de óleo poderão contaminar 10 milhões (10^7) de litros de água potável.

Manual de etiqueta. Parte integrante das revistas Veja (ed. 2055), Cláudia (ed. 555), National Geographic (ed. 93) e Nova Escola (ed. 208) (adaptado).

Uma ONG (organização não-governamental) estuda os impactos do descarte de óleo nas cidades. Um estudo organizado pela ONG conclui que, em média, cada família da cidade consome 0,5 litros de óleo por semana, descartando-os pelos encanamentos. A cidade estudada possui 2000 famílias.

Usando esses dados, a quantidade de água potável contaminada, em litros, por semana nessa cidade é de

- A 10^{-2} .
- B 10^3 .
- C 10^4 .
- D 10^6 .
- E 10^9 .

QUESTÃO 164

Um canal de televisão promove um programa de perguntas, em que o grande prêmio é um carro 0 km, além de prêmios em dinheiro para os participantes que não conseguem responder todas as perguntas corretamente. Ao participar do programa, é possível escolher o tema das perguntas. Mateus, estudante de matemática, escolheu matemática como tema, e chegou à pergunta final, que foi:

Quantos sinais de adição foram utilizados na expressão $2 + 0 + 1 + 3 + 2 + 0 + 1 + 3 + 2 + 0 + 1 + 3 + \dots + 2 + 0 + 1 = 2013$?

Para ganhar o grande prêmio, Mateus deve responder

- A) 503.
- B) 1342.
- C) 2012.
- D) 2013.
- E) 2016.

QUESTÃO 165

Um grupo de estudos de física está analisando a variação da pressão atmosférica em função da altitude. Após a análise de dados de diversas altitudes diferentes, utilizam o modelo matemático $P(h) = (0,9)^h$, que dá um valor aproximado da pressão atmosférica em atmosferas (atm) em função da altitude h , medida em hectômetros.

Utilizando 0,48 como aproximação para $\log 3$, uma montanha que possui pressão atmosférica de 0,03 atm no seu pico, tem altitude de

- A) 38hm.
- B) 42hm.
- C) 45hm.
- D) 48hm.
- E) 52hm.

QUESTÃO 166

Em uma pequena cidade do interior de Minas, é realizado, semestralmente, um corte de água durante um dia. Nesse dia, é feita uma manutenção na rede de água, e cada morador aproveita para lavar sua caixa d'água.

A cidade possui 156 casas, cada uma delas com uma caixa d'água. As caixas são de diferentes formas:

- 33 delas são no formato de uma semi-esfera de raio 2 m;
- 62 são no formato de um cubo de aresta 10 dm;
- as restantes são no formato de um paralelepípedo de 10 dm \times 20 dm \times 50 dm.

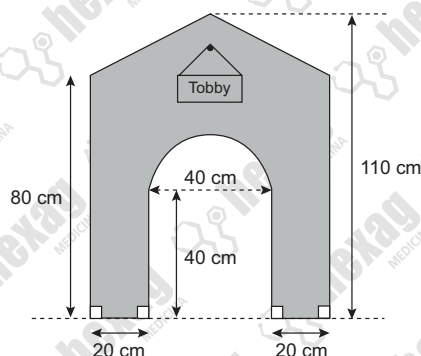
Sendo assim, o prefeito da cidade resolveu montar um projeto para que, nesse dia, a prefeitura abastecesse todas as casas. O projeto consiste em construir, no alto da cidade, uma grande caixa d'água no formato de um cilindro que consiga abastecer todas as 156 caixas d'água da pequena cidade, utilizando caminhões-pipa. No projeto, ficou determinado que a medida do raio da caixa d'água deve ser de 4 metros.

Com base nas informações anteriores, DETERMINE a altura h da caixa d'água a ser construída pela prefeitura, capaz de abastecer, ou seja, encher completamente todas as caixas d'água da cidade, considerando que não houve perda de água na transferência para o caminhão e para as caixas e que o cilindro construído ficará vazio após abastecer toda a cidade. Utilize $\pi = 3$.

- A) 20 m
- B) 22 m
- C) 25 m
- D) 28 m
- E) 30 m

QUESTÃO 167

Um marceneiro foi contratado por uma loja que vende produtos para animais de estimação para construir casinhas de cachorro. A loja apresenta ao marceneiro o modelo padrão de casinhas que pretende vender na loja e cujo esboço da vista frontal da casinha está representado na figura abaixo:



Sabendo que a casa vai ser toda construída de madeira, a superfície de madeira na parede frontal da casa, de acordo com a figura, é igual a (Use $\pi = 3,14$)

- A) 4822 cm²
- B) 5372 cm²
- C) 6000 cm²
- D) 6500 cm²
- E) 7384 cm²

QUESTÃO 168

Um restaurante contrata uma agência de publicidade para realizar uma pesquisa sobre os fatores que influenciam na hora de se escolher um bom restaurante. A agência de publicidade entrevistou 80 pessoas as quais foram questionadas se na hora de escolher o restaurante levavam em consideração o gênero alimentício de sua preferência, a indicação de amigos ou as listas dos restaurantes mais indicados, sendo que poderiam optar por uma, duas ou as três opções.

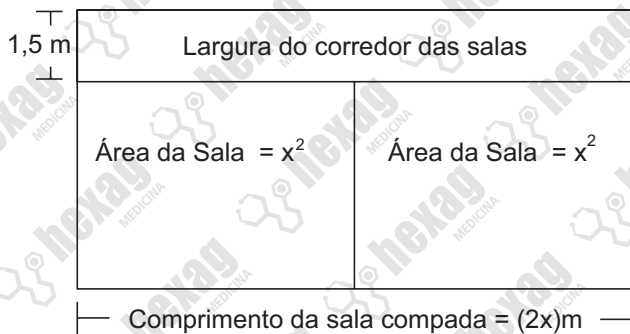
Ninguém respondeu ser influenciado apenas por listas dos mais indicados, mas 20 pessoas responderam levar esse fator em consideração. Além disso, 28 responderam considerar apenas o gênero de sua preferência, enquanto 5 disseram que as três opções influenciam suas decisões.

Sabendo, ainda, que o número de pessoas que se baseiam apenas nas indicações dos amigos é igual aos que disseram levar em consideração apenas as indicações dos amigos e o gênero de sua preferência, então pode-se afirmar que a quantidade de pessoas que seguem apenas as indicações de amigos é:

- A) 9.
- B) 11.
- C) 16.
- D) 19.
- E) 21.

QUESTÃO 169

João possui dois filhos Kátia e Dalton que irão se mudar para uma cidade do interior para poder estudar agronomia. A princípio eles não tinham nenhum lugar para morar; sabendo disso, João comprou uma sala retangular de 90 m^2 . Ele pretende fazer uma reforma para que cada um tenha seu próprio quarto. Para isso, irá construir um corredor retangular de $1,5 \text{ m}$ de largura e dois quartos quadrados de mesma área, aproveitando a área total da sala, conforme mostra a figura abaixo.



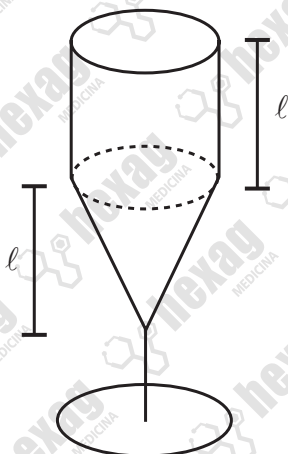
Pode-se afirmar que, depois da reforma, a medida do lado dos quartos será, em metros, de

- A 6 m.
- B 10 m.
- C 14 m.
- D 18 m.
- E 20 m.

QUESTÃO 170

Dalton e Luana são alunos do terceiro ano do ensino médio e realizam um trabalho de laboratório que consiste no estudo de volumes.

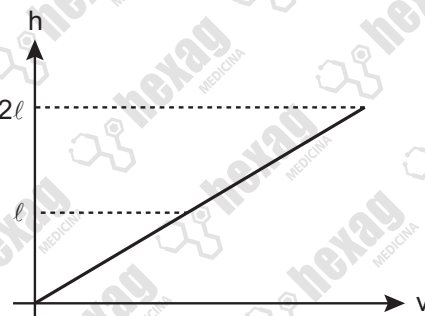
Luana despeja água a uma vazão constante em um recipiente cujo formato está indicado na figura a seguir.



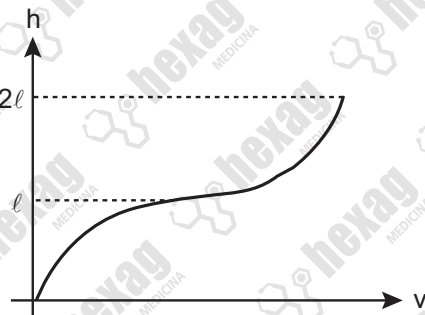
Enquanto isso, Dalton analisa o comportamento do líquido no recipiente utilizado. Com as informações obtidas os dois constroem um gráfico que relaciona a altura h , do nível do líquido, em termos do volume total V , do líquido colocado no recipiente.

Sabendo ainda que no início da experiência o recipiente encontrava-se vazio, o gráfico que melhor representa a situação descrita pelo enunciado é o da alternativa:

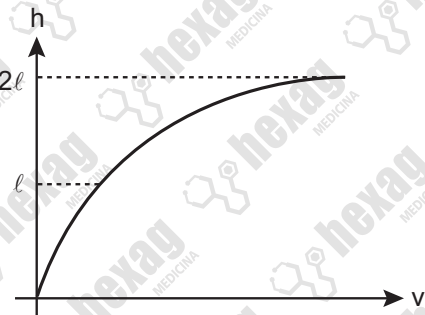
A



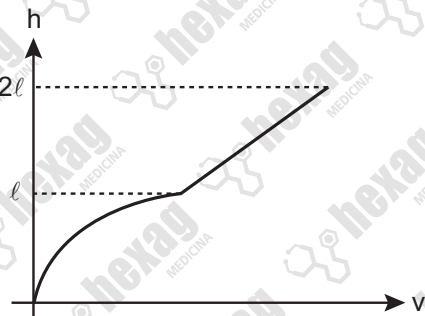
B



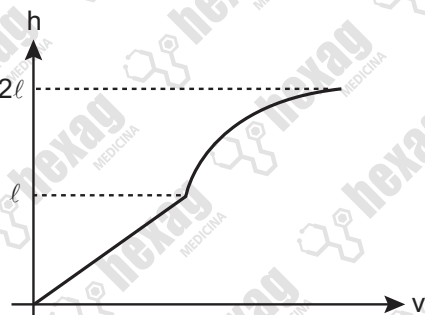
C



D



E



QUESTÃO 171

Carolina é chef de cozinha e decide abrir um restaurante em que serão servidos frutos do mar. Ela decide criar uma nova receita e para isso precisa comprar: 700 g de camarão; 50 g do queijo A, 50 g de champignon e 100 g de azeitona.

Carolina leva ao supermercado R\$ 300,00 mas pretende gastar apenas 40% desse valor para a compra dos referidos ingredientes.

Os preços dos ingredientes que Carolina precisa estão na tabela abaixo:

| Produto | Preço (kg) |
|------------|------------|
| Camarão | R\$ 50,00 |
| Queijo | R\$ 80,00 |
| Champignon | R\$ 100,00 |
| Azeitona | R\$ 60,00 |

O valor percentual gasto na compra dos itens, em relação ao valor que Carolina destinou para eles, corresponde a X então:

- A $40\% \leq X < 50\%$
- B $X < 20\%$
- C $20\% \leq X < 30\%$
- D $35\% < X < 39\%$
- E $X > 70\%$

QUESTÃO 172

Uma imobiliária vende dois tipos de terrenos: Os terrenos tipo A que ficam localizados no litoral e os terrenos do tipo B que ficam localizados no interior, sendo o valor total dos terrenos de R\$7.400.000,00. A imobiliária vende cada terreno localizado na praia por de R\$70.000,00 e cada terreno localizado no interior por R\$50.000,00. Durante o mês de dezembro de 2017 foram vendidos 40% do número de terrenos no litoral e 60% dos terrenos no interior, gerando, para a imobiliária, uma receita de R\$3.810.000,00.

Desse modo, a porcentagem aproximada de terrenos vendidos no mês de dezembro foi de

- A 50.
- B 53.
- C 56.
- D 59.
- E 62.

QUESTÃO 173

Sabesp pede economia de água em Ilhabela e Ubatuba

Em Ilhabela, a Cachoeira da Água Branca, principal manancial utilizado no abastecimento do município, está com sua vazão bastante reduzida. O mesmo acontece em Ubatuba nos rios que abastecem os sistemas Maranduba e Itamambuca. Como não há previsão de chuva para os próximos dias, a companhia solicita a todos aos moradores e turistas que vierem passar o feriado prolongado de Nossa Senhora Aparecida na cidade que utilizem a água de forma racional e sem desperdícios.

<http://site.sabesp.com.br/site/imprensa/Releases-Detalhes.aspx?secaold=193&id=7665>

Juarez é zelador de um prédio e, ao fazer a verificação dos registros de água, encontra uma torneira que está gotejando de maneira regular e uniforme. Enquanto aguarda o encanador para realizar o conserto, Juarez coloca um recipiente embaixo da goteira para diminuir o desperdício e nota que a cada 12 minutos o gotejamento enche o recipiente com volume de $0,000020 \text{ m}^3$. Juarez sabe que um litro de água equivalente ao volume de 1 dm^3 , desse modo ele determinou que ao final de 30 minutos o desperdício de água, em litros, foi de

- A 0,05.
- B 0,17.
- C 0,24.
- D 0,27.
- E 0,35.

QUESTÃO 174

Um satélite de telecomunicações, t minutos após ter atingido sua órbita, está a r quilômetros de distância do centro da Terra. Quando r assume seus valores máximo e mínimo, diz-se que o satélite atingiu o apogeu e o perigeu, respectivamente. Suponha que, para esse satélite, o valor de r em função de t seja dado por $r(t) = 5865/[1 + 0,5 \cos \cdot (0,06 t)]$. Um cientista monitora o movimento desse satélite para controlar o seu afastamento do centro da Terra. Para isso, ele precisa calcular a soma dos valores de r , no apogeu e no perigeu, representada por S .

O cientista deveria concluir que, periodicamente, S atinge o valor de

- A 5 865 km.
- B 10 965 km.
- C 11 730 km.
- D 12 000 km.
- E 12 765 km.

QUESTÃO 175

Preço da gasolina sobe e clientes são pegos de surpresa em Salvador Os motoristas que circulam por Salvador são surpreendidos pelo aumento do preço da gasolina em diversos postos de combustíveis [...]. O G1 circulou por alguns estabelecimentos da capital e identificou aumentos [...].

Disponível em: <http://g1.globo.com/bahia/noticia/2016/07/preco-da-gasolina-sobe-e-clientes-sao-pegos-de-surpresa-em-salvador.html> em 29/08/2016.

Considerando que a gasolina sofreu dois aumentos sucessivos de 2%, nas últimas semanas, isso equivale a um único aumento de

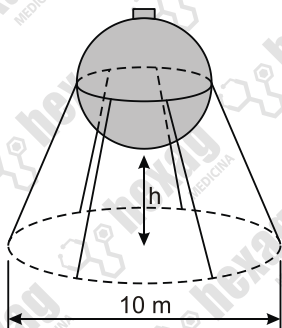
- A 3,96%.
- B 4%.
- C 4,02%.
- D 4,04%.
- E 4,08%.

QUESTÃO 176

Júlia é engenheira e está fazendo um projeto para colocar uma caixa d'água em sua casa.

De acordo com o projeto a caixa d'água será formada por uma esfera metálica oca de 4 m de diâmetro, sustentada por colunas metálicas inclinadas de 60° com o plano horizontal e soldadas à esfera ao longo do seu círculo equatorial.

A imagem a seguir ilustra o projeto pensado por Júlia.



Após a colocação da caixa d'água, Júlia pretende usar o espaço que existe embaixo dela, desse modo a altura h da esfera em relação ao solo deverá ser de aproximadamente

- A 2,0 m.
- B 2,9 m.
- C 3,2 m.
- D 3,6 m.
- E 4,0 m.

QUESTÃO 177

O município de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte, é o maior produtor de sal marinho do Brasil. Esse sal é transportado, por meio terrestre, até a capital do estado, Natal, que fica a, aproximadamente, 200 km a leste e 150 km ao sul da cidade de Mossoró, de acordo com mapa abaixo:



Imagem disponível em: <https://maps.google.com.br/maps?hl=pt-BR&tab=II> Acesso: 13 out. 2013

Com base em seus conhecimentos de geometria, é CORRETO afirmar que a distância em linha reta entre as cidades de Mossoró e de Natal, em km, é de

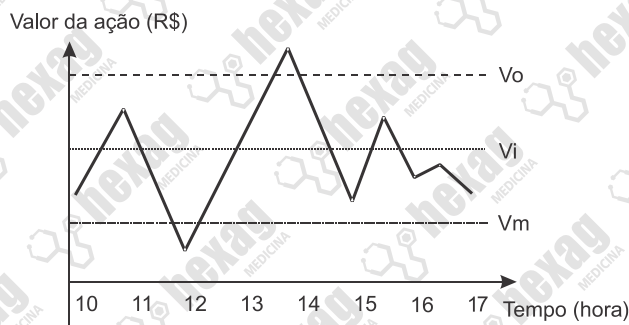
- A 70.
- B 250.
- C 350.
- D 400.
- E 450.

QUESTÃO 178

Um investidor inicia um dia com x ações de uma empresa. No decorrer desse dia, ele efetua apenas dois tipos de operações, comprar ou vender ações. Para realizar essas operações, ele segue estes critérios:

- I. vende metade das ações que possui, assim que seu valor fica acima do valor ideal (V_i)
- II. compra a mesma quantidade de ações que possui, assim que seu valor fica abaixo do valor mínimo (V_m)
- III. vende todas as ações que possui, quando seu valor fica acima do valor ótimo (V_o)

O gráfico apresenta o período de operações e a variação do valor de cada ação, em reais, no decorrer daquele dia e a indicação dos valores ideal, mínimo e ótimo.

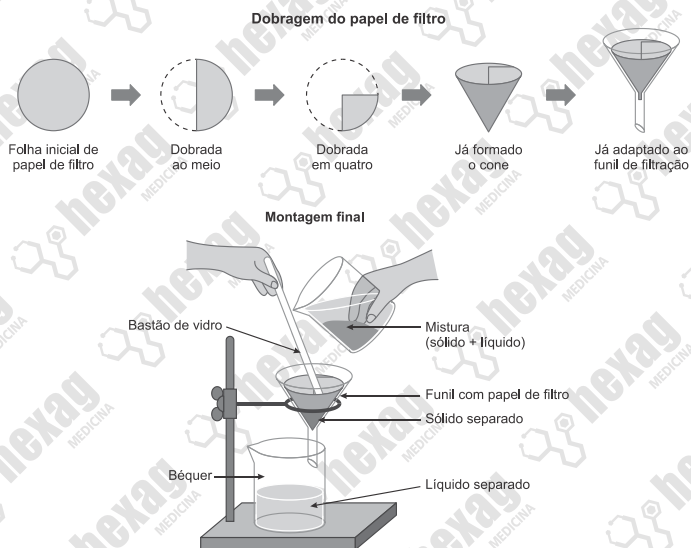


O número de operações feitas pelo investidor naquele dia é igual a

- A 3.
- B 4.
- C 5.
- D 6.
- E 7.

QUESTÃO 179

Em um experimento de laboratório, foi realizada uma filtração simples, com auxílio de um funil e de um papel de filtro circular, conforme representado na figura. Durante o processo, a mistura de sólido com líquido, de aproximadamente 270 cm^3 , foi imediatamente despejada até a altura máxima do funil coberta pelo papel de filtro, formando um cone de 18 cm de diâmetro.



(Fonte: <http://qesenaime.blogspot.com.br/2014/01/separacao-das-misturas.html>)

A área em cm^2 utilizada no filtro de papel é de aproximadamente

- A 81π
- B 181π
- C $100/\pi$
- D $81\pi + 100/\pi$
- E 90

QUESTÃO 180

Leia o texto a seguir.

Precisamos de um nome para o novo replicador, um substantivo que comunique a ideia de unidade de transmissão cultural. “Mimeme” vem do grego “aquilo que é replicado”, mas eu quero um monossílabo que se pareça com gene. Eu espero que meus amigos clássicos me perdoem por abreviar mimeme para meme. Se uma ideia se alastra, é dita que se propaga sozinha.

Adaptado de: DAWKINS, R. O gene egoísta. Trad. Geraldo H. M. Florsheim. Belo Horizonte: Itatiaia, 2001. p. 214.

Diversos segmentos têm utilizado serviços de marketing para criação e difusão de memes de seu interesse. Um partido político com $P_0 = 20$ filiados encomendou um anúncio que se tornou um meme em uma rede social, sendo que 5% dos $K = 2 \cdot 10^9$ usuários ativos visualizaram o anúncio no instante $t = 1$. Sejam $e > 1$, $r > 0$, constantes e suponha que a função $P(t)$ dada por $P(t) = K \cdot P_0 \cdot e^{-rt} / [K + P_0 (e^{-rt} - 1)]$ representa a quantidade de usuários da rede social que visualizaram o meme no instante t .

A alternativa que apresenta, corretamente, o valor da constante para essa rede social é dada em

- A $\log_e \left(\frac{10^8 - 1}{19} \right)$
- B $\log_e \left(\frac{10^9 - 1}{19} \right)$
- C $\log_e \left(\frac{10^9 - 1}{20} \right)$
- D $\sqrt{\frac{10^8 - 1}{19}}$
- E $\sqrt{\frac{10^9 - 1}{20}}$

