



CONCURSO DE ADMISSÃO  
AO  
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

QUESTÕES DE 1 A 15  
MATEMÁTICA - 2025/2026



1ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Seja  $D = \{x \mid x \in (-1, 0) \cup (0, 1)\}$ ,  $a \in \mathbb{R}^*$  e  $f : D \rightarrow \mathbb{R}$ , tal que  $f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} ax^{k-1}$ . Então, para  $m \in D$ ,  $\frac{f(m) + f(-m)}{f(m)f(-m)}$  é igual a:

- (A)  $\frac{1}{a}$  (B)  $\frac{2}{am^2}$  (C)  $\frac{a}{2}$  (D)  $\frac{2}{a}$  (E)  $2am^2$

2ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Uma relação binária  $R$  sobre um conjunto  $S$  é dita antissimétrica se somente se para quaisquer  $x$  e  $y$  elementos de  $S$ , sempre que  $(x, y) \in R$  e  $(y, x) \in R$ , então  $x = y$ . O número de relações binárias antissimétricas existentes sobre um conjunto com  $n$  elementos é:

- (A)  $2^n$   
(B)  $2^{\frac{n^2+n}{2}}$   
(C)  $2^{n^2} \cdot 3^{\frac{n}{2}}$   
(D)  $2^n \cdot 3^{\frac{n^2-n}{2}}$   
(E)  $2^n \cdot 3^{\frac{n^2+n}{2}}$

3ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Sabe-se que  $i^2 = -1$ . Determine o menor número inteiro positivo  $n$  que satisfaça a expressão

$$\left(\frac{-\sqrt{3} + i}{2}\right)^n = \left(\frac{-\sqrt{3} - i}{2}\right)^n + 2i$$

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 5 (E) 7

4ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Sabe-se que  $i^2 = -1$  e  $\arg(z)$  é o argumento do complexo  $z$ .

Sejam  $z_1 = 3 + 4i$  e  $z_2 = 12 + 5i$ . O complexo  $z_3$  é tal que  $|z_3 - z_2| = 5$  e  $|\arg(\frac{z_3 - z_2}{z_1})| = \frac{\pi}{2}$ . O maior valor possível de  $z_3 \cdot \overline{z_3}$  é:

- (A) 82 (B) 128 (C) 260 (D) 306 (E) 320

**5ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Sabe-se que  $i^2 = -1$ . A equação polinomial  $x^5 + x^4 + 7x^3 + 26x^2 + 26x + 20 = 0$  possui uma raiz em  $x = \frac{-1 + i\sqrt{3}}{2}$ . A quantidade de raízes reais dessa equação é:

- (A) 4                      (B) 3                      (C) 2                      (D) 1                      (E) 0

**6ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Qual desses produtos não pode ser escrito como a diferença de dois quadrados perfeitos?

- (A)  $2023 \cdot 2024$   
(B)  $2023 \cdot 2025$   
(C)  $2024 \cdot 2025$   
(D)  $2024 \cdot 2026$   
(E)  $2025 \cdot 2026$

**7ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Sejam  $x, y$  e  $z$  inteiros positivos tais que  $x + y + z = 117$ . Um possível valor do produto  $x \cdot y \cdot z$  é:

- (A) 60327              (B) 60117              (C) 59321              (D) 59319              (E) 59317

**8ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Sejam as sequências crescentes  $S_n$ ,  $n \in \mathbb{N}^*$ , formadas por  $n$  ímpares consecutivos, tais que  $S_1 = (1)$ ,  $S_2 = (3, 5)$  e  $S_k$  inicia no menor ímpar que não pertence a  $S_j$ , para todo  $j < k$ . A soma de todos os termos de  $S_{2025}$  é:

- (A)  $2025^3$   
(B)  $2024 \cdot 2025^2$   
(C)  $2025 \cdot 2024^2$   
(D)  $1012 \cdot 2025^2$   
(E)  $2024^3$

**9ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Escolhe-se ao acaso 3 vértices de um cubo. A probabilidade desses vértices pertencerem a uma mesma face é:

- (A)  $3/7$                       (B)  $3/8$                       (C)  $1/3$                       (D)  $3/10$                       (E)  $1/4$

## 10ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Considere as matrizes com coeficientes reais

$$A = \begin{pmatrix} x & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} x+1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{e} \quad C = \begin{pmatrix} x+1 & 0 & 0 \\ 0 & x+1 & x \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

onde os determinantes de  $A$ ,  $B$  e  $C$  formam, nesta ordem, uma progressão aritmética.

A soma de todos os valores possíveis de  $x$  é:

(A)  $-4$ (B)  $-1$ (C)  $1$ (D)  $2$ (E)  $4$ 

## 11ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Considere o sistema de equações no qual  $\theta$  é um parâmetro real.

$$\begin{cases} \sin(\theta)x - \cos(\theta)y - \sin(\theta)z = 2025 \\ \cos(\theta)x + \sin(\theta)y - \cos(\theta)z = 2026 \\ \sin(\theta) \cdot \cos(\theta)x + \cos^2(\theta)y + \sin(\theta) \cdot \cos(\theta)z = 2030 \end{cases}$$

O conjunto de **todos** os valores de  $\theta$  que tornam o sistema impossível é:

(A)  $\{0\}$ (B)  $\{k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ (C)  $\{\frac{k\pi}{2} | k \in \mathbb{Z}\}$ (D)  $\{\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4} | k \in \mathbb{Z}\}$ (E)  $\{\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{3} | k \in \mathbb{Z}\}$ 

## 12ª QUESTÃO

Valor: 0,25

O maior número real  $A$  tal que

$$A \leq \frac{\log_{\sqrt{e}}(x) - 2 \ln(\frac{x}{e}) + 6}{3 - \left| \ln\left(\frac{1}{x^5}\right) \right| + \sqrt{\ln(x^4 e^2) - 2}}, \text{ para todo } x \in [1, e),$$

onde  $e$  denota o número de Euler é:

(A)  $\frac{5}{2}$ (B)  $\frac{8}{3}$ (C)  $\frac{e}{2}$ (D)  $\frac{8}{5}$ (E)  $\frac{6\sqrt{e}}{5}$

## 13ª QUESTÃO

Valor: 0,25

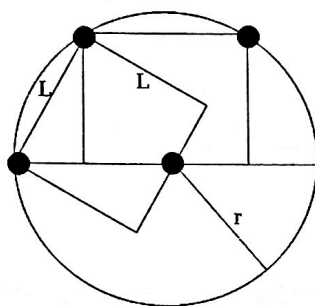
Considere a hipérbole dada pela equação  $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ . Sejam  $F$  e  $F'$  seus focos onde  $F$  pertence ao semi-eixo positivo e  $F'$  ao semi-eixo negativo. Seja  $T$  o ponto simétrico ao foco  $F$  em relação à assíntota de coeficiente angular positivo. O valor do raio do círculo inscrito ao triângulo  $F'TF$  é:

- (A) 2      (B)  $\sqrt{3}$       (C)  $\sqrt{7}$       (D)  $\frac{3}{2}$       (E)  $\sqrt{6}$

## 14ª QUESTÃO

Valor: 0,25

A imagem abaixo mostra um círculo de raio  $r$ , um quadrado de lado  $L$  e um retângulo. Os pontos em preto indicam o centro da circunferência e os locais de contato entre ela e as demais figuras. A área de interseção do quadrado com o retângulo abaixo é  $11 \text{ u}^2$ . O valor, em unidade  $u$ , do raio  $r$  da circunferência é:



- (A) 7      (B) 11      (C) 5      (D)  $\sqrt{11}$       (E)  $2\sqrt{11}$

## 15ª QUESTÃO

Valor: 0,25

$ABCDEF$  é um octaedro regular de aresta  $a$ , tal que suas diagonais são  $\overline{AE}$ ,  $\overline{BF}$  e  $\overline{CD}$ .  $M$  é o ponto sobre a aresta  $\overline{AF}$  tal que  $\overline{FM} = a/3$ ,  $N$  é o ponto sobre a aresta  $\overline{AD}$  tal que  $\overline{DN} = a/3$  e  $P$  é o ponto sobre a aresta  $\overline{DB}$  tal que  $\overline{DP} = a/3$ . O ângulo  $\widehat{MNP}$  é:

- (A)  $\frac{\pi}{4}$       (B)  $\frac{\pi}{3}$       (C)  $\frac{\pi}{2}$       (D)  $\frac{2\pi}{3}$       (E)  $\frac{3\pi}{4}$





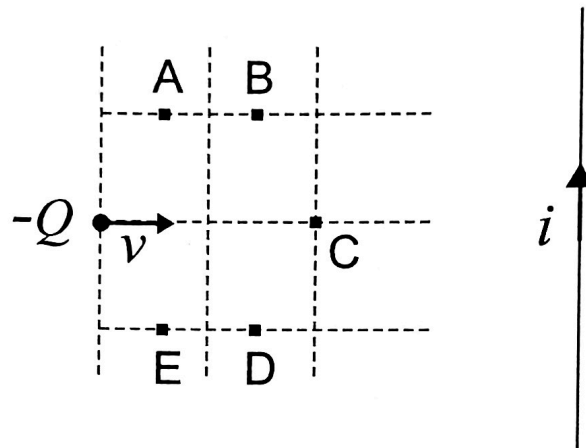
CONCURSO DE ADMISSÃO  
AO  
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

QUESTÕES DE 16 A 30  
FÍSICA - 2025/2026



16ª QUESTÃO

Valor: 0,25



Num determinado instante, uma partícula de carga negativa está com velocidade horizontal ortogonal a um fio infinito, por onde circula uma corrente elétrica constante, provocando na posição dela nesse instante um campo magnético de módulo  $B$ . Sabe-se que a partícula vai passar por um dos 5 pontos indicados na figura.

**Observações:**

- despreze os efeitos gravitacionais;
- as linhas tracejadas e o fio estão no mesmo plano;
- as linhas tracejadas desenhadas na figura definem 4 quadrados;
- caso o fio fosse substituído por um gerador de campo magnético constante de módulo  $B$ , ortogonal ao plano, a partícula descreveria uma circunferência de raio igual ao lado de cada quadrado.

A partícula passará então pelo ponto:

- (A) A
- (B) B
- (C) C
- (D) D
- (E) E

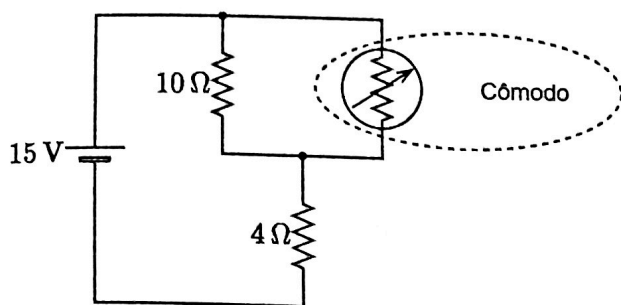


Figura 1

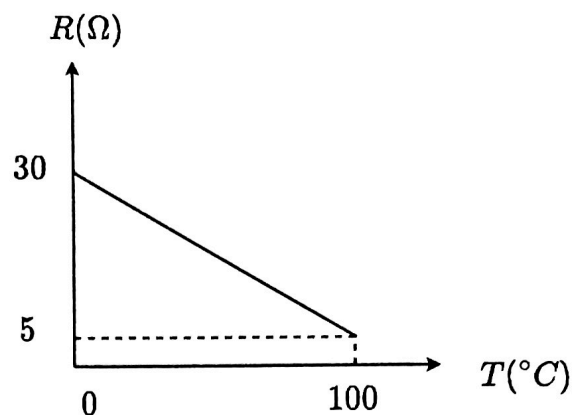


Figura 2

O circuito da Figura 1 é empregado para medir a temperatura de um cômodo. Um dos componentes do circuito é o termistor, que é um resistor cuja resistência varia com a temperatura. Considerando o comportamento da resistência dado pelo gráfico da Figura 2 e o fato da potência fornecida pela fonte de 15 V ser de 22,5 W, a temperatura do cômodo, em °C, é:

- (A) 100
- (B) 80
- (C) 60
- (D) 40
- (E) 20

Considere duas máquinas térmicas onde a potência de acionamento de um ciclo de refrigeração é obtida integralmente através da potência disponibilizada por um ciclo motor.

**Dados:**

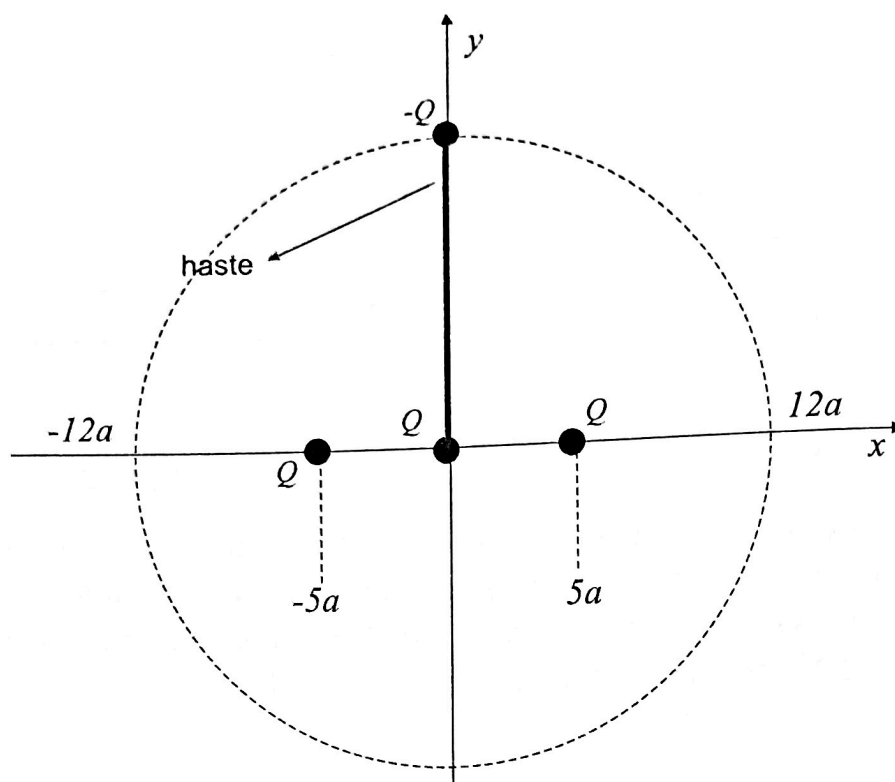
- temperatura de fonte quente do ciclo motor: 727 °C;
- temperatura de fonte fria do ciclo motor: 27 °C;
- temperatura de fonte quente do ciclo de refrigeração: 27 °C;
- taxa de calor rejeitado da fonte quente no ciclo motor: 800 kJ/min;
- taxa de calor rejeitado do ciclo de refrigeração para a fonte quente: 5040 kJ/min.

**Observação:**

- admita que os dois ciclos são compostos por processos termodinamicamente reversíveis.

No contexto das informações acima, a temperatura da fonte fria do ciclo de refrigeração, em °C, é:

- (A)  $-1/3$
- (B)  $9/2$
- (C)  $22/3$
- (D)  $-19/3$
- (E)  $-5/2$



Três partículas puntiformes de mesmas cargas positivas são fixadas, todas sobre o eixo  $x$ , no interior do círculo tracejado centrado em uma delas. Uma quarta partícula de carga negativa é fixada por uma haste isolante sobre o eixo  $y$ , seguindo a geometria indicada.

**Dados:**

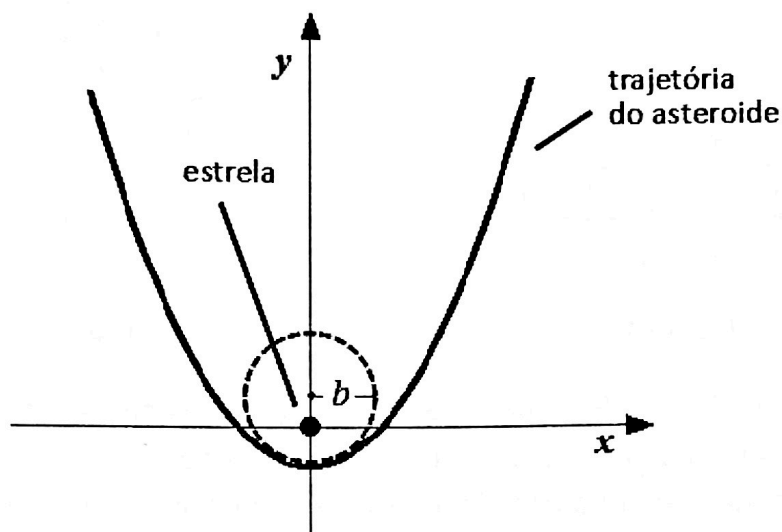
- cargas das partículas positivas:  $+Q$ ;
- carga da partícula negativa:  $-Q$ ;
- constante eletrostática do meio:  $k$ .

**Observação:**

- despreze as forças gravitacionais.

A força de compressão na haste é:

- (A)  $(1/12^2 + 24/13^3)(kQ^2/a^2)$   
 (B)  $(1/12^2 + 2/13^2)(kQ^2/a^2)$   
 (C)  $(1/12^2 + 5/13^3)(kQ^2/a^2)$   
 (D)  $(1/12^2 + 10/13^3)(kQ^2/a^2)$   
 (E)  $(1/12^2 + 12/13^3)(kQ^2/a^2)$



Devido à interação gravitacional com uma estrela, localizada no ponto  $(0,0)$ , um asteroide desloca-se ao longo da seguinte trajetória, indicada na figura:

$$y = \frac{x^2}{2b} - \frac{b}{2}$$

**Dados:**

- constante universal da gravitação:  $G$ ;
- massa da estrela:  $M$ ;
- massa do asteroide:  $m$ .

**Observações:**

- $M \gg m$  para que se possa considerar a estrela fixa em  $(0,0)$ ;
- a circunferência de raio  $b$  tem o mesmo raio de curvatura da parábola em seu vértice;
- a velocidade do asteroide para  $y \gg b$  é desprezível.

A velocidade escalar do asteroide quando ele passa pelo ponto mais próximo da estrela é:

- (A)  $\sqrt{2GM/b}$
- (B)  $2\sqrt{GM/b}$
- (C)  $\frac{1}{2}\sqrt{GM/b}$
- (D)  $\sqrt{GM/(2b)}$
- (E)  $\sqrt{GM/b}$

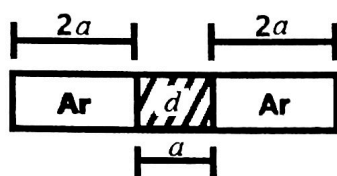


Figura 1

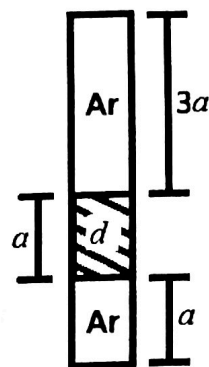
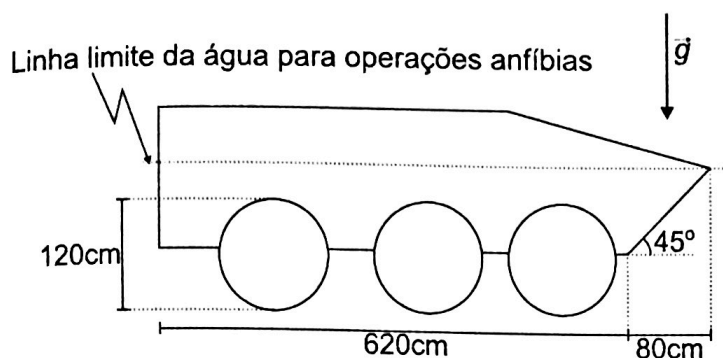


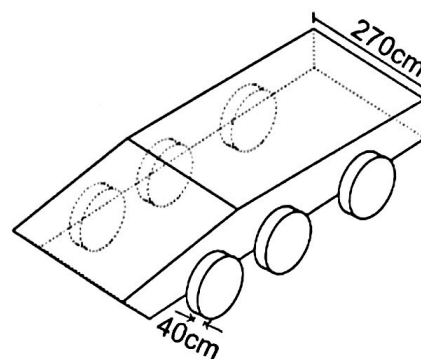
Figura 2

Um tubo capilar de comprimento  $5a$  é fechado em ambas as extremidades. Ele contém ar seco, que preenche o espaço no tubo não ocupado por uma coluna de mercúrio de densidade  $d$  e comprimento  $a$ . Quando o tubo está na posição horizontal, as colunas de ar seco medem  $2a$  cada. Levando lentamente o tubo para a posição vertical, sem que se passe ar de uma extremidade à outra, os comprimentos das colunas de ar tornam-se  $a$  e  $3a$ . Nessas condições, considerando a temperatura constante e sendo  $g$  a aceleração da gravidade, a pressão no tubo capilar, quando em posição horizontal (situação da Figura 1), é:

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



Vista lateral do veículo blindado de 6 rodas



Vista isométrica do veículo

Um engenheiro militar precisa estimar o número de cunhetes de munição que podem ser levados para uma operação anfíbia com um veículo blindado de 6 rodas. Na operação, serão empregados 11 militares e as dimensões externas do veículo são apresentadas nas figuras acima.

**Dados:**

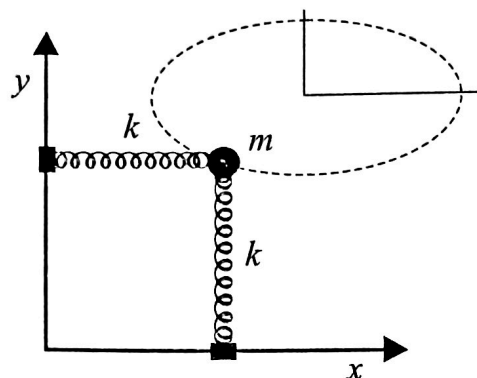
- massa média dos militares (com equipamento individual de combate): 100 kg;
- massa total do veículo blindado: 15000 kg;
- massa de um cunhete de munição: 5 kg;
- massa específica da água:  $1000 \text{ kg/m}^3$ ;
- aceleração da gravidade (vertical):  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;
- $\pi \times 0,6^2 \times 0,4 \approx 0,45$ ;
- $0,8 \times 6,6 \times 2,7 \approx 14,3$ .

**Observações:**

- desconsidere os movimentos do veículo com relação à água e as restrições volumétricas para o acondicionamento dos cunhetes de munição;
- o centro de massa do conjunto é tal que a linha limite indicada na figura esteja na horizontal e o ponto de aplicação do empuxo esteja na mesma vertical e acima do ponto de aplicação do peso.

Para que o veículo flutue sem que a água atinja a linha limite indicada em sua vista lateral, o número máximo de cunhetes de munição a serem acondicionados no veículo deverá ser de, aproximadamente:

- (A) 160
- (B) 180
- (C) 200
- (D) 220
- (E) 240



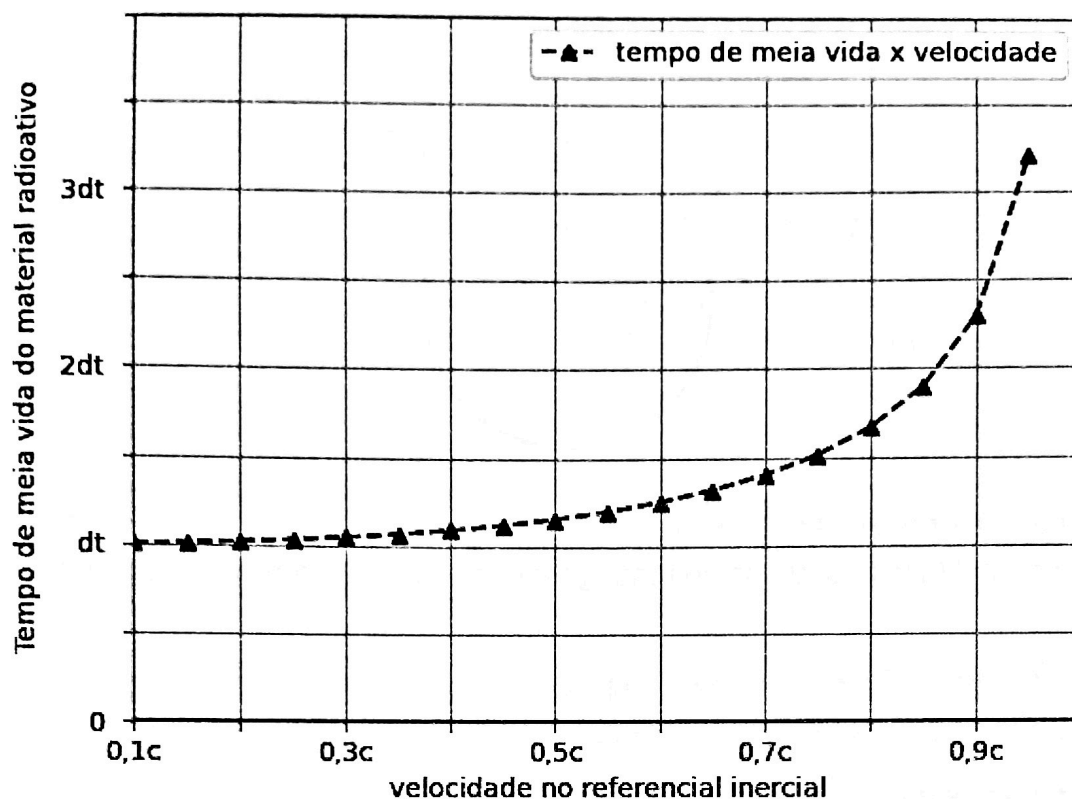
Dois cursores se movem sem atrito pelos eixos cartesianos, mantendo as molas indicadas na figura paralelas a eles. Presa em uma das extremidades de cada mola, uma partícula de massa  $m$  percorre portanto uma trajetória elíptica. Seja  $E_x$  a energia potencial elástica da mola com cursor deslizando sobre o eixo  $x$ .

**Dados:**

- equação da trajetória:  $4x^2 - 32x + 9y^2 - 54y + 109 = 0$  (todas as distâncias em metros);
- constante elástica de cada mola:  $k$ .

O valor máximo de  $E_x$  é:

- (A)  $2k$
- (B)  $4k$
- (C)  $9/2k$
- (D)  $9k$
- (E)  $3/2k$



Um material radioativo é colocado num compartimento que viaja a uma velocidade muito alta. Assim, seu tempo de meia vida aumenta em relação ao referencial inercial, embora não seja afetado no referencial do compartimento, como mostra o gráfico acima. Um experimento é realizado com duas amostras iguais A e B desse material, sendo A colocada dentro do compartimento e B estando no referencial inercial.

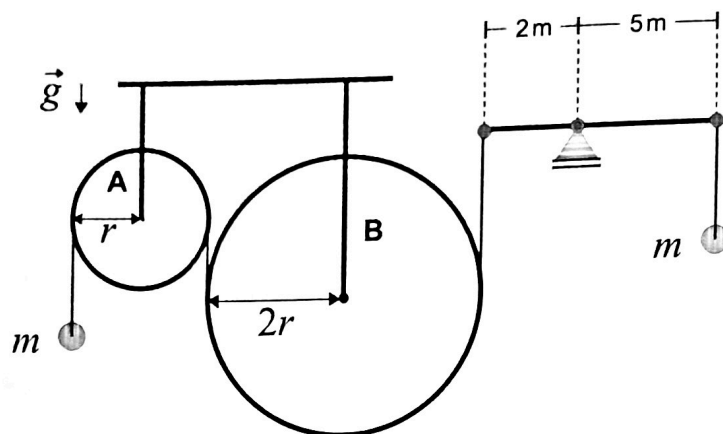
**Dados:**

- velocidade da luz no vácuo:  $c$ ;
- tempo de meia vida do material radioativo no referencial inercial:  $dt$ .

A velocidade aproximada, estimada pelo gráfico, necessária para a viagem do compartimento de forma que a quantidade percentual da amostra A remanescente da desintegração exponencial seja o dobro se comparada com a percentual remanescente da desintegração da amostra B, após 5 vezes o tempo de meia vida em referencial inercial, é:

- (A)  $0,50 c$
- (B)  $0,70 c$
- (C)  $0,90 c$
- (D)  $0,95 c$
- (E)  $0,60 c$





A figura mostra duas roldanas presas ao teto por hastes verticais, duas partículas de massa  $m$  e uma barra horizontal funcionando como uma "gangorra". O sistema está inicialmente em repouso.

**Dado:**

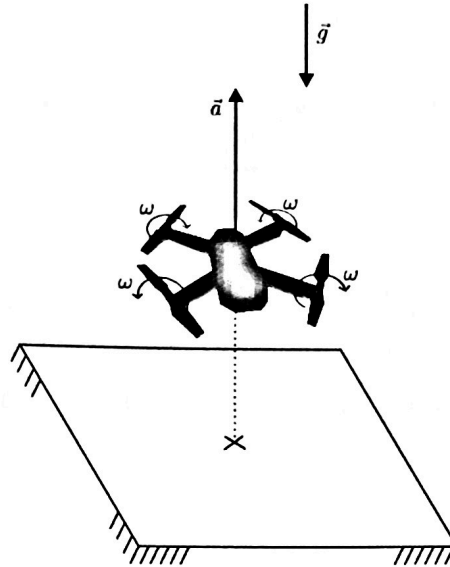
- aceleração da gravidade:  $g$ .

**Observações:**

- as hastes, roldanas e barra possuem massas desprezíveis;
- o fio que passa pelas roldanas é ideal e inextensível;
- os segmentos de fio desenhados na figura estão na vertical.

De acordo com os dados listados, geometria apresentada e pelo princípio da conservação da energia, o sistema, ao ser liberado, provoca uma aceleração inicial instantânea para baixo na partícula da direita de aproximadamente:

- (A)  $30/29 g$
- (B)  $5/7 g$
- (C)  $15/29 g$
- (D)  $5/21 g$
- (E)  $1/5 g$



Um drone quadricóptero de massa  $m$  é controlado por seu operador, de forma a executar uma trajetória vertical com aceleração constante para cima. De repente, seus quatro motores falham ao mesmo tempo e param bruscamente. Por conta de sua velocidade vertical já adquirida, o quadricóptero ainda continua sua trajetória para cima após a falha, atingindo ao final uma altura máxima  $h$  após  $\Delta t$  desde a partida do chão. Sabe-se que a força vertical  $F$  gerada por cada motor do drone é diretamente proporcional ao quadrado da velocidade angular  $\omega$  do mesmo propulsor.

**Dados:**

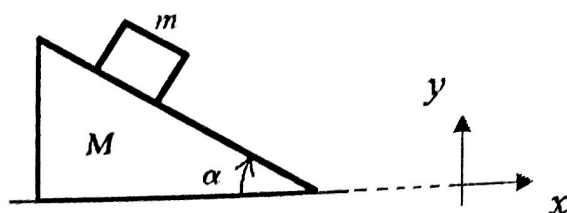
- massa do drone:  $m = 190 \text{ g}$ ;
- altura máxima atingida pelo drone, incluindo aceleração e desaceleração:  $h = 9 \text{ m}$ ;
- tempo de voo total do drone desde a saída do chão até atingir a altura máxima:  $\Delta t = 6 \text{ s}$ ;
- força vertical gerada por cada motor do drone:  $F = C_T \omega^2$ ;
- constante de proporcionalidade:  $C_T = 5 \times 10^{-7} \text{ N.s}^2/\text{rad}^2$ ;
- aceleração da gravidade:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Observação:**

- considere que os propulsores atinjam suas velocidades angulares instantaneamente assim que comandados.

A velocidade angular dos propulsores imediatamente antes da falha, em  $\text{rad/s}$ , é

- (A)  $4 \times 10^3$
- (B)  $1 \times 10^6$
- (C)  $1 \times 10^3$
- (D)  $2 \times 10^3$
- (E)  $2 \times 10^6$



A figura ilustra uma cunha de massa  $M$ , cujo ângulo de inclinação em relação à horizontal é  $\alpha$ , que repousa sobre a superfície do solo. Um bloco de massa  $m$  é colocado sobre a cunha a uma altura arbitrária acima do solo. O sistema é liberado a partir do repouso.

**Dado:**

- aceleração da gravidade:  $g$ .

**Observação:**

- despreze os atritos entre o bloco e a cunha e entre a cunha e o solo.

A tangente do ângulo entre o vetor velocidade do bloco e o eixo  $x$  é:

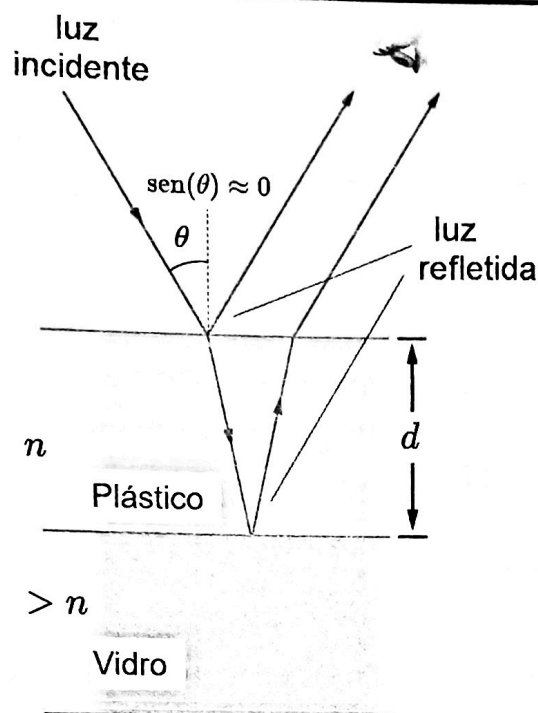
(A)  $\left(\frac{M}{m+M}\right) \tan \alpha$

(B)  $\left(1 + \frac{m}{M}\right) \tan \alpha$

(C)  $\tan \alpha$

(D)  $\sqrt{1 + \frac{m}{M}} \tan \alpha$

(E)  $\left(1 + \sqrt{\frac{m}{M}}\right) \tan \alpha$



Uma placa de vidro é revestida com uma camada de plástico transparente de índice de refração  $n$  para que o reflexo no vidro de uma onda incidente quase ortogonalmente de comprimento de onda  $\lambda$  no ar seja eliminado por interferência.

**Dados:**

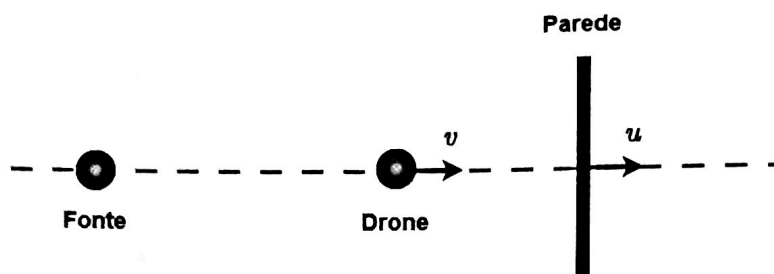
- índice de refração da camada de plástico:  $n = 1,2$ ;
- máxima espessura permitida para a camada de plástico:  $D = 1\mu\text{m}$ ;
- comprimento de onda no ar da onda incidente:  $\lambda = 500\text{ nm}$ .

Se a espessura  $d$  da camada de plástico não pode ser maior que  $D$ , o número de valores possíveis para  $d$  que eliminem o reflexo é:

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

## 29ª QUESTÃO

Valor: 0,25



Considere uma fonte sonora estacionária emitindo ondas de frequência  $f_o = 1000$  Hz, a 20 m de uma parede plana que se move afastando-se da fonte à velocidade constante  $u = 34$  m/s. Inicialmente, há um drone posicionado entre a fonte e a parede, a 15 m da fonte, que também se afasta da fonte à velocidade  $v = 17$  m/s.

**Dado:**

- velocidade do som no ar: 340 m/s.

**Observação:**

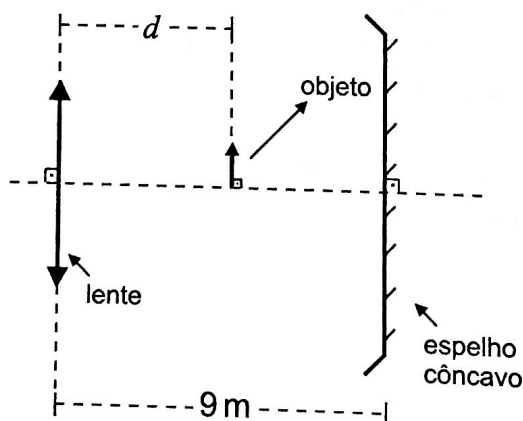
- as ondas sonoras são completamente refletidas pela superfície da parede, não havendo absorção.

A frequência de batimento percebida pelos sensores do drone devido à superposição entre os sons percebidos (direto da fonte e refletido na parede) é de, aproximadamente:

- (A) 132 Hz      (B) 66 Hz      (C) 81 Hz      (D) 91 Hz      (E) 101 Hz

## 30ª QUESTÃO

Valor: 0,25



Um objeto é colocado entre uma lente convergente e um espelho côncavo, conforme mostra a geometria da figura. A imagem do objeto no espelho e o próprio objeto geram duas imagens A e B na lente.

**Dados:**

- distância focal da lente: 3 m;
- distância focal do espelho: 6 m;
- distância entre a lente e o espelho: 9 m.

A distância em metros entre A e B, quando  $d = 6$  m, é:

- (A) 1,50      (B) 3,75      (C) 3,50      (D) 0      (E) 2,25



CONCURSO DE ADMISSÃO  
AO  
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO



QUESTÕES DE 31 A 40  
QUÍMICA - 2025/2026

31ª QUESTÃO

Valor: 0,25

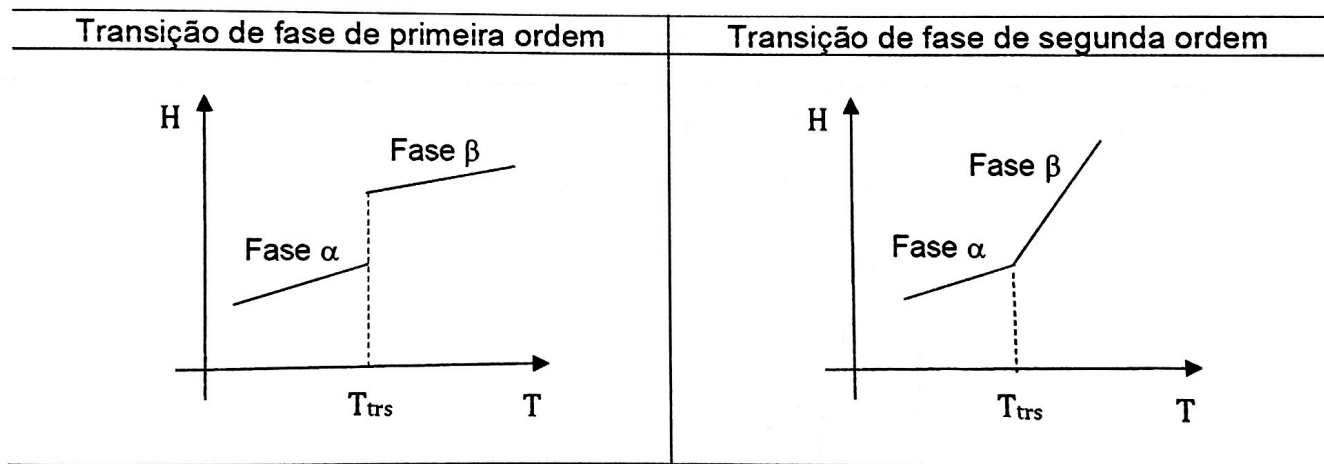
Qual é, aproximadamente, o número de moléculas em 22,4 litros de água, em 1 atm e 4 °C?

- (A)  $3,01 \times 10^{23}$
- (B)  $6,02 \times 10^{23}$
- (C)  $7,46 \times 10^{26}$
- (D)  $1,20 \times 10^{27}$
- (E)  $2,99 \times 10^{25}$

32ª QUESTÃO

Valor: 0,25

As transições de fase são acompanhadas por variações nas propriedades termodinâmicas. Dependendo do comportamento da entalpia (H) com a temperatura (T), é possível classificar as transições de fase como de primeira e de segunda ordem, conforme as representações abaixo.



Na transição entre as fases  $\alpha$  e  $\beta$ , considere que:

- i.  $T_{\text{trs}}$  é a temperatura de transição;
- ii.  $\Delta H$  é a variação de entalpia;
- iii.  $\Delta S$  é a variação de entropia;
- iv.  $\Delta G$  é a variação da energia de Gibbs.

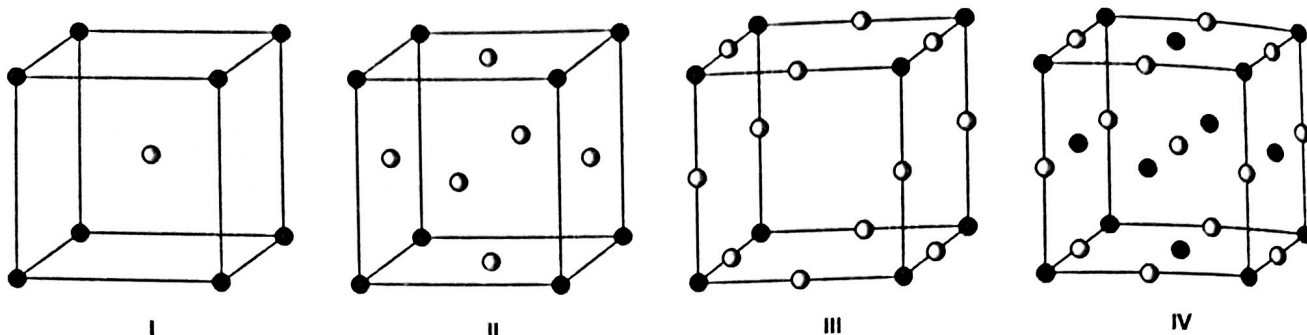
Com base nas informações apresentadas e nas relações termodinâmicas, assinale a alternativa correta.

- (A) As transições de fase de primeira e de segunda ordem apresentam  $\Delta H \neq 0$ .
- (B) Na transição de fase de primeira ordem  $\Delta G \neq 0$ .
- (C) Na transição de fase de primeira ordem  $\Delta S = 0$ .
- (D) Na transição de fase de segunda ordem  $\Delta S \neq 0$ .
- (E) Na transição de fase de segunda ordem  $\Delta G = \Delta H = \Delta S = 0$ .

## 33ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Considere as estruturas de células unitárias representadas a seguir:



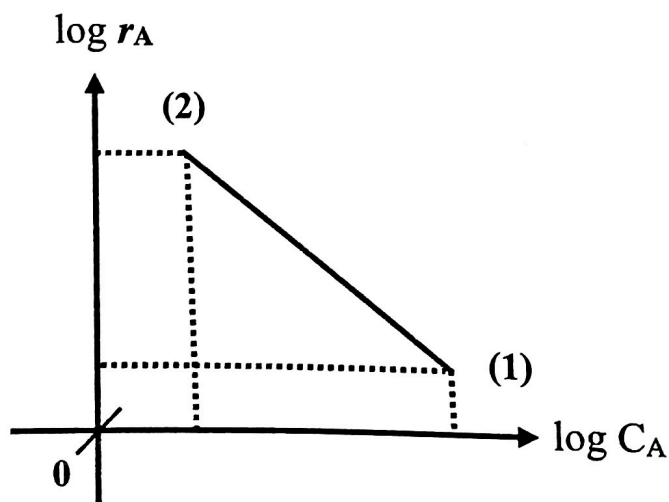
Com base nos raios iônicos  $r$ , indique quais das células unitárias podem corresponder, respectivamente, às estruturas do cloreto de cério e do cloreto de sódio.

- (A) I e III.
- (B) I e IV.
- (C) II e III.
- (D) II e IV.
- (E) III e IV.

## 34ª QUESTÃO

Valor: 0,25

O gráfico abaixo foi construído a partir da medida da velocidade de reação ( $r_A$ ) e da concentração ( $C_A$ ) de uma substância **A** em dois momentos sucessivos, inicial (1) e final (2):



Analisando o gráfico, pode-se afirmar que:

- (A) essa reação é de ordem zero em relação à substância **A**.
- (B) a substância **A** é um produto.
- (C) essa reação é de ordem negativa em relação à substância **A**.
- (D) a constante de velocidade dessa reação é negativa.
- (E) essa reação é de ordem fracionária positiva em relação à substância **A**.

**35ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

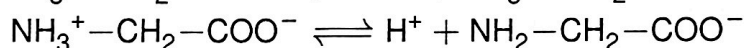
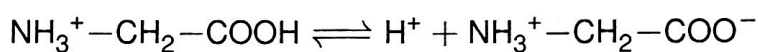
Sabe-se que uma substância contém, em sua molécula, carbono e hidrogênio e, suspeita-se que também contenha oxigênio, descartando-se completamente a possibilidade da presença de outros átomos na sua estrutura. Nas CNTP, essa substância se encontra em estado gasoso com massa específica igual a 2,05 g/L. Quando 46 g da substância são queimados com oxigênio em excesso, resultam 88 g de dióxido de carbono e 54 g de água.

Pode-se afirmar que a substância é:

- (A) Etanol.
- (B) Etano.
- (C) Acetileno.
- (D) Dimetil éter.
- (E) Só pode ser determinada se for informado o valor do excesso de oxigênio empregado.

**36ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

O aminoácido glicina ( $\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$ ), em solução aquosa, pode receber e/ou liberar prótons e se converter em  $\text{NH}_3^+\text{—CH}_2\text{—COOH}$ ,  $\text{NH}_3^+\text{—CH}_2\text{—COO}^-$  e  $\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—COO}^-$ . Essas espécies químicas podem participar das reações indicadas a seguir que possuem, respectivamente,  $pK_1$  e  $pK_2$ :



Considerando as informações apresentadas, qual o pH do ponto isoelétrico da glicina?

- (A) 7
- (B)  $pK_1 \cdot pK_2$
- (C)  $(pK_1 \cdot pK_2)^{\frac{1}{2}}$
- (D)  $2(pK_1 + pK_2)$
- (E)  $\frac{1}{2}(pK_1 + pK_2)$

**37ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

A hidrazina ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) é uma base diprótica fraca que pode formar vários sais anidros com ácido sulfúrico.

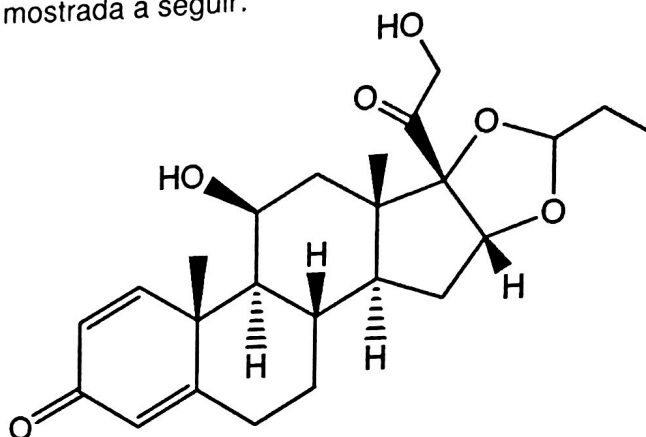
Assinale a única alternativa que contém três fórmulas mínimas de sais anidros que podem, em teoria, ser formados.

- (A)  $\text{N}_2\text{H}_6\text{SO}_4$ ;  $\text{N}_4\text{H}_{10}\text{SO}_4$ ;  $\text{NH}_4\text{SO}_4$
- (B)  $\text{N}_2\text{H}_6\text{SO}_4$ ;  $\text{N}_4\text{H}_{10}\text{SO}_4$ ;  $\text{NH}_2\text{SO}_3$
- (C)  $\text{N}_2\text{H}_6\text{SO}_4$ ;  $\text{N}_4\text{H}_8\text{SO}_3$ ;  $\text{NH}_4\text{SO}_4$
- (D)  $\text{N}_2\text{H}_4\text{SO}_3$ ;  $\text{N}_4\text{H}_{10}\text{SO}_4$ ;  $\text{NH}_2\text{SO}_3$
- (E)  $\text{N}_2\text{H}_4\text{SO}_3$ ;  $\text{N}_4\text{H}_8\text{SO}_3$ ;  $\text{NH}_2\text{SO}_3$



38ª QUESTÃO

A budesonida é um esteroide glicocorticoide, usado no tratamento de rinite não infecciosa. Sua estrutura molecular está mostrada a seguir:



Considerando essa estrutura, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A fórmula molecular da budesonida é  $C_{24}H_{32}O_6$ .
- II. A molécula possui 8 carbonos quirais.
- III. Cetona, ácido e éter são funções orgânicas encontradas na molécula.
- IV. Acusa resultado negativo quando submetida ao teste com Reagente de Tollens.

Com base na análise das afirmações acima, assinale a opção correta:

- (A) Nenhuma afirmação é verdadeira.
- (B) Apenas uma afirmação é verdadeira.
- (C) Apenas duas afirmações são verdadeiras.
- (D) Apenas três afirmações são verdadeiras.
- (E) Todas as afirmações são verdadeiras.

39ª QUESTÃO

Um terço do calor padrão de reação liberado pela combustão completa de 1 mol do gás sulfeto de carbonila, na presença de ar atmosférico, é transferido para 1 kg de água, mantida no estado líquido sob pressão.

**Considere:**

- Composição molar do ar atmosférico: 21%  $O_2$  / 79%  $N_2$
- Calor específico da água líquida:  $4,2 \text{ kJ}/(\text{kg}^\circ\text{C})$
- $\Delta H_f^\circ$  do sulfeto de carbonila:  $-142 \text{ kJ/mol}$
- $\Delta H_f^\circ$  do dióxido de carbono:  $-393 \text{ kJ/mol}$
- $\Delta H_f^\circ$  do dióxido de enxofre:  $-296 \text{ kJ/mol}$

A variação de temperatura experimentada pela água, em  $^\circ\text{C}$ , nessas condições, é de:

- (A) 86
- (B) 65
- (C) 110
- (D) 43
- (E) 130

Durante uma pesquisa sobre metabolismo energético em organismos vivos, um bioquímico analisou diferentes tipos de lipídios presentes em amostras biológicas.

Sobre os lipídios, analise as afirmativas abaixo.

- I. Os lipídios, tais como os triacilgliceróis, os cerídeos e os esteroides, são moléculas orgânicas que não são solúveis em água e éter dimetílico, devido a sua natureza apolar.
- II. Os lipídios podem ser formados a partir da reação de ácidos graxos saturados como o ácido graxo de fórmula molecular  $C_{18}H_{36}O_2$  e o glicerol.
- III. O ácido graxo de fórmula molecular  $C_{14}H_{26}O_2$  apresenta ponto de fusão mais alto que o ácido graxo de fórmula molecular  $C_{14}H_{28}O_2$  devido ao aumento das forças de dispersão de London.
- IV. Os triacilgliceróis são formados a partir de ésteres de ácidos carboxílicos, com cadeias carbônicas iguais ou diferentes, e glicerol. A sua hidrólise alcalina (saponificação) produz glicerol e sais de ácidos carboxílicos.

Assinale a opção que apresenta APENAS afirmativas verdadeiras:

- (A) I e II
- (B) II e IV
- (C) II e III
- (D) III e IV
- (E) I e IV