

# VESTIBULAR IME /2026

---



**1ª FASE-CONHECIMENTOS GERAIS**

---

**INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA - IME**

## 2025/2026

### COMISSÃO DE EXAME INTELECTUAL

#### INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

1. Você recebeu este **CADERNO DE QUESTÕES** e um **CARTÃO DE RESPOSTAS**.
2. Este caderno de questões possui, além das capas externas, 24 (vinte e quatro) páginas, das quais 22 (vinte e duas) contêm 40 (quarenta) questões objetivas, cada uma com valor igual a 0,25 (zero vírgula vinte e cinco), e 01 (uma) páginas destinadas ao rascunho. Observe que as respostas deverão ser lançadas no cartão de respostas. Respostas lançadas no caderno de questões não serão consideradas para efeito de correção.
3. Para realizar esta prova, você poderá usar lápis (ou lapiseira), **caneta azul**, borracha, apontador, par de esquadros, compasso, régua milimetrada e transferidor.
4. A interpretação das questões faz parte da prova, portanto são vedadas perguntas à Comissão de Aplicação e Fiscalização (CAF).
5. Cada questão objetiva admite uma **única** resposta, que deve ser assinalada no cartão de respostas à **caneta azul**, no **local correspondente ao número da questão**. O assinalamento de duas respostas para a mesma questão implicará na anulação da questão.
6. Siga atentamente as instruções do cartão de respostas para o seu preenchimento. Cuidado para não errar ao preencher o cartão.
7. O tempo total para a execução da prova é limitado a **5 (cinco) horas**.
8. **Não haverá tempo suplementar para o preenchimento do cartão de respostas.**
9. Não é permitido deixar o local de exame antes de transcorrido o prazo de **1 (uma) hora** de execução de prova.
10. Os 03 (três) últimos candidatos a terminar a prova deverão permanecer em sala para acompanhar a conclusão dos trabalhos da CAF.
11. Leia os enunciados com atenção. Resolva as questões na ordem que mais lhe convier.
12. Não é permitido destacar quaisquer das folhas que compõem este caderno.
13. Aguarde o aviso para iniciar a prova. Ao terminá-la, avise ao fiscal e aguarde-o no seu lugar.
14. A devolução deste **CADERNO DE QUESTÕES** e do **CARTÃO DE RESPOSTAS** é obrigatória. O não cumprimento dessa exigência eliminará o candidato do concurso de admissão.



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  $\left|\arg\left(\frac{z_3 - z_2}{z_1}\right)\right| = \frac{\pi}{2}$ . O maior valor possível de  $z_3 \cdot \overline{z_3}$  é:

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

<b>5ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 0,25</b>
<p>Sabe-se que <math>i^2 = -1</math>. A equação polinomial <math>x^5 + x^4 + 7x^3 + 26x^2 + 26x + 20 = 0</math> possui uma raiz em <math>x = \frac{-1 + i\sqrt{3}}{2}</math>. A quantidade de raízes reais dessa equação é:</p> <p>(A) 4                      (B) 3                      (C) 2                      (D) 1                      (E) 0</p>	
<b>6ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 0,25</b>
<p>Qual desses produtos não pode ser escrito como a diferença de dois quadrados perfeitos?</p> <p>(A) <math>2023 \cdot 2024</math>  (B) <math>2023 \cdot 2025</math>  (C) <math>2024 \cdot 2025</math>  (D) <math>2024 \cdot 2026</math>  (E) <math>2025 \cdot 2026</math></p>	
<b>7ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 0,25</b>
<p>Sejam <math>x, y</math> e <math>z</math> inteiros positivos tais que <math>x + y + z = 117</math>. Um possível valor do produto <math>x \cdot y \cdot z</math> é:</p> <p>(A) 60327              (B) 60117              (C) 59321              (D) 59319              (E) 59317</p>	
<b>8ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 0,25</b>
<p>Sejam as sequências crescentes <math>S_n, n \in \mathbb{N}^*</math>, formadas por <math>n</math> ímpares consecutivos, tais que <math>S_1 = (1)</math>, <math>S_2 = (3, 5)</math> e <math>S_k</math> inicia no menor ímpar que não pertence a <math>S_j</math>, para todo <math>j &lt; k</math>. A soma de todos os termos de <math>S_{2025}</math> é:</p> <p>(A) <math>2025^3</math>  (B) <math>2024 \cdot 2025^2</math>  (C) <math>2025 \cdot 2024^2</math>  (D) <math>1012 \cdot 2025^2</math>  (E) <math>2024^3</math></p>	
<b>9ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 0,25</b>
<p>Escolhe-se ao acaso 3 vértices de um cubo. A probabilidade desses vértices pertencerem a uma mesma face é:</p> <p>(A) <math>3/7</math>                      (B) <math>3/8</math>                      (C) <math>1/3</math>                      (D) <math>3/10</math>                      (E) <math>1/4</math></p>	

## 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

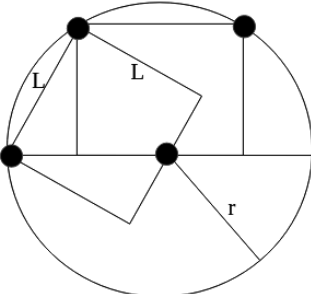
Valor: 0,25

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)  $\frac{6\sqrt{e}}{5}$

<b>13ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 0,25</b>
<p>Considere a hipérbole dada pela equação <math>\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1</math>. Sejam <math>F</math> e <math>F'</math> seus focos onde <math>F</math> pertence ao semi-eixo positivo e <math>F'</math> ao semi-eixo negativo. Seja <math>T</math> o ponto simétrico ao foco <math>F</math> em relação à assíntota de coeficiente angular positivo. O valor do raio do círculo inscrito ao triângulo <math>F'TF</math> é:</p> <p>(A) 2                      (B) <math>\sqrt{3}</math>                      (C) <math>\sqrt{7}</math>                      (D) <math>\frac{3}{2}</math>                      (E) <math>\sqrt{6}</math></p>	
<b>14ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 0,25</b>
<p>A imagem abaixo mostra um círculo de raio <math>r</math>, um quadrado de lado <math>L</math> 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 <math>11 u^2</math>. O valor, em unidade <math>u</math>, do raio <math>r</math> da circunferência é:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>(A) 7                      (B) 11                      (C) 5                      (D) <math>\sqrt{11}</math>                      (E) <math>2\sqrt{11}</math></p>	
<b>15ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 0,25</b>
<p><math>ABCDEF</math> é um octaedro regular de aresta <math>a</math>, tal que suas diagonais são <math>\overline{AE}</math>, <math>\overline{BF}</math> e <math>\overline{CD}</math>. <math>M</math> é o ponto sobre a aresta <math>\overline{AF}</math> tal que <math>\overline{FM} = a/3</math>, <math>N</math> é o ponto sobre a aresta <math>\overline{AD}</math> tal que <math>\overline{DN} = a/3</math> e <math>P</math> é o ponto sobre a aresta <math>\overline{DB}</math> tal que <math>\overline{DP} = a/3</math>. O ângulo <math>M\hat{N}P</math> é:</p> <p>(A) <math>\frac{\pi}{4}</math>                      (B) <math>\frac{\pi}{3}</math>                      (C) <math>\frac{\pi}{2}</math>                      (D) <math>\frac{2\pi}{3}</math>                      (E) <math>\frac{3\pi}{4}</math></p>	



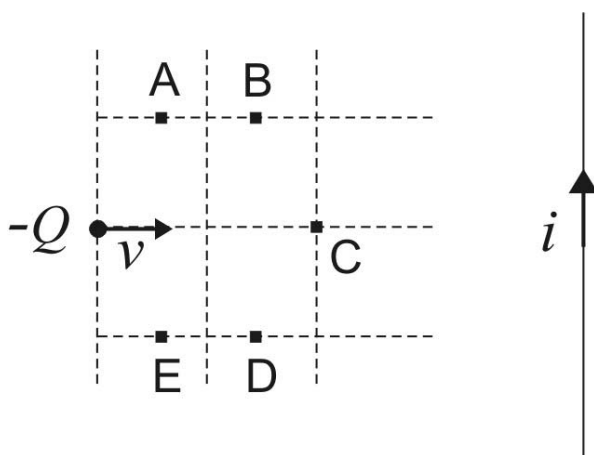
CONCURSO DE ADMISSÃO  
AO  
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

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

## 17ª QUESTÃO

Valor: 0,25

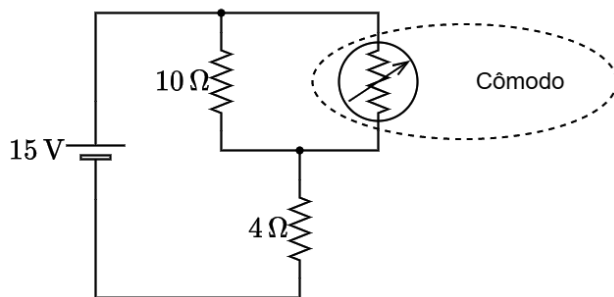


Figura 1

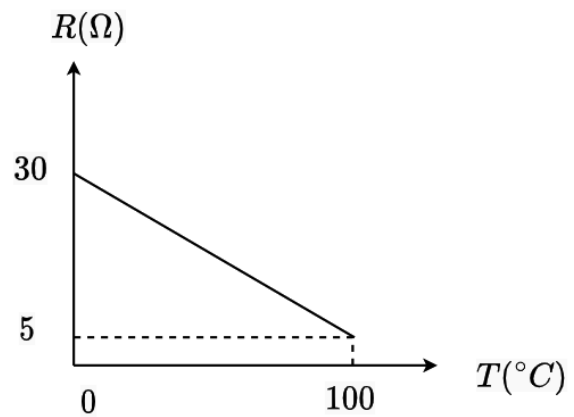


Figura 2

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

## 18ª QUESTÃO

Valor: 0,25

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.

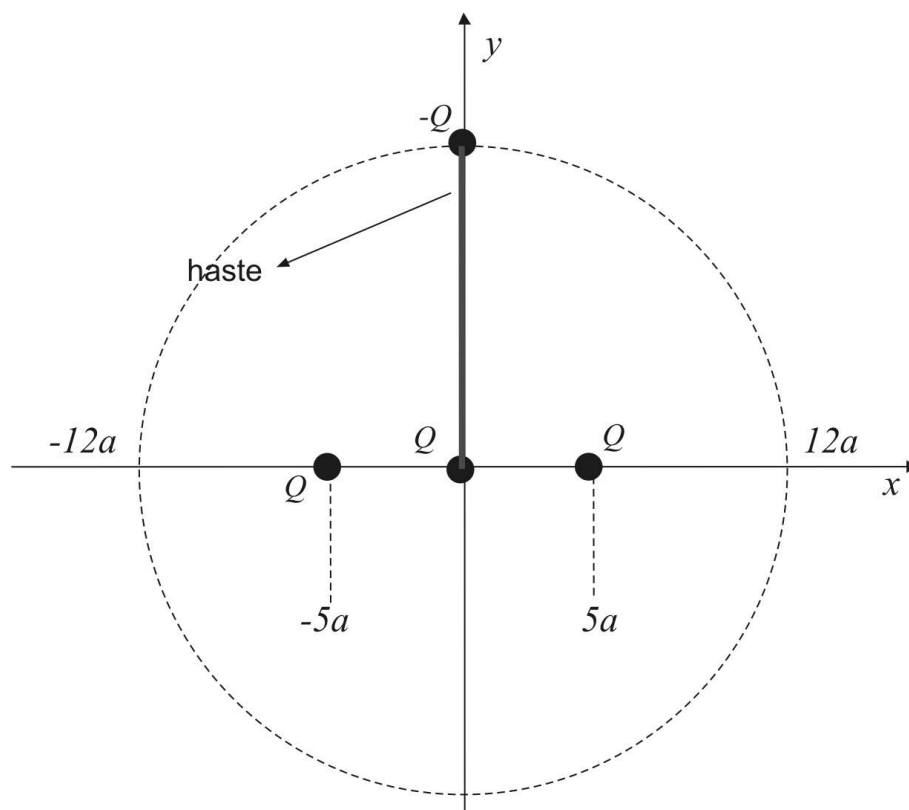
**Observação:**

- 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:**

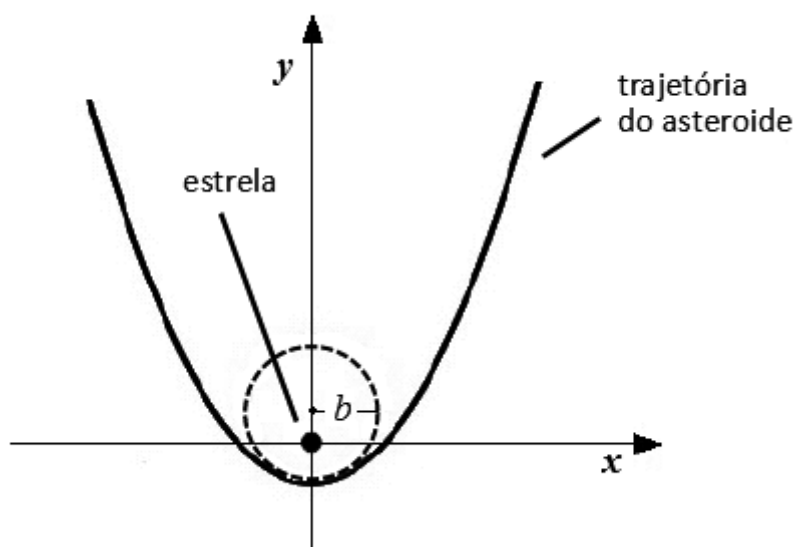
- cargas das partículas positivas:  $+Q$ ;
- carga da partícula negativa:  $-Q$ ;
- constante eletrostática do meio:  $k$ .

**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)  $\sqrt{GM/b}$

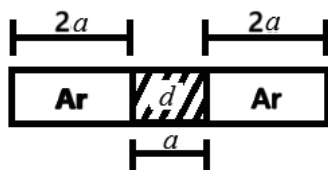


Figura 1

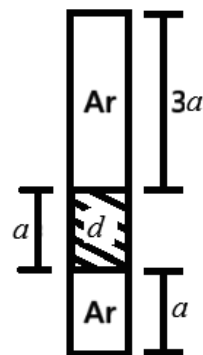
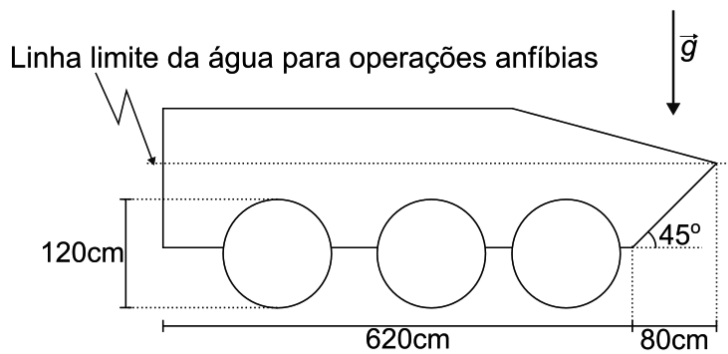


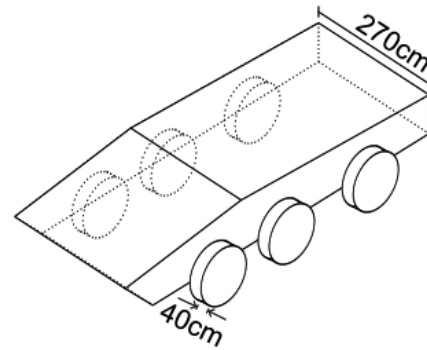
Figura 2

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:**

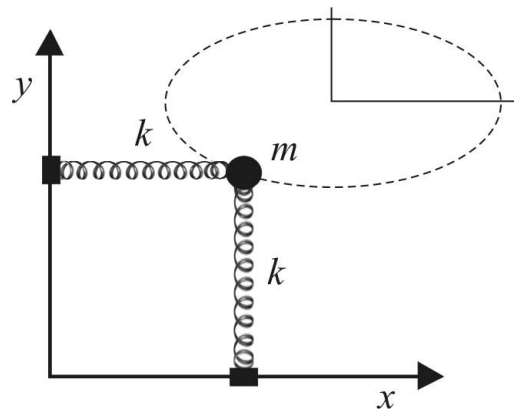
- massa média dos militares (com equipamento individual de combate): 100 kg;
- massa total do veículo blindado: 15000 kg;
- massa de um cunhete de munição: 5 kg;
- massa específica da água:  $1000 \text{ kg/m}^3$ ;
- aceleração da gravidade (vertical):  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;
- $\pi \times 0,6^2 \times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

**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



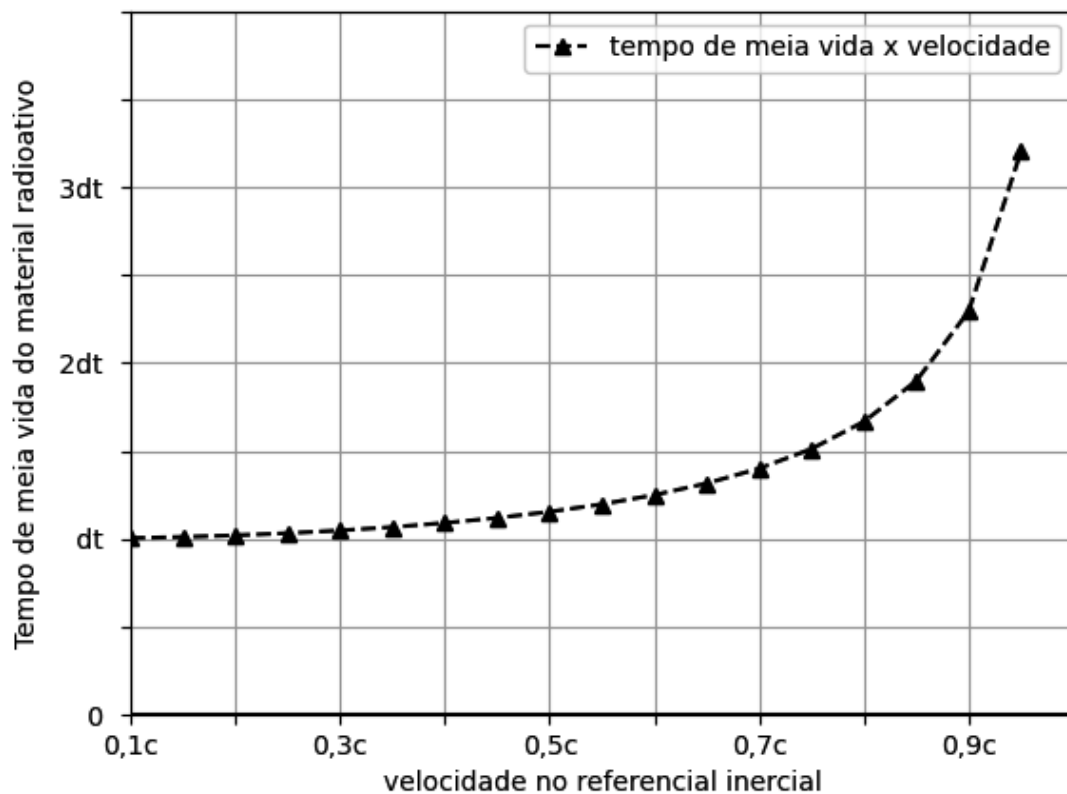
Dois cursores se movem sem atrito pelos eixos cartesianos, mantendo as molas indicadas na figura paralelas a eles. Presa em uma das extremidades de cada mola, uma partícula de massa  $m$  percorre portanto uma trajetória elíptica. Seja  $E_x$  a energia potencial elástica da mola com cursor deslizando 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)  $3/2k$



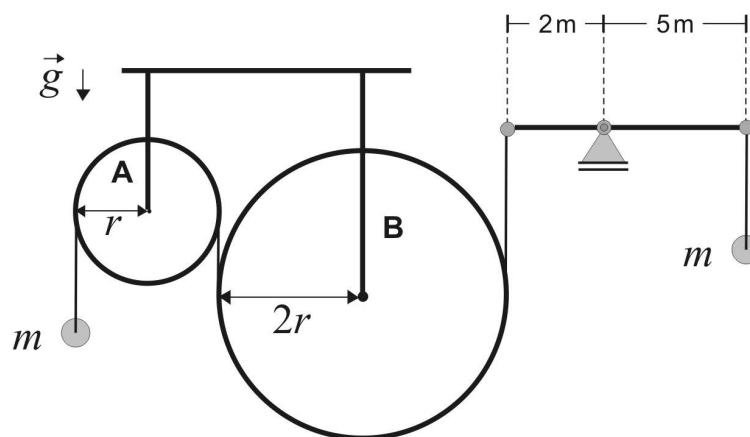
Um material radioativo é colocado num compartimento que viaja a uma velocidade muito alta. Assim, seu tempo de meia vida aumenta em relação ao referencial inercial, embora não seja afetado no referencial do compartimento, como mostra o gráfico acima. Um experimento é realizado com duas amostras iguais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

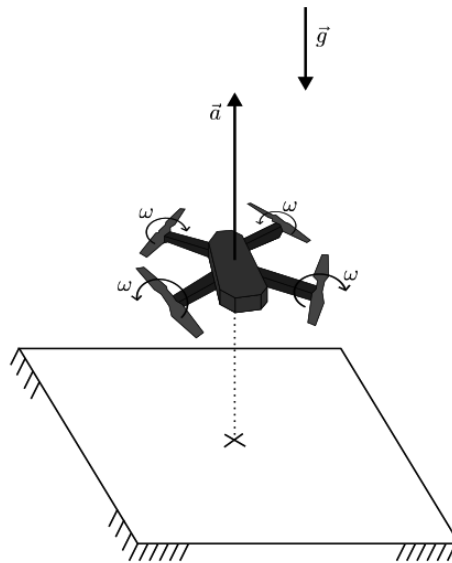
- aceleração da gravidade:  $g$ .

**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:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

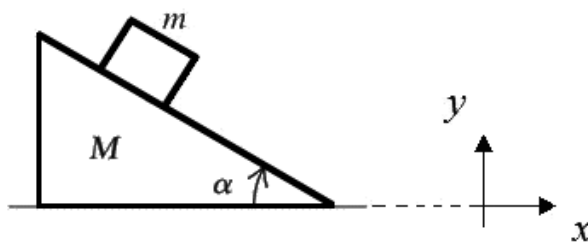
**Observação:**

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

A velocidade angular dos propulsores imediatamente antes da falha, em 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:**

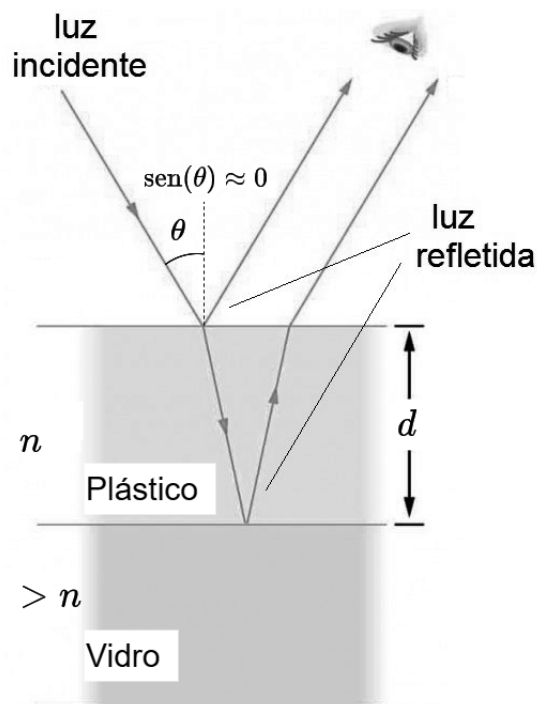
- aceleração da gravidade:  $g$ .

**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:**

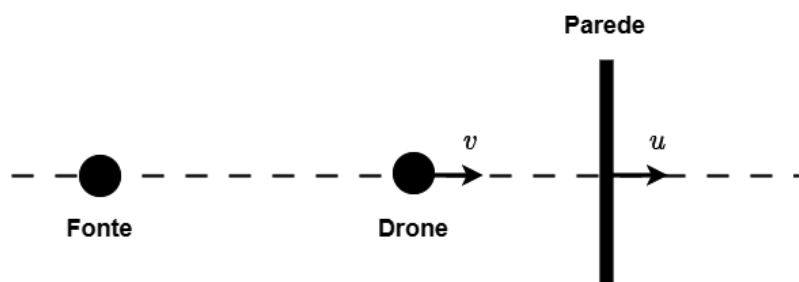
- índice de refração da camada de plástico:  $n = 1,2$ ;
- máxima espessura permitida para a camada de plástico:  $D = 1\mu\text{m}$ ;
- comprimento de onda no ar da onda incidente:  $\lambda = 500\text{ nm}$ .

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:**

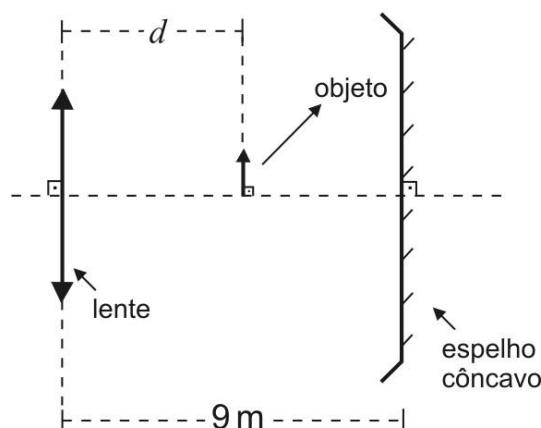
- as ondas sonoras são completamente refletidas pela superfície da parede, não havendo absorção.

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

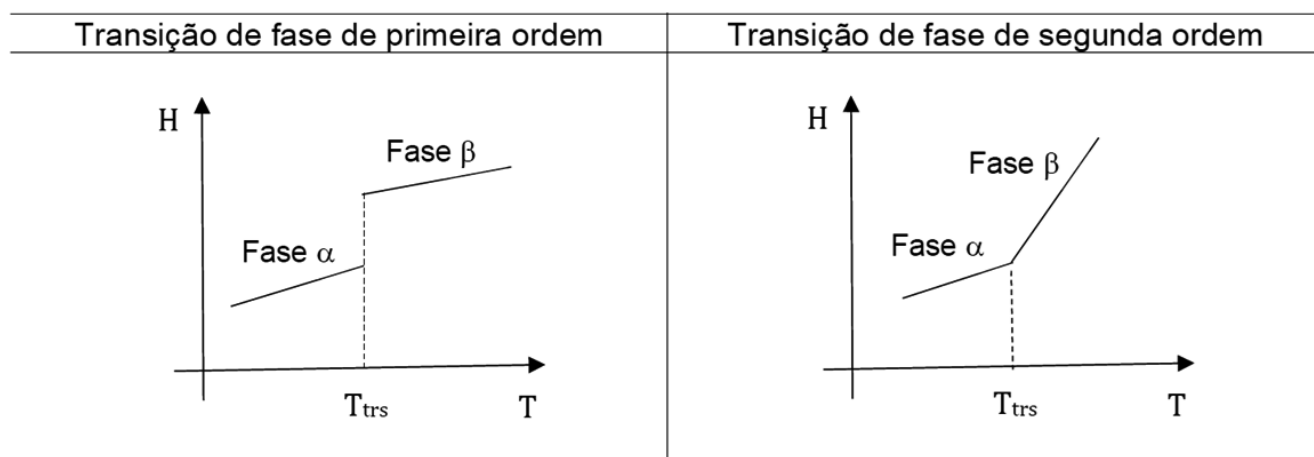
Qual é, aproximadamente, o número de moléculas em 22,4 litros de água, em 1 atm e 4 °C?

- (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.

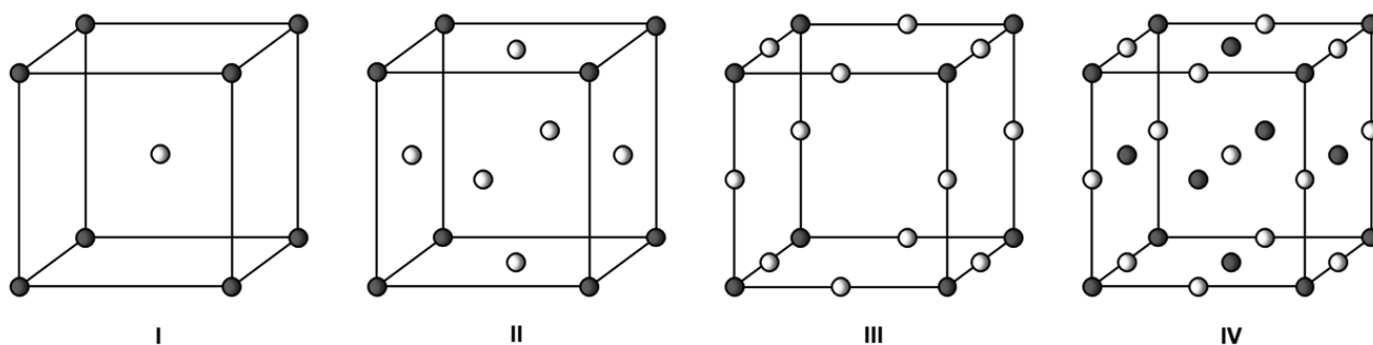
Com base nas informações apresentadas e nas relações termodinâmicas, assinale a alternativa correta.

- (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:



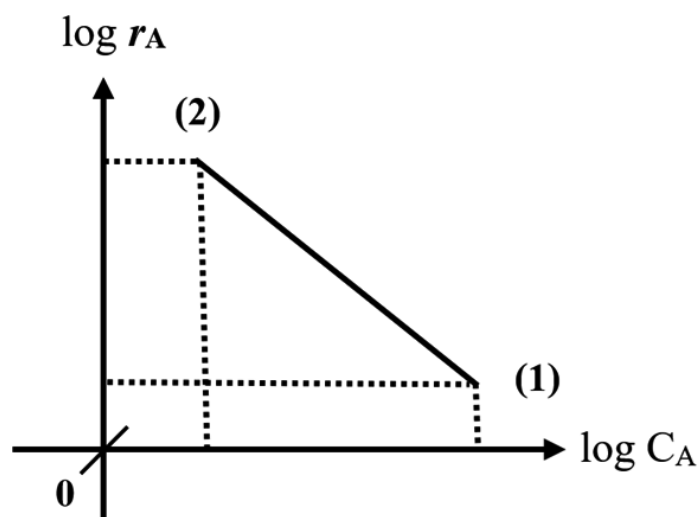
Com base nos raios iônicos  $r$ , indique quais das células unitárias podem corresponder, respectivamente, às estruturas do cloreto de cério e do cloreto de sódio.

- (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):



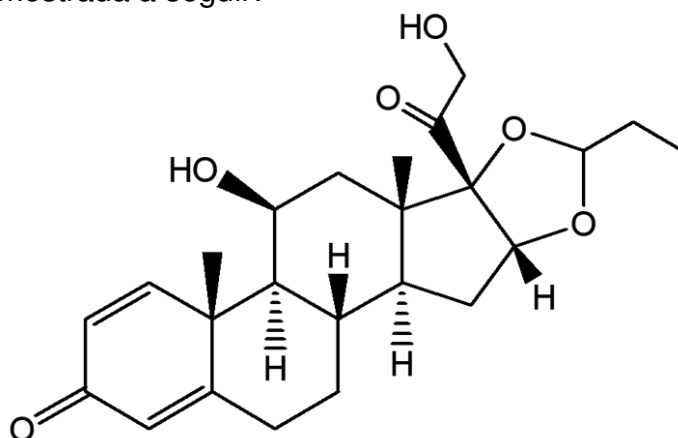
Analisando o gráfico, pode-se afirmar que:

- (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**.

<b>35ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 0,25</b>
<p>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.</p> <p>Pode-se afirmar que a substância é:</p> <p>(A) Etanol.          (B) Etano.          (C) Acetileno.          (D) Dimetil éter.          (E) Só pode ser determinada se for informado o valor do excesso de oxigênio empregado.</p>	
<b>36ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 0,25</b>
<p>O aminoácido glicina (<math>\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}</math>), em solução aquosa, pode receber e/ou liberar prótons e se converter em <math>\text{NH}_3^+\text{—CH}_2\text{—COOH}</math>, <math>\text{NH}_3^+\text{—CH}_2\text{—COO}^-</math> e <math>\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—COO}^-</math>. Essas espécies químicas podem participar das reações indicadas a seguir que possuem, respectivamente, <math>pK_1</math> e <math>pK_2</math>:</p> $\text{NH}_3^+\text{—CH}_2\text{—COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{NH}_3^+\text{—CH}_2\text{—COO}^-$ $\text{NH}_3^+\text{—CH}_2\text{—COO}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—COO}^-$ <p>Considerando as informações apresentadas, qual o pH do ponto isoelétrico da glicina?</p> <p>(A) 7          (B) <math>pK_1 \cdot pK_2</math>          (C) <math>(pK_1 \cdot pK_2)^{\frac{1}{2}}</math>          (D) <math>2(pK_1 + pK_2)</math>          (E) <math>\frac{1}{2}(pK_1 + pK_2)</math></p>	
<b>37ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 0,25</b>
<p>A hidrazina (<math>\text{N}_2\text{H}_4</math>) é uma base diprótica fraca que pode formar vários sais anidros com ácido sulfúrico.</p> <p>Assinale a única alternativa que contém três fórmulas mínimas de sais anidros que podem, em teoria, ser formados.</p> <p>(A) <math>\text{N}_2\text{H}_6\text{SO}_4</math>; <math>\text{N}_4\text{H}_{10}\text{SO}_4</math>; <math>\text{NH}_4\text{SO}_4</math>          (B) <math>\text{N}_2\text{H}_6\text{SO}_4</math>; <math>\text{N}_4\text{H}_{10}\text{SO}_4</math>; <math>\text{NH}_2\text{SO}_3</math>          (C) <math>\text{N}_2\text{H}_6\text{SO}_4</math>; <math>\text{N}_4\text{H}_8\text{SO}_3</math>; <math>\text{NH}_4\text{SO}_4</math>          (D) <math>\text{N}_2\text{H}_4\text{SO}_3</math>; <math>\text{N}_4\text{H}_{10}\text{SO}_4</math>; <math>\text{NH}_2\text{SO}_3</math>          (E) <math>\text{N}_2\text{H}_4\text{SO}_3</math>; <math>\text{N}_4\text{H}_8\text{SO}_3</math>; <math>\text{NH}_2\text{SO}_3</math></p>	

**38ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

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****Valor: 0,25**

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 kJ/(kg $^{\circ}$ C)
- $\Delta H_f^{\circ}$  do sulfeto de carbonila: - 142 kJ/mol
- $\Delta H_f^{\circ}$  do dióxido de carbono: - 393 kJ/mol
- $\Delta H_f^{\circ}$  do dióxido de enxofre: - 296 kJ/mol

A variação de temperatura experimentada pela água, em  $^{\circ}$ 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





GABARITO FINAL DA PROVA OBJETIVA DO IME - VESTIBULAR 2025-2026

MATEMÁTICA	Questão	Gabarito
	1	D
	2	D
	3	C
	4	C
	5	D
	6	E
	7	D
	8	A
	9	A
	10	C
	11	C
	12	A
	13	A
	14	C
	15	D

FÍSICA	Questão	Gabarito
	16	A
	17	C
	18	D
	19	A
	20	B
	21	C
	22	B
	23	A
	24	E
	25	C
	26	C
	27	B
	28	E
	29	D
	30	E

QUÍMICA	Questão	Gabarito
	31	C
	32	E
	33	B
	34	C
	35	D
	36	E
	37	A
	38	A
	39	D
	40	ANULADA