

2020/2021

COMISSÃO DE EXAME INTELECTUAL

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

1. Você recebeu este **CADERNO DE QUESTÕES** e um **CARTÃO DE RESPOSTAS**.
2. Esse caderno de questões possui, além das capas externas, 24 (vinte e quatro) páginas, das quais 19 (dezenove) contêm 40 (quarenta) questões objetivas, cada uma com valor igual a 0,25 (zero vírgula vinte e cinco), e 04 (quatro) 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 ou preta, 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 a **caneta azul ou preta**, 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 preenchimento do mesmo. Cuidado para não errar ao preencher o cartão.
7. O tempo total para a execução da prova é limitado a **4 (quatro) 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 o fiscal e aguarde-o no seu lugar.



CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CONCURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO



QUESTÕES DE 1 A 15
MATEMÁTICA

1ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Determine a soma dos coeficientes de x^3 na expansão de $(1 + x)^4 (2 - x^2)^5$.

- (A) -320 (B) -288 (C) -192 (D) 128 (E) 320

2ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Considere que $a \neq 0$, $b \neq 0$ e $(a + b) \neq 0$. Sabendo-se que $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} = 3$, determine o valor de $\frac{a^2 + b^2}{2(a+b)^2}$.

- (A) 0,1 (B) 0,3 (C) 0,6 (D) 0,8 (E) 1,0

3ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Seja a função $f(x) = 2x^4 - 8x^3 + 4x - 7$. Considere uma reta qualquer que corta o gráfico dessa função em quatro pontos distintos: (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) e (x_4, y_4) . O valor de $\frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4}{2}$ é:

- (A) 1 (B) 3/2 (C) 2 (D) 7/2 (E) 4

4ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Sejam z_1 e z_2 dois números complexos tais que $|z_1| = 4$, $|z_2| = 3$ e $|z_1 + z_2| = 6$. O valor de $|z_1 - z_2|$ é:

- (A) $\sqrt{7}$ (B) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (C) 1 (D) $\sqrt{14}$ (E) $2\sqrt{3}$

5ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Uma sequência é gerada pelo produto dos termos correspondentes de duas progressões aritméticas de números inteiros. Os três primeiros termos dessa sequência são 3053, 3840 e 4389. O sétimo termo da sequência é:

- (A) 3035 (B) 4205 (C) 4398 (D) 4608 (E) 5063

6ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

Seja a matriz $M = \begin{bmatrix} 1 & z \\ -z & \bar{z} \end{bmatrix}$, onde z é o número complexo $z = \cos\left(\frac{4\pi}{3}\right) + i \operatorname{sen}\left(\frac{4\pi}{3}\right)$, \bar{z} o seu conjugado e os ângulos estão expressos em radianos. O determinante de M é:

- (A) $2\left(\cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) + i \operatorname{sen}\left(\frac{2\pi}{3}\right)\right)$
- (B) $2\left(\cos\left(\frac{4\pi}{3}\right) + i \operatorname{sen}\left(\frac{4\pi}{3}\right)\right)$
- (C) $2\left(\cos\left(\frac{8\pi}{3}\right) - i \operatorname{sen}\left(\frac{8\pi}{3}\right)\right)$
- (D) $\cos(\pi) + i \operatorname{sen}(\pi)$
- (E) $\cos(2\pi) + i \operatorname{sen}(2\pi)$

7ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

Se A é a área da região R do plano cartesiano dada por

$$R = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid 2 \leq x \leq 10 \text{ e } 0 \leq y \leq \ln(x)\},$$

então é correto afirmar que:

- (A) $A \leq \ln(20^4)$
- (B) $\ln(\ln(9!)) \leq \ln(A) \leq (2 + \ln(9!))$
- (C) $A \geq \ln(10!) - \ln(2)$
- (D) $\frac{1}{9!} \leq e^{-A} < 20^{-4}$
- (E) $\ln(10) - \ln(2) \leq A \leq 10 \ln(10) - 2 \ln(2) - 10$

8ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

Seja $f : D \rightarrow \mathbb{R}$ uma função onde $D = \{x \in \mathbb{R} \mid x \neq 0 \text{ e } x \neq 1\}$ e que satisfaz a equação $f\left(\frac{x-1}{x}\right) + f(x) - x = 2$. O valor de $f(2)$ é:

- (A) 5/4 (B) 1/4 (C) 1/2 (D) 1 (E) 7/2

9ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

Há um torneio de xadrez com 6 participantes. Cada participante joga com cada um dos outros uma única partida. Não ocorrem empates. Cada participante tem 50% de chance de vencer cada partida. Os resultados são independentes. O vencedor em cada partida ganha um ponto e o perdedor zero. Deste modo, o total é acumulado para montar o ranking. No primeiro jogo do torneio José vence Maria. Se a probabilidade de José chegar à frente de Maria ao final do torneio é $\frac{p}{q}$, com p e q primos entre si, o valor de $p + q$ é:

- (A) 5 (B) 19 (C) 257 (D) 419 (E) 4097

10ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

Seja a equação

$$7^{4x} - 10 \cdot 7^{3x} + 17 \cdot 7^{2x} + 40 \cdot 7^x = 12 \cdot 7$$

Para cada uma das raízes reais não nulas dessa equação, constrói-se um segmento de reta cujo comprimento corresponde ao módulo do valor da raiz. A partir de todos os segmentos obtidos:

- (A) pode-se construir um triângulo escaleno.
- (B) pode-se construir um triângulo isósceles.
- (C) pode-se construir um quadrilátero.
- (D) pode-se construir um pentágono.
- (E) não é possível construir qualquer polígono.

11ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

Considere o sistema de equações:

$$\begin{cases} \log(-2x + 3y + k) = \log(3) + \log(z) \\ \log_x(1 - y) = 1 \\ x + z = 1 \end{cases}$$

onde x , y , e z são variáveis e k é uma constante numérica real. Esse sistema terá solução se:

- (A) $k < -2$
- (B) $-2 < k < 0$
- (C) $0 < k < 2$
- (D) $2 < k < 4$
- (E) $k > 4$

12ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

No que diz respeito à posição relativa das circunferências representadas pelas equações

$$x^2 + y^2 - 6x - 8y = 11$$

$$x^2 + y^2 - 8x + 4y = -16$$

pode-se afirmar que elas são:

- (A) exteriores.
- (B) tangentes exteriores.
- (C) tangentes interiores.
- (D) concêntricas.
- (E) secantes.

13ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

Seja a equação $2\text{sen}^2(e^\theta) - 4\sqrt{3}\text{sen}(e^\theta)\text{cos}(e^\theta) - \text{cos}(2e^\theta) = 1$, $\theta \in \mathbb{R}^+$. O menor valor de θ que é raiz da equação é:

- (A) $\ln\left(\frac{\pi}{6}\right)$ (B) $\ln\left(\frac{\pi}{3}\right)$ (C) $\ln\left(\frac{5\pi}{6}\right)$ (D) $\ln\left(\frac{\pi}{12}\right)$ (E) $\ln\left(\frac{5\pi}{12}\right)$

14ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

Considere um trapézio de bases **AB** e **CD**, com o ponto **I** sendo a interseção de suas diagonais. Se as áreas dos triângulos **AIB** e **CID** formados pelas diagonais são 9 cm^2 e 16 cm^2 , respectivamente, a área do trapézio, em cm^2 , é:

- (A) Não é possível determinar por terem sido fornecidos dados insuficientes.
(B) 63
(C) 50
(D) 49
(E) 45

15ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

Um copo exótico de vidro, em uma festa, era uma pirâmide invertida de base pentagonal regular de 9 cm de altura. Esse copo continha uma bebida que ocupava 8 cm de altura. Um dos convidados fechou a base pentagonal do copo e o virou de cabeça para baixo. A nova altura h da bebida, em cm, em relação à base pentagonal satisfaz:

- (A) $2,9 \leq h \leq 3,0$
(B) $3,8 \leq h \leq 4,0$
(C) $4,8 \leq h \leq 4,9$
(D) $5,8 \leq h \leq 6,0$
(E) $6,1 \leq h \leq 6,2$



CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CONCURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO



QUESTÕES DE 16 A 30
FÍSICA

16ª QUESTÃO

Valor: 0,25

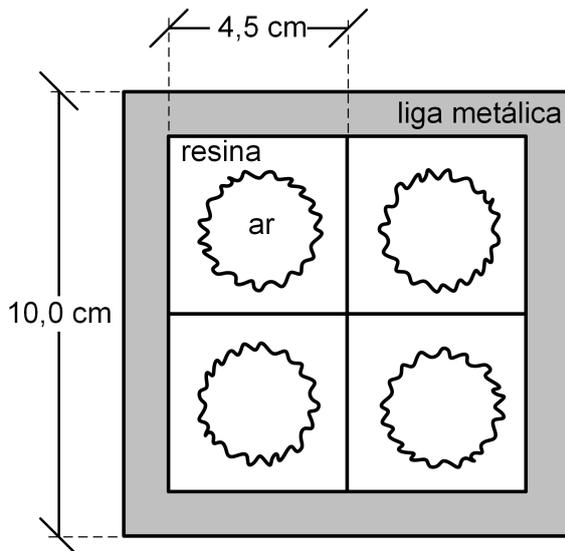


Figura 1

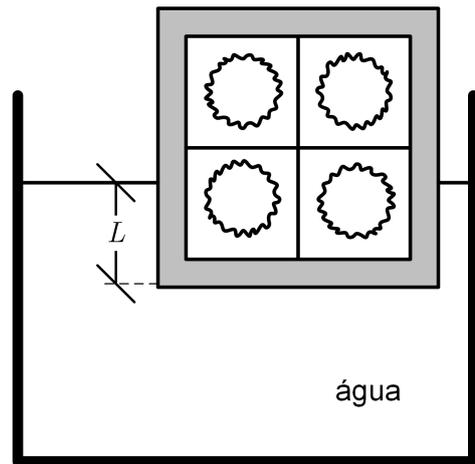


Figura 2

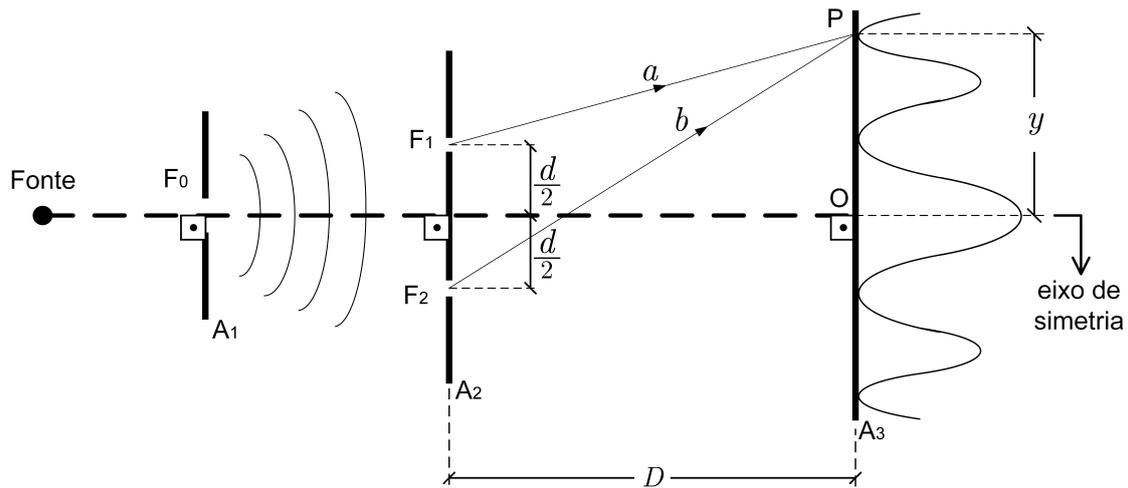
Durante a fabricação de cubos de resina com arestas de 4,5 cm, formaram-se cavidades com $50,0 \text{ cm}^3$ de ar no interior de cada um deles. Um artesão agrupa oito cubos, gerando um cubo maior. Em seguida, envolve essa peça com uma camada de liga metálica, formando um cubo metálico com arestas de 10,0 cm, conforme mostra o corte da Figura 1.

Dados: massa específica da

- água: $1,0 \text{ g/cm}^3$;
- resina: $0,8 \text{ g/cm}^3$; e
- liga metálica: $2,0 \text{ g/cm}^3$.

Se esse cubo metálico for colocado na água e estiver em equilíbrio, conforme mostra a Figura 2, o valor do comprimento L , em cm, que este ficará submerso será, aproximadamente:

- (A) 7,3 (B) 7,7 (C) 8,1 (D) 8,4 (E) 8,7



Na experiência de Thomas Young, também conhecida como experiência da fenda dupla, uma luz é difratada por uma fenda F_0 no anteparo A_1 . Em seguida, o feixe de ondas difratado é novamente difratado por outras duas fendas, F_1 e F_2 no anteparo A_2 , formando no anteparo A_3 um padrão de interferência constituído por franjas claras (interferência construtiva), alternadas por franjas escuras (interferência destrutiva), conforme mostra a figura. A distância y que separa as franjas (claras ou escuras) do ponto central O , vistas sobre o anteparo A_3 , pode ser definida em função da distância D entre os anteparos A_2 e A_3 , e da distância d entre as fendas F_1 e F_2 . Essa distância é dada pela equação:

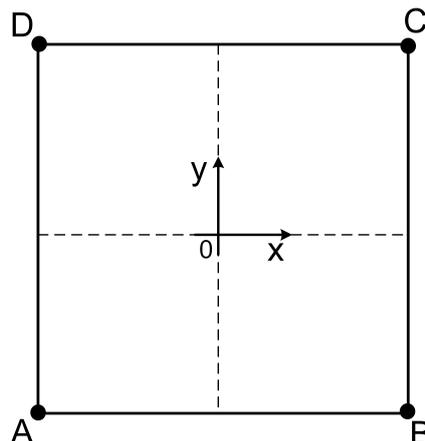
$$y = \frac{n}{2d} D v^x f^z,$$

em que: n é o número de ordem da interferência; e f é a frequência da luz que se propaga com velocidade v nos percursos ópticos a e b . Para que a equação seja dimensionalmente correta e para que os raios que partem de F_1 e F_2 atinjam o ponto P , os valores de n , x e z são, respectivamente:

- (A) 1, 1 e -1
- (B) 1, 1 e 1
- (C) 2, -1 e -1
- (D) 3, 1 e 1
- (E) 3, 1 e -1

18ª QUESTÃO

Valor: 0,25

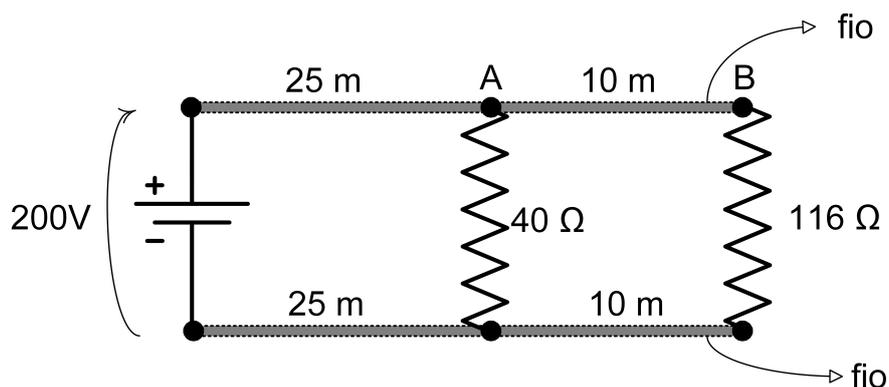


Quatro partículas, denominadas A, B, C e D, partem simultaneamente dos vértices de um quadrado de lado unitário. Todas as partículas apresentam velocidades escalares iguais durante suas trajetórias. A partícula A persegue a partícula B, de tal forma que o seu vetor velocidade está sempre na direção e sentido de A para B. O mesmo ocorre entre as partículas B e C, C e D e, finalmente, entre D e A. Tomando o centro do quadrado como origem do sistema de coordenadas, a tangente do ângulo entre vetor unitário do sentido positivo do eixo x e o vetor que une o ponto A ao ponto B, quando A se encontra em um ponto arbitrário (x,y) da sua trajetória, é dada por:

- (A) $\frac{x-y}{2x-2y+1}$ (B) $-\frac{1+x+y}{x+y}$ (C) $-\frac{x-y}{x+y}$ (D) $\frac{x}{y} - \frac{y}{x}$ (E) $\frac{1+x+y}{1-x+y}$

19ª QUESTÃO

Valor: 0,25



O circuito mostrado acima, emprega um fio de 2 mm^2 de seção transversal e resistividade de $0,4 \text{ } \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$. A diferença de potencial (ddp) entre os pontos A e B, em volts, é:

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

Analise as afirmativas abaixo, referentes ao funcionamento de duas máquinas de Carnot, em que uma é ciclo motor e a outra, ciclo de refrigeração.

1: Levando em conta as temperaturas dos reservatórios térmicos e supondo que 80% da potência disponibilizada do ciclo motor seja empregada para o acionamento do ciclo de refrigeração, a quantidade de calor removida da fonte fria nesse ciclo será 120 kJ/min.

2: Considerando apenas o ciclo motor, se a temperatura da fonte fria for duplicada e, simultaneamente, a temperatura da fonte quente for quadruplicada, o motor térmico violará a Segunda Lei da Termodinâmica.

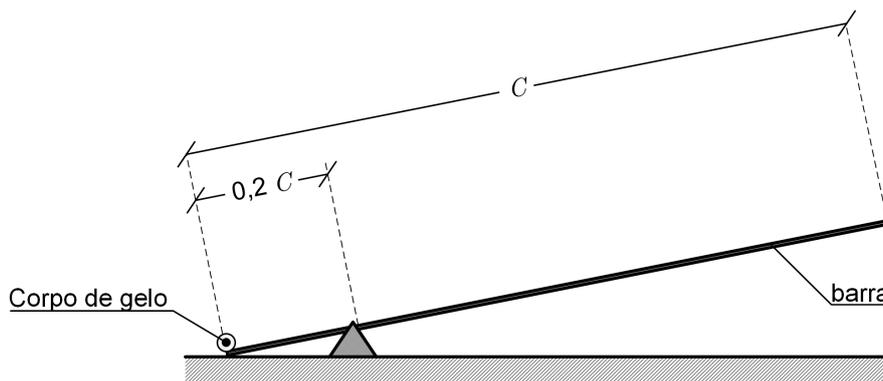
3: Se a temperatura da fonte quente do ciclo motor for modificada para 500 K, a quantidade máxima de calor removido da fonte fria do ciclo de refrigeração terá o mesmo valor numérico do apresentado na Afirmativa 1.

Dados:

- temperaturas, respectivamente, da fonte quente e da fonte fria do ciclo motor: 600 K e 300 K;
- temperaturas, respectivamente, da fonte quente e da fonte fria do ciclo de refrigeração: 300 K e 268 K; e
- calor adicionado à máquina térmica do ciclo motor: $\frac{2400}{67}$ kJ/min.

Considerando que a operação do refrigerador térmico é efetuada pela potência disponibilizada pelo motor térmico, está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s)

- (A) 1, apenas.
- (B) 2, apenas.
- (C) 3, apenas.
- (D) 1 e 3, apenas.
- (E) 1, 2 e 3.



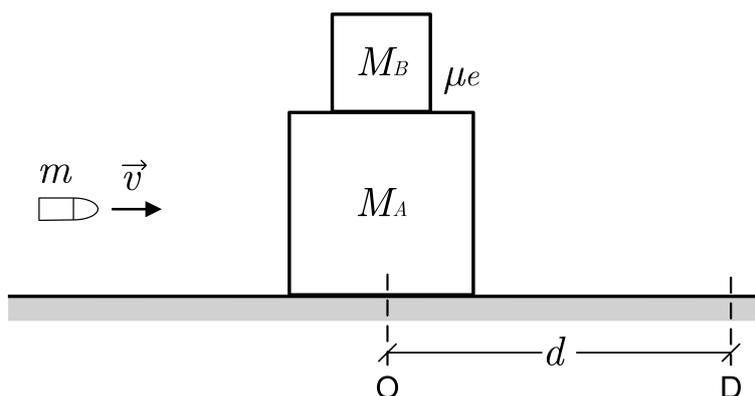
Um corpo de gelo está disposto na extremidade de uma gangorra que possui uma barra de comprimento C , cuja massa é uniformemente distribuída. Inicialmente, o sistema está em repouso, conforme mostra a figura acima. Em $t = 0$, o gelo é aquecido por um resistor de resistência R , percorrido por uma corrente elétrica contínua i .

Dados:

- calor latente de fusão do gelo = L_f ;
- massa da barra da gangorra: m ; e
- massa inicial do bloco de gelo: $4m$.

Considerando que a água proveniente do gelo não se acumula na gangorra e que todo o calor proveniente do aquecimento da resistência é empregado para aquecer o gelo, o instante de tempo t em que a barra iniciará seu movimento será:

- (A) $\frac{mL_f}{2Ri^2}$ (B) $\frac{3mL_f}{Ri^2}$ (C) $\frac{5mL_f}{2Ri^2}$ (D) $\frac{11mL_f}{2Ri^2}$ (E) $\frac{2mL_f}{Ri^2}$

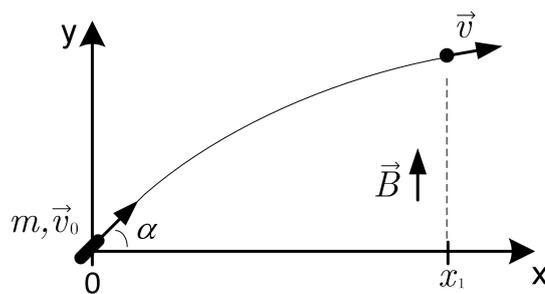


Um projétil de massa m é disparado com velocidade v contra dois blocos A e B, de massas $M_A = 800m$ e $M_B = 199m$, que estão inicialmente em repouso, um sobre o outro, conforme mostra a figura. O projétil atinge o bloco A, fazendo o conjunto se movimentar de uma distância d , da posição O até a posição D. Considerando g a aceleração da gravidade local, o coeficiente de atrito estático mínimo μ_e entre os blocos, de modo que o bloco B não deslize sobre o bloco A, é:

- (A) $\frac{v^2}{2 \cdot 10^6 g d}$ (B) $\frac{v}{2 \cdot 10^6 g d}$ (C) $\frac{v^2}{10^6 g d}$ (D) $\frac{v}{3 \cdot 10^6 g d}$ (E) $\frac{v^2}{3 \cdot 10^6 g d}$

23ª QUESTÃO

Valor: 0,25

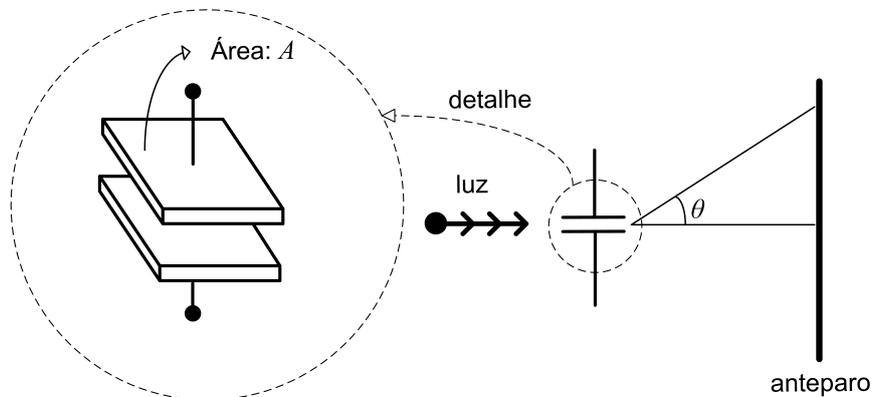


Uma partícula de massa m e carga q positiva é lançada obliquamente com velocidade v_0 e ângulo α com a horizontal, conforme a figura. Em certo instante t_1 , antes de alcançar a altura máxima de sua trajetória, quando está a uma distância horizontal x_1 do ponto de lançamento, a partícula é submetida a um campo magnético de intensidade B , na direção vertical. Considerando g a aceleração da gravidade local, a menor intensidade B do campo magnético para que a partícula atinja o solo na posição $(x_1, 0)$ é:

- (A) $\frac{2\pi m}{q\left(\frac{2v_0 \text{sen}(\alpha)}{g} - t_1\right)}$ (B) $\frac{\pi m}{q\left(\frac{2v_0 \text{sen}(\alpha)}{g} - t_1\right)}$ (C) $\frac{2\pi m}{q\left(\frac{v_0 \text{sen}(\alpha)}{g} - t_1\right)}$ (D) $\frac{4\pi m}{q\left(\frac{2v_0 \text{sen}(\alpha)}{g} - t_1\right)}$
- (E) $\frac{\pi m}{q\left(\frac{v_0 \text{sen}(\alpha)}{2g} - t_1\right)}$

24ª QUESTÃO

Valor: 0,25



Na figura, ilustra-se um anteparo e um capacitor de placas paralelas cujo dielétrico é o ar. A luz de um laser incide no capacitor, paralelamente às placas. A figura de difração resultante é observada em um anteparo distante.

Dados:

- permissividade elétrica do ar: ϵ_0 ;
- área das placas: A ; e
- comprimento de onda da luz do laser: λ .

Se o primeiro mínimo da figura de difração é verificado para um ângulo θ , a capacitância do capacitor é:

- (A) $\frac{\epsilon_0 A \text{sen} \theta}{2\lambda}$ (B) $\frac{\epsilon_0 A \text{sen} \theta}{\lambda}$ (C) $\frac{\epsilon_0 A \text{cos} \theta}{2\lambda}$ (D) $\frac{\epsilon_0 A \text{cos} \theta}{\lambda}$ (E) $\frac{\epsilon_0 A \text{sen} 2\theta}{2\lambda}$

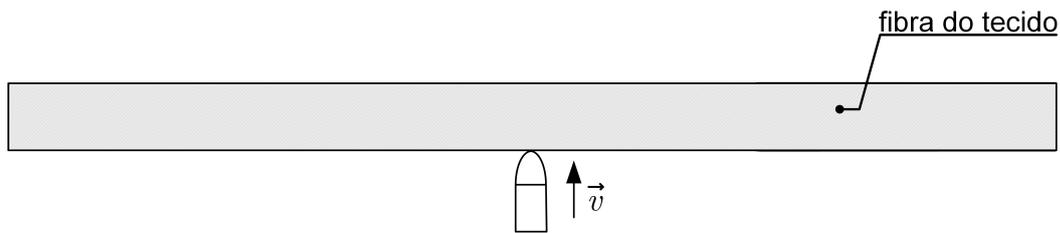


Figura 1 - Vista superior imediatamente antes do impacto.

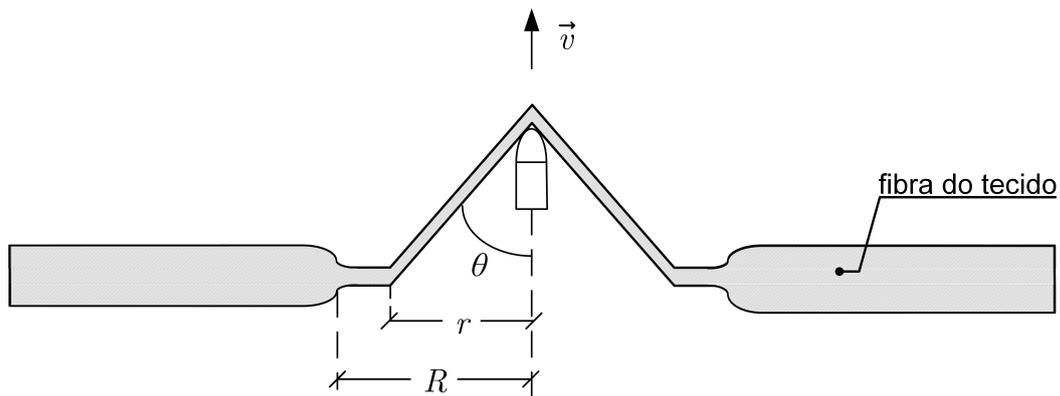


Figura 2 - Vista superior após o impacto.

Um projétil atinge um colete balístico sem perfurá-lo. A ação da fibra do tecido balístico no projétil está representada na figura acima. A deformação da fibra é transmitida pela propagação de pulsos longitudinais e transversais que se afastam radialmente do ponto de impacto, em que o projétil produz uma deformação em forma de cone no tecido. O pulso longitudinal, que se propaga ao longo da fibra, faz com que ela se deforme, afinando na direção radial. O pulso transversal, que se propaga com velocidade menor que a velocidade longitudinal, está associado à depressão. À medida que o projétil penetra no tecido, o raio r da depressão aumenta fazendo com que o material do colete se mova na mesma direção do projétil, mantendo o ângulo θ . Sabe-se que a velocidade do projétil logo após atingir o colete é dada pela função horária $v(t) = 250 - 5 \times 10^6 t$ [m/s].

Dados:

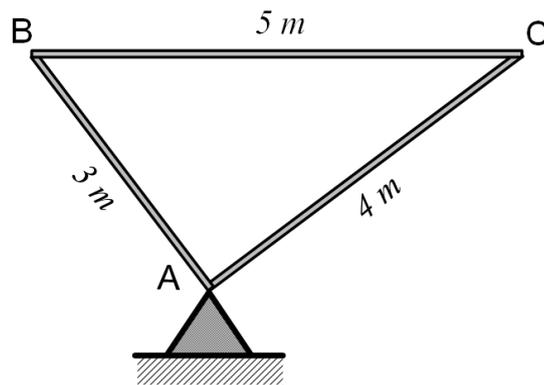
- velocidade do projétil antes do impacto: 250 m/s;
- velocidade do pulso longitudinal na fibra: 2000 m/s; e
- ângulo $\theta = 60^\circ$.

No instante em que a velocidade do projétil for nula, os raios aproximados das regiões deformadas pelo pulso transversal (r) e pelo longitudinal (R), são, respectivamente:

- (A) 0,1 e 0,01
 (B) 0,01 e 0,01
 (C) 0,01 e 0,1
 (D) 0,1 e 0,001
 (E) 0,001 e 0,1

26ª QUESTÃO

Valor: 0,25



Três barras rígidas de aço AB, BC e CA são montadas de modo a formar um triângulo pitagórico, conforme apresentado na figura. O sistema está apoiado em um pino no ponto A e o lado BC encontra-se alinhado com a direção horizontal. A densidade linear de massa das barras é μ e a aceleração da gravidade é g . A força horizontal aplicada para manter o sistema em equilíbrio deverá ter:

	Módulo	Ponto de Aplicação	Sentido
(A)	$6 \mu g$	B	\rightarrow
(B)	$3 \mu g$	B	\leftarrow
(C)	$3 \mu g$	B	\rightarrow
(D)	$3 \mu g$	C	\rightarrow
(E)	$6 \mu g$	C	\leftarrow

27ª QUESTÃO

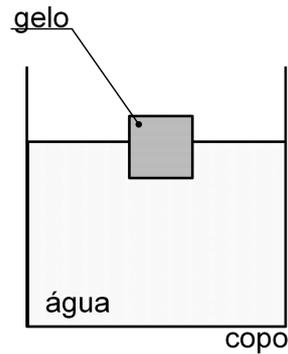
Valor: 0,25

Um físico precisa fundir 50 kg de um determinado material. Pensando em não desperdiçar energia, ele pega um bloco extra de 1 kg desse material como amostra, inicialmente na temperatura de 20°C , e realiza duas etapas sucessivas de aquecimento, fornecendo 16 kcal em cada uma delas. Suas anotações são mostradas na tabela a seguir:

Etapas de Aquecimento (16 kcal)	Após o sistema entrar em equilíbrio térmico	
	Massa final do bloco	Temperatura final do sistema
1ª Etapa	1 kg	60°C
2ª Etapa	0,92 kg	90°C

Considerando a temperatura inicial do material em 20°C e que sua temperatura de fusão é constante, a quantidade mínima de energia, em kcal, necessária para fundir os 50 kg de material, é:

- (A) 800 (B) 1400 (C) 1600 (D) 2500 (E) 3900



Considere as afirmativas abaixo:

1) Um copo contém água e gelo flutuante, ambos a 0°C . Quando o gelo se funde completamente, permanecendo o sistema a 0°C , o nível da água no copo:

- I. aumenta.
- II. permanece constante.
- III. diminui.

2) Um copo contém água e gelo flutuante, ambos a 0°C . O copo está no piso de um elevador que se encontra inicialmente em repouso. Se o elevador passa a subir com aceleração constante, o nível da água no copo:

- IV. aumenta.
- V. permanece constante.

Considerando que a configuração do copo é a mesma em ambas as afirmativas, as sentenças que respondem corretamente essas afirmativas são:

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

29ª QUESTÃO

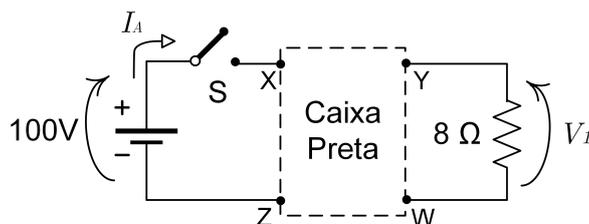
Valor: 0,25

Considere um planeta hipotético X com massa $4M_T$, onde M_T é a massa da Terra. Considerando os planetas esféricos, se a velocidade de escape do planeta X for o dobro da velocidade de escape da Terra, a razão entre a densidade do planeta X e a densidade da Terra é, aproximadamente:

- (A) 0,25 (B) 0,64 (C) 1,00 (D) 2,00 (E) 4,00

30ª QUESTÃO

Valor: 0,25



A caixa preta acima possui a associação de um indutor, um capacitor e um resistor. Inicialmente, a chave S está aberta e não há energia armazenada nos componentes. Em $t = 0$, a chave S é fechada. Em $t \rightarrow \infty$, a corrente $I_A = 10$ A e a tensão $V_1 = 80$ V. Sabendo que a energia total armazenada nos campos magnético e eletrostático do circuito é 370 J, a alternativa correta que apresenta a topologia e os valores dos componentes na caixa preta é:

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



CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CONCURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO



QUESTÕES DE 31 A 40
QUÍMICA

31ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Considere

Substância	Energia Livre de Gibbs padrão de Formação ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$), a $25\text{ }^\circ\text{C}$
Benzeno (líquido)	+124
Benzeno (gasoso)	+129

Dados:

- $R=0,08\text{ atm}\cdot\text{L}/\text{K}\cdot\text{mol} = 8,3\text{ J}/\text{K}\cdot\text{mol} = 62,3\text{ mmHg}\cdot\text{L}/\text{K}\cdot\text{mol}$

A pressão de vapor do benzeno em atm, a temperatura de 298 K, é aproximadamente:

- (A) $e^{-4,77}$
(B) $e^{-2,02}$
(C) $e^{-0,21}$
(D) $e^{-209,7}$
(E) $e^{-12,4}$

32ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Seja a reação $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$, a 298 K e 1 atm, com $\Delta G_r^0 = 0$, sendo A e B gases ideais. Considere as seguintes afirmativas.

- I. No equilíbrio, o valor da pressão parcial de A é igual ao quadrado do valor da pressão parcial de B , para qualquer temperatura.
II. Um aumento na pressão parcial de A , a partir da situação de equilíbrio, causará o deslocamento da reação para a direita.
III. Se a reação direta for exotérmica, um aumento da temperatura da reação, favorecerá a formação de produto.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

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

33ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

Uma solução de $Ba(OH)_2$ foi adicionada a 300 cm^3 de uma solução $0,5\text{ M}$ de HNO_3 . Houve a precipitação de um sal, mas o meio permaneceu ácido. Conseguiu-se a neutralização por meio da adição de 200 cm^3 de uma solução $0,25\text{ M}$ de KOH , que foi totalmente consumido.

Dados:

- Massa Molar Ba = 137 g/mol ;
- Massa Molar O = 16 g/mol ;
- Massa Molar H = 1 g/mol ;
- Massa Molar K = 39 g/mol ; e
- Massa Molar N = 14 g/mol .

Assim, pode-se afirmar que a massa, em gramas, de $Ba(OH)_2$ presente na solução adicionada era aproximadamente:

- (A) 2,5
(B) 4,3
(C) 6,1
(D) 8,6
(E) 9,4

34ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

Considere a representação esquemática dos núclídeos abaixo:



Sabe-se que:

$$\begin{aligned} A - Z &= N \\ A_1 - Z_1 &= N_1 \\ A - Z_2 &= N_2 \\ A_2 - Z &= N_1 \\ A_3 - Z_3 &= N \end{aligned}$$

É possível afirmar que

- (A) D e G são isótonos.
(B) L e D são isótopos.
(C) G e L são isótopos.
(D) E e J são isótonos.
(E) D e G são isótopos.

35ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

Um professor de química propôs, como primeira etapa do mecanismo de esterificação do *tert*-butanol com o ácido acético, a formação de um carbocátion terciário no álcool. Suponha a viabilidade dessa proposta. O átomo do ácido acético mais propenso a realizar o ataque nucleofílico ao carbocátion formado seria o

- (A) oxigênio do grupo hidroxila, pois seria o átomo mais eletronegativo por estar ligado a um átomo de hidrogênio.
- (B) oxigênio da carbonila, pois facilmente assume uma carga negativa formal por ressonância.
- (C) carbono do grupo ácido, pois facilmente assume a forma de carbânion por deslocamento de carga eletrônica.
- (D) carbono do grupo metila, pois é o menos impedido espacialmente entre os dois carbonos.
- (E) hidrogênio do grupo hidroxila, pois consegue se dissociar e formar um hidreto, um dos compostos mais eletronegativos existentes.

36ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

Sabe-se que dois compostos A e B reagem em solução de acordo com a estequiometria $A + B \rightarrow C + D$, que segue uma cinética de primeira ordem tanto em relação a A quanto a B , com velocidade específica de reação $k = 10^{-3} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Em um recipiente, são adicionados 2 mols de cada um dos reagentes e um solvente adequado até completar 1 L de solução. Considerando que A é totalmente solúvel e B tem uma solubilidade igual a $0,1 \text{ mol L}^{-1}$, obtenha a taxa de reação (v em $\text{mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$) em função da conversão de A , dada por $X = (2 - n_A)/2$ (onde n_A é o número de mols de A em um dado instante).

(A)
$$\begin{cases} v = 0,002 (1 - X), & 0 \leq X \leq 0,95; \text{ e} \\ v = 0,004 (1 - X)^2, & 0,95 \leq X \leq 1. \end{cases}$$

(B)
$$\begin{cases} v = 0,0002 (1 - X), & 0 \leq X \leq 0,05; \text{ e} \\ v = 0,002 (1 - X)^2, & 0,05 \leq X \leq 1. \end{cases}$$

(C) $v = 0,004 (1 - X)^2$ durante todo o processo, pois a reação se dá em solução.

(D)
$$\begin{cases} v = 0,0004 (1 - X)^2, & 0 \leq X \leq 0,05; \text{ e} \\ v = 0,004 (1 - X)^2, & 0,05 \leq X \leq 1. \end{cases}$$

(E)
$$\begin{cases} v = 0,0002 (1 - X), & 0 \leq X \leq 0,95; \text{ e} \\ v = 0,004 (1 - X)^2, & 0,95 \leq X \leq 1. \end{cases}$$

37ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

A uma solução aquosa de ácido carbônico, adiciona-se bicarbonato de sódio e posteriormente ácido clorídrico. Assinale a alternativa correta.

- (A) O ácido carbônico é um oxiácido moderado.
- (B) A adição do bicarbonato não altera o equilíbrio de ionização do ácido carbônico.
- (C) A adição do bicarbonato aumenta o grau de ionização do ácido carbônico.
- (D) A adição do bicarbonato não altera o valor da constante de equilíbrio.
- (E) A adição de ácido clorídrico, em pequenas quantidades, contribuirá para a diminuição do pH da solução.

38ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

Assinale a alternativa correta.

- (A) A adição de brometo de hidrogênio ao propeno, em presença de peróxidos, gera o 2- bromo- propano.
- (B) O ciclopropano é um composto pouco reativo em virtude da estabilidade proporcionada por sua estrutura triangular.
- (C) Como possui três duplas ligações, o benzeno é altamente suscetível a adições eletrofílicas aromáticas.
- (D) A adição de cloro em excesso ao metano gera exclusivamente o clorometano.
- (E) Tanto o cis-3-octeno quanto o trans-3-octeno, ao serem oxidados com permanganato de potássio em meio básico e posteriormente acidificados, geram os ácidos propanoico e pentanoico.

39ª QUESTÃO**Valor: 0,25**

Sendo n o número quântico principal e considerando as transições eletrônicas no hidrogênio. Assinale a alternativa correta.

- (A) Um elétron livre absorve energia quando é incorporado ao íon H^+ em $n = 2$.
- (B) O comprimento de onda da luz emitida é maior quando um elétron retorna do estado $n = 3$ para $n = 1$, do que do estado $n = 3$ para $n = 2$.
- (C) Quando um elétron se desloca do estado $n = 3$ para $n = 2$, a energia absorvida é equivalente a um quantum de energia.
- (D) Quando o elétron se desloca do estado $n = 2$ para $n = 1$, o átomo emite energia radiante, sob forma de um fóton.
- (E) Quando a intensidade ou brilho da radiação incidente em um átomo for suficientemente elevada, para qualquer frequência de onda eletromagnética, um elétron sempre sofrerá uma transição, ou seja, uma mudança de nível.

A respeito dos elementos do Grupo 13 da Tabela Periódica (B_5 , Al_{13} , Ga_{31} , In_{49} , Tl_{81}), considere as seguintes afirmativas:

- I. os valores da primeira energia de ionização diminuem do B para o Al, a partir daí, essa diminuição não é mais tão proeminente pois os subníveis $(n-1)d$ e/ou $(n-2)f$, que começam a surgir do Ga em diante, são menos efetivos para blindar a carga nuclear.
- II. o efeito do par inerte é bem pronunciado, nos elementos mais pesados do grupo, fazendo com que esses elementos apresentem carga iônica duas unidades a mais do que o esperado.
- III. os raios atômicos crescem com o aumento do número atômico no grupo, embora não tão acentuadamente como nos grupos 1 e 2.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

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

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO