



CONCURSO DE ADMISSÃO  
AO  
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO



QUESTÕES DE 1 A 15  
MATEMÁTICA

1ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Considere as alternativas:

I. O inverso de um irracional é sempre irracional.

II. Seja a função  $f: A \rightarrow B$  e  $X$  e  $Y$  dois subconjuntos quaisquer de  $A$ , então  $f(X \cap Y) = f(X) \cap f(Y)$ .

III. Seja a função  $f: A \rightarrow B$  e  $X$  e  $Y$  dois subconjuntos quaisquer de  $A$ , então  $f(X \cup Y) = f(X) \cup f(Y)$ .

IV. Dados dois conjuntos  $A$  e  $B$  não vazios, então  $A \cap B = A$  se, e somente se,  $B \subset A$ .

São corretas:

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

Obs:  $f(Z)$  é a imagem de  $f$  no domínio  $Z$ .

2ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Seja  $x$  um número natural maior que 2. Se a representação de um numeral  $N$  na base  $x$  é 1041 e na base  $x-1$  é 1431, então a sua representação na base binária é:

- (A) 1 0 0 0 1 1 1 1
- (B) 1 1 0 1 1 0 1 1
- (C) 1 1 1 0 0 1 1 1
- (D) 1 1 0 1 1 1 1 0
- (E) 1 1 1 1 0 0 0 1

**3ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

A soma dos algarismos de  $X$  com a soma dos quadrados dos algarismos de  $X$  é igual a  $X$ . Sabe-se que  $X$  é um número natural positivo. O menor  $X$  possível está no intervalo:

- (A)  $(0, 25]$
- (B)  $(25, 50]$
- (C)  $(50, 75]$
- (D)  $(75, 100]$
- (E)  $(100, 125]$

**4ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Seja  $f(x)$  uma função definida nos conjunto dos números reais, de forma que  $f(1) = 5$  e para qualquer  $x$  pertencente aos números reais  $f(x+4) \geq f(x) + 4$  e  $f(x+1) \leq f(x) + 1$ . Se  $g(x) = f(x) + 2 - x$ , o valor de  $g(2017)$  é:

- (A) 2
- (B) 6
- (C) 13
- (D) 2021
- (E) 2023

**5ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

João e Maria nasceram no século XX, em anos distintos. A probabilidade da soma dos anos em que nasceram ser 3875 é:

- (A)  $2/99$
- (B)  $19/2475$
- (C)  $37/4950$
- (D)  $19/825$
- (E)  $19/485$

## 6ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Se  $X$  e  $Y$  são números naturais tais que  $X^2 - Y^2 = 2017$ , o valor de  $X^2 + Y^2$  é:

- (A) 2008010
- (B) 2012061
- (C) 2034145
- (D) 2044145
- (E) 2052061

## 7ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Sejam  $x_1, x_2, x_3$  e  $x_4$  os quatro primeiros termos de uma P.A. com  $x_1 = x$  e razão  $r$ , com

$x, r \in \mathfrak{R}$ . O determinante de

$$\begin{bmatrix} x_1 & x_1 & x_1 & x_1 \\ x_1 & x_2 & x_2 & x_2 \\ x_1 & x_2 & x_3 & x_3 \\ x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \end{bmatrix}$$

é:

- (A) 0
- (B)  $x^4 \cdot r$
- (C)  $x^4 \cdot r^3$
- (D)  $x \cdot r^4$
- (E)  $x \cdot r^3$

## 8ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Seja a função  $H: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$  definida por

$$H(s) = \frac{a_3 s^3 + a_2 s^2 + a_1 s + a_0}{b_2 s^2 + b_1 s + a_0}$$

com  $a_j$  e  $b_k$  reais, para  $j = 0,1,2,3$  e  $k = 0,1,2$ . Seja a função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  em que  $f(w)$  é a parte real de  $H(iw)$  em que  $i = \sqrt{-1}$  é a unidade imaginária e  $w \in \mathbb{R}$ . A afirmação correta a respeito de  $f(w)$  é:

- (A)  $f(w)$  é uma função ímpar.
- (B)  $f(w)$  é uma função par.
- (C)  $f(w)$  é sempre negativa.
- (D)  $f(w)$  é sempre positiva.
- (E)  $f(w)$  é uma função periódica.

## 9ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Seja  $P(x)$  o polinômio de menor grau que passa pelos pontos  $A(2, -4 + 3\sqrt{3})$ ,  $B(1, 3\sqrt{2} - 2)$ ,  $C(\sqrt{2}, \sqrt{3})$  e  $D(\sqrt{3}, \sqrt{2})$ . O resto da divisão de  $P(x)$  por  $(x-3)$  é:

- (A)  $8\sqrt{3} - 5\sqrt{2} - 6$   
 (B)  $6\sqrt{3} - 4\sqrt{2} - 1$   
 (C)  $9\sqrt{3} - 8\sqrt{2} - 2$   
 (D)  $4\sqrt{3} - 10\sqrt{2} - 3$   
 (E)  $4\sqrt{3} - \sqrt{2} - 2$

## 10ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Seja o seguinte sistema de equações, em que  $s$  é um número real:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - sx_3 = 0 \\ -2x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ sx_1 - 2x_2 = 0 \end{cases}$$

Escolha uma faixa de valores de  $s$  em que as soluções do sistema são todas negativas.

- (A)  $s < -2$   
 (B)  $-2 < s < 0$   
 (C)  $0 < s < 1$   
 (D)  $1 < s < 2$   
 (E)  $s > 2$

## 11ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Determine o valor de  $a$  na expressão abaixo, sabendo-se que  $0 < a < 1$ ,

$$\frac{1}{16} \log_a 256^{\text{colog}_{(a^2)} 256^{\log_{(a^4)} 256^{\dots \text{colog}_{(a^{265})} 256}}} = \text{Im}\{Z\}$$

onde  $Z$  é um número complexo que satisfaz a equação:

$$2^{4033} Z^2 - 2^{2017} Z + 1 = 0.$$

- (A)  $\frac{1}{4}$       (B)  $\frac{1}{8}$       (C)  $\frac{1}{16}$       (D)  $\frac{1}{32}$       (E)  $\frac{1}{64}$

Obs:  $\text{Im}(Z)$  é a parte imaginária do número complexo  $Z$ .

A menor raiz real positiva da equação

$$\operatorname{arctg}(x \cdot \operatorname{tg}(\operatorname{arcsen}(\frac{3}{5}))) = \frac{2\pi}{x+2}$$

encontra-se no intervalo:

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

Seja uma elipse com focos no eixo OX e centrada na origem. Seus eixos medem 10 e 20/3. Considere uma hipérbole tal que os focos da elipse são os vértices da hipérbole e os focos da hipérbole são os vértices da elipse. As parábolas que passam pelas interseções entre a elipse e a hipérbole e que são tangentes ao eixo OY, na origem, têm as seguintes equações:

- (A)  $y^2 = \pm 2 \frac{\sqrt{35}}{7} x$
- (B)  $y^2 = \pm 4 \frac{\sqrt{5}}{7} x$
- (C)  $y^2 = \pm 6 \frac{\sqrt{5}}{7} x$
- (D)  $y^2 = \pm 6 \frac{\sqrt{35}}{7} x$
- (E)  $y^2 = \pm 8 \frac{\sqrt{35}}{63} x$

## 14ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Seja um heptágono regular de lado  $l$  cuja menor diagonal vale  $d$ . O valor da maior diagonal satisfaz a qual das expressões?

(A)  $\frac{l.d}{d-l}$

(B)  $\frac{d^2}{d-l}$

(C)  $\frac{l.d}{d+l}$

(D)  $\frac{l^2}{d+l}$

(E)  $\frac{3.d}{2}$

## 15ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Um prisma retangular reto possui três arestas que formam uma progressão geométrica de razão 2. Sua área total é de  $28 \text{ cm}^2$ . Calcule o valor da diagonal do referido prisma.

(A)  $\sqrt{17} \text{ cm}$

(B)  $\sqrt{19} \text{ cm}$

(C)  $\sqrt{21} \text{ cm}$

(D)  $2\sqrt{7} \text{ cm}$

(E)  $\sqrt{29} \text{ cm}$



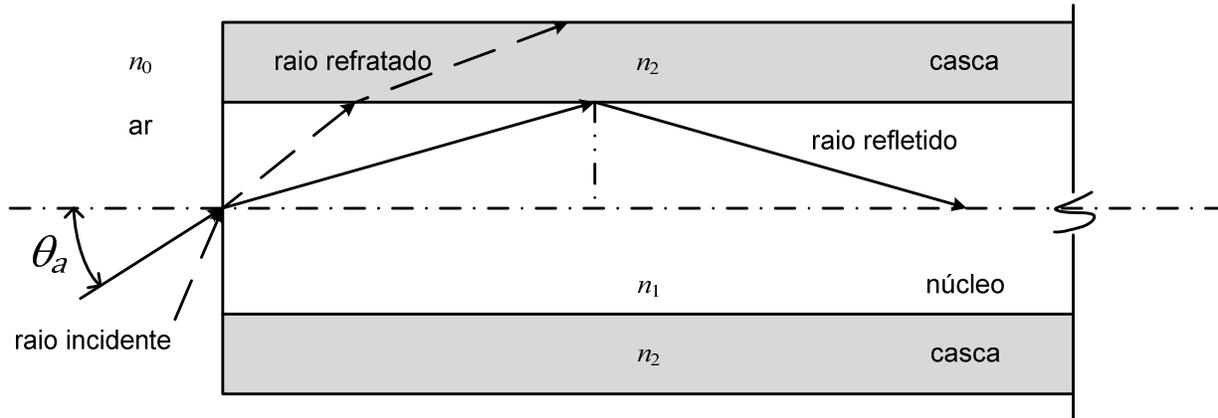
CONCURSO DE ADMISSÃO  
AO  
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO



QUESTÕES DE 16 A 30  
FÍSICA

16ª QUESTÃO

Valor: 0,25



As fibras ópticas funcionam pelo Princípio da Reflexão Total, que ocorre quando os raios de luz que seguem determinados percursos dentro da fibra são totalmente refletidos na interface núcleo-casca, permanecendo no interior do núcleo. Considerando apenas a incidência de raios meridionais e que os raios refratados para a casca são perdidos, e ainda, sabendo que os índices de refração do ar, do núcleo e da casca são dados, respectivamente, por  $n_0$ ,  $n_1$ , e  $n_2$  ( $n_1 > n_2 > n_0$ ), o ângulo máximo de incidência  $\theta_a$ , na interface ar-núcleo, para o qual ocorre a reflexão total no interior da fibra é:

**Considerações:**

- raios meridionais são aqueles que passam pelo centro do núcleo; e
- todas as opções abaixo correspondem a números reais.

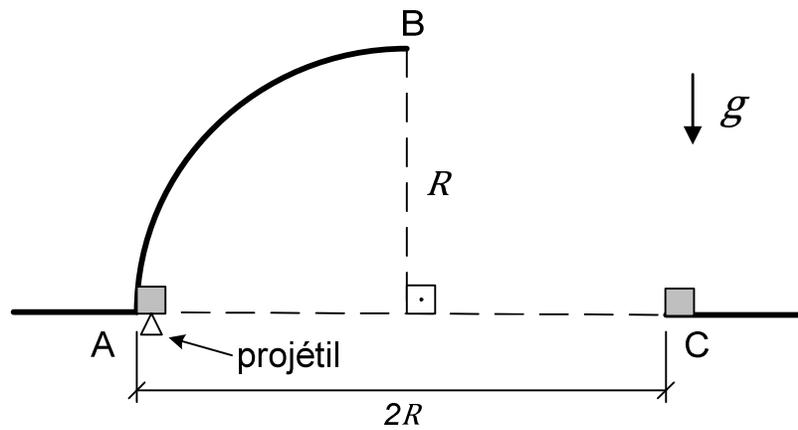
(A)  $\text{arc sen} \left( \frac{n_2^2 - n_0^2}{n_1} \right)$

(B)  $\text{arc sen} \left( \frac{n_1^2 - n_2^2}{n_0} \right)$

(C)  $\text{arc sen} \left( \frac{\sqrt{n_1^2 - n_2^2}}{n_0} \right)$

(D)  $\text{arc sen} \left( \frac{\sqrt{n_2^2 - n_0^2}}{n_1} \right)$

(E)  $\text{arc cos} \left( \frac{\sqrt{n_1^2 - n_2^2}}{n_0} \right)$



Conforme a figura acima, um corpo, cuja velocidade é nula no ponto A da superfície circular de raio  $R$ , é atingido por um projétil, que se move verticalmente para cima, e fica alojado no corpo. Ambos passam a deslizar sem atrito na superfície circular, perdendo o contato com a superfície no ponto B. A seguir, passam a descrever uma trajetória no ar até atingirem o ponto C, indicado na figura. Diante do exposto, a velocidade do projétil é:

**Dados:**

- massa do projétil:  $m$ ;
- massa do corpo:  $9m$ ; e
- aceleração da gravidade:  $g$ .

(A)  $10\sqrt{\frac{5Rg}{2}}$

(B)  $10\sqrt{\frac{3Rg}{2}}$

(C)  $10\sqrt{\frac{5Rg}{3}}$

(D)  $10\sqrt{\frac{3Rg}{5}}$

(E)  $10\sqrt{\frac{2Rg}{3}}$

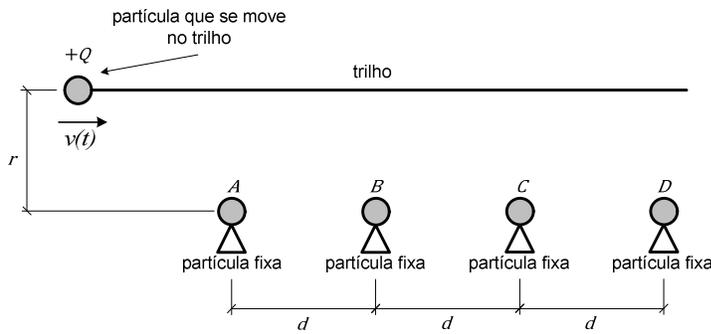


Figura 1

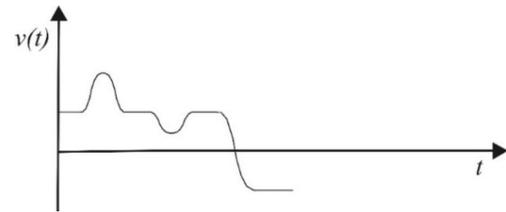
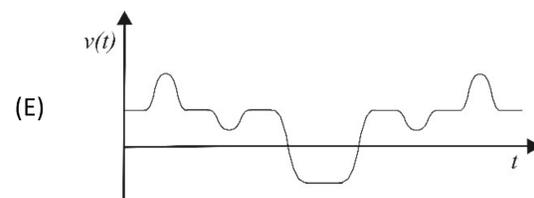
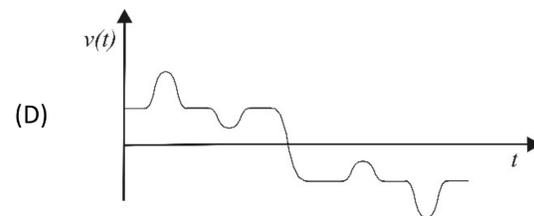
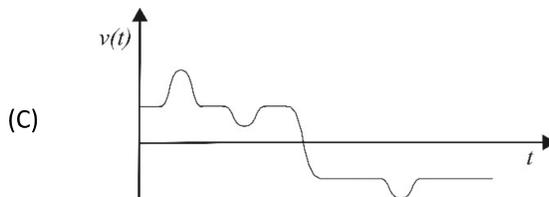
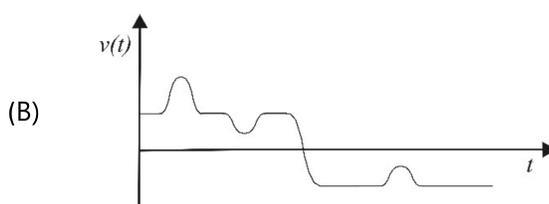
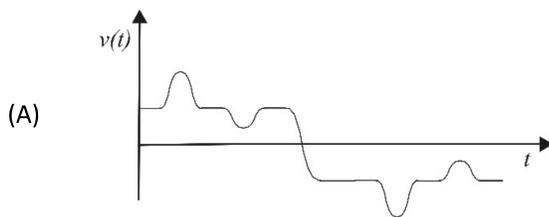


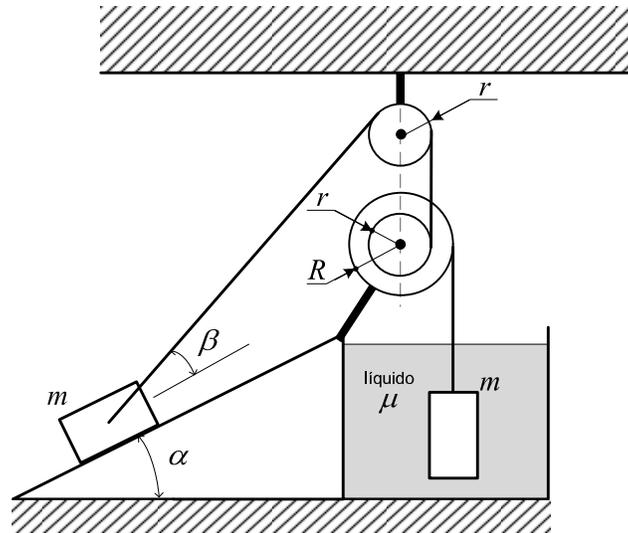
Figura 2

Como mostra a Figura 1, uma partícula de carga positiva se move em um trilho sem atrito e sofre a interação de forças elétricas provocadas por outras partículas carregadas fixadas nos pontos A, B, C e D. Sabendo que as cargas das partículas situadas em B e D são iguais e que uma parte do gráfico da velocidade da partícula sobre o trilho, em função do tempo, está esboçada na Figura 2, o gráfico completo que expressa a velocidade da partícula está esboçado na alternativa:

Observações:

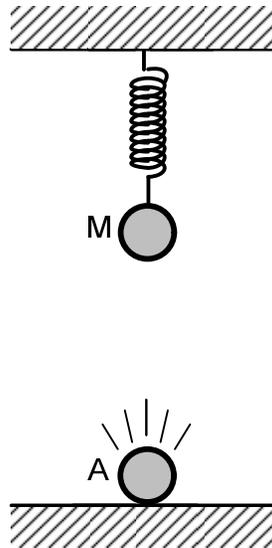
- $r \ll d$ ;
- em  $t = 0$ , a partícula que se move no trilho está à esquerda da partícula situada no ponto A;
- considera-se positiva a velocidade da partícula quando ela se move no trilho da esquerda para a direita.





Como mostra a figura, dois corpos de massa  $m$  e volume  $V$  estão em equilíbrio estático. Admita que  $\mu$  é a massa específica do líquido, que não existe atrito entre o corpo e o plano inclinado e que as extremidades dos fios estão ligadas a polias, sendo que duas delas são solidárias, com raios menor e maior  $r$  e  $R$ , respectivamente. A razão  $R/r$  para que o sistema esteja em equilíbrio é:

- (A)  $\frac{m \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}{m - \mu V}$
- (B)  $\frac{m \operatorname{cos}(\alpha + \beta)}{m - \mu V}$
- (C)  $\frac{\operatorname{sen}(\alpha)}{\operatorname{cos}(\beta)} \left(1 - \frac{\mu V}{m}\right)^{-1}$
- (D)  $\frac{\operatorname{cos}(\alpha)}{\operatorname{sen}(\beta)} \left(1 - \frac{\mu V}{m}\right)^{-1}$
- (E)  $\operatorname{cos}(\alpha + \beta) \left(1 - \frac{\mu V}{m}\right)$



Como mostra a figura acima, um microfone M está pendurado no teto, preso a uma mola ideal, verticalmente acima de um alto-falante A, que produz uma onda sonora cuja frequência é constante. O sistema está inicialmente em equilíbrio. Se o microfone for deslocado para baixo de uma distância  $d$  e depois liberado, a frequência captada pelo microfone ao passar pela segunda vez pelo ponto de equilíbrio será:

Dados:

- frequência da onda sonora produzida pelo alto-falante:  $f$ ;
- constante elástica da mola:  $k$ ;
- massa do microfone:  $m$ ; e
- velocidade do som:  $v_s$ .

(A)  $f \left[ 1 - \frac{d}{v_s} \sqrt{\frac{2k}{m}} \right]$

(B)  $f \left[ 1 + \frac{d}{v_s} \sqrt{\frac{k}{m}} \right]$

(C)  $f \left[ 1 - \frac{d}{v_s} \sqrt{\frac{k}{m}} \right]$

(D)  $f \left[ 1 + \frac{d}{v_s} \sqrt{\frac{2k}{m}} \right]$

(E)  $f \left[ 1 - \frac{d}{v_s} \sqrt{\frac{k}{2m}} \right]$

**21ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Considere as afirmações abaixo, relativas a uma máquina térmica que executa um ciclo termodinâmico durante o qual há realização de trabalho.

**Afirmação I.** Se as temperaturas das fontes forem  $27^\circ\text{C}$  e  $427^\circ\text{C}$ , a máquina térmica poderá apresentar um rendimento de 40%.

**Afirmação II.** Se o rendimento da máquina for 40% do rendimento ideal para temperaturas das fontes iguais a  $27^\circ\text{C}$  e  $327^\circ\text{C}$  e se o calor rejeitado pela máquina for 0,8 kJ, o trabalho realizado será 1,8 kJ.

**Afirmação III.** Se a temperatura de uma das fontes for  $727^\circ\text{C}$  e se a razão entre o calor rejeitado pela máquina e o calor recebido for 0,4, a outra fonte apresentará uma temperatura de  $-23^\circ\text{C}$  no caso de o rendimento da máquina ser 80% do rendimento ideal.

Está(ão) correta(s) a(s) seguinte(s) afirmação(ões):

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

**22ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Considere uma corda pendurada no teto de uma sala. O intervalo de tempo para um pulso ondulatório percorrer toda a corda é dado por:

Dados:

- comprimento da corda:  $L$ ;
- densidade linear da corda:  $\mu$ ; e
- aceleração da gravidade:  $g$ .

(A)  $\sqrt{\frac{L}{2g}}$

(D)  $\frac{2}{3}\sqrt{\frac{L}{g}}$

(B)  $2\sqrt{\frac{2L}{g}}$

(E)  $2\sqrt{\frac{L}{g}}$

(C)  $\sqrt{\frac{2L}{3g}}$

## 23ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Um veículo de combate tem, como armamento principal, um canhão automático eletromagnético, o qual está municiado com 50 projéteis. Esse veículo se desloca em linha reta, inicialmente, em velocidade constante sobre um plano horizontal. Como o veículo está sem freio e descontrolado, um engenheiro sugeriu executar disparos a fim de reduzir a velocidade do veículo. Após realizar 10 disparos na mesma direção e no mesmo sentido da velocidade inicial do veículo, este passou a se deslocar com metade da velocidade inicial. Diante do exposto, a massa do veículo, em kg, é:

Dados:

- velocidade inicial do veículo: 20 m/s;
- velocidade do projétil ao sair do canhão: 800 m/s; e
- massa do projétil: 2 kg.

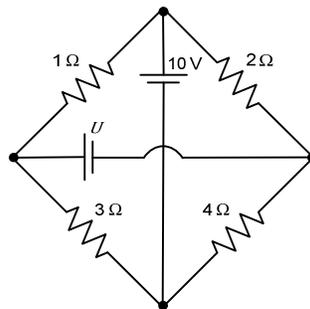
Observação:

- não há atrito entre o plano horizontal e o veículo.

- (A) 1.420  
 (B) 1.480  
 (C) 1.500  
 (D) 1.580  
 (E) 1.680

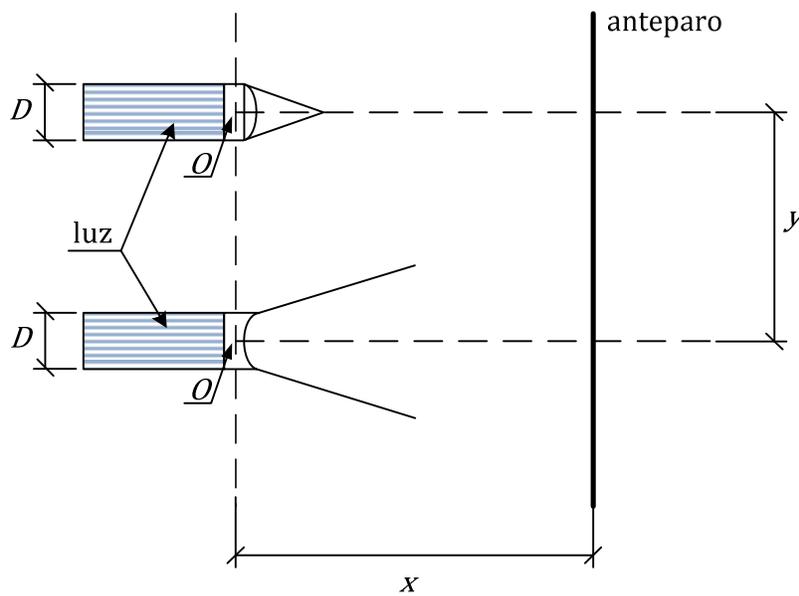
## 24ª QUESTÃO

Valor: 0,25



A figura acima mostra um circuito formado por quatro resistores e duas baterias. Sabendo que a diferença de potencial entre os terminais do resistor de  $1\ \Omega$  é zero, o valor da tensão  $U$ , em volts, é:

- (A)  $154/15$   
 (B)  $30/4$   
 (C)  $70/9$   
 (D) 10  
 (E)  $154/30$



Conforme a figura acima, duas lanternas muito potentes, cilíndricas, com diâmetro  $D = 4$  cm, estão alinhadas no plano vertical. Ambas possuem lentes nas extremidades, cujos centros ópticos  $O$  estão alinhados verticalmente e cujas distâncias focais são  $f = 3$  cm. Uma das lentes é convergente e a outra é divergente. Suas lâmpadas geram raios de luz horizontais, que encontram as lentes das respectivas lanternas e são projetados até um anteparo vertical. Sabendo que a distância entre os centros ópticos das duas lentes é  $y = 12$  cm, a distância máxima  $x$  entre os centros ópticos das lentes  $O$  e o anteparo, em centímetros, que faz com que a luz projetada pelas lanternas não se sobreponha é:

- (A) 6
- (B) 9
- (C) 12
- (D) 15
- (E) 18

## 26ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Duas partículas A e B, carregadas eletricamente com mesmos valores de cargas positivas, partem da origem em velocidade nula no instante  $t = 0$ , e têm suas componentes de aceleração em relação aos eixos  $X$  e  $Y$  regidas pelas seguintes equações temporais:

$$\text{Partícula A: } \begin{cases} a_x(t) = \cos(t) \\ a_y(t) = \sin(t) \end{cases}$$

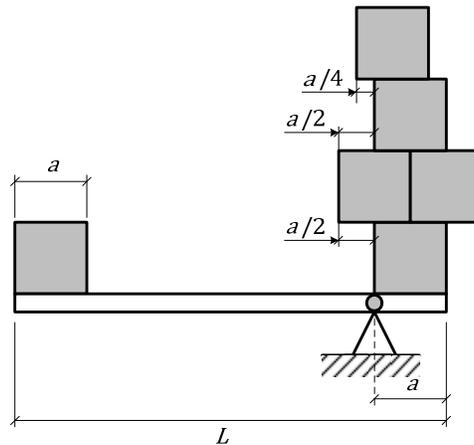
$$\text{Partícula B: } \begin{cases} a_x(t) = -\cos(t) \\ a_y(t) = \sin(t) - \cos(t) \end{cases}$$

O instante  $t_{\min}$ , onde  $0 \leq t_{\min} < 2\pi$ , em que a força de repulsão entre as cargas é mínima é

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

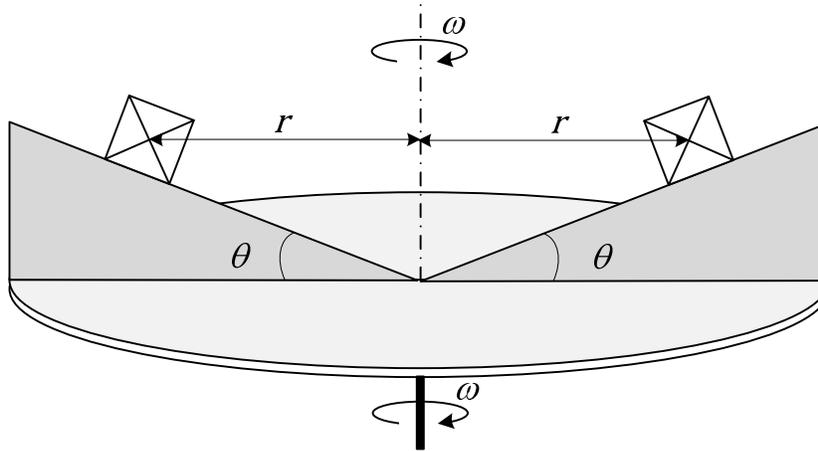
## 27ª QUESTÃO

Valor: 0,25



O sistema mostrado na figura acima encontra-se em equilíbrio estático, sendo composto por seis cubos idênticos, cada um com massa específica  $\mu$  uniformemente distribuída e de aresta  $a$ , apoiados em uma alavanca composta por uma barra rígida de massa desprezível. O comprimento  $L$  da barra para que o sistema esteja em equilíbrio é:

- (A)  $\frac{9}{4}a$                       (C)  $\frac{7}{2}a$                       (E)  $\frac{17}{4}a$   
 (B)  $\frac{13}{4}a$                       (D)  $\frac{15}{4}a$



O sistema mostrado na figura gira em torno de um eixo central em velocidade angular constante  $\omega$ . Dois cubos idênticos, de massa uniformemente distribuída, estão dispostos simetricamente a uma distância  $r$  do centro ao eixo, apoiados em superfícies inclinadas de ângulo  $\theta$ . Admitindo que não existe movimento relativo dos cubos em relação às superfícies, a menor velocidade angular  $\omega$  para que o sistema se mantenha nessas condições é:

Dados:

- aceleração da gravidade:  $g$ ;
- massa de cada cubo:  $m$ ;
- aresta de cada cubo:  $a$ ; e
- coeficiente de atrito entre os cubos e as superfícies inclinadas:  $\mu$ .

(A)  $\left[ \frac{g}{r} \left( \frac{\mu \cdot \cos(\theta)}{\sin(\theta) + \mu \cdot \cos(\theta)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$

(B)  $\left[ \frac{g}{r} \left( \frac{\mu \cdot \cos(\theta)}{\cos(\theta) + \mu \cdot \sin(\theta)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$

(C)  $\left[ \frac{g}{r} \left( \frac{\mu \cdot \sin(\theta) + \cos(\theta)}{\sin(\theta) + \mu \cdot \cos(\theta)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$

(D)  $\left[ \frac{g}{r} \left( \frac{\sin(\theta) - \mu \cdot \cos(\theta)}{\cos(\theta) + \mu \cdot \sin(\theta)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$

(E)  $\left[ \frac{g}{r} \left( \frac{\sin(\theta) - \mu \cdot \cos(\theta)}{\sin(\theta) + \mu \cdot \cos(\theta)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$

Uma partícula elétrica de carga unitária, dotada de massa e inicialmente parada, sofre a ação de um impulso, entrando imediatamente em uma região do espaço na qual o campo magnético é uniforme, passando a realizar um movimento no sistema de coordenadas  $XYZ$ , descrito pelas seguintes funções do tempo  $t$ :

$$\begin{cases} x(t) = 3 \operatorname{sen}(2t) \\ y(t) = 8t \\ z(t) = 3 \operatorname{cos}(2t) \end{cases}$$

Considerando todas as grandezas no Sistema Internacional de Unidades, o módulo do campo magnético é:

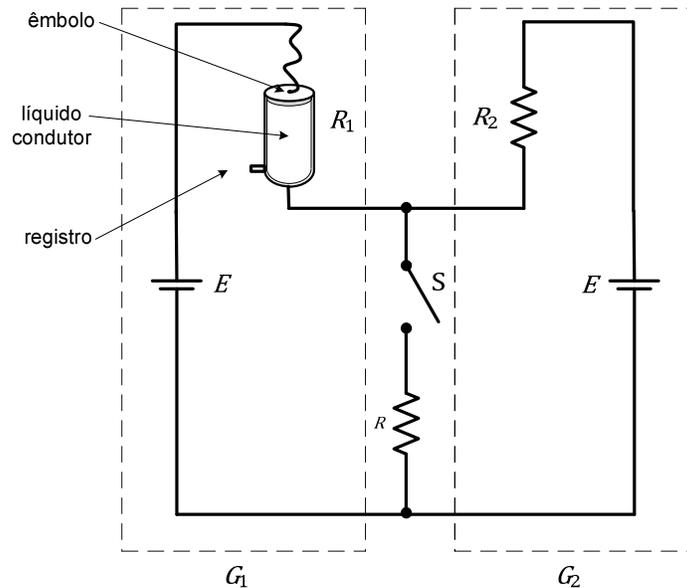
Dado:

- impulso: 10.

Observação:

- despreze a força gravitacional.

- (A) 1,00
- (B) 1,50
- (C) 2,00
- (D) 3,00
- (E) 4,00



A figura acima mostra dois geradores de corrente contínua, denominados  $G_1$  e  $G_2$ , que possuem resistências internas  $R_1$  e  $R_2$  e a mesma tensão induzida  $E$ . Os geradores estão conectados a uma resistência  $R$  por meio de uma chave  $S$ . A resistência  $R_1$  é um cilindro não condutor que possui um êmbolo condutor em sua parte superior e que se encontra, inicialmente, totalmente preenchido por um líquido condutor. O êmbolo desce junto com o nível do líquido condutor no interior do cilindro, mantendo a continuidade do circuito. No instante em que a chave  $S$  é fechada, o líquido começa a escoar pelo registro cuja vazão volumétrica é  $Q$ . Diante do exposto, o instante de tempo  $t$ , no qual o gerador  $G_1$  fornece 40% da corrente demandada pela carga é:

Dados:

- antes do fechamento da chave  $S$ :  $R_1 = 4R_2$ ;
- resistividade do líquido condutor:  $\rho$ ; e
- área da base do cilindro:  $A$ .

(A)  $0,5 \frac{A^2 R_2}{\rho Q}$

(B)  $1,0 \frac{A^2 R_2}{\rho Q}$

(C)  $1,5 \frac{A^2 R_2}{\rho Q}$

(D)  $2,0 \frac{A^2 R_2}{\rho Q}$

(E)  $2,5 \frac{A^2 R_2}{\rho Q}$



CONCURSO DE ADMISSÃO  
AO  
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO



QUESTÕES DE 31 A 40  
QUÍMICA

31ª QUESTÃO

Valor: 0,25

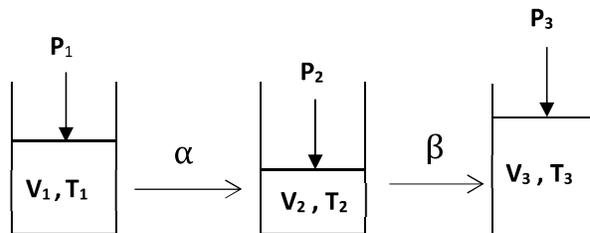
Admitindo que a solubilidade da azida de chumbo  $Pb(N_3)_2$  em água seja 29,1 g/L, pode-se dizer que o produto de solubilidade ( $K_{ps}$ ) para esse composto é: (Dados: N = 14 g/mol, Pb = 207 g/mol)

- (A)  $4,0 \cdot 10^{-3}$
- (B)  $1,0 \cdot 10^{-4}$
- (C)  $2,0 \cdot 10^{-4}$
- (D)  $1,0 \cdot 10^{-3}$
- (E)  $3,0 \cdot 10^{-4}$

32ª QUESTÃO

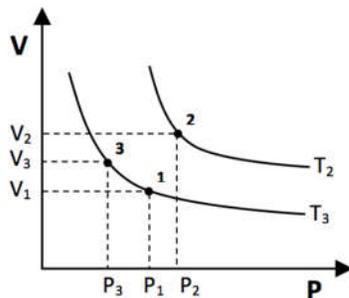
Valor: 0,25

Um sistema fechado contendo um gás ideal no estado 1 sofre as transformações  $\alpha$  e  $\beta$ , conforme indicado na figura abaixo.

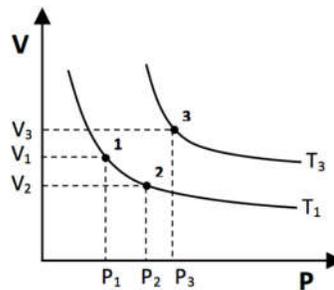


Sabendo que a transformação  $\alpha$  é isotérmica e  $\beta$  isobárica, indique o gráfico que representa os estados do sistema.

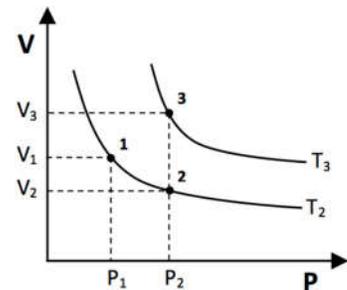
(A)



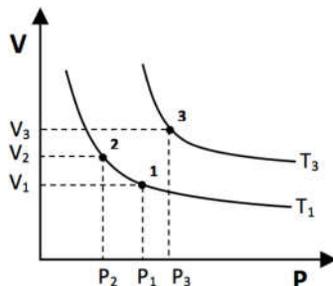
(B)



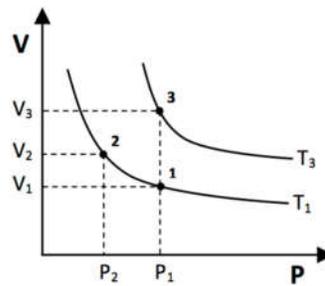
(C)



(D)



(E)



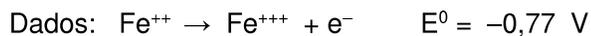
## 33ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Considere que a reação abaixo ocorra em uma pilha.



Assinale a alternativa que indica o valor correto do potencial padrão dessa pilha.

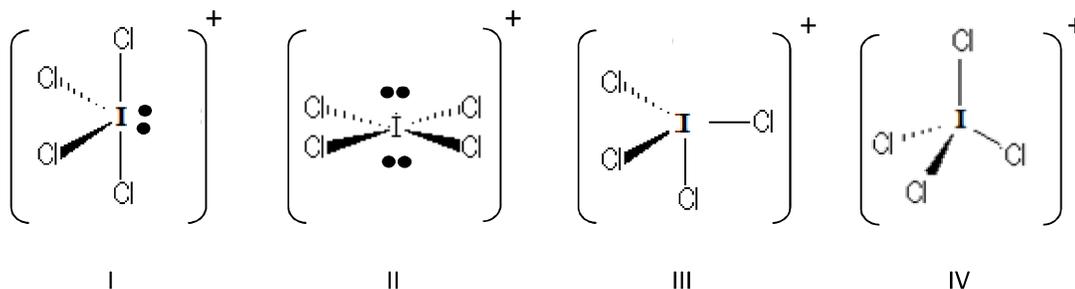


- (A) +1,20 V
- (B) -0,43 V
- (C) +1,88 V
- (D) -1,20 V
- (E) +0,43 V

## 34ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, a estrutura do íon  $\text{ICl}_4^+$  e o tipo de hibridização de seu átomo central.



- (A) III,  $sp^3$
- (B) I,  $sp^3d$
- (C) II,  $sp^3d^2$
- (D) IV,  $sp^3$
- (E) III,  $sp^3d$

## 35ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Assinale a alternativa correta.

- (A) Os glicídios são ésteres de ácidos graxos.
- (B) Existem três tipos de DNA: o mensageiro, o ribossômico e o transportador.
- (C) Alanina, valina, cisteína, citosina e guanina são exemplos de aminoácidos.
- (D) As reações de hidrólise alcalina dos triacilgliceróis são também denominadas reações de saponificação.
- (E) As proteínas são sempre encontradas em uma estrutura de dupla hélice, ligadas entre si por intermédio de ligações peptídicas.

**36ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Dadas as seguintes equações que representam supostas reações químicas irreversíveis em meio aquoso e temperaturas moderadas:

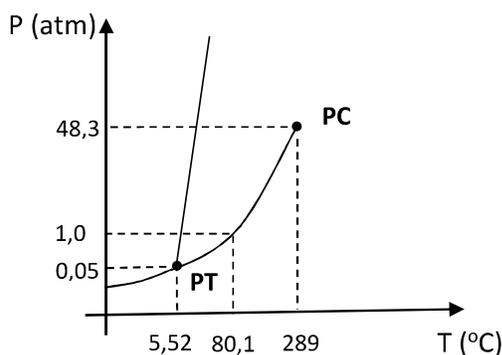
- I)  $6 \text{ HBr} + 2 \text{ Al} \rightarrow 2 \text{ AlBr}_3 + 3 \text{ H}_2$
- II)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2 \text{ HCl}$
- III)  $2 \text{ KOH} + \text{NiSO}_4 \rightarrow \text{Ni(OH)}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$
- IV)  $2 \text{ HBr} + \text{K}_2\text{S} \rightarrow 2 \text{ KBr} + \text{H}_2\text{S}$
- V)  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{BaCO}_3 + 2 \text{ NaCl}$

Pode-se afirmar que a reação:

- (A) I não ocorre porque o Al é menos nobre que o hidrogênio, não tendo capacidade de provocar o seu deslocamento.
- (B) II ocorre porque ácidos fortes reagem com sais formando um sal solúvel e outro ácido forte.
- (C) III não ocorre porque uma base não reage com um sal para a formação de outra base e outro sal.
- (D) IV ocorre porque ácidos fortes reagem com sais de ácidos fracos formando ácidos fracos e sais de ácidos fortes.
- (E) V não ocorre porque o  $\text{BaCO}_3$ , à exceção da maioria dos carbonatos, é solúvel.

**37ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Considere o diagrama de fases simples para o benzeno, em que PC é o ponto crítico e PT o ponto triplo.



Os pontos de fusão e de ebulição do benzeno a 1,0 atm são iguais a 5,53 °C e 80,1 °C, respectivamente. Considere ainda, o ponto P (5,50 °C, 55 atm) como ponto de partida das transformações sequenciais discriminadas abaixo:

- (1) Inicialmente, elevação da temperatura até 300 °C, em um processo isobárico;
- (2) Redução da pressão até 38 atm, em um processo isotérmico;
- (3) Redução da temperatura até 5,50 °C, em um processo isobárico;
- (4) Finalmente, redução da pressão até 0,02 atm, em um processo isotérmico.

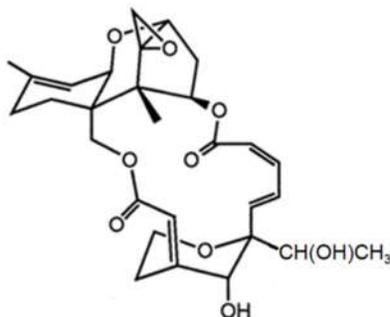
Assinale a alternativa que apresenta a ordem correta das mudanças de fase observadas ao longo do processo descrito.

- (A) Fusão, condensação, ebulição e evaporação.
- (B) Fusão, condensação, solidificação e sublimação.
- (C) Vaporização, condensação, fusão e sublimação.
- (D) Solidificação, ebulição, liquefação, condensação e sublimação.
- (E) Fusão, ebulição, condensação, solidificação e evaporação.

## 38ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Dada a estrutura química da satratoxina-H abaixo, podemos afirmar que essa molécula possui:



- (A) 2 centros quirais e 12 átomos  $sp^2$ .  
 (B) 7 centros quirais e 10 átomos  $sp^2$ .  
 (C) 7 centros quirais e 12 átomos  $sp^2$ .  
 (D) 8 centros quirais e 10 átomos  $sp^2$ .  
 (E) 9 centros quirais e 12 átomos  $sp^2$ .

## 39ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Considere as seguintes afirmativas:

I – Uma reação química a temperatura e pressão constantes será espontânea se a variação da energia livre de Gibbs ( $\Delta G$ ) for menor que zero.

II – Em um sistema reacional onde a única forma de trabalho observável é o trabalho de expansão, a variação da entalpia ( $\Delta H$ ) é igual à quantidade de calor liberada ou absorvida pela reação, a pressão constante.

III – Para uma substância simples que admite mais de uma forma alotrópica, não há variação de entalpia na conversão de uma forma em outra.

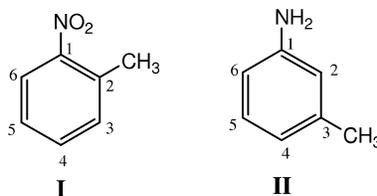
São corretas:

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

## 40ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Considere as duas moléculas abaixo:



Ambas sofrerão nitração nos anéis aromáticos via substituição eletrofílica. Dentre as opções a seguir, a única que indica posições passíveis de substituição nas moléculas I e II, respectivamente, é:

- (A) 4 e 4  
 (B) 6 e 6  
 (C) 5 e 2  
 (D) 3 e 5  
 (E) 4 e 6

