

# 2019 / 2020

## 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) página 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**, 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  
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO



QUESTÕES DE 1 A 15  
MATEMÁTICA

1ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Seja  $U$  o conjunto dos 1000 primeiros números naturais maiores que zero. Considere que zeros à esquerda são omitidos. Seja  $A \subseteq U$  o conjunto de números cuja representação na base 10 tem o algarismo mais significativo igual a 1; e  $B \subseteq U$  o conjunto de números cuja representação na base 4 tem o algarismo mais significativo igual a 2. As cardinalidades de  $A - B$  e de  $B - A$  são, respectivamente:

- (A) 46 e 277
- (B) 45 e 275
- (C) 44 e 275
- (D) 45 e 277
- (E) 46 e 275

**Observação:**

- cardinalidade de um conjunto finito é o número de elementos distintos desse conjunto.

2ª QUESTÃO

Valor: 0,25

O menor número natural ímpar que possui o mesmo número de divisores que 1800 está no intervalo:

- (A) [1,16000]
- (B) [16001,17000]
- (C) [17001,18000]
- (D) [18001,19000]
- (E) [19001,  $\infty$ )

3ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Considere os conjuntos  $A = \{0, 1, 2, 3, 4\}$  e  $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ . Seja  $F$  o conjunto de funções cujo domínio é  $A$  e cujo contradomínio é  $B$ . Escolhendo-se ao acaso uma função  $f$  de  $F$ , a probabilidade de  $f$  ser estritamente crescente ou ser injetora é:

- (A) 0,00252
- (B) 0,00462
- (C) 0,25200
- (D) 0,30240
- (E) 0,55440

**4ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Sabe-se que  $S = x + y + z$ , onde  $x$ ,  $y$  e  $z$  são soluções inteiras do sistema abaixo.

$$\begin{cases} x = \frac{\sqrt[3]{2y^2}}{2} \\ y = e^{2\ln(x)} \\ \log_2 y + \log_x z = (x + 3) \end{cases}$$

O valor de  $S$  é:

- (A) 84                      (B) 168                      (C) 234                      (D) 512                      (E) 600

**5ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Seja  $A = \{z \in \mathbb{C} \mid 2 \leq |z - 3 - 4i| \leq 3\}$  onde  $\mathbb{C}$  é o conjunto dos números complexos. O valor do produto entre o simétrico do complexo de menor módulo do conjunto  $A$  e o conjugado do complexo de maior módulo do mesmo conjunto  $A$  é:

- (A) -16  
(B) -8  
(C) -16/5  
(D) 1  
(E) 16

**6ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Um polinômio  $P(x)$  de grau maior que 3 quando dividido por  $x-2$ ,  $x-3$  e  $x-5$  deixa restos 2, 3 e 5, respectivamente. O resto da divisão de  $P(x)$  por  $(x-2)(x-3)(x-5)$  é:

- (A) 1  
(B)  $x$   
(C) 30  
(D)  $x-1$   
(E)  $x-30$

**7ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Um inteiro positivo é escrito em cada uma das seis faces de um cubo. Para cada vértice, é calculado o produto dos números escritos nas três faces adjacentes. Se a soma desses produtos é 1105, a soma dos seis números das faces é:

- (A) 22  
(B) 35  
(C) 40  
(D) 42  
(E) 50

8ª QUESTÃO	Valor: 0,25
<p>Uma progressão geométrica é formada com os números naturais <math>A</math>, <math>B</math> e <math>C</math>, nessa ordem. O <math>\log(A)</math> possui a mesma mantissa, <math>M</math>, do <math>\log(B)</math> e <math>C</math> é a característica do <math>\log(A)</math>. Sabe-se que <math>M=\log(C)</math> e que <math>C</math> possui o maior valor possível. O valor da mantissa do <math>\log(ABC)</math> é:</p> <p>(A) <math>M</math>                      (B) <math>2M</math>                      (C) <math>3M</math>                      (D) <math>3M-2</math>                      (E) <math>3M-3</math></p>	
9ª QUESTÃO	Valor: 0,25
<p>Diversos modelos de placas de identificação de veículos já foram adotados no Brasil. Considere os seguintes modelos de placas e a descrição de sua composição alfanumérica:</p> <p>Modelo 1: AB123 (duas letras seguidas de três números)  Modelo 2: AB1234 (duas letras seguidas de quatro números)  Modelo 3: ABC1234 (três letras seguidas de quatro números)  Modelo 4: ABC1D23 (três letras seguidas de um número, uma letra e dois números)</p> <p>Sejam <math>c_1</math>, <math>c_2</math>, <math>c_3</math> e <math>c_4</math> as quantidades das combinações alfanuméricas possíveis para os modelos 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Os números <math>c_1</math>, <math>c_2</math>, <math>c_3</math> e <math>c_4</math> são termos de uma progressão aritmética com infinitos termos com a maior razão possível. A soma dos algarismos da razão dessa progressão é:</p> <p>(A) 11  (B) 12  (C) 14  (D) 16  (E) 19</p> <p><b>Observação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• considere o alfabeto com 26 letras.</li> </ul>	
10ª QUESTÃO	Valor: 0,25
<p>Considere a progressão geométrica <math>a_1, a_2, \dots, a_n, \dots</math> e a progressão aritmética <math>b_1, b_2, \dots, b_n, \dots</math> com as condições:</p> $a_1 > 0;$ $a_2/a_1 > 1; \text{ e}$ $b_2 - b_1 > 0$ <p>Para que <math>[\log_\alpha(a_n) - b_n]</math> não dependa de <math>n</math>, o valor de <math>\alpha</math> deverá ser:</p> <p>(A) <math>(a_2/a_1)^{1/b_2}</math>  (B) <math>(a_2/a_1)^{1/b_1}</math>  (C) <math>(a_2/a_1)^{1/(b_2-b_1)}</math>  (D) <math>(a_2/a_1)^{1/(b_1-b_2)}</math>  (E) <math>(a_2/a_1)^{1/(b_1b_2)}</math></p>	

**11ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Todos os arcos entre 0 e  $2\pi$  radianos que satisfazem a desigualdade

$$\operatorname{sen}x - \frac{1}{2} > \operatorname{cos}x + \frac{\sqrt{3}}{2}$$

estão compreendidos entre:

- (A)  $\frac{\pi}{12}$  e  $\frac{\pi}{6}$
- (B)  $\frac{5\pi}{12}$  e  $\frac{7\pi}{12}$
- (C)  $\frac{2\pi}{3}$  e  $\frac{5\pi}{6}$
- (D)  $\frac{\pi}{3}$  e  $\frac{\pi}{2}$
- (E)  $\frac{5\pi}{6}$  e  $\frac{11\pi}{12}$

**12ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

O lugar geométrico definido pela equação  $x^2 + 3y^2 + 5 = 2x - xy - 4y$  representa

- (A) uma elipse.
- (B) uma hipérbole.
- (C) uma circunferência.
- (D) um conjunto vazio.
- (E) duas retas paralelas.

**13ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Um triângulo equilátero é projetado ortogonalmente em um plano, gerando um triângulo isósceles, cujo ângulo desigual mede  $30^\circ$ . O cosseno do ângulo do plano do triângulo equilátero com o plano de projeção é:

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

**14ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Em um cubo regular de aresta  $a$ , os pontos  $M$ ,  $N$  e  $L$  pertencentes às três arestas distintas que partem do vértice  $A$  estão a uma distância  $x$  de  $A$  tal que  $0 < x \leq \frac{a}{2}$ . Para que plano  $MNL$  seja tangente à esfera inscrita no cubo, o valor de  $x$  é:

(A)  $\frac{a}{2}(\sqrt{3} - 1)$

(B)  $\frac{a}{2}(3 - \sqrt{3})$

(C)  $\frac{a}{2}(2 - \sqrt{3})$

(D)  $\frac{a}{2}(4 - 2\sqrt{3})$

(E)  $\frac{a\sqrt{3}}{2}$

**15ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Considere a função  $f(x) = \sqrt{x - a}$ ,  $x \geq a$ , onde  $a$  é um número real positivo. Seja  $s$  a reta secante ao gráfico de  $f$  em  $(2a, f(2a))$  e  $(5a, f(5a))$  e  $t$  a reta tangente ao gráfico de  $f$  que é paralela à reta  $s$ . A área do quadrilátero formado pela reta  $s$ , a reta  $t$ , a reta  $x = 2a$  e a reta  $x = 5a$  é  $\sqrt{2}$  unidades de área. O valor de  $a$ , em unidades de comprimento, é:

(A)  $2\sqrt{2}$

(B) 4

(C) 2

(D)  $3\sqrt{2}$

(E)  $2\sqrt[3]{4}$



CONCURSO DE ADMISSÃO  
AO  
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO



QUESTÕES DE 16 A 30  
FÍSICA

16ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Uma fonte sonora de frequência  $f_0$  é arremessada verticalmente para cima, com velocidade inicial  $v_0$ , de um ponto da superfície terrestre no qual a aceleração da gravidade é  $g$ .

**Dados:**

- aceleração da gravidade:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ; e
- velocidade inicial da fonte sonora:  $v_0 = 98 \text{ m/s}$ .

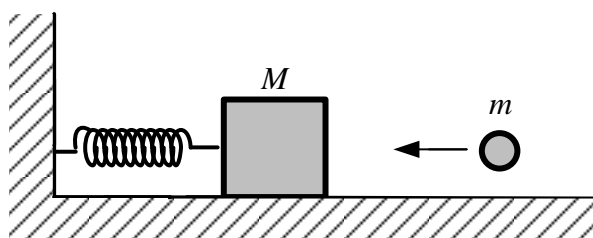
**Nota:** despreze a resistência do ar e a variação da aceleração da gravidade com a altitude.

A frequência  $f$  percebida 10 segundos mais tarde por um observador estático situado no local do arremesso é tal que

- (A)  $0 < f < f_0$
- (B)  $f = f_0$
- (C)  $f_0 < f < 2 f_0$
- (D)  $f = 2 f_0$
- (E)  $f > 2 f_0$

17ª QUESTÃO

Valor: 0,25



Um sistema mecânico, composto por um corpo de massa  $M$  conectado a uma mola, está inicialmente em equilíbrio mecânico e em repouso sobre uma superfície horizontal sem atrito, conforme mostra a figura. Um projétil esférico de massa  $m$  é disparado na direção horizontal contra a massa  $M$ , provocando um choque perfeitamente inelástico que inicia uma oscilação no sistema.

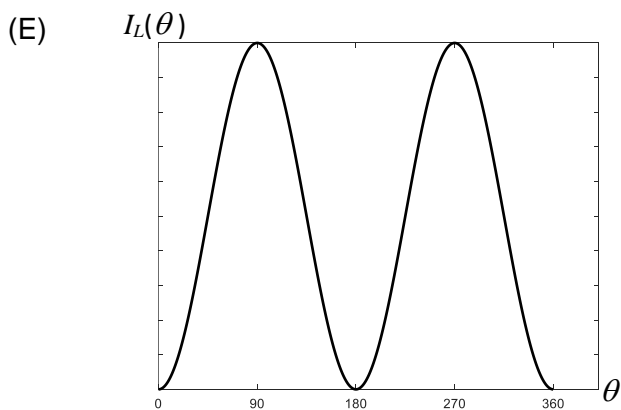
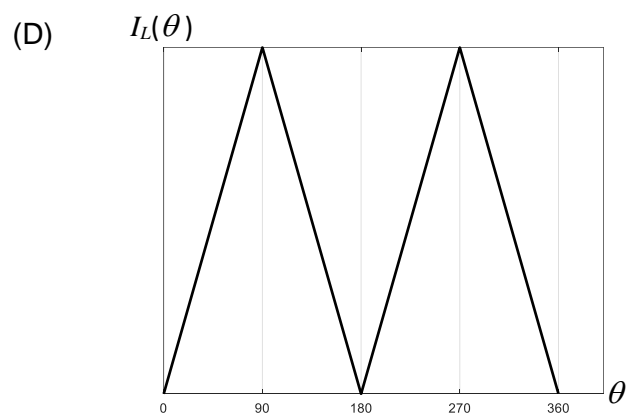
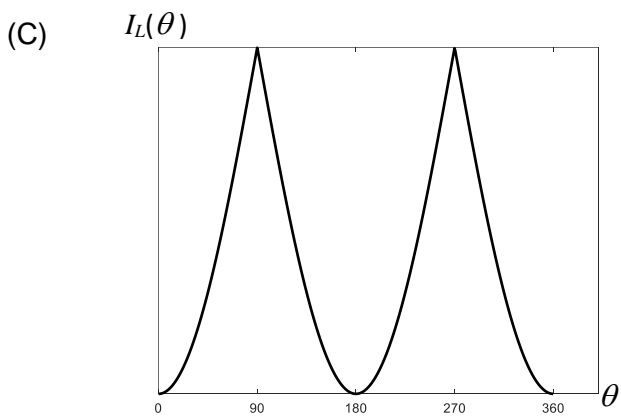
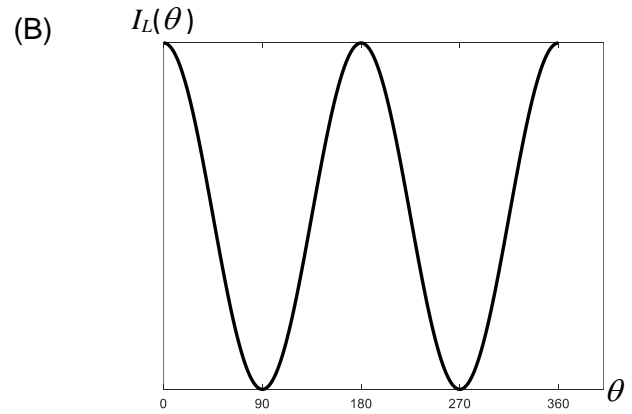
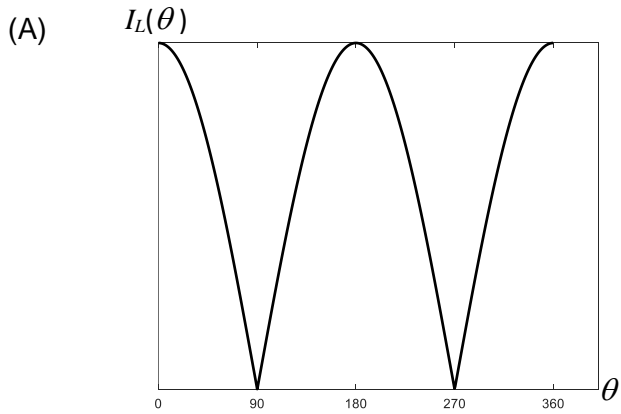
**Dados:**

- $M = 10 \text{ kg}$ ;
- $m = 2 \text{ kg}$ ;
- amplitude de oscilação do sistema =  $0,4 \text{ m}$ ; e
- frequência angular =  $2 \text{ rad/s}$

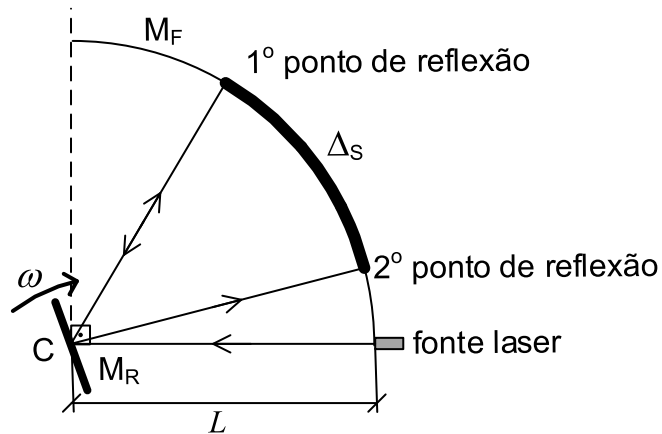
A velocidade do projétil antes do choque entre as massas  $M$  e  $m$ , em  $\text{m/s}$ , é:

- (A) 0,8
- (B) 1,6
- (C) 2,4
- (D) 4,8
- (E) 9,6

Um indivíduo instalou uma fonte de luz monocromática linearmente polarizada na roda do seu carro, irradiando em direção ortogonal à roda e paralela ao solo. O veículo está em movimento retilíneo em velocidade constante. Um detector linearmente polarizado desloca-se, acompanhando o eixo da roda, na mesma velocidade e sentido do carro. O gráfico da intensidade luminosa ( $I_L$ ) captada pelo detector, em função do ângulo ( $\theta$ ), em graus, entre os planos de polarização da luz e do detector, é:







Em um experimento, uma fonte laser emite um pulso luminoso instantâneo, que é refletido por um espelho plano ( $M_R$ ), girando em velocidade angular constante  $\omega$ . Um outro espelho fixo, côncavo e circular ( $M_F$ ), encontra-se acima da fonte laser, ambos localizados a uma distância  $L = 3 \text{ km}$  de  $M_R$ , conforme mostra a figura. O centro de curvatura ( $C$ ) de  $M_F$  localiza-se no ponto onde a luz do laser encontra  $M_R$  e coincide com seu centro de rotação.

**Dado:**

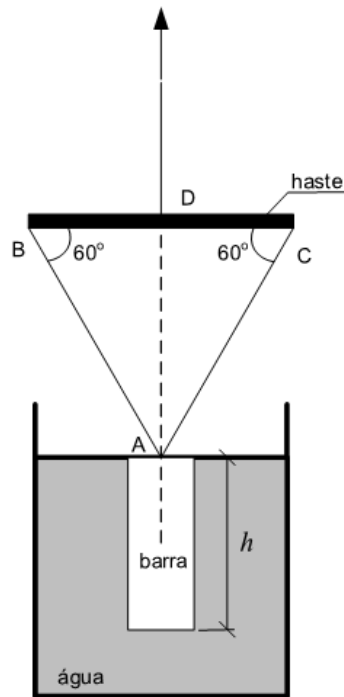
- velocidade da luz:  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

**Observações:**

- a posição de  $M_R$  e  $M_F$  são tais que o feixe consegue chegar a  $M_F$ , pelo menos, duas vezes; e
- despreze o comprimento da fonte laser.

Para que o pulso luminoso seja refletido em  $M_F$  pela 2ª vez, a um comprimento de arco  $\Delta_s = 30 \text{ cm}$  do 1º ponto de reflexão, o valor de  $\omega$ , em rad/s, é:

- (A) 1,25
- (B) 2,50
- (C) 3,33
- (D) 5,00
- (E) 10,00



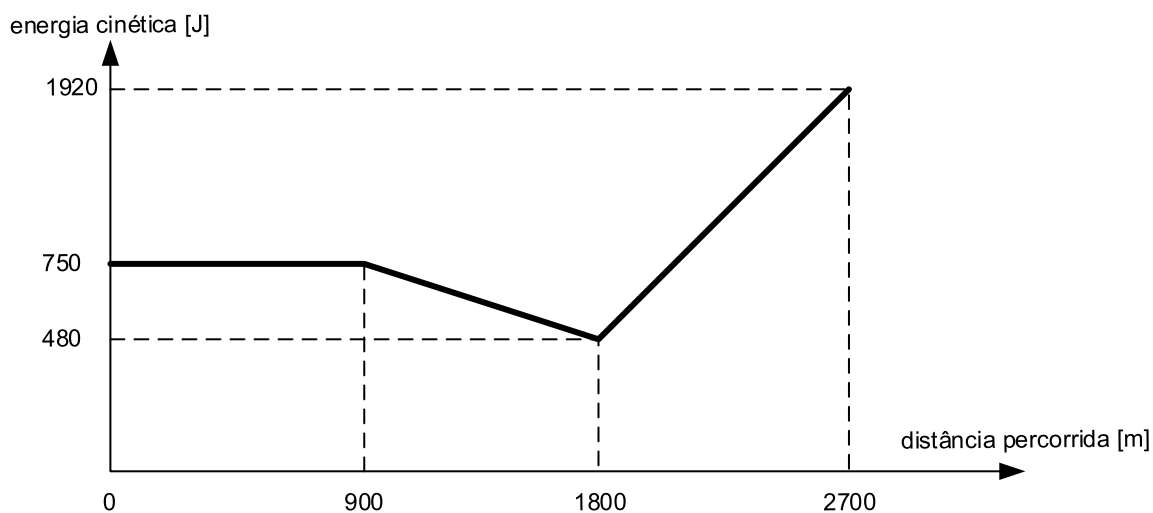
Uma barra de metal de massa  $M$  uniformemente distribuída e seção reta quadrada de lado  $L$  encontra-se totalmente submersa e sustentada pela estrutura na figura, composta por uma haste e por fios inextensíveis com massas desprezíveis. Em determinado instante, a haste começa a ser puxada lentamente pelo fio central em D, de modo que a barra começa a emergir. Esse movimento durou até que apenas 25% da barra estivesse imersa, momento em que ocorreu o rompimento do fio AB.

**Dados:**

- comprimento da barra:  $h$ ;
- aceleração da gravidade:  $g$ ; e
- massa específica da água:  $\mu$ .

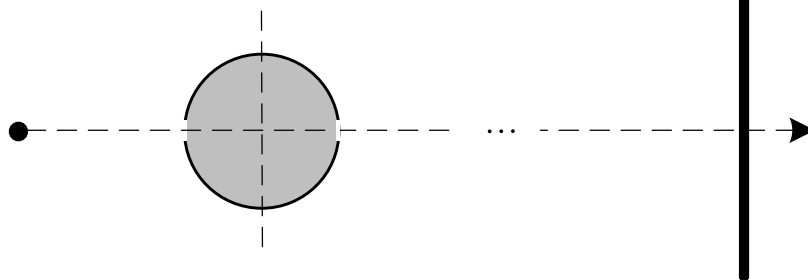
A força de tração que leva à ruptura do fio AB é:

- (A)  $\sqrt{3}(2M - \mu h L^2)g / 6$
- (B)  $\sqrt{3}(4M - \mu h L^2)g / 12$
- (C)  $\sqrt{3}(4M - \mu h L^2)g / 6$
- (D)  $\sqrt{3}(2M - \mu h L^2)g / 3$
- (E)  $\sqrt{3}(8M - \mu h L^2)g / 6$



A figura acima mostra a energia cinética de um atleta de 60 kg, durante uma corrida de 2700 m, em função da distância percorrida. O tempo gasto para o atleta completar a corrida foi de:

- (A) 09 min e 00 s
- (B) 08 min e 10 s
- (C) 08 min e 20 s
- (D) 08 min e 34 s
- (E) 08 min e 50 s

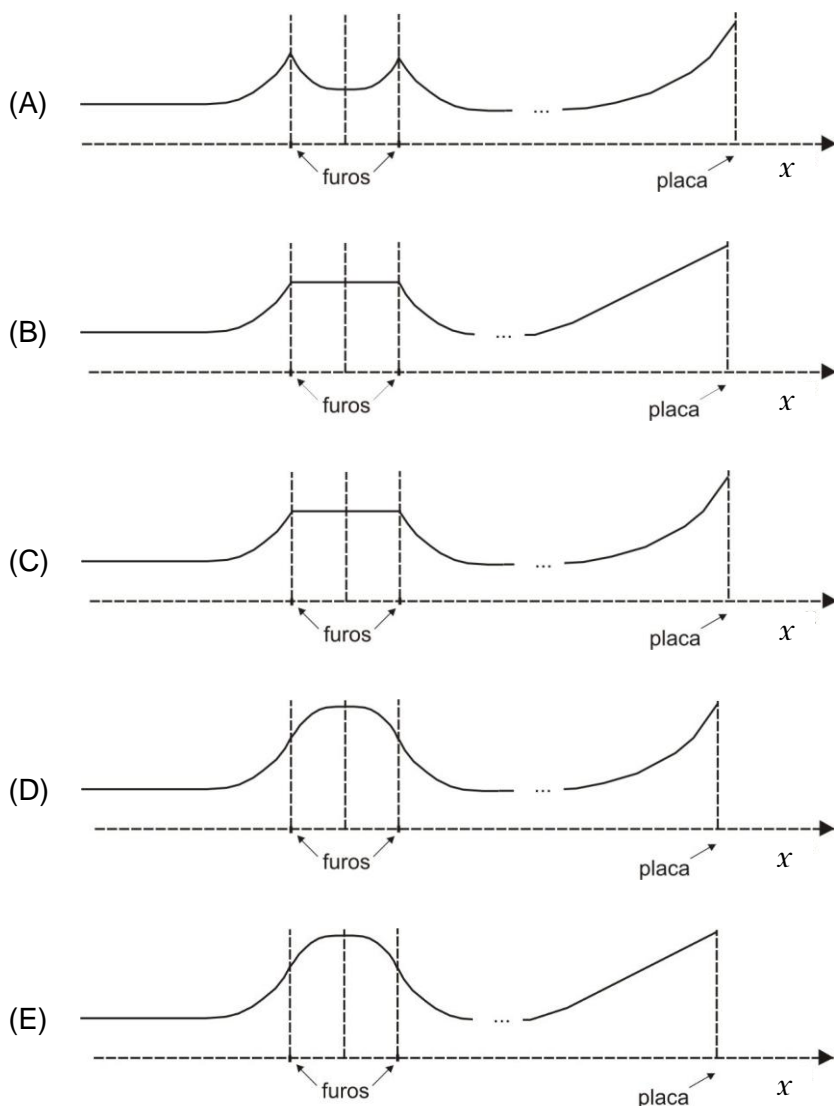


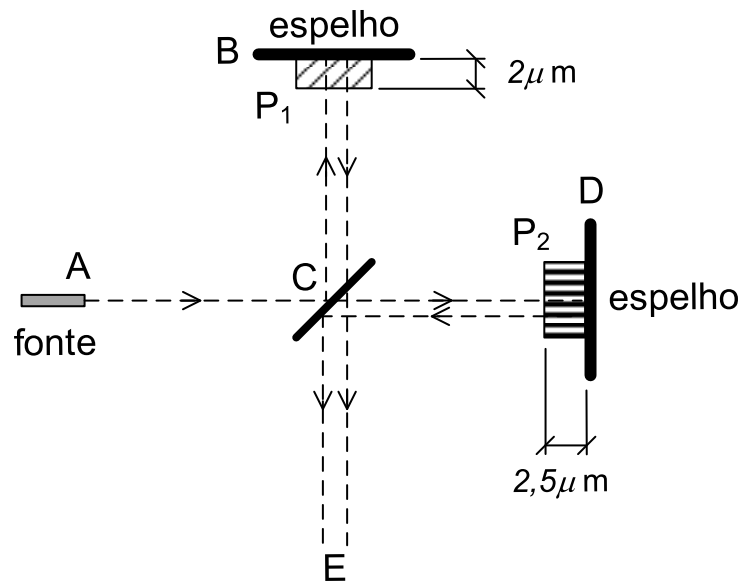
Uma partícula com carga positiva viaja em velocidade constante até aproximar-se de uma esfera oca com carga negativa uniformemente distribuída em sua casca. Ao encontrar a esfera, a partícula entra em seu interior por um pequeno furo, passa pelo centro e deixa a esfera por um segundo furo, prosseguindo o movimento. Bem distante da esfera, a partícula se aproxima de uma placa metálica plana de grande dimensão, com carga negativa uniformemente distribuída pela placa, conforme esquema da figura.

**Observações:**

- a carga da partícula não redistribui a carga da casca esférica e nem da placa plana; e
- a distribuição das cargas da casca esférica e da placa plana não interferem entre si.

O gráfico que melhor exprime a velocidade da partícula em função de sua posição é:





Uma fonte luminosa A emite uma luz com comprimento de onda  $\lambda = 500 \text{ nm}$ , no vácuo, na direção de um anteparo localizado em C. Em frente ao espelho localizado em B, encontra-se a película  $P_1$  com índice de refração  $n_1 = 1,25$  e, em frente ao espelho localizado em D, encontra-se uma película  $P_2$  com índice de refração  $n_2$ .

**Observações:**

- os espelhos equidistam do centro do anteparo C;
- após ser emitido do ponto A, o feixe de luz reflete em direção a B e refrata em direção a D;
- após refletir em B, o feixe refrata diretamente em direção a E; e
- após refletir em D, o feixe volta a refletir totalmente em C em direção a E.

O menor índice de refração  $n_2$  para que ocorra interferência totalmente destrutiva para um observador localizado em E, é

- (A) 1,00  
 (B) 1,05  
 (C) 1,15  
 (D) 1,20  
 (E) 1,25

## 24ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Duas partículas com cargas elétricas  $q_1$  e  $q_2$  movem-se no plano  $xy$  e suas posições em função do tempo  $t$  são dadas pelos pares ordenados  $p_1(t) = [x_1(t), y_1(t)]$  e  $p_2(t) = [x_2(t), y_2(t)]$ , respectivamente.

**Dados:**

- constante de Coulomb:  $k = 9,0 \times 10^9$ ;
- cargas elétricas:  $q_1 = 2,0 \times 10^{-6}$  e  $q_2 = 2,5 \times 10^{-6}$ ; e
- posições das partículas:  $p_1(t) = \left(\frac{5}{\sqrt{t}}, \frac{1}{\sqrt{t}} - 1\right)$ ,  $p_2(t) = \left(\frac{1}{\sqrt{t}}, \frac{4}{\sqrt{t}} - 1\right)$

Considerando todas as grandezas dadas no Sistema Internacional de Unidades, o módulo da componente  $y$  do impulso da força que uma partícula exerce sobre a outra no intervalo de tempo de 1,0 a 6,0 é:

- (A)  $13,5 \times 10^{-3}$       (B)  $18,9 \times 10^{-3}$       (C)  $25,2 \times 10^{-3}$       (D)  $31,5 \times 10^{-3}$       (E)  $37,8 \times 10^{-3}$

## 25ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Um escritório de patentes analisa as afirmativas de um inventor que deseja obter os direitos sobre três máquinas térmicas reais que trabalham em um ciclo termodinâmico. Os dados sobre o calor rejeitado para a fonte fria e o trabalho produzido pela máquina térmica – ambos expressos em Joules – encontram-se na tabela abaixo.

Máquina Térmica	Calor Rejeitado [J]	Trabalho Produzido [J]
A	40	60
B	15	30
C	8	12

As afirmativas do inventor são:

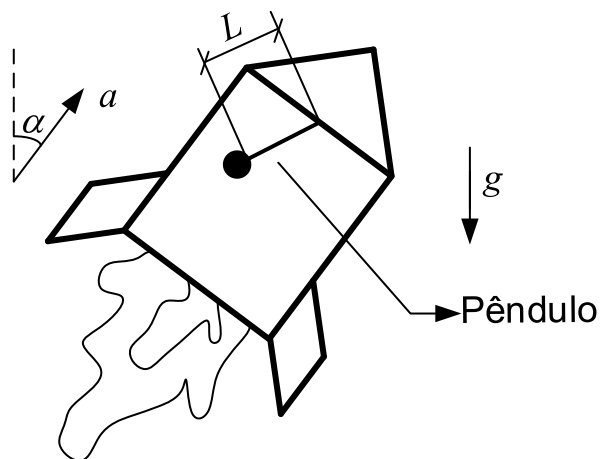
**Afirmativa 1:** O rendimento das máquinas A e C são os mesmos para quaisquer temperaturas de fonte quente e de fonte fria.

**Afirmativa 2:** As máquinas A, B e C obedecem à Segunda Lei da Termodinâmica.

**Afirmativa 3:** Se o calor rejeitado nas três situações acima for dobrado e se for mantida a mesma produção de trabalho, a máquina B apresentará rendimento superior aos das máquinas A e C, supondo atendidos os princípios da termodinâmica.

Tomando sempre as temperaturas dos reservatórios das fontes quente e fria das máquinas como 900 K e 300 K, está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

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



**Obs:** as dimensões do corpo preso ao pêndulo são desprezíveis em relação ao seu comprimento.

Um foguete desloca-se com aceleração constante  $a$ , que forma um ângulo  $\alpha$  com a vertical, como mostra a figura, em uma região cujo campo gravitacional local é  $g$ . No interior do foguete há um pêndulo simples de comprimento  $L$ . Na condição de equilíbrio, o período  $\tau$  do pêndulo para oscilações de pequenas amplitudes é:

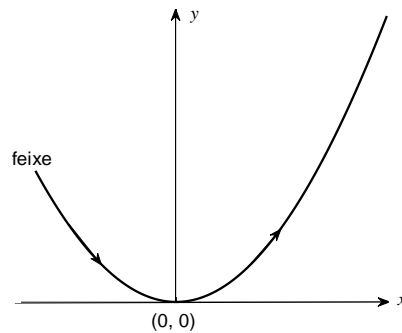
(A)  $2\pi \sqrt{\frac{L}{\sqrt{g^2 + a^2 + 2agsen\alpha}}}$

(B)  $2\pi \sqrt{\frac{L}{\sqrt{g^2 + a^2 - 2agcos\alpha}}}$

(C)  $2\pi \sqrt{\frac{L}{\sqrt{g^2 + a^2 - agsen\alpha}}}$

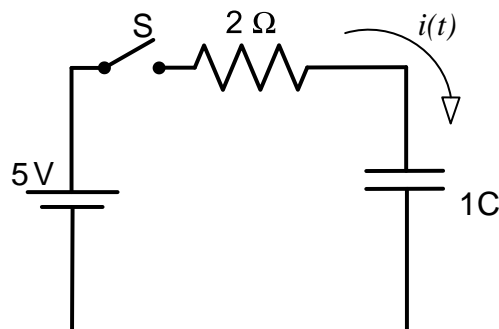
(D)  $2\pi \sqrt{\frac{L}{\sqrt{g^2 + a^2 + agcos\alpha}}}$

(E)  $2\pi \sqrt{\frac{L}{\sqrt{g^2 + a^2 + 2agcos\alpha}}}$



Um feixe de luz hipotético, mostrado na figura acima, propaga-se ao longo do plano  $xy$  em um meio não homogêneo, cujo índice de refração é função da coordenada  $y$  ( $n = n(y)$ ). Considerando que o feixe tangencia o eixo  $x$  no ponto  $(0, 0)$ , onde  $n(0) = n_0$ . Sabendo que a velocidade da luz no vácuo é  $c$ , o valor máximo absoluto possível da componente  $y$  para a velocidade do feixe passível de ser atingida é:

- (A)  $\frac{c}{2n_0^2}$       (B)  $\frac{c}{2n_0}$       (C)  $\frac{c}{4n_0^2}$       (D)  $\frac{c}{n_0}$       (E)  $\frac{c}{4n_0}$

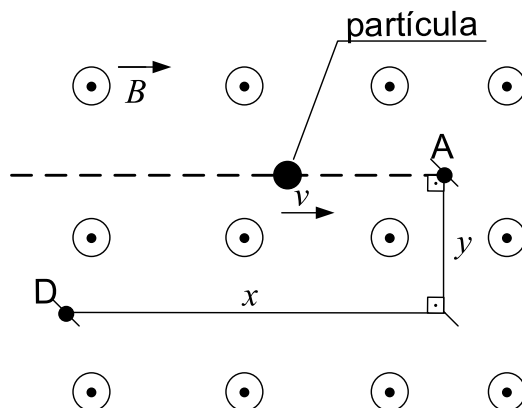


Um capacitor previamente carregado com energia de 4,5 J foi inserido no circuito, resultando na configuração mostrada na figura acima. No instante  $t = 0$ , a chave S é fechada e começa a circular no circuito a corrente  $i(t)$ , com  $i(0) > 2$  A.

Diante do exposto, ao ser alcançado o regime permanente, ou seja  $i(t \rightarrow \infty) = 0$ , o módulo da variação de tensão, em volts, entre os terminais capacitor desde o instante  $t = 0$  é:

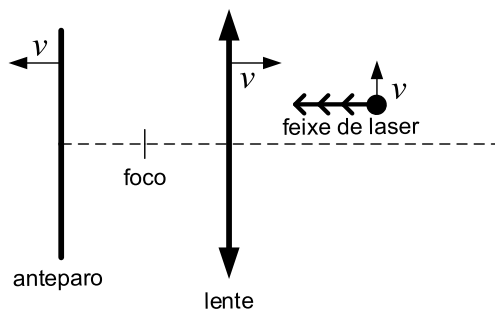
- (A) 0  
(B) 2  
(C) 3  
(D) 5  
(E) 8





Uma partícula de massa  $m$  e carga elétrica  $+q$  percorre a trajetória tracejada na figura em velocidade constante  $v$ . No instante em que a partícula alcança o ponto  $A$ , surge um campo magnético uniforme com intensidade constante  $B$ , emergindo do plano do papel. A intensidade do campo magnético  $B$  para que a partícula alcance o ponto  $D$  na continuação de sua trajetória é:

- (A)  $\frac{(x^2+y^2)mv}{2xq}$
- (B)  $\frac{2ymv}{(x^2+y^2)q}$
- (C)  $\frac{2xmv}{(x^2+y^2)q}$
- (D)  $\frac{2xq}{(x^2+y^2)mv}$
- (E)  $\frac{(x^2+y^2)mv}{2yq}$



Uma partícula emite um feixe laser horizontal de encontro a uma lente convergente de distância focal  $f$ . Após ser desviado, o feixe atinge um anteparo localizado depois do foco da lente. Sabendo que a partícula, a lente e o anteparo estão em movimento em velocidade escalar  $v$  nos respectivos sentidos indicados na figura, a aceleração do ponto de impacto do feixe, no referencial do anteparo, é:

- (A)  $v^2/4f$       (B)  $v^2/3f$       (C)  $v^2/2f$       (D)  $2v^2/f$       (E)  $4v^2/f$



CONCURSO DE ADMISSÃO  
AO  
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO



QUESTÕES DE 31 A 40  
QUÍMICA

31ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Considere que a superfície da Lua seja bombardeada a cada segundo por cerca de 100 bilhões de átomos de hidrogênio por  $\text{cm}^2$  em função da ação do “vento solar”. Supondo que esse fluxo se mantenha constante, a massa aproximada de hidrogênio, que atingirá  $1 \text{ cm}^2$  da Lua nos próximos 5 milhões de anos será:

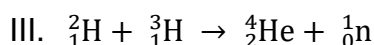
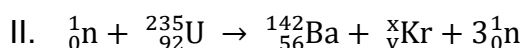
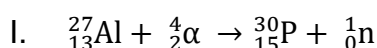
(Dado:  $N_A = 6,0 \cdot 10^{23}$ )

- (A) 16 g
- (B) 26 g
- (C) 32 g
- (D) 40 g
- (E) 48 g

32ª QUESTÃO

Valor: 0,25

A respeito das reações abaixo:



Assinale a alternativa **INCORRETA**.

- (A) A reação I é uma reação de transmutação artificial.
- (B) A reação II é uma reação de fissão nuclear.
- (C) A reação III é uma reação de fusão nuclear.
- (D) O número de nêutrons do criptônio da reação II é 55.
- (E) A massa atômica do criptônio da reação II é 93.

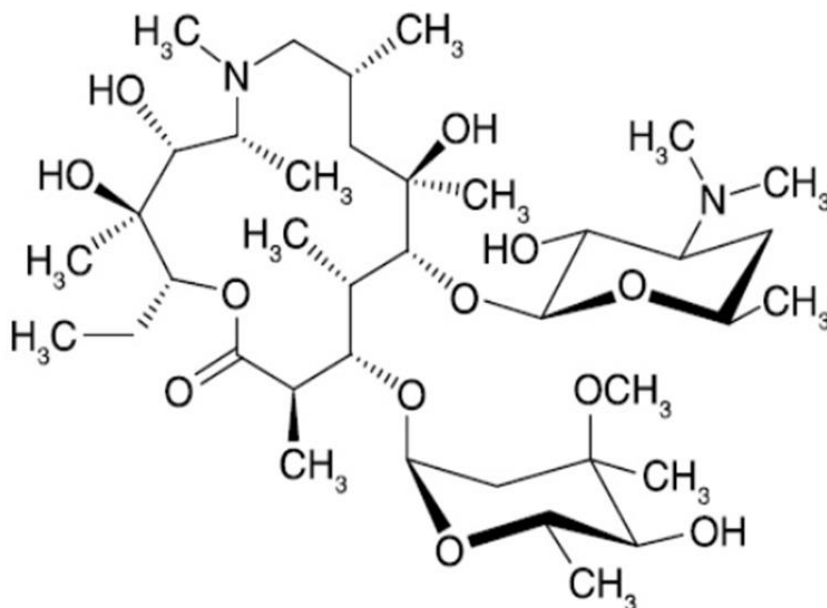
33ª QUESTÃO

Valor: 0,25

Uma liga de cobre e prata, isenta de impurezas, é colocada em um recipiente contendo uma solução de ácido sulfúrico e água bromada, de modo que o gás que se desprende durante a reação é integralmente absorvido pela água bromada. Após a dissolução completa da liga, adiciona-se uma solução aquosa de  $\text{BaCl}_2$ . Findo o procedimento, observa-se um precipitado que deve ser composto predominantemente por:

- (A)  $\text{CuSO}_4$  e  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$
- (B)  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  e  $\text{BaSO}_4$
- (C)  $\text{CuCl}_2$  e  $\text{BaSO}_4$
- (D)  $\text{AgCl}$  e  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$
- (E)  $\text{AgCl}$  e  $\text{CuSO}_4$

A azitromicina é um potente antibiótico comercial. Sua estrutura molecular está mostrada abaixo:



Considerando a estrutura acima, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Existem 2 átomos com hibridização  $sp^2$ .
- II. A molécula possui 18 carbonos quirais.
- III. Éster, amina e éter são funções orgânicas encontradas na molécula.

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

- (A) Há apenas uma afirmação verdadeira.
- (B) Apenas as afirmações I e II são verdadeiras.
- (C) Apenas as afirmações I e III são verdadeiras.
- (D) Apenas as afirmações II e III são verdadeiras.
- (E) Todas as afirmações são verdadeiras.

Assinale a alternativa correta.

- (A) Serina, ácido aspártico e ácido glutâmico são exemplos de triacilgliceróis.
- (B) Os triacilgliceróis são encontrados somente em vegetais, sendo os principais responsáveis pela realização da fotossíntese.
- (C) A hidrólise alcalina de um triacilglicerol misto produz glicerol e uma mistura de sais de ácidos carboxílicos.
- (D) A principal diferença estrutural entre um sabão e um detergente consiste no fato de, em geral, o primeiro ser um sal de sódio do sulfato de alquila, enquanto o segundo é um sal de ácido carboxílico de cadeia longa.
- (E) Os triacilgliceróis podem ser divididos em gorduras (cuja hidrólise gera uma mistura de ácidos graxos) e óleos (que não podem ser hidrolisados).

**36ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

O astrônomo britânico Arthur Eddington cunhou o termo “seta do tempo” para distinguir uma direção no tempo nos fenômenos naturais, ou seja, o fato de que o estado 2 de um sistema macroscópico ocorre após o estado 1. Podemos afirmar que o valor da entropia do estado 2 de um sistema fechado que evoluiu a partir do estado 1:

- (A) é igual ao valor da entropia do estado 1.
- (B) é menor que o valor da entropia do estado 1.
- (C) é maior que o valor da entropia do estado 1.
- (D) independe do valor da entropia do estado 1.
- (E) depende do caminho percorrido entre os estados.

**37ª QUESTÃO****Valor: 0,25**

Uma medida quantitativa da estabilidade de um composto sólido iônico é a sua energia de rede, definida como a energia requerida para decompor completamente 1 mol desse composto nos seus íons em fase gasosa. Considere os seguintes dados:

- I. a entalpia padrão de formação do  $\text{CaCl}_2$  é  $-790 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ;
- II. a primeira energia de ionização do átomo de cálcio é  $590 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ;
- III. a segunda energia de ionização do átomo de cálcio é  $1146 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ;
- IV. a vaporização de um mol de  $\text{Ca(s)}$  consome  $190 \text{ kJ}$ ;
- V. a energia de ligação do  $\text{Cl}_2$  é  $242 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ;
- VI. a afinidade eletrônica do  $\text{Cl}$  é  $-349 \text{ kJ.mol}^{-1}$ .

Com base nessas informações, estima-se que a energia de rede do  $\text{CaCl}_2$ , em  $\text{kJ.mol}^{-1}$ , seja:

- (A) 790
- (B) 1029
- (C) 2070
- (D) 2260
- (E) 2609

Considere a representação da Tabela Periódica a seguir:

$\alpha$																			
																	$\beta$		
$\gamma$																	$\delta$	$\varepsilon$	
														$\mu$					

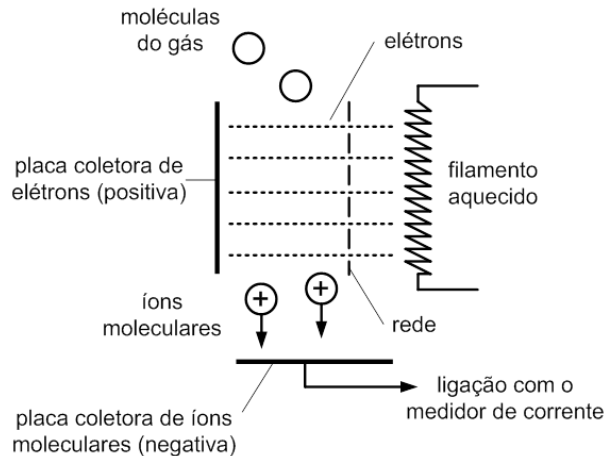
Com base nessa representação da tabela, avalie as asserções abaixo:

- I. O composto de representação  $\delta\alpha_3$  é iônico;
- II. A distribuição eletrônica  $[\text{Ar}] 4s^2 3d^8$  pode representar o íon  $\mu^{3+}$ ;
- III. O isótopo mais estável do elemento  $\gamma$  tem 12 nêutrons;
- IV. Os elementos que apresentam, em seu estado fundamental, a distribuição eletrônica  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^y$ , com  $1 \leq y \leq 6$ , são todos não metais;
- V. O raio atômico de  $\varepsilon$  é menor que o raio atômico de  $\delta$ .

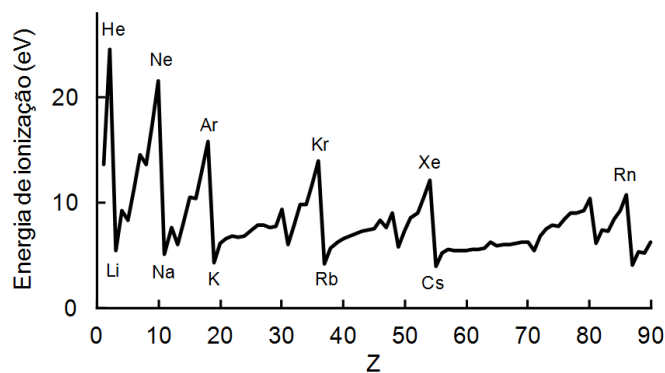
Assinale a alternativa que contém somente asserções corretas.

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

A figura abaixo esquematiza o funcionamento de um aparelho de ionização que pode ser útil para medir baixas pressões compreendidas entre  $10^{-4}$  e  $10^{-10}$  mmHg. Nesse dispositivo, elétrons partem de um filamento aquecido, atravessam uma rede cuja tensão fixa a energia do elétron, e atingem uma região do tubo sonda ligada ao sistema de alto vácuo cuja pressão se deseja medir. Esses elétrons ionizam espécies neutras presentes no tubo e formam íons positivos que são atraídos por uma placa coletora negativa. Além disso, produzem uma corrente que pode ser medida e correlacionada com a pressão do sistema de vácuo. Portanto, quanto mais baixa a pressão, menor o número de moléculas neutras e, conseqüentemente, menor o número de íons positivos formados no tubo.



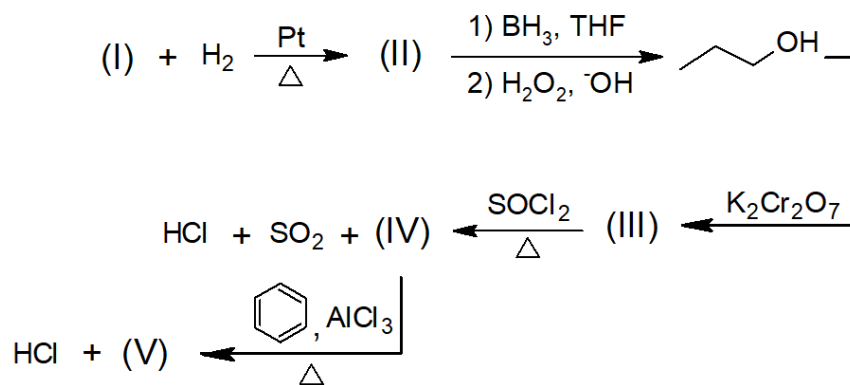
O gráfico abaixo relaciona as primeiras energias de ionização aos números atômicos dos respectivos elementos.



Um aparelho de ionização cuja energia eletrônica é 15 eV foi calibrado medindo-se a pressão de um sistema que continha vapor de sódio. Como a leitura do instrumento seria afetada se o vapor de sódio fosse substituído por neônio à mesma pressão?

- (A) A leitura seria maior.
- (B) A leitura manter-se-ia inalterada.
- (C) A leitura seria até 50% menor.
- (D) A leitura seria de até 50% do valor medido com sódio.
- (E) A leitura seria zero.

Considere a sequência de reações orgânicas abaixo:



A opção que corresponde aos compostos de (I) a (V), respectivamente, é:

- (A) alquino, alqueno, ácido carboxílico, cloreto de ácido, cetona.
- (B) alquino, alqueno, ácido carboxílico, haleto de alquila, cetona.
- (C) alqueno, alquino, ácido carboxílico, cloreto de ácido, cetona.
- (D) alquino, alqueno, ácido carboxílico, cloreto de ácido, fenol.
- (E) alquino, alqueno, éster, cloreto de ácido, cetona.

