

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

***(PROCESSO SELETIVO DE ADMISSÃO À
ESCOLA NAVAL / PSAEN-2009)***

**NÃO ESTÁ AUTORIZADA A UTILIZAÇÃO DE
MATERIAL EXTRA**

MATEMÁTICA E FÍSICA

PROVA DE MATEMÁTICA

1) Ao escrevermos $\frac{x^2}{x^4+1} = \frac{Ax+B}{a_1x^2+b_1x+c_1} + \frac{Cx+D}{a_2x^2+b_2x+c_2}$ onde a_i, b_i, c_i ($1 \leq i \leq 2$) e A, B, C e D são constantes reais, podemos afirmar que $A^2 + C^2$ vale

(A) $\frac{3}{8}$

(B) $\frac{1}{2}$

(C) $\frac{1}{4}$

(D) $\frac{1}{8}$

(E) 0

2) Sabendo que a equação $2x = 3\sec\theta$, $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ define implicitamente θ como uma função de x , considere a função f de variável real x onde $f(x)$ é o valor da expressão $\frac{5}{2}\operatorname{cosec}\theta + \frac{2}{3}\operatorname{sen}2\theta$ em termos de x . Qual o valor do produto $(x^2\sqrt{4x^2-9})f(x)$?

(A) $5x^3 - 4x^2 - 9$

(B) $5x^3 + 4x^2 - 9$

(C) $-5x^3 - 4x^2 + 9$

(D) $5x^3 - 4x^2 + 9$

(E) $-5x^3 + 4x^2 - 9$

3) Sejam:

a) f uma função real de variável real definida por

$$f(x) = \operatorname{arctg}\left(\frac{x^3}{3} - x\right), \quad x > 1 \text{ e}$$

b) L a reta tangente ao gráfico da função $y = f^{-1}(x)$ no ponto $(0, f^{-1}(0))$. Quanto mede, em unidades de área, a área do triângulo formado pela reta L e os eixos coordenados?

(A) $\frac{3}{2}$

(B) 3

(C) 1

(D) $\frac{2}{3}$

(E) $\frac{4}{3}$

4) Considere:

a) $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \vec{v}_3$ e \vec{v}_4 vetores não nulos no \mathbb{R}^3

b) a matriz $[v_{ij}]$ que descreve o produto escalar de \vec{v}_i por \vec{v}_j , $1 \leq i \leq 4, 1 \leq j \leq 4$ e que é dada abaixo:

$$[v_{ij}] = \begin{bmatrix} 1 & \frac{2\sqrt{2}}{3} & \frac{-\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{3} \\ \frac{2\sqrt{2}}{3} & 2 & -1 & 2 \\ \frac{-\sqrt{3}}{2} & -1 & 3 & \sqrt{3} \\ \frac{1}{3} & 2 & \sqrt{3} & 4 \end{bmatrix}$$

c) o triângulo PQR onde $\overrightarrow{QP} = \vec{v}_2$ e $\overrightarrow{QR} = \vec{v}_3$.

Qual o volume do prisma, cuja base é o triângulo PQR e a altura h igual a duas unidades de comprimento?

(A) $\frac{\sqrt{5}}{4}$

(B) $\frac{3\sqrt{5}}{4}$

(C) $2\sqrt{5}$

(D) $\frac{4\sqrt{5}}{5}$

(E) $\sqrt{5}$

5) Os gráficos das funções reais f e g de variável real, definidas por $f(x)=4-x^2$ e $g(x)=\frac{5-x}{2}$ interceptam-se nos pontos $A=(a, f(a))$ e $B=(b, f(b))$, $a \leq b$. Considere os polígonos $CAPBD$ onde C e D são as projeções ortogonais de A e B respectivamente sobre o eixo x e $P(x, y)$, $a \leq x \leq b$ um ponto qualquer do gráfico da f . Dentre esses polígonos, seja Δ , aquele que tem área máxima. Qual o valor da área de Δ , em unidades de área?

(A) $\frac{530}{64}$

(B) $\frac{505}{64}$

(C) $\frac{445}{64}$

(D) $\frac{125}{64}$

(E) $\frac{95}{64}$

6) Considere a função real f de variável real e as seguintes proposições:

I) Se f é contínua em um intervalo aberto contendo $x=x_0$ e tem um máximo local em $x=x_0$ então $f'(x_0)=0$ e $f''(x_0)<0$.

II) Se f é derivável em um intervalo aberto contendo $x=x_0$ e $f'(x_0)=0$ então f tem um máximo ou um mínimo local em $x=x_0$.

III) Se f tem derivada estritamente positiva em todo o seu domínio então f é crescente em todo o seu domínio.

IV) Se $\lim_{x \rightarrow a} f(x)=1$ e $\lim_{x \rightarrow a} g(x)$ é infinito então $\lim_{x \rightarrow a} (f(x))^{g(x)}=1$.

V) Se f é derivável $\forall x \in \mathbb{R}$, então $\lim_{s \rightarrow 0} \frac{f(x)-f(x-2s)}{2s}=2f'(x)$.

Podemos afirmar que

- (A) todas são falsas
- (B) todas são verdadeiras
- (C) apenas uma delas é verdadeira
- (D) apenas duas delas são verdadeiras
- (E) apenas uma delas é falsa

7) Nas proposições abaixo, coloque, na coluna à esquerda (V) quando a proposição for verdadeira e (F) quando for falsa.

() Dois planos que possuem 3 pontos em comum são coincidentes.

() Se duas retas r e s do \mathbb{R}^3 são ambas perpendiculares a uma reta t , então r e s são paralelas.

() Duas retas concorrentes no \mathbb{R}^3 determinam um único plano.

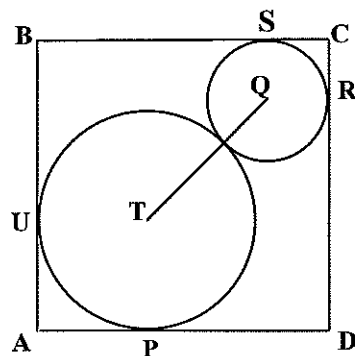
() Se dois planos A e B são ambos perpendiculares a um outro plano C , então os planos A e B são paralelos.

() Se duas retas r e s no \mathbb{R}^3 são paralelas a um plano A então r e s são paralelas.

Lendo a coluna da esquerda, de cima para baixo, encontra-se

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

8) As circunferências da figura abaixo possuem centro nos pontos T e Q, têm raios 3cm e 2cm ,respectivamente, são tangentes entre si e tangenciam os lados do quadrado ABCD nos pontos P,R,S e U.



Qual o valor da área da figura plana de vértices P,T,Q,R,e D em cm^2 ?

- (A) $\frac{(7\sqrt{2}+18)}{2\sqrt{2}}$
- (B) $\frac{(50\sqrt{2}+23)}{8}$
- (C) $\frac{(15\sqrt{2}+2)}{4}$
- (D) $\frac{(30\sqrt{2}+25)}{4}$
- (E) $\frac{(50\sqrt{2}+49)}{4}$

9) Considere um tanque na forma de um paralelepípedo com base retangular cuja altura mede $0.5m$, contendo água até a metade de sua altura. O volume deste tanque coincide com o volume de um tronco de pirâmide regular de base hexagonal, com aresta lateral 5 cm e áreas das bases $54\sqrt{3}\text{ cm}^2$ e $6\sqrt{3}\text{ cm}^2$ respectivamente. Um objeto, ao ser imerso completamente no tanque faz o nível da água subir 0.05 m . Qual o volume do objeto em cm^3 ?

(A) $\frac{51\sqrt{3}}{10}$

(B) $\frac{63\sqrt{3}}{10}$

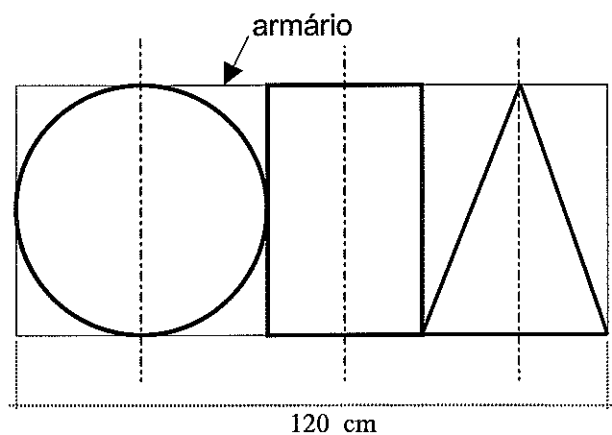
(C) $\frac{78\sqrt{3}}{10}$

(D) $\frac{87\sqrt{3}}{10}$

(E) $\frac{91\sqrt{3}}{10}$

10) A figura abaixo mostra-nos um esboço da visão frontal de uma esfera, um cilindro circular reto com eixo vertical e uma pirâmide regular de base quadrada, que foram guardados em um armário com porta, que possui a forma de um paralelepípedo retângulo com as menores dimensões possíveis para acomodar aqueles sólidos. Sabe-se que estes sólidos são tangentes entre si; todos tocam o fundo e o teto do armário; apoiam-se na base do armário; são feitos de material com espessura desprezível; a esfera e a pirâmide tocam as paredes laterais do armário; 120 cm é a medida do comprimento do armário; $4\sqrt{11} dm$ é a medida do comprimento da diagonal do armário; e a porta pode ser fechada sem resistência, então, a medida do volume do armário não ocupado pelos sólidos vale

- (A) $\frac{2^4(2^5 - 5\pi)}{3} dm^3$
- (B) $\frac{2^4(2^5 + 5\pi)}{3} m^3$
- (C) $\frac{2^4(2^3 - 5\pi)}{5} dm^3$
- (D) $\frac{2^4(2^6 + 10\pi)}{6} dam^3$
- (E) $\frac{2^4(2^6 - 10\pi)}{6} dm^3$



11) Um triângulo retângulo está inscrito no círculo $x^2 + y^2 - 6x + 2y - 15 = 0$ e possui dois vértices sobre a reta $7x + y + 5 = 0$. O terceiro vértice que está situado na reta de equação $-2x + y + 9 = 0$ é

- (A) (7,4)
- (B) (6,3)
- (C) (7,-4)
- (D) (6,-4)
- (E) (7,-3)

12) Considere as funções reais f e g de variável real definidas por $f(x) = \frac{\sqrt{e^{2x-1}} - 1}{\ln(4-x^2)}$ e $g(x) = xe^{\frac{1}{x}}$ respectivamente, A e B subconjuntos dos números reais, tais que A é o domínio da função f e B o conjunto onde g é crescente. Podemos afirmar que $A \cap B$ é igual a

- (A) $[1, \sqrt{3}[\cup]\sqrt{3}, +\infty[$
- (B) $[1, 2[\cup]2, +\infty[$
- (C) $]2, +\infty[$
- (D) $[1, \sqrt{3}[\cup]\sqrt{3}, 2[$
- (E) $] \sqrt{3}, +\infty[$

13) Um paralelepípedo retângulo tem dimensões x, y e z expressas em unidades de comprimento e nesta ordem, formam uma P.G de razão 2. Sabendo que a área total do paralelepípedo mede 252 unidades de área, qual o ângulo formado pelos vetores $\vec{u} = (x-2, y-2, z-4)$ e $\vec{w} = (3, -2, 1)$?

(A) $\arccos \frac{\sqrt{14}}{42}$

(B) $\arcsen \frac{5\sqrt{14}}{126}$

(C) $\arctg 2\sqrt{5}$

(D) $\arctg -5\sqrt{5}$

(E) $\operatorname{arcsec} \frac{\sqrt{14}}{3}$

14) No sistema decimal, a quantidade de números ímpares positivos menores que 1000, com todos os algarismos distintos é

(A) 360

(B) 365

(C) 405

(D) 454

(E) 500

15) Qual o valor de $\int \text{sen } 6x \cos x \, dx$?

(A) $-\frac{7 \cos 7x}{2} - \frac{5 \cos 5x}{2} + c$

(B) $\frac{7 \text{sen } 7x}{2} + \frac{5 \text{sen } 5x}{2} + c$

(C) $\frac{\text{sen } 7x}{14} + \frac{\text{sen } 5x}{10} + c$

(D) $-\frac{\cos 7x}{14} - \frac{\cos 5x}{10} + c$

(E) $\frac{7 \cos 7x}{2} + \frac{5 \cos 5x}{2} + c$

16) Considere x_1, x_2 e $x_3 \in \mathbb{R}$ raízes da equação $64x^3 - 56x^2 + 14x - 1 = 0$. Sabendo que x_1, x_2 e x_3 são termos consecutivos de uma P.G e estão em ordem decrescente, podemos afirmar que o valor da expressão $\text{sen}[(x_1 + x_2)\pi] + \text{tg}[(4x_1x_3)\pi]$ vale

(A) 0

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

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

(D) 1

(E) $\frac{2 + \sqrt{2}}{2}$

17) Coloque **F** (falso) ou **V** (verdadeiro) nas afirmativas abaixo, assinalando a seguir a alternativa correta.

() Se A e B são matrizes reais simétricas então AB também é simétrica

() Se A é uma matriz real $n \times n$ cujo termo geral é dado por $a_{ij} = (-1)^{i+j}$ então A é inversível

() Se A e B são matrizes reais $n \times n$ então $A^2 - B^2 = (A-B) \cdot (A+B)$

() Se A é uma matriz real $n \times n$ e sua transposta é uma matriz inversível então a matriz A é inversível

() Se A é uma matriz real quadrada e $A^2 = 0$ então $A = 0$

Lendo a coluna da esquerda, de cima para baixo, encontra-se

(A) (F) (F) (F) (F) (F)

(B) (V) (V) (V) (F) (V)

(C) (V) (V) (F) (F) (F)

(D) (F) (F) (F) (V) (F)

(E) (F) (F) (V) (V) (V)

18) Seja S o subconjunto de \mathbb{R} cujos elementos são todas as

soluções de
$$\begin{cases} \log_{\frac{1}{3}}|2x+3| > \log_{\frac{1}{3}}|4x-1| \\ \frac{(x+4)^5}{(1-5x)^3 \sqrt[5]{3x^2-x+5}} \leq 0 \end{cases}$$
. Podemos afirmar que S é um subconjunto de

(A) $]-\infty, -5[\cup]1, +\infty[$

(B) $]-\infty, -3] \cup [3, +\infty[$

(C) $]-\infty, -5[\cup]3, +\infty[$

(D) $]-\infty, -3] \cup [2, +\infty[$

(E) $]-\infty, -2[\cup [4, +\infty[$

19) O raio de uma esfera em dm é igual à posição ocupada pelo termo independente de x no desenvolvimento de

$\left(25^{\frac{1}{2} \left(\sin^2 \frac{x}{2} \right)} + 5^{(1+\cos x)} \right)^{54}$ quando consideramos as potências de

expoentes decrescentes de $25^{\frac{1}{2} \left(\sin^2 \frac{x}{2} \right)}$. Quanto mede a área da superfície da esfera?

(A) $10,24\pi \text{ m}^2$

(B) $115600\pi \text{ cm}^2$

(C) $1444\pi \text{ dm}^2$

(D) $1296\pi \text{ dm}^2$

(E) $19,36\pi \text{ m}^2$

20) Considere o triângulo ABC dado abaixo, onde M_1, M_2 e M_3 são os pontos médios dos lados AC , BC e AB , respectivamente e k a razão da área do triângulo AIB para a área do triângulo IM_1M_2 e $f(x) = \left(\frac{1}{2}x^3 + x^2 - 2x - 11\right)\sqrt{2}$. Se um cubo se expande de tal modo que num determinado instante sua aresta mede $5dm$ e aumenta à razão de $|f(k)| \frac{dm}{\min}$ então podemos afirmar que a taxa de variação da área total da superfície deste sólido, neste instante, vale em $\frac{dm^2}{\min}$

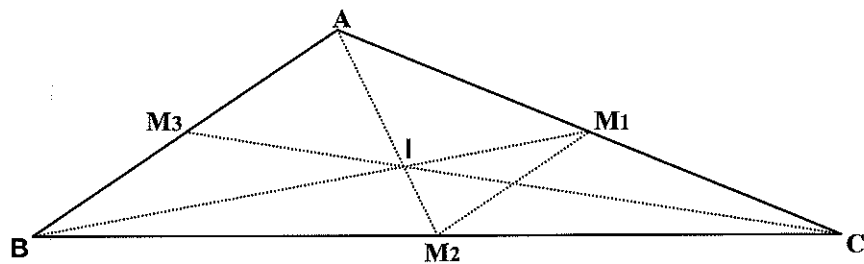
(A) $240\sqrt{2}$

(B) $330\sqrt{2}$

(C) $420\sqrt{2}$

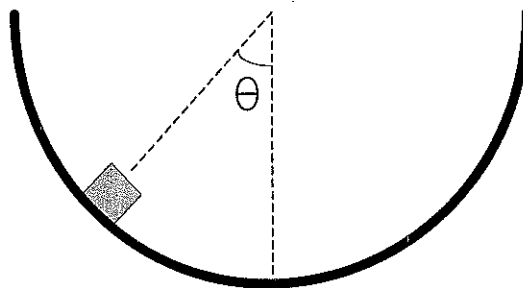
(D) $940\sqrt{2}$

(E) $1740\sqrt{2}$



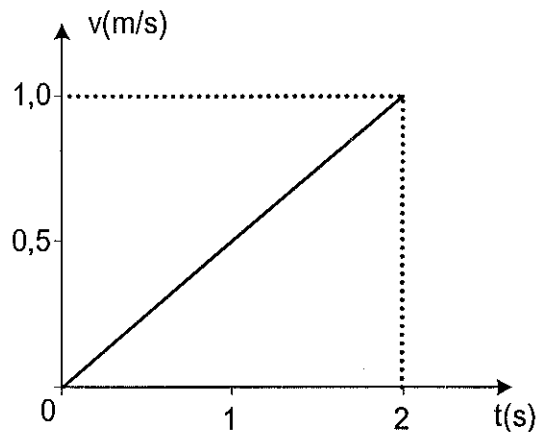
21) Um pequeno bloco de massa m está, devido ao atrito, em repouso sobre uma superfície cilíndrica numa posição que forma um ângulo θ com a vertical, conforme indica a figura. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre o bloco e a superfície são, respectivamente, iguais a μ_e e μ_c . Considerando o bloco como uma partícula, quanto vale o módulo da força de atrito entre o bloco e a superfície?

- (A) $mg \sin \theta$
- (B) $mg \cos \theta$
- (C) $\mu_e mg$
- (D) $\mu_e mg \sin \theta$
- (E) $\mu_c mg \cos \theta$



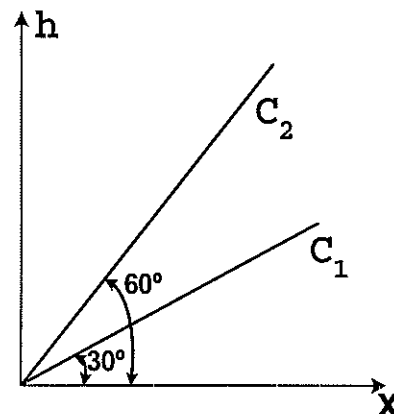
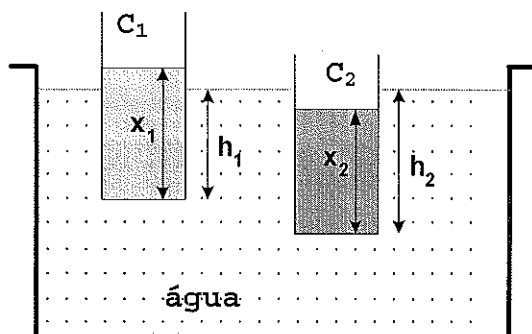
22) Em uma academia de ginástica, uma pessoa exerce sobre um aparelho, durante dois segundos, uma força constante de 400N. A função temporal da velocidade da mão que provoca essa força é mostrada no gráfico abaixo. A velocidade da mão tem a mesma direção e sentido da força durante todo o movimento. Quais são, respectivamente, o trabalho realizado pela força nesse intervalo de tempo, e a potência máxima aplicada ao aparelho?

- (A) 200N.m e 200W
- (B) 400N.m e 200W
- (C) 400N.m e 400W
- (D) 800N.m e 400W
- (E) 800N.m e 800W



23) Dois vasos cilíndricos idênticos C_1 e C_2 flutuam na água em posição vertical, conforme indica a figura. O vaso C_1 contém um líquido de massa específica ρ_1 e o vaso C_2 , um líquido de massa específica ρ_2 . O gráfico mostra como h varia com x , onde h é a altura submersa de cada vaso e x é a altura da coluna de líquido dentro de cada vaso. Sendo assim, qual a razão ρ_1/ρ_2 ?

Dados: $\text{sen}30^\circ = \frac{1}{2}$; $\text{sen}60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$.



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

24) Um carro de testes parte do repouso com uma aceleração constante de $6,00\text{m/s}^2$ em uma pista retilínea. Ao atingir a velocidade de 216km/h , é submetido a uma desaceleração constante até parar. Qual foi o módulo da desaceleração, em m/s^2 , considerando que a distância total percorrida pelo carro foi de 750m ?

(A) $3,50$

(B) $4,00$

(C) $4,50$

(D) $5,00$

(E) $5,50$

25) Uma partícula de carga q e massa m foi acelerada a partir do repouso por uma diferença de potencial V . Em seguida, ela penetrou pelo orifício X numa região de campo magnético constante de módulo B e saiu através do orifício Y, logo após ter percorrido a trajetória circular de raio R indicada na figura. Considere desprezíveis os efeitos gravitacionais. Agora suponha que uma segunda partícula de carga q e massa $3m$ seja acelerada a partir do repouso pela mesma diferença de potencial V e, em seguida, penetre na região de campo magnético constante pelo mesmo orifício X. Para que a segunda partícula saia da região de campo magnético pelo orifício Y, após ter percorrido a mesma trajetória da primeira partícula, o módulo do campo magnético deve ser alterado para

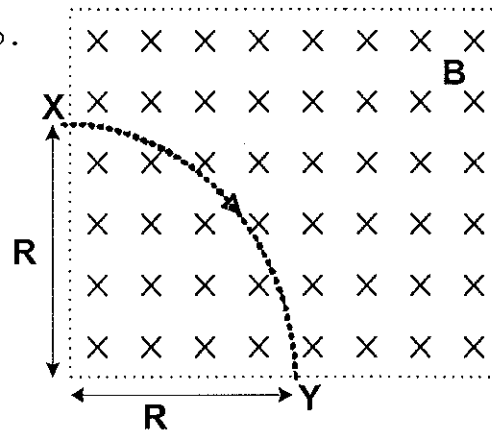
(A) O campo não deve ser alterado.

(B) $\frac{B}{3}$

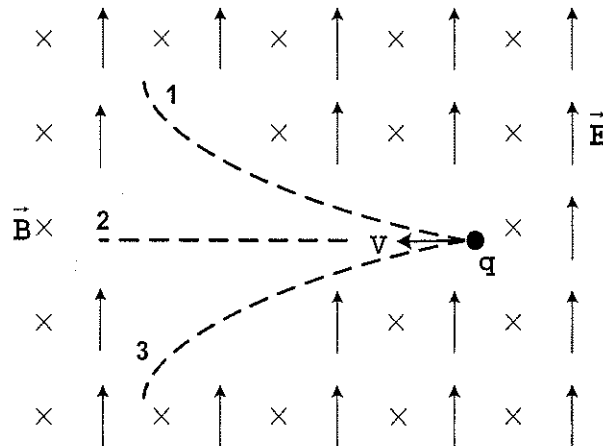
(C) $\frac{\sqrt{3}}{3} B$

(D) $\sqrt{3} B$

(E) $3\sqrt{3} B$



26) Numa dada região do espaço, temos um campo elétrico constante (vertical para cima) de módulo $E=4,0\text{N/C}$ e, perpendicular a este, um campo magnético também constante de módulo $B=8,0\text{T}$. Num determinado instante, uma partícula de carga positiva q é lançada com velocidade \vec{v} nesta região, na direção perpendicular, tanto ao campo elétrico quanto ao campo magnético, conforme indica a figura. Com relação à trajetória da partícula, indique a opção correta.

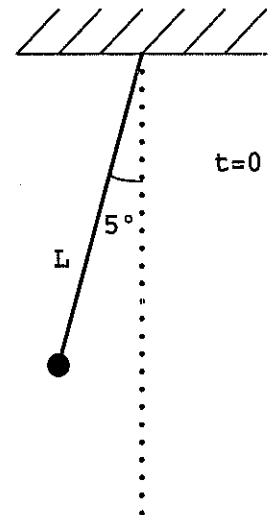


- (A) Se $v=2,0\text{m/s}$, a trajetória será a 2.
- (B) Se $v=1,5\text{m/s}$, a trajetória será a 3.
- (C) Se $v=1,0\text{m/s}$, a trajetória será a 2.
- (D) Se $v=0,5\text{m/s}$, a trajetória será a 1.
- (E) Se $v=0,1\text{m/s}$, a trajetória será a 3.

27) Uma pequena esfera de massa m está presa a um fio ideal de comprimento $L=0,4\text{m}$, que tem sua outra extremidade presa ao teto, conforme indica a figura. No instante $t=0$, quando o fio faz um ângulo de 5° com a vertical, a esfera é abandonada com velocidade zero. Despreze todos os atritos. Qual a distância, em metros, percorrida pela esfera após 36 segundos?

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

- (A) 0,8
- (B) 1,0
- (C) 2,0
- (D) 3,0
- (E) 4,0



28) Suponha um sistema isolado de três partículas de mesma massa, $m = 3,0 \cdot 10^{-17} \text{ kg}$, carregadas positivamente e fixadas nos vértices de um triângulo equilátero de lado $a = 2,0 \text{ m}$, conforme indica a figura. As partículas possuem as seguintes cargas, $q_1 = q_2 = 8,0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ e $q_3 = 5,0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Considere o sistema no vácuo e as interações gravitacionais desprezíveis. Suponha, agora, que a partícula q_3 seja liberada, enquanto q_1 e q_2 permanecem fixas nas mesmas posições. Qual a velocidade da partícula q_3 , em m/s , quando esta estiver a $5,0 \text{ m}$ de distância da partícula q_1 ?

Dado: $k_o = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

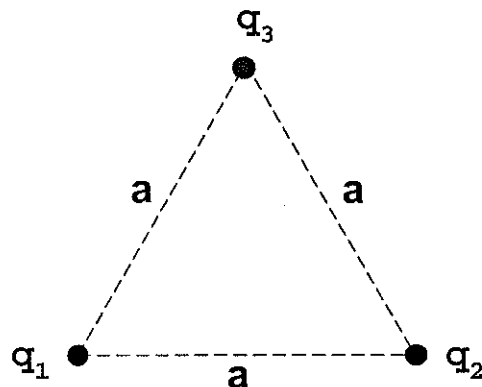
(A) $2,4 \cdot 10^7$

(B) $1,2 \cdot 10^7$

(C) $2,4 \cdot 10^6$

(D) $1,2 \cdot 10^6$

(E) $2,4 \cdot 10^5$



29) O centro de massa de um sistema de duas partículas se desloca no espaço com uma aceleração constante $\vec{a} = 4,0\hat{i} + 3,0\hat{j} \text{ (m/s}^2\text{)}$. Num dado instante t , o centro de massa desse sistema está sobre a reta $y=5,0\text{m}$ com uma velocidade $\vec{v} = 4,0\hat{i} \text{ (m/s)}$, sendo que uma das partículas está sobre a origem e a outra, que possui massa de $1,5\text{kg}$, encontra-se na posição $\vec{r} = 3,0\hat{i} + 8,0\hat{j} \text{ (m)}$. Quanto valem, respectivamente, o módulo da quantidade de movimento do sistema no instante t , e o módulo da resultante das forças externas que atuam no sistema?

- (A) $7,6 \text{ kgm/s}$ e 10N
- (B) $7,6 \text{ kgm/s}$ e 12N
- (C) $9,6 \text{ kgm/s}$ e 11N
- (D) $9,6 \text{ kgm/s}$ e 12N
- (E) $11,6 \text{ kgm/s}$ e 10N

30) Ao se efetuar medidas do nível de intensidade do som emitido por uma dada fonte, verifica-se uma redução constante de 5,0dB ao ano. Sendo, P_0 a potência original da fonte e P a potência dez anos depois, qual a razão P_0/P ?

(A) $10^{0,5}$

(B) $10^{1,5}$

(C) 10^5

(D) 10^{15}

(E) 10^{50}

31) Um foguete foi lançado da superfície da Terra com uma velocidade $v = \frac{2}{5} v_e$, onde v_e é a velocidade de escape do foguete. Sendo R_T , o raio da Terra, qual a altitude máxima alcançada pelo foguete?

(A) $\frac{4}{31} R_T$

(B) $\frac{2}{29} R_T$

(C) $\frac{4}{27} R_T$

(D) $\frac{2}{25} R_T$

(E) $\frac{4}{21} R_T$

32) Analise as afirmativas abaixo.

I - Quando a temperatura do ar se eleva num processo aproximadamente adiabático, verificamos que a pressão aumenta.

II - Para um gás ideal, as moléculas não exercem ação mútua, a não ser durante as eventuais colisões que devem ser perfeitamente elásticas.

III - A energia interna, ou seja, o calor de uma amostra de gás ideal é a soma das energias cinéticas de todas as moléculas que o constitui.

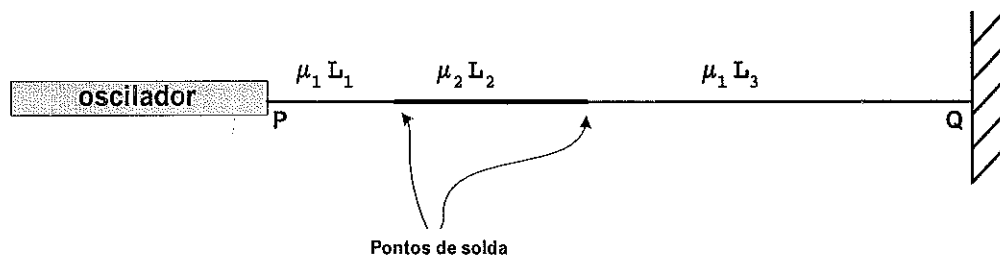
IV - Numa transformação isotérmica, uma amostra de gás não sofre alterações na sua energia interna.

V - O ciclo de Carnot idealiza o funcionamento de uma máquina térmica onde o seu rendimento é o maior possível, ou seja, 100%.

As afirmativas corretas são, somente,

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

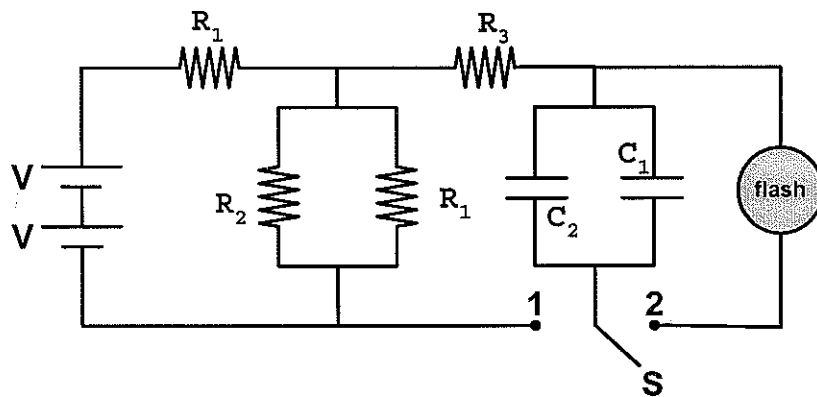
33) Na figura, um fio de densidade linear μ_2 e comprimento L_2 está soldado nas suas extremidades a dois fios de mesma densidade linear μ_1 e de comprimentos L_1 e L_3 . O fio composto está preso em uma de suas extremidades (ponto P) a um oscilador senoidal de frequência variável e na outra extremidade a um ponto fixo Q. Verifica-se que, para uma certa frequência do oscilador, forma-se uma onda estacionária com 7 nós, tendo os pontos de solda e o ponto Q como nós. No ponto P, a amplitude de oscilação é suficientemente pequena para que este ponto também seja um nó. Considere que $L_3 = 3L_1 = 2L_2$. Qual a razão $\frac{\mu_2}{\mu_1}$?



- (A) $\frac{9}{2}$
- (B) $\frac{7}{3}$
- (C) $\frac{16}{9}$
- (D) $\frac{17}{11}$
- (E) $\frac{13}{7}$

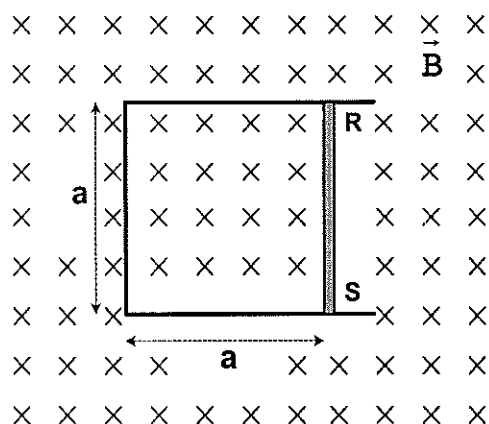
34) O circuito abaixo é utilizado para disparar o flash de uma máquina fotográfica. Movendo a chave S para o ponto 1, fecha-se o circuito de forma a carregar os capacitores C_1 e C_2 . Quando os capacitores estão completamente carregados, a chave S é movida para o ponto 2 e toda energia armazenada nos capacitores é liberada e utilizada no disparo do flash. Sendo, $R_1=6,0\Omega$, $R_2=3,0\Omega$, $R_3=2,0\Omega$, $C_1=4,0\mu F$, $C_2=8,0\mu F$ e $V=1,5V$, qual a energia, em microjoules, utilizada no disparo do flash?

- (A) $\frac{27}{8}$
- (B) $\frac{21}{8}$
- (C) $\frac{11}{8}$
- (D) $\frac{9}{8}$
- (E) $\frac{5}{8}$



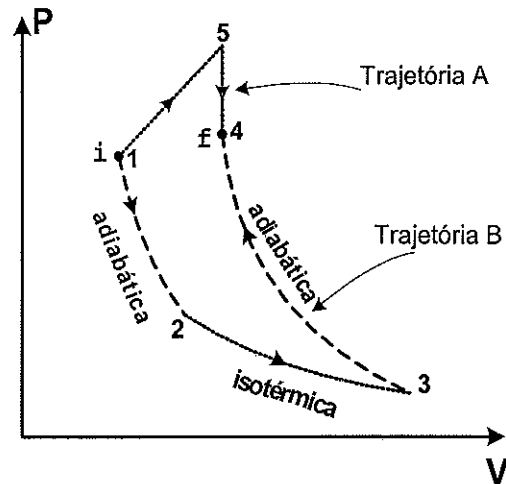
35) Uma barra condutora, de comprimento $a=0,5\text{m}$ e resistência elétrica $2,0\Omega$, está presa por dois pontos de solda, R e S, a uma haste metálica em forma de U de resistência elétrica desprezível que se encontra fixa sobre uma mesa, numa região de campo magnético \vec{B} , conforme indica a figura. Ao disparo de um cronômetro, o módulo do campo magnético começa a variar no tempo segundo a equação $B=4,0+8,0t$, onde o campo magnético é medido em tesla e o tempo em segundos. Sabe-se que os pontos de solda romperão, se uma força igual ou superior a 20N for aplicada a cada um deles. Qual é o instante, em segundos, em que os pontos de solda R e S romperão?

- (A) 3,5
- (B) 5,0
- (C) 6,5
- (D) 8,0
- (E) 9,5



36) Um gás pode expandir do estado inicial i para o estado final f seguindo a trajetória $A(1 \rightarrow 5 \rightarrow 4)$ ou a trajetória $B(1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4)$ do diagrama PV abaixo. A variação da energia interna do gás é de 20J ao expandir de i a f pela trajetória A . Seguindo a trajetória B , do estado 1 para o estado 3 o trabalho realizado pelo gás é, em valor absoluto, igual a 25J e do estado 3 para o estado 4 o trabalho é 13J . Qual o calor trocado com o meio ambiente quando o gás vai do estado 2 para o estado 3 ?

- (A) 32J cedidos pelo gás.
- (B) 32J absorvidos pelo gás.
- (C) $8,0\text{J}$ cedidos pelo gás.
- (D) $8,0\text{J}$ absorvidos pelo gás.
- (E) não há troca de calor.



37) Uma bola de golfe percorre 7,2m horizontalmente e atinge uma altura máxima de 1,8m antes de colidir com o solo. Durante o choque com o solo, a bola sofre um impulso na vertical e imediatamente após o choque sua velocidade forma um ângulo de 30° com a horizontal, conforme indica a figura. Quanto vale o coeficiente de restituição da colisão?

Dados: $g=10\text{m/s}^2$; $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$; $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

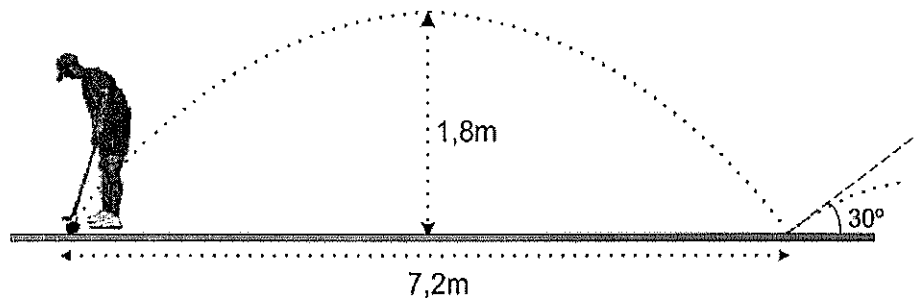
(A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(B) $\frac{2}{3}$

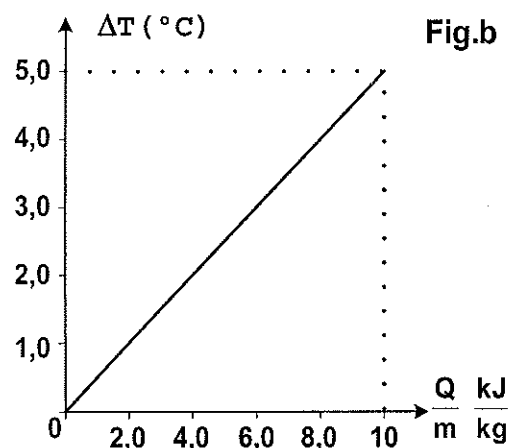
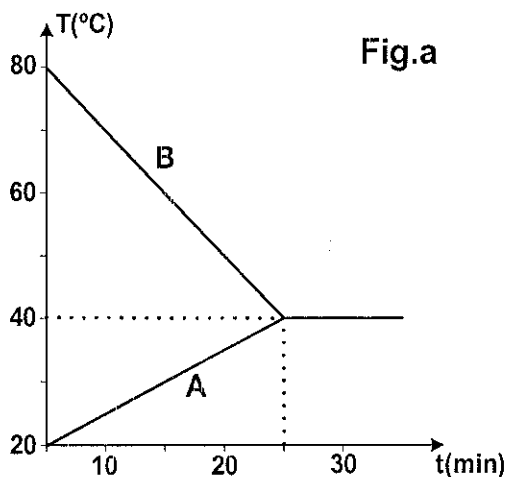
(C) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

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

(E) $\frac{1}{3}$



38) Duas amostras A e B de massas $m_A=2,0\text{kg}$ e $m_B=4,0\text{kg}$ estão a diferentes temperaturas quando, no instante $t=0$, são colocadas em contato num recipiente termicamente isolado. O gráfico da fig.a, mostra a temperatura das duas amostras em função do tempo, enquanto o gráfico da fig.b mostra a variação da temperatura sofrida pela amostra A em função da energia recebida por unidade de massa. Da leitura dos gráficos, qual é a taxa, em quilojoules/minuto, com que o material da amostra B perde calor?



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

39) Cinco molas estão dispostas nas posições indicadas na figura, de modo a constituírem um amortecedor de impacto. Um bloco de massa $60,0\text{kg}$ cai verticalmente, a partir do repouso, de uma altura de $2,20\text{m}$ acima do topo das molas. As três molas menores têm constante elástica $k_1=200\text{N/m}$, as duas maiores $k_2=500\text{N/m}$ e estão todas inicialmente em seu tamanho natural. Qual é a máxima velocidade, em m/s , que o bloco irá atingir durante a queda?

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

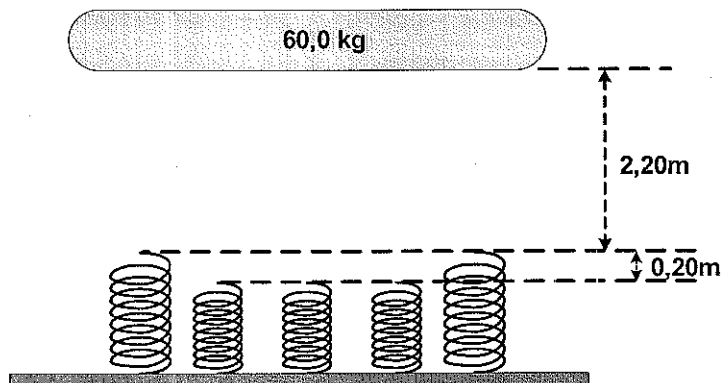
(A) 5,30

(B) 6,00

(C) 6,30

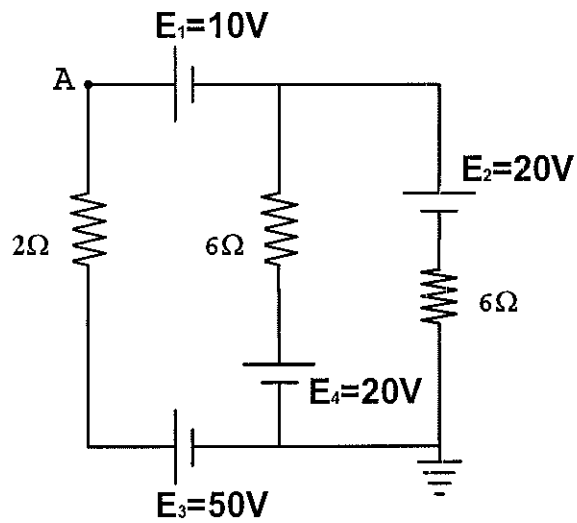
(D) 7,00

(E) 7,30



40) No circuito abaixo, todas as fontes de tensão são ideais, e algumas estão sendo carregadas. Quais as fontes que estão sendo carregadas e qual o potencial do ponto A indicado no circuito?

- (A) E_1 , E_2 , E_4 e $+42V$
- (B) E_1 , E_2 , E_4 e $+54V$
- (C) E_1 , E_3 e $+42V$
- (D) E_1 , E_3 e $+36V$
- (E) E_1 , E_3 e $+54V$



DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA
PROCESSO SELETIVO DE ADMISSÃO À ESCOLA NAVAL (PSAEN/2009)

MATEMÁTICA E FÍSICA			
AMARELA	AZUL	VERDE	ROSA
01 C	01 A	01 B	01 C
02 C	02 B	02 E	02 B
03 B	03 E	03 B	03 D
04 E	04 C	04 B	04 C
05 B	05 A	05 D	05 B
06 A	06 A	06 E	06 B
07 A	07 C	07 B	07 D
08 E	08 B	08 A	08 C
09 C	09 D	09 C	09 B
10 "A" e "E"	10 B	10 D	10 A
11 B	11 E	11 D	11 E
12 D	12 D	12 D	12 E
13 A	13 D	13 C	13 E
14 B	14 E	14 E	14 D
15 D	15 B	15 A	15 E
16 E	16 "A" e "E"	16 "A" e "E"	16 A
17 D	17 D	17 A	17 D
18 D	18 C	18 E	18 C
19 C	19 C	19 C	19 A
20 E	20 E	20 C	20 "A" e "E"
21 A	21 C	21 E	21 D
22 C	22 B	22 A	22 B
23 E	23 E	23 D	23 B
24 B	24 D	24 E	24 E
25 D	25 E	25 B	25 C
26 B	26 A	26 B	26 E
27 E	27 B	27 C	27 A
28 D	28 D	28 A	28 A
29 D	29 E	29 D	29 C
30 C	30 A	30 A	30 E
31 E	31 A	31 C	31 A
32 A	32 C	32 C	32 D
33 C	33 D	33 E	33 C
34 A	34 C	34 D	34 D
35 E	35 A	35 C	35 Anulada
36 Anulada	36 B	36 A	36 E
37 C	37 Anulada	37 E	37 D
38 B	38 D	38 Anulada	38 C
39 D	39 E	39 B	39 A
40 A	40 C	40 D	40 B