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

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

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

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

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

(E) 0

2) Sabendo que a equação $2x = 3\sec\theta$, $\frac{\pi}{2} \langle \theta \langle \pi$ define implicitamente θ como uma função de x, considere a função f de variável real x onde $f(x)$ é o valor da expressão $\frac{5}{2}\operatorname{cossec}\theta + \frac{2}{3}sen 2\theta$ 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 $f(x)=arctg\left(\frac{x^3}{3}-x\right)$, $x>1$ 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 $\Re^3$

b) a matriz $[v_{ij}]$ que descreve o produto escalar de $\vec{v}_i$ por $\vec{v}_j$, $1 \le i \le 4$, $1 \le j \le 4$ 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 $g(x)=\dfrac{5-x}{2}$ 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) $\dfrac{530}{64}$

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

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

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

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

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 $\lim\limits_{x \to a} f(x) = 1$ e $\lim\limits_{x \to a} g(x)$ é infinito então $\lim\limits_{x \to a} (f(x))^{g(x)} = 1$.

V) Se f é derivável $\forall x \in \Re$, então $\lim\limits_{s \to 0} \dfrac{f(x) - f(x-2s)}{2s} = 2f'(x)$.

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 $\mathfrak{R}^3$ são ambas perpendiculares a uma reta t, então r e s são paralelas.

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

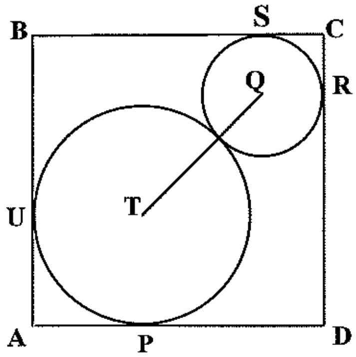
( ) Se dois planos A e B são ambos perpendiculares a um outro plano C, então os planos A e B são paralelos.

( ) Se duas retas r e s no $\mathfrak{R}^3$ 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) $\dfrac{(7\sqrt{2}+18)}{2\sqrt{2}}$

(B) $\dfrac{(50\sqrt{2}+23)}{8}$

(C) $\dfrac{(15\sqrt{2}+2)}{4}$

(D) $\dfrac{(30\sqrt{2}+25)}{4}$

(E) $\dfrac{(50\sqrt{2}+49)}{4}$

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 $54\sqrt{3}\,cm^2$ e $6\sqrt{3}\,cm^2$ 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) $\dfrac{51\sqrt{3}}{10}$

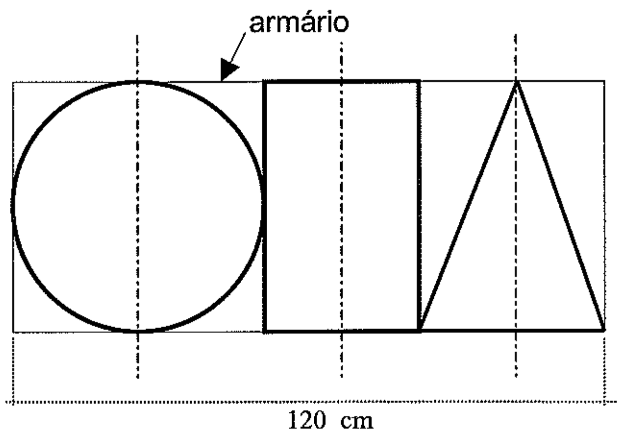
(B) $\dfrac{63\sqrt{3}}{10}$

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

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

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

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) $\dfrac{2^4(2^5-5\pi)}{3}\,dm^3$

(B) $\dfrac{2^4(2^5+5\pi)}{3}\,m^3$

(C) $\dfrac{2^4(2^3-5\pi)}{5}\,dm^3$

(D) $\dfrac{2^4(2^6+10\pi)}{6}\,dam^3$

(E) $\dfrac{2^4(2^6-10\pi)}{6}\,dm^3$

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 $f(x)=\dfrac{\sqrt{e^{2x-1}-1}}{\ln(4-x^2)}$ 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) $arc\cos\dfrac{\sqrt{14}}{42}$

(B) $arc\,sen\dfrac{5\sqrt{14}}{126}$

(C) $arc\,tg 2\sqrt{5}$

(D) $arc\,tg -5\sqrt{5}$

(E) $arc\sec\dfrac{\sqrt{14}}{3}$

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 $\int sen 6x \cos x \, dx$?

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

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

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

(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 $x_3 \in \Re$ 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 $sen\left[(x_1 + x_2)\pi\right] + tg\left[(4x_1x_3)\pi\right]$ vale

(A) 0

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

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

(D) 1

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

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 × n cujo termo geral é dado por $a_{ij} = (-1)^{i+j}$ então A é inversível

( ) Se A e B são matrizes reais n × n então $A^2 - B^2 = (A-B).(A+B)$

( ) Se A é uma matriz real n × 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 $\Re$ cujos elementos são todas as soluções de $\begin{cases} \log_{\frac{1}{3}}|2x+3| > \log_{\frac{1}{3}}|4x-1| \\ \dfrac{(x+4)^5}{(1-5x)^3\sqrt[5]{3x^2-x+5}} \leq 0 \end{cases}$. 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 $\left(25^{\frac{1}{2}\left(sen^2\frac{x}{2}\right)} + 5^{(1+\cos x)}\right)^{54}$ quando consideramos as potências de expoentes decrescentes de $25^{\frac{1}{2}\left(sen^2\frac{x}{2}\right)}$. Quanto mede a área da superfície da esfera?

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

(B) $115600\pi\ cm^2$

(C) $1444\pi\ dm^2$

(D) $1296\pi\ dm^2$

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

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 $|f(k)|\ {dm}/{\min}$ então podemos afirmar que a taxa de variação da área total da superfície deste sólido, neste instante, vale em ${dm^2}/{\min}$

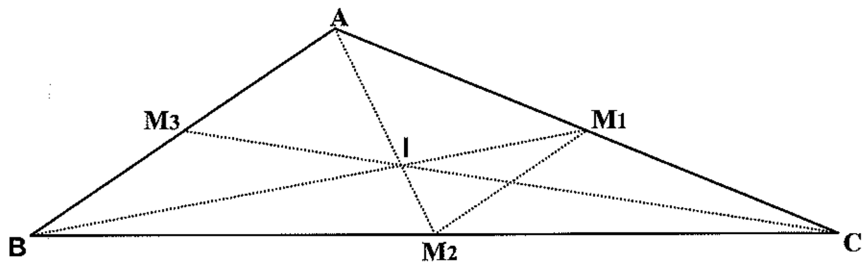
(A) $240\sqrt{2}$

(B) $330\sqrt{2}$

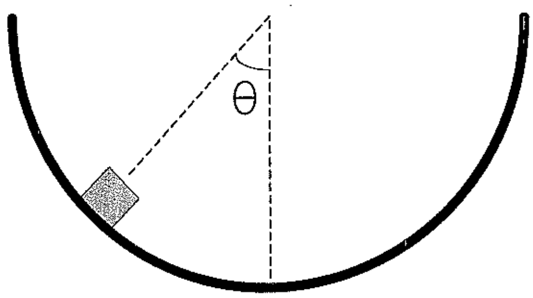
(C) $420\sqrt{2}$

(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) $mg\,\text{sen}\theta$

(B) $mg\cos\theta$

(C) $\mu_e mg$

(D) $\mu_e mg\,\text{sen}\theta$

(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?

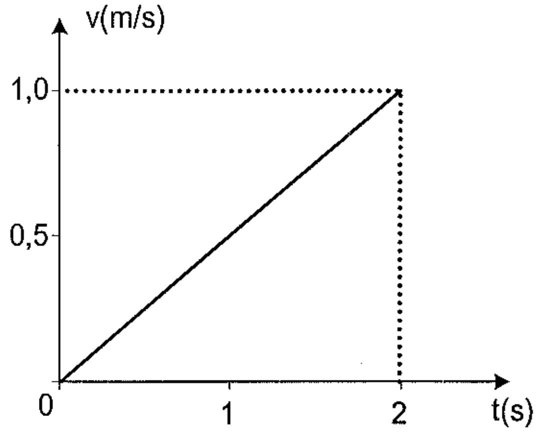
(A) 200N.m e 200W

(B) 400N.m e 200W

(C) 400N.m e 400W

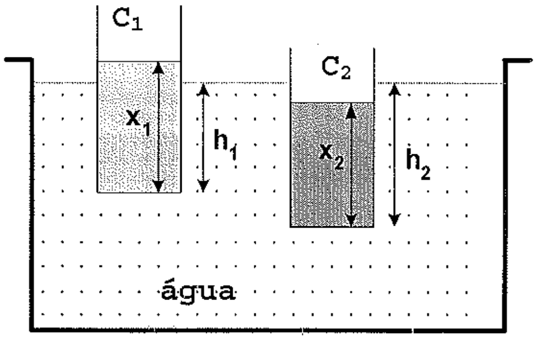
(D) 800N.m e 400W

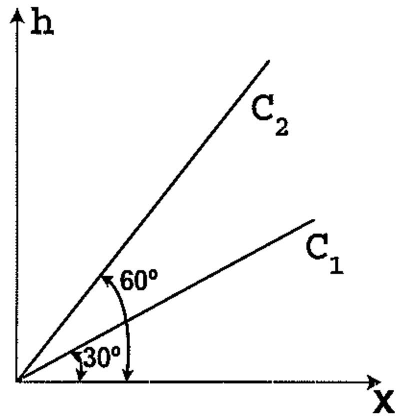
(E) 800N.m e 800W



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





(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 $6,00 m/s^2$ 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

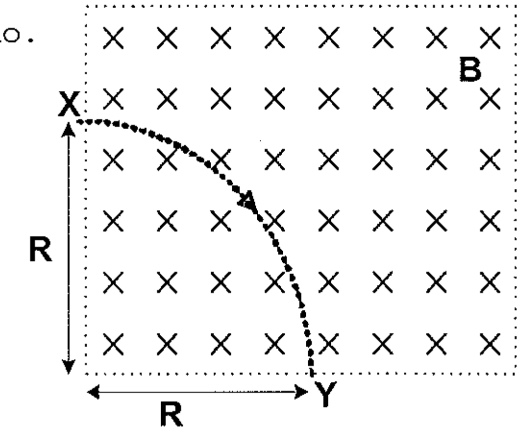
(B) 4,00

(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.

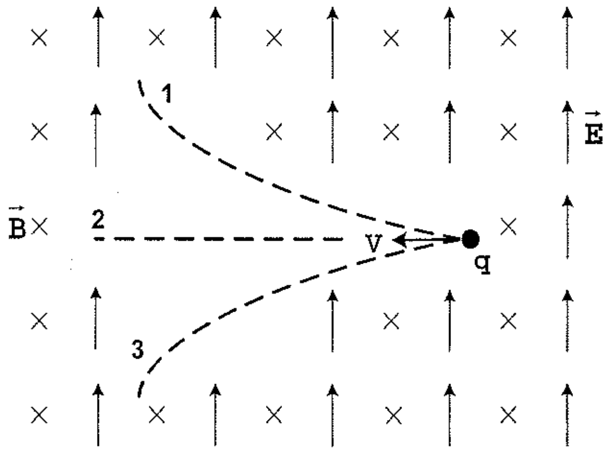
(B) $\frac{B}{3}$

(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=4,0N/C e, perpendicular a este, um campo magnético também constante de módulo B=8,0T. 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=2,0m/s, a trajetória será a 2.

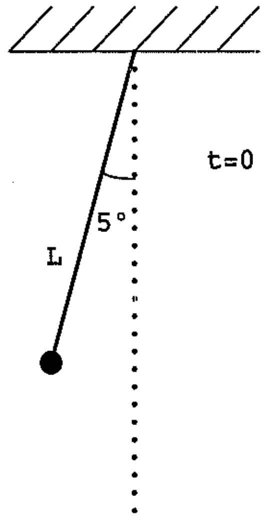
(B) Se v=1,5m/s, a trajetória será a 3.

(C) Se v=1,0m/s, a trajetória será a 2.

(D) Se v=0,5m/s, a trajetória será a 1.

(E) Se v=0,1m/s, a trajetória será a 3.

27) Uma pequena esfera de massa m está presa a um fio ideal de comprimento L=0,4m, 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: $g=10m/s^2$.

(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, $m = 3{,}0 . 10^{-17}$ kg, carregadas positivamente e fixadas nos vértices de um triângulo equilátero de lado $a = 2{,}0$ m, conforme indica a figura. As partículas possuem as seguintes cargas, $q_1 = q_2 = 8{,}0 . 10^{-8}$C e $q_3 = 5{,}0 . 10^{-8}$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 5,0m de distância da partícula q_1?

Dado: $k_o = 9 . 10^9$ Nm^2/C^2.

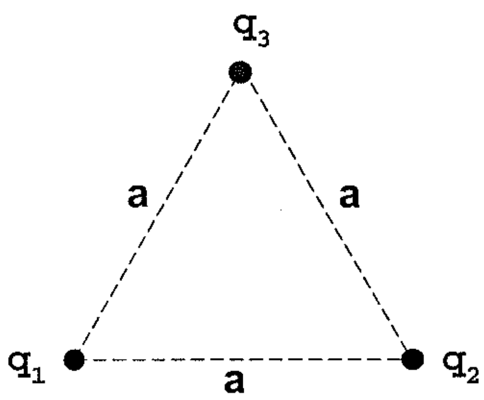
(A) $2{,}4 . 10^7$

(B) $1{,}2 . 10^7$

(C) $2{,}4 . 10^6$

(D) $1{,}2 . 10^6$

(E) $2{,}4 . 10^5$



29) O centro de massa de um sistema de duas partículas se desloca no espaço com uma aceleração constante $\vec{a} = 4{,}0\hat{i} + 3{,}0\hat{j}\,(m/s^2)$. Num dado instante t, o centro de massa desse sistema está sobre a reta y=5,0m com uma velocidade $\vec{v} = 4{,}0\hat{i}\,(m/s)$, sendo que uma das partículas está sobre a origem e a outra, que possui massa de 1,5kg, encontra-se na posição $\vec{r} = 3{,}0\hat{i} + 8{,}0\hat{j}\,(m)$. 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 kgm/s e 10N

(B) 7,6 kgm/s e 12N

(C) 9,6 kgm/s e 11N

(D) 9,6 kgm/s e 12N

(E) 11,6 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_o a potência original da fonte e P a potência dez anos depois, qual a razão P_o/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

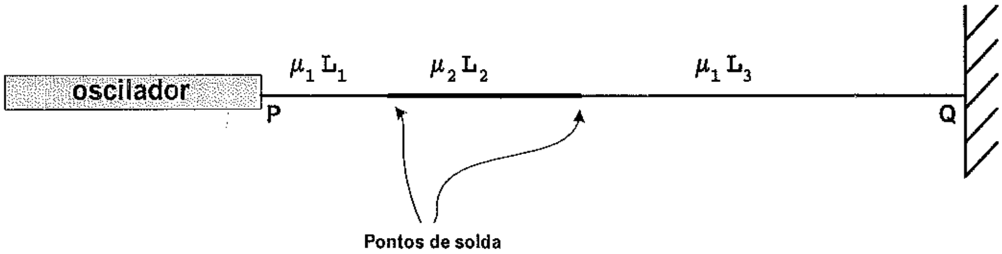
(B) II, III e IV

(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 freqüência variável e na outra extremidade a um ponto fixo Q. Verifica-se que, para uma certa freqüência 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) $\frac{9}{2}$

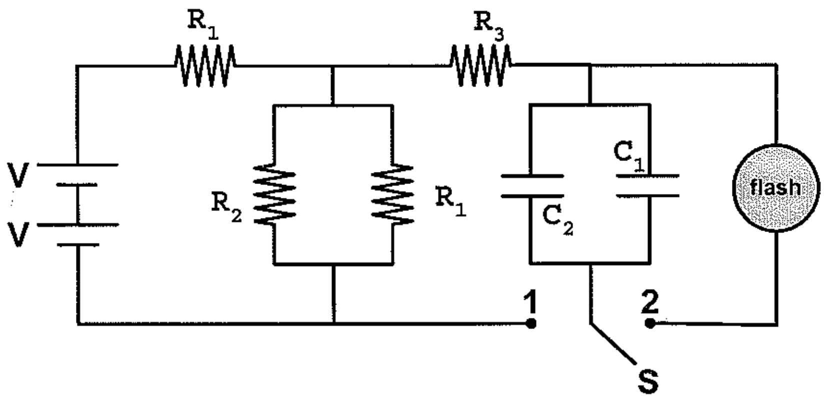
(B) $\frac{7}{3}$

(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) $\frac{27}{8}$

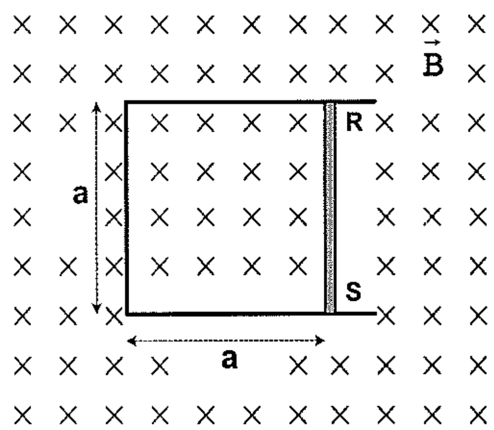
(B) $\frac{21}{8}$

(C) $\frac{11}{8}$

(D) $\frac{9}{8}$

(E) $\frac{5}{8}$

35) Uma barra condutora, de comprimento a=0,5m e resistência elétrica 2,0Ω, 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 → 5 → 4) ou a trajetória B(1 → 2 → 3 → 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?

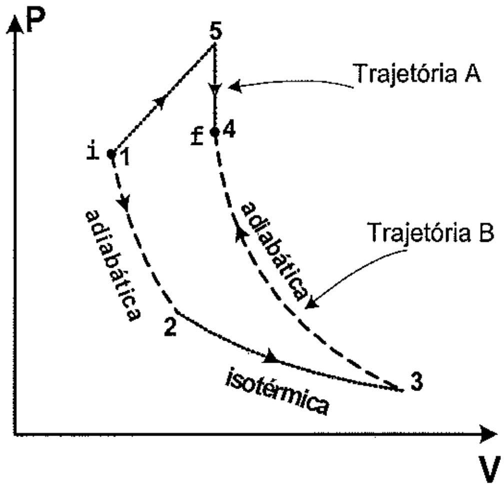
(A) 32J cedidos pelo gás.

(B) 32J absorvidos pelo gás.

(C) 8,0J cedidos pelo gás.

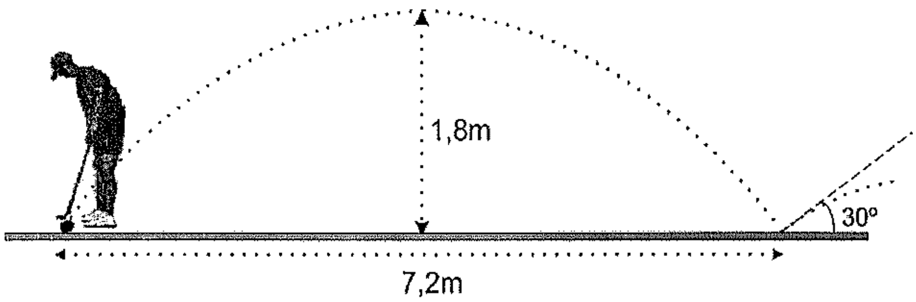
(D) 8,0J absorvidos pelo gás.

(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: $g=10m/s^2$; $sen30° = \frac{1}{2}$; $sen60° = \frac{\sqrt{3}}{2}$.



(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=2,0kg e m_B=4,0kg 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?

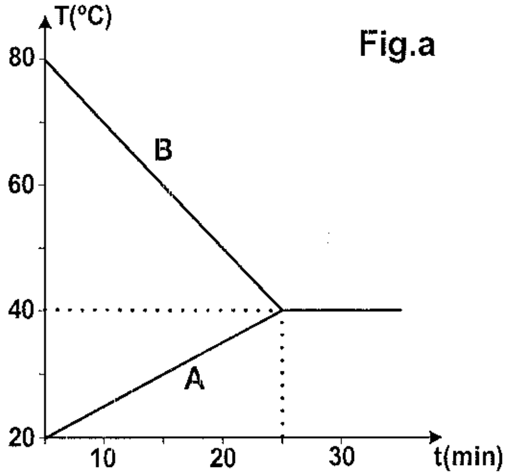


Fig.a

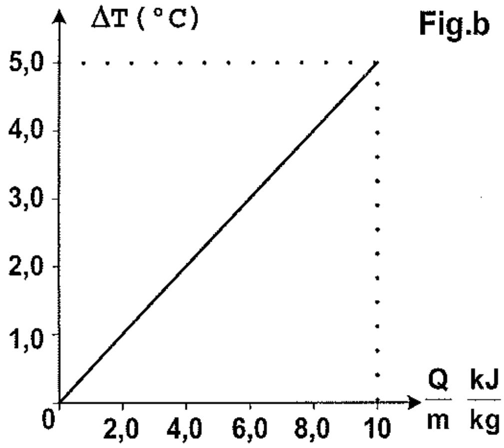


Fig.b

(A) 2,6

(B) 3,2

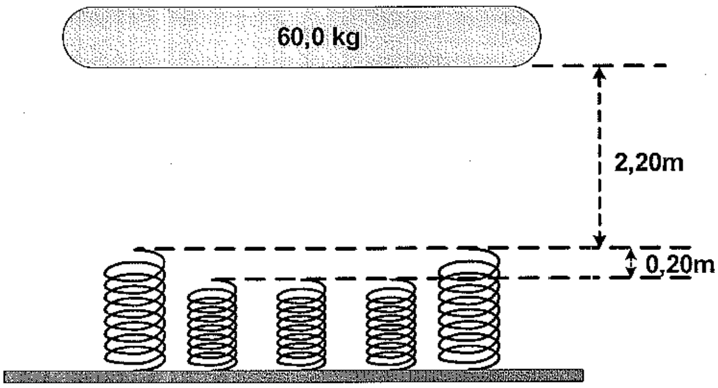
(C) 5,6

(D) 6,4

(E) 8,4

39) Cinco molas estão dispostas nas posições indicadas na figura, de modo a constituirem um amortecedor de impacto. Um bloco de massa 60,0kg cai verticalmente, a partir do repouso, de uma altura de 2,20m acima do topo das molas. As três molas menores têm constante elástica k_1=200N/m, as duas maiores k_2=500N/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=10m/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