MARINHA DO BRASIL

DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

(PROCESSO SELETIVO DE ADMISSÃO À ESCOLA NAVAL / PSAEN-2011)

NÃO ESTÁ AUTORIZADA A UTILIZAÇÃO DE MATERIAL EXTRA

MATEMÁTICA E FÍSICA

PROVA DE MATEMÁTICA

1) Sejam:

i) r uma reta que passa pelo ponto $(\sqrt{3},-1)$.

ii) A e B respectivamente os pontos em que r corta os eixos x e y.

iii) C o ponto simétrico de B em relação a origem.

Se o triângulo ABC é equilátero, a equação da circunferência de centro A e raio igual à distância entre A e C é

(A) $(x-\sqrt{3})^2+y^2=12$

(B) $(x-2\sqrt{3})^2+y^2=16$

(C) $(x-\sqrt{3})^2+y^2=16$

(D) $(x-2\sqrt{3})^2+y^2=12$

(E) $(x-3\sqrt{3})^2+y^2=12$

2) Calculando-se $\lim_{x \to 0^+} (\cot g\, x)^{sen\, x}$, obtém-se

(A) ∞

(B) 0

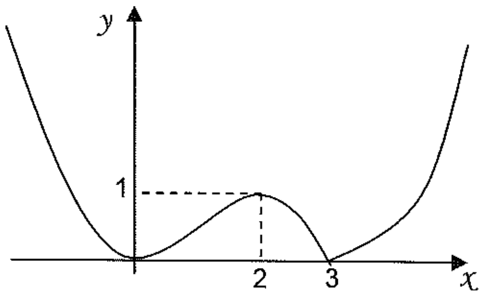
(C) e

(D) -1

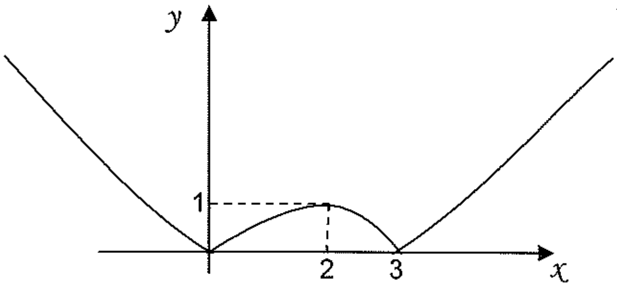
(E) 1

3) O gráfico que melhor representa a função real f, definida por $f(x)=\frac{1}{4}\left|x^3-3x^2\right|$ é

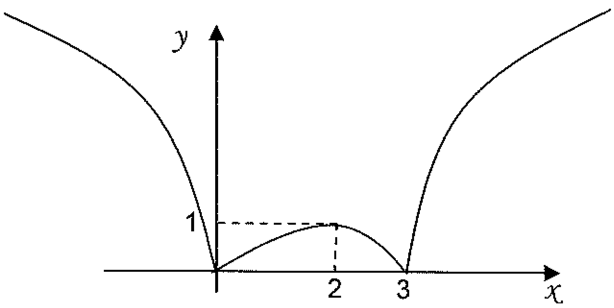
(A)



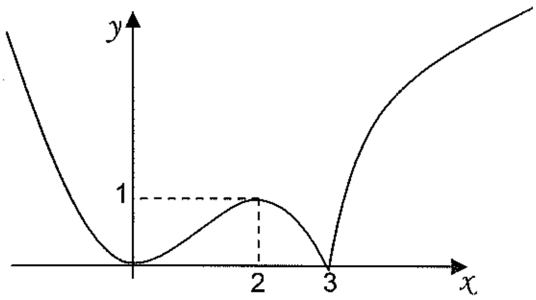
(B)



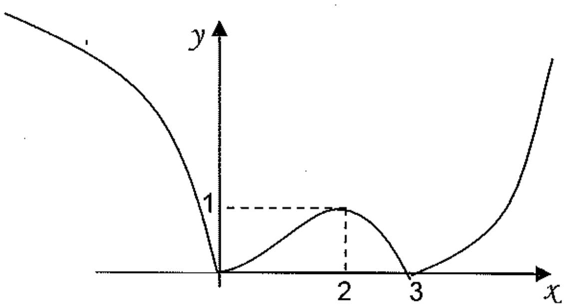
(C)



(D)



(E)



4) Qual o valor de $\int (\cos\sec x . \sec x)^{-2}\, dx$?

(A) $\frac{1}{32}(4x - sen4x) + c$

(B) $\frac{sen^5 x}{5} - \frac{sen^3 x}{3} + c$

(C) $\frac{sen^3 x . \cos^3 x}{9} + c$

(D) $\frac{1}{16}(4x - sen4x) + c$

(E) $\frac{1}{16}(4x + sen4x) + c$

5) Em que ponto da curva $y^2 = 2x^3$ a reta tangente é perpendicular à reta de equação $4x - 3y + 2 = 0$?

(A) $\left(\frac{1}{8}, \frac{-1}{16}\right)$

(B) $\left(\frac{1}{4}, \frac{-\sqrt{2}}{16}\right)$

(C) $(1, -\sqrt{2})$

(D) $(2, -4)$

(E) $\left(\frac{1}{2}, \frac{-1}{2}\right)$

6) Considere S, a soma das raízes da equação trigonométrica $4sen^3x - 5senx - 4\cos^3 x + 5\cos x = 0$, no intervalo $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$. Qual o valor de $\tan g\ S + \cos\sec\ 2S$?

(A) 2

(B) 1

(C) 0

(D) -1

(E) -2

7) Considere x, y, z e a números reais positivos, tais que seus logaritmos numa dada base a, são números primos satisfazendo as igualdades $\begin{cases} \log_a(axy) = 50 \\ \log_a \sqrt{\dfrac{x}{z}} = 22 \end{cases}$. Podemos afirmar que $\sqrt{\log_a(xyz)+12}$ vale:

(A) 8

(B) $\sqrt{56}$

(C) $\sqrt{58}$

(D) 11

(E) 12

8) Sendo x e y números reais, a soma de todos os valores de x e de y, que satisfazem ao sistema $\begin{cases} x^y = \dfrac{1}{y^2} \\ y^x = \dfrac{1}{\sqrt{x}} \end{cases}$, vale

(A) $\dfrac{36}{5}$

(B) $\dfrac{9}{2}$

(C) $\dfrac{5}{2}$

(D) $\dfrac{25}{4}$

(E) $\dfrac{-1}{2}$

9) Considere um quadrado de vértices em $(0,0)$, $(1,0)$, $(0,1)$ e $(1,1)$. Suponha que a probabilidade de uma região A, contida no quadrado, seja a área desta região. Considere a região $A=\left\{(x,y)\in IR^2\ /\ x\geq\frac{2}{3}\ ou\ y\geq\frac{2}{3}\right\}$. A probabilidade do evento A ocorrer é

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

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

(C) $\frac{4}{9}$

(D) $\frac{5}{9}$

(E) $\frac{7}{9}$

10) Sejam f e g funções cujo domínio é o conjunto $D = \{ n \in IN / n \geq 3 \}$ onde n representa o número de lados de um polígono regular. As funções f e g associam respectivamente para cada $n \in D$, as medidas dos ângulos interno e externo do mesmo polígono . É correto afirmar que:

(A) $f(n) < g(n)$ se e somente se $(n-1)! = n! - (n-1)!$.

(B) Se $f(n) = g(n)$ então o polígono considerado é um triângulo eqüilátero.

(C) $\log_2\left(\dfrac{f(n)}{g(n)}\right) = 1 - \log_2(n-2)$ para todo n ou $g(10) = 2f(10)$.

(D) f é injetora e $sen(f(n) + g(n)) = 0$.

(E) $(gof)(n)$ está sempre definida.

11) O aspirante João Paulo possui, em mãos, $R\$\,36,00$ em moedas de 5,10,25 e 50 centavos. Aumentando-se em 30% a quantidade de moedas de 10,25, e 50 centavos, o aspirante passou a ter $R\$\,46,65$. Quando o aumento da quantidade de moedas de 5, 10 e 25 centavos foi de 50%, o aspirante passou a ter $R\$\,44,00$ em mãos. Considerando o exposto acima, a quantidade mínima de moedas de 50 centavos que o aspirante passou a ter em mãos é

(A) 10

(B) 20

(C) 30

(D) 40

(E) 50

12) A matriz quadrada A, de ordem 3, cujos elementos a_{ij} são números reais, é definida por $a_{ij}=\begin{cases} i!-j! & se \quad i>j \\ \cos\left(\dfrac{\pi}{j}\right) & se \quad i\leq j \end{cases}$. É correto afirmar que:

(A) A não é inversível.

(B) O determinante da matriz A^2 vale 8.

(C) O sistema linear homogêneo $AX=0$, onde $X=(x_{ij})_{3x1}$ e $O=(o_{ij})_{3x1}$ é possível e indeterminado.

(D) $\log_2\left(\sum_{i=1}^{3} a_{i2}\right)+\sum_{j=1}^{3}\log_2(a_{j3})=-1$.

(E) Nenhuma das linhas de A^T forma uma P.A e nenhuma das colunas de A forma uma P.G..

13) A taxa de depreciação $\frac{dV}{dt}$ de determinada máquina é inversamente proporcional ao quadrado de $t+1$, onde V é o valor, em reais, da máquina t anos depois de ter sido comprada. Se a máquina foi comprada por R$ 500.000,00 e seu valor decresceu R$ 100.000,00 no primeiro ano, qual o valor estimado da máquina após 4 anos ?

(A) R$ 350.000,00

(B) R$ 340.000,00

(C) R$ 260.000,00

(D) R$ 250.000,00

(E) R$ 140.000,00

14) Ao meio dia, o navio NE-Brasil encontra-se a 100 km a leste do navio Aeródromo São Paulo. O NE-Brasil navega para oeste com a velocidade de 12 km/h e o São Paulo para o sul a 10 km/h. Em que instante, aproximadamente, os navios estarão mais próximos um do outro?

(A) $5{,}3\,h$

(B) $5{,}1\,h$

(C) $4{,}9\,h$

(D) $4{,}4\,h$

(E) $4{,}1\,h$

15) Sendo $i=\sqrt{-1}$, $n \in I\!N$, $z=\left\{i^{8n-5}+i^{4n-8}\right\}^3+2i$ e $P(x)=-2x^3+x^2-5x+11$ um polinômio sobre o conjunto dos números complexos, então $P(z)$ vale

(A) $-167+4i$

(B) $41+0i$

(C) $-167-4i$

(D) $41+2i$

(E) $0+4i$

16) As bases de um tronco de pirâmide triangular regular têm de perímetro, respectivamente, $54\sqrt{3}$ m e $90\sqrt{3}$ m. Se θ é o ângulo formado pela base maior com cada uma das faces laterais e a altura do tronco medindo $6\sqrt{3}$ m, então $tg^2\theta$ vale

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

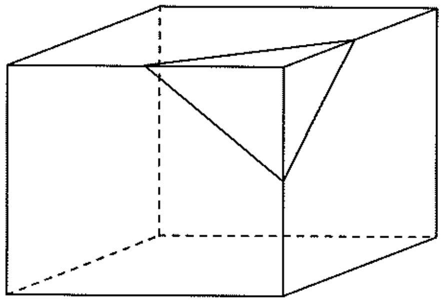
(B) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(C) 1

(D) $\sqrt{3}$

(E) 3

17) Considere um cubo maciço de aresta $a = 2cm$. Em cada canto do cubo, corte um tetraedro, de modo que este tenha um vértice no respectivo vértice do cubo e os outros vértices situados nos pontos médios das arestas adjacentes, conforme ilustra a figura dada abaixo. A soma dos volumes desses tetraedros é equivalente ao volume de uma esfera, cuja área da superfície, em cm^2, mede



(A) $4\sqrt[3]{\frac{1}{\pi}}$

(B) 4π

(C) $4\sqrt[3]{\pi}$

(D) $4\pi(\pi+1)$

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

18) Três números inteiros estão em P.G. A soma destes números vale 13 e a soma dos seus quadrados vale 91. Chamando de n o termo do meio desta P.G, quantas comissões de n elementos, a Escola Naval pode formar com 28 professores do Centro Técnico Científico?

(A) 2276

(B) 3176

(C) 3276

(D) 19656

(E) 19556

19) A área da região interior à curva $x^2+y^2-6y-25=0$ e exterior à região definida pelo sistema de inequações $\begin{cases} 3x+5y-15\le 0 \\ 2x+5y-10\ge 0 \\ x\ge 0 \end{cases}$ vale

(A) $\dfrac{72\pi-5}{2}$

(B) $\dfrac{68\pi-15}{2}$

(C) 68π

(D) $\dfrac{72\pi-3}{2}$

(E) $\dfrac{68\pi-5}{2}$

20) Se $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \vec{v}_3, \vec{v}_4, \vec{v}_5 \in IR^3$, $\vec{v}_1 + \vec{v}_2 + \vec{v}_3 = \vec{0}$, $\|\vec{v}_1\| = 2$, $\|\vec{v}_2\| = \sqrt{3}$, $\|\vec{v}_3\| = \sqrt{5}$, $\lambda = \vec{v}_1.\vec{v}_2 + \vec{v}_1.\vec{v}_3 + \vec{v}_2.\vec{v}_3$ e θ o ângulo formado pelos vetores $\vec{v}_4 = (5, \lambda, -7)$ e $\vec{v}_5 = (1, -2, -3)$, então a área do paralelogramo formado, cujas arestas são representantes de $\vec{v}_4$ e $\vec{v}_5$, vale

(A) $4\sqrt{3}$

(B) $\sqrt{6}$

(C) $4\sqrt{6}$

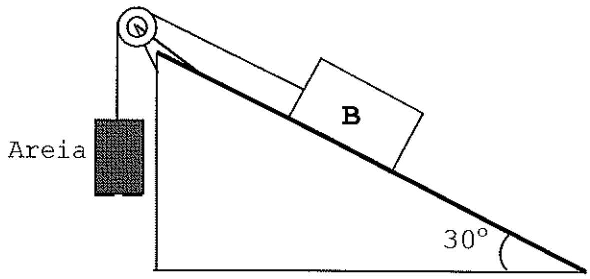
(D) $2\sqrt{3}$

(E) 4

PROVA DE FÍSICA

21) Na figura abaixo, temos o bloco **B** de massa igual a 4,0 kg e um recipiente (massa desprezível) cheio de areia, interligados por um fio (inextensível e de massa desprezível) que passa por uma polia ideal. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre o bloco **B** e a reta de maior declive do plano inclinado valem, respectivamente, $0{,}050.\sqrt{3}$ e $0{,}040.\sqrt{3}$. O recipiente possui um pequeno orifício no fundo, por onde a areia pode sair. No instante t = 0, a massa da areia no recipiente é de 1,7 kg. A partir do instante t = 0, com a areia saindo do orifício, o módulo da maior aceleração (em m/s^2) adquirida pelo bloco **B** é

Dado: $|\vec{g}| = 10\ m/s^2$



(A) 4,2

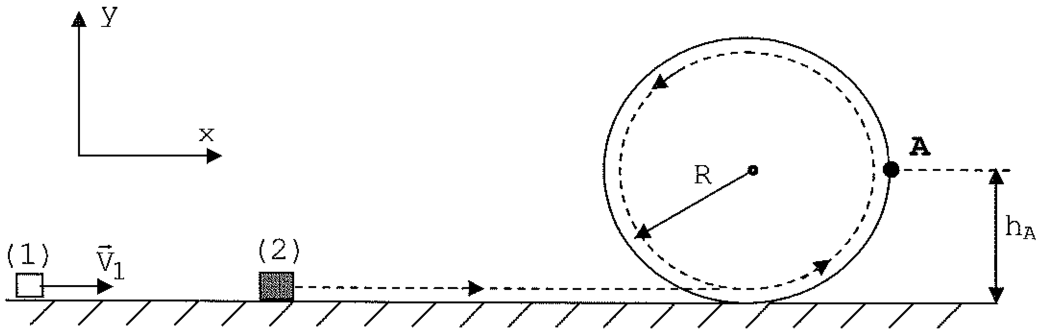
(B) 4,4

(C) 5,0

(D) 5,5

(E) 5,8

22) Uma pista é composta por um trecho retilíneo longo horizontal seguido do trecho circular vertical de raio **R** (conforme a figura abaixo). O carrinho **(1)** (partícula), de massa $m_1 = 1{,}0$ kg e velocidade $\vec{V}_1 = 5{,}0.\hat{\imath}$ (m/s), colide com o carrinho **(2)** (partícula), de massa $m_2 = 2{,}0$ kg, em repouso no trecho retilíneo. Despreze os atritos. O coeficiente de restituição do choque vale 0,80. Após a colisão, o carrinho **(2)** sobe o trecho circular vertical e, num certo instante, passa pela primeira vez na posição **A**, de altura $h_A = R$, com velocidade tal que o módulo da força normal da pista sobre o carrinho é igual ao módulo do seu peso. Nesse instante, o módulo da velocidade (em m/s) do carrinho **(2)** em relação ao carrinho **(1)** é



(A) 1,0

(B) 1,2

(C) 2,5

(D) 2,0

(E) 3,0

23) Uma pequena esfera carregada, de massa $m = 0{,}400\,kg$ e carga elétrica $q = 7{,}50.10^{-1}\,C$, está presa à mola ideal de constante elástica $K = 40{,}0\,N/m$. O sistema esfera-mola oscila em M.H.S, com amplitude $A = 10{,}0\,cm$, sobre uma rampa formando uma ângulo de 30° com a horizontal. A esfera move-se numa região onde existe um campo magnético uniforme de módulo igual a 2,00 teslas, perpendicular ao plano do movimento (conforme a figura abaixo). Despreze os atritos e a magnetização da mola. No instante em que a mola estiver esticada 10,0 cm em relação ao seu tamanho natural, se afastando da posição de equilíbrio do sistema esfera-mola, o módulo da força normal (em newtons) exercida pelo plano inclinado (rampa) sobre a esfera é

Dado: $|\vec{g}| = 10{,}0\,m/s^2$

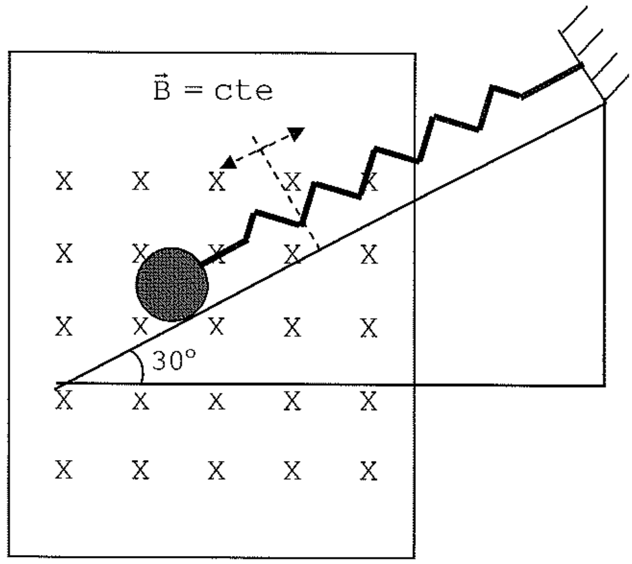
(A) $1{,}50.\sqrt{3}$

(B) $2{,}20.\sqrt{3}$

(C) $2{,}75.\sqrt{3}$

(D) $3{,}15.\sqrt{3}$

(E) $3{,}50.\sqrt{3}$



24) Uma corda isolante de massa **m** e comprimento **L** está esticada, com as extremidades presas a um diapasão e à placa **(2)** de um capacitor plano de placas paralelas, a vácuo. A área de cada placa do capacitor é **A** e, inicialmente, ele está carregado com carga elétrica de valor absoluto igual a 400 μC. A placa **(1)** do capacitor está fixa e a placa **(2)** pode se mover somente na direção horizontal, entre duas guias não representadas na figura. Despreze os atritos. A frequência de vibração do diapasão é igual a 300 Hz e a corda está oscilando no 3° harmônico (conforme a figura abaixo). Para que a corda oscile no 2° harmônico, o valor absoluto da nova carga elétrica (em μC) que o capacitor deve possuir é

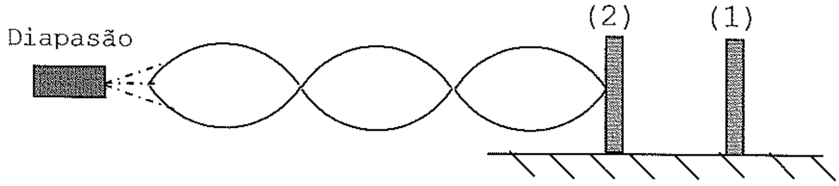
(A) 600

(B) 570

(C) 550

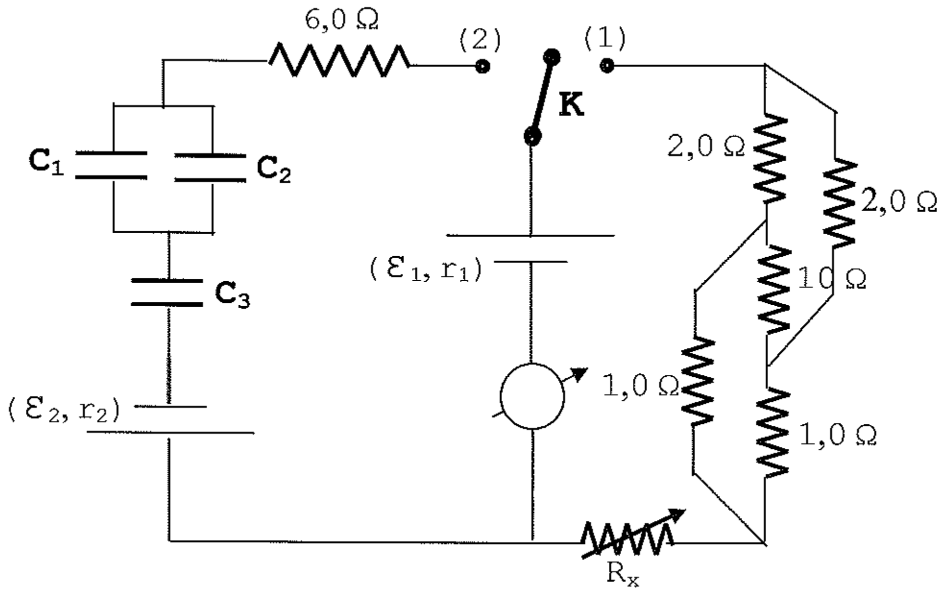
(D) 520

(E) 500



25) No circuito elétrico abaixo, a chave **K** está inicialmente ligada ao terminal **(1)** e o reostato R_x é ajustado em $0{,}50\,\Omega$, para que a corrente elétrica indicada no amperímetro seja de $10\,A$. Tal valor de corrente é igual à metade da corrente de curto-circuito do gerador de f.e.m $\mathcal{E}_1$ e resistência interna r_1. Posteriormente, a chave é ligada ao terminal **(2)** e espera-se pela carga total dos capacitores. Verifica-se, então, que o capacitor C_1 possui carga elétrica $Q_1 = 20\,\mu C$. O valor absoluto da f.e.m $\mathcal{E}_2$ (em volt) do segundo gerador é

Dados: $C_1 = 2{,}0\,\mu F$; $C_2 = 4{,}0\,\mu F$; $C_3 = 5{,}0\,\mu F$



(A) 13

(B) 16

(C) 18

(D) 20

(E) 22

26) Uma fonte sonora **F** emite ondas na frequência de 600 HZ. A fonte e dois detectores **A** e **B**, em seus veículos, movem-se no plano XY. Num certo instante, temos: a fonte **F** na posição (0;60 m) e com velocidade $\vec{V}_F = 40.\hat{i} + 20.\hat{j}$ (m/s); o detector **A** na posição (70 m;60 m) e com velocidade $\vec{V}_A = -10.\hat{i} + 30.\hat{j}$ (m/s) e o detector **B** na posição (0;90 m) e com velocidade $\vec{V}_B = 20.\hat{i} + 20.\hat{j}$ (m/s). Considere o módulo da velocidade do som igual a 340 m/s, em relação ao ar parado. A razão entre as frequências recebidas pelos detectores **A** e **B** (f_A/f_B), no instante considerado, é

(A) 7/6

(B) 3/4

(C) 5/4

(D) 6/7

(E) 4/5

27) Uma máquina térmica, que tem como substância de trabalho 2,00 mols de um gás ideal monoatômico, descreve o ciclo de Carnot. Na expansão isotérmica, o gás recebe 4648 J de calor e verifica-se que o seu volume aumenta de $0{,}200\,m^3$ para $0{,}400\,m^3$. Sabendo-se que o rendimento da máquina é de 25%, o trabalho (em kJ) realizado pelo gás na expansão adiabática é

Dados: R = 8,30 J/mol.K (constante de Clapeyron); ln2 = 0,700; ln3 = 1,10; ln4 = 1,40

(A) 2,05

(B) 2,23

(C) 2,40

(D) 2,45

(E) 2,49

28) Dois veículos **A** e **B** percorrem a mesma trajetória retilínea e horizontal (eixo dos X). O veículo **A** (da frente), de massa $m_A = 20$ kg, está sob a ação da força resultante $\vec{F}_{(A)} = 8{,}0.\hat{i}\,(N)$ e o veículo **B** (detrás), de massa $m_B = 30$ kg, está sob a ação da força resultante $\vec{F}_{(B)} = 9{,}0.\hat{i}\,(N)$. No instante $t = 0$, temos: o módulo da velocidade do veículo **A** é duas vezes maior do que o módulo da velocidade do veículo **B** e a velocidade de **A** em relação a **B** é $2{,}0.\hat{i}\,(m/s)$. No instante $t = 5{,}0\,s$, o módulo da velocidade (em m/s) do centro de massa do sistema (A + B) é

(A) 4,5

(B) 4,0

(C) 3,6

(D) 3,2

(E) 3,0

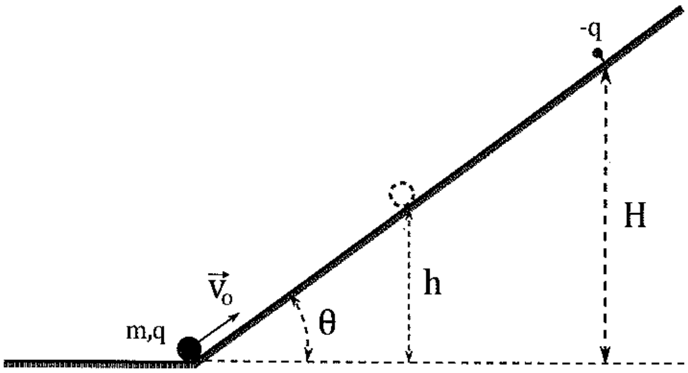
29) A esfera de massa **m** e carga positiva **+q** sobe o plano inclinado, que forma um ângulo θ com a horizontal, sob a ação das forças exercidas pela gravidade e pela partícula de carga negativa **-q**, fixada na altura **H** (conforme a figura abaixo). Despreze os atritos. A velocidade inicial da esfera $\vec{V}_o$ e o ângulo θ do plano inclinado são tais que, ao chegar à altura **h** ($h < H$), a esfera atinge a condição de equilíbrio instável. Analise as seguintes afirmativas:

I. No deslocamento da esfera até a altura h, a energia potencial gravitacional do sistema esfera - Terra aumenta, enquanto a energia potencial eletrostática do sistema esfera-partícula diminui.

II. A energia cinética inicial da esfera é maior ou igual ao produto do seu peso pela altura **h**.

III. A diferença entre as alturas **H** e **h** é igual a $\sqrt{\dfrac{K.q^2.\text{sen}\,\theta}{m.g}}$, onde g é o módulo da aceleração da gravidade e K a constante eletrostática do meio.

IV. Como a carga elétrica total do sistema esfera-partícula é nula, o trabalho da força eletrostática que atua na esfera também é nulo.



Assinale a opção que contém apenas as afirmativas corretas:

(A) I e II.

(B) I e III.

(C) II e III.

(D) II e IV.

(E) I; II e III.

30) A esfera de massa m_o tem o módulo da sua velocidade reduzida a zero na colisão frontal e inelástica (ou parcialmente elástica) com a esfera de massa $m = 2m_o$. Por sua vez, a esfera de massa m encontra-se inicialmente em repouso na posição **A**, suspensa por um fio inextensível e de massa desprezível. Após a colisão, percorre a trajetória circular **ABCD** de raio igual ao comprimento **L** do fio. Despreze o atrito no pivô **O** e a resistência do ar. Para que a esfera de massa m percorra a trajetória circular, o valor mínimo do módulo da velocidade $\vec{V}_o$, antes da colisão, é

Dado: g é a aceleração da gravidade.

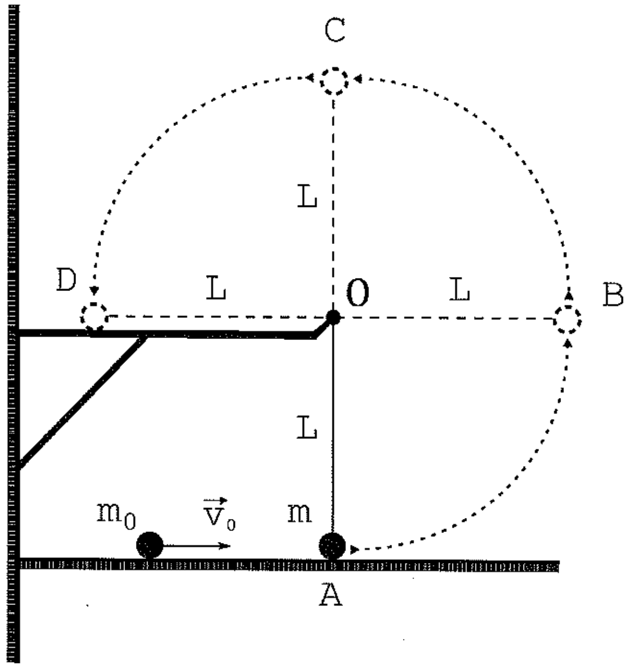
(A) $\sqrt{g.L}$

(B) $\sqrt{5g.L}$

(C) $\sqrt{10g.L}$

(D) $2\sqrt{5g.L}$

(E) $2\sqrt{10g.L}$



31) O bloco uniforme de massa $m = 0{,}20$ kg e altura $H = 20$ cm oscila comprimindo, alternadamente, duas molas dispostas verticalmente (ver a figura abaixo). Despreze os atritos. As molas, de constantes elásticas $k_1 = 1{,}0.10^3$ N/m e $k_2 = 2{,}0.10^3$ N/m, possuem massas desprezíveis e, quando não deformadas, têm suas extremidades separadas pela distância d. Sabe-se que as molas sofrem a mesma compressão máxima $h = 10$ cm. No instante em que o centro de massa C do bloco estiver equidistante das molas, a sua energia cinética, em joules, é

Dado: $|\vec{g}| = 10\,m/s^2$

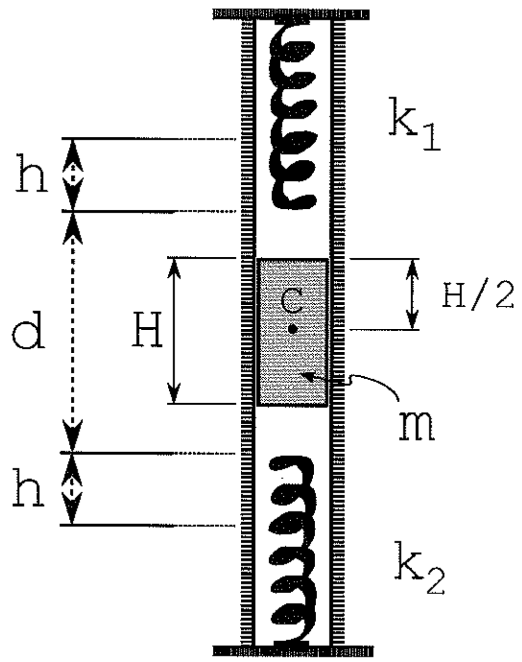
(A) 4,8

(B) 5,0

(C) 5,2

(D) 7,3

(E) 7,5



32) O sistema hidráulico da figura abaixo consiste em dois êmbolos, de massas desprezíveis, de áreas A_1 e A_2, fechando completamente as aberturas de um tubo em U cilíndrico. O óleo no interior do tubo está contaminado com certa quantidade de álcool etílico, formando assim uma pequena coluna de altura h logo abaixo do êmbolo de área $A_2 = 5.A_1$. Considere os líquidos incompressíveis. Para que os êmbolos estejam à mesma altura H, um pequeno bloco de massa m = 30 gramas foi colocado sobre o êmbolo de área maior. O volume, em litros, de álcool etílico no interior do tubo é

Dados: $\mu_{álcool} = 0{,}80\ g/cm^3$; $\mu_{óleo} = 0{,}90\ g/cm^3$.

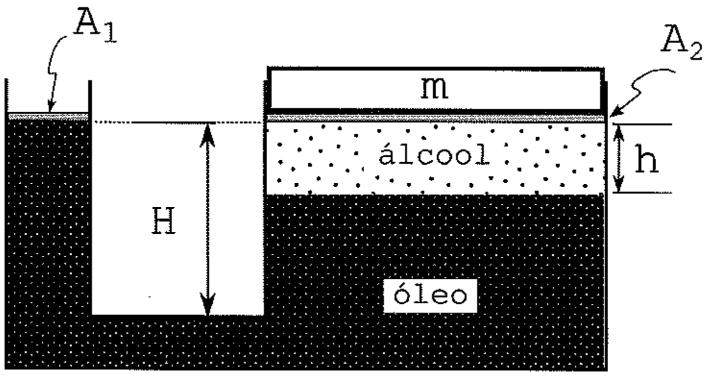
(A) 0,20

(B) 0,30

(C) 0,50

(D) 1,0

(E) 1,5



33) Um aquecedor elétrico de fluxo contínuo utiliza uma resistência elétrica R = 21 ohms para aquecer água da temperatura $T_i = 12\ ^oC$ até a temperatura $T_f = 52\ ^oC$, no estado estacionário (conforme a figura abaixo). O escoamento da massa de água ocorre à taxa de 12 kg/min. Despreze as perdas. A corrente elétrica I (em ampères) que passa na resistência elétrica R é

Dados: $c_{água} = 1{,}0$ cal/g.°C; 1 cal = 4,2 joules.

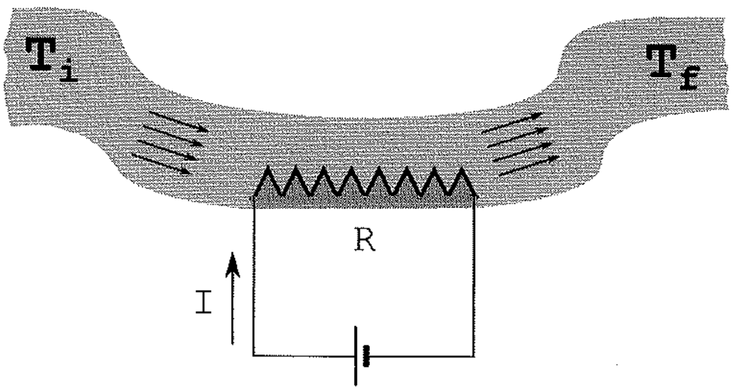
(A) 20

(B) 25

(C) 30

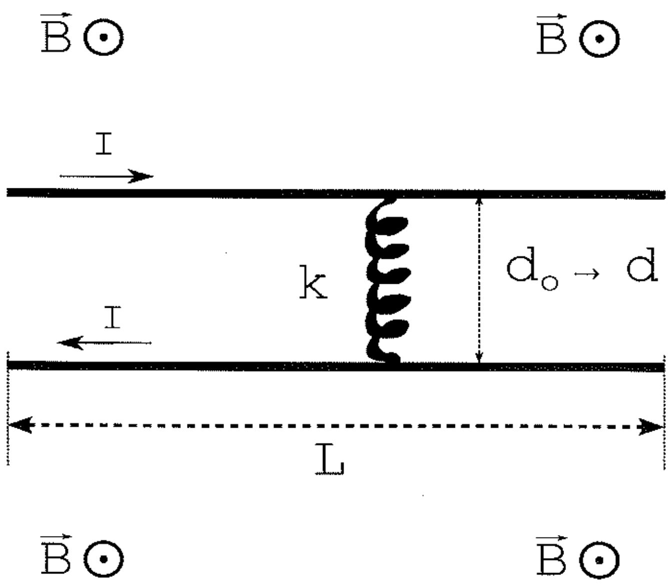
(D) 35

(E) 40



34) Duas hastes condutoras rígidas, longas e paralelas, apoiadas em um plano liso horizontal, estão separadas, inicialmente, por uma mola de material isolante que está no seu comprimento não deformado $d_o = 5{,}0\,\text{cm}$. A constante elástica da mola é $k = 25.10^{-2}\,\text{N/m}$. A corrente elétrica $I = 10\,\text{A}$ é, então, estabelecida nas hastes, em sentidos opostos. Em um comprimento L = 50 cm das hastes, também passa a atuar um campo magnético externo uniforme $\vec{B}$, vertical, para fora da página (conforme a figura abaixo). No equilíbrio estático, verifica-se que a separação entre as hastes passa a ser d = 2,0 cm. Despreze o campo magnético da Terra e a magnetização da mola. Nestas condições, o módulo do campo magnético externo $\vec{B}$ (em militeslas) é

Dado: $\mu_o = 4\pi.10^{-7}\,\text{T.m/A}$



(A) 1,2

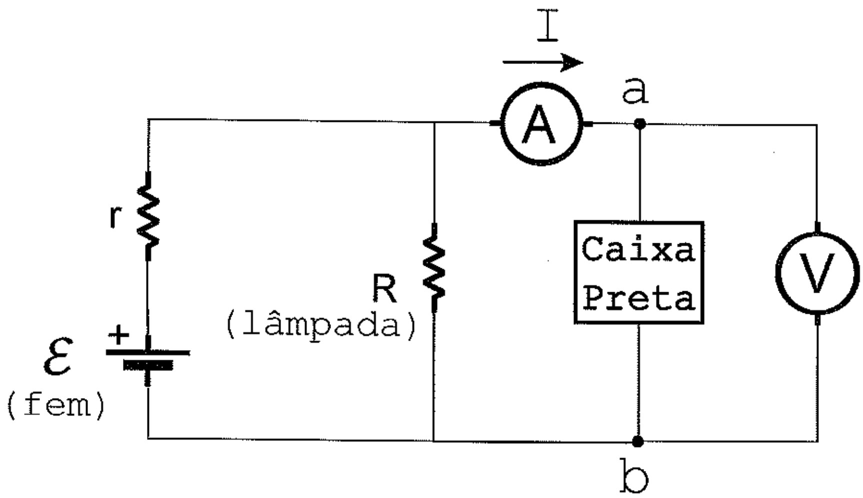
(B) 1,4

(C) 1,6

(D) 1,9

(E) 2,3

35) Em paralelo com a lâmpada incandescente de resistência R do circuito elétrico abaixo, temos uma caixa preta que contém um circuito elétrico desconhecido. Considere o voltímetro e o amperímetro ideais. Medindo-se a d.d.p. V, entre os pontos a e b, e a corrente elétrica I, podemos afirmar que:



(A) Se $V = 0$, a lei de Ohm nos dá $I = 0$.

(B) Se $I = 0$, a lei de Ohm nos dá $V = 0$.

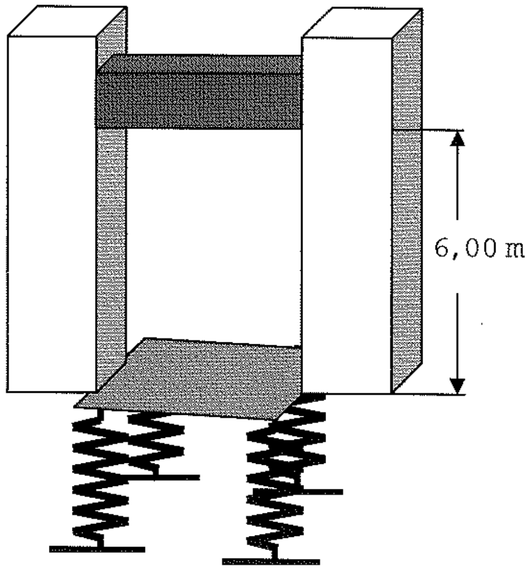
(C) Se $V = 0$, a lâmpada não acende e, portanto, pela bateria não passa corrente.

(D) Se $I = 0$, a lâmpada acende e dissipa uma potência V^2/R entregue pela bateria.

(E) Se $V = 0$, a lâmpada acende e, portanto, a d.d.p. na resistência interna r não é nula.

36) Um bloco (comportamento de partícula) de massa igual a 240 kg é solto do repouso da altura de 6,00 m em relação a uma plataforma amortecedora, de massa e espessura desprezíveis. As duas paredes laterais fixas exercem, cada uma, força de atrito cinético constante de módulo igual a 400 N. O bloco atinge a plataforma que possui quatro molas ideais iguais, de constante elástica $1{,}20.10^3$ N/m, localizadas nos seus vértices (conforme a figura abaixo). A energia cinética máxima (em kJ) adquirida pelo bloco, na 1ª queda, é

Dado: $|\vec{g}|=10{,}0\,m/s^2$



(A) 8,50

(B) 10,2

(C) 13,0

(D) 16,6

(E) 18,0

37) Uma onda estacionária é formada em um segmento horizontal, de comprimento igual a 30 cm, de uma corda tracionada por um contrapeso de massa igual a $5{,}0.10^2$ gramas. A equação da onda estacionária é dada pela expressão: $y(x,t)=5{,}0.\text{sen}[(80\pi/3).x].\cos[(200\pi/3).t]$ [onde x está medido em metros, y em centímetros e t em segundos]. O número de nós (ou nodos) na corda e a sua densidade linear (em g/cm), respectivamente, são

Dado: $|\vec{g}|=10\,m/s^2$.

(A) 8 e 8,0

(B) 7 e 6,2

(C) 10 e 7,0

(D) 11 e 7,0

(E) 9 e 8,0

38) Uma fonte sonora pontual emite ondas sonoras isotropicamente no espaço livre. A função de onda de deslocamento da onda sonora é da forma $S(x,t) = 5{,}0.10^{-3}.\cos[20.x - 6{,}6.10^{3}\,t]$ (onde S está em milímetros, x em metros e t em segundos). Um pequeno detector situado a 10 m da fonte mede o nível sonoro de 80 dB. Sabendo-se que a intensidade sonora de referência, que corresponde ao limiar de audição, é de 10^{-12} W/m^2, a intensidade sonora (em $\mu W/m^2$) a 50 m da fonte é

(A) 4,0

(B) 4,5

(C) 4,8

(D) 5,0

(E) 5,2

39) As turbinas de certo reator nuclear possuem um rendimento de 12% e são capazes de gerar uma potência elétrica de $1{,}20.10^3$ MW ($1M = 10^6$). A temperatura do vapor superaquecido que alimenta as turbinas é de $327\,^\circ C$. Considerando a potência elétrica constante durante 1,00 min., a variação de entropia (em 10^3 MJ/K) do sistema vapor – turbinas neste intervalo de tempo é

Dado: $0\,^\circ C \equiv 273\,K$

(A) 0,100

(B) 0,600

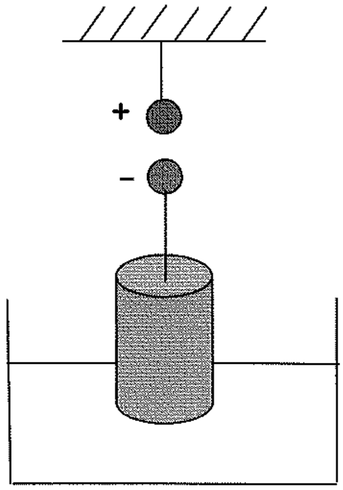
(C) 1,00

(D) 1,20

(E) 1,60

40) Duas esferas carregadas (consideradas cargas elétricas pontuais) possuem massas desprezíveis. A de cima possui carga elétrica $q_1 = +3{,}0\ \mu C$ e a de baixo possui carga elétrica $q_2 = -4{,}0\ \mu C$. As duas esferas estão presas a fios ideais; um dos fios está preso ao teto e o outro preso a um cilindro maciço de massa específica igual a $8{,}0\ g/cm^3$ e volume igual a $1{,}5.10^{-4}\ m^3$. O cilindro está parcialmente imerso em água (massa específica igual a $1{,}0\ g/cm^3$) e em equilíbrio, de acordo com a figura abaixo. A distância entre as esferas é de 10 cm e o meio entre elas tem comportamento de vácuo. O volume imerso do cilindro em relação ao seu volume total, em porcentagem, é

Dados: $|\vec{g}| = 10\ m/s^2$ e $K_o = 9{,}0.10^9\ N.m^2/C^2$



(A) 70%

(B) 74%

(C) 78%

(D) 80%

(E) 82%

DIRETORIA DE ENSINO DA MARINHA

PROCESSO SELETIVO DE ADMISSÃO À ESCOLA NAVAL (PSAEN/2011) - A Diretoria de Ensino da Marinha divulga os gabaritos referentes às Provas Escritas de Matemática/Física e Português/Inglês realizadas, respectivamente, nos dias 24 e 25 de setembro de 2011.

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