

**MARQUE A ÚNICA OPÇÃO CORRETA PARA CADA ITEM**

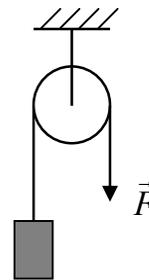
**FÍSICA**

31) Um ciclista percorre 20km em uma estrada de terra, em 60 minutos. Em seguida, anda mais 30km em 0,5h. A velocidade média do ciclista para todo o percurso, em km/h, é

- ( A ) 10,0
- ( B ) 26,6
- ( C ) 33,3
- ( D ) 40,0
- ( E ) 66,6

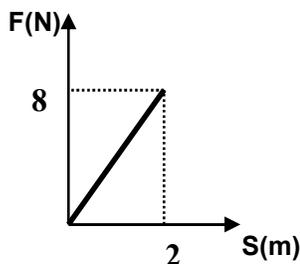
32) O sistema indicado na figura abaixo está inicialmente em repouso, sendo ideais a polia e o fio. A massa do bloco vale 30kg, a aceleração da gravidade é igual a  $10\text{m/s}^2$  e o módulo da força  $\vec{F}$  vale 150N. Podemos afirmar que o bloco

- ( A ) desce com aceleração igual a  $4,0\text{m/s}^2$ .
- ( B ) sobe com aceleração igual a  $4,0\text{m/s}^2$ .
- ( C ) desce com aceleração igual a  $5,0\text{m/s}^2$ .
- ( D ) sobe com aceleração igual a  $5,0\text{m/s}^2$ .
- ( E ) desce com velocidade constante.



33) Uma partícula de massa  $M$  desloca-se ao longo de uma trajetória retilínea. Sabe-se que no instante  $t = 0$ , quando a partícula possui uma velocidade  $v=1\text{m/s}$  e ocupa a posição  $x = 0$ , uma força que tem a mesma direção e sentido do vetor velocidade atua sobre a partícula. Sob ação desta força, após um deslocamento de 2 metros, a partícula passa a ter uma velocidade  $v'=3\text{m/s}$ . Com o auxílio do gráfico dessa força em função da posição, pode-se afirmar que a massa  $M$  da partícula, em kg, é

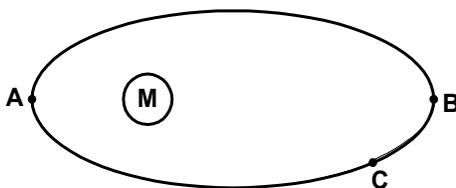
- ( A ) 0,5
- ( B ) 1,0
- ( C ) 2,0
- ( D ) 4,0
- ( E ) 8,0



34) Para uma partícula em movimento harmônico simples, verifica-se que quando passa na posição de equilíbrio, é máxima a

- ( A ) velocidade.
- ( B ) aceleração.
- ( C ) velocidade multiplicada pela aceleração.
- ( D ) frequência.
- ( E ) elongação multiplicada pela velocidade.

35) Um satélite artificial gira em torno de Marte em uma órbita elíptica, como mostrado na figura abaixo. Pode-se afirmar que



- ( A ) em A, a força de atração gravitacional exercida por Marte sobre o satélite é a mínima.
- ( B ) em B, a velocidade orbital é a maior possível.
- ( C ) em C, a energia total do satélite é a maior.
- ( D ) a energia cinética do satélite não varia.
- ( E ) a energia cinética do satélite é maior em A.

36) Dois blocos, A e B, de volumes iguais, estão totalmente imersos em equilíbrio, num líquido homogêneo. Sabendo-se que o bloco A está em repouso 15 metros abaixo da superfície livre do líquido, enquanto o bloco B está também em repouso, só que a 28 metros abaixo de tal superfície, pode-se afirmar que

- ( A ) o empuxo exercido pelo líquido sobre o bloco A é maior do que o empuxo exercido sobre o bloco B.
- ( B ) são iguais os empuxos exercidos pelo líquido sobre os dois blocos.
- ( C ) o empuxo exercido pelo líquido sobre o bloco B é maior do que o empuxo exercido sobre o bloco A.
- ( D ) o empuxo exercido sobre os blocos independe de seus volumes.
- ( E ) o empuxo exercido sobre os blocos independe da natureza do líquido.

37) Um trem de ondas senoidais, de frequência igual a 440Hz, propaga-se ao longo de uma corda tracionada. Verifica-se que a menor distância que separa dois pontos da corda que estão sempre em oposição de fase vale 40cm. A velocidade de propagação das ondas na corda é, em m/s,

- ( A ) 340
- ( B ) 352
- ( C ) 460
- ( D ) 500
- ( E ) 532

38) Uma corda de massa  $m=120$  gramas e comprimento  $L=2,0$  metros vibra com uma frequência de 200Hz, formando uma onda estacionária com 4 ventres e 5 nós. A força tensora na corda vale, em newtons,

- ( A ) 100
- ( B ) 200
- ( C ) 1200
- ( D ) 2400
- ( E ) 3200

39) Se dois corpos estão em equilíbrio térmico entre si, podemos afirmar que

- ( A ) estão sob a mesma pressão.
- ( B ) atingiram o mesmo volume.
- ( C ) têm o mesmo calor específico.
- ( D ) têm a mesma capacidade térmica.
- ( E ) têm a mesma temperatura.

40) Um tanque contém um volume de 3.600 litros de água cuja temperatura é elevada de 25°C para 35°C, durante um intervalo de tempo de 8 horas, devido à variação de temperatura externa do ambiente. A potência, em kW, associada a esse processo de aquecimento vale

- ( A ) 5
- ( B ) 10
- ( C ) 15
- ( D ) 20
- ( E ) 25

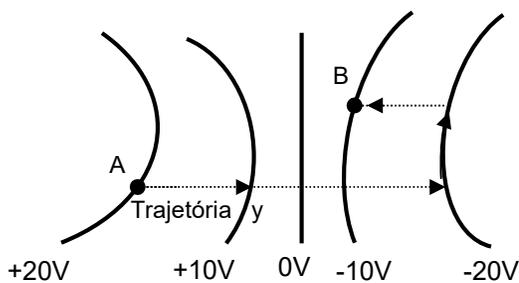
onde: Calor específico da água = 1,0cal/g°C  
 Massa específica da água = 1,0g/cm<sup>3</sup>  
 1 cal = 4,0J

41) Três cargas elétricas no vácuo,  $q_1 = +2,0 \cdot 10^{-7}$  C,  $q_2 = -2,0 \cdot 10^{-7}$  C e  $q_3 = +3,0 \cdot 10^{-7}$  C, estão fixas nos vértices de um triângulo equilátero de 2m de lado. Sabendo-se que a constante eletrostática no vácuo é  $9 \cdot 10^9 \text{Nm}^2/\text{C}^2$ , a resultante das forças que atua na carga  $q_3$  terá intensidade, em newtons, igual a

- ( A )  $12,0 \cdot 10^{-5}$
- ( B )  $12,5 \cdot 10^{-5}$
- ( C )  $13,0 \cdot 10^{-5}$
- ( D )  $13,5 \cdot 10^{-5}$
- ( E )  $14,0 \cdot 10^{-5}$

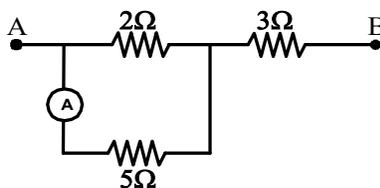
42) A figura representa algumas superfícies eqüipotenciais de um campo eletrostático e os valores dos potenciais correspondentes. O trabalho realizado pelo campo para levar uma carga  $q = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  do ponto A ao ponto B, através da trajetória y, vale, em joules,

- (A)  $6 \cdot 10^{-5}$
- (B)  $9 \cdot 10^{-5}$
- (C)  $12 \cdot 10^{-5}$
- (D)  $15 \cdot 10^{-5}$
- (E)  $18 \cdot 10^{-5}$



43) No circuito abaixo, observamos que o amperímetro mede uma corrente de 2 ampères. A diferença de potencial entre os pontos A e B vale, em volts

- (A) 29
- (B) 30
- (C) 31
- (D) 32
- (E) 33

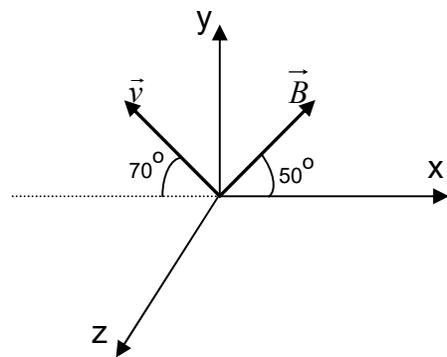


44) Uma partícula eletrizada é lançada perpendicularmente a um campo magnético uniforme. A grandeza física que permanece constante é

- (A) o vetor força magnética.
- (B) o vetor velocidade.
- (C) o vetor aceleração.
- (D) a energia cinética.
- (E) o vetor quantidade de movimento.

45) Um elétron é lançado com velocidade de módulo igual a  $2\sqrt{3} \cdot 10^3 \text{ m/s}$  fazendo um ângulo de  $70^\circ$  com o eixo x, num campo magnético uniforme de indução de módulo 5 tesla que forma um ângulo de  $50^\circ$  com o eixo x, conforme indica a figura. Sabendo que os dois vetores  $\vec{v}$  e  $\vec{B}$  estão no plano xy, a força magnética que age sobre o elétron terá módulo, direção e sentido respectivamente iguais a (carga elementar =  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ )

- (A)  $8\sqrt{3} \cdot 10^{-16} \text{ N}$ , a mesma de z, oposto ao de z.
- (B)  $8\sqrt{3} \cdot 10^{-16} \text{ N}$ , a mesma de z, o mesmo de z.
- (C)  $8\sqrt{3} \cdot 10^{-16} \text{ N}$ , a mesma de y, o mesmo de y.
- (D)  $24 \cdot 10^{-16} \text{ N}$ , a mesma de z, o mesmo de z.
- (E)  $24 \cdot 10^{-16} \text{ N}$ , a mesma de z, oposto ao de z.



**FÍSICA**

1ª QUESTÃO (12,5 pontos)

Um carro de combate parte do repouso e percorre 4 km, com aceleração constante, até atingir sua velocidade máxima de 72 km/h, continuando a seguir com essa mesma velocidade. Calcule

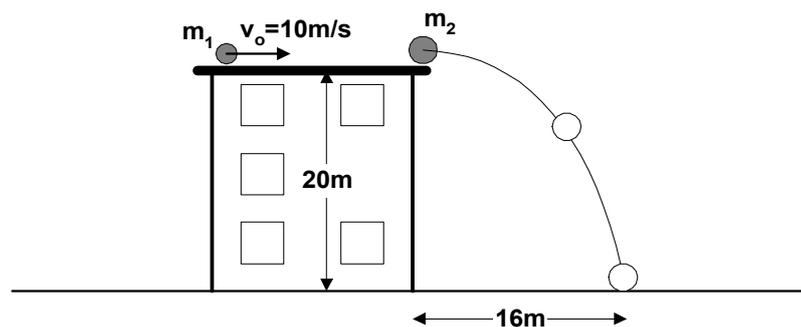
- a) o valor da aceleração (em  $m/s^2$ ) do carro de combate, logo após a partida; e (4,0 pontos)
- b) a distância (em km) percorrida pelo carro de combate nos primeiros 20 minutos de deslocamento. (8,5 pontos)

2ª QUESTÃO (12,5 pontos)

Um dinamômetro está fixo no teto de um elevador em repouso. Observamos que ele suporta, no máximo, uma massa de 220 gramas, sem se romper. Calcule a maior massa, em gramas, que este dinamômetro pode suportar, numa subida do elevador com aceleração constante de módulo dez vezes menor do que o da aceleração da gravidade. Considere, para a aceleração da gravidade,  $g=10m/s^2$ .

3ª QUESTÃO (12,5 pontos)

Uma bola de massa  $m_1=M$  e velocidade  $v_0=10m/s$  choca-se contra uma outra bola de massa  $m_2=1,5M$  que se encontra em repouso na extremidade do topo do prédio do Corpo de Aspirantes da Escola Naval, de altura  $h=20m$ . Sabendo-se que após o choque a bola de massa  $m_2$  é lançada horizontalmente e atinge o solo num ponto a dezesseis metros do prédio, conforme indica a figura abaixo, determine a velocidade da bola de massa  $m_1$  (módulo, direção e sentido) logo após a colisão. (Despreze os atritos e a resistência do ar e considere  $g=10m/s^2$ )



4ª QUESTÃO (12,5 pontos)

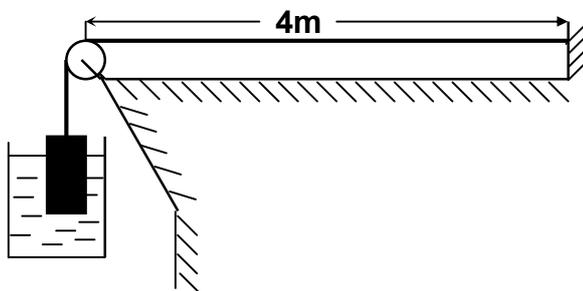
Uma corda de densidade linear 100g/m está presa em uma extremidade e é mantida esticada pelo peso de um bloco suspenso na outra extremidade. Ondas transversais

propagam-se nesta corda com frequência de 500Hz, velocidade  $v$  e comprimento de onda  $\lambda$ . Mergulha-se a seguir, conforme a figura abaixo, 80% do volume do bloco em água e verifica-se que a velocidade de propagação das ondas passa a ser  $0,7v$ .

a) Calcule a densidade do bloco (em  $\text{kg/m}^3$ ). (7,5 pontos)

b) Admitindo o peso do bloco igual a 10N, calcule os valores de  $v$  (em m/s) e  $\lambda$  (em metros). (5,0 pontos)

Dado: Densidade da água =  $10^3 \text{kg/m}^3$



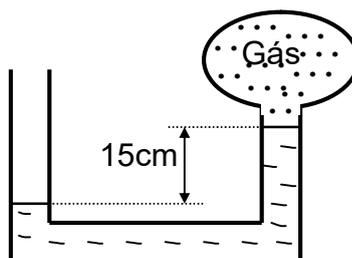
5ª QUESTÃO (12,5 pontos)

O balão da figura contém 2 litros de um gás ideal à temperatura de  $27^\circ\text{C}$ . O tubo, em forma de U, contém mercúrio e há uma distância de 15cm entre os níveis do mercúrio do extremo conectado com o balão até o outro extremo que está aberto para o ar. Sabe-se que a pressão atmosférica reinante no ambiente é 720mmHg. Calcule

a) a pressão no interior do balão (em mmHg); (4,0 pontos)

b) o volume (em  $\text{cm}^3$ ) do gás na CNTP; e (4,0 pontos)

c) a pressão (em mmHg) a que estaria submetido o gás se sua temperatura fosse elevada para  $127^\circ\text{C}$ , mantendo-se o seu volume constante. (4,5 pontos)



6ª QUESTÃO (12,5 pontos)

Uma dada massa  $m$  (em gramas) de gelo a uma temperatura de  $-15^{\circ}\text{C}$ , é transformada em água líquida a  $15^{\circ}\text{C}$ . Sabendo-se que uma fonte térmica (como o sol por exemplo) gasta neste processo 41.000 calorias, calcule a massa  $m$ .

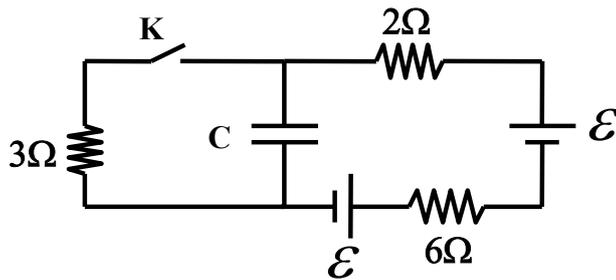
Dados: Calor específico do gelo =  $0,5 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$   
 Calor específico da água =  $1,0 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$   
 Calor latente de fusão do gelo =  $80 \text{ cal/g}$

7ª QUESTÃO (12,5 pontos)

O componente de um medidor usado na Marinha do Brasil é o circuito elétrico abaixo. Com a chave  $K$  fechada, o capacitor de capacitância  $C=2,0\text{pF}$  ( $1\text{p}=10^{-12}$ ) está completamente carregado com a carga elétrica  $Q=12\text{pC}$ . Considere os geradores idênticos e ideais (resistências internas desprezíveis). Calcule

a) a f.e.m (em volt) de cada gerador; e (7,5 pontos)

b) a nova carga elétrica  $Q'$  (em coulomb) adquirida pelo capacitor, após a chave  $K$  ser aberta. (5,0 pontos)



8ª QUESTÃO (12,5 pontos)

Uma partícula eletrizada com carga elétrica  $q= -1,2 \cdot 10^{-18}\text{C}$  e massa  $m=6,0 \cdot 10^{-30}\text{kg}$  é projetada em uma região onde existe um campo elétrico uniforme de intensidade  $E=4,0 \cdot 10^3\text{N/C}$  e um campo magnético uniforme de intensidade  $B=2,0 \cdot 10^{-2}$  tesla, sem sofrer desvio. Sabendo-se que os vetores  $\vec{E}$ ,  $\vec{B}$  e a velocidade  $\vec{V}$  da partícula são perpendiculares entre si, calcule

a) o módulo da velocidade  $\vec{V}$  (em m/s) da partícula; e (6,0 pontos)

b) o raio (em metros) da trajetória da partícula, se o campo elétrico fosse removido. (6,5 pontos)