

## PRIMEIRO SIMULADO 2007 - PROVA DE FÍSICA

### Q.01

Um bloco de gelo de massa 3,0kg, que está a uma temperatura de  $-10^{\circ}\text{C}$ , é colocado em um calorímetro (recipiente isolado de capacidade térmica desprezível) contendo 5,0kg de água à temperatura de  $40,0^{\circ}\text{C}$ . Qual a quantidade de gelo que sobra sem se derreter?

Dados: Calor específico do gelo:  $c_{\text{GELO}} = 0,5 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C}$

Calor latente de fusão do gelo:  $L = 80 \text{ kcal/kg}$

Calor específico da água:  $1,00 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C}$

**Enunciado Questões 2 e 3:** Uma experiência é realizada em um recipiente termicamente isolado, onde são colocados: 176,25 mL de água a 293K; um cubo de uma liga metálica homogênea com 2,7 kg de massa, aresta 100 mm, a  $212^{\circ}\text{F}$ ; e um cubo de gelo de massa  $m$ , a  $-10^{\circ}\text{C}$ . O equilíbrio térmico é alcançado a uma temperatura de  $32^{\circ}\text{E}$ , lida em um termômetro graduado em uma escala E de temperatura. Admitindo que o coeficiente de dilatação linear da liga metálica seja constante no intervalo de temperaturas da experiência, determine:

Dados:

Coeficiente de dilatação linear da liga metálica:  $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

Calor específico da liga metálica:  $0,20 \text{ cal/(g }^{\circ}\text{C)}$

Calor específico do gelo:  $0,55 \text{ cal/(g }^{\circ}\text{C)}$

Calor específico da água:  $1,00 \text{ cal/(g }^{\circ}\text{C)}$

Calor latente de fusão da água:  $80 \text{ cal/g}$

Massa específica da água:  $1 \text{ g/cm}^3$

Temperatura de fusão da água na escala E:  $-16^{\circ}\text{E}$

Temperatura de ebulição da água na escala E:  $+64^{\circ}\text{E}$

### Q.02

a) A equação de conversão, para a escala Celsius, de uma temperatura  $t_E$ , lida na escala E.

b) A massa  $m$  de gelo, inicialmente a  $-10^{\circ}\text{C}$ , necessária para que o equilíbrio ocorra a  $32^{\circ}\text{E}$ .

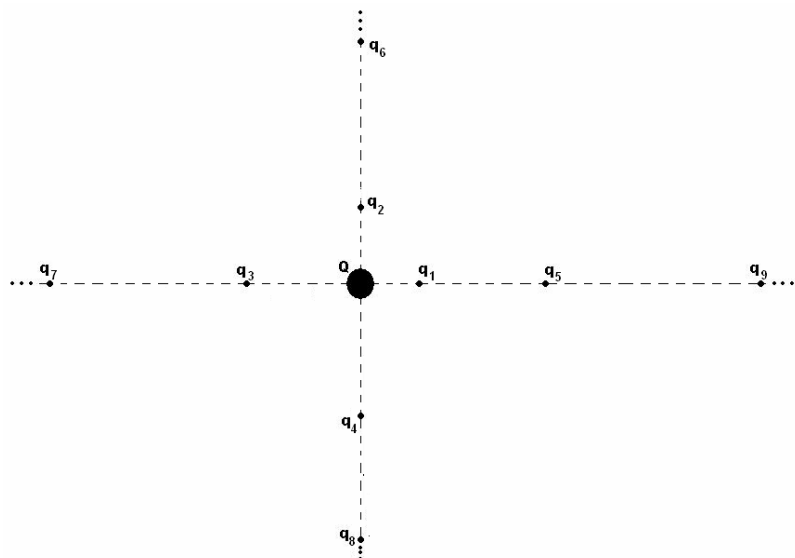
### Q.03

a) O valor da aresta do cubo da liga metálica a  $32^{\circ}\text{E}$ .

b) O volume final do cubo à  $32^{\circ}\text{E}$ .

### Q.04

Uma partícula de carga  $Q = 10 \text{ mC}$  foi fixada no centro de uma região onde foram colocadas infinitas partículas de cargas  $q = 10 \mu\text{C}$ , dispostas como mostra a figura, tal que a distância destas até a origem cresce da seguinte maneira:



$d_1 = \sqrt{1}m, d_2 = \sqrt{2}m, d_3 = \sqrt{3}m,$   
 $d_4 = \sqrt{4}m, d_5 = \sqrt{5}m, d_6 = \sqrt{6}m,$

a) Qual é o módulo da força resultante sobre a partícula de carga  $Q$ ?

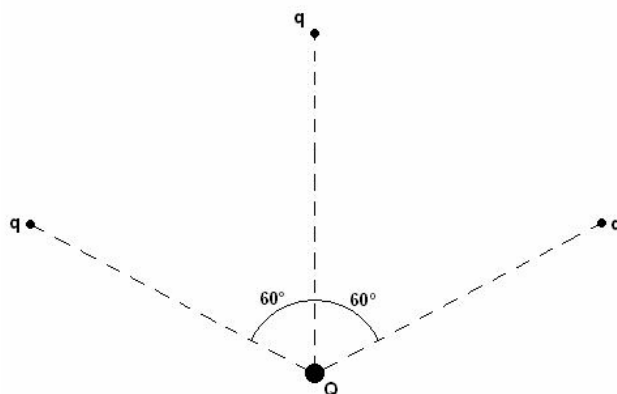
b) Faça um desenho que represente a direção e o sentido dessa força resultante.

### Q.05

Uma partícula de massa  $m = 9g$  encontra-se próxima de 3 partículas, presas, de cargas  $q = 10 \mu\text{C}$ , cada uma distante de 1 metro daquela.

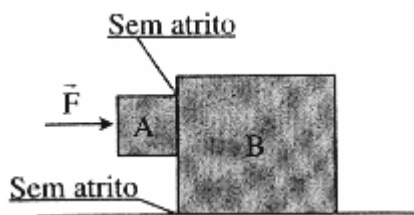
a) De quanto deve ser a carga da partícula solta, de volta que ela não caia, ou seja, de forma que a atração das outras partículas balanceie o peso daquela?

b) Se a massa da partícula fosse o dobro da antiga, qual seria a nova carga?



**Q.06**

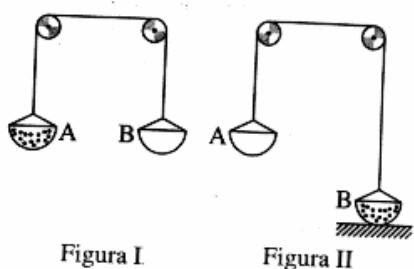
A força  $\vec{F}$ , de módulo igual a 150 N, desloca o corpo A de massa  $m_A = 12$  kg junto com o corpo B de massa  $m_B = 8$  kg. A aceleração gravitacional local é  $10 \text{ m/s}^2$ .



- determine o valor numérico da aceleração do corpo B.
- determine o valor numérico da intensidade da força resultante que atua sobre o corpo B.
- determine o valor numérico da aceleração total do corpo A.

**Q.07**

A figura I, a seguir, indica um sistema composto por duas roldanas leves, capazes de girar sem atrito, e um fio inextensível que possui dois suportes em suas extremidades. O suporte A possui um certo número de formigas idênticas, com 20 miligramas cada. O sistema está em equilíbrio. Todas as formigas migram então para o suporte B e o sistema movimenta-se de tal forma que o suporte B se apóia numa mesa, que exerce uma força de 40 milinewtons sobre ele, conforme ilustra a figura II.



Determine:

- o peso de cada formiga
- o número total de formigas.

**Q.08**

Em muitas praças de pedágio de rodovias existe um sistema que permite a abertura automática da cancela. Ao se aproximar, um veículo munido de um dispositivo apropriado é capaz de trocar sinais eletromagnéticos com outro dispositivo na cancela. Ao receber os sinais, a cancela abre-se automaticamente e o veículo é identificado para posterior cobrança. Para as perguntas a seguir, desconsidere o tamanho do veículo.

- Um veículo aproxima-se da praça de pedágio a  $40 \text{ km/h}$ . A cancela recebe os sinais quando o veículo se encontra a  $50 \text{ m}$  de distância. Qual é o tempo disponível para a completa abertura da cancela?
- O motorista percebe que a cancela não abriu e aciona os freios exatamente quando o veículo se encontra a  $40 \text{ m}$  da mesma, imprimindo uma desaceleração de módulo constante. Qual deve ser o valor dessa desaceleração para que o veículo pare exatamente na cancela?

**Q.09**

Uma composição de metrô deslocava-se com a velocidade máxima permitida de  $72 \text{ km/h}$ , para que fosse cumprido o horário estabelecido para a chegada à estação A. Por questão de conforto e segurança dos passageiros, a aceleração (e desaceleração) máxima permitida, em módulo, é  $0,8 \text{ m/s}^2$ . Experiente, o condutor começou a desaceleração constante no momento exato e conseguiu parar a composição corretamente na estação A, no horário esperado. Depois de esperar o desembarque e o embarque dos passageiros, partiu em direção à estação B, a próxima parada, distante  $800 \text{ m}$  da estação A. Para percorrer esse trecho em tempo mínimo, impôs à composição a aceleração e desaceleração máximas permitidas, mas obedeceu a velocidade máxima permitida. Utilizando as informações apresentadas, e considerando que a aceleração e a desaceleração em todos os casos foram constantes, calcule

- A distância que separava o trem da estação A, no momento em que o condutor começou a desacelerar a composição.
- O tempo gasto para ir da estação A até a B.

**Q.10**

Em um determinado instante, um carro que corre a  $100 \text{ km/h}$  em uma estrada horizontal e plana começa a diminuir sua velocidade, com o módulo da aceleração constante. Percorrido  $1 \text{ km}$ , a redução da velocidade é interrompida ao mesmo tempo em que o carro é detectado por um radar fotográfico. O radar mostra que o carro está na velocidade limite permitida de  $80 \text{ km/h}$ . Assim, pede-se:

- o módulo da aceleração, em  $\text{m/s}^2$ , durante o intervalo de tempo em que a velocidade do carro diminuiu de  $100 \text{ km/h}$  para  $80 \text{ km/h}$ .
- a velocidade detectada pelo radar para um segundo carro que segue o primeiro com velocidade de aproximação de  $40 \text{ km/h}$ , considerando-se que o primeiro carro mantém a velocidade de  $80 \text{ km/h}$ .