

**PROVA DE FÍSICA DO VESTIBULAR 97/98  
DO INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA (26/11/97)**

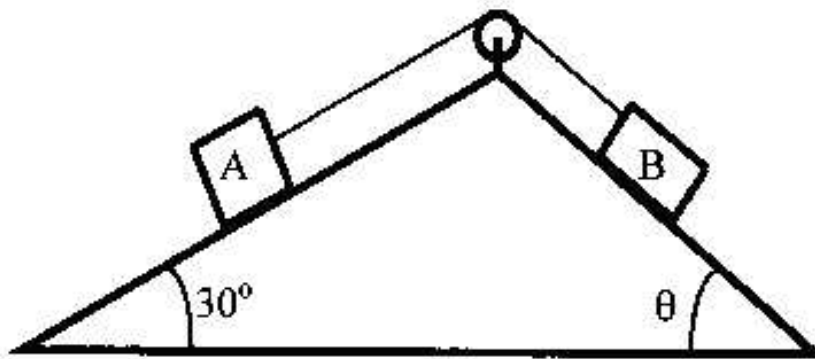
Clique [aqui](#) para download da prova em MS Word 6.0 (formato zip)

1ª Questão:

*2*

Valor : 1,0

Na figura a seguir os objetos A e B pesam, respectivamente, 40 N e 30 N e estão apoiados sobre planos lisos, ligados entre si por uma corda inextensível, sem peso, que passa por uma polia sem atrito. Determinar o ângulo  $\theta$  e a tensão na corda quando houver equilíbrio.



2ª Questão:

//

Valor : 1,0


Entre duas placas metálicas paralelas e que constituem um capacitor de capacitância  $C = 0,08 \mu F$ , coloca-se esticado um fio de náilon que vibra na frequência fundamental  $f_1 = 100 \text{ Hz}$ .

Retira-se o fio, altera-se a distância entre as placas e coloca-se entre elas um outro fio de náilon, com as mesmas propriedades físicas do primeiro, porém de comprimento tal que, agora, a frequência fundamental de vibração seja  $f_2 = 250 \text{ Hz}$ .

Sabendo que as placas permanecem sempre carregadas com  $Q = 2 \mu C$ , determine a tensão elétrica entre elas na segunda distância da experiência.

OBS: Não considere o efeito dielétrico do fio de náilon.



3ª Questão: 

Valor : 1,0


Considere um calorímetro no qual existe uma certa massa de líquido. Para aquecer o conjunto líquido-calorímetro de  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  para  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  são necessários  $Q_1$  J. Por outro lado,  $Q_2$  J elevam de  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  para  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$  o calorímetro juntamente com o triplo da massa do líquido.

a) Determine a capacidade térmica do calorímetro nas seguintes situações :

$$Q_1 = 2000 \text{ J}, Q_2 = 4000 \text{ J}$$

$$Q_1 = 2000 \text{ J}, Q_2 = 7992 \text{ J}$$

b) Com base nestes dados, em qual das duas situações a influência do material do calorímetro pode ser desconsiderada? Justifique sua conclusão.

4ª Questão: 

Valor : 1,0

Um corpo constituído de um material de densidade relativa à água igual a 9,0 pesa 90 N. Quando totalmente imerso em água, o seu peso aparente é de 70 N.

Considere a aceleração local da gravidade  $g = 10\text{m/s}^2$  e a massa específica da água igual a  $1\text{ g/cm}^3$ .

a) Faça o diagrama das forças que atuam no corpo imerso na água e identifique essas forças;

b) Conclua, por cálculo, se o corpo é oco ou maciço.

5ª Questão:

Valor: 1,0

Em uma experiência de laboratório, certo dispositivo colocado em um ponto A, situado  $H$  metros acima do solo, lança uma pequena esfera que deverá passar por cima de um prisma de vidro de altura  $2H$  e atingir um sensor óptico colocado em um ponto B afastado de  $2L$  metros do ponto A, conforme a figura abaixo. Simultaneamente com o lançamento da esfera, o mesmo dispositivo emite um raio de luz monocromática, perpendicular à face vertical do prisma, que irá atingir o sensor em B.

Determine, literalmente:

- o tempo que a esfera levará para ir do ponto A ao ponto B;
- o tempo que o raio luminoso levará para ir do ponto A ao ponto B;
- o tempo de que dispomos para remover o sensor do ponto B, logo após ter sido excitado pelo raio de luz, de modo que não seja atingido pela esfera.

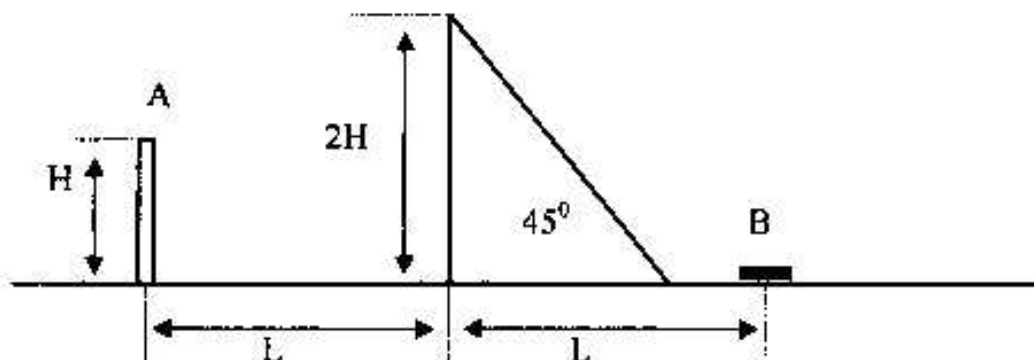
Dados:

ângulo do lançamento da esfera com a horizontal que passa pelo ponto A:  $\alpha$

aceleração da gravidade:  $g$

velocidade inicial da esfera:  $V_0$

considere o índice de refração do ar igual a 1

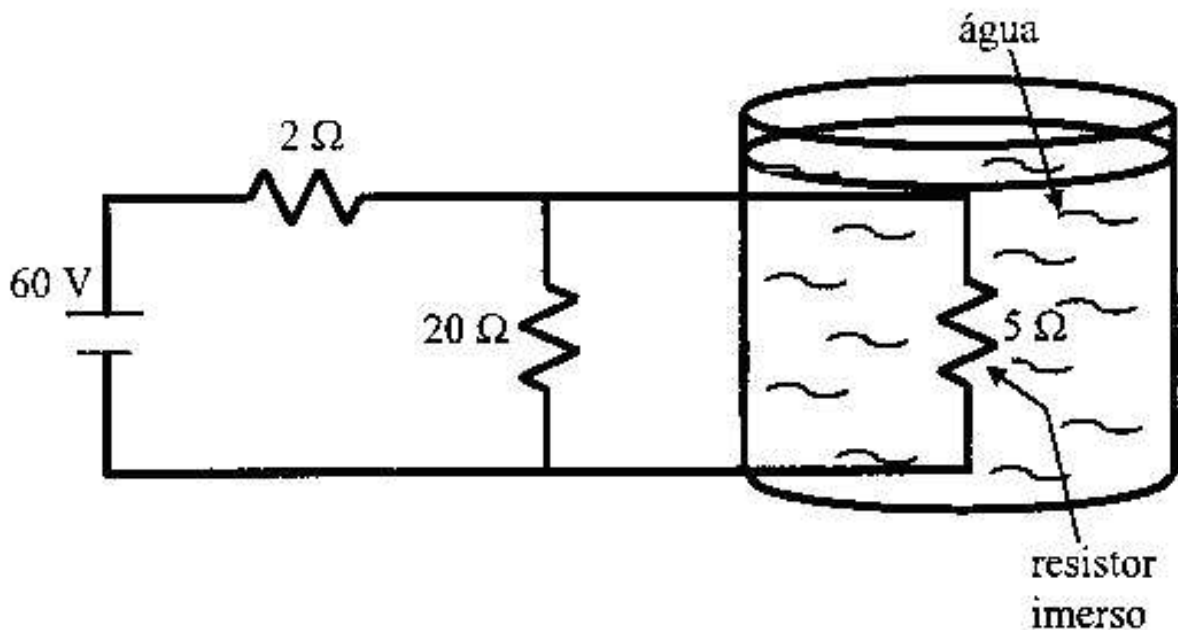


6ª Questão:

Valor : 1,0

Um circuito é construído com o objetivo de aquecer um recipiente adiabático que contém 1 litro de água a  $25^{\circ}\text{C}$ . Considerando-se total a transferência de calor entre o resistor e a água, determine o tempo estimado de operação do circuito da figura abaixo para que a água comece a ferver.

Dados:

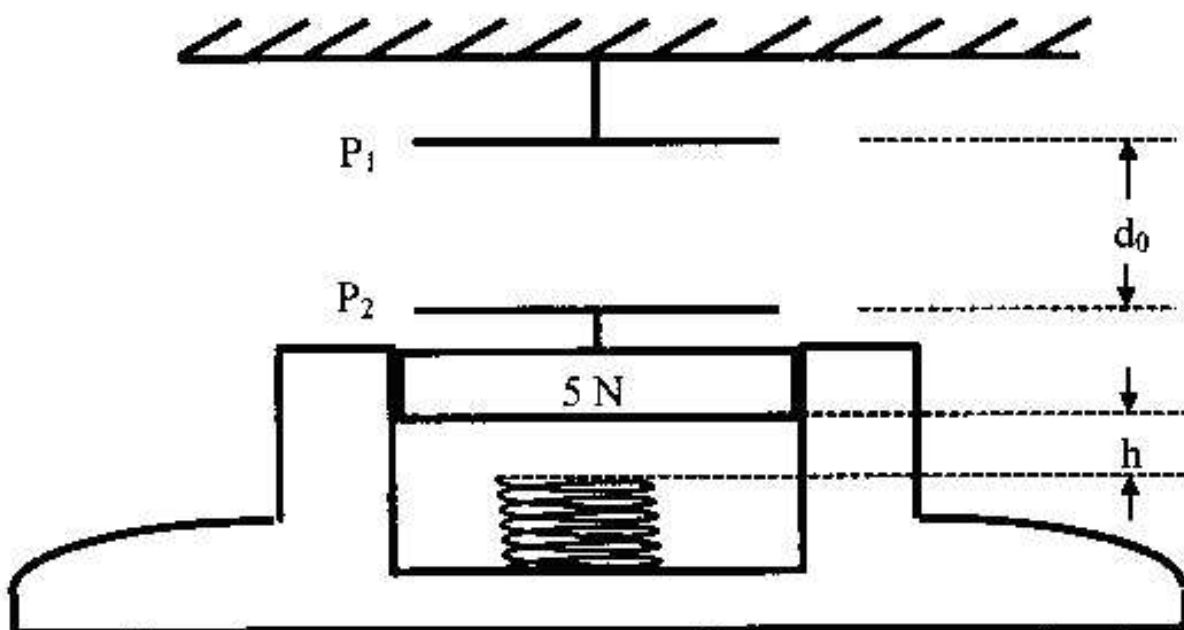
calor específico da água:  $1\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$ massa específica da água:  $1\text{kg/l}$ temperatura necessária para ferver a água:  $100^{\circ}\text{C}$ 

7ª Questão:

Valor : 1,0

Um bloco de material isolante elétrico, de peso  $5\text{ N}$ , é abandonado do repouso na situação da figura abaixo. Na queda, o bloco puxa a placa metálica inferior,  $P_2$ , de um capacitor enquanto a placa superior,  $P_1$ , permanece fixa. Determine a tensão elétrica no capacitor quando a mola atinge a compressão máxima.

Dados:

constante da mola:  $30\text{ N/m}$ carga no capacitor:  $q = 18\ \mu\text{C}$ capacitância inicial:  $C_0 = 9\ \mu\text{C}$ distância inicial entre as placas :  $d_0 = 32\text{ cm}$ distância inicial entre o bloco e a mola:  $h = 8\text{ cm}$ 

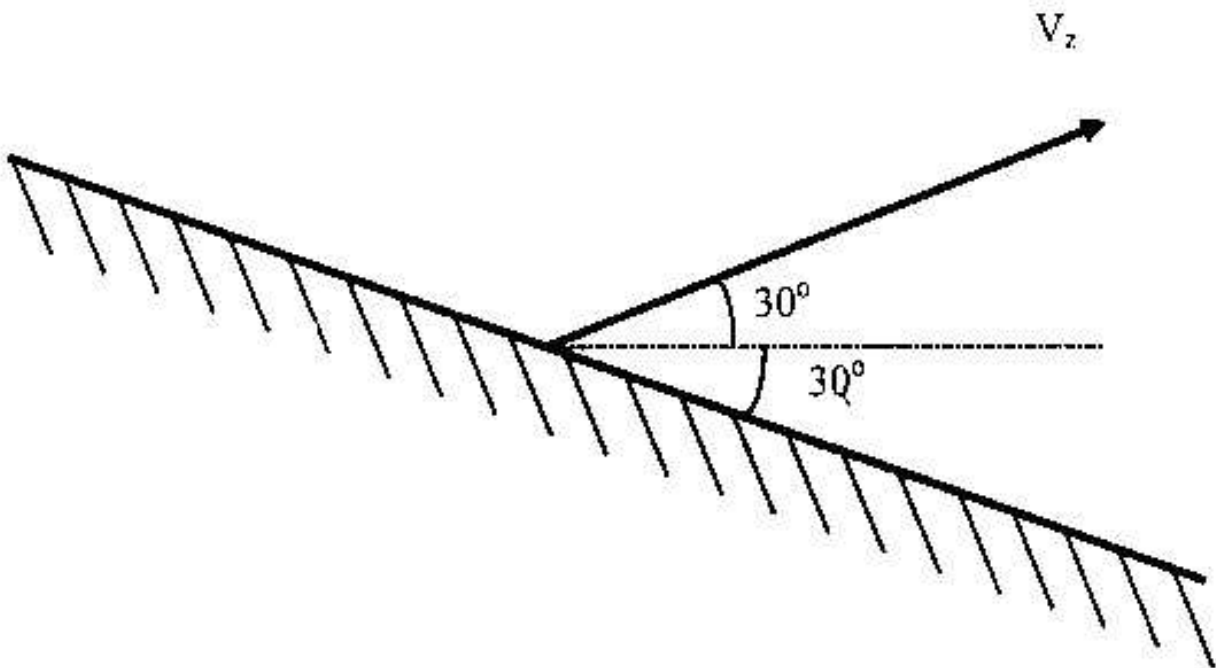
8ª Questão:

Valor : 1,0

Um objeto é lançado da superfície de um espelho, segundo um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal, com velocidade inicial  $V_2$ . Sabendo que o espelho está inclinado de  $30^\circ$ , conforme a figura, determine:

- o tempo gasto para que o objeto atinja o espelho;
- as componentes vertical e horizontal, em função do tempo, do vetor velocidade da imagem do objeto lançado.

Dado:

aceleração da gravidade:  $g$ 

9ª Questão:

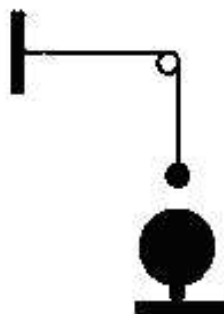
Valor : 1,0

Na figura abaixo, uma corda é fixada a uma parede e depois de passar por uma roldana é tensionada por uma esfera metálica com 330 g de massa. Uma segunda esfera metálica, firmemente presa ao solo, é colocada verticalmente abaixo da primeira. Sabendo que a distância entre a parede e a roldana é de 0,50 m e que a distância entre os centros das esferas é de 10 cm, determine a frequência de ressonância do trecho da corda entre a parede e a roldana:

- com as duas esferas descarregadas;
- com as duas esferas carregadas, a primeira com uma carga elétrica de  $+1,0 \times 10^{-7}$  C e a segunda com uma carga elétrica de  $-2,0 \times 10^{-6}$  C.

Dados:

aceleração da gravidade:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$   
permissividade do vácuo  $\epsilon_0 = 8,9 \times 10^{-12} \text{ F/m}$   
densidade linear da corda:  $\mu = 2,0 \text{ g/m}$



10ª Questão:

24

Valor : 1,0

Um pequeno cesto é preso em uma haste que o faz girar no sentido horário com velocidade constante. Um carrinho, com velocidade de  $1,5 \text{ m/s}$ , traz consigo um brinquedo que arremessa bolinhas na vertical para cima com velocidade de  $5,5 \text{ m/s}$ .

Quando o carrinho está a uma distância de  $2 \text{ m}$  do eixo onde a haste é presa, uma bolinha é lançada. Nesse instante, o cesto está na posição mais baixa da trajetória (posição A), que é a altura do chão e a do lançamento da bolinha.

A bolinha é arremessada e entra, por cima, no cesto quando este está na posição B indicada na figura. Determine:

- o vetor velocidade da bolinha ao entrar no cesto;
- a menor velocidade angular do cesto para que a bolinha entre no cesto.

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

