

RASCUNHO



CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE GRADUAÇÃO



FÍSICA

CADERNO DE QUESTÕES

2010

1ª QUESTÃO

Valor: 1,0

O corpo A de massa m_a em um plano inclinado de ângulo θ está ligado ao corpo B de massa m_b por uma corda que passa por uma roldana, conforme figura abaixo. O corpo B está sobre um plano horizontal sem atrito. Uma mola submetida a uma distensão x prende o corpo B a uma parede vertical. Ao ser liberado a partir do repouso, o corpo A passa a subir o plano inclinado com uma aceleração inicial a .

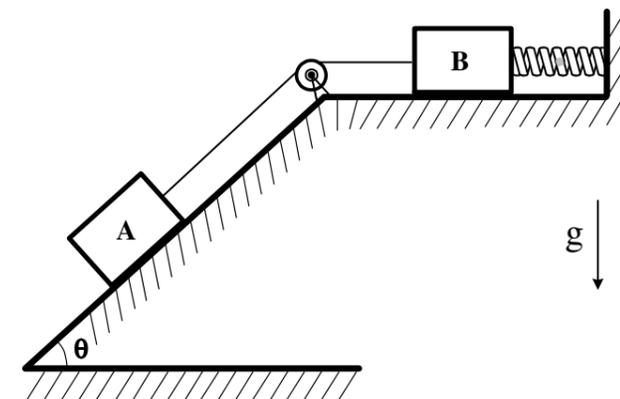
Determine:

- a expressão da aceleração a
- a deformação x' no momento em que a resultante das forças sobre o corpo A for nula.

Dados:

- coeficiente de atrito entre a massa m_a e o plano inclinado: μ_a
- constante elástica da mola: k
- aceleração da gravidade: g

Observação: a corda e a roldana são ideais



2ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Dois aviões A e B voam com velocidades constantes em uma trajetória retilínea horizontal à mesma altura, no mesmo sentido, conforme a figura abaixo. Os aviões soltam simultaneamente uma carga cada um. Imediatamente após liberar sua carga, o avião B sobe para uma altura muito superior à do avião A, que continua em movimento retilíneo uniforme.

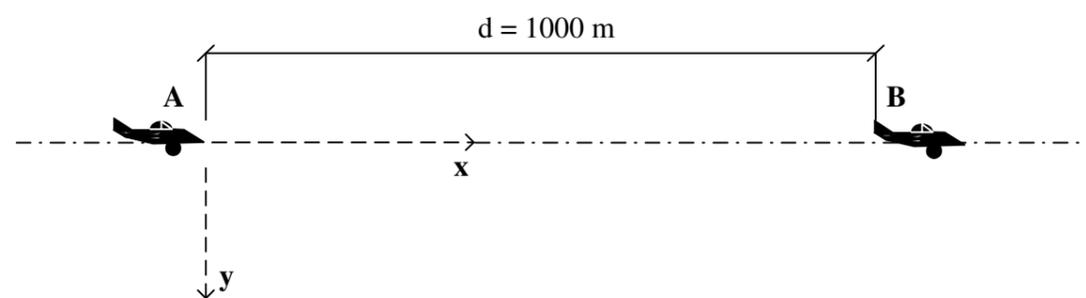
Determine o vetor velocidade das cargas no referencial x,y fixo no avião A, imediatamente após as cargas efetuarem uma colisão perfeitamente inelástica.

Dados:

- Velocidade do avião A em relação ao solo no instante do lançamento da carga: 200 m/s
- Velocidade do avião B em relação ao solo no instante do lançamento da carga: 100 m/s
- Massa da carga do avião A: 1 kg
- Massa da carga do avião B: 3 kg
- Distância entre os aviões A e B no instante do lançamento das cargas: 1000 m.
- Aceleração da gravidade: 10 m/s^2

Observação:

Desconsidere a resistência do ar no movimento das cargas.

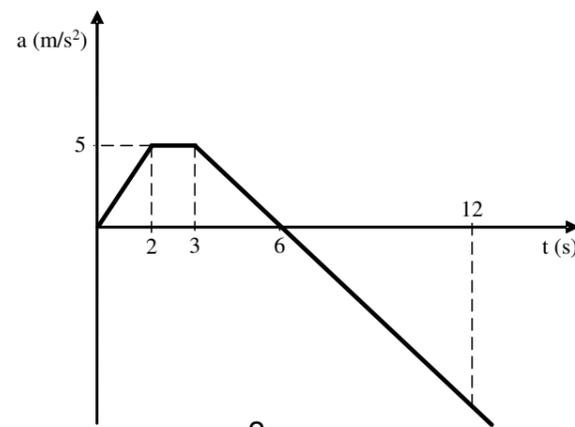


3ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Um objeto de 2 kg está submetido à aceleração representada abaixo no gráfico *aceleração x tempo*. Considerando que a velocidade inicial do objeto é 2 m/s, pede-se:

- a velocidade máxima alcançada pelo objeto;
- o instante em que a velocidade é nula;
- o esboço do gráfico *velocidade x tempo*;
- o trabalho realizado pela força aplicada entre os instantes $t = 0 \text{ s}$ e $t = 12 \text{ s}$.



10ª QUESTÃO

Valor: 1,0

O sistema de aquecimento de gás apresentado na Figura 1 opera da seguinte forma:

A água, à temperatura ambiente de 20°C , circula por uma tubulação termicamente isolada, onde, em um determinado trecho do sistema, um queimador alimentado a gás aquece a água que circula por esta tubulação.

No ponto onde a água é aquecida, encontra-se instalado um resistor, cuja resistência em função da temperatura é apresentada no Gráfico 1.

A admissão do gás para o queimador é controlada por uma válvula eletrônica, cuja vazão de gás em função de sua tensão de entrada V_o é apresentada no Gráfico 2.

Calcule o valor da resistência de ajuste R_{ajuste} para que o aquecedor opere com uma vazão de água de $7,5 \text{ L/min}$ com uma temperatura da água de saída igual a 30°C .

Dados:

- a queima de 1 kg de gás produz 9,8 Mcal
- o rendimento do queimador é 85%
- o calor específico da água é $1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$
- a tensão de alimentação é $V_i = 10 \text{ V}$

Observação: Considere infinita a resistência de entrada da válvula eletrônica, ou seja, não circula corrente do circuito para a válvula.

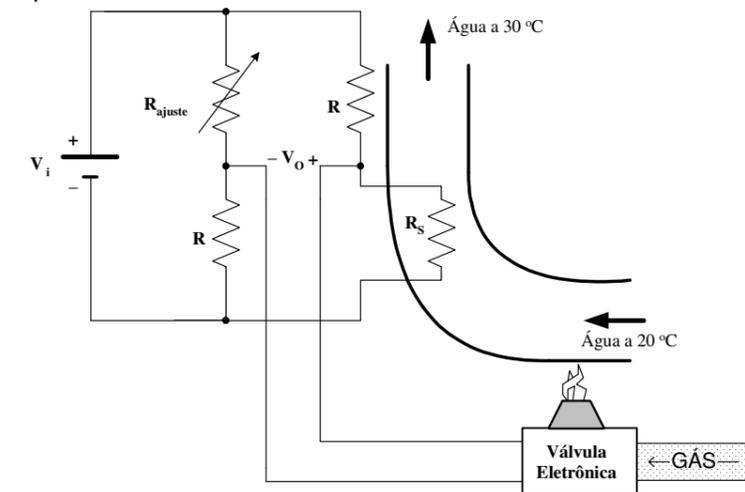


Figura 1 – Sistema de aquecimento

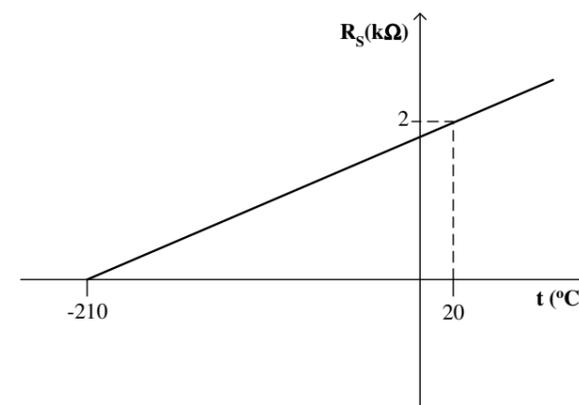


Gráfico 1 – Curva da resistência em função da temperatura

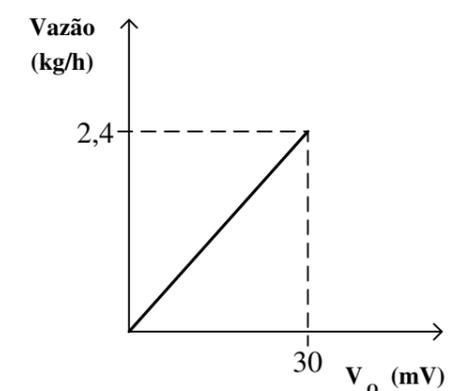


Gráfico 2 – Vazão do gás em função da tensão de entrada da válvula eletrônica

9ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Um objeto P_1 com carga $+Q$ move-se sobre um trilho elíptico, sendo as coordenadas de sua posição dadas pelas seguintes equações:

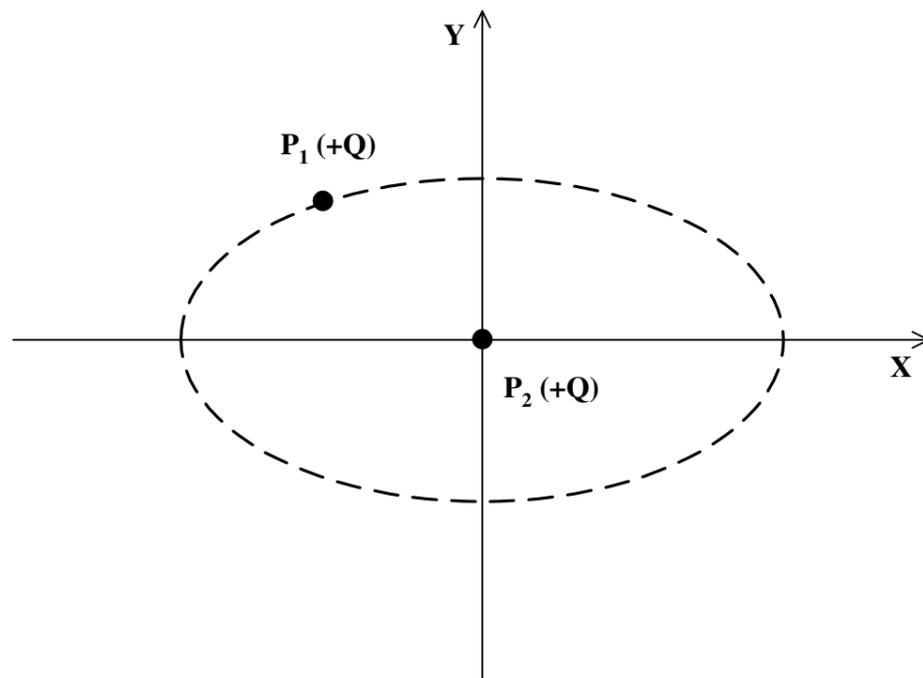
$$x = a \cos(\omega t)$$

$$y = b \sin(\omega t)$$

No ponto central da elipse, encontra-se um objeto P_2 , também com carga $+Q$.

Determine, em função do tempo:

- as equações das componentes de velocidade v_x e v_y de P_1 segundo os eixos X e Y respectivamente;
- as componentes da força elétrica F_x e F_y em P_1 provocada pela interação entre as cargas de P_1 e P_2 ;
- a equação da componente tangencial da força elétrica em P_1 provocada pela interação entre as cargas de P_1 e P_2 ;
- a equação da componente centrípeta da força elétrica em P_1 provocada pela interação entre as cargas de P_1 e P_2 .



4ª QUESTÃO

Valor: 1,0

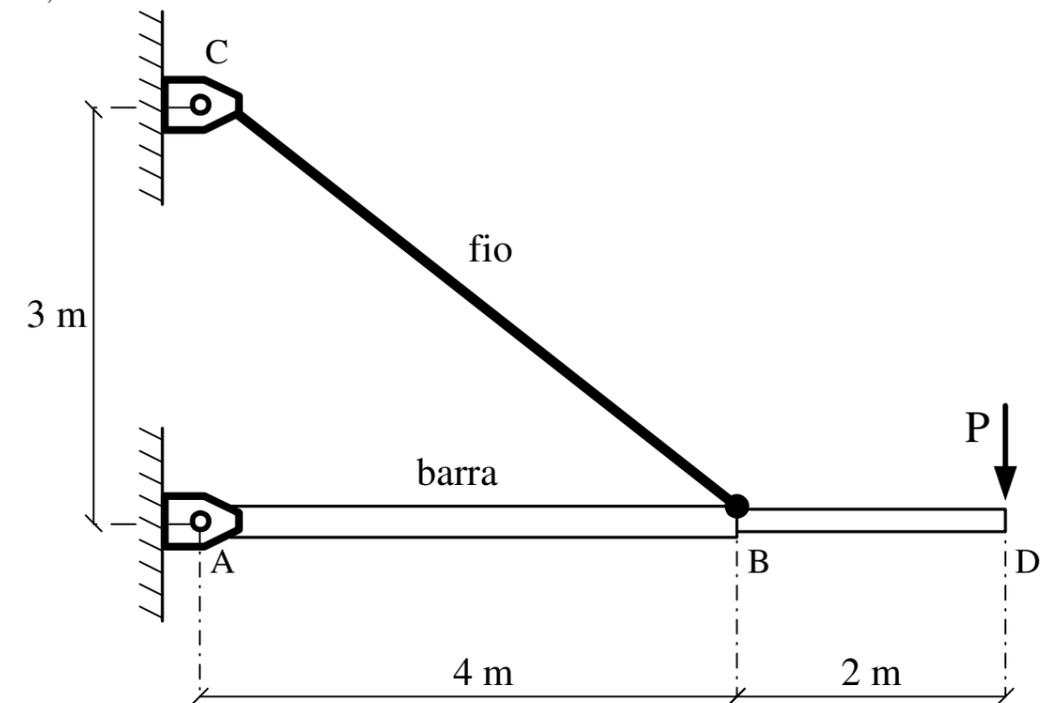
A barra AD está apoiada em A e suspensa pelo fio BC, por meio do uso de pinos sem atrito, conforme figura. Uma força P é aplicada no ponto D. A barra, feita de material homogêneo, tem 6 m de comprimento e possui dois trechos com massas lineares diferentes. O fio, com massa desprezível, tem seção transversal circular de 1,0 cm de diâmetro. Sabe-se que a barra e o fio formam um sistema em equilíbrio e que a força máxima suportável por unidade de área do fio é igual a 200 kgf/cm^2 .

Determine:

- a maior força P , em N, a que a barra pode ser submetida sem que o fio se rompa;
- as reações, em N, horizontal e vertical no apoio A;
- as reações, em N, horizontal e vertical no apoio C.

Dados:

- aceleração gravitacional = 10 m/s^2
- massa linear $\mu_{AB} = 2 \mu_{BD} = 5 \text{ kg/m}$
- $1 \text{ kgf} \approx 10 \text{ N}$
- $\pi \approx 3,14$



5ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Um tubo oco, de seção reta uniforme, aberto nas duas extremidades, flutua na água com o eixo perpendicular à superfície do líquido. Determine a menor frequência ouvida por um experimentador ao gotejar água no interior do tubo.

Dados:

- altura do tubo: h
- densidade do material do tubo: d
- velocidade do som no ar: v

6ª QUESTÃO

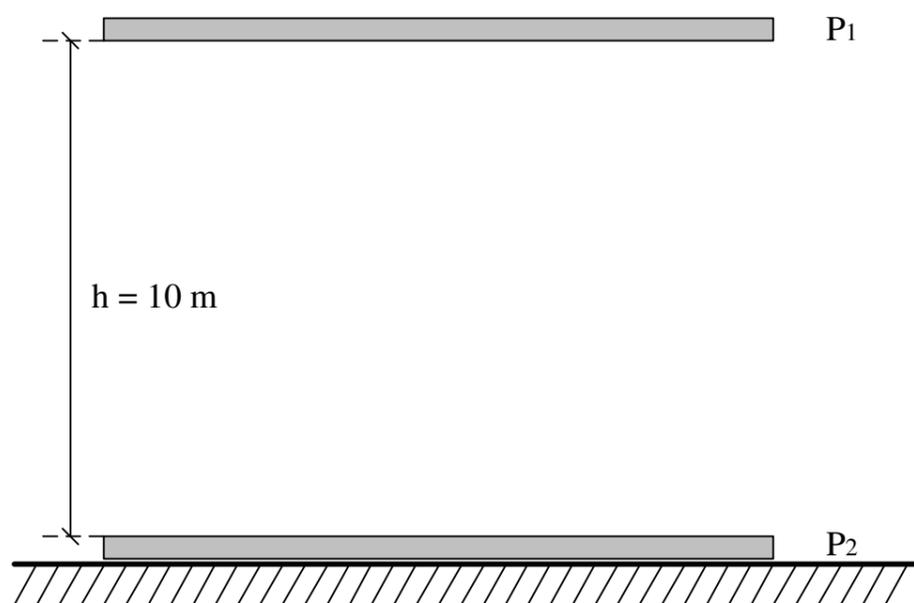
Valor: 1,0

A placa metálica P_1 está mantida fixa 10 metros acima de uma placa idêntica P_2 , constituindo ambas um capacitor carregado com uma carga Q . A placa P_2 , eletricamente isolada, está apoiada no solo de um planeta cuja massa é a metade da massa da Terra e cujo raio é $\frac{1}{4}$ do raio do nosso planeta.

Determine o tempo que a energia elétrica acumulada nesse capacitor levará para reduzir-se a 0,64 do valor inicial se P_1 for abandonada em queda livre.

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

Obs.: despreze o efeito da força elétrica na queda da placa P_1 .

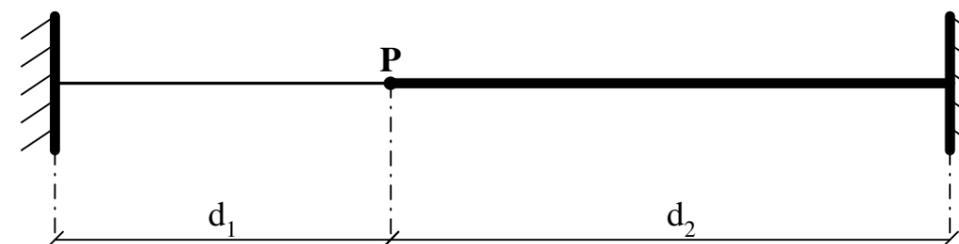


7ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Uma corda mista tensionada é formada por duas cordas de densidades lineares μ_1 e $\mu_2 = 4\mu_1$ e comprimentos d_1 e $d_2 = 5d_1/3$, respectivamente. As cordas estão ligadas por uma de suas extremidades no ponto P , enquanto as outras estão fixas, conforme mostra a figura abaixo.

Para uma onda estacionária de frequência mínima, determine o número de nós que serão observados ao longo de toda a corda, incluindo os das extremidades, com a condição de que um dos nós esteja no ponto P .



8ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Uma máquina térmica opera em um ciclo termodinâmico entre um reservatório e um ambiente cujas temperaturas são respectivamente 627°C e 27°C . A máquina rejeita 1500 J/s para o ambiente e o seu rendimento é metade daquele referente ao ciclo de Carnot associado. O fabricante afirma que, nas condições descritas acima, a máquina é capaz de fornecer 2 HP de potência. Com base na análise termodinâmica, verifique a veracidade desta afirmativa.

Dado: $1 \text{ HP} = 0,746 \text{ kW}$.