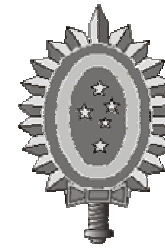


RASCUNHO



CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO



FÍSICA

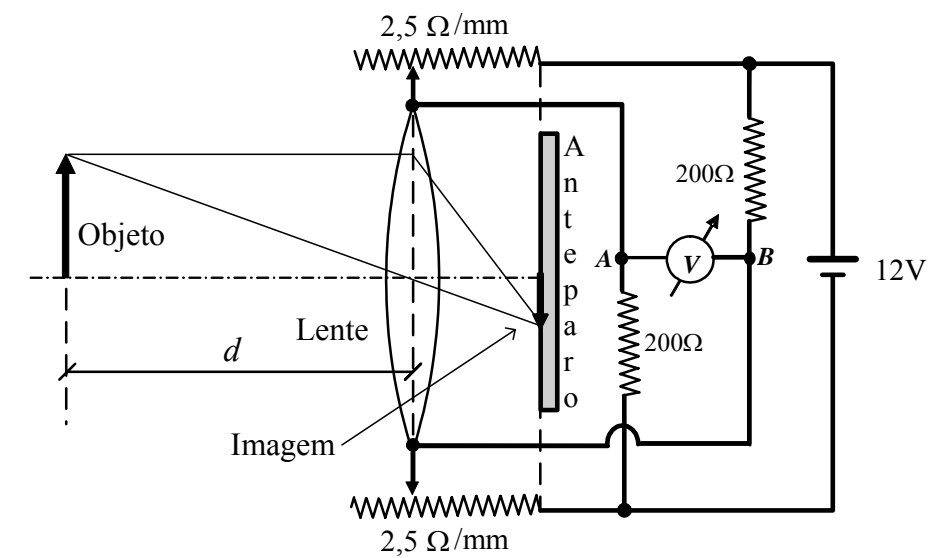
CADERNO DE QUESTÕES

2009

1ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Um dispositivo óptico de foco automático, composto por uma lente biconvexa delgada móvel, posiciona automaticamente a lente, de modo a obter no anteparo fixo a imagem focada do objeto, conforme apresentado na figura. Sobre esse dispositivo, instalou-se um circuito elétrico alimentado por 12 V, composto de dois resistores fixos de $200\ \Omega$ e dois resistores variáveis de $2,5\ \Omega/\text{mm}$. Quando a distância entre o objeto e a lente é 1,2 m, a *ddp* no circuito entre os pontos *A* e *B* é zero. Determine a distância *d* entre o objeto e a lente do dispositivo para a *ddp* $V_B - V_A$, medida pelo voltímetro *V*, de 2,4 V.



2ª QUESTÃO

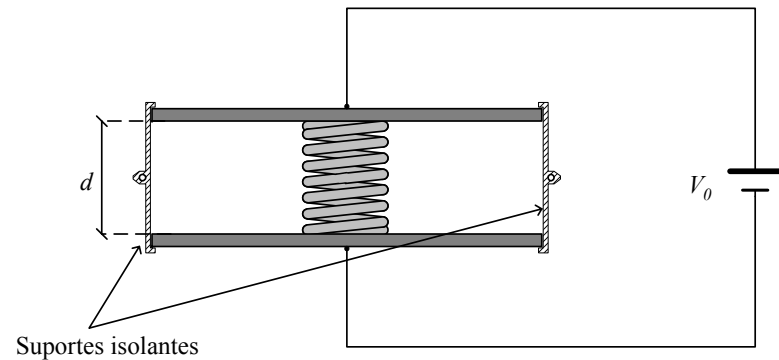
Valor: 1,0

Um capacitor de capacitância inicial C_0 tem suas placas metálicas mantidas paralelas e afastadas de uma distância d pelos suportes e conectadas a uma fonte de V_0 volts, conforme a figura (SITUAÇÃO 1). No interior de tal capacitor, encostada às placas, se encontra uma mola totalmente relaxada, feita de material isolante e massa desprezível. Em determinado instante a fonte é desconectada e, em seguida, a placa superior é liberada dos suportes, deslocando-se no eixo vertical. Considerando que a placa superior não entre em oscilação após ser liberada e que pare a uma distância L da placa inferior (SITUAÇÃO 2), determine:

- a energia total em cada uma das duas situações, em função de C_0 , V_0 , d e L ;
- a constante elástica da mola em função de C_0 , V_0 e d que resulte em um afastamento de $L = d/2$ entre as placas do capacitor.

Observações:

- Despreze o peso da placa superior, o efeito de borda no capacitor e o efeito da mola sobre a capacitância.
- Os suportes são de material isolante.



3ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Dois vagões estão posicionados sobre um trilho retilíneo, equidistantes de um ponto de referência sobre o trilho. No primeiro vagão existe um tubo sonoro aberto onde se forma uma onda estacionária com 4 nós, cuja distância entre o primeiro e o último nó é 255 cm, enquanto no segundo vagão existe um observador.

Inicialmente, apenas o vagão do observador se move e com velocidade constante. Posteriormente, o vagão do tubo sonoro também passa a se mover com velocidade constante, distinta da velocidade do vagão do observador. Sabendo que a frequência percebida pelo observador na situação inicial é 210 Hz e na situação posterior é 204 Hz, determine:

- a frequência do som que o tubo emite;
- a velocidade do vagão do observador, na situação inicial;
- a velocidade do vagão da fonte, na situação final.

Dado:

velocidade do som no ar: $v_{som} = 340$ m/s.

10ª QUESTÃO

Valor: 1,0

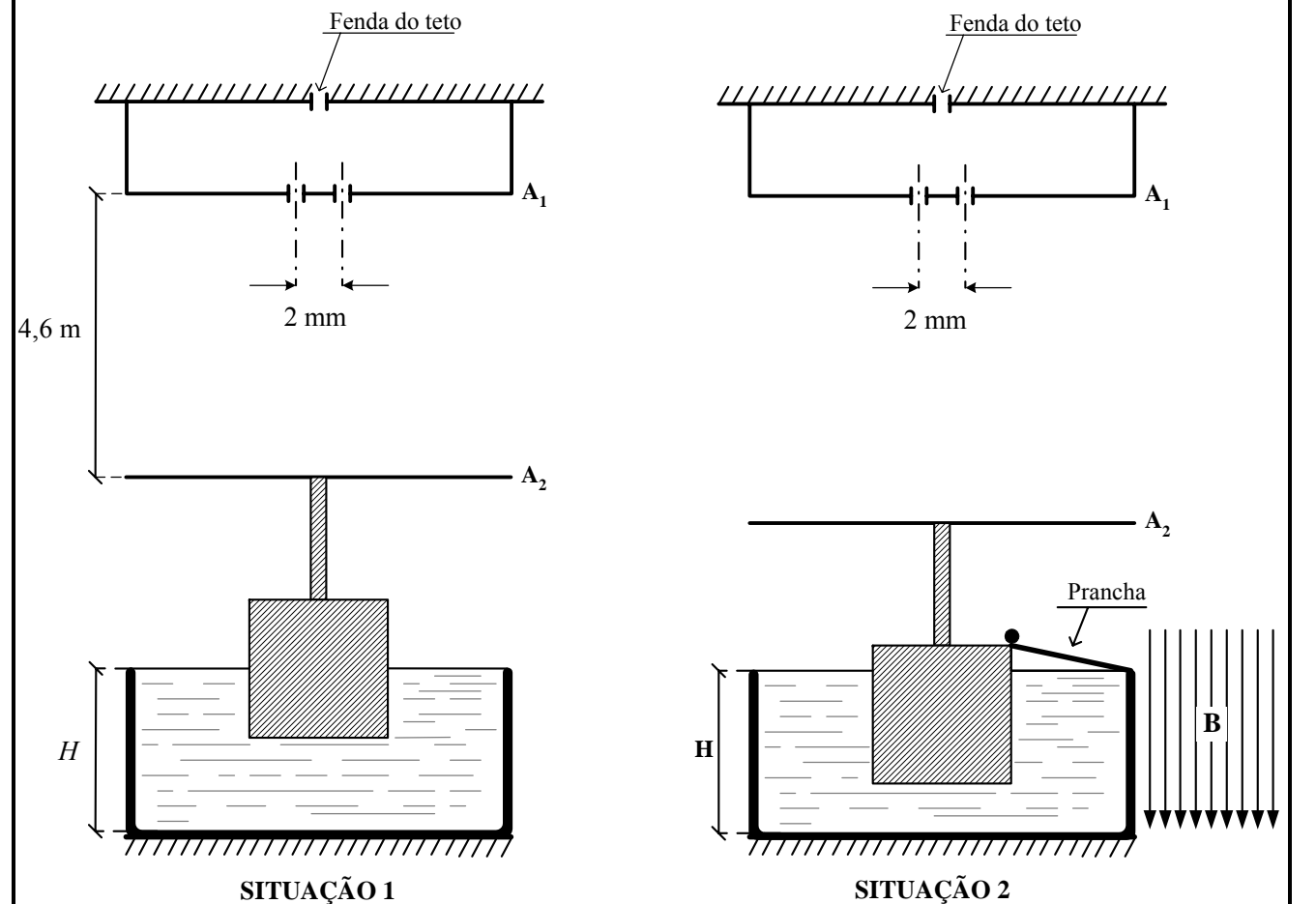
Na figura, a SITUAÇÃO 1 apresenta um bloco cúbico de madeira, de aresta 1 m, com metade de seu volume imerso em água, sustentando o anteparo A_2 e mantendo-o afastado 4,6 m do anteparo A_1 , sobre o qual estão duas fendas separadas de 2 mm.

Na SITUAÇÃO 2, troca-se a água por um líquido de densidade menor, mantendo o mesmo nível H . Coloca-se uma prancha de massa desprezível e de comprimento 20 cm, apoiada pela aresta superior direita do bloco e a borda do tanque.

Em seguida, um corpo puntiforme de massa 2×10^{-6} kg e carga positiva de 2×10^{-6} C é abandonado do ponto mais alto da prancha, deslizando sem atrito. Ao sair da prancha, com velocidade $\sqrt{2}$ m/s, penetra em um campo magnético uniforme $\mathbf{B} = 4$ T, com as linhas de indução paralelas ao plano do papel, descrevendo uma trajetória helicoidal de raio $(\sqrt{6}/8)$ m.

Neste momento incide, na fenda localizada no teto, uma luz monocromática que, ao passar pelas fendas em A_1 , produz em A_2 duas franjas claras consecutivas separadas por 1,6 mm. Admitindo a densidade da água igual a 1, determine:

- o comprimento de onda da luz incidente nos anteparos;
- a densidade do líquido na SITUAÇÃO 2.



9ª QUESTÃO

Valor: 1,0

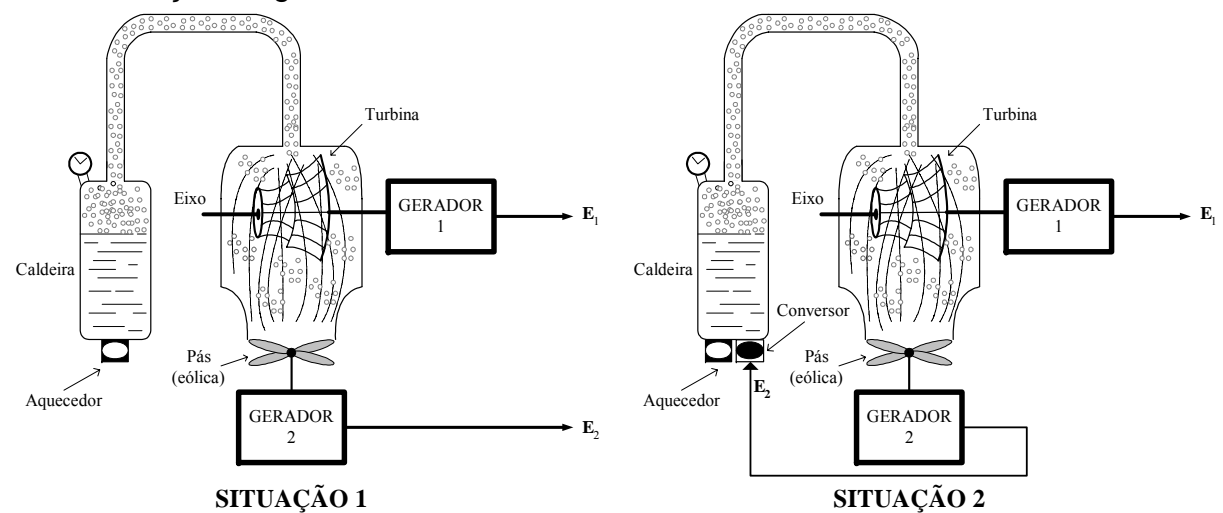
As situações 1 e 2 da figura apresentam uma caldeira que fornece vapor sob pressão a uma turbina, a fim de proporcionar a sua rotação. A turbina está ligada solidariamente ao Gerador 1 por meio de seu eixo, que gera a energia elétrica E_1 . O vapor expelido é aproveitado para impulsionar as pás de um sistema de geração eólica, que são acopladas por meio de seu eixo ao Gerador 2, que gera a energia elétrica E_2 .

Determine:

- a energia a ser fornecida pelo aquecedor à caldeira, em função de E_1 e E_2 , mantidas constantes, nas seguintes situações:
 - SITUAÇÃO 1:
As energias E_1 e E_2 são utilizadas para atender o consumidor final.
 - SITUAÇÃO 2:
Toda a energia elétrica E_2 é utilizada por um conversor eletrotérmico, mantendo E_1 com a mesma destinação da SITUAÇÃO 1.
- o rendimento do sistema para as duas situações.
- a potência térmica necessária a ser fornecida pelo aquecedor, a fim de permitir que um sistema de bombeamento eleve 1000 m^3 de água a uma altura de 100 m em 4 horas, utilizando as energias E_1 e E_2 da SITUAÇÃO 1.

Dados:

- rendimentos:
 - caldeira: 40 %
 - turbina: 60 %;
 - gerador 1: 70%;
 - das pás (gerador eólico): 30 %;
 - gerador 2: 50 %;
 - conversor eletrotérmico: 50 %;
 - sistema de bombeamento de água: 70 %;
- massa específica da água: 1 kg/L ;
- aceleração da gravidade: 10 m/s^2 .



4ª QUESTÃO

Valor: 1,0

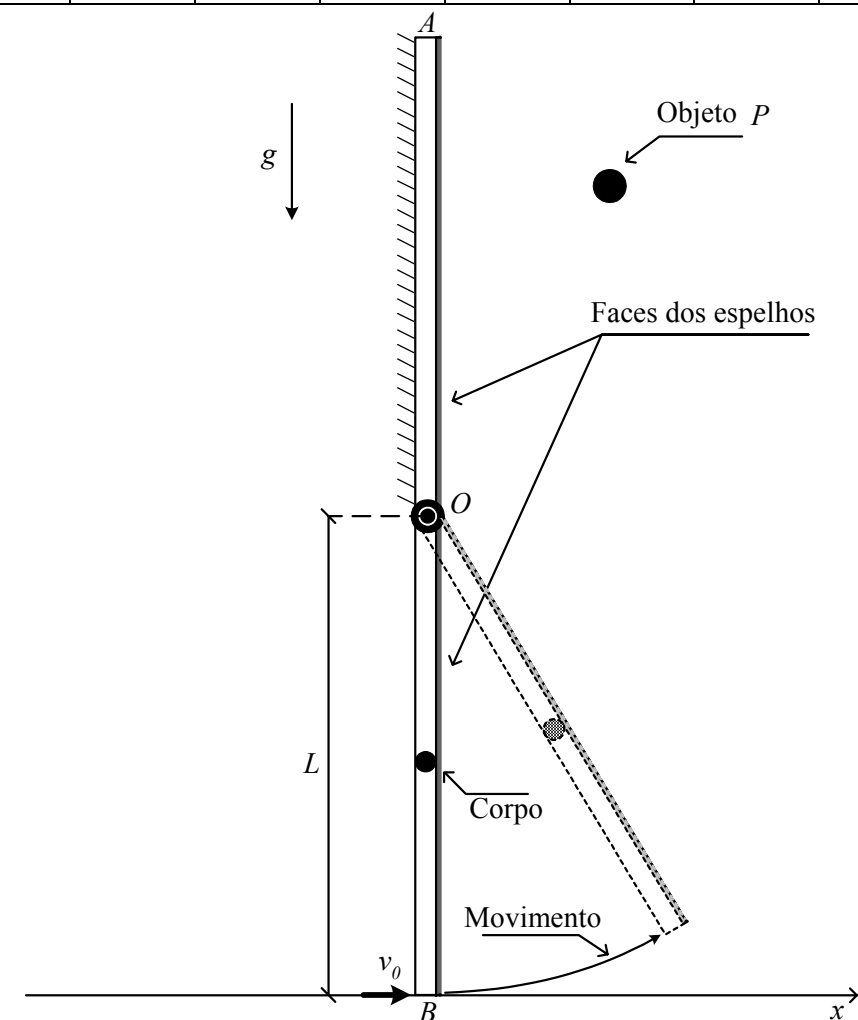
A figura mostra o perfil de um par de espelhos planos articulados no ponto O e, inicialmente, na vertical. Ao centro do espelho OB é colado um pequeno corpo, cuja massa é muito maior que a do espelho. O espelho OA encontra-se fixo e, frente ao mesmo, é colocado um objeto P . Em um dado instante, é aplicado um impulso no espelho OB , conferindo a extremidade B uma velocidade inicial v_0 , no sentido de fechar os espelhos face contra face. Tomando como referência o eixo x , determine:

- a altura máxima atingida pela extremidade B .
- os módulos dos vetores velocidade da extremidade B , para cada instante em que uma imagem adicional do objeto P é formada, até que B atinja sua altura máxima.

Dados:

- $L = 90 \text{ cm}$
- $v_0 = 7 \text{ m/s}$
- $g = 10 \text{ m/s}^2$

α	36°	40°	45°	$51,4^\circ$	60°	72°	90°	120°	180°
$\cos \alpha$	0,81	0,77	0,71	0,62	0,5	0,31	0	-0,5	-1



5ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Atendendo a um edital do governo, um fabricante deseja certificar junto aos órgãos competentes uma geladeira de baixos custos e consumo. Esta geladeira apresenta um coeficiente de desempenho igual a 2 e rejeita 9/8 kW para o ambiente externo. De acordo com o fabricante, estes dados foram medidos em uma situação típica de operação, na qual o compressor da geladeira se manteve funcionando durante 1/8 do tempo a temperatura ambiente de 27 °C. O edital preconiza que, para obter a certificação, é necessário que o custo mensal de operação da geladeira seja, no máximo igual a R\$ 5,00 e que a temperatura interna do aparelho seja inferior a 8 °C. O fabricante afirma que os dois critérios são atendidos, pois o desempenho da geladeira é 1/7 do máximo possível. Verifique, baseado nos princípios da termodinâmica, se esta assertiva do fabricante está tecnicamente correta. Considere que a tarifa referente ao consumo de 1 kWh é R\$ 0,20.

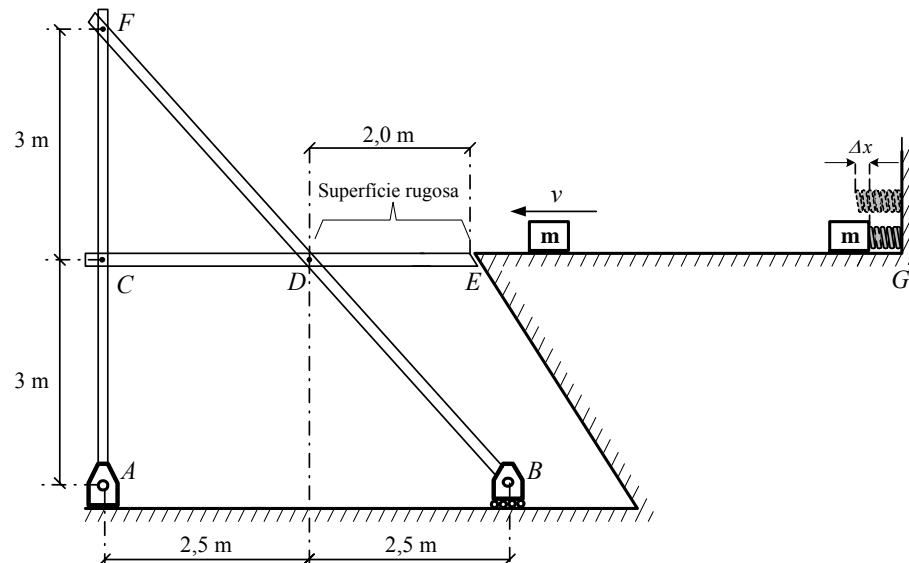
6ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Uma mola com constante elástica k , que está presa a uma parede vertical, encontra-se inicialmente comprimida de Δx por um pequeno bloco de massa m , conforme mostra a figura. Após liberado do repouso, o bloco desloca-se ao longo da superfície horizontal lisa EG , com atrito desprezível, e passa a percorrer um trecho rugoso DE até atingir o repouso na estrutura (que permanece em equilíbrio), formada por barras articuladas com peso desprezível. Determine os valores das reações horizontal e vertical no apoio A e da reação vertical no apoio B , além das reações horizontal e vertical nas ligações em C , D e F .

Dados:

- constante elástica: $k = 100 \text{ kN/m}$;
- compressão da mola: $\Delta x = 2 \text{ cm}$;
- massa do bloco: $m = 10 \text{ kg}$;
- coeficiente de atrito cinético do trecho DE : $\mu_c = 0,20$;
- aceleração gravitacional: $g = 10 \text{ m/s}^2$.



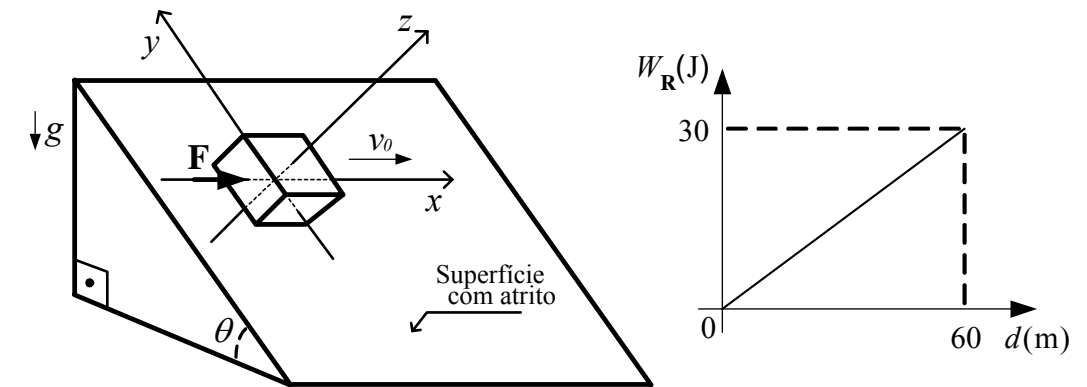
7ª QUESTÃO

Valor: 1,0

A figura ilustra um plano inclinado com ângulo $\theta = 30^\circ$ cuja superfície apresenta atrito. Um bloco de massa $m = 1 \text{ kg}$, carregado eletricamente com a carga negativa $q = 10^{-2} \text{ C}$, apresenta velocidade inicial $v_0 = 2 \text{ m/s}$ e realiza um movimento retilíneo sobre o eixo x (paralelo ao plano horizontal) a partir do instante $t = 0$. Além disso, este bloco se encontra submetido à força constante $\mathbf{F} = 4,5 \text{ N}$ na direção x e a um campo magnético $\mathbf{B} = 100 \text{ T}$ normal à superfície (direção z). Considerando que o gráfico ilustra o trabalho da força resultante \mathbf{R} que age sobre o bloco em função da distância percorrida, determine:

- o tempo gasto e a velocidade do bloco após percorrer 60 m;
- os gráficos das componentes da força de atrito (direções x e y) em função do tempo até o bloco percorrer 60 m.

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



8ª QUESTÃO

Valor: 1,0

A figura apresenta 4 situações, nas quais 2 cargas de valor $+Q$ são fixas e uma carga móvel, inicialmente em repouso, pode deslizar sem atrito por um trilho não condutor. Os trilhos das situações 1 e 2 estão na horizontal, enquanto os das situações 3 e 4 estão na vertical. Considerando cada uma das situações, ao submeter a carga móvel a uma pequena perturbação, pede-se:

- verificar, justificando, se haverá movimento oscilatório em torno do ponto de equilíbrio;
- calcular o período de oscilação para pequenas amplitudes se comparadas com a distância d , em caso de haver movimento oscilatório.

Dados:

- $1/(d^2 \pm x^2) \approx 1/d^2$ se $d \gg x$;
- massa das cargas: $M_{\text{cargas}} = m$.

