

RASCUNHO



CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE GRADUAÇÃO



FÍSICA

CADERNO DE QUESTÕES

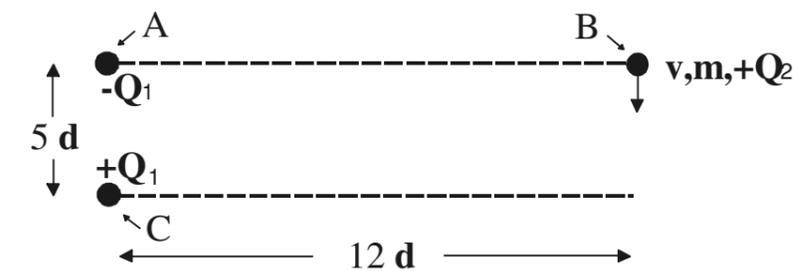
2009

1ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Uma carga de massa m localizada no ponto **B** desloca-se momentaneamente com velocidade v para baixo, sem efeito da gravidade, sofrendo apenas a interação elétrica com as cargas fixadas nos pontos **A** e **C**, como mostra a figura. Em função de Q_1 , Q_2 , d , v e m , calcule, para a carga no ponto **B**:

- a) sua aceleração centrípeta instantânea;
- b) sua aceleração tangencial instantânea;
- c) o raio de curvatura instantâneo da sua trajetória.



2ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Uma máquina térmica, operando em um ciclo termodinâmico, recebe 1000 J de um primeiro ambiente cuja temperatura é 800 K e rejeita calor para um segundo ambiente, este a 500 K. Por sua vez, esta energia rejeitada é empregada para acionar uma segunda máquina térmica que, operando em um ciclo termodinâmico e em série com a primeira, rejeita calor para um terceiro ambiente, cuja temperatura é 300 K. Considerando que os rendimentos térmicos máximos teoricamente admissíveis da primeira e da segunda máquina valem, respectivamente, 80% e 50%, determine a quantidade de energia recebida pelo terceiro ambiente.

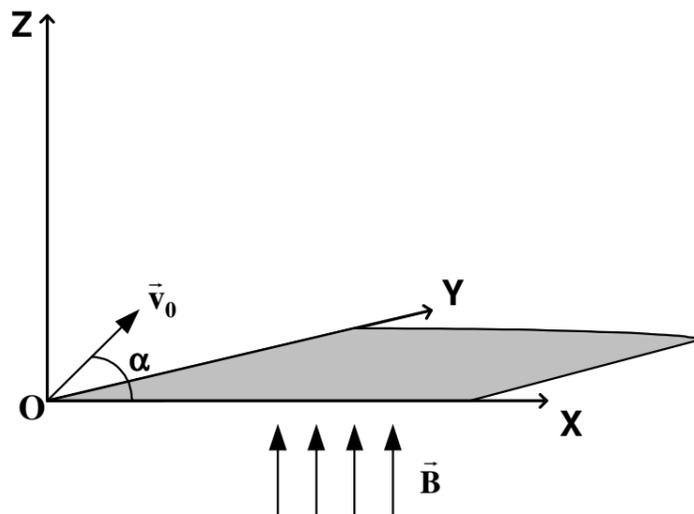
3ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Uma partícula de massa m e carga elétrica q é lançada a partir do ponto O com velocidade v_0 no plano XZ , fazendo ângulo α com o eixo X . Ao atingir a altura máxima, a partícula é submetida a um campo magnético uniforme \vec{B} na direção vertical Z , conforme ilustra a figura. Considerando que a aceleração da gravidade local é g e que a resistência do ar é desprezível, determine a posição (x, y) em que a partícula atinge o plano horizontal XY .

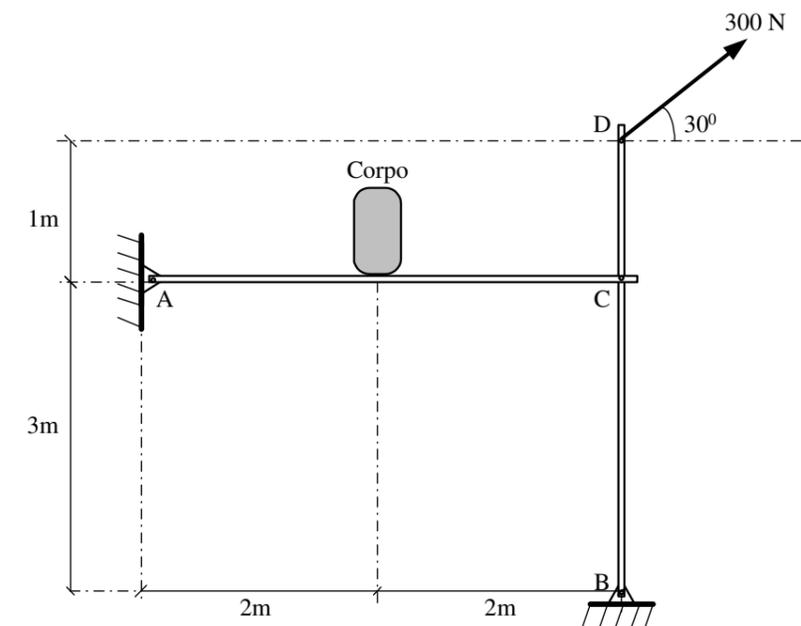
Dados:

- aceleração da gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$;
- ângulo de lançamento: $\alpha = 30^\circ$;
- campo magnético: $\vec{B} = 0,6 \pi \text{ T}$;
- carga elétrica: $q = + 1 \text{ mC}$;
- massa da partícula: $m = 1 \text{ g}$;
- velocidade de lançamento: $v_0 = 100 \text{ m/s}$.



10ª QUESTÃO (CONTINUAÇÃO)

Valor: 1,0



9ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Um circuito elétrico é formado pela conexão em série de N elementos de circuito idênticos à Figura 1. O resultado pode ser visto na Figura 2. Os resistores R_1 e R_2 possuem resistências de 12 e 2 ohms, respectivamente.

Pedidos:

a) Sabendo-se que aos terminais **X** e **Y** foi ligado um resistor, calcule a resistência r do mesmo de forma que a resistência total do circuito, medida entre os terminais **A** e **B**, sejam também igual a r , qualquer que seja o valor de N .

b) Mantendo-se o resistor calculado acima conectado entre **X** e **Y**, conecta-se uma fonte DC de tensão nominal de 10 V aos terminais **A** e **B**. Depois de um tempo suficiente para a carga completa dos capacitores, estes são retirados do circuito e a fonte é desligada. Calcule a tensão instantânea sobre o resistor r no exato momento em que os N capacitores **C**, ligados em série, são conectados aos terminais **A** e **B**.

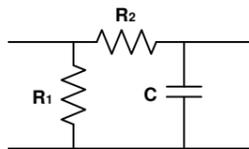


Figura 1

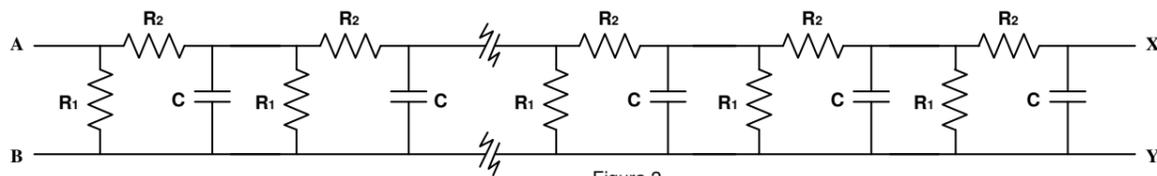


Figura 2

10ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Duas barras **AC** e **BD** estão apoiadas e ligadas por pinos sem atrito, conforme a figura. As barras, de 4 m de comprimento, são feitas de material homogêneo e possuem massa linear igual a 5 kg/m. Sabendo que as barras formam um sistema em equilíbrio no momento em que o ponto **D** é tracionado em 300 N e que, no meio da barra **AC**, é colocado um corpo com 20 litros de volume, determine as reações horizontal e vertical, em newtons, nos pontos **A** e **B**.

Dados:

- aceleração gravitacional = 10 m/s^2 ;
- $\sqrt{3} = 1,7$
- massa específica do corpo = 2000 kg/m^3 .

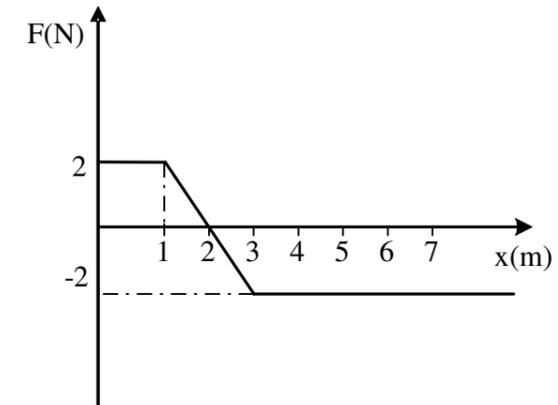
4ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Um corpo de massa igual a 1 kg desloca-se ao longo de uma reta. Ele está sujeito à força $F(x)$ representada no gráfico.

Determine:

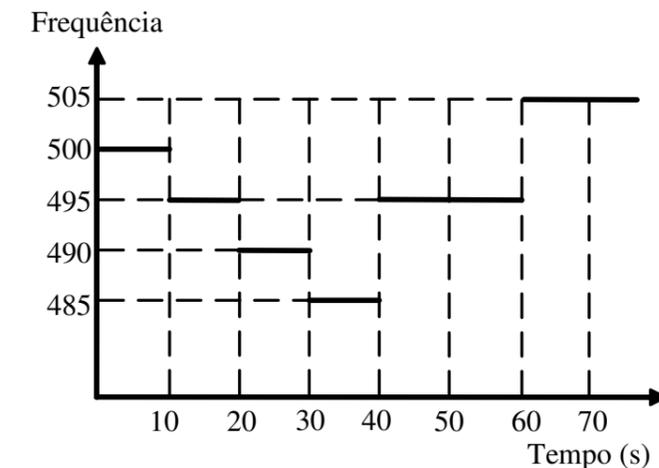
- o trabalho da força F entre $x = 0$ e $x = 5$ m;
- a velocidade em $x = 2$ m, sabendo que a velocidade para $x = 0$ é 4 m/s.
- Utilizando o gráfico, escreva as equações que representam a aplicação da segunda Lei de Newton entre $x = 0$ e $x = 5$ m.

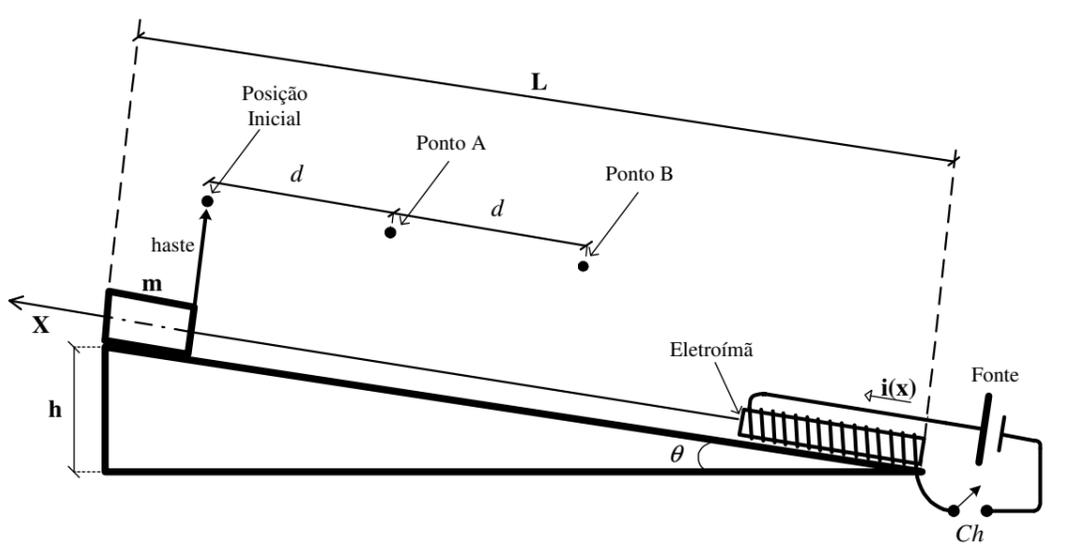


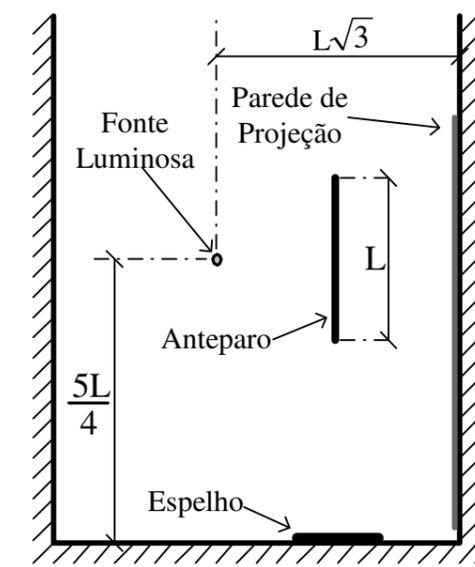
5ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Um veículo aéreo não tripulado possui uma fonte sonora que emite ondas com frequência constante e igual a 500 Hz. Da base de operações, o veículo parte em baixa altitude para reconhecer o terreno segundo um determinado azimuth. Um receptor fixo, na base, monitora a frequência aparente emitida pela fonte sonora do veículo. Após reconhecer seu objetivo (alvo) e passar por cima dele, o veículo faz uma manobra e inicia o retorno à base, segundo o contra-azimute. O gráfico a seguir apresenta os dados colhidos pelo receptor. Determine a distância em que o objetivo se encontra da base. Considere a velocidade do som constante e igual a 340 m/s.



6ª QUESTÃO	Valor: 1,0		
<p>Um corpo ferromagnético de massa m é mantido parado sobre um plano inclinado sem atrito com ângulo θ com o plano horizontal. Ao final do plano inclinado existe um eletroímã conectado a uma fonte elétrica, que impõe uma força \vec{F} igual a $\frac{\alpha \vec{B}}{x^2}$ no sentido do plano inclinado. Esta força sobre o corpo é mantida constante, mediante controle da corrente elétrica da fonte.</p> <p>O corpo é liberado da sua posição inicial e, após a haste, que é solidária ao corpo, passar pelo ponto A, a chave Ch do circuito, que se encontrava aberta, é fechada.</p> <p>Determine a expressão da corrente elétrica $i(x)$, a fim de permitir que a velocidade do corpo no momento em que ele atinge o ponto B seja 5 vezes a sua velocidade no ponto A.</p> <p><u>Observações:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • vetor indução magnética: \vec{B}; • parâmetro associado à característica do corpo e demais características do meio: α. <p><u>Dados:</u></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> • número de espiras do eletroímã: $n = 10$; • comprimento da bobina: $l = 0,1$ m; • comprimento do plano inclinado: $L = 1,0$ m; • massa do corpo: $m = 0,1$ kg; • distância entre os pontos: $d = 0,1$ m; </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> • altura do plano inclinado: $h = 0,09$ m; • Aceleração da gravidade: $g = 10$ m/s²; • constante: $\alpha = (10^3/\pi)$ kg.m³/Ts²; • permeabilidade magnética do meio: $\mu = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Tm/A. </td> </tr> </table>		<ul style="list-style-type: none"> • número de espiras do eletroímã: $n = 10$; • comprimento da bobina: $l = 0,1$ m; • comprimento do plano inclinado: $L = 1,0$ m; • massa do corpo: $m = 0,1$ kg; • distância entre os pontos: $d = 0,1$ m; 	<ul style="list-style-type: none"> • altura do plano inclinado: $h = 0,09$ m; • Aceleração da gravidade: $g = 10$ m/s²; • constante: $\alpha = (10^3/\pi)$ kg.m³/Ts²; • permeabilidade magnética do meio: $\mu = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Tm/A.
<ul style="list-style-type: none"> • número de espiras do eletroímã: $n = 10$; • comprimento da bobina: $l = 0,1$ m; • comprimento do plano inclinado: $L = 1,0$ m; • massa do corpo: $m = 0,1$ kg; • distância entre os pontos: $d = 0,1$ m; 	<ul style="list-style-type: none"> • altura do plano inclinado: $h = 0,09$ m; • Aceleração da gravidade: $g = 10$ m/s²; • constante: $\alpha = (10^3/\pi)$ kg.m³/Ts²; • permeabilidade magnética do meio: $\mu = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Tm/A. 		
			
4			

7ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>Um sistema adiabático é constituído por um reservatório esférico de parede fina contendo um gás ideal. Inicialmente o volume do reservatório é igual a 10 m³ e o sistema está a 400 K e a 100 kPa. Admita que as partes constituintes do sistema estejam sempre em equilíbrio térmico e que a massa do reservatório é o dobro da massa do gás. Determine a pressão no interior do sistema após o mesmo receber uma quantidade de calor igual a 375 kJ.</p> <p><u>Dados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • calor específico do reservatório: 1 J/ kg K; • calor específico a volume constante do gás: 1 J/ kg K; • constante universal dos gases: $8,31$ kJ/kmol K; • massa molecular do gás: $83,1$ kg/kmol; • coeficiente de dilatação linear do material do reservatório: 10^{-3} K⁻¹; • pressão externa ao sistema: 100 kPa. 	
<p><u>8ª QUESTÃO</u> Valor: 1,0</p> <p>Uma fonte luminosa puntiforme é colocada no interior de um tanque vazio, com paredes opacas, onde existe um anteparo de dimensão vertical L e espessura desprezível, equidistante da fonte e da parede de projeção, como mostrado na figura abaixo. O centro do anteparo está na mesma altura da fonte. Deseja-se iluminar na parede de projeção uma região de dimensão igual à do anteparo e na mesma altura em que este se encontra. Para isso, utiliza-se um espelho plano de espessura desprezível, posicionado horizontalmente no fundo do tanque.</p> <p>Obs.: analise o problema no plano da figura.</p> <p>Determine:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) o valor das tangentes do maior e menor ângulos de reflexão no espelho; b) a dimensão do espelho (analiticamente em função de L); c) analiticamente em função de L, a que distância a extremidade direita do espelho deve ficar da parede de projeção. 	
	
5	