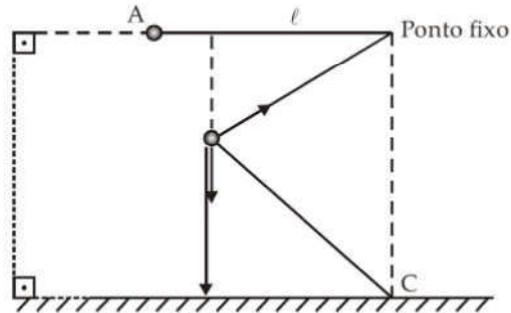


Escola Naval 2004
Física - Professor Gilson

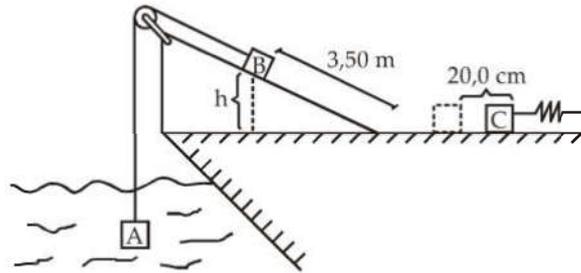
01. Na realização de uma experiência, no laboratório, utilizou-se uma pequena esfera (partícula), de massa m presa a uma extremidade de um fio ideal esticado, de comprimento $\ell = 1,0$ metro. A outra extremidade do fio está fixa. A esfera é abandonada do ponto A, conforme mostra a figura abaixo.



Ao atingir o ponto B, o módulo da tração no fio é máxima e de valor igual a 2,4 vezes o módulo do peso da esfera e, então se rompe. Um plano inclinado é colocado de tal maneira que, imediatamente após o rompimento do fio, a velocidade da esfera, em B, tangencia este plano. Sabe-se que o coeficiente de atrito cinético entre a esfera e a superfície do plano inclinado vale 0,90. Considerando-se $|\vec{g}| = 10 \text{ m/s}^2$, no laboratório, e desprezando-se a resistência do ar, calcule:

- a) o módulo da velocidade da esfera (partícula), imediatamente antes do rompimento do fio, em B.
- b) a altura h que deve ter o plano inclinado para que a esfera (partícula) atinja o repouso no ponto C.

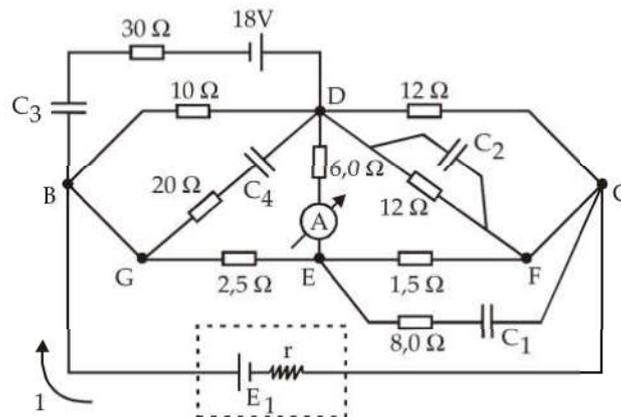
02. O sistema representado na figura abaixo está, inicialmente, em equilíbrio estático.



Os corpos A, B e C são idênticos, possuindo volume igual a 100 cm^3 e densidade igual a $4,00 \text{ g/cm}^3$. A densidade do líquido, no qual o bloco A está totalmente imerso, vale $1,2 \text{ g/cm}^3$. Num certo instante, o fio ideal, que interliga os blocos A e B, é cortado e assim, os respectivos blocos são liberados. Então, o bloco B percorre a distância de 3,50 metros sobre o plano inclinado e, posteriormente, desliza sobre a superfície horizontal atingindo o bloco C que está em repouso e preso a uma mola ideal que possui constante elástica igual a 600 N/m . A mola está comprimida de 20,0 cm por meio de uma trava, não indicada da figura, que é retirada no instante da colisão. A colisão é perfeitamente inelástica. Em seguida o sistema massas (B e C) – mola inicia um movimento harmônico simples de período igual a 0,200 segundos. Despreze todos os atritos e considere: $|\vec{g}| = 10 \text{ m/s}^2$ e $\pi = 3,14$. Calcule:

- o valor da altura h , do bloco B.
- as velocidades dos blocos B e C, imediatamente após a colisão.
- a amplitude do MHS.

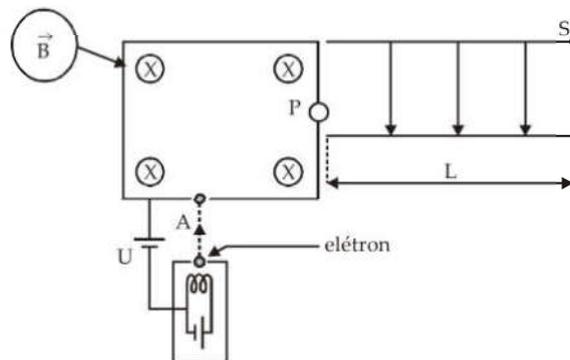
03. No circuito abaixo, considere o amperímetro ideal e os capacitores, à vácuo, completamente carregados.



O gerador de f.e.m. = E_1 e resistência interna = r , fornece potência máxima igual a 80 watts. Sabe-se que a corrente elétrica fornecida pelo gerador é: $I = 5,0$ A e as circunstâncias dos capacitores valem: $C_1 = 4,0 \mu\text{F}$; $C_2 = 6,0 \mu\text{F}$; $C_3 = 8,0 \mu\text{F}$ e $C_4 = 12 \mu\text{F}$. Calcule:

- a f.e.m. (E_1) e a resistência interna (r) do gerador.
- a potência elétrica dissipada, por efeito Joule, no resistor de 12Ω , entre os pontos D e F.
- a carga elétrica armazenada no capacitor C_1 e a energia eletrostática armazenada no capacitor C_3 .

04. Elétrons saem, praticamente do repouso, de um filamento aquecido (veja a figura).



Seja um elétron (carga elétrica = $-q$; massa = m) saindo deste filamento, percorrendo uma trajetória retilínea e acelerado por uma diferença de potencial U . Considere que em todas as regiões existe o vácuo e despreze a ação da gravidade. Então, o elétron atinge o orifício A, penetrando em uma região onde existe um campo magnético uniforme \vec{B} , perpendicular ao plano do papel e dirigido para dentro do papel. Sua trajetória inicial é alterada neste campo magnético de tal maneira que sai desta região, passando por outro orifício P, entrando em uma outra região tangenciando a placa inferior de um capacitor de placas quadradas (lado L) e paralelas, onde existe um campo elétrico uniforme $\vec{E} = E(-\hat{j})$. As placas do capacitor são perpendiculares ao plano do papel e a trajetória do elétron está no plano do papel. Em função de q ; m ; U ; B ; E ; L e ϵ_0 (permissividade elétrica do vácuo), calcule:

- a expressão do tempo gasto (Δt) pelo elétron, no interior do campo magnético uniforme.
- a expressão da d.d.p. aplicada entre as placas do capacitor, sabendo-se que o elétron sai, do espaço entre as placas, em S.
- o trabalho total realizado pelas forças aplicadas, no deslocamento do elétron desde A até S.

05. Um cilindro com um pistão contém 0,60 mol de um gás ideal monoatômico, estando a pressão de $2,0 \cdot 10^5$ Pa e à temperatura de 340K (estado A) O gás, inicialmente, se expande isobaricamente até ocupar um volume igual ao dobro do inicial estado (estado B). A seguir, sofre uma outra expansão, porém linear, até que seu volume seja o quádruplo do volume inicial (estado C). Posteriormente, ele é comprimido isotermicamente de volta para seu volume inicial (estado D) e, finalmente, ele é resfriado isocoricamente até atingir a sua pressão inicial (estado A). Todos os processos são realizados quase estaticamente. Sabe-se que durante o processo isotérmico, o calor trocado com o ambiente possui valor absoluto igual a $3,7 \cdot 10^3$ J.

- Faça o diagrama da pressão (ordenada) versus volume (abscissa) para este ciclo.
- calcule o trabalho realizado no ciclo.
- calcule a variação da energia durante a expansão linear ($B \rightarrow C$) e o calor trocado durante o processo isocórico ($D \rightarrow A$).

Dado: $C_V = 12,5$ J/mol.K