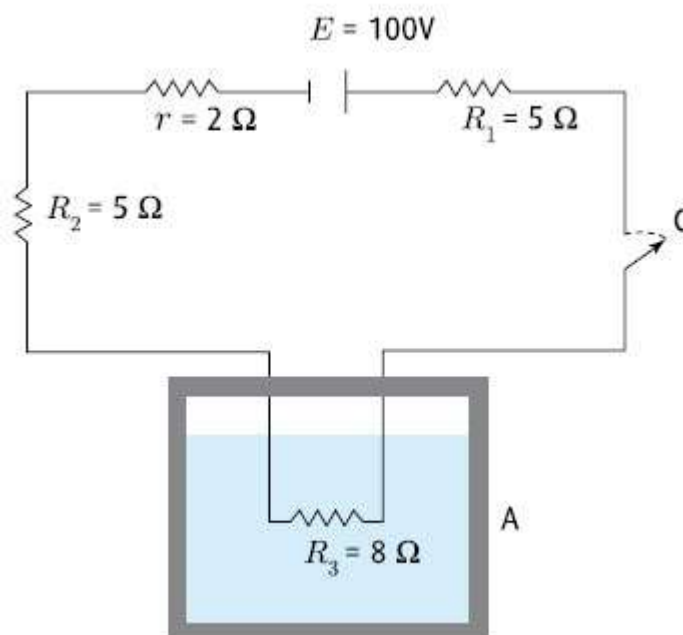


Especial Universidades

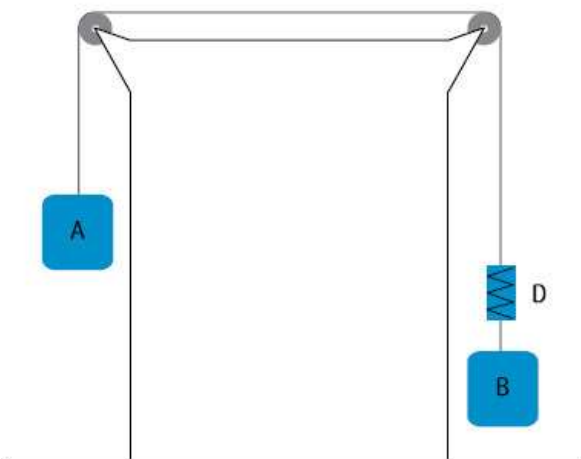
1. (UERJ 2008) O circuito abaixo é utilizado para derreter 200 g de gelo contido em um recipiente e obter água aquecida.



No momento em que a chave C é ligada, a temperatura do gelo é igual a $0\ ^\circ\text{C}$.

Estime o tempo mínimo necessário para que a água no recipiente A atinja a temperatura de $20\ ^\circ\text{C}$.

2. (UERJ 2008) Os corpos A e B , ligados ao dinamômetro D por fios inextensíveis, deslocam-se em movimento uniformemente acelerado. Observe a representação desse sistema, posicionado sobre a bancada de um laboratório.



A massa de A é igual a 10 kg e a indicação no dinamômetro é igual a 40 N.
Desprezando qualquer atrito e as massas das roldanas e dos fios, estime a massa de B.

3. (UERJ 2008) Um elevador que se encontra em repouso no andar térreo é acionado e começa a subir em movimento uniformemente acelerado durante 8 segundos, enquanto a tração no cabo que o suspende é igual a 16.250 N. Imediatamente após esse intervalo de tempo, ele é freado com aceleração constante de módulo igual a 5 m/s^2 , até parar.

Determine a altura máxima alcançada pelo elevador, sabendo que sua massa é igual a 1.300 kg.

4. (Fuvest 2009) Com o objetivo de criar novas partículas, a partir de colisões entre prótons, está sendo desenvolvido, no CERN (Centro Europeu de Pesquisas Nucleares), um grande acelerador (LHC). Nele, através de um conjunto de ímãs, feixes de prótons são mantidos em órbita circular, com velocidades muito próximas à velocidade c da luz no vácuo. Os feixes percorrem longos tubos, que juntos formam uma circunferência de 27 km de comprimento, onde é feito vácuo. Um desses feixes contém $N = 3,0 \times 10^{14}$ prótons, distribuídos uniformemente ao longo dos tubos, e cada próton tem uma energia cinética E de $7,0 \times 10^{12} \text{ eV}$. Os prótons repassam inúmeras vezes por cada ponto de sua órbita, estabelecendo, dessa forma, uma corrente elétrica no interior dos tubos. Analisando a operação desse sistema, estime:

NOTE E ADOTE:

q = Carga elétrica de um próton = $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

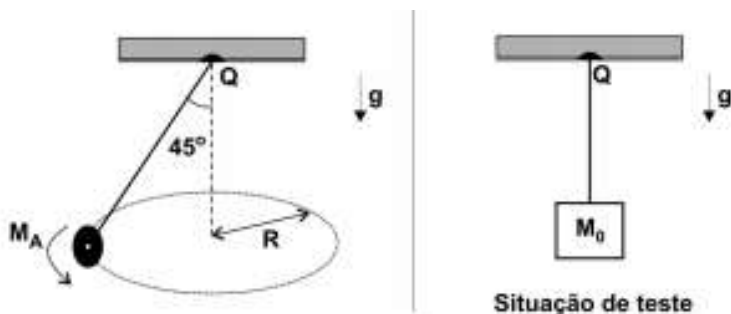
$c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$

1eletron-volt = $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$

- A energia cinética total E_c , em joules, do conjunto de prótons contidos no feixe.
- A velocidade V , em km/h, de um trem de 400 toneladas que teria uma energia cinética equivalente à energia do conjunto de prótons contidos no feixe.
- A corrente elétrica I , em amperes, que os prótons em movimento estabelecem no interior do tubo onde há vácuo.

ATENÇÃO! Não utilize expressões envolvendo a massa do próton, pois, como os prótons estão a velocidades próximas à da luz, os resultados seriam incorretos.

5. (Fuvest 2009) Um acrobata, de massa $M_A = 60 \text{ kg}$, quer realizar uma apresentação em que, segurando uma corda suspensa em um ponto Q fixo, pretende descrever um círculo de raio $R = 4,9 \text{ m}$, de tal forma que a corda mantenha um ângulo de 45° com a vertical. Visando garantir sua total segurança, há uma recomendação pela qual essa corda deva ser capaz de suportar uma tensão de, no mínimo, três vezes o valor da tensão a que é submetida durante a apresentação. Para testar a corda, com ela parada e na vertical, é pendurado em sua extremidade um bloco de massa M_0 , calculada de tal forma que a tensão na corda atenda às condições mínimas estabelecidas pela recomendação de segurança.



Nessa situação:

- Represente no esquema a direção e o sentido das forças que agem sobre o acróbata, durante sua apresentação, identificando-as, por meio de um desenho em escala.
- Estime o tempo t_A , em segundos, que o acróbata leva para dar uma volta completa em sua órbita circular.
- Estime o valor da massa M_0 , em kg, que deve ser utilizada para realizar o teste de segurança.