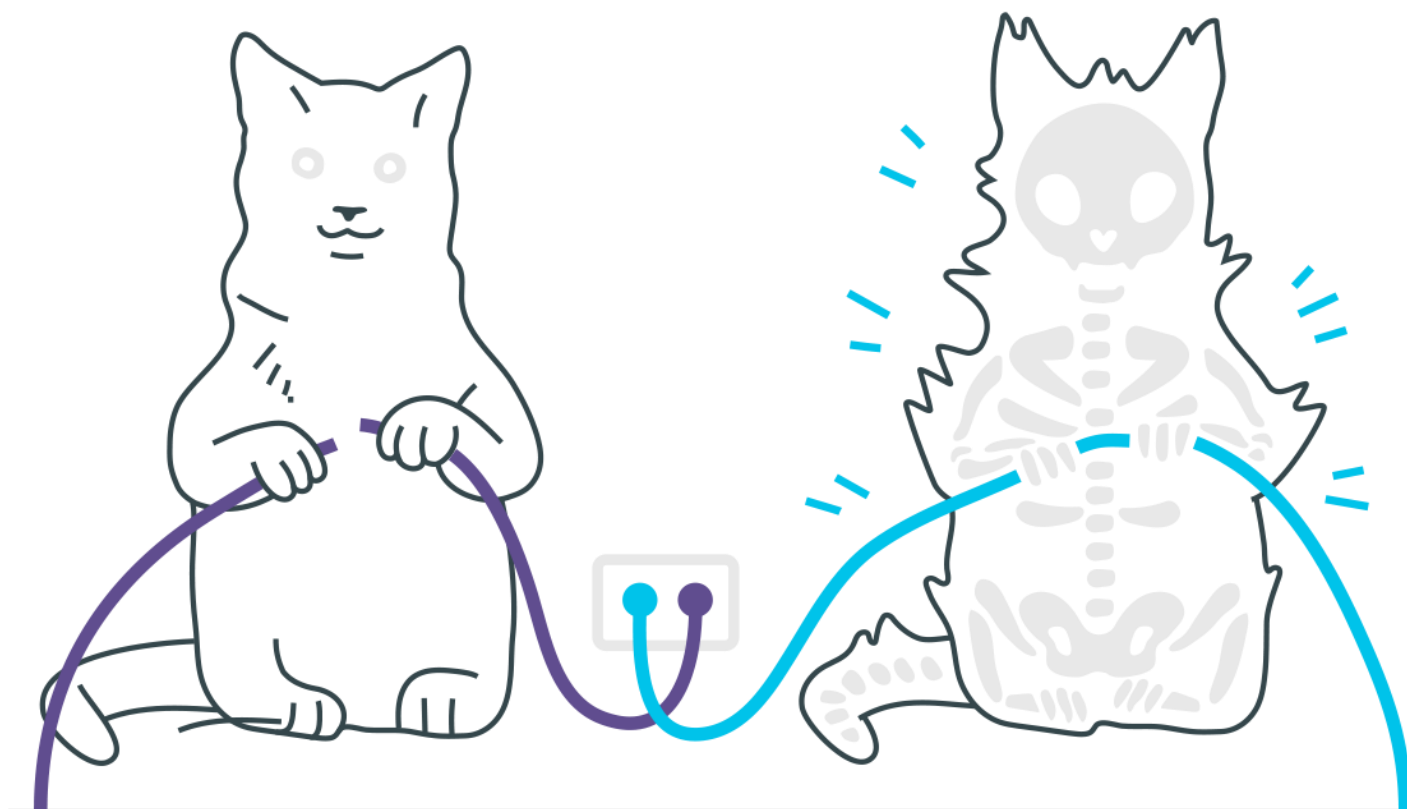
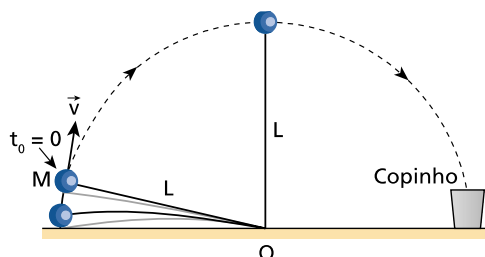


Energia Mecânica



Energia Mecânica

1. Um brinquedo muito popular entre as crianças é a mini- catapulta. Ela consiste de uma fina tira de madeira que pode ser flexionada a fim de impulsionar uma pequena esfera de massa M , presa a um dos extremos de um fio ideal de comprimento L (o outro extremo está fixo no ponto O), para que esta se encaixe em um copinho no extremo oposto do brinquedo, como ilustra a figura a seguir. Para que o arremesso seja bem-sucedido, é necessário que no ponto mais alto da trajetória da esfera o fio esteja esticado.

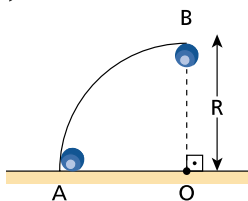


Suponha que no momento do lançamento ($t_0=0$) o fio encontre-se esticado e que a energia mecânica total da esfera nesse instante seja $5MgL$, tomando como nível zero de energia potencial o nível do ponto O .

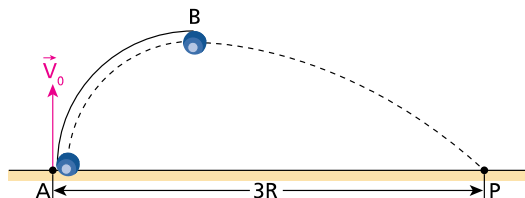
Admita que a energia mecânica da esfera permaneça constante.

- Calcule a energia cinética da esfera no ponto mais alto de sua trajetória.
- Calcule a força de tração no fio no ponto mais alto da trajetória da esfera e responda se esta se encaixará ou não no copinho.

2. Um trilho em forma de arco circular, contido em um plano vertical, está fixado em um ponto A de um plano horizontal. O centro do arco está em um ponto O desse mesmo plano. O arco é de 90° e tem raio R , como ilustra a figura.

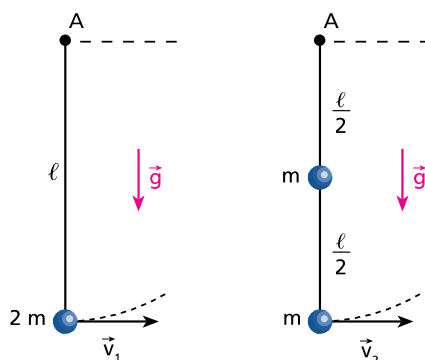


Um pequeno objeto é lançado para cima, verticalmente, a partir da base A do trilho e desliza apoiado internamente a ele, sem atrito, até o ponto B , onde escapa horizontalmente, caindo no ponto P do plano horizontal onde está fixado o trilho. A distância do ponto P ao ponto A é igual a $3R$.



Calcule o módulo da velocidade inicial V_0 com que o corpo foi lançado, em função do raio R e do módulo da aceleração da gravidade g .

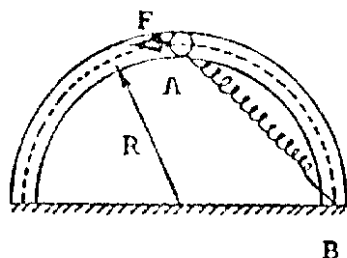
3. (ITA-SP) Uma haste rígida de peso desprezível e comprimento ℓ carrega uma massa $2m$ em sua extremidade. Outra haste, idêntica, suporta uma massa m em seu ponto médio e outra massa m em sua extremidade. As hastes podem girar ao redor do ponto fixo A, conforme as figuras.



Qual a velocidade horizontal mínima que deve ser comunicada às suas extremidades para que cada haste defleta até atingir a horizontal? Considere conhecida a intensidade da aceleração da gravidade: g .

4. (ITA-SP) Um bungee-jumper de 2,0m de altura e 100kg de massa pula de uma ponte usando uma bungee-cord de 18m de comprimento quando não alongada, constante elástica de 200N/m e massa desprezível, amarrada aos seus pés. Na sua descida, a partir da superfície da ponte, a corda atinge a extensão máxima, sem que ele toque nas rochas embaixo. Calcule a menor distância entre a superfície da ponte e as rochas. (Adotar $g=10\text{m/s}^2$.)
5. (ITA) Um bloco de massa m encontra-se em repouso no ponto A situado sobre a canaleta lisa, de raio R . Embora o bloco esteja ligado a uma mola de rigidez K , massa

desprezível e comprimento livre $R/\sqrt{2}$, fixada ao ponto B, ele permanece em equilíbrio devido à ação de uma força F. Entretanto, num dado instante, a força F é retirada



Admitindo-se que as espiras da mola sejam infinitamente finas, de modo que o bloco alcance o ponto B, determine a sua velocidade neste ponto.

Gabarito

1. a) 4Mg.
b) 7Mg. Sim, encaixará no copinho.
2. $2\sqrt{gR}$
3. $V_1 = \sqrt{2gL}$ e $V_2 = \sqrt{2,4gL}$
4. 40m
5. $\sqrt{2Rg}$