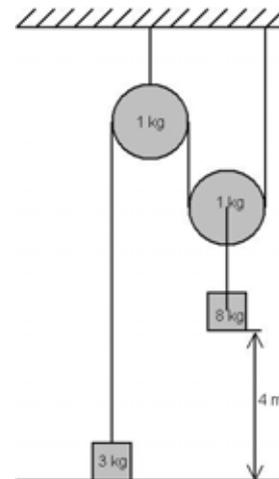


4ª Série de Problemas
Mecânica e Ondas
LEE / LEGI

1. Duas massas de 3 Kg e de 8 Kg estão ligadas por uma corda inextensível sob tensão que passa por duas roldanas de massa igual a 1 Kg e de atrito desprezáveis, estando uma fixa no tecto. No instante inicial a massa de 3 Kg está assente no chão e a de 8 Kg está a 4 m de altura, quando esta é largada sem velocidade inicial. Despreze as dimensões das massas, e considere que as roldanas têm 2 m de raio e que os seus centros estão respectivamente a 9 m e a 6m do chão.



1.a) Quais as acelerações das massas de 3 Kg e de 8 Kg, nas várias fases do movimento?

1.b) Qual a altura máxima a que sobe a massa de 3 Kg?

2. Considere um veículo a descer sem atrito por uma estrada inclinada a 10%.

2.a) Qual a aceleração a que o veículo está sujeito?

2.b) Qual a velocidade percorridos 100 m depois de ter começado a descer?

3. Um aluno salta de um avião a 2000 m de altitude.

3.a) Qual a velocidade com que chega ao solo, se não existisse atrito com o ar?

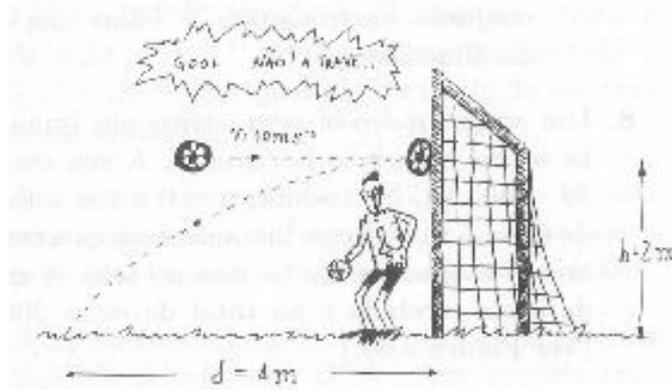
3.b) De facto o atrito com o ar depende, até certas velocidades e em primeira aproximação, da velocidade do aluno, sendo o coeficiente de proporcionalidade dependente da área efectiva transversal ao movimento ($C = kA$): $\mathbf{F}_{at} = -C\mathbf{v}$. Considere que esse coeficiente tem o valor de $k = 15 \text{ Nm}^{-3}\text{s}$, e refaça o cálculo para a velocidade com que o aluno chega ao solo se:

3.b.i) descer de pés (área efectiva = quadrado com 20 cm de lado);

3.b.ii) descer deitado (área efectiva = corpo 'rectangular' com área de $0,765 \text{ m}^2$);

3.b.iii) descer preso a um pára-quedas aberto de forma circular com 1,5 m de raio.

4. Uma bola de massa igual a 100 g choca com o poste de uma baliza, tendo no instante do choque uma velocidade horizontal de 10 m/s, como se mostra na figura, em que a bola bate na trave a 2 m do chão e cai a 4 m desta.



- 4.a)** Calcule a perda de energia no choque.
- 4.b)** Se o mesmo choque tivesse ocorrido na Lua, a que distância da parede iria a bola atingir o solo?
- 5.** Dois astronautas jogam à bola fluctuando em condições de ausência de peso. O primeiro astronauta, que tem 80 kg, lança a bola ao outro, que tem 70 kg. Despreze a resistência do ar. Sabendo que a massa da bola é 8 kg, e que esta é lançada com uma velocidade de 10 m/s,
- 5.a)** Qual a velocidade de recuo do 1º astronauta após ter lançado a bola?
- 5.b)** Qual a velocidade do conjunto “bola+2º astronauta” após este ter recebido a bola?
- 5.c)** Qual a velocidade do centro de massa do conjunto “astronautas + bola” nos casos da alínea a) e b)?
- 6.** Uma pedra atada por um fio inextensível a um ponto central descreve um movimento circular no plano vertical (ver figura).
- 6.a)** Determine a velocidade mínima que a pedra deve ter em B (ponto mais alto da trajetória), para que o movimento (circular) seja possível?
- 6.b)** Nas condições da alínea anterior, determine a tensão do fio nos pontos A, B, e C.
- 6.c)** O que acontece se o fio se partir?

