

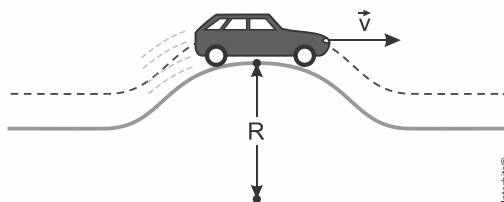
---

## Forças em trajetórias curvilíneas

---

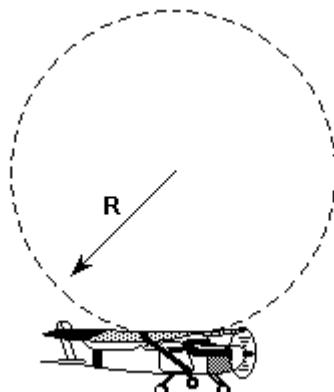
### EXERCÍCIOS

1.



A figura representa o instante em que um carro de massa  $M = 1600$  kg passa por uma lombada existente em uma estrada. Considerando o raio da lombada igual a  $R = 80$  m, o módulo da velocidade do carro igual a  $V = 72$  km/h, e a aceleração da gravidade local  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>, a força exercida pela pista sobre o carro, nesse ponto, pode ser calculada por:

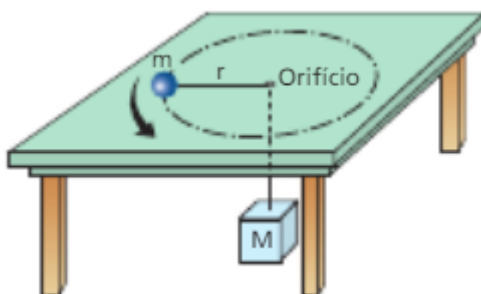
2. Um avião descreve, em seu movimento, uma trajetória circular, no plano vertical (loop), de raio  $R = 40$  m, apresentando no ponto mais baixo de sua trajetória uma velocidade de 144km/h.



Sabendo-se que o piloto do avião tem massa de 70 kg, a força de reação normal, aplicada pelo banco sobre o piloto, no ponto mais baixo, tem intensidade:

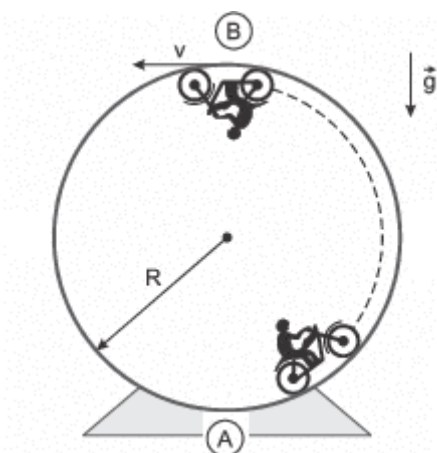
- a) 36 988 N.
- b) 36 288 N.
- c) 3 500 N.
- d) 2 800 N.
- e) 700 N.

3. Na figura abaixo, uma esfera de massa  $m = 1,0 \text{ kg}$  descreve sobre a mesa plana, lisa e horizontal um movimento circular. A esfera está ligada por um fio ideal a um bloco de massa  $M = 3,0 \text{ kg}$ , que permanece em repouso quando a velocidade da esfera é  $v = 6,0 \text{ m/s}$ .



Sendo  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , calcule o raio da trajetória da esfera, observando a condição de o bloco permanecer em repouso.

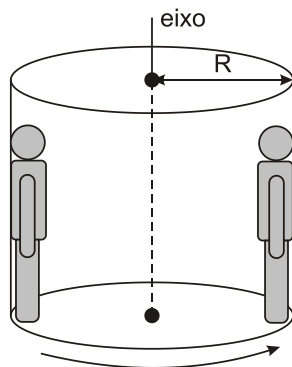
4. O globo da morte é uma atração muito famosa e consiste de um motociclista girar dentro de uma esfera como mostra na figura abaixo.



Sabendo que o conjunto homem + moto tem uma massa de  $900 \text{ kg}$  estão a uma velocidade de  $16 \text{ m/s}$  no ponto A e uma velocidade de  $8 \text{ m/s}$  no ponto B, em um globo da morte de raio  $4,8 \text{ m}$ . Calcule a força Normal no ponto A e no ponto B.

5. Um carro percorre uma pista circular de raio  $R$ , contida em um plano horizontal. O coeficiente de **atrito estático entre seus pneus e o asfalto vale  $\mu$  e, no local, a aceleração da gravidade** tem módulo  $g$ . Despreze a influência do ar.
- Com que velocidade linear máxima o carro deve deslocar-se ao longo da pista, com a condição de não derrapar?
  - A velocidade calculada no item anterior depende da massa do carro?

6. Rotor é um brinquedo que pode ser visto em parques de diversões. Consiste em um grande cilindro de raio  $R$  que pode girar em torno de seu eixo vertical central. Após a entrada das pessoas no rotor, elas se encostam nas suas paredes e este começa a girar. O rotor aumenta sua velocidade de rotação até que as pessoas atinjam uma velocidade  $v$ , quando, então, o piso é retirado. As pessoas ficam **suspensas, como se estivessem “ligadas” à parede interna do cilindro enquanto o mesmo está girando**, sem nenhum apoio debaixo dos pés e vendo um buraco abaixo delas.



Em relação à situação descrita, defina o menor valor do coeficiente de atrito entre a pessoa e a parede:

Dados:

$$g = 10 \text{ m/s}^2.$$

$$R = 2 \text{ m.}$$

$$\omega = 10^2 \text{ rad/s}$$

## GABARITO

---

### Exercícios

1.  $N = 8000 \text{ N}$
2. c
3.  $R = 1,2 \text{ m}$
4.  $N_a = 5700 \text{ N} ; N_b = 3000 \text{ N}$ .
5. a)  $v = \sqrt{\mu_e R g}$ .  
b) Não.
6.  $\mu = 0,05$