

## Dinâmica – Força Centrípeta

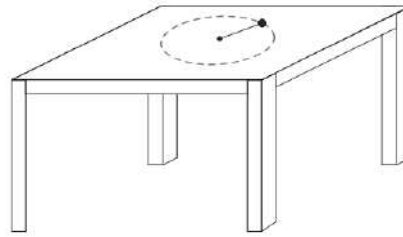
**F0121 - (Epcar)** Uma determinada caixa é transportada em um caminhão que percorre, com velocidade escalar constante, uma estrada plana e horizontal. Em um determinado instante, o caminhão entra em uma curva circular de raio igual a 51,2 m, mantendo a mesma velocidade escalar. Sabendo-se que os coeficientes de atrito cinético e estático entre a caixa e o assoalho horizontal são, respectivamente, 0,4 e 0,5 e considerando que as dimensões do caminhão, em relação ao raio da curva, são desprezíveis e que a caixa esteja apoiada apenas no assoalho da carroceria, pode-se afirmar que a máxima velocidade, em m / s, que o caminhão poderá desenvolver, sem que a caixa escorregue é

- a) 14,3
- b) 16,0
- c) 18,0
- d) 21,5

**F0122 - (Uece)** Considere um carro de passeio de uma tonelada se deslocando a 108 km/h em uma rodovia. Em um dado instante, o carro se encontra no ponto mais alto de um trecho reto em subida. Para simplificar a descrição mecânica desse sistema, o carro pode ser tratado como uma massa puntiforme e a trajetória em torno do ponto mais alto pode ser aproximada por um arco de círculo de raio 100 m contido em um plano vertical. Em comparação com a situação em que o carro trafega por um trecho plano, é correto afirmar que, no ponto mais alto da trajetória, a força de atrito entre a pista e os pneus

- a) é menor, pois a força normal da estrada sobre o carro é maior.
- b) é maior, pois a força normal da estrada sobre o carro é menor.
- c) é menor, pois a força normal da estrada sobre o carro é menor.
- d) é maior, pois a força normal da estrada sobre o carro é maior.

**F0123 - (Pucrj)**



Um bloco de massa 0,50 kg está preso a um fio ideal de 40 cm de comprimento cuja extremidade está fixa à mesa, sem atrito, conforme mostrado na figura. Esse bloco se encontra em movimento circular uniforme com velocidade de 2,0 m / s.

Sobre o movimento do bloco, é correto afirmar que:

- a) como não há atrito, a força normal da mesa sobre o bloco é nula.
- b) o bloco está sofrendo uma força resultante de módulo igual a 5,0 N.
- c) a aceleração tangencial do bloco é 10 m / s<sup>2</sup>.
- d) a aceleração total do bloco é nula pois sua velocidade é constante.
- e) ao cortar o fio, o bloco cessa imediatamente o seu movimento.

**F0124 - (Pucrj)** Um pêndulo é formado por um fio ideal de 10 cm de comprimento e uma massa de 20 g presa em sua extremidade livre. O pêndulo chega ao ponto mais baixo de sua trajetória com uma velocidade escalar de 2,0 m / s.

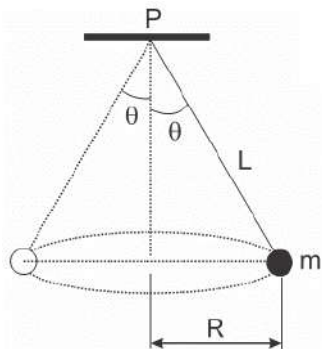
A tração no fio, em N, quando o pêndulo se encontra nesse ponto da trajetória é:

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

- a) 0,2
- b) 0,5
- c) 0,6
- d) 0,8
- e) 1,0

**F0125** - (Mackenzie) O pêndulo cônico da figura abaixo é constituído por um fio ideal de comprimento  $L$  e um corpo de massa  $m = 4,00$  kg preso em uma de suas extremidades e a outra é fixada no ponto  $P$ , descrevendo uma trajetória circular de raio  $R$  no plano horizontal. O fio forma um ângulo  $\theta$  em relação a vertical.

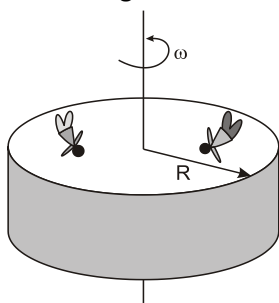
Considere:  $g = 10,0$  m / s<sup>2</sup>;  $\text{sen } \theta = 0,600$ ;  $\text{cos } \theta = 0,800$ .



A força centrípeta que atua sobre o corpo é

- a) 10,0 N
- b) 20,0 N
- c) 30,0 N
- d) 40,0 N
- e) 50,0 N

**F0126** - (Fuvest) Uma estação espacial foi projetada com formato cilíndrico, de raio  $R$  igual a 100 m, como ilustra a figura abaixo.



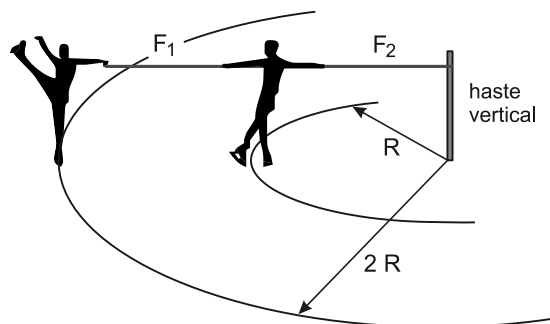
Para simular o efeito gravitacional e permitir que as pessoas caminhem na parte interna da casca cilíndrica, a estação gira em torno de seu eixo, com velocidade angular constante  $\omega$ . As pessoas terão sensação de peso, como se estivessem na Terra, se a velocidade  $\omega$  for de, aproximadamente,

**Note e adote:**

A aceleração gravitacional na superfície da Terra é  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

- a) 0,1 rad/s
- b) 0,3 rad/s
- c) 1 rad/s
- d) 3 rad/s
- e) 10 rad/s

**F0127** - (Unesp) Em um *show* de patinação no gelo, duas garotas de massas iguais giram em movimento circular uniforme em torno de uma haste vertical fixa, perpendicular ao plano horizontal. Duas fitas,  $F_1$  e  $F_2$ , inextensíveis, de massas desprezíveis e mantidas na horizontal, ligam uma garota à outra, e uma delas à haste. Enquanto as garotas patinam, as fitas, a haste e os centros de massa das garotas mantêm-se num mesmo plano perpendicular ao piso plano e horizontal



Considerando as informações indicadas na figura, que o módulo da força de tração na fita  $F_1$  é igual a 120 N e desprezando o atrito e a resistência do ar, é correto afirmar que o módulo da força de tração, em newtons, na fita  $F_2$  é igual a

- a) 120.
- b) 240.
- c) 60.
- d) 210.
- e) 180.

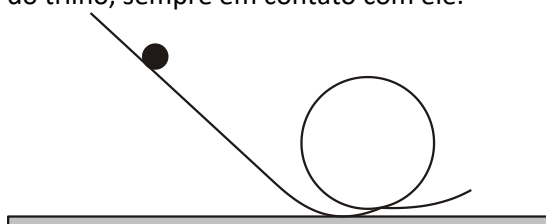
**F0128** - (Ibmecrj) Um avião de acrobacias descreve a seguinte trajetória descrita na figura abaixo:



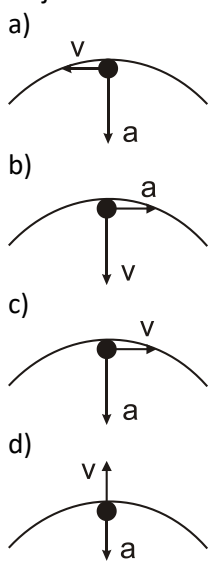
Ao passar pelo ponto mais baixo da trajetória a força exercida pelo banco da aeronave sobre o piloto que a comanda é:

- a) igual ao peso do piloto.
- b) maior que o peso do piloto.
- c) menor que o peso do piloto.
- d) nula.
- e) duas vezes maior do que o peso do piloto.

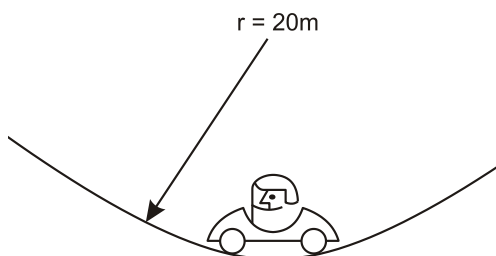
**F0129** - (Udesc) Considere o “looping” mostrado na Figura, constituído por um trilho inclinado seguido de um círculo. Quando uma pequena esfera é abandonada no trecho inclinado do trilho, a partir de determinada altura, percorrerá toda a trajetória curva do trilho, sempre em contato com ele.



Sendo  $v$  a velocidade instantânea e  $a$  a aceleração centrípeta da esfera, o esquema que melhor representa estes dois vetores no ponto mais alto da trajetória no interior do círculo é:

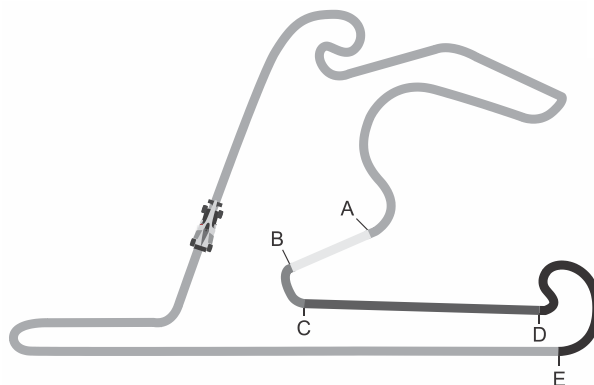


**F0130** - (Pucsp) Um automóvel de massa 800 kg, dirigido por um motorista de massa igual a 60 kg, passa pela parte mais baixa de uma depressão de raio = 20 m com velocidade escalar de 72 km/h. Nesse momento, a intensidade da força de reação que a pista aplica no veículo é: (Adote  $g = 10\text{m/s}^2$ ).



- a) 231512 N
- b) 215360 N
- c) 1800 N
- d) 25800 N
- e) 24000 N

**F0721** - (Uerj) Um carro de automobilismo se desloca com velocidade de módulo constante por uma pista de corrida plana. A figura abaixo representa a pista vista de cima, destacando quatro trechos: AB, BC, CD e DE.



A força resultante que atua sobre o carro é maior que zero nos seguintes trechos:

- a) AB e BC
- b) BC e DE
- c) DE e CD
- d) CD e AB

**F0722** - (Eear) Uma criança gira no plano horizontal, uma pedra com massa igual a 40 g presa em uma corda, produzindo um Movimento Circular Uniforme. A pedra descreve uma trajetória circular, de raio igual a 72 cm, sob a ação de uma força resultante centrípeta de módulo igual a 2 N. Se a corda se romper, qual será a velocidade, em m/s, com que a pedra se afastará da criança?

Obs.: desprezar a resistência do ar e admitir que a pedra se afastará da criança com uma velocidade constante.

- a) 6
- b) 12
- c) 18
- d) 36

**F0723** - (Ufpr) Um motociclista descreve uma trajetória circular de raio  $R = 5\text{ m}$ , com uma velocidade de módulo  $v = 10\text{ m/s}$  medida por um observador inercial. Considerando que a massa combinada do motociclista e da motocicleta vale 250 kg, assinale a alternativa que expressa corretamente o módulo da força centrípeta necessária para a realização da trajetória circular.

- a)  $F = 1\text{ kN}$ .
- b)  $F = 5\text{ kN}$ .
- c)  $F = 10\text{ kN}$ .
- d)  $F = 50\text{ kN}$ .
- e)  $F = 100\text{ kN}$ .

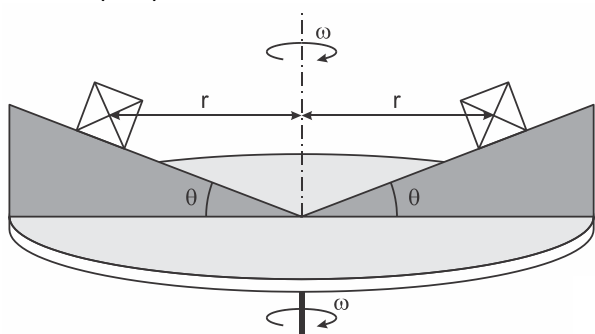
**F0724** - (Ufrjr) Um motoqueiro deseja realizar uma manobra radical num "globo da morte" (gaiola esférica) de 4,9m de raio.

Para que o motoqueiro efetue o "looping" (uma curva completa no plano vertical) sem cair, o módulo da velocidade mínima no ponto mais alto da curva deve ser de

Dado: Considere  $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) 0,49 m/s
- b) 3,5 m/s
- c) 7 m/s
- d) 49 m/s
- e) 70 m/s

**F0725** - (Ime)



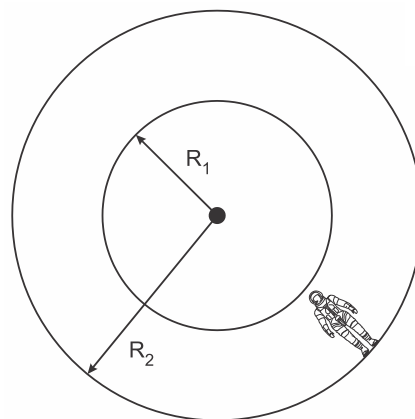
O sistema mostrado na figura gira em torno de um eixo central em velocidade angular constante  $\omega$ . Dois cubos idênticos, de massa uniformemente distribuída, estão dispostos simetricamente a uma distância  $r$  do centro ao eixo, apoiados em superfícies inclinadas de ângulo  $\theta$ . Admitindo que não existe movimento relativo dos cubos em relação às superfícies, a menor velocidade angular  $\omega$  para que o sistema se mantenha nessas condições é:

- aceleração da gravidade:  $g$ ;
- massa de cada cubo:  $m$ ;
- aresta de cada cubo:  $a$ ;
- coeficiente de atrito entre os cubos e as superfícies inclinadas:  $\mu$ .

- a)  $\left[ \frac{g}{r} \left( \frac{\mu \cdot \cos(\theta)}{\sin(\theta) + \mu \cdot \cos(\theta)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$
- b)  $\left[ \frac{g}{r} \left( \frac{\mu \cdot \cos(\theta)}{\cos(\theta) + \mu \cdot \sin(\theta)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$
- c)  $\left[ \frac{g}{r} \left( \frac{\mu \cdot \sin(\theta) + \cos(\theta)}{\sin(\theta) + \mu \cdot \cos(\theta)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$
- d)  $\left[ \frac{g}{r} \left( \frac{\sin(\theta) - \mu \cdot \cos(\theta)}{\cos(\theta) + \mu \cdot \sin(\theta)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$

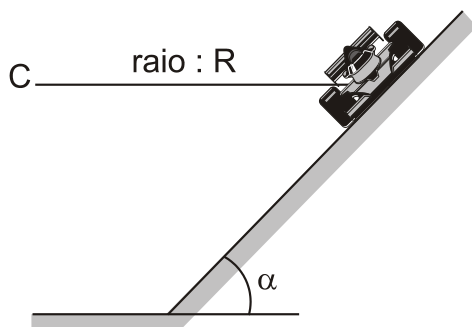
e)  $\left[ \frac{g}{r} \left( \frac{\sin(\theta) - \mu \cdot \cos(\theta)}{\sin(\theta) + \mu \cdot \cos(\theta)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$

**F0726** - (Ita) Uma estação espacial em forma de um toroide, de raio interno  $R_1$ , e externo  $R_2$ , gira, com período  $P$ , em torno do seu eixo central, numa região de gravidade nula. O astronauta sente que seu "peso" aumenta de 20%, quando corre com velocidade constante  $\vec{v}$  no interior desta estação, ao longo de sua maior circunferência, conforme mostra a figura. Assinale a expressão que indica o módulo dessa velocidade.



- a)  $v = \left( \sqrt{\frac{6}{5}} - 1 \right) \frac{2\pi R_2}{P}$
- b)  $v = \left( 1 - \sqrt{\frac{5}{6}} \right) \frac{2\pi R_2}{P}$
- c)  $v = \left( \sqrt{\frac{5}{6}} + 1 \right) \frac{2\pi R_2}{P}$
- d)  $v = \left( \frac{5}{6} + 1 \right) \frac{2\pi R_2}{P}$
- e)  $v = \left( \frac{6}{5} - 1 \right) \frac{2\pi R_2}{P}$

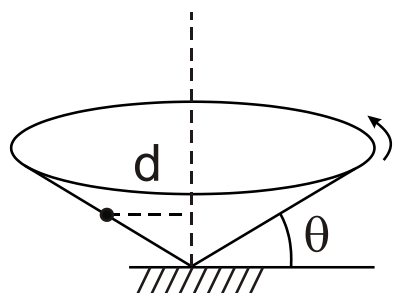
**F0727** - (Unesp) Curvas com ligeiras inclinações em circuitos automobilísticos são indicadas para aumentar a segurança do carro a altas velocidades, como, por exemplo, no Talladega Superspeedway, um circuito utilizado para corridas promovidas pela NASCAR (National Association for Stock Car Auto Racing). Considere um carro como sendo um ponto material percorrendo uma pista circular, de centro  $C$ , inclinada de um ângulo  $\alpha$  e com raio  $R$ , constantes, como mostra a figura, que apresenta a frente do carro em um dos trechos da pista.



Se a velocidade do carro tem módulo constante, é correto afirmar que o carro

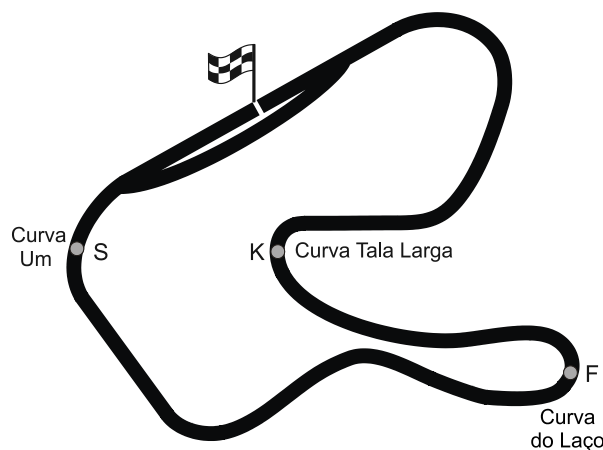
- não possui aceleração vetorial.
- possui aceleração com módulo variável, direção radial e no sentido para o ponto C.
- possui aceleração com módulo variável e tangente à trajetória circular.
- possui aceleração com módulo constante, direção radial e no sentido para o ponto C.
- possui aceleração com módulo constante e tangente à trajetória circular.

**F0728** - (Ita) Um funil que gira com velocidade angular uniforme em torno do seu eixo vertical de simetria apresenta uma superfície cônica que forma um ângulo  $\theta$  com a horizontal, conforme a figura. Sobre esta superfície, uma pequena esfera gira com a mesma velocidade angular mantendo-se a uma distância  $d$  do eixo de rotação. Nestas condições, o período de rotação do funil é dado por



- $2\pi\sqrt{d/g \operatorname{sen}\theta}$
- $2\pi\sqrt{d/g \operatorname{cos}\theta}$
- $2\pi\sqrt{d/g \operatorname{tan}\theta}$
- $2\pi\sqrt{2d/g \operatorname{sen}2\theta}$
- $2\pi\sqrt{d \operatorname{cos}\theta/g \operatorname{tan}\theta}$

**F0729** - (Unesp) A figura representa, de forma simplificada, o autódromo de Tarumã, localizado na cidade de Viamão, na Grande Porto Alegre. Em um evento comemorativo, três veículos de diferentes categorias do automobilismo, um kart (K), um fórmula 1 (F) e um stock-car (S), passam por diferentes curvas do circuito, com velocidades escalares iguais e constantes.



As tabelas 1 e 2 indicam, respectivamente e de forma comparativa, as massas de cada veículo e os raios de curvatura das curvas representadas na figura, nas posições onde se encontram os veículos.

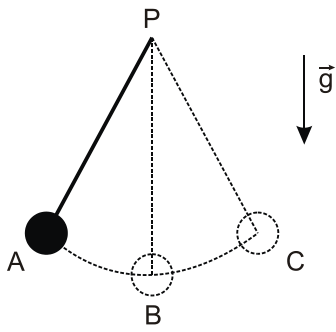
TABELA 1	
Veículo	Massa
kart	M
fórmula 1	3M
stock-car	6M

TABELA 2	
Curva	Raio
Tala Larga	2R
do Laço	R
Um	3R

Sendo  $F_K$ ,  $F_F$  e  $F_S$  os módulos das forças resultantes centrípetas que atuam em cada um dos veículos nas posições em que eles se encontram na figura, é correto afirmar que

- $F_S < F_K < F_F$ .
- $F_K < F_S < F_F$ .
- $F_K < F_F < F_S$ .
- $F_F < F_S < F_K$ .
- $F_S < F_F < F_K$ .

**F0730** - (Fuvest) O pêndulo de um relógio é constituído por uma haste rígida com um disco de metal preso em uma de suas extremidades. O disco oscila entre as posições A e C, enquanto a outra extremidade da haste permanece imóvel no ponto P. A figura abaixo ilustra o sistema. A força resultante que atua no disco quando ele passa por B, com a haste na direção vertical, é



(Note e adote:  $g$  é a aceleração local da gravidade.)

- a) nula.
- b) vertical, com sentido para cima.
- c) vertical, com sentido para baixo.
- d) horizontal, com sentido para a direita.
- e) horizontal, com sentido para a esquerda.

## notas