

Dinâmica do movimento circular

- 1) A figura abaixo mostra um carro cuja massa é de 1000 kg, passando pelo ponto mais baixo de uma pista circular cujo raio é 100m, com uma velocidade de 30m/s. Determine a força que a pista faz sobre o carro nesse ponto. Use $g = 10\text{m/s}^2$



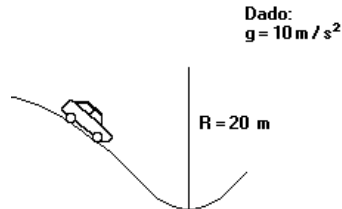
- 2) Um motoboy apressado para uma entrega passa pelo alto de uma colina cujo raio é de 25 m, com uma velocidade de 36 km/h.
a) Calcule a força normal entre a moto e a estrada, considere que a massa do conjunto motoboy + moto é de 150 kg.
b) Se ele passa mais rápido pela elevação a moto pode perder o contato com o solo. Calcule aproximadamente a velocidade limite para essa situação.



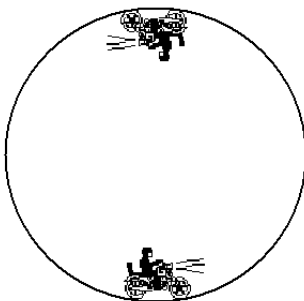
- 3) Durante uma exibição da esquadrilha da fumaça, um piloto realiza um looping num plano vertical. No ponto mais baixo do looping, o piloto fica sujeito a uma força vertical para cima feita pelo assento que equivale a cinco vezes o seu peso. Sabe-se que o raio desse looping é de 1000m, calcule a velocidade que ele tem quando passa pelo ponto mais baixo da trajetória.

- 4) Com relação a questão anterior, se o avião passar pelo ponto mais alto com a mesma velocidade que tinha no ponto mais baixo, em quantas vezes a força realizada pelo assento sobre o piloto vai superar a força peso?

- 5) Em uma estrada, um automóvel de 800 kg com velocidade constante de 72km/h se aproxima de um fundo de vale, conforme esquema a seguir. Sabendo que o raio de curvatura nesse fundo de vale é 20m, calcule a força de reação da estrada sobre o carro nesse ponto.

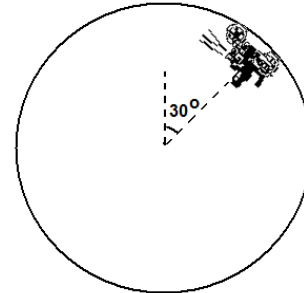


- 6) Uma atração muito popular nos circos é o "Globo da Morte", que consiste numa gaiola de forma esférica no interior da qual se movimenta uma pessoa pilotando uma motocicleta (massa do conjunto de 150kg). Considere um globo de raio $R = 5\text{m}$.

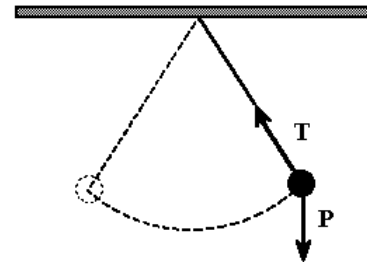


- a) Se ele passar pelo ponto mais alto do globo com uma velocidade de 10m/s, qual é o valor da força que o globo faz sobre a moto?

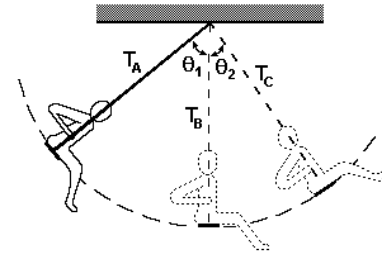
- b) Devido ao ganho de velocidade na descida, ele passa pelo ponto mais baixo com velocidade de 20m/s. Calcule para esse ponto o valor da força que o globo faz sobre a moto.
c) Se o motoqueiro passa na posição indicada na figura abaixo com uma velocidade de 15 m/s, qual é aproximadamente a força que o globo faz sobre a moto?



- 7) Um pêndulo é constituído por uma esfera de aço de 500 g, presa a um fio de nylon de comprimento 0,5 m. Enquanto balança a esfera fica sujeita à força peso P e à força T aplicada pelo fio. Determine a tração na corda no ponto mais baixo da trajetória, sabendo – se que sua velocidade nesse ponto é de 5m/s.



- 8) A figura abaixo mostra uma menina (40kg) se balançando. Sabe-se que as cordas do balanço têm comprimento de 2m e massa praticamente desprezível.



- Se $\theta_1 = 45^\circ$ e $\theta_2 = 30^\circ$, calcule o valor da força de tração em cada corda nos pontos a, b e C. Suponha que a velocidade é praticamente a mesma em todos os pontos, igual a 5m/s.

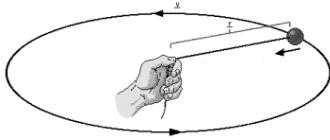
- 9) Um avião de brinquedo é posto para girar num plano horizontal preso a um fio de comprimento 4,0m. Sabe-se que o fio suporta uma força de tração horizontal máxima de valor 20N. Sabendo-se que a massa do avião é 0,8kg, a máxima velocidade que pode ter o avião, sem que ocorra o rompimento do fio, é

- a) 10 m/s
b) 8 m/s
c) 5 m/s
d) 12 m/s
e) 16 m/s

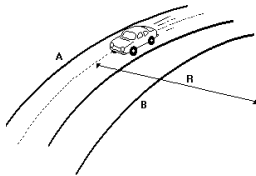


- 10) Uma pedra de 100g está presa em fio e é posta a girar num plano horizontal conforme o esquema abaixo, o raio é de 50cm. Calcule a velocidade máxima que ela pode ter, sabendo – se que a tração máxima que o fio suporta é de 28,8N.

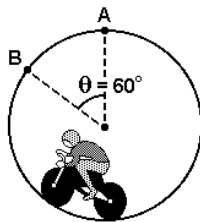
Dinâmica do movimento circular



11) A figura a seguir mostra um carro de 800 kg fazendo uma curva horizontal plana, de raio $R = 50\text{ m}$, em uma estrada asfaltada. Sabe-se que o coeficiente de atrito entre os pneus e o asfalto é de 0,8. Calcule a velocidade máxima que esse carro pode ter sem derrapar.



12) O globo da morte apresenta um motociclista percorrendo uma circunferência em alta velocidade. Nesse circo, o raio da circunferência é igual a 4,0m. Observe o esquema a seguir: O módulo da velocidade da moto no ponto B é 12m/s e o sistema moto-piloto tem massa igual a 160kg. Determine aproximadamente a força de contato entre o sistema moto piloto e o globo no ponto B.



13) Um garoto gira sobre a sua cabeça, na horizontal, uma pedra de massa $m=500\text{ g}$, presa a um fio de 1m de comprimento. Desprezando-se a massa do fio, qual é a força que traciona o fio quando a velocidade da pedra é $v=10\text{ m/s}$?

- a) $F = 2500\text{ N}$ b) $F = 5000\text{ N}$ c) $F = 25\text{ N}$ d) $F = 50\text{ N}$
e) $F = 100\text{ N}$

14) Um certo trecho de uma montanha-russa é aproximadamente um arco de circunferência de raio R . Os ocupantes de um carrinho, ao passar por este trecho, sentem uma sensação de aumento de peso. Avaliam que, no máximo, o seu peso foi triplicado. Desprezando os efeitos de atritos, calcule a velocidade máxima atingida nesse ponto.

15) A figura representa em plano vertical um trecho dos trilhos de uma montanha russa na qual um carrinho está prestes a realizar uma curva. Despreze atritos, considere a massa total dos ocupantes e do carrinho igual a 500 kg e a máxima velocidade com que o carrinho consegue realizar a curva sem perder contato com os trilhos igual a 36 km/h. O raio da curva, considerada circular, é, em metros, igual a

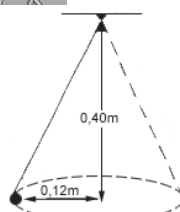
- a) 3,6
b) 18
c) 1,0
d) 6,0
e) 10



16) A figura a seguir representa um pêndulo cônico, composto por uma pequena esfera de massa 0,10 kg que gira presa por um fio muito leve e inextensível, descrevendo círculos de 0,12 m de raio num plano horizontal, localizado a 0,40 m do ponto de suspensão.

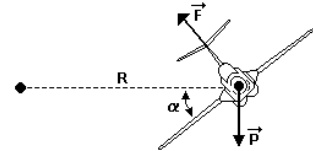
Adote: $g = 10\text{ m/s}^2$

www.professorpanosso.com.br



- a) Represente graficamente as forças que atuam sobre a esfera, nomeando-as. Determine o módulo da resultante dessas forças.
b) Determine o módulo da velocidade linear da esfera e a frequência do movimento circular por ela descrito.

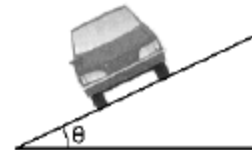
17) Um avião descreve uma curva em trajetória circular com velocidade escalar constante, num plano horizontal, conforme está representado na figura, onde F é a força de sustentação, perpendicular às asas; P é a força peso; α é o ângulo de inclinação das asas em relação ao plano horizontal; R é o raio de trajetória. São conhecidos os valores: $\alpha = 45^\circ$; $R = 1000$ metros; massa do avião = 10.000kg.



- a) Calcule a força centrípeta que o avião está submetido.
b) Qual é a velocidade do avião nessa situação?
c) Determine a força de sustentação.

18) Durante uma corrida, um carro de 1200kg realiza uma curva inclinada em relação a horizontal, com velocidade constante. Use $\sin \theta = 0,8$ e $\cos \theta = 0,6$. Despreze o atrito entre os pneus e o asfalto.

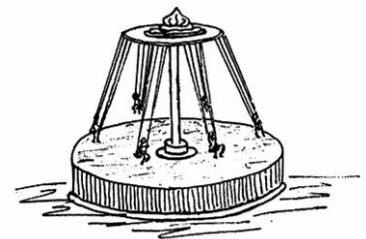
- a) Calcule a força normal exercida pela estrada sobre o carro, sabendo-se que o raio da curva é de 100m. Use $g = 10\text{ m/s}^2$.
b) Calcule a velocidade do carro durante a curva



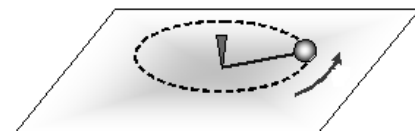
19) O chapéu mexicano, representado na figura, gira com velocidade angular constante. Cada assento é preso por quatro correntes, que formam com a vertical um ângulo de 30° . As correntes estão presas à borda do círculo superior, cujo diâmetro é de 6,24 m, enquanto o comprimento das correntes é de 6 m. A massa de cada criança é de 34 kg, sendo desprezíveis as massas dos assentos e das correntes.

Dados: $g = 10\text{ m/s}^2$, $\sqrt{3} = 1,7$.
Calcule:

- a) a velocidade delas ao longo da trajetória circular;
b) a tensão em cada corrente



20) A figura abaixo representa um ponto material em MCU sobre uma mesa horizontal sem atrito preso a um fio. Baseando-se na figura, e sabendo-se que $g = 10\text{ m/s}^2$, $v = 5\text{ m/s}$, massa = 2 kg e $R = 50\text{ cm}$. Determine a tração no fio



21) Um corpo preso à extremidade de uma corda gira numa circunferência vertical de raio 40cm, onde $g = 10\text{ m/s}^2$. A menor

Dinâmica do movimento circular

velocidade escalar que ele deverá ter no ponto mais alto será de:
a) zero b) 1,0m/s c) 2,0m/s d) 5,0m/s e) 10m/s

22) Uma esfera de massa 2,0kg oscila num plano vertical, suspensa por um fio leve e inextensível de 1,0m de comprimento. Ao passar pela parte mais baixa da trajetória, sua velocidade escalar é de 2,0m/s. Sendo $g = 10\text{m/s}^2$, a intensidade da força de tração no fio quando a esfera passa pela posição inferior é, em newtons:
a) 2,0 b) 8,0 c) 12 d) 20 e) 28

23) Um soldado em treinamento utiliza uma corda de 5,0m para "voar" de um ponto a outro como um pêndulo simples. Se a massa do soldado é de 80kg, a corda sendo ideal, e a sua velocidade escalar no ponto mais baixo de 10m/s, desprezando todas as forças de resistência, a razão entre a força que o soldado exerce no fio e o seu peso é: ($g = 10\text{m/s}^2$)
a) 1/3 b) 1/2 c) 1 d) 2 e) 3

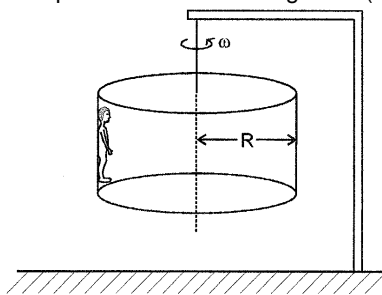
24) Um carro percorre uma pista curva superelevada ($\text{tg } \theta = 0,20$) de 200m de raio. Desprezando o atrito, qual a velocidade máxima sem risco de derrapagem? Adote $g = 10\text{m/s}^2$



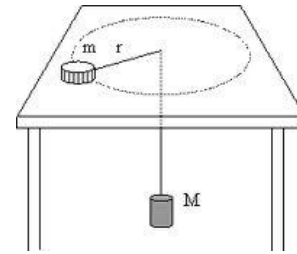
a) 40km/h b) 48km/h c) 60km/h d) 72km/h e) 80km/h

25) Um carro deve fazer uma curva de 300 m de raio, sem derrapar, numa velocidade escalar máxima de 108 km/h. O piso da estrada é sempre horizontal e $g = 10\text{m/s}^2$. O coeficiente de atrito entre os pneus e a estrada vale:
a) 0,04. b) 0,2. c) 0,3. d) 0,5. e) 0,8.

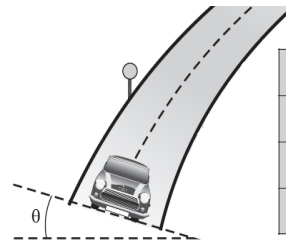
26) Deseja-se construir um brinquedo para um parque de diversões que consiste de um cilindro sem assoalho que gira em torno de um eixo vertical, com velocidade de 15m/s, onde as pessoas ficariam "pressionadas" contra a parede interior sem escorregar para baixo, conforme a figura. Considerando-se que o coeficiente de atrito estático entre a parede e as costas das pessoas seja $\mu = 0,5$, qual o raio mínimo, em m, que deverá ter o cilindro para que as pessoas não escorreguem? (Use $g = 10\text{m/s}^2$).



27) A figura abaixo mostra um bloco de $m = 2\text{kg}$, que está girando sobre uma mesa horizontal sem atrito com velocidade de 5m/s, preso a um fio ideal. Calcule a massa M do bloco que está pendurado em repouso preso no mesmo fio que m está girando. Considere $g = 10\text{m/s}^2$ e $R = 1\text{m}$.



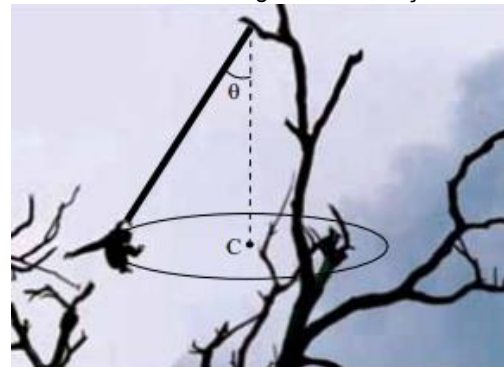
28) No trecho de estrada ilustrado, a curva pontilhada é um arco circular e o raio da circunferência que o contém mede 500 m. A placa sinaliza que a velocidade máxima permitida, ao longo dessa linha, é 90 km/h.



	5,25°	6,10°	7,15°	8,20°	9,10°
sen	0,0992	0,106	0,124	0,143	0,158
cos	0,996	0,994	0,992	0,990	0,987
tan	0,092	0,107	0,125	0,144	0,160

Considerando a segurança da estrada e admitindo-se que essa velocidade máxima possa ocorrer independentemente do atrito entre os pneus do automóvel e a pavimentação plana da pista, o ângulo de inclinação mínimo, entre o plano da pista e a horizontal, indicado na figura, deve medir, aproximadamente,
a) 5,25° b) 6,10° c) 7,15° d) 8,20° e) 9,10°

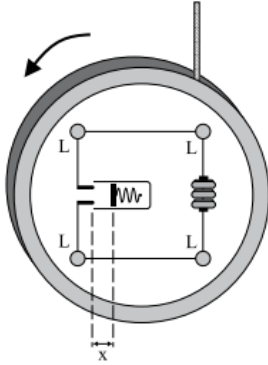
29) O macaco-barrigudo é um primata encontrado na floresta amazônica, principalmente na parte inundada da floresta, ao norte dos rios Negro e Solimões. A figura mostra um desses macacos, com 10 kg, brincando pendurado em um cipó inextensível preso a um galho, descrevendo uma circunferência de centro C contida em um plano horizontal, em movimento uniforme. O cipó que o prende ao galho está inclinado de um ângulo θ em relação à vertical. C



Desprezando a resistência do ar, sabendo que $\text{sen } \theta = 0,6$ e $\text{cos } \theta = 0,8$ e adotando $g = 10\text{m/s}^2$, a intensidade da força de tração no cipó que prende o macaco ao galho tem módulo, em newton, igual a
a) 167. b) 175. c) 125. d) 150. e) 100.

30) Um ioiô possui um circuito elétrico constituído de quatro pequenas lâmpadas. Quando o brinquedo gira, uma mola presa em seu centro é distendida pela inércia do contato metálico preso ao seu outro extremo.

Dinâmica do movimento circular



Para que o circuito elétrico seja fechado, a mola precisa distender-se em 1 cm, a partir do ponto em que ela se encontra quando relaxada, local que se distancia a 3 cm do centro de rotação do brinquedo. Como a massa do contato elétrico é de 9 gramas e a constante elástica da mola tem valor de 3,6 N/m, a menor velocidade angular necessária para que o ioiô fique iluminado é, em rad/s,

- a) 2. b) 3. c) 6. d) 9. e) 10.

Gabarito:

1) 19000N; 2) a) 900N, b) 16 m/s; 3) 200m/s; 4) 3 vezes; 5) 24KN;
 6) a) 1500N, b) 13500N, c) 5475N; 7) 30N; 8) $T_A = 780N$, $T_B = 900N$, $T_C = 840N$; 9) a; 10) 12m/s; 11) 20ms; 12) 4960N; 13) d; 14) $\sqrt{2Rg}$; 15) e; 16) a) 0,3N b) 06m/s, 0,8Hz; 17) a) 100.000N, b) 100m/s, c) 140.000N; 18) a) 20000N, b) 36,5 m/s; 19) a) 6 m/s, b) 100 N; 20) 100N; 21) c; 22) e; 23) e; 24) d; 25) c; 26) 11,25m; 27) 5kg; 28) c; 29) c; 30) e.

PANOSSO