

Se necessário, considere $\pi = 3$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$



1 Na passagem 1 de Samuel 17, o jovem pastor Davi enfrenta o gigante Golias, munido somente com um estilingue (funda): uma simples corda de 50 cm com um pequeno bolso para uma pedra de 500 g em sua ponta. Ele segura firmemente a outra extremidade da corda e, mantendo o braço estendido ao nível do ombro, faz o estilingue girar no plano horizontal em movimento circular uniforme, completando 2 voltas por segundo. Ao atingir essa velocidade, Davi libera a corda de apoio: a pedra se desprende da trajetória circular e segue quase em linha reta, acertando em cheio a testa de Golias.

- Calcule o módulo da aceleração centrípeta que atua na pedra enquanto ela é girada.
- Calcule o módulo da tração na corda da funda enquanto ela é girada por Davi.



2 Um piloto está dirigindo um automóvel de testes de 800 kg e realiza uma curva de diâmetro 80 metros com velocidade gradativamente maior, em uma pista plana e horizontal. O automóvel começa a escorregar na pista quando a sua velocidade atinge 54 km/h

- Calcule o módulo da força resultante centrípeta que atua no automóvel imediatamente antes dele escorregar
- Calcule o coeficiente de atrito estático entre os pneus do automóvel e o chão.

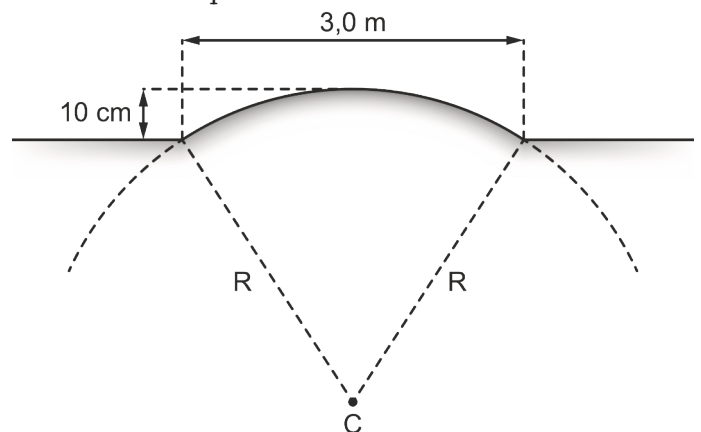
3 Uma peça de xadrez de massa 5,0 g está apoiada sobre um disco de vinil que gira em um toca-discos, na horizontal. A peça encontra-se a 10 cm do eixo de rotação e o coeficiente de atrito estático entre a peça e o disco é $\mu_e = 0,6$.



- Calcule a força máxima de atrito estático que pode atuar sobre a peça de xadrez.
- Supondo que o disco acelere lentamente desde o repouso até atingir 30 RPM, determine se a peça começará a deslizar ou não.



4 Conforme a Resolução 600 do CONTRAN de 24 de maio de 2016, uma lombada (ou quebra-molas?) deve possuir perfil circular de raio R , altura $h = 10 \text{ cm}$ e comprimento horizontal 3,0 m, conforme o esquema abaixo.



- Calcule o raio de curvatura R do perfil da lombada.
- Um carrinho de massa $m = 50 \text{ g}$ atravessa a lombada e, ao passar pelo ponto mais alto, tem velocidade 2,0 m/s. Calcule o módulo da força normal que o solo exerce sobre ele naquele ponto.

5 Um engenheiro está projetando um balanço para playground com uma corda de 3,0 metros de comprimento. O equipamento será destinado a crianças com massa de até 40 kg, e observações indicam que, no ponto mais baixo do movimento, uma criança atinge uma velocidade máxima de 2,0 m/s.

- a) Qual é o módulo da aceleração centrípeta quando a criança está brincando no balanço e está no ponto mais alto?
- b) Qual é o módulo da aceleração centrípeta máxima que atua na criança quando ela passa pelo ponto mais baixo do balanço?
- c) Por motivos de segurança, a corda deve ser capaz de suportar uma força de tração três vezes maior que a tração máxima que ocorrerá durante o uso normal por uma criança. Qual deve ser o valor mínimo da tração suportada pela corda?

6 Considere que a motocicleta e o motociclista, com massa total de 500 kg, percorrem o interior do “globo da morte”: uma estrutura esférica de malha metálica usada em espetáculos de circo, onde o piloto realiza trajetórias completas do chão ao teto dentro de uma jaula esférica de diâmetro 5,0 m, descrevendo um movimento circular vertical.

- a) Qual é a velocidade mínima que esse conjunto deve ter ao passar pelo ponto mais alto para não perder contato com a superfície interna do globo?
- b) Qual o módulo da força normal exercida sobre a motocicleta e o motociclista no ponto mais baixo do globo? Considere que ele passa no ponto mais baixo com a mesma velocidade de quando passou no ponto mais alto.

