

Nome:

| Data:

| Turma:

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

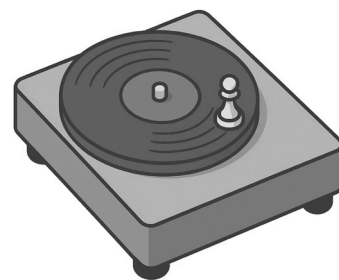
**1** Na passagem de 1 Samuel 17, o jovem pastor Davi enfrenta o gigante Golias munido apenas de um estilingue (funda) — uma simples corda de 50 cm com um pequeno bolso para uma pedra de 500 g em sua ponta. Ele segura firmemente a outra extremidade da corda e, mantendo o braço estendido ao nível do ombro, 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.

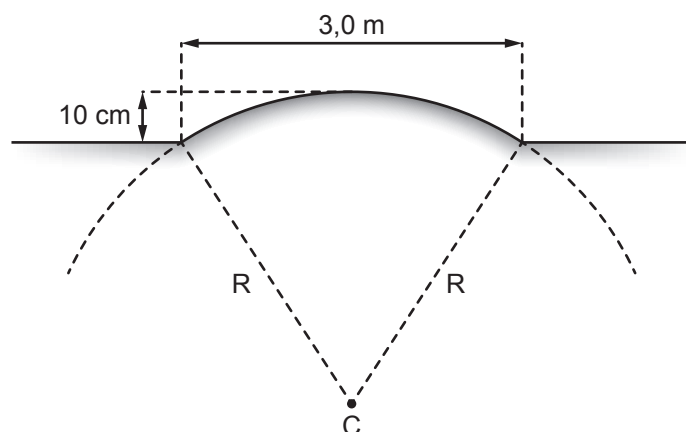
**3** Uma peça de xadrez de massa 5,0 g está apoiada sobre um disco de vinil que gira em um toca-discos. A peça encontra-se a 10 cm do eixo de rotação e o coeficiente de atrito estático entre ela e o disco é  $\mu = 0,6$ .



- 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.

**4** Conforme a Resolução 600 do CONTRAN de 24 de maio de 2016, uma lombada 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.

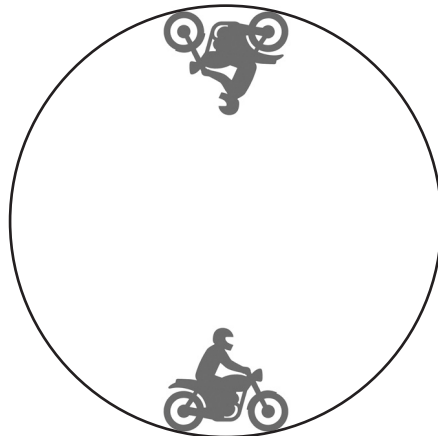


**5** Um engenheiro está projetando um balanço para playground com uma corda de 3,0 metros de comprimento. O equipamento será destinado a crianças com massa de até 40 kg, e observações indicam que, no ponto mais baixo do movimento, uma criança atinge uma velocidade máxima de 2,0 m/s.

- a) Qual é o módulo da aceleração centrípeta máxima que atua na criança quando ela passa pelo ponto mais baixo do balanço?
- b) 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 da jaula — 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) 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 passa no ponto mais alto.



#### GABARITO

- |                                        |                                      |                                           |
|----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>1a)</b> $a_c = 72 \text{ m/s}^2$    | <b>3a)</b> $F_{at} = 0,03 \text{ N}$ | <b>5a)</b> $a \approx 1,33 \text{ m/s}^2$ |
| <b>1b)</b> $T = 36 \text{ N}$          | <b>3b)</b> Não desliza.              | <b>5b)</b> $T_{min} = 1360 \text{ N}$     |
| <b>2a)</b> $F_{Rc} = 4\,500 \text{ N}$ | <b>4a)</b> $R = 11,3 \text{ m}$      | <b>6a)</b> $v = 5,0 \text{ m/s}$          |
| <b>2b)</b> $\mu \approx 0,56$          | <b>4b)</b> $F_N = 0,48 \text{ N}$    | <b>6b)</b> $F_N = 10\,000 \text{ N}$      |