

ESCOLA BÁSICA E SECUNDÁRIA C/PE DA CALHETA

Física – 12.º Ano

Ficha de trabalho n.º 4

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

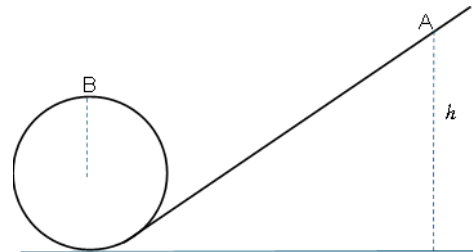
Unidade 1 – Mecânica | 1.1. Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões

1.1.8. Dinâmica da partícula e considerações energéticas

Constantes: Considere $g = 9,80 \text{ m s}^{-2}$

1. Considere o looping da imagem. A parte circular da pista, que se situa num plano vertical, tem raio igual a 10 cm. Considere-se o atrito desprezável. De que altura mínima, h , se deve deixar cair um carrinho para que ele passe no ponto mais alto do looping, B? Um carrinho mais pesado necessitaria de mais ou menos altura?

R: $h_A = 0,25 \text{ m}$



2. Faz-se rodar, num plano vertical, com movimento uniforme, uma pedra de 1,0 kg, presa a um fio de 0,60 m. Calcule, no caso de a pedra fazer 60 rot/min, os valores máximo e mínimo da tensão do fio.

R: $T_{\text{máx}} = 33,5 \text{ N}$ e $T_{\text{mín}} = 13,9 \text{ N}$

3. Um balde com água é posto a rodar, com movimento uniforme, no plano vertical. O centro da trajetória fica a 1,0 m da superfície livre da água e a 1,8 m do chão.

3.1. Que velocidade angular escalar mínima deverá ter o balde, para a água não cair?

3.2. Se o balde for igual, mas de material mais denso, essa velocidade terá de ser maior ou menor?

3.3. Suponha que o balde tem um furo na parede lateral próximo da superfície livre da água. No instante em que ele passa pelo ponto mais alto da trajetória, sai um jato de água. Onde cairá esta água?

R: 3.1. $\omega = 3,1 \text{ rad s}^{-1}$; 3.2. $x_{\text{alcance}} = 2,4 \text{ m}$

4. Um avião alcançou a velocidade de 300 m/s, mergulhando verticalmente. Depois, mantendo o valor da velocidade, o piloto começou a retirar o avião do mergulho descrevendo, no plano vertical, o arco de uma circunferência, cujo raio é 1500 m. A massa do piloto é 80 kg.

4.1. Qual é o valor máximo da força que o piloto exerce sobre o seu assento?

4.2. Quantas vezes a aceleração desta força é maior do que a aceleração da gravidade?

R: 4.1. $N = 5584 \text{ N}$; 4.2. $a = 7,1 g$

5. Um pêndulo gravítico tem um fio de comprimento $L = 2,0 \text{ m}$ e uma massa de $m = 1,5 \text{ kg}$ presa na extremidade. A massa é solta a partir de uma altura em que o fio está na posição horizontal.

Determine a força centrípeta atuando na massa quando ela passa pelo ponto mais baixo do movimento. Despreze a resistência do ar.

R: $F_c = 29,4 \text{ N}$

6. Um pêndulo de comprimento $L = 1,0 \text{ m}$ e massa $m = 2,0 \text{ kg}$ é abandonado de um ponto em que o fio forma um ângulo de 45° com a vertical. Calcule:

6.1. A velocidade da massa no ponto mais baixo.

6.2. A força centrípeta atuando na massa no ponto mais baixo.

6.3. A tensão no fio nesse instante.

R: 6.1. $v = 2,4 \text{ m s}^{-1}$; 6.2. $F_c = 11,5 \text{ N}$; 6.3. $T = 31,1 \text{ N}$

7. Um corpo de massa 100 g está preso a um fio leve e inextensível de comprimento 50 cm. O corpo realiza um movimento circular e uniforme no plano horizontal e o fio forma um ângulo de 40° com a vertical, devido ao movimento da partícula. Determine:

7.1. O valor da tensão no fio.

7.2. A força resultante que atua sobre o pêndulo, considerando sua direção radial e o sentido centrípeto.

7.3. O valor do período do movimento.

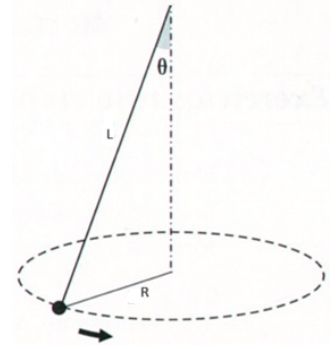
7.1. $T = 1,28 \text{ N}$; 7.2. $F_c = 0,82 \text{ N}$; 7.3. $T = 1,24 \text{ s}$

8. Uma partícula de massa m , presa a um fio, leve e inextensível de comprimento $1,0 \text{ m}$, descreve um movimento circular no plano horizontal. Durante o movimento o fio faz com a vertical um ângulo de amplitude 30° . Determine:

8.1. O período do movimento;

8.2. O trabalho realizado pela resultante das forças durante uma volta.

R: 8.1. $T = 1,87 \text{ s}$; 8.2. $W_{F_R} = 0 \text{ J}$



9. Uma curva de uma estrada horizontal tem raio $r = 50 \text{ m}$. O coeficiente de atrito estático entre os pneus e o asfalto é $\mu_e = 0,4$. Determine a velocidade máxima com que um carro pode fazer essa curva sem derrapar.

R: $v = 14 \text{ m s}^{-1}$

10. Um carro de massa, $m = 1200 \text{ kg}$, faz uma curva em uma estrada horizontal com raio, $r = 80 \text{ m}$, a uma velocidade constante de $v = 20 \text{ m/s}$.

10.1. Calcule a força centrípeta necessária para o carro completar a curva.

10.2. Determine a força de atrito exercida pelos pneus no solo considerando que o coeficiente de atrito estático entre os pneus e o solo é $\mu_e = 0,3$.

10.3. Verifique, nas condições anteriores, se o carro derrapa.

R: 10.1. $F_c = 6000 \text{ N}$; 10.2. $F_a = 3528 \text{ N}$

11. Uma curva de uma estrada tem uma inclinação de 10% e o seu raio de curvatura é 100 m . Determine o valor da velocidade máxima com que um carro pode dar a referida curva sem escorregar. Considere que será na ausência de atrito.

R: 11. $v = 9,9 \text{ m s}^{-1}$

12. Um carrinho de massa $3,0 \text{ kg}$ descreve uma curva de raio 10 m cuja inclinação é $\theta = 6^\circ$.

Despreze o atrito. Determine:

12.1. O valor da velocidade que o carrinho pode ter de modo que descreva a curva sem escorregar;

12.2. O valor da reação da pista sobre o carrinho.

R: 12.1. $v = 3,2 \text{ m s}^{-1}$; 12.2. $N = 29,6 \text{ N}$