

Nome:

Nº:

Parte 1

Assinale as opções verdadeiras nesta folha. Justifique sucintamente a sua escolha.

1. Dois objectos de massas m_1 e m_2 têm a mesma energia cinética, movendo-se ambos para a direita. Para os fazer parar, aplica-se a ambos a mesma força constante e contrária ao seu movimento. Se $m_1 = 4m_2$, a razão entre a distância de travagem de m_1 e a de m_2 é:

[A] 1:4 [B] 4:1 [C] 1:2 [D] 2:1 [E] 1:1

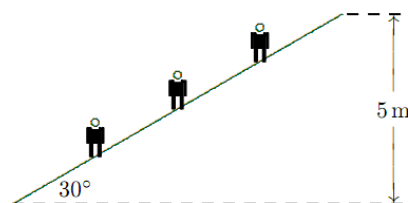
Just.: _____

2. Um homem empurra um fardo de 80 N ao longo de 5,0 m, subindo um plano inclinado sem atrito, exercendo uma força paralela ao plano. O plano faz um ângulo de 30° com a horizontal. Se a velocidade do fardo diminuir à taxa de $1,47 \text{ m/s}^2$, o trabalho realizado pelo homem sobre o fardo é:

[A] -200 J [B] 60 J [C] 200 J [D] 140 J [E] -60 J

Just.: _____

3. Um tapete rolante é usado no transporte de 20 pessoas (de 60,0 kg cada) por minuto, do primeiro para o segundo andar, 5 m acima, de um estabelecimento comercial. Desprezando atritos, a potência necessária é, aproximadamente:



[A] 100 W [B] 200 W [C] 1000 W [D] 2000 W [E] 6000 W

Just.: _____

4. A energia mecânica de um sistema de objectos é conservada...

[A] apenas quando não há forças exteriores a actuar no sistema.
[B] apenas quando os objectos se movem ao longo de percursos fechados.
[C] apenas quando for nulo o trabalho realizado pela resultante das forças exteriores.
[D] apenas quando é nulo o trabalho realizado pelas forças não conservativas.
[E] sempre.

Just.: _____

5. Um bloco ligado a uma mola executa um movimento harmónico simples ao longo do eixo- x . Os limites do seu movimento são $x = 10$ cm e $x = 50$ cm, e faz o percurso entre estes dois extremos em 0,25 s. A amplitude e a frequência angular deste movimento são, respectivamente

[A] 40 cm, 4π rad/s [B] 20 cm, 2π rad/s [C] 20 cm, 4π rad/s [D] 40 cm, 2π rad/s
[E] dependentes da massa do bloco.

Just.: _____

6. Uma mola suspensa verticalmente alonga-se 9,0 mm quando lhe é ligado um bloco de massa M .

6.1. A frequência angular natural deste sistema bloco-mola, ω_0 , é

[A] 0,088 rad/s [B] 33,0 rad/s [C] 200 rad/s [D] 1140 rad/s
[E] dependente do valor de M .

Just.: _____

- 6.2. O sistema é colocado a oscilar com amplitude A_0 num meio viscoso, ficando sujeito a uma força de atrito $F_a = -bv$, com $b = 2M\omega_0$. Nestas condições,

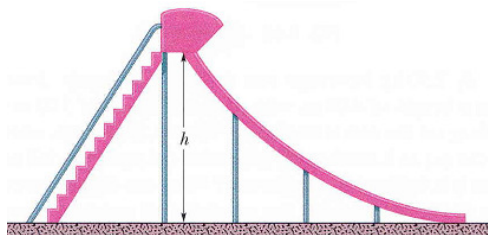
[A] ao fim de um período a amplitude reduz-se de um factor 1/2.
[B] ao fim de um período a amplitude reduz-se de um factor 1/4.
[C] ao fim de um período a amplitude reduz-se de um factor 1/10.
[D] o bloco não oscila, regressando à sua posição de equilíbrio.
[E] Nenhuma das anteriores.

Just.: _____

Parte 2

Resolva os problemas justificando cada passo. Escreva com letra legível.

1. O escorrega da figura tem o perfil de um arco de circunferência de 12,0 m de raio, e 10,1 m de comprimento. O solo (horizontal) é tangente à base do escorrega. Uma criança de 25,0 kg inicia a descida, do topo do escorrega, sem velocidade inicial.



1.a) Determine a altura h do escorrega.

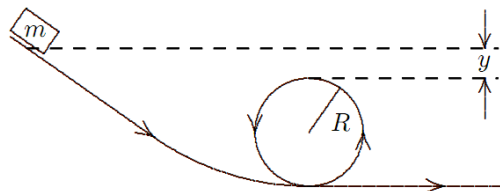
1.b) Na ausência de atrito, com que velocidade atingirá a criança a base do escorrega?

Admita agora que a criança chega ao solo com velocidade de 6,2 m/s.

1.c) Determine o aumento da energia térmica do sistema criança-escorrega.

1.d) Determine a força de atrito média que o escorrega exerce sobre a criança.

2. Um pequeno objecto de massa m é largado na posição indicada na figura, e desliza sem atrito pela calha vertical com um troço circular de raio R .



2.a) Determine o valor mínimo de y para que o objecto faça todo o percurso sem nunca perder o contacto com a calha.

2.b) No troço horizontal, à saída do looping, o coeficiente de atrito entre o objecto e a calha é 0,5. Determine a distância aí percorrida pelo objecto até parar.

3. Uma partícula de 100 g de massa, ligada a uma mola, executa um movimento oscilatório num plano horizontal sem atrito, e possui uma energia potencial $E_p = 20 x^2$ (J).

3.a) Calcule o período do movimento.

3.b) Sabendo que a partícula parte da origem com velocidade $v_0 = 2,0$ m/s, determine a posição da partícula em qualquer instante.

3.c) Suponha agora que o movimento passa a fazer-se num meio viscoso e que existe uma força de atrito proporcional à velocidade ($F_a = -bv$). Sabendo que após três oscilações a amplitude se reduz a 1/10 do seu valor inicial, determine a constante de amortecimento do meio e a frequência das oscilações.