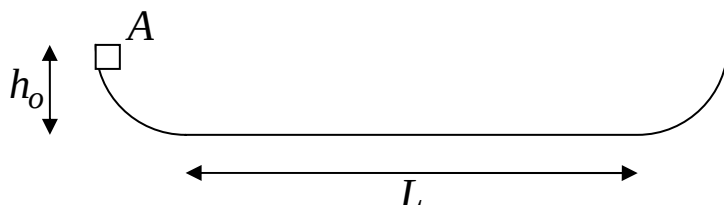


Questão 1

Uma partícula pode deslizar ao longo de uma pista com as extremidades elevadas e uma parte central plana de comprimento L como se mostra na figura. Não há atrito nas partes curvas mas, na parte plana, o coeficiente de atrito cinético é 0,15. A partícula é abandonada sem velocidade inicial no ponto A, a uma altura $h_0 = L/2$. Em que ponto da parte plana irá parar a partícula?



Resolução

.....
A variação da energia mecânica é igual ao trabalho feito pela força de atrito.

$E_i = mgh_0$ já que a energia cinética inicial é nula

$E_f = 0$ porque a energia cinética final também é nula e escolhemos o nível a que a partícula pára como o nível zero para a energia potencial gravítica. Temos então:

$-mg h_0 = -f_c d$ e $d = nL + x$, sendo d a distância total percorrida pela partícula na parte plana até parar, n um número inteiro e $x < L$. Neste caso o trabalho é igual ao simétrico do produto da força de atrito pela distância percorrida, porque a força é constante, com a mesma direcção do deslocamento e sempre com sentido oposto.

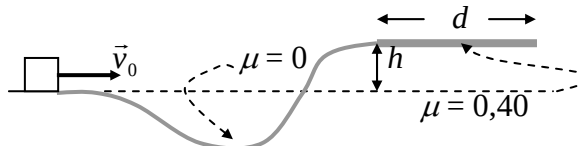
$$mg h_0 = f_c (nL + x) \quad mg L/2 = \mu_c mg (nL + x) \quad L = 2 \mu_c (nL + x)$$

$$L/(2 \mu_c) - nL = x \quad 3,33 L - nL = x \quad n = 3 \quad \text{e} \quad x = 0,33 L, \text{ distância contada a partir do lado direito da parte plana.}$$

Questão 2

O corpo representado segue a trajectória curva, passando de um nível para outro mais elevado.

Em todo o percurso curvo segue sem atrito. No nível mais alto entra num trajecto rectilíneo de atrito cinético igual a 0,4 (a risco grosso) e pára ao fim de uma distância percorrida igual a d .



Considere $v_0 = 6,0 \text{ m/s}$, $h = 1,0 \text{ m}$. Faça $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Determine d .
- Determine a aceleração no troço com atrito.
- Determine o tempo gasto nesta parte do trajecto.

Resolução

.....
 a) A variação da energia mecânica é igual ao trabalho da força de atrito. Considerando para a energia potencial gravítica o nível zero, como o nível de que parte o corpo, temos:

$$\Delta E = W_{atr} \Rightarrow mgh - \frac{1}{2}mv_0^2 = -f_c d \Rightarrow 2gh - v_0^2 = -2\mu_c g d \Rightarrow$$

$$-16 = -8d \Rightarrow d = 2,0 \text{ m}$$

b) $a = f_c/m = \mu g = 4,0 \text{ m/s}^2$ com sentido negativo

c) $v = v_0' - at$, em que v_0' é a velocidade inicial no trajecto com atrito, que se pode calcular por conservação de energia

$$\frac{1}{2}mv_0'^2 = mgh + \frac{1}{2}mv_0^2 \Rightarrow v_0'^2 = 2gh + v_0^2 \Rightarrow v_0' = 4,0 \text{ m/s}$$

$$0 = 4 - 4t \Rightarrow t = 1,0 \text{ s}$$

.....