

Na solução da prova, use quando necessário: (Aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$)

θ	30°	45°	60°
$\sin \theta$	$1/2$	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$
$\cos \theta$	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	$1/2$

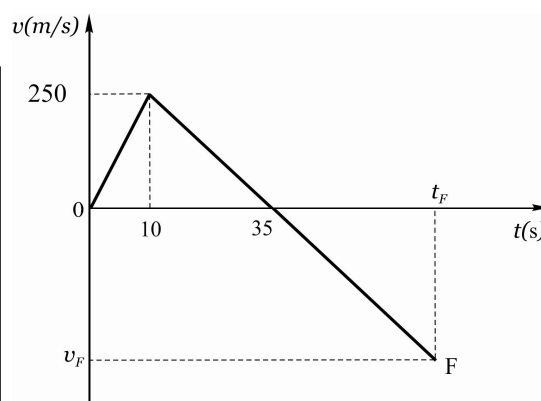
Questão 1: Um pequeno foguete, de massa $m = 1,0 \text{ kg}$, dotado de um dispositivo retropropulsor, é lançado do solo verticalmente para cima. Sua velocidade varia de acordo com o gráfico abaixo, no qual o ponto F indica a situação final, isto é, o momento em que o pequeno foguete atinge o solo. Com base no gráfico, calcule:

a) As acelerações escalares do projétil em cada trecho.

Admitindo como positivo a direção vertical para cima, então

$$1^\circ \text{ Trecho: } a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{250}{10} = 25 \text{ m/s}^2$$

$$2^\circ \text{ Trecho: } a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-250}{25} = -10 \text{ m/s}^2$$



b) A altura máxima atingida pelo projétil.

$$1^\circ \text{ Trecho: } y = y_0 + v_{y_0} t + \frac{1}{2} a_y t^2 \Rightarrow y = 0 + 0 + \frac{1}{2} \times 25 \times 10^2 \Rightarrow y = 1250 \text{ m}$$

$$2^\circ \text{ Trecho: } v_y^2 = v_{y_0}^2 + 2 a_y (y - y_0) \Rightarrow 0 = 250^2 - 2 \times (-10) \Delta y \Rightarrow 20 \Delta y = 62500 \Rightarrow \Delta y = 3125 \text{ m}$$

$$\text{Altura máxima: } y_{\max} = y + \Delta y = 1250 + 3125 = 4375 \text{ m}$$

c) O intervalo de tempo t_F que o projétil permanece no ar.

$$y = y_0 + v_{y_0} t + \frac{1}{2} a_y t^2 \Rightarrow 0 = y_{\max} + 0 - \frac{1}{2} \times (-10) (t_F - 35)^2 \Rightarrow 5 (t_F - 35)^2 = 4375$$

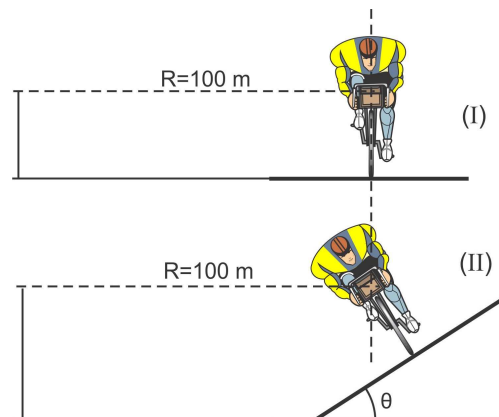
$$\Rightarrow (t_F - 35)^2 = 875,0 \Rightarrow (t_F - 35) \approx 29,58 \Rightarrow t_F \approx 64,58 \text{ s}$$

d) A energia potencial na altura máxima e a energia cinética quando o projétil atinge o chão.

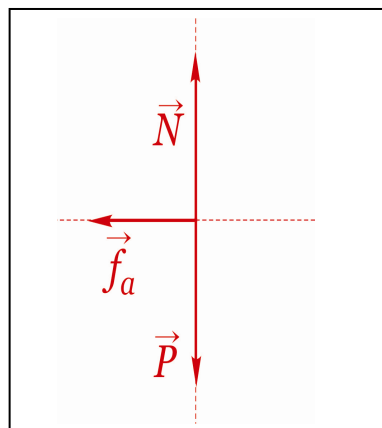
$$E_p = mgy_{\max} = 1,0 \times 10 \times 4375 = 43750 \text{ J} \quad , \quad \text{pela conservação da energia}$$

$$E_c = E_p = 43750 \text{ J}$$

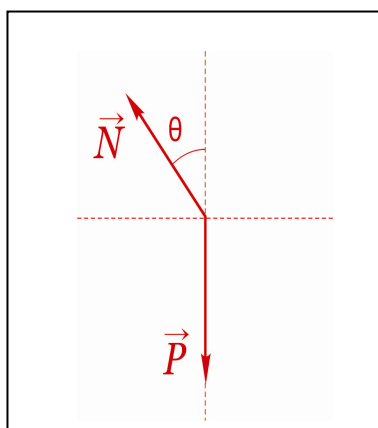
Questão 2: A figura ao lado mostra um ciclista efetuando uma curva de raio $R = 100 \text{ m}$. Na figura, são mostrados dois casos diferentes. No caso (I), o ciclista faz a curva, a uma velocidade v , numa superfície horizontal com coeficiente de atrito μ entre a superfície e o pneu da bicicleta. No caso (II), o ciclista faz a curva numa superfície inclinada de ângulo θ , supondo nula a força de atrito entre a superfície e o pneu da bicicleta.



a) Faça os diagramas de forças do sistema ciclista + bicicleta, identificando cada uma delas, para ambos os casos (I) e (II).



Caso (I)



Caso (II)

$\vec{P} \rightarrow$ *Peso da ciclista + bicicleta*
 $\vec{N} \rightarrow$ *Força Normal*
 $\vec{f}_a \rightarrow$ *Força de atrito*

Identificação das
forças

b) Calcule o coeficiente de atrito μ entre a superfície e o pneu para que a bicicleta não saia da pista no caso (I), supondo $v = 10 \text{ m/s}$.

$$f_a = F_c \Rightarrow \mu N = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow \mu mg = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow \mu = \frac{v^2}{Rg} = \frac{10^2}{100 \times 10} = 0,1$$

c) Calcule o valor limite da velocidade v para que a bicicleta não saia da pista no caso (II), supondo $\theta = 45^\circ$.

$$N_x = F_c \Rightarrow N \sin \theta = m \frac{v^2}{R} \quad , \quad N_y = P \Rightarrow N \cos \theta = mg$$

ou, dividindo a primeira equação pela segunda,

$$\tan \theta = \frac{v^2}{Rg} \Rightarrow \tan 45^\circ = \frac{v^2}{100 \times 10} \Rightarrow v = 10\sqrt{10} \text{ m/s}$$

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

