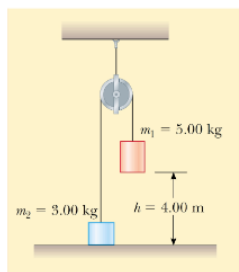


Nombres: David Santiago Flórez Alama, Juan José caballero, Nicolás Dussan Castañeda

### 1.0.1. Problema 1

Dos bloques conectados por una cuerda que pasa por una polea pequeña sin fricción. La masa de 5 kg se suelta desde el reposo. Utilizando la ley de conservación de la energía a) determine la rapidez de la masa de 3 kg justo cuando la masa de 5 kg golpea el suelo y b) encuentre la altura máxima a la cual sube la masa de 3 kg.

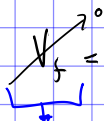


a)

$$\begin{aligned}
 m_1 g h &= \frac{1}{2} m_1 v^2 + \frac{1}{2} m_2 v^2 + m_2 g h \\
 (5 \text{ kg}) g (4 \text{ m}) &= \frac{1}{2} (5 \text{ kg}) v^2 + \frac{1}{2} (3 \text{ kg}) v^2 + (3 \text{ kg}) g (4 \text{ m}) \\
 (20 \text{ kg m}) g &= 2.5 \text{ kg } v^2 + 1.5 \text{ kg } v^2 + (12 \text{ kg m}) g \\
 (20 \text{ kg m} - 12 \text{ kg m}) g &= 4 \text{ kg } v^2 \\
 8 \text{ kg m } g &= 4 \text{ kg } v^2 \\
 (2 \text{ m}) g &= v^2
 \end{aligned}$$

$$v = \sqrt{(2 \text{ m} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})} = 4.42 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

b)



$$v_f = v_i - g t \Rightarrow 0 = 4.42 \frac{\text{m}}{\text{s}} - g t$$

$$t = \frac{4.42 \text{ m/s}}{g}$$

$$t = 0.45 \text{ s} \quad \text{Tiempo en que pierde el impulso por la subida}$$

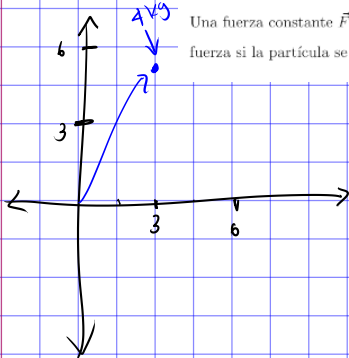
La masa lleva un impulso cuando va subiendo pero llega un punto en que lo pierde, ahí  $v_f = 0$

$$h = h_0 + v_i t - \frac{g}{2} t^2$$

$$\begin{aligned}
 h &= 4 \text{ m} + (4.42 \frac{\text{m}}{\text{s}})(0.45 \text{ s}) - \frac{g}{2} (0.45 \text{ s})^2 \\
 &= 6.98 \text{ m}
 \end{aligned}$$

### 1.1. Problema 2

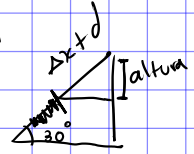
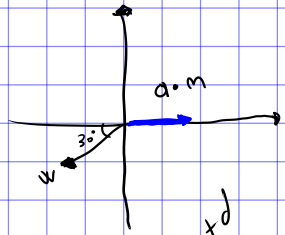
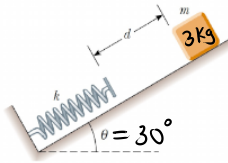
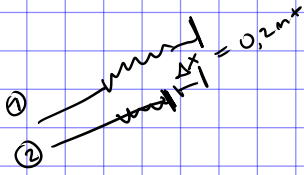
Una fuerza constante  $\vec{F} = (3\hat{i} + 5\hat{j})\text{N}$  actúa sobre una partícula de 4 kg a) Calcule el trabajo necesario por esa fuerza si la partícula se mueve desde el origen hasta el punto que tiene posición  $\vec{r} = (2\hat{i} - 3\hat{j})\text{m}$ .



$$\begin{aligned}
 F \Delta x &= \sqrt{(2-0)^2 + (-3-0)^2} \cdot \sqrt{(3\text{N})^2 + (5\text{N})^2} \\
 &= \sqrt{13 \text{ m}^2} \cdot \sqrt{34 \text{ N}^2} \\
 &= 122.58 \text{ J}
 \end{aligned}$$

### 1.2. Problema 3

Una masa de  $3\text{ kg}$  parte del reposo y se desliza una distancia  $d$  por una pendiente sin fricción de  $30^\circ$  mientras se desliza hace contacto con un resorte no deformado de masa despreciable. La masa se desliza  $0,2\text{ m}$  cuando alcanza momentáneamente el reposo y comprime el resorte ( $k = 400\text{ N/m}$ ). Encuentre la separación inicial  $d$  entre la masa y el resorte.



$$\frac{1}{2} k (\Delta x)^2 = \frac{1}{2} m v^2 = V_f = V_i^2 + g t$$

$$E_{\text{potencial elástico}} = \frac{1}{2} \cdot 400 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (0,2\text{ m})^2 = 40 \text{ J} = E_{\text{potencial grav}} = m g h$$

$$40 \text{ J} = m g \sin(30^\circ) (\Delta x + d)$$

$$40 \text{ J} = \frac{3\text{ kg}}{2} g (0,2 \text{ m} + d)$$

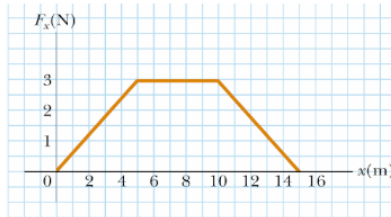
$$\frac{40 \text{ J}}{(1,5\text{ kg}) \cdot g} = 0,2 \text{ m} + d$$

$$2,71 \text{ m} = 0,2 \text{ m} + d$$

$$d = 2,51 \text{ m}$$

### 1.3. Problema 4

Una partícula esta sujeta a una fuerza la cual varía con respecto a la posición como se muestra en la figura. Encontrar el trabajo hecho por la partícula si se mueve a) de  $x = 0\text{ m}$  a  $x = 5\text{ m}$  b) de  $x = 5\text{ m}$  a  $x = 10\text{ m}$  y c) de  $x = 10\text{ m}$  a  $x = 15\text{ m}$  d)Cuál es el trabajo hecho desde  $0$  a  $15\text{ m}$ .



a)  $F \times \Delta x = \frac{b \times h}{2} = \frac{(5 \text{ m}) (3 \text{ N})}{2} = 7,5 \text{ J}$

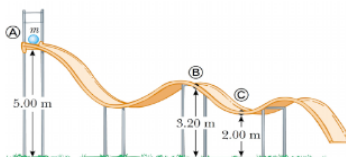
b)  $b \times h = (5 \text{ m}) (3 \text{ N}) = 15 \text{ J}$

c)  $\frac{b \times h}{2} = \frac{(5 \text{ m}) (3 \text{ N})}{2} = 7,5 \text{ J}$

### 1.4. Problema 5

Una partícula de masa  $m = 5\text{ kg}$  se suelta desde el punto A y se desliza sobre la pista sin fricción que se muestra en la figura determine a) La velocidad de la partícula en los puntos B y C y b) El trabajo neto realizado por la fuerza de la gravedad al mover la partícula de A a C. c) El trabajo hecho por la fricción depende de la trayectoria seguida por la partícula.

no hay pérdida de energía



a)  $m g h_1 = (5\text{ kg}) (g) (5\text{ m})$   
 $= 245,25 \text{ J}$

$m g h_2 = (5\text{ kg}) (g) (3,20 \text{ m})$   
 $= 156,96 \text{ J}$

$m g h_1 - m g h_2 = \frac{1}{2} v^2 m$   
 $88,29 \text{ J} = \frac{1}{2} v^2 (5\text{ kg})$   
 $v = 5,94 \text{ m/s}$

$$Mgh_3 = (5\text{kg})(g)(2\text{m})$$

$$= 98,1\text{J}$$

$$Mgh_1 - Mgh_3 = \frac{m}{2} v^2$$

$$(245,25 - 98,1)\text{J} = \frac{m}{2} v^2$$

$$v = 19,18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

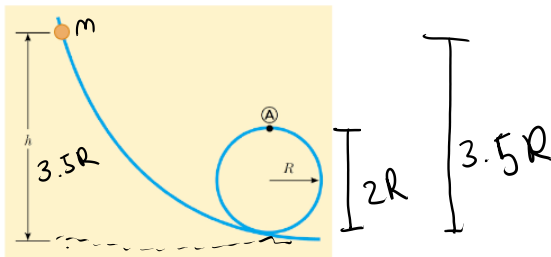
⑧  $|5\text{m} - 2\text{m}| \cdot g \cdot (5\text{kg}) = 3\text{m} \cdot (5\text{kg})(g)$

$$= 147,15\text{J}$$

⑨ Interesante no?

#### 1.6. Problema 7

Una masa se desliza sin fricción dando un giro completo. Si la masa se suelta desde una altura  $h = 3,50R$  cuál es su velocidad en el punto A? b) Qué tan grande es la fuerza normal sobre ella si su masa es de  $5\text{g}$ ? c) Cual es la altura mínima inicial de la cual debe ser soltado para que alcance a dar la vuelta.



⊗ No hay fricción  $h = 3.5R$

⑨  $E_{\text{potencial}} = mg(3.5R) = m(3.5gR)$

$$E_{\text{potencial A}} = mg(2R) = m(2gR)$$

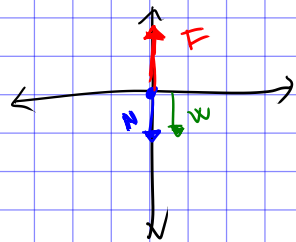
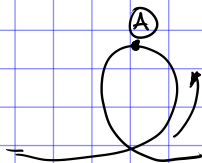
$$\Delta E_{\text{potencial}} = E_{\text{cinética}} = mg(3.5R - 2R)$$

$$= mg(1.5R) = \frac{mv^2}{2}$$

$$= 2 \cdot g \cdot (1.5R) = v^2$$

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot (1.5R)}$$

⑩ ¿Normal en A?



$$\sum F_y = F - w - N = 0$$

$$= (mw^2R) - gm = N$$

$$= (m \frac{v^2}{R}) - gm = N$$

$$= m \frac{v^2}{R} - gm = N$$

$$N = (5\text{gr}) 3g - g(5\text{gr}) = g(15\text{gr} - 5\text{gr})$$

$$= g \cdot 10\text{gr}$$

©

$$E_{\text{potencial}_A} = m g (2R) = m (2gR)$$

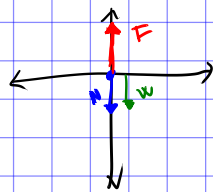
$$F = W + N$$

$$F - W = N$$

$$\text{Necesito: } F - W > 0 \Rightarrow \frac{F_{\text{centr}}}{m \frac{v^2}{R^2} R} > \cancel{mg}$$

$$\frac{v^2}{R} > g$$

$$v > \sqrt{gR}$$



$$E_{\text{cinetica}} = \Delta E_{\text{potencial}} = E_{\text{potencial}_0} - E_{\text{pot}_*}$$

$$= (KmgR - 2mgR)$$

$$= mgR(K-2) = \frac{mv^2}{2}$$

$$= 2\cancel{mgR}(K-2) = \cancel{m}v^2$$

$$= \sqrt{2gR(K-2)} = v > \sqrt{gR}$$

$$\sqrt{2gR(K-2)} > \sqrt{gR}$$

$$2\cancel{gR}(K-2) > \cancel{gR}$$

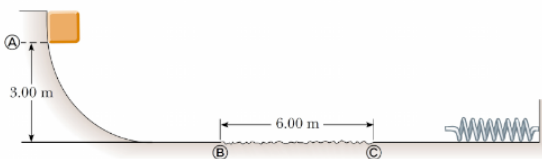
$$K-2 > 1/2$$

$$K > \frac{5}{2} = 2.5$$

Necesito una altura de más de  $2.5R$

### 1.5. Problema 6

Un bloque de  $10\text{kg}$  que se suelta desde el punto A. La pista no tiene fricción hasta excepto en la parte B y C de  $6\text{m}$  de longitud. El bloque se mueve hacia abajo en la pista golpe un resorte de constante  $k = 2250\text{N/m}$  y lo comprime  $0.3\text{m}$  desde su posición de equilibrio antes de quedar momentáneamente en reposo. Determine el coeficiente de fricción cinética entre el bloque y la superficie rugosa entre B y C.



$$E_{\text{pot. gravitacional}} = mgh = (10\text{kg})g(3\text{m}) = 294,3\text{J}$$

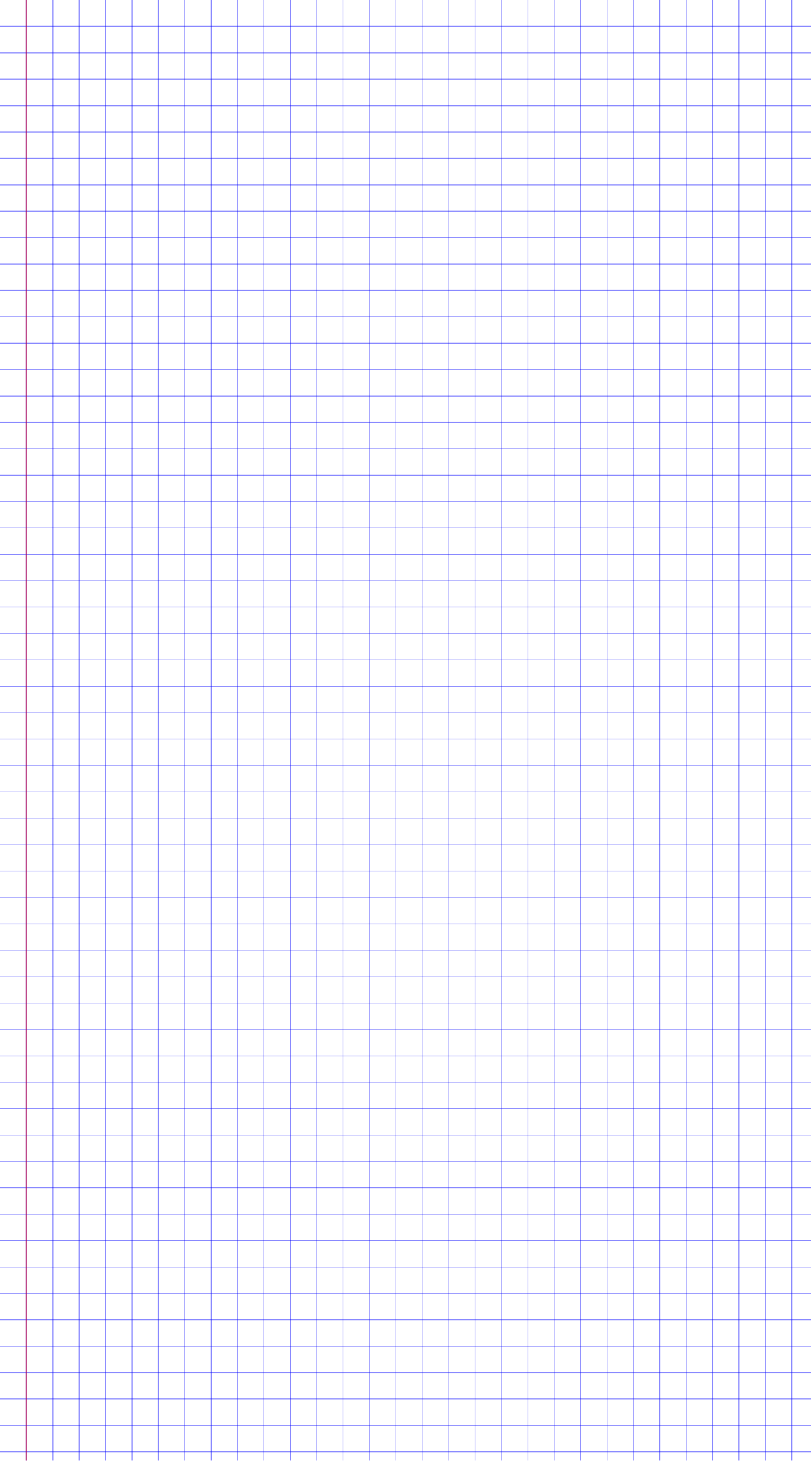
$$E_{\text{pot. elastica}} = k \frac{(\Delta x^2)}{2} = 2250 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot \frac{(0,3\text{m})^2}{2} = 101,25\text{J}$$

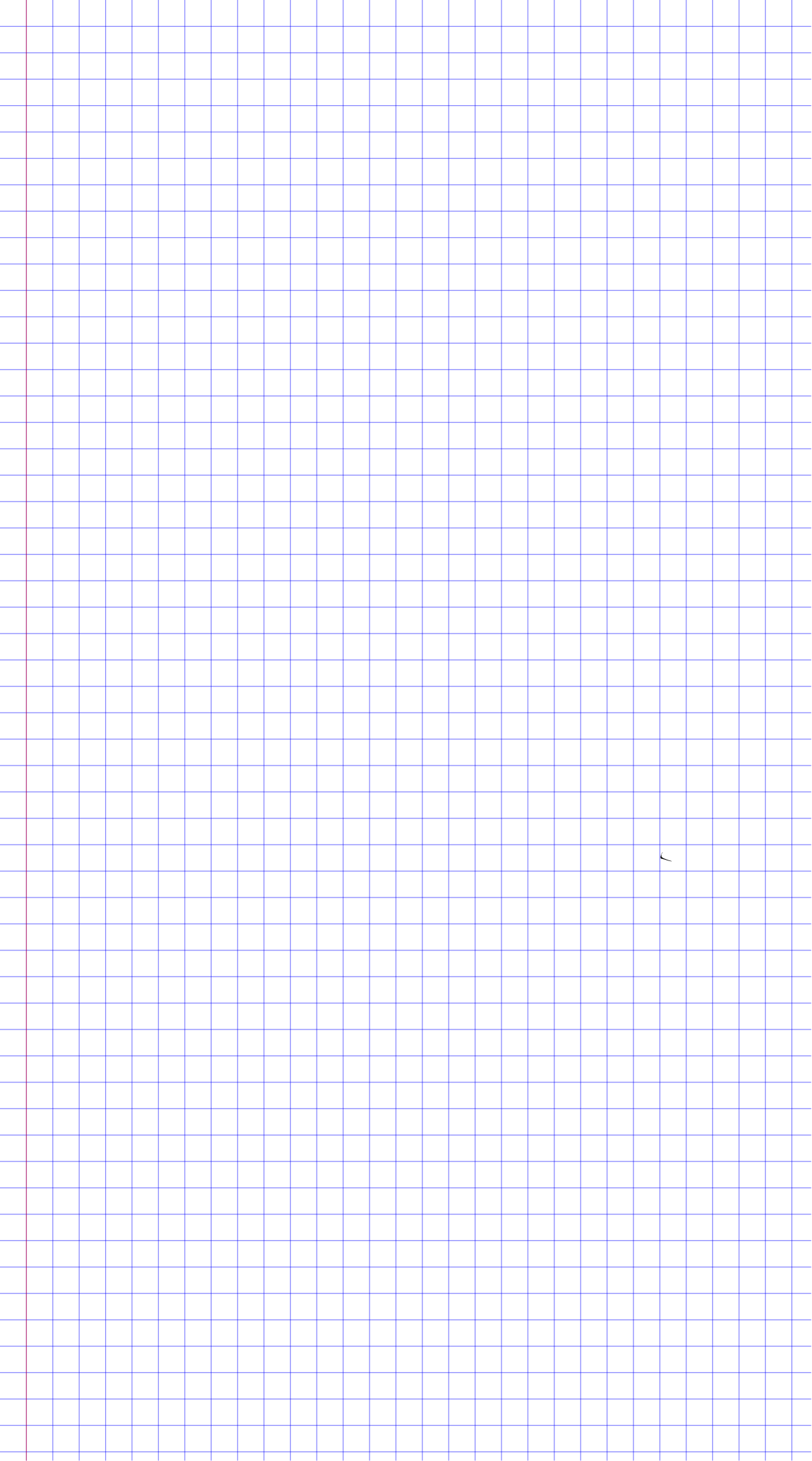
$$E_{\text{disipada fricción}} = E_{\text{pot. gravitacional}} - E_{\text{pot. elastica}} = 193,05\text{J}$$

$$(N) \times (6\text{m}) \times (\mu) = E_{\text{disipada fricción}} = 193,05\text{J}$$

$$(10\text{Kg} \cdot g) (6\text{m}) \mu = 193,05\text{J}$$

$$\mu = 0,327$$





m