

PRIMERA PRUEBA

MECÁNICA

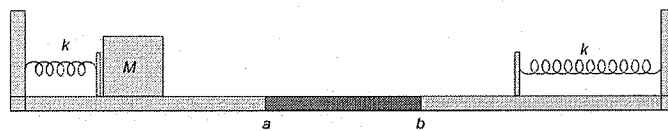
LFIS121

Lunes 1 de Octubre de 2018

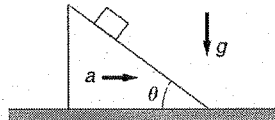
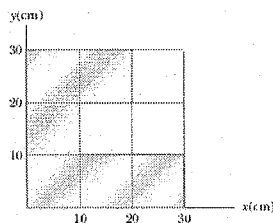
INTRUCCIONES: Usted dispone de 90 minutos para responder el examen. No puede consultar libros, teléfonos celulares, cuadernos, apuntes ni a sus compañeros.

1. Un punto recorre la mitad del camino con velocidad v_0 . La parte restante lo hace a una velocidad v_1 la mitad del tiempo, y a la velocidad v_2 el trayecto final. Determinar la velocidad media del punto durante el recorrido.
2. Un sistema de resortes impulsa de un lado a otro cierta masa M . En la región donde ella se traslada no existe roce, a excepción del intervalo $[a; b]$ cuya longitud total es de $2d$. El coeficiente de roce entre el bloque y el piso en esta región es μ_k . Bajo la condición que el bloque se detenga a la mitad del intervalo rugoso, determine la compresión necesaria sobre el resorte para que el bloque se detenga en la primera y segunda pasada. Generalice los resultados anteriores para N pasadas bajo el supuesto señalado previamente.

Obs. : Los resortes son ideales y de constante elstica k . Los resortes están muy lejos de la región rugosa. Las dimensiones geométricas del bloque son mucho menores que la longitud $2d$.

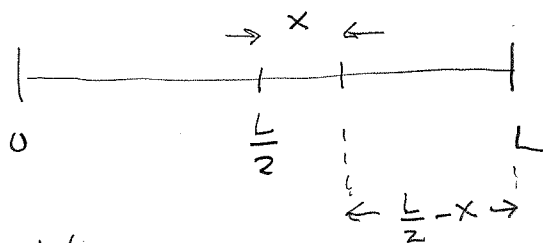


3. Un bloque reposa sobre una cuña inclinada en θ . El coeficiente de fricción entre el bloque y el plano es μ .
 - (a) Encuentre el valor máximo de θ para que el bloque permanezca sin movimiento sobre la cuña cuando la cuña mantiene fija su posición.
 - (b) Como se muestra en la figura, a la cuña se le da una aceleración horizontal a . Asuma que $\tan \theta > \mu$, y encuentre el mínimo de aceleración para que el bloque permanezca sobre la cuna sin deslizarse.



4. Una pieza uniforme de acero tiene la forma que se muestra en la figura. Calcule la posición del centro de masa de la pieza.

1.-



$$t_1 = \frac{L/2}{v_0}$$

$$t_2 = \frac{x}{v_1} ; \quad t_3 = \frac{L/2 - x}{v_2}$$

pero $t_2 = t_3$ según el enunciado.

$$\frac{x}{v_1} = \frac{L/2 - x}{v_2}$$

$$x \left(\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} \right) = \frac{L}{2v_2}$$

$$x = \frac{L v_1}{2(v_1 + v_2)}$$

Así

$$t_2 = \frac{L}{2(v_1 + v_2)}$$

El tiempo total es $T = t_1 + t_2 + t_3 = t_1 + 2t_2$

$$T = \frac{L}{2} \left(\frac{v_1 + v_2 + 2v_0}{v_0(v_1 + v_2)} \right)$$

así la veloc. media es $\bar{v} = \frac{L}{T}$

$$\bar{v} = \frac{2v_0(v_1 + v_2)}{v_1 + v_2 + 2v_0} //$$

$$2.- \Delta W_{nc} = \Delta E = \cancel{E_f} - E_i$$

$$\Delta W_{nc} = -E_i = -\frac{1}{2}kx^2$$

(a) 1ª pasada

$$W_{nc} = -\mu Mgd$$

$$\Rightarrow \mu Mgd = \frac{1}{2}kx_i^2 \Rightarrow x_i = \sqrt{\frac{2\mu Mgd}{k}} //$$

(b) 2ª pasada

$$W_{nc} = -\mu Mg 3d$$

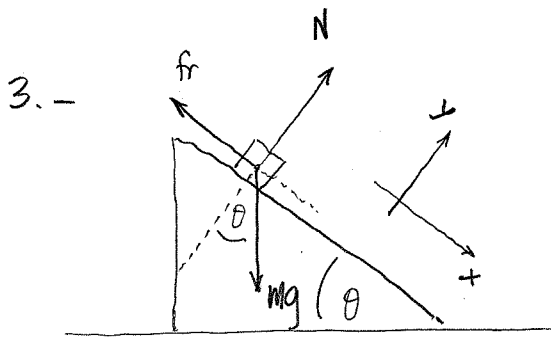
$$\Rightarrow x_i = \sqrt{\frac{2\mu Mg 3d}{k}} //$$

Para la 3ª pasada

$$x_i = \sqrt{\frac{2\mu Mg 5d}{k}} //$$

Así para la pasada N-ésima

$$x_i = \sqrt{\frac{2\mu Mg (2N-1)d}{k}} //$$



$$\Sigma F_x: mg \sin \theta - f_r = 0$$

$$\Sigma F_y: N - mg \cos \theta = 0$$

$$f_r = \mu N = \mu mg \cos \theta$$

entonces

$$mg \sin \theta = \mu mg \cos \theta$$

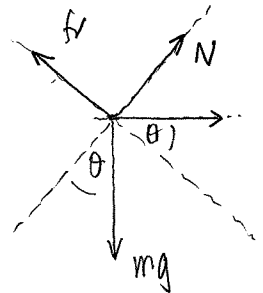
$$\mu = \tan \theta_{\text{máx}} \quad //$$

(a)

(b) Suponemos $\tan \theta > \mu \Rightarrow$ el bloque deslizará si la cuerda no se mueve. Las ecs. son

$$mg \sin \theta - f_r + ma \cos \theta = 0$$

$$N - mg \cos \theta + ma \sin \theta = 0$$



$$f_r = \mu N = \mu m(g \cos \theta - a \sin \theta)$$

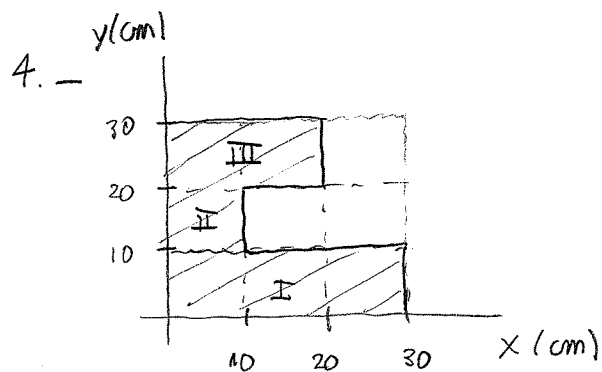
$$m(g \sin \theta + a \cos \theta) = \mu m(g \cos \theta - a \sin \theta)$$

$$a(\mu \sin \theta + \cos \theta) = -g(\mu \cos \theta - \sin \theta)$$

$$a = -g \left(\frac{\mu \cos \theta - \sin \theta}{\mu \sin \theta + \cos \theta} \right)$$

Si $\theta = \pi/4$

$$a_{\text{mín}} = g \left(\frac{1-\mu}{1+\mu} \right) //$$



$$\vec{R} = \frac{1}{M} \int dm \vec{r}$$

$$M = \int dm = \int \sigma dx dy$$

$$M = \sigma \text{Area} = \sigma (20 \cdot 10 + 10 \cdot 10 + 30 \cdot 10) \text{ cm}^2 = \sigma 600 \text{ cm}^2 //$$

$$M_1 = 300 \sigma \text{ cm}^2 = \frac{M}{2}$$

$$M_2 = \frac{M}{6}$$

$$M_3 = \frac{M}{3}$$

$$x_{cm} = \frac{15 \text{ cm } M_1 + 5 \text{ cm } M_2 + 10 \text{ cm } M_3}{M}$$

$$x_{cm} = 11.7 \text{ cm} //$$

$$y_{cm} = \frac{5 \text{ cm } M_1 + 15 \text{ cm } M_2 + 25 \text{ cm } M_3}{M}$$

$$y_{cm} = 13.3 \text{ cm} //$$