Universidad de Valparaíso
CHILE

Miniprueba II (v.1)

Mecánica Intermedia (FIS 311)

Licenciatura en Física mención Astronomía

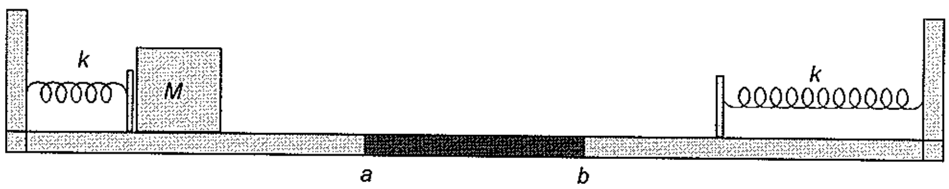
IPGG

Contenido : *Trabajo y energía mecánica*

Problema : Un sistema de resortes impulsa de una 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 elástica k.

Obs. : Los resortes están muy lejos de la región rugosa.



$$W_{roce} = -\mu_k M g \; 3d$$

$$\Delta E = -\frac{1}{2} k X_2^2$$

$$\Downarrow$$

$$X_2 = \sqrt{\frac{2\mu_k M g}{k}(3d)}$$

$$\Downarrow$$

!!! Generalizando. Para que se detenga en la n-ésima pasada se cumple que:

$$X_n = \sqrt{\frac{2\mu_k M g}{k}(2n-1)}$$

⊛ Para la primera pasada:

$$W_{roce} = \Delta E \qquad ; \quad E_f = 0$$
$$E_i = \frac{1}{2} k x_1^2$$

Por otro lado

$$W_{roce} = -\mu_k M g \, d$$

∴

$$-\mu_k M g d = 0 - \frac{1}{2} k x_1^2$$
$$\Downarrow$$
$$x_1 = \sqrt{\frac{2\mu_k M g}{k} d} \quad //$$

⊛ Para la 2ª pasada (detención):

<u>Obs.</u> El 2º resorte está demás (hay conservación de la energía siempre cuando el cuerpo interactúa con él). Solo importa la energía inicial y cuanto se pierde por roce.

Nuevamente aplicamos $W_{roce} = \Delta E$

Universidad de Valparaíso
CHILE

Miniprueba II (v.2)

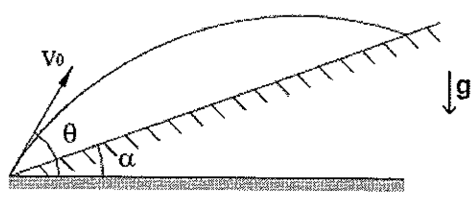
Mecánica Intermedia (FIS 311)

Licenciatura en Física mención Astronomía

IPGG

Contenido : *Cinemática*

Problema : Desde la base de una colina que forma un ángulo α con la horizontal, se lanza un proyectil con rapidez V_0 y ángulo θ (ver figura):



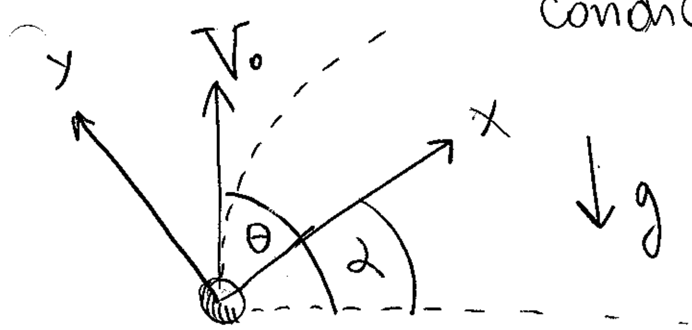
Responda los siguientes itemes utilizando un sistema coordenado cuyo eje x (positivo) coincida con la dirección del plano inclinado y cuyo origen este en el punto de salida del proyectil:

- Halle las ecuaciones de la posición para cada eje coordenado.
- Halle las ecuaciones que determinan el alcance del proyectil sobre el plano inclinado.

Para el lanzamiento de proyectiles se cumple de manera general la siguiente ec. para la posición:

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{V}_0 t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2 \quad (*)$$

Para el sistema de referencia siguiente y con las condiciones dadas en el problema tenemos que:



$$\vec{r}_0 = 0\hat{\imath} + 0\hat{\jmath}$$

$$\vec{V}_0 = V_0 \cos(\theta-\alpha)\hat{\imath} + V_0 \operatorname{sen}(\theta-\alpha)\hat{\jmath}$$

$$\vec{g} = -g\operatorname{sen}\alpha\,\hat{\imath} - g\cos\alpha\,\hat{\jmath}$$

si reemplazamos esta info en (*), entonces:

a) $X(t) = 0 + V_0 \cos(\theta-\alpha)t - \frac{1}{2} g \operatorname{sen}\alpha\, t^2$

b) $Y(t) = 0 + V_0 \operatorname{sen}(\theta-\alpha) - \frac{1}{2} \cos\alpha\, t^2$

El alcance se halla aplicando las siguientes condiciones a las ecs. (a) y (b):

$$x = x_{máx}.$$
$$y = 0$$

¡Esto no se pedía pero va igual!

de (b) obtenemos entonces

$$t = \frac{2V_0 \operatorname{sen}(\theta-\alpha)}{g\cos\alpha}$$

luego reemplazamos en (a)

$$x_{max} = \frac{2V_0^2 \operatorname{sen}(\theta-\alpha)}{g\cos^2\alpha}\left(\underbrace{\cos(\theta-\alpha)\cos\alpha - \operatorname{sen}(\theta-\alpha)\operatorname{sen}\alpha}_{\cos\theta}\right)$$

$$x_{max} = \frac{2V_0^2 \operatorname{sen}(\theta-\alpha)}{g\cos^2\alpha}\cos\theta$$