



DIVISIÓN  
CIENCIAS  
BÁSICAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS  
PRIMER EXAMEN FINAL COLEGIADO  
CINEMÁTICA Y DINÁMICA



SEMESTRE 2015-1

25 DE NOVIEMBRE DE 2014

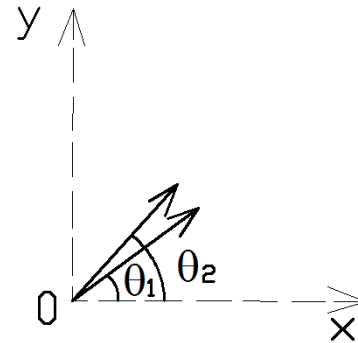
NOMBRE DEL ALUMNO: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:** Lea cuidadosamente los enunciados de los cuatro reactivos que componen el examen antes de empezar a resolverlos. La duración máxima del examen es de dos horas.

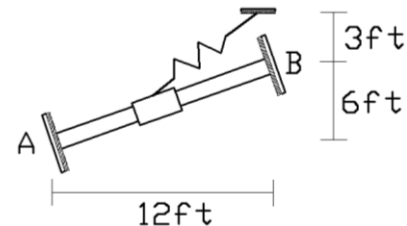
1. Un automóvil que circular con cierta alta velocidad constante por una carretera, pasa al lado de una patrulla estacionada. Dos segundos después, la patrulla arranca y acelera a razón de  $5 \text{ m/s}^2$  hasta adquirir una rapidez de  $180 \text{ km/h}$ , que mantiene constante durante  $12 \text{ s}$ , y alcanza al automóvil. Diga que distancia recorrió la patrulla y cuál era, en  $\text{km/h}$ , la velocidad constante del automóvil.



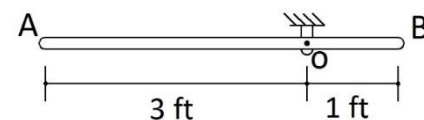
2. Se lanza del origen un primer proyectil con una velocidad de  $98.1 \text{ m/s}$  en dirección  $\theta_1$ , sobre la horizontal. Un segundo proyectil es lanzado del mismo lugar con una velocidad de  $98.1 \text{ m/s}$ , con dirección  $\theta_2$ . Ambos proyectiles tienen el mismo alcance  $R = 850 \text{ m}$ . Para tales condiciones determine: a) los ángulos  $\theta_1$  y  $\theta_2$ , b) los radios de curvatura en la parte más alta de sus trayectorias y, c) el tiempo que tarda cada proyectil en llegar al suelo.



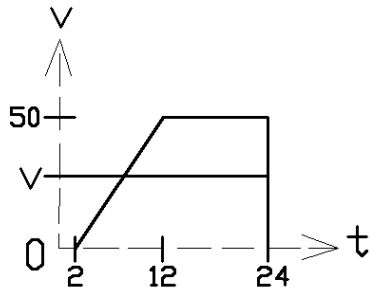
3. Un collarín de  $8.05 \text{ lb}$  de peso, está unido a un resorte cuya longitud natural es de  $3 \text{ ft}$  y cuya constante de rigidez es  $k = 50 \text{ lb/ft}$ . La barra es lisa. Si el collarín se suelta desde el extremo  $A$ , ¿con qué rapidez llegará al extremo  $B$ ?



4. La barra delgada homogénea  $AB$  de  $16.1 \text{ lb}$  de peso gira alrededor de un eje horizontal que pasa por  $O$ . En la posición mostrada, tiene una rapidez angular de  $4 \text{ rad/s}$  en sentido antihorario. Sabiendo que el momento de inercia de la masa de una barra delgada homogénea respecto a un eje centroidal perpendicular a su eje de figura es  $\bar{I} = \frac{1}{12} (ml^2)$ , determine, para el mismo instante, la aceleración angular de la barra y la magnitud de la reacción de la articulación  $O$  sobre ella.



1)



$$\frac{(22 + 12)50}{2} = 850$$

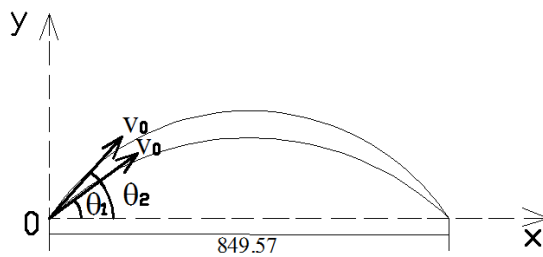
$$d = 850 \text{ m}$$

$$24 v = 850$$

$$v = 35.4 \text{ m/s}$$

$$v = 127.5 \text{ km/h}$$

2)



$$x = v_0 \cos \theta_0 t \dots (1)$$

$$y = v_0 \sin \theta_0 t - \frac{g}{2} t^2 \dots (2)$$

Igualando (2) a 0 y sustituyendo en (1)

$$x = \frac{v_0^2}{2} \sin 2\theta_0 \dots (3)$$

$$\sin 2\theta_0 = \frac{849.57(9.81)}{(9.81)^2} = 0.866$$

$$2\theta_0 = \arcsen(0.866)$$

a)

$$\theta_1 = 30^\circ$$

Su complemento

$$\theta_2 = 60^\circ$$

b)

$$\rho_1 = \frac{(v_0 \cos \theta_{0_1})^2}{a_N} = \frac{(98.1 \cos 30^\circ)^2}{9.81}$$

$$\rho_1 = 736 \text{ m}$$

$$\rho_2 = \frac{(98.1 \cos 60^\circ)^2}{9.81}$$

$$\rho_2 = 245 \text{ m}$$

c)

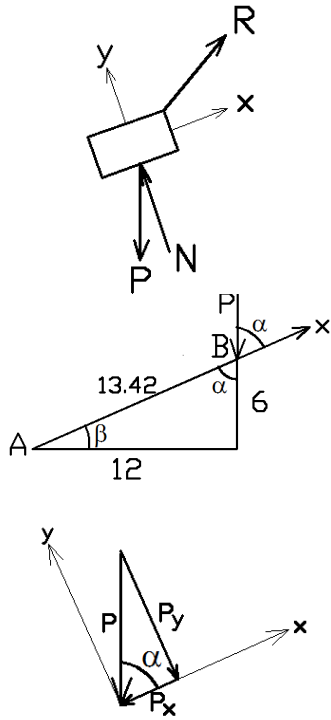
$$t_1 = \frac{x}{v_0 \cos \theta_{0_1}} = \frac{849.57}{98.1 \cos 30^\circ}$$

$$t_1 = 10 \text{ s}$$

$$t_2 = \frac{849.57}{98.1 \cos 60^\circ}$$

$$t_2 = 17.32 \text{ s}$$

3)



$$\alpha = \arctan \frac{12}{6}$$

$$\alpha = 63.4^\circ$$

$$P_x = P \cos 63.4$$

$$U_T = \Delta T$$

$$U_T = U_R - U_P; \Delta T = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2); v_A = 0$$

$$-\frac{1}{2}k(x_B^2 - x_A^2) - P \cos \alpha \cdot 13.42 = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$x_B = 3 - 3 = 0; x_A = 15 - 3 = 12$$

$$-\frac{1}{2}k(-x_A^2) - 13.42P \cos \alpha = \frac{1}{2}mv_B^2$$

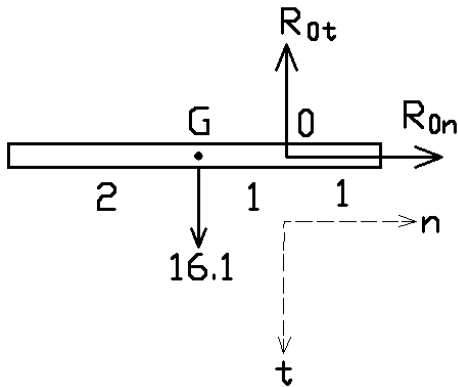
$$\frac{1}{2}kx_A^2 - 13.42P \cos \alpha = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$v_B = \sqrt{\frac{2g}{P} \left( \frac{1}{2}kx_A^2 - 13.42P \cos \alpha \right)}$$

$$v_B = \sqrt{\frac{g}{P} kx_A^2 - 26.8g \cos \alpha}$$

$$v_B = 168.6 \text{ ft/s}$$

4)



$$\sum M_O F = \alpha I_O$$

$$16.1 = 1.167\alpha$$

$$\alpha = 13.8 \text{ rad/s}^2 \text{ } \sigma$$

$$\sum F_t = m\alpha \bar{r}$$

$$16.1 - R_{0t} = 0.5(13.8)1$$

$$R_{0t} = 9.2$$

$$\sum F_n = m\omega^2 \bar{r}$$

$$R_{0n} = 0.5(4^2) = 8$$

$$R_0 = \sqrt{9.2^2 + 8^2}$$

$$R_0 = 12.19 \text{ lb}$$