



SEMESTRE 2011-2

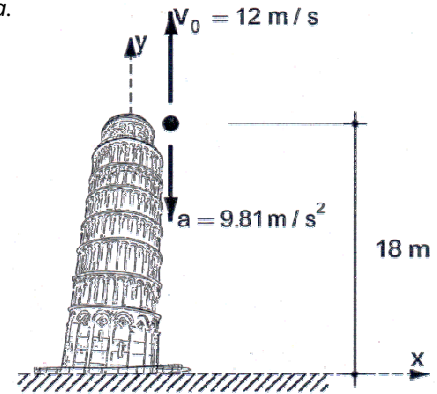
NOMBRE DEL ALUMNO: \_\_\_\_\_

8 DE JUNIO DE 2011

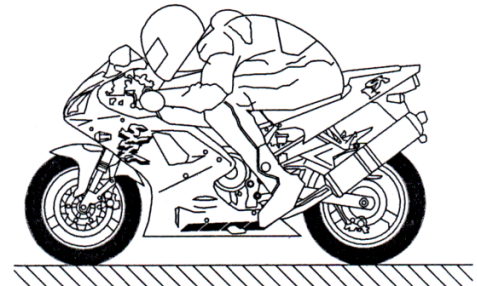
GRUPO: \_\_\_\_\_

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

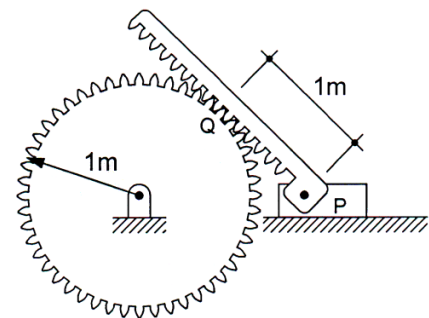
1. Se lanza una pelota desde lo alto de una torre de 18 m de altura, con una velocidad de 12 m/s dirigida verticalmente hacia arriba en  $t = 0$  s. Sabiendo que la aceleración de la pelota es constante e igual a  $9.81 \text{ m/s}^2$  hacia abajo, determinar: a) La velocidad  $v$  y la altura  $y$  de la pelota sobre el suelo en cada instante. b) La máxima altura que alcanza la pelota y el valor correspondiente de  $t$ . c) El instante en el que la pelota choca con el suelo y la rapidez correspondiente. d) Elabore las gráficas  $a-t$ ,  $v-t$ ,  $y-t$



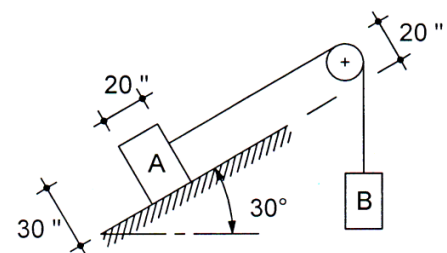
2. Un motociclista cambia su velocidad a una tasa constante durante 5 segundos, a punto de derrapar. Si la llanta trasera (motriz) soporta el 55% del peso durante ese periodo y el conjunto motociclista-piloto tiene un peso de 450 lb, con coeficientes de fricción estático y cinético entre la llanta y el pavimento de 0.7 y 0.3 respectivamente, determine: a) El impulso que recibe la motocicleta por acción de la llanta. b) Si parte del reposo ¿Cuál es la velocidad que tiene al final del intervalo? c) ¿Cuál es la velocidad que alcanza en el mismo periodo, si la llanta trasera está derrapando?



3. Una cremallera recta descansa sobre un engrane de 1 m de radio y está unida al deslizador P, como se muestra en la figura. Sabiendo que en el instante mostrado el engrane tiene una rapidez angular de 15 rad/s en el sentido de las manecillas del reloj, determine a) La velocidad angular de la cremallera. b) la velocidad lineal del deslizador.



4. Si el peso del bloque homogéneo A es de 180 lb y sus dimensiones son las que se indican en la figura, calcule el peso máximo que puede tener B para hacer que el cuerpo deslice hacia arriba del plano inclinado sin volcar, así como la aceleración con la que sube, considerando que la polea C es lisa y que el coeficiente de fricción entre el bloque y el plano es de  $\mu = 0.20$



1)

$$a = \frac{dv}{dt} = -9.81; \quad dv = -9.81dt$$

$$\int_{12}^v dv = -\int_0^t 9.81dt; \quad v|_{12}^v = -9.81t|_0^t$$

$$v = 12 - 9.81t \quad \dots(1)$$

$$v = \frac{dy}{dt}; \quad \frac{dy}{dt} = 12 - 9.81t$$

$$\int_{18}^y dy = \int_0^t (12 - 9.81) dt$$

$$y|_{18}^y = (12t - 4.91t^2)|_0^t$$

a) $y = 18 + 12t - 4.91t^2$ [m]
$v = 12 - 9.81t$ [m/s]

cuando llega a la máxima altura  $v_y = 0$

sustituyendo en (1):

$$0 = 12 - 9.81t; \quad t = 1.223$$

sustituyendo en (2):

$$y = 18 + 12(1.223) - 4.90(1.223)^2$$

b) $y = 25.3$ m
-----------------

cuando llega al suelo  $y = 0$

sustituyendo en (2):

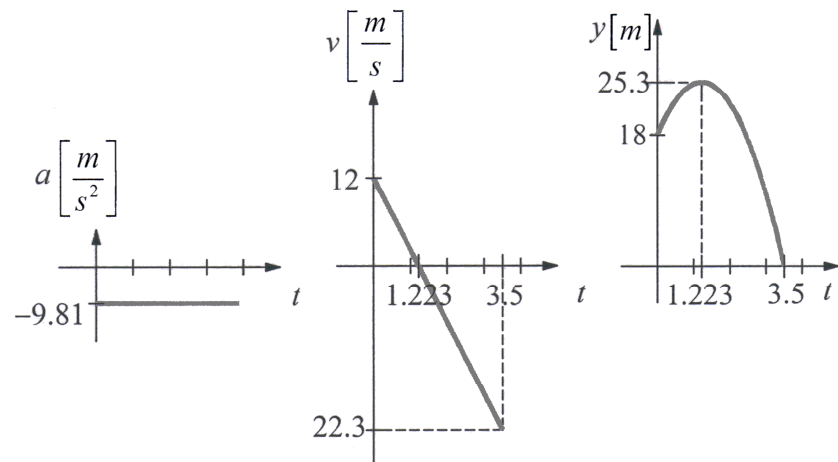
$$0 = 18 + 12t - 4.90t^2; \quad t = 3.5$$

sustituyendo en (1):

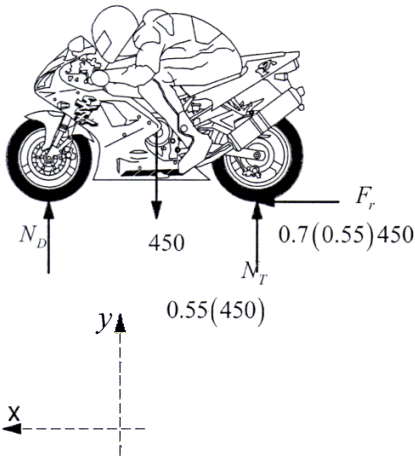
$$v = 12 - 9.81(3.5); \quad v = -22.3$$

c) $t = 3.5$ s
$v = 22.3$ m/s ↓

d)



2)



La llanta trasera apunto de derrapar:

$$Imp = \sum F_x \Delta t$$

$$Imp = \mu_s N_T (5) = 0.7(0.55)(450)(5)$$

$$a) Imp = 866 \text{ lb} \cdot \text{s}$$

$$mv_1 + Imp = mv_2$$

$$v_1 = 0 \Rightarrow v_2 = \frac{Imp}{m} = \frac{32.2(866)}{450}$$

$$b) v_2 = 62.0 \text{ ft/s} \leftarrow$$

Si la llanta trasera derrapa (desliza):

$$Imp' = \mu_k N_T \Delta t$$

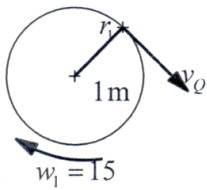
$$Imp' = (0.3)(0.55)(450)(5) = 371$$

$$mv_1 + Imp' = v_2'$$

$$v_1 = 0 \Rightarrow v_2' = \frac{Imp'}{m} = \frac{32.2(371)}{450}$$

$$c) v_2' = 26.6 \text{ ft/s} \leftarrow$$

3)

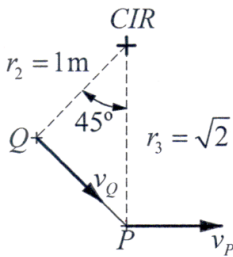


$$v_Q = \omega_1 r_1$$

$$v_Q = 15(1) = 15$$

$$\omega = \frac{v_Q}{r_2}$$

$$a) \omega = 15 \text{ rad/s} \curvearrowright$$



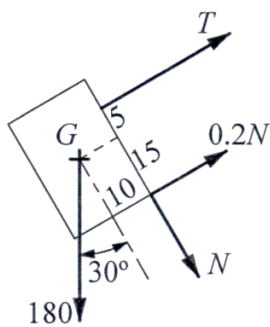
$$\omega = \frac{15}{1} = 15$$

$$v_P = \omega r_3$$

$$v_P = 15\sqrt{2}$$

$$b) v_P = 21.2 \text{ m/s} \rightarrow$$

4)



Cuerpo A:

$$\sum F_y = 0$$

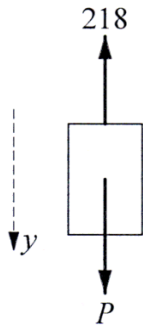
$$N - 180 \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = 0$$

$$N = 90\sqrt{3}$$

$$\sum M_G F = 0$$

$$90\sqrt{3}(10) - 0.2(90\sqrt{3})15 - 5T = 0$$

$$T = 218$$



$$\sum F_x = ma$$

$$218 - 180\left(\frac{1}{2}\right) - 0.2(90\sqrt{3}) = \frac{180}{32.2}a$$

$$a = 17.36 \text{ ft/s} \quad 30^\circ$$

Cuerpo B:

$$\sum F_y = ma$$

$$P - 218 = \frac{P}{32.2}(17.36)$$

$$P = 474 \text{ lb}$$