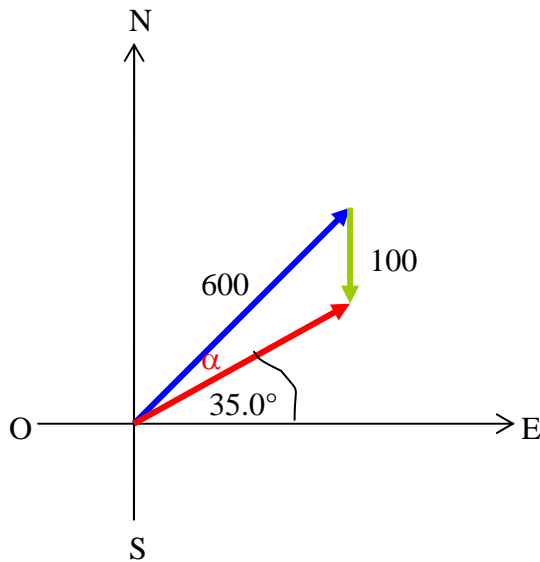


SOLUCIÓN

PREGUNTA 1 (5 puntos)

Un aeroplano, cuya rapidez en el aire es de 600 km/h, debe volar en una línea recta a 35.0° al norte del este. Pero sopla un viento constante de 100 km/h desde el norte. ¿En qué dirección debe poner proa el avión para lograr su objetivo?



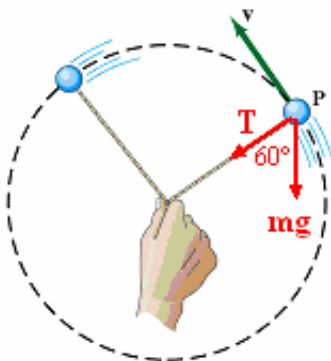
$$\frac{\sin \alpha}{100} = \frac{\sin 125^\circ}{600}$$

$$\alpha = 7.8^\circ$$

Debe viajar a 42.8° al norte del este

PREGUNTA 2 (5 puntos)

Una persona hace girar una pelota, de 0.200 kg de masa, atada al extremo de un hilo en un círculo vertical de 0.50 m de radio, como se muestra en la figura. En el punto P tiene una rapidez de 10.0 m/s y éste se encuentra a 30° por encima de la horizontal. Determine la magnitud y dirección de la fuerza que la pelota ejerce sobre la mano en este punto.



$$T + mg \cos 60^\circ = m \frac{v^2}{R} \quad \Rightarrow \quad T = 39.0 \text{ N}$$

39.0 N dirigida del centro del círculo hasta el punto P

PREGUNTA 3 (5 puntos)

La fuerza aplicada a un móvil de 2.00 kg de masa varía con el desplazamiento de acuerdo a la expresión $F = -x^2 + 4x - 3$, donde x está en metros y F en newtons. Si la velocidad del móvil en la posición $x = 0$ es de 3 m/s, calcular la velocidad del móvil en la posición $x = 3.00$ m.

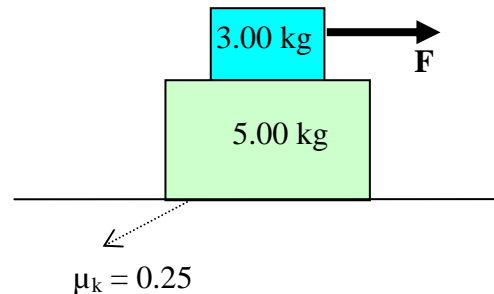
$$W = \int_0^3 F dx = K_f - K_0$$

$$\left(-\frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - 3x \right) \Big|_0^3 = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_0^2) = 0$$

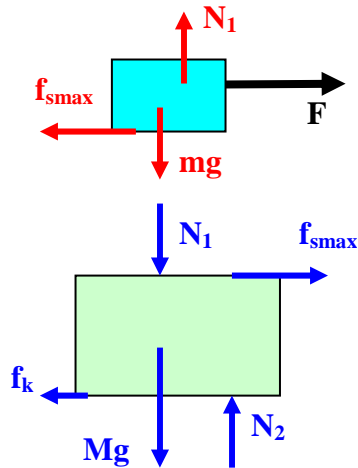
$v_f = 3 \text{ m/s}$

PREGUNTA 4 (15 puntos)

Se aplica una fuerza F de tal manera que el sistema mostrado en la figura al desplazarse 5.00 m hacia la derecha adquiere una rapidez de 2.00 m/s partiendo desde el reposo. El bloque superior está a punto de deslizarse sobre el inferior.



- Realice el diagrama de cuerpo libre de cada bloque (5 puntos)
- Determine la magnitud de F . (5 puntos)
- Encuentre el valor del coeficiente de fricción estático entre los bloques. (5 puntos)



$$v^2 = 2ad \Rightarrow (2.00)^2 = 2a(5.00) \Rightarrow a = 0.400 \text{ m/s}^2$$

$$N_1 - mg = 0 \quad (1)$$

$$F - f_{s \max} = ma \quad (2)$$

$$N_2 - N_1 - Mg = 0 \quad (3)$$

$$f_{s \max} - f_k = Ma \quad (4)$$

$$(2) + (3) \Rightarrow F - \mu_k N_2 = (m + M)a \Rightarrow \mathbf{F = 22.8 \text{ N}}$$

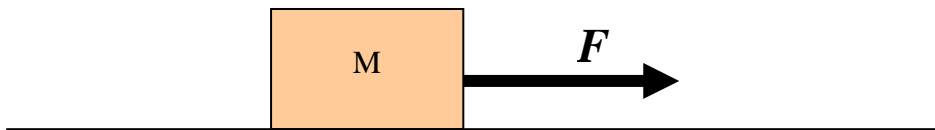
$$\text{de (2)} \Rightarrow \mu_s N_1 = F - ma \Rightarrow \mathbf{\mu_s = 0.735}$$

PREGUNTA 5 (25 puntos)

Un bloque cuya masa es de 10.0 kg, inicialmente en reposo, se encuentra sobre una superficie horizontal. Los coeficientes de fricción estático y cinético entre el bloque y la superficie son 0.44 y 0.20, respectivamente. Una fuerza horizontal F , cuya magnitud está dada por

$$F = 10.0 + 21.5t - 2.25t^2$$

donde t está en segundos y F en newtons, actúa sobre el bloque desde $t = 0$ hasta $t = 10.0$ s, como se muestra en la figura. Considere en este problema $g = 10.0 \text{ m/s}^2$



a) ¿En qué instante el bloque empieza a moverse? (7 puntos)

$$F = f_{s_{\max}}$$

$$10 + 21.5t - 2.25t^2 = \mu_s mg = 44$$

$$2.25t^2 - 21.5t + 34 = 0$$

$$t = 2.00 \text{ s}$$

b) Determine una expresión, en función de t , para la aceleración del bloque durante el intervalo de tiempo que actúa la fuerza F sobre él. (6 puntos)

$$F - f_k = ma$$

$$10 + 21.5t - 2.25t^2 - \mu_k mg = 10a$$

$$10 + 21.5t - 2.25t^2 - 20 = 10a$$

$$a = 2.15t - 0.225t^2 - 1 \quad (2.0 \text{ s} < t < 10 \text{ s})$$

c) Determine una expresión, en función de t , para la velocidad del bloque durante el intervalo de tiempo que actúa la fuerza F sobre él. (6 puntos)

$$a = \frac{dv}{dt} \rightarrow v = \int a dt + v_0$$

$$v = \int (2.15t - 0.225t^2 - 1) dt$$

$$v = 1.075t^2 - 0.075t^3 - t \quad (2.00 \text{ s} < t < 10.0 \text{ s})$$

- d) Determine una expresión, en función de t , para la posición del bloque durante el intervalo de tiempo que actúa la fuerza \mathbf{F} sobre él. (6 puntos)

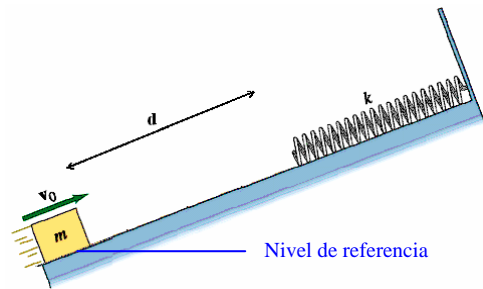
$$v = \frac{dx}{dt} \rightarrow x = \int v dt + x_0$$

$$x = \int (1.075t^2 - 0.075t^3 - t) dt$$

$$x = \frac{43}{120}t^3 - \frac{3}{160}t^4 - \frac{1}{2}t^2 \quad (2.00 \text{ s} < t < 10.0 \text{ s})$$

PREGUNTA 6 (15 puntos)

Un bloque de 2.00 kg de masa es lanzado desde la parte inferior de un plano, que está inclinado 37° con respecto a la horizontal, con una velocidad inicial $v_0 = 10.0 \text{ m/s}$. Luego de recorrer una distancia $d = 5.00 \text{ m}$ sobre el plano se encuentra con un resorte ($k = 200 \text{ N/m}$). Si la superficie del plano inclinada es rugosa ($\mu_k = 0.50$), determine la máxima compresión del resorte.



$$W_{nc} = \Delta K + \Delta U_g + \Delta U_k$$

$$-f_k(d+x) = -K_i + U_{gf} + U_{kf}$$

$$-\mu_k mg \cos \theta (d+x) = -\frac{1}{2}mv_i^2 + mg(d+x)\text{sen}\theta + \frac{1}{2}kx^2$$

$$100x^2 + 19.6x - 2 = 0$$

$$x = 0.074 \text{ m}$$