ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS
EXAMEN PARCIAL DE FÍSICA A

Problema #1:

Una partícula que se mueve en el plano xy con aceleración constante a =4i + 3j.
En el instante inicial se encuentra en el punto de coordenadas (4,3) y su velocidad en dicho instante es v = 2i – 9j. Determinar:

a) la posición de la partícula al cabo de 4 s.
b) la velocidad de la partícula al cabo de 4 s.

(Todas las variables están expresadas en unidades SI)

$$X_o = 4i \quad Y_o = 3j$$
$$V_{ox} = 2i \quad V_{oy} = -9j$$
$$a_x = 4i \quad a_y = 3j$$
$$a = 4i + 3j = cte \Rightarrow MUV$$
$$a) X_f = ?$$
$$b) V_f = ?$$

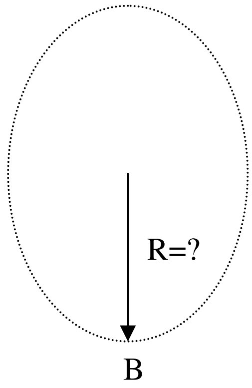
$$X_f = X_o + V_{ox} + \frac{1}{2} a_x t$$
$$X_f = 4 + 2*4 + \frac{1}{2}*4*4^2 \Rightarrow X_f = 44i$$
$$Y_f = Y_o + V_{oy} + \frac{1}{2} a_y t$$
$$Y_f = 3 - 9*4 + \frac{1}{2}*3*4^2 \Rightarrow Y_f = -9j$$
$$X_f = 44i - 9j$$

$$V_{fx} = V_{ox} + a_x t$$
$$V_{fx} = 2i + 4*4i \Rightarrow V_{fx} = 18i[m/s]$$
$$V_{fy} = V_{oy} + a_y t$$
$$V_{fy} = -9 + 3*4 \Rightarrow V_{fy} = 3j[m/s]$$
$$V_f = 18i + 3j$$

Problema #2:

Un avión vuela en un plano vertical, cuya trayectoria es un arco de circunferencia (ver figura) con una velocidad de 800 km/h. Si en el punto inferior de la trayectoria (B), la aceleración del avión es 10 veces mayor a la aceleración de la gravedad, encuentre:

a) El radio de curvatura de la trayectoria semicircular .
b) La fuerza con la que el asiento actúa sobre el piloto de 80 kg. De masa. En el instante (B)



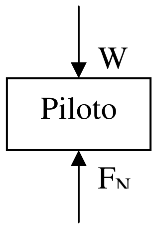
$$V_t = 8000 km/h * \frac{1000m}{km} * \frac{1h}{3600s} = 222.22 m/s$$

$$a_R = 10g$$

$$10g = \frac{V_T^2}{R} = \frac{222.22^2}{R}$$

$$R = 504m$$

Diagrama de cuerpo libre



$$\sum F_R = ma_R$$

$$F_N - W = 80*10g$$

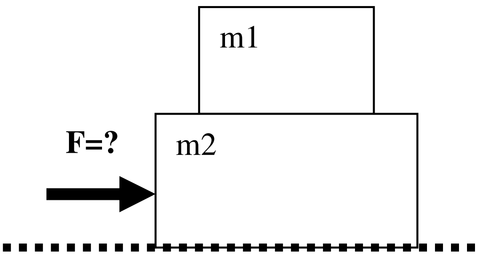
$$F_N = 800g + W$$

$$F_N = 800g + 80*g$$

$$F_N = 880g = 880*9.8$$

$$F_N = 8.624N$$

Problema #3:

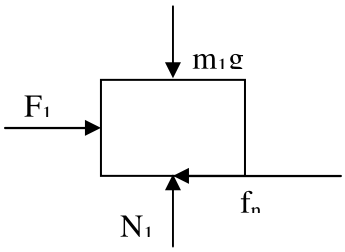


Un bloque de masa m_1= 4 kg se encuentra sobre otro de masa m_2 = 5 kg. Para hacer que el bloque m_1 este a punto de deslizar sobre el bloque m_2 se le debe aplicar a m_1 una fuerza horizontal de 12 N. Suponga que no existe rozamiento entre el bloque m2 y la mesa horizontal.

a) ¿Cuál debe ser la máxima fuerza horizontal **F** que puede aplicarse al bloque m_2 para que los dos bloques se muevan juntos?

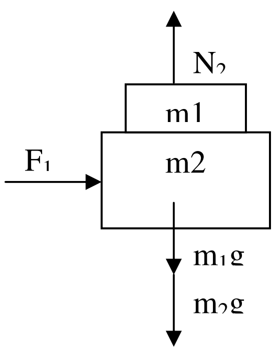
b) ¿Cuál será la aceleración del sistema cuando se cumpla a?

1) m_1 en equilibrio (a punto de deslizarse)



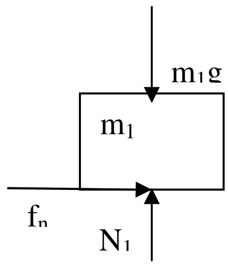
$$\sum F_x = 0$$
$$F_1 - f_n = 0 \Rightarrow F_1 = f_n$$

2) en movimiento



$$\sum F_x = (m_1 + m_2)a$$
$$F_1 = (m_1 + m_2)a$$

3) en movimiento para el cuerpo 1



$$\sum F_x = m_1 a$$
$$fn = m_1 a$$
$$12 = 4a \Rightarrow a = 3m/s^2$$

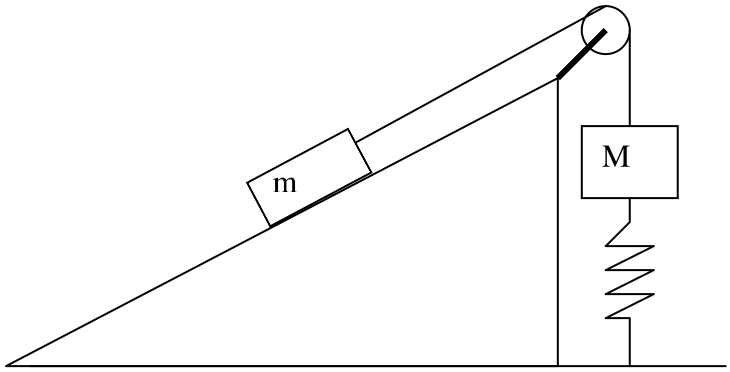
4) reemplazando 3 en 2

$$F_1 = (m_1 + m_2)a$$
$$F_1 = (4+5)3 = 27N$$
$$F_1 = 27N$$

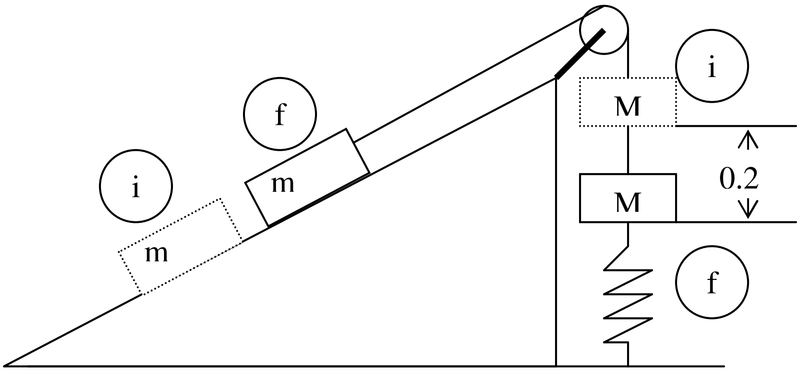
Problema #4:

El sistema que se halla en la figura se halla en reposo y el resorte de k = 250 N/m no está deformado. Luego la masa m de 20 kg se la hace descender una distancia de 20 cm sobre el plano inclinado liso, para inmediatamente soltarla desde el reposo haciendo que el sistema busque la posición inicial del gráfico.

Determine la velocidad de cada bloque cuando el resorte este nuevamente no deformado.



m = 20 kg ; M = 30 kg ; k = 250 kN/m



$$\Delta E = 0$$

$$E_f = E_i$$

$$K_{f1} + K_{f2} + U_{gf1} + U_{gf2} + U_{rf} = K_{i1} + K_{i2} + U_{gi1} + U_{gi2} + U_{ri}$$

$$1/2mV^2 + 1/2MV^2 + mg0.2sen40º - mg*0.2 = 1/2k(0.2)^2$$

$$\frac{V^2}{2}(m+M) = 1/2*250*0.2^2 + Mg*0.2 - mg*0.2sen40º$$

$$25V^2 = 5 + 58.8 - 25.2 = 38.6$$

$$V = \sqrt{\frac{38.6}{25}}$$

$$V = 1.24m/s$$