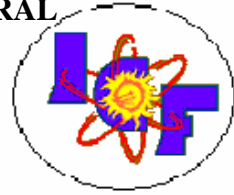




ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS
I TÉRMINO 2006-2007
PRIMERA EVALUACIÓN DE FÍSICA A



Nombre: _____ Paralelo: _____

PREGUNTA 1 (8 puntos)

El vector posición de una partícula está dado por

$$\vec{r} = (3t^2 - 5)\hat{i} + (t^3 + 2t)\hat{j},$$

donde t está en segundos y r en metros.

Determine

a) el vector velocidad como función del tiempo (3 puntos)

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{d}{dt} [(3t^2 - 5)\hat{i} + (t^3 + 2t)\hat{j}]$$

$$\vec{v} = (6t)\hat{i} + (3t^2 + 2)\hat{j}$$

b) el vector aceleración como función del tiempo (3 puntos)

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d}{dt} [(6t)\hat{i} + (3t^2 + 2)\hat{j}]$$

$$\vec{a} = (6)\hat{i} + (6t)\hat{j}$$

c) la rapidez de la partícula en $t = 2.00$ s (2 puntos)

$$\vec{v} = (6(2))\hat{i} + (3(2)^2 + 2)\hat{j}$$

$$\vec{v} = 12\hat{i} + 14\hat{j}$$

$$v = \sqrt{12^2 + 14^2}$$

$$v = 18.4 \text{ m/s}$$

PREGUNTA 2 (6 puntos)

Una bala de 100 g se dispara de un rifle que tiene un cañón de 0.600 m de largo. Se considera que el origen se sitúa donde la bala empieza a moverse. La fuerza (en newtons) ejercida sobre la bala por la expansión del gas es $F = 15\,000 + 10\,000x - 25\,000x^2$, donde x está en metros. Determine el trabajo que el gas hace sobre la bala cuando ésta recorre la longitud del cañón.

$$\begin{aligned}W &= \int_{x_1}^{x_2} F dx \\W &= \int_0^{0.600} (15000 + 10000x - 25000x^2) dx \\W &= \left(15000x + 5000x^2 - \frac{25000}{3}x^3 \right) \Big|_0^{0.600} \\W &= 15000(0.600) + 5000(0.600)^2 - \frac{25000}{3}(0.600)^3\end{aligned}$$

$$W = 9000 \text{ J}$$

PREGUNTA 3 (6 puntos)

Una persona está situada en un puente de 23 m de altura sobre una línea férrea y deja caer una gota de pintura. Ésta llega al techo de un vagón de 3.0 m de altura que cruza con una rapidez de 20.0 m/s. Si el tren tiene una aceleración de 2.0 m/s² y el pintor deja caer otra gota 0.10 segundos después de la primera, determine la distancia que separará a las gotas sobre el techo del vagón.

Puesto que las gotas parten desde el reposo y se mueven con la misma aceleración (g), la distancia que ellas estarán separadas será simplemente el desplazamiento que sufre el vagón en ese tiempo:

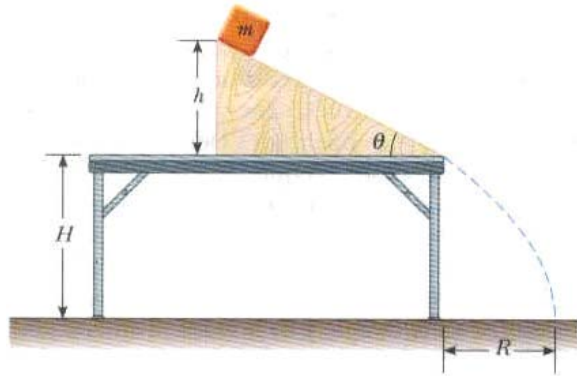
$$\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\Delta x = (20.0)(0.10) + \frac{1}{2}(2.0)(0.10)^2$$

$$\Delta x = 2.01 \text{ m}$$

PREGUNTA 4 (15 puntos)

Un bloque se suelta del reposo a una altura $h = 0.500$ m de la superficie de una mesa, en la parte superior de un plano inclinado con un ángulo $\theta = 30.0^\circ$, como se ilustra en la figura. La pendiente está fija sobre una mesa de altura $H = 2.00$ m. El coeficiente de fricción cinético entre la superficie del plano y el bloque es $\mu_k = 0.450$.



- a) Determine la aceleración del bloque cuando se desliza hacia abajo de la pendiente. (3 puntos)

$$mg\sin\theta - \mu_k mg\cos\theta = ma$$

$$a = 1.08 \text{ m/s}^2$$

- b) ¿Cuál es la velocidad del bloque cuando éste deja la pendiente? (3 puntos)

$$v^2 = v_0^2 + 2ad$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a \frac{h}{\sin\theta}$$

$$v = 1.47 \text{ m/s}$$

- c) ¿A qué distancia R de la mesa el bloque golpeará el suelo? (5 puntos)

$$H = v\sin\theta t + \frac{1}{2}gt^2$$

$$t = 0.568 \text{ s}$$

$$R = v\cos\theta t$$

$$R = 0.723 \text{ m}$$

- d) ¿Cuánto tiempo ha transcurrido entre el momento en que se soltó el bloque y cuando éste golpea el suelo? (4 puntos)

$$v = v_0 + at'$$

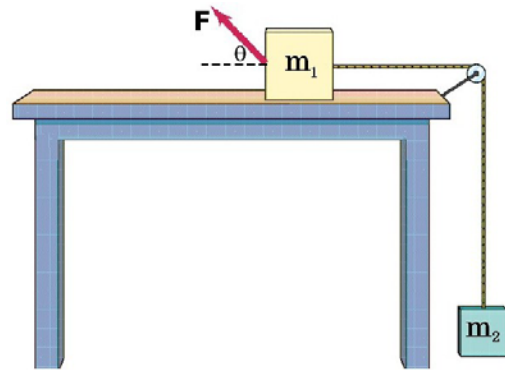
$$1.47 = 0 + 1.08t'$$

$$t' = 1.36 \text{ s}$$

$$T = t + t' = 1.93 \text{ s}$$

PREGUNTA 5 (15 puntos)

Dos bloques, $m_1 = 20.0 \text{ kg}$ y $m_2 = 12.0 \text{ kg}$, están unidos por una cuerda que pasa a través de una polea fija, como se muestra en la figura. Al aplicar sobre m_1 una fuerza constante $F = 200 \text{ N}$, que forma un ángulo $\theta = 20.0^\circ$ con la horizontal, el sistema empieza a moverse desde el reposo. El coeficiente de fricción cinético entre la superficie horizontal y m_1 es $\mu_k = 0.400$. Considere que la cuerda y polea son ideales. Cuando el sistema ha recorrido una distancia $d = 5.00 \text{ m}$, determine:



a) la magnitud de la fuerza normal entre m_1 y la superficie horizontal. (3 puntos)

$$F \sin \theta + N - m_1 g = 0$$

$$N = 128 \text{ N}$$

b) el trabajo de la fuerza F . (3 puntos)

$$W_F = F d \cos \theta$$

$$W_F = 940 \text{ J}$$

c) el trabajo de la fricción. (3 puntos)

$$W_f = -f_k d = -\mu_k N d$$

$$W_f = -256 \text{ J}$$

d) la velocidad del sistema. (6 puntos)

$$W_F + W_f = \Delta K + \Delta U$$

$$W_F + W_f = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v^2 + m_2 g h \quad (h = 5.00 \text{ m})$$

$$v = \sqrt{\frac{2(W_F + W_f - m_2 g h)}{m_1 + m_2}}$$

$$v = 2.45 \text{ m/s}$$