UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR
DEPARTAMENTO DE FISICA
9/8/2002

SEGUNDO PARCIAL DE FISICA I (30%)

EXAMEN TIPO A

Nombre:___________________________________

Carnet: _________________________

Instrucciones

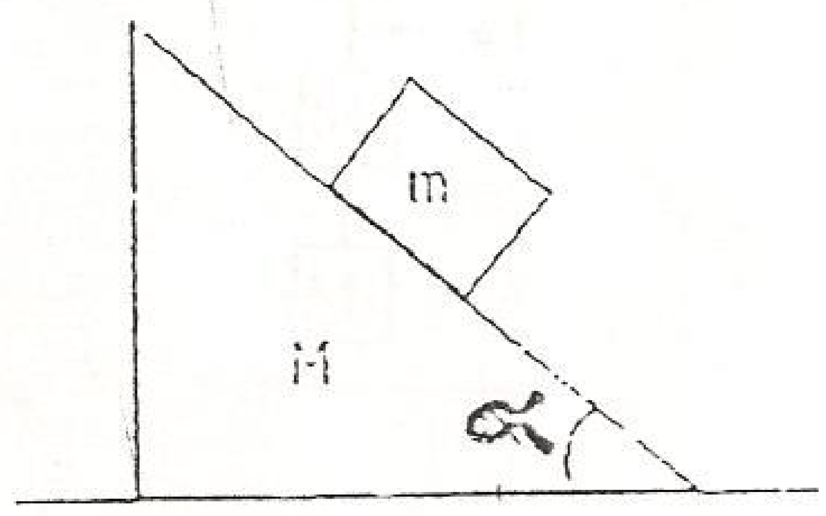
* En las preguntas de selección rellene con un círculo la respuesta que usted considere correcta. Sólo una de las opciones es correcta. Una respuesta correcta vale + 2 puntos, una incorrecta resta 0.5 puntos y si una pregunta no se contesta su valor es cero (no hay penalidad)

* El valor total de las preguntas de selección es de 10 puntos.

- Cuando lo necesite use como valor numérico para la aceleración de gravedad, $g = 10 m\ s^{-2}$

1.- Tenemos el sistema de bloques indicado en la figura, m se desliza sin fricción sobre M, y M se desliza sobre el piso también sin fricción. Las aceleraciones de m y M medidas por un observador en reposo respecto al piso son a_m y a_M respectivamente. Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

(A) $a_m = a_M$
(B) La magnitud de a_m es mgcosα.
(C) Las fuerzas horizontales que actúan sobre M y m tienen igual magnitud pero sentidos opuestos.
(D) Si la masa M no tuviera a la masa m deslizándose sobre ella su aceleración seria mayor
(E) La aceleracion de m, a_m, no depende del ángulo α

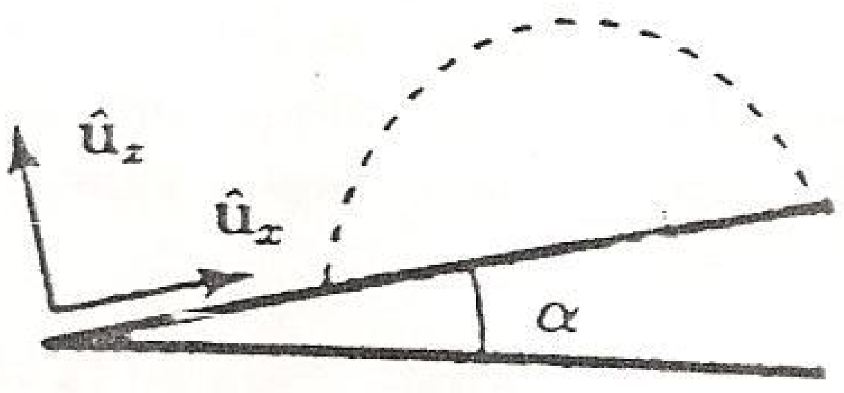


2.- Un joven dentro de un ascensor observa que un bloque de 2 Kg. cuelga, en reposo, de un hilo atado al techo del ascensor. Para un observador inercial en Tierra el ascensor sube verticalmente con una aceleración de $3m/s^2$ dirigida hacia arriba. La tensión del hilo en Newton según el joven es

(A) 26
(B) 14
(C) 20
(D) 6
(E) 7

3.- La figura muestra la trayectoria de una pelota de golf sobre un campo inclinado un ángulo α respecto a la horizontal. El eje Z es perpendicular al campo. La aceleración de la pelota mientras está en el aire es

(A) $g(sen(\alpha)\hat{u}_x - cos(\alpha)\hat{u}_z)$
(B) $-g(cos(\alpha)\hat{u}_x - sen(\alpha)\hat{u}_z)$
(C) $-g(cos(\alpha)\hat{u}_z)$
(D) $g\hat{u}_z$
(E) $-g(sen(\alpha)\hat{u}_x + cos(\alpha)\hat{u}_z)$

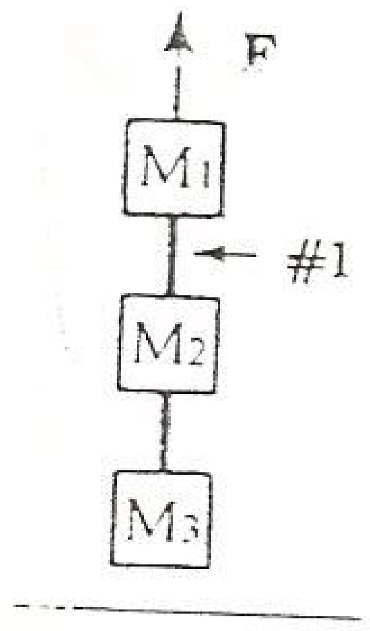


4.- Un carro de una montaña rusa realiza un giro vertical completo de radio R. Calcule la normal que siente un pasajero de masa M cuando estando en el punto mas bajo su rapidez es V.

A) $N = Mg$
B) $N = M(g+V^2/R)$
C) $N = M(g - V^2/R)$
A) $N = M(g - 2V^2/R)$
B) $N = MV^2/R$

5.- La figura muestra a 3 bloques, de masas: $M_1 = M$, $M_2 = 2M$ y $M_3 = 3M$ cada uno, unidos con cuerdas tensas e ideales. Sobre el bloque superior actúa una fuerza que hace que todos los bloques se muevan con una aceleración de 2g hacia arriba respecto a Tierra. La tensión en la cuerda M_2 es

(A) 12Mg
(B) 4Mg
(C) 6M g
(D) 10Mg
(E) Mg



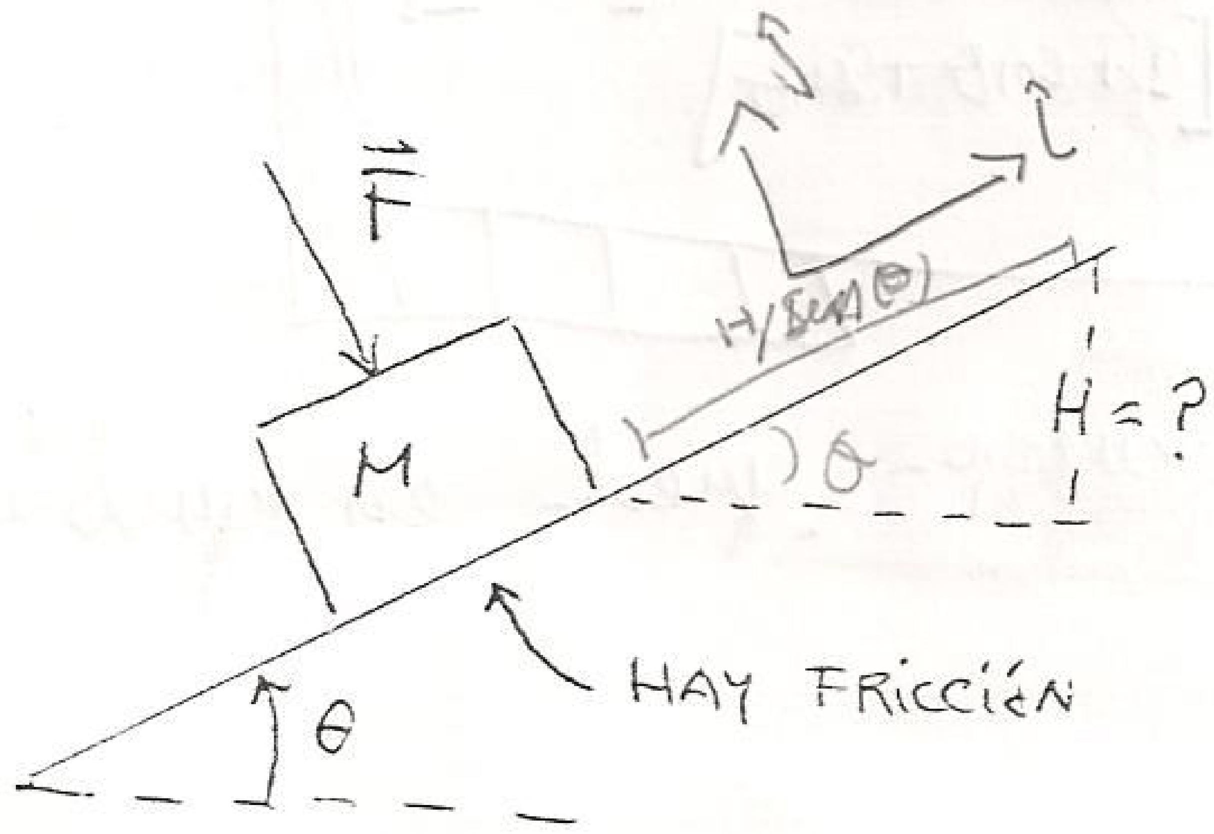
Problemas de desarrollo

En esta parte del examen se espera que usted elabore cuidadosamente sus respuestas.

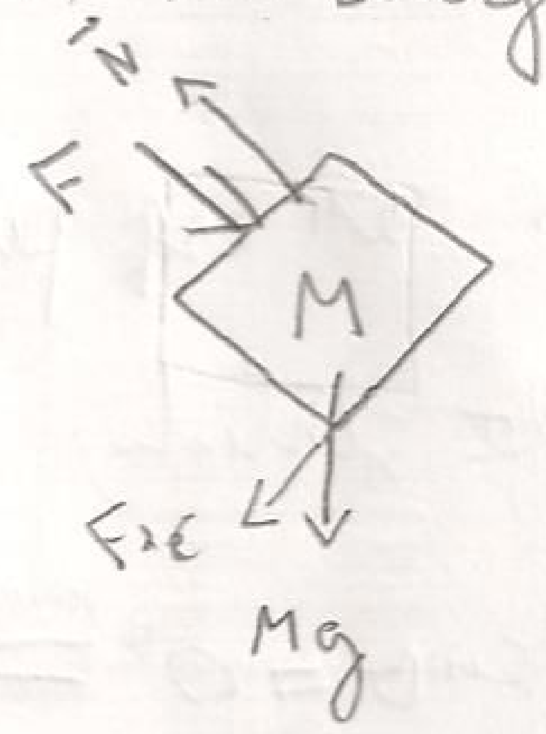
1. Un bloque de masa M está en contacto con un plano inclinado rugoso a lo largo del cual puede desplazarse. Sobre el bloque actúa una fuerza ortogonal al plano (en sentido hacia este) de magnitud $2Mg$ (como muestra la figura adjunta). Si el bloque se mueve inicialmente hacia arriba con rapidez v_0, los coeficientes de fricción cinética y estática entre M y la pared son μ_c y $\mu_e = 2\mu_c$, y el ángulo que el plano inclinado hace con la horizontal es θ

   (a) ¿Hasta qué altura (por encima de la posición inicial) llegará el bloque?. [5pts]

   (b) Encuentre el mínimo valor del coeficiente de fricción estática que asegure que M se mantenga en reposo en la posición encontrada en la pregunta anterior. [5pts]



hacemos los Diagramas de cuerpo libre:



Los ecuaciones quedan:

$$\sum F_x = -Fr_c - mg\,sen\theta = ma \quad [N] \quad (I)$$

$$\sum F_y = \vec{N} - F - mg\cos\theta = 0 \quad [N] \quad (II)$$

(a) tenemos por cinemática que:

$$\cancel{v_f^2}^{\,0} = v_0^2 + 2a\,\cancel{\Delta x}^{\,H/sen\theta} \Rightarrow -v_0^2 = \frac{2aH}{sen\theta}$$

de allí:

$$\boxed{H = \frac{-v_0^2\,sen\theta}{2a}\ [M]} \quad (III)$$

luego tenemos para a:

$$\boxed{a = \frac{-\mu_c N - mg\,sen\theta}{m}}$$

despejando de (II)

$$N = F + mg\cos\theta = \boxed{2mg + mg\cos\theta\ [N]}$$

sustituyendo queda

$$a = -\left[\frac{\mu_e \cancel{m}g[2+\cos\theta] + \cancel{m}g\,\sin\theta}{\cancel{m}}\right] \Rightarrow \boxed{a = -g[2+\cos\theta+\sin\theta]}$$

sustituyendo

$$H = -\frac{V_0^2 \sin\theta}{2\cdot -g[2+\cos\theta+\sin\theta]} = \boxed{\frac{V_0^2\ \sin(\theta)}{2[2+\cos\theta+\sin\theta]}\ [m]}$$

(b) tenemos que en ese punto el cuerpo queda en equilibrio y el roce cambia de sentido, luego

$$F_{re} - mg\sin\theta = 0 \Rightarrow F_{re} = mg\sin\theta$$

luego tenemos que

$$F_{re} \leq \mu_e N \Rightarrow \cancel{mg}\sin\theta \leq \mu_e \cancel{mg}[2+\cos\theta]$$

luego

$$\mu_e \geq \frac{\sin\theta}{2+\cos\theta}$$

conclusion

$$\boxed{\mu_{e\,min} = \frac{\sin\theta}{2+\cos\theta}}$$

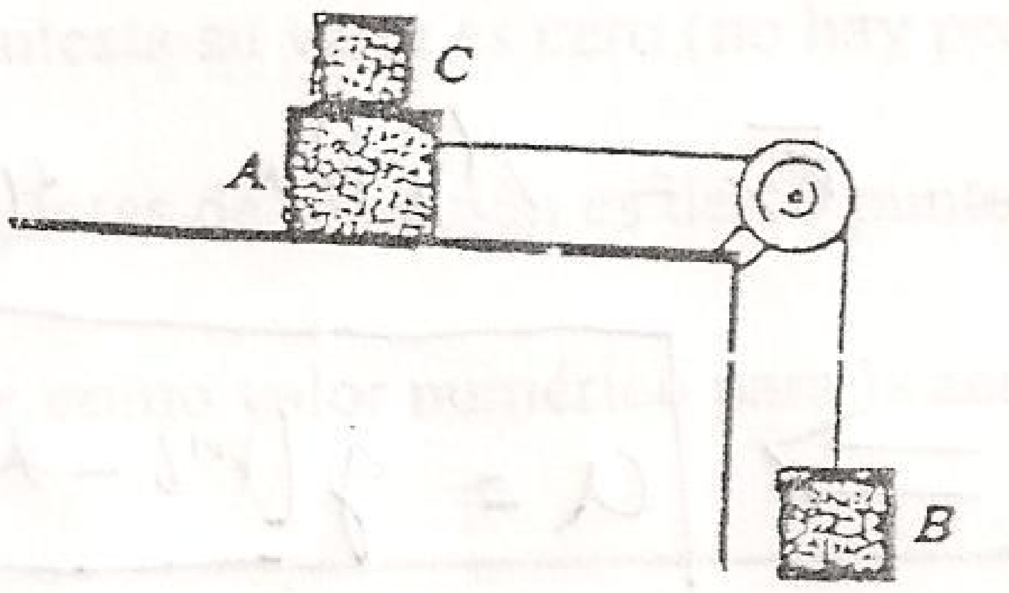
jj3. -En la figura adjunta la masa del bloque A es de 4.4 Kg y la de B es de 2.9 Kg., Los coeficientes de fricción estáticos y cinéticos entre el bloque A y la mesa son 0.18 y 0.15 respectivamente.

a.- ¿Cuál debe ser la mínima masa de C que permite que el sistema permanezca en reposo?

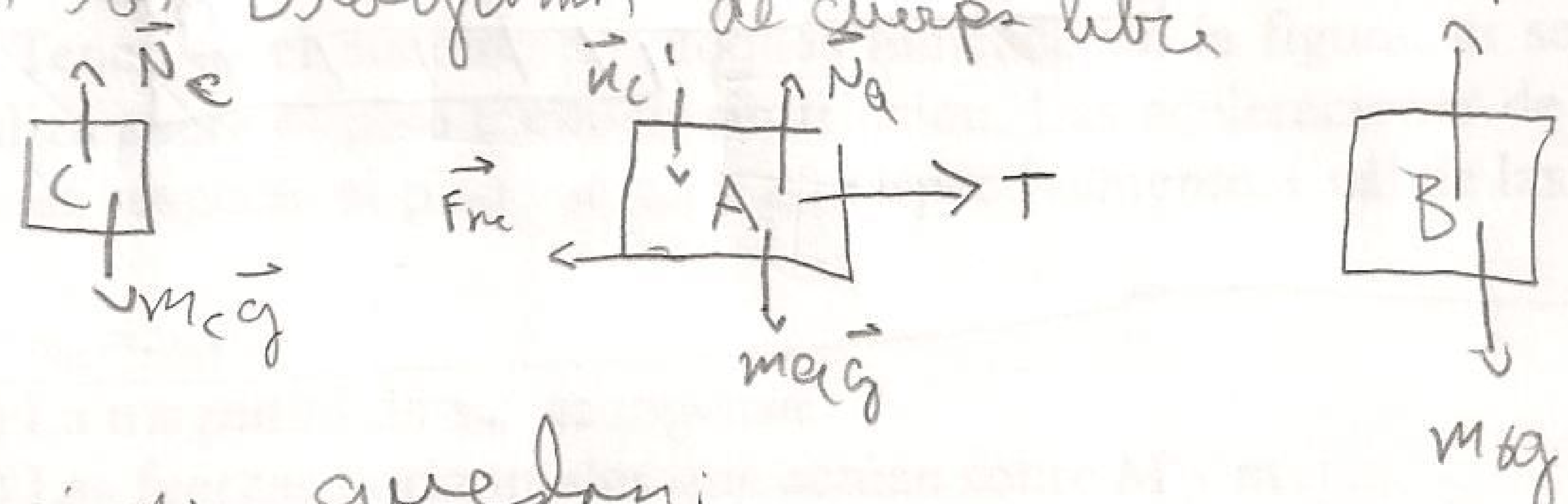
(5 puntos)

b.- Si el bloque C se elimina súbitamente, ¿Cuál es la aceleración del bloque A?

(5 puntos)



hacemos los Diagramas de cuerpo libre



la ecuaciones quedan:

$\sum F_{x_1} = T - F_r = m_a a$ (I) $\quad \sum F_{y_c} = N_c - m_c g = 0$ (III)

$\sum F_{x_1} = N_a - N_c - m_a g = 0$ (II) $\quad \sum F_{y_B} = m_b g - T = m_b a$ (IV)

(a) en este caso $a = 0$, luego tenemos

$\bar{T} = m_b g$ [N] $\quad \bar{F}_{re} \le \mu_e \bar{N}_a$ [N]

$\bar{N}_a = N_c + m_a g \Rightarrow \bar{N}_a = g[m_c + m_a]$ [N]

hallamos $\bar{F}_{re}$ de (I)

$\bar{F}_{re} = \bar{T} \Rightarrow \bar{F}_{re} = m_b g$

luego

$\bar{F}_{re} \le \mu_e \bar{N}_a \Rightarrow m_b g \le \mu_e g[m_c + m_a] \Rightarrow \frac{m_b}{\mu_e} \le m_c + m_a \Rightarrow \boxed{m_c \ge \frac{m_b}{\mu_e} - m_a}$

luego

$$\boxed{m_{c\,min} = \left[\frac{2,9}{0,14} - 4,4\right] kg}$$

(b) en este caso $m_c = 0$ $N_c = 0$ y $a \neq 0$, luego tenemos de las ecuaciones:

$$(m_a + m_b)a = m_b g - F_r$$

como el roce es cinético $F_r = \mu_k N_a$ y $N_a = m_a g$, luego

$$a = \frac{m_b g - \mu_k m_a g}{m_a + m_b} \Longrightarrow \boxed{a = g\,\frac{[m_b - \mu_k m_a]}{m_a + m_b}\left[\frac{m}{seg^2}\right]}$$