

SEGUNDO PARCIAL DE FISICA I (35%)

EXAMEN TIPO A

Nombre: \_\_\_\_\_  
Carnet: \_\_\_\_\_  
Seccion: \_\_\_\_\_

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 + 3 puntos, y si una pregunta no se contesta su valor es cero (no hay penalidad). Debe justificar sus respuestas.

\* El valor total de las preguntas de selección es de 15 puntos.

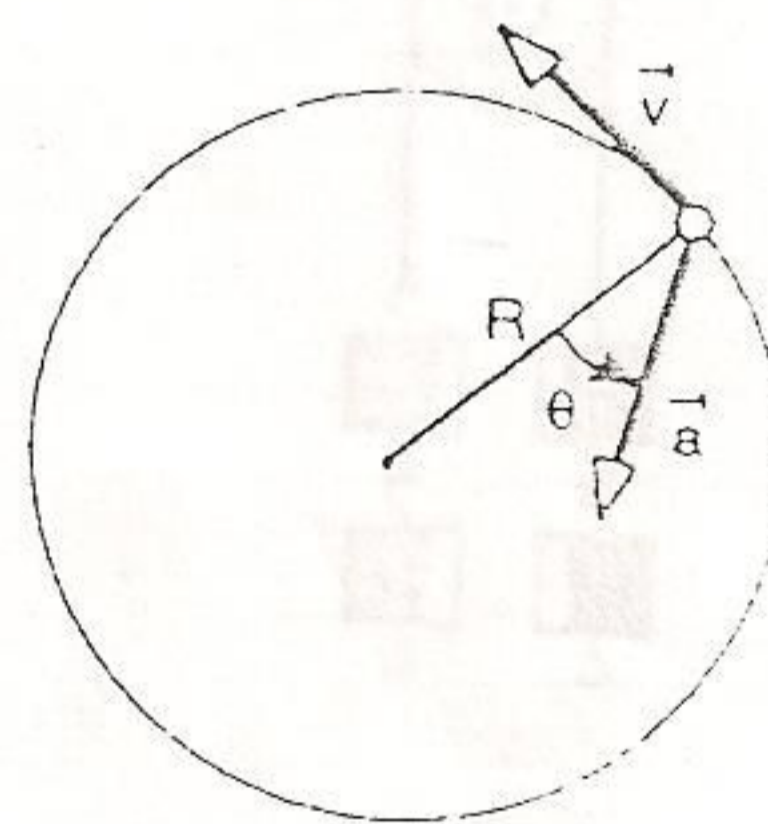
\* Cuando lo necesite use como valor numérico para la aceleración de gravedad,  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$

1.- Diga cual de las siguientes afirmaciones referidas al movimiento de partículas es correcta.

- (A) La velocidad no siempre es tangente a la trayectoria
- (B) Si el vector aceleración es constante entonces necesariamente la trayectoria es rectilínea
- (C) Ninguna de las otras 4 opciones es correcta
- (D) Si en un instante dado la aceleración es nula entonces en ese instante la partícula está en reposo
- (E) Si en un instante dado la velocidad es nula entonces en ese instante la aceleración es nula también

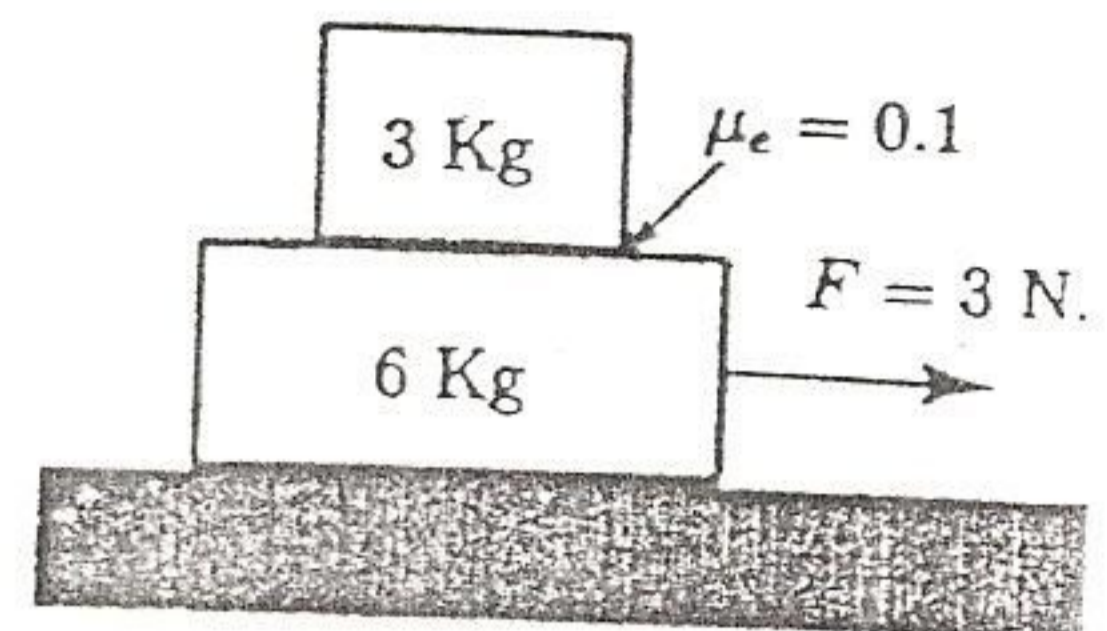
2.- Una partícula se mueve en un círculo de radio  $R$  con rapidez variable. En un cierto instante el vector aceleración tiene módulo  $a$  y forma un ángulo  $\theta$  con la línea radial ( ver figura) . Los valores de la rapidez  $v$  y la tasa de cambio  $dv/dt$  en ese instante son:

- (A)  $dv/dt = a$  y  $v = Ra$
- (B)  $dv/dt = a \sin(\theta)$  y  $v = Ra \cos(\theta)$
- (C)  $dv/dt = -a \sin(\theta)$  y  $v = Ra \cos(\theta)$
- (D)  $dv/dt = a \cos(\theta)$  y  $v = Ra \sin(\theta)$
- (E)  $dv/dt = -a \cos(\theta)$  y  $v = Ra \sin(\theta)$



3.- La figura muestra a un bloque de 3 Kg. que se apoya sin deslizar sobre otro de 6 Kg. que a su vez desliza sobre una superficie lisa horizontal. El coeficiente de roce estático entre los bloques vale 0.1. Los bloques son acelerados por medio de una fuerza  $F = 3$  Newton que se aplica al bloque inferior. El módulo de la fuerza de roce, en Newton, entre los bloques es

- (A) 3
- (B) 9
- (C) 2
- (D) 1
- (E) 0

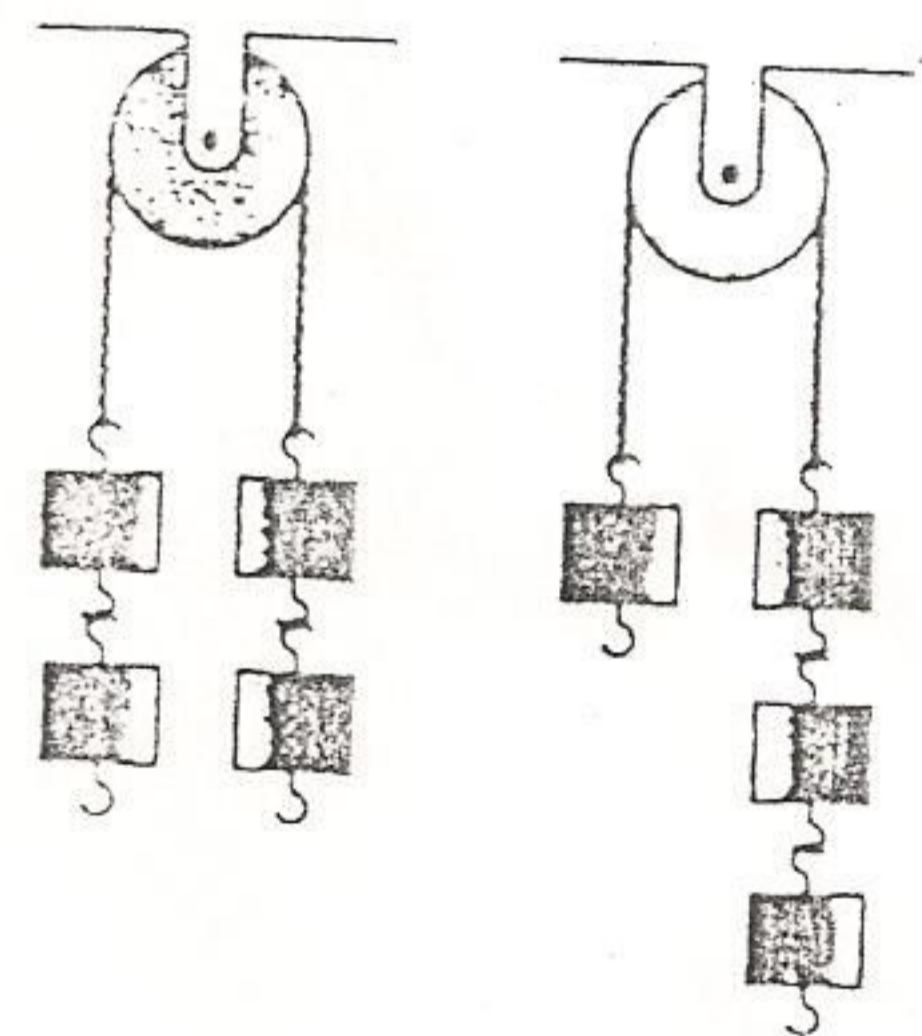


4.- Un carro de una montaña rusa realiza un giro vertical completo de radio  $R$ . Calcule la normal que siente un pasajero de masa  $M$  cuando estando en el punto mas bajo su rapidez es  $V$ .

- 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)  $N = MV^2/R$

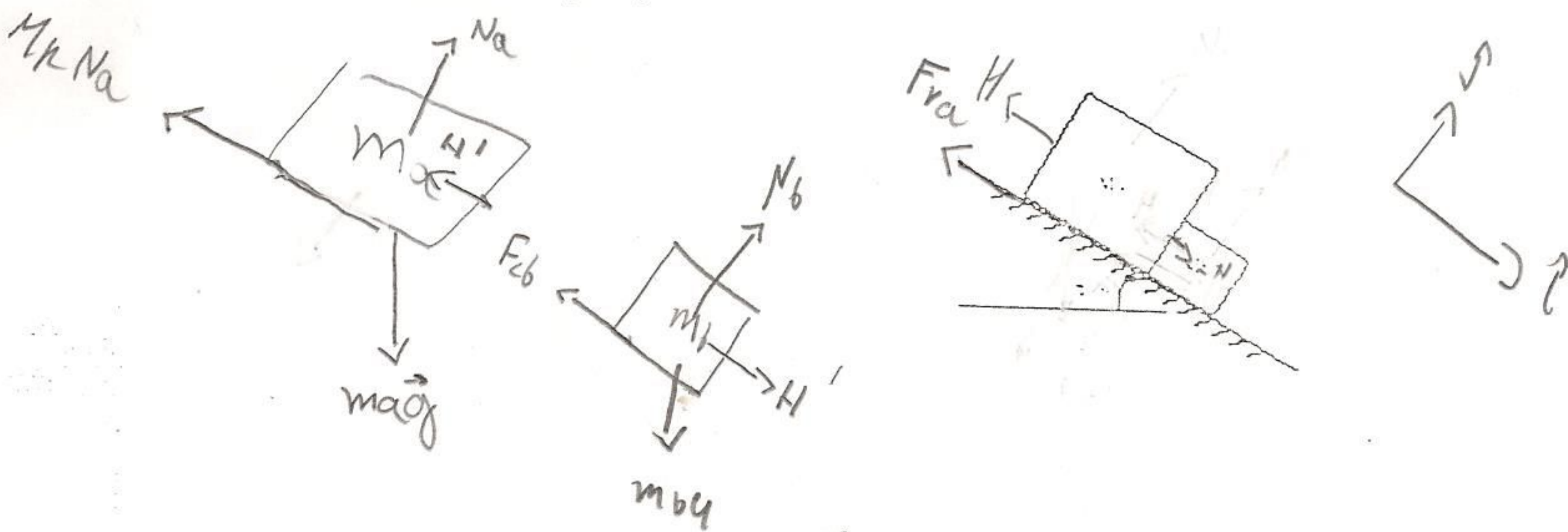
5.- Inicialmente de una polea fija cuelgan dos pesas idénticas a cada lado. ¿Cuál será la aceleración cuando traspasamos una pesa desde el lado izquierdo al lado derecho?

- (A)  $g$
- (B)  $(1/2)g$
- (C)  $(1/4)g$
- (D)  $(1/3)g$
- (E)  $(2/3)g$



6. Dos bloques de masas  $M_a = 20.0 \text{ Kg}$  y  $M_b = 10 \text{ Kg}$  se encuentran sobre un plano inclinado forma  $30^\circ$  con la horizontal, tal como se muestra en la figura (3.7). Los coeficientes de fricción estático y dinámico entre los bloques y el plano son:  $\mu_s = 0.50$  y  $\mu_k = 0.30$  para la masa  $M_a$  y  $0.50$  y  $\mu_k = 0.40$  para el bloque  $M_b$ . Inicialmente ambos bloques se encuentran en contacto y dejados en libertad.

- a) Encuentre la aceleración de cada bloque y la fuerza de contacto entre ambos. (5 pts)  
 b) Encuentre la aceleración de cada bloque y la fuerza de contacto entre ambos si intercambian posiciones. (5 pts)



donde:

$$\begin{cases} m_b g \sin(\alpha) - H - F_{cb} = m_b a \\ m_a g \sin(\alpha) + H - F_{ca} = m_a a \\ N_a - m_a g \cos(\alpha) = 0 \\ N_b - m_b g \cos(\alpha) = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} |H| = |H| \\ |F_{ca}| = N_a \mu_k a \text{ [N]} \\ |F_{cb}| = N_b \mu_k b \text{ [N]} \end{cases} \quad \begin{cases} |\vec{N}_a| = m_a g \cos(\alpha) \text{ [N]} \\ |\vec{N}_b| = m_b g \cos(\alpha) \text{ [N]} \end{cases}$$

a) luego:

$$g \sin(\alpha) [m_a + m_b] - [m_b \mu_k b + m_a \mu_k a] g \cos(\alpha) = [m_a + m_b] a$$

$$\Rightarrow a = g \sin(\alpha) - \frac{g \cos(\alpha) [m_b \mu_k b + m_a \mu_k a]}{m_a + m_b} \text{ [m/s}^2\text{]} = \frac{15 - 10\sqrt{3}}{3} \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

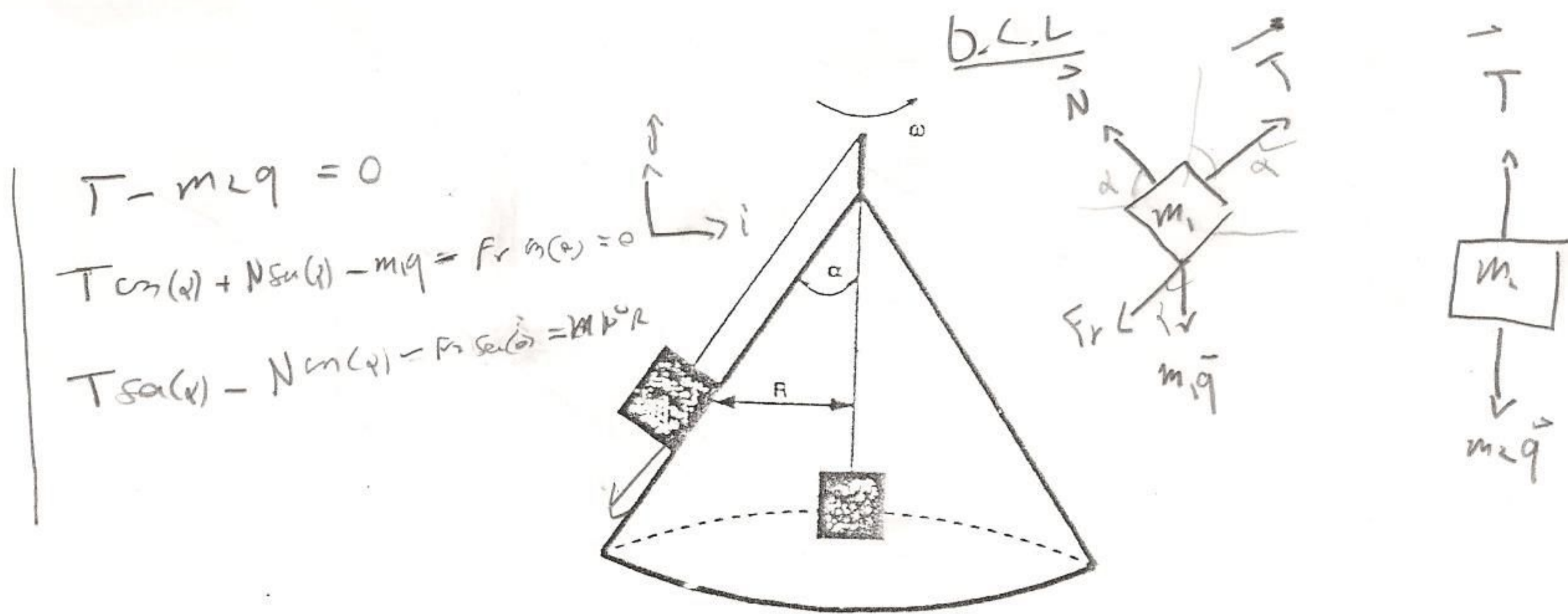
para  $|H|$ :

$$|H| = m_b g \left[ a - \mu_k b \cos(\alpha) + \mu_k a \cos(\alpha) \right] \text{ [N]} = 10 \left[ \frac{15 - 10\sqrt{3}}{3} - 5 + \frac{20\sqrt{3}}{3} \right]$$

$$= 20 \left[ \frac{30\sqrt{3} - 10\sqrt{3}}{3} \right] \Rightarrow |H| = 35 \text{ [N]}$$

b) en este caso la aceleración sería la misma pues no actúan fuerzas externas y  $H$  tendría sentido opuesto e igual magnitud!

7.-En el sistema de la figura, las masas  $M_1 = 3\sqrt{3}\text{kg}$  y  $M_2 = 5\text{kg}$  están unidas por una cuerda ideal, y el cono tiene una abertura  $\alpha = \pi/6$ . El cono y la masa  $M_1$  giran solidariamente con velocidad angular  $\omega = \sqrt{2}\text{ (rad/s)}$ , de forma que la trayectoria de la masa  $M_1$  es circular con radio  $R = \sqrt{3}\text{m}$ . La masa  $M_2$  permanece en reposo. Calcule: el valor y la dirección de la fuerza de roce estática (5 pts) y la fuerza normal (5 pts) entre la masa  $M_1$  y el cono.



$$T - m_2 g = 0$$

$$T \cos(\alpha) + N \sin(\alpha) - m_1 g = F_r \sin(\alpha) = 0$$

$$T \sin(\alpha) - N \cos(\alpha) - F_r \cos(\alpha) = m_1 \omega^2 R$$

despejando  $N$ :

$$|N| \cos(\alpha) = T \sin(\alpha) - |F_r| \sin(\alpha) - m_1 \omega^2 R$$

$$|N| \sin(\alpha) = |F_r| \cos(\alpha) + m_1 g - T \cos(\alpha)$$

$$\Rightarrow T \sin(\alpha) = \frac{F_r \cos(\alpha) + m_1 g - T \cos(\alpha)}{T \sin(\alpha) + m_1 \omega^2 R - F_r \sin(\alpha)}$$

luego:

$$T \sin^2(\alpha) - m_1 \omega^2 R \sin(\alpha) - |F_r| \sin^2(\alpha) = |F_r| \cos^2(\alpha) + m_1 g \cos(\alpha) - T \cos^2(\alpha)$$

$$T - m_1 \omega^2 R \sin(\alpha) - m_1 g \cos(\alpha) = |F_r| \Rightarrow |F_r| = m_1 g - m_1 \omega^2 R \sin(\alpha) - m_1 g \cos(\alpha) \quad [N]$$

para la normal ~~estática~~:

$$F_r \cos(\alpha) = T \cos(\alpha) + N \sin(\alpha) - m_1 g \Rightarrow T \sin(\alpha) = \frac{T \sin(\alpha) - N \cos(\alpha) - m_1 \omega^2 R}{T \cos(\alpha) + N \sin(\alpha) - m_1 g}$$

$$F_r \sin(\alpha) = T \sin(\alpha) - N \cos(\alpha) - m_1 \omega^2 R$$

$$\Rightarrow T \sin^2(\alpha) \cos(\alpha) + N \sin^2(\alpha) - m_1 g \sin(\alpha) = T \sin^2(\alpha) \cos(\alpha) - N \cos^2(\alpha) - m_1 \omega^2 R \cos(\alpha)$$

$$\Rightarrow |N| = m_1 g \sin(\alpha) - m_1 \omega^2 R \cos(\alpha) \quad [N]$$