Universidad Simón Bolívar
Departamento de Física

Física 1 (FS-1111)
2^{do} Examen Parcial
Enero-Marzo 2008
Recuperación 35 %

Instrucciones:

- Cada respuesta incorrecta resta 1 pto de la calificación final.
- Utilice el valor numérico de la aceleración de la gravedad como $||\vec{\mathbf{g}}|| = 10\, m/seg^2$

JUSTIFIQUE TODAS SUS RESPUESTAS

Selección Simple//Cada pregunta tiene un valor de 3 ptos

1. Un objeto se lanza verticalmente hacia arriba con una rapidez inicial de $10\, m/seg$, sube y luego cae regresando al punto de partida. ¿Cuál de las siguientes frases es falsa? (Tome $g = 10\, m/seg$)

   a) El módulo de la velocidad media durante la subida es de $5\, m/seg$.

   b) El objeto está en el aire dos segundos.

   c) El objeto alcanza una altura máxima de cinco metros.

   d) La aceleración del objeto en el punto más alto de su trayectoria es nula.

   e) Ninguna de las anteriores frases es falsa.

2. Una niña desea cruzar un río desde un punto A hasta un punto B directamente opuesto en la otra orilla. Ella puede remar con rapidez de $2\, m/seg$ en aguas tranquilas y el río fluye con rapidez de $1\, m/seg$. ¿A qué ángulo θ con respecto a la línea que une al punto de partida con el de llegada debe apuntar la proa (frente) de su bote?

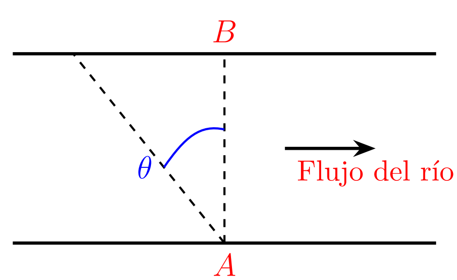
   a) 30°.

   b) 45°.

   c) 60°.

   d) 0°.

   e) 90°.



3. Dos carritos uno montado sobre el otro como muestra la figura. El primer carrito, el cual rueda sobre el piso, tiene una velocidad a tierra $\vec{\mathbf{v}}_{1/T}$ y el segundo carrito montado sobre

el primero tiene una velocidad respecto al primero $\vec{\mathbf{v}}_{2/1}$. Entonces la velocidad del segundo carrito con respecto a tierra será:

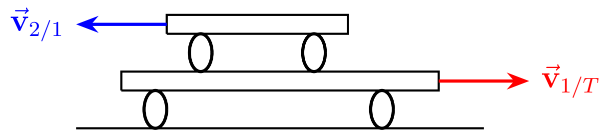
a) $\vec{\mathbf{v}}_{2/T} = \vec{\mathbf{v}}_{2/1} - \vec{\mathbf{v}}_{1/T}$.

b) $\vec{\mathbf{v}}_{2/T} = \vec{\mathbf{v}}_{1/T} - \vec{\mathbf{v}}_{2/1}$.

c) $\vec{\mathbf{v}}_{2/T} = \vec{\mathbf{v}}_{1/T} + \vec{\mathbf{v}}_{2/1}$.

d) $\vec{\mathbf{v}}_{2/T} = -\vec{\mathbf{v}}_{1/T} - \vec{\mathbf{v}}_{2/1}$.

e) Ninguna de las anteriores.



4. Una niña se monta en el extremo de la rueda de un parque que tiene radio R. La rueda gira con rapidez constante. Si da un cuarto de vuelta en 5 segundos, entonces el módulo de la aceleración de la niña es:

a) $\dfrac{\pi^2 R}{10}\ m/seg^2$.

b) $\dfrac{\pi^2 R}{4}\ m/seg^2$.

c) $\dfrac{4\pi^2 R}{25}\ m/seg^2$.

d) $\dfrac{\pi^2 R}{100}\ m/seg^2$.

e) Ninguna de las anteriores.

5. Tres bloques A, B y C, cada uno de masa M, están conectados por cuerdas ideales e inextensibles como se muestra en la figura. El bloque A se hala hacia arriba con una fuerza vertical de magnitud F que causa que todo el sistema se acelere. ¿Cuál es el módulo de la tensión de la cuerda que está entre los bloques A y B?

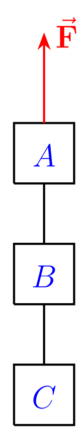
a) $\dfrac{F}{3}$.

b) 0.

c) $\dfrac{2F}{3}$.

d) F.

e) No se puede determinar, pero es igual a la magnitud de la tensión entre los bloques B y C.



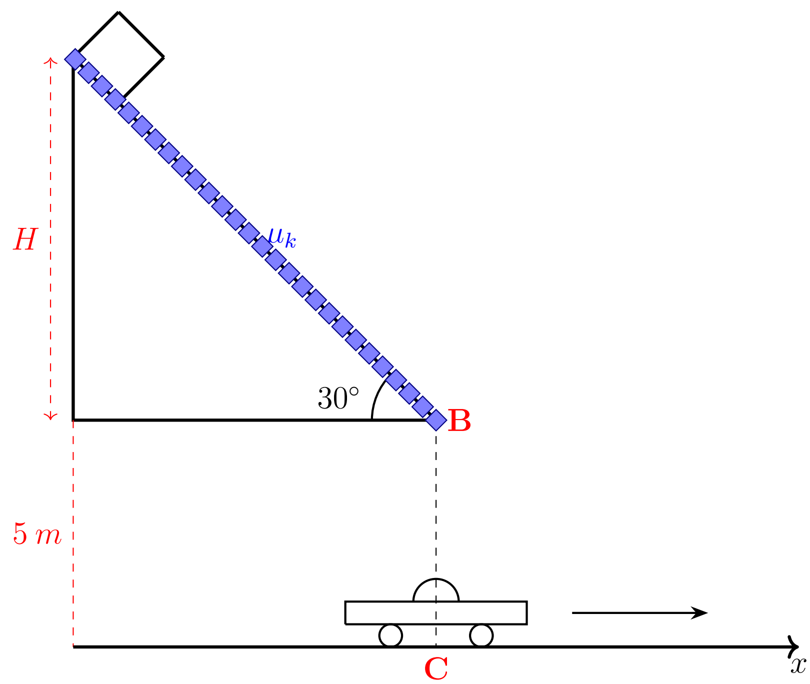
Desarrollo

1. Un bloque de masa $m = 1\,kg$ se suelta sobre un plano inclinado 30° grados respecto a la horizontal. Entre el bloque y la superficie del plano existe roce, cuyo coeficiente de fricción cinético es $\mu_k = 0{,}2$. La superficie inclinada tiene un largo $L = 2\,m$. Calcule:

   a) Velocidad del bloque en el punto **B** (4 ptos).

   b) A partir del punto **B**, el bloque describe un movimiento parabólico. Determine el alcance del bloque respecto al punto **C** (3 ptos).

   c) En el instante que el bloque sale disparado, un niño que se desplaza horizontalmente en un automóvil pasa por el punto **C**, y observa que el bloque realiza un movimiento vertical. Determine, ¿cuál es la velocidad del automóvil $\vec{\mathbf{v}}_a$ respecto a tierra? (3 ptos).

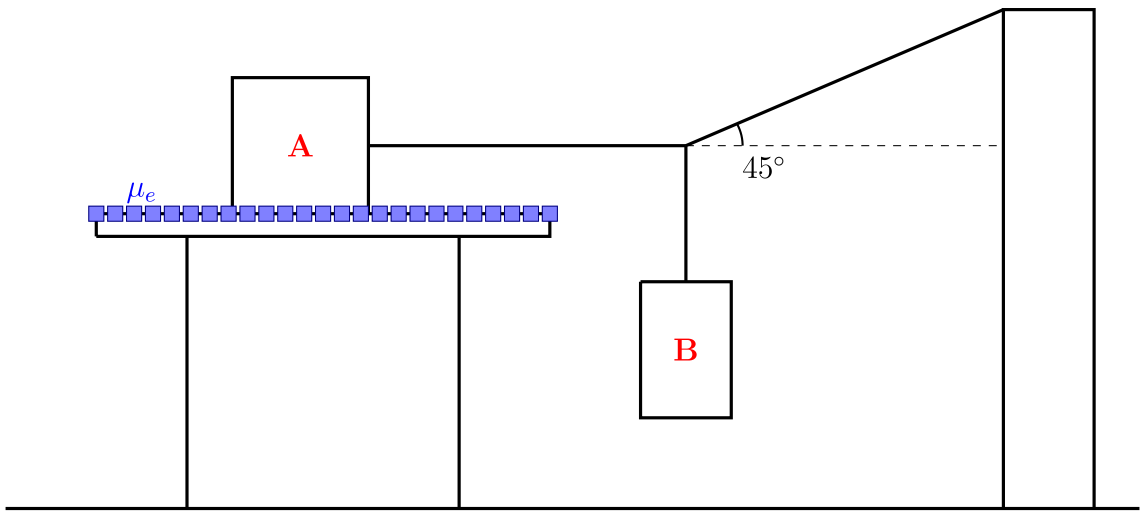


2. El bloque **A** de la figura pesa 90 N. el coeficiente de fricción estática entre el bloque y la superficie en la que descansa es 0,3. El bloque **B** pesa 15 N, y el sistema está en equilibrio.

    a) Dibuje los diagramas de cuerpo libre de cada cuerpo (3 ptos).

    b) Calcule la fuerza de fricción ejercida sobre el bloque (3 ptos).

    c) Determine el peso máximo de **B** con el cual el sistema permanecerá en equilibrio (4 ptos).



SOLUCIÓN

Selección Simple//Ejercicio 1

Un objeto se lanza verticalmente hacia arriba con una rapidez inicial de $10\,m/seg$, sube y luego cae regresando al punto de partida. ¿Cuál de las siguientes frases es falsa? (Tome $g = 10\,m/seg$)

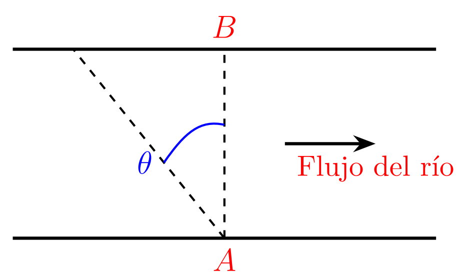
d) La aceleración del objeto en el punto más alto de su trayectoria es nula.

La opción correcta es la *d*), pues ¿qué pasaría si la aceleración fuera nula en el punto más alto? El objeto seguirá subiendo, tal que nunca regresará al punto de partida. Otra forma de verlo, es que, en un movimiento parabólico, la componente vertical de la velocidad se anula en el punto más alto; esto sólo ocurre si existe una aceleración no nula en tal punto.

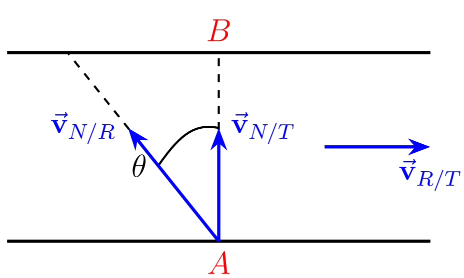
Selección Simple//Ejercicio 2

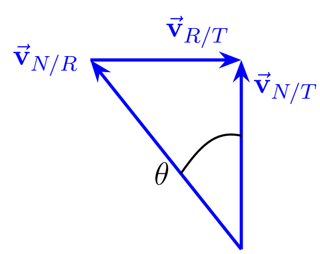
Una niña desea cruzar un río desde un punto A hasta un punto B directamente opuesto en la otra orilla. Ella puede remar con rapidez de $2\,m/seg$ en aguas tranquilas y el río fluye con rapidez de $1\,m/seg$. ¿A qué ángulo θ con respecto a la línea que une al punto de partida con el de llegada debe apuntar la proa (frente) de su bote?

a) 30°.



Sean los vectores $\vec{\mathbf{v}}_{N/R}$, $\vec{\mathbf{v}}_{N/T}$ y $\vec{\mathbf{v}}_{R/T}$, la velocidad de la niña respecto al río, la velocidad de la niña respecto a un observador inercial fuera de río(respecto a Tierra) y la velocidad del río respecto al mismo observador inercial; tenemos que los tres vectores forman el siguiente triángulo:





Así, por trigonometría tenemos que

$$\begin{aligned} ||\mathbf{v}_{N/R}||\cos\theta &= \overbrace{||\mathbf{v}_{N/T}|| = \sqrt{||\mathbf{v}_{N/R}||^2 - ||\mathbf{v}_{N/T}||^2}}^{||\mathbf{v}_{R/T}||^2+||\mathbf{v}_{R/T}||^2=||\mathbf{v}_{N/R}||^2} \\ 2\cos\theta &= \sqrt{2^2-1^2} = \sqrt{3} \\ \implies \cos\theta &= \frac{\sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

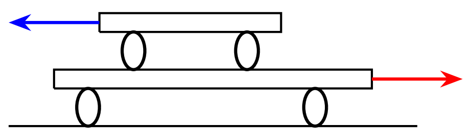
Ahora, como $0° \leq \theta \leq 90°$, entonces

$$\cos\theta = \frac{\sqrt{3}}{2} \iff \boxed{\theta = 30°}$$

Selección Simple//Ejercicio 3

Dos carritos uno montado sobre el otro como muestra la figura. El primer carrito, el cual rueda sobre el piso, tiene una velocidad a tierra $\vec{\mathbf{v}}_{1/T}$ y el segundo carrito montado sobre el primero tiene una velocidad respecto al primero $\vec{\mathbf{v}}_{2/1}$. Entonces la velocidad del segundo carrito con respecto a tierra será:

c) $\vec{\mathbf{v}}_{2/T} = \vec{\mathbf{v}}_{1/T} + \vec{\mathbf{v}}_{2/1}$.



Basta con utilizar el concepto de movimiento relativo para afirmar que $\vec{\mathbf{v}}_{2/T} = \vec{\mathbf{v}}_{1/T} + \vec{\mathbf{v}}_{2/1}$.

Selección Simple//Ejercicio 4

Una niña se monta en el extremo de la rueda de un parque que tiene radio R. La rueda gira con rapidez constante. Si da un cuarto de vuelta en 5 segundos, entonces el módulo de la aceleración de la niña es:

d) $\frac{\pi^2 R}{100}\, m/seg^2$.

Como la niña describe un movimiento circular a rapidez constante, su aceleración angular (α) es nula, tal que su aceleración es $||\vec{\mathbf{a}}|| = R\omega^2$. Necesitamos calcular ω. Sabemos que sea T y ν el periodo y la frecuencia del movimiento, se cumple que

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \nu^{-1} = \left(\frac{vueltas}{tiempo}\right)^{-1} = \left(\frac{1/4\, rad}{5\, seg}\right)^{-1} \implies \omega = \frac{\pi}{10}\, rad/seg$$

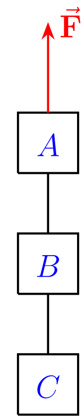
Así, tenemos que

$$\boxed{||\vec{\mathbf{a}}|| = \frac{\pi^2 R}{100}\, m/seg^2}$$

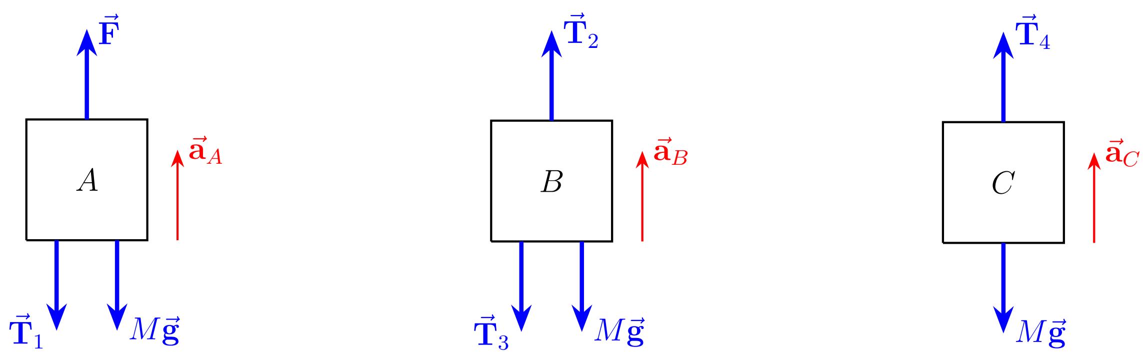
Selección Simple//Ejercicio 5

Tres bloques A, B y C, cada uno de masa M, están conectados por cuerdas ideales e inextensibles como se muestra en la figura. El bloque A se hala hacia arriba con una fuerza vertical de magnitud F que causa que todo el sistema se acelere. ¿Cuál es el módulo de la tensión de la cuerda que está entre los bloques A y B?

c) $\dfrac{2F}{3}$.



Como todo ejercicio de dinámica, primero que todo, realizamos el diagrama de cuerpo libre para cada bloque teniendo en cuenta que tienen la misma aceleración porque las cuerdas son ideales.



Ahora como las cuerdas son ideales, podemos establecer que $||\vec{\mathbf{T}}_1|| = ||\vec{\mathbf{T}}_2|| = T$, $||\vec{\mathbf{T}}_3|| = ||\vec{\mathbf{T}}_4|| = T'$ y $||\vec{\mathbf{a}}_A|| = ||\vec{\mathbf{a}}_B|| = ||\vec{\mathbf{a}}_C|| = a$. Con esta información, aplicamos la segunda ley de Newton tomando como dirección $\hat{\jmath}$ positiva hacia arriba:

$$\begin{cases} -Mg + F - T = Ma, & \text{(i)} \\ -Mg + T - T' = Ma, & \text{(ii)} \\ -Mg + T' = Ma, & \text{(iii)} \end{cases} \Longrightarrow F - 3Mg = 3Ma \Longrightarrow a = \frac{F - 3Mg}{3M}$$

Sustituimos el valor de a en la ecuación (i) para calcular T:

$$-Mg + F - T = M\left(\frac{F - 3Mg}{3M}\right) = \frac{F - 3Mg}{3} = \frac{F}{3} - Mg \Longrightarrow F - T = \frac{F}{3} \Longrightarrow \boxed{T = \frac{2F}{3}}$$

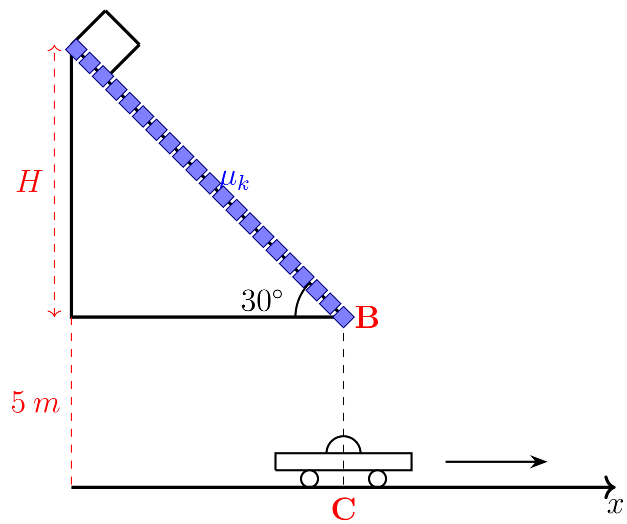
Desarrollo//Ejercicio 1

Un bloque de masa $m = 1\ kg$ se suelta sobre un plano inclinado $30°$ grados respecto a la horizontal. Entre el bloque y la superficie del plano existe roce, cuyo coeficiente de fricción cinético es $\mu_k = 0{,}2$. La superficie inclinada tiene un largo $L = 2\ m$. Calcule:

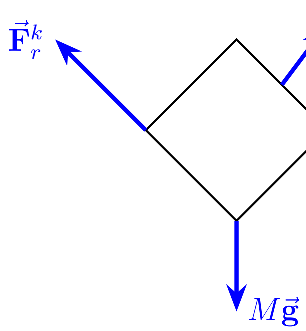
a) Velocidad del bloque en el punto **B** (4 ptos).

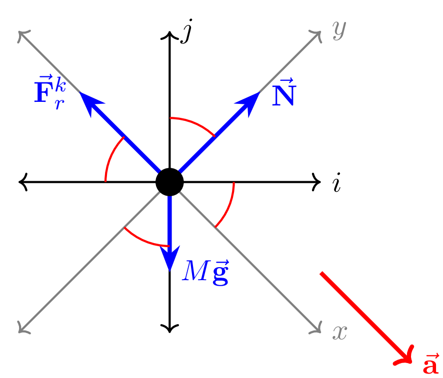
b) A partir del punto **B**, el bloque describe un movimiento parabólico. Determine el alcance del bloque respecto al punto **C** (3 ptos).

c) En el instante que el bloque sale disparado, un niño que se desplaza horizontalmente en un automóvil pasa por el punto **C**, y observa que el bloque realiza un movimiento vertical. Determine, ¿cuál es la velocidad del automóvil $\vec{\mathbf{v}}_a$ respecto a tierra? (3 ptos).



Primera pregunta. Como de costumbre, realizamos el diagrama de cuerpo libre para el bloque para estudiar la dinámica de su movimiento. Tomamos dos ejes de referencia: el par $\{\hat{i}–\hat{j}\}$ representa el eje ordinario mientras que el par $\{\hat{x}-\hat{y}\}$ representa el eje inclinado con $\hat{x}$ paralelo al plano.





Aplicamos la segunda ley de Newton al bloque:

$$\sum \vec{\mathbf{F}} = \vec{\mathbf{F}}_r^k + \vec{\mathbf{N}} + M\vec{\mathbf{g}} = M\vec{\mathbf{a}}$$

Como la normal, la fuerza de roce y la aceleración están sobre el referencial $\{\hat{x}\text{–}\hat{y}\}$, utilizamos por conveniencia éste par. Así,

$$-F_r^k\hat{x} + N\hat{y} + Mg(\sin 30^\circ\hat{x} - \cos 30^\circ\hat{y}) = Ma\hat{x} \Longrightarrow \begin{cases} \hat{x}: & Mg\sin 30^\circ - F_r^k = Ma \\ \hat{y}: & N - Mg\cos 30^\circ = 0 \end{cases}$$

Aplicamos la definición de la fuerza de roce dinámica, $F_r^k = N\mu_k$, sustituimos los valores dados en las ecuaciones y calculamos la aceleración.

$$\begin{cases} Mg\sin 30^\circ - N\mu_k = Ma \\ N - Mg\cos 30^\circ = 0 \end{cases} \Longrightarrow a = (5 - \sqrt{3})\ m/seg^2$$

Con la aceleración, podemos calcular la velocidad y con ella la posición. Sabemos que la velocidad incial del bloque es nula porque se suelta desde la cima del plano, luego situamos el origen del referencial en el punto **B**, tal que la posición inicial del bloque es $\vec{\mathbf{r}}_o = H\ m\ \hat{\jmath} - L\ m\ \hat{\imath}$ (la punta superior del plano inclinado).

$$\vec{\mathbf{a}} = (5 - \sqrt{3})\ m/seg^2\ \hat{x} = \frac{d}{dt}\vec{\mathbf{v}} \Longrightarrow (5 - \sqrt{3})dt\ m/seg^2\ \hat{x} = d\vec{\mathbf{v}}$$

$$\Longrightarrow \int_0^t (5 - \sqrt{3})dt\ m/seg^2\ \hat{x} = \int_{\vec{0}}^{\vec{\mathbf{v}}_{(t)}} d\vec{\mathbf{v}} \Longrightarrow \vec{\mathbf{v}}_{(t)} = (5 - \sqrt{3})t\ m/seg^2\ \hat{x}$$

Descomponemos el par $\{\hat{\imath}\text{–}\hat{\jmath}\}$ en función del par $\{\hat{x}\text{–}\hat{y}\}$ de la siguiente forma: $\hat{\jmath} = -\sin 30^\circ\hat{x} + \cos 30^\circ\hat{y}$ y $\hat{\imath} = \cos 30^\circ\hat{x} + \sin 30^\circ\hat{y}$. Calculamos entonces el vector posición.

$$\vec{\mathbf{v}} = (5 - \sqrt{3})t\ m/seg^2\ \hat{x} = \frac{d}{dt}\vec{\mathbf{r}} \Longrightarrow (5 - \sqrt{3})tdt\ m/seg^2\ \hat{x} = d\vec{\mathbf{r}}$$

$$\Longrightarrow \int_0^t (5 - \sqrt{3})tdt\ m/seg^2\ \hat{x} = \int_{\vec{r}_o}^{\vec{\mathbf{r}}_{(t)}} d\vec{\mathbf{r}}$$

$$\Longrightarrow \vec{\mathbf{r}}_{(t)} = H(-\sin 30^\circ\hat{x} + \cos 30^\circ\hat{y})\ m - L(\cos 30^\circ\hat{x} + \sin 30^\circ\hat{y})\ m + (5 - \sqrt{3})\frac{t^2}{2}\ m/seg^2\ \hat{x}$$

Agrupamos componente a componentes y el vector posición resulta en:

$$\vec{\mathbf{r}}_{(t)} = \vec{\mathbf{r}}_{(x,y)} = x_{(t)}\hat{x} + y_{(t)}\hat{y} = \begin{cases} x_{(t)} = \frac{1}{2}(5 - \sqrt{3})t^2\ m/seg^2 - \left(\frac{H}{2} + \sqrt{3}\right)\ m \\ y_{(t)} = \left(\frac{\sqrt{3}H}{2} - 1\right)\ m \end{cases}$$

Decimos que en un tiempo $t = t'$ desconocido el bloque se desplaza desde su posición inicial hasta el punto **B** que es precisamente el origen de coordenadas. Así, sabemos que $\vec{\mathbf{r}}_{(t')} = \vec{\mathbf{0}}$; tal que

$$\vec{\mathbf{r}}_{(t')} = \vec{\mathbf{0}} \Longleftrightarrow \begin{cases} x_{(t)} = 0 \\ y_{(t)} = 0 \end{cases} \Longleftrightarrow \begin{cases} \frac{1}{2}(5 - \sqrt{3})(t')^2\ m/seg^2 - \left(\frac{H}{2} + \sqrt{3}\right)\ m = 0, \quad (i) \\ \left(\frac{\sqrt{3}H}{2} - 1\right)\ m = 0, \quad (ii) \end{cases}$$

Calculamos la altura H en la ecuación (ii) y con ella calculamos el tiempo t' en la ecuación (i). Ese tiempo lo sustituimos en el vector velocidad para tener la velocidad del bloque en el punto **B**, $\vec{\mathbf{v}}_B$.

$$(ii) \implies H = \frac{2}{\sqrt{3}}\, m$$

$$(i) \implies t' = 2\sqrt{\frac{5\sqrt{3}-3}{33}}\, seg$$

$$t' = 2\sqrt{\frac{5\sqrt{3}+3}{33}}\, seg \implies \boxed{\vec{\mathbf{v}}_{(t')} = \vec{\mathbf{v}}_B = 2(5-\sqrt{3})\sqrt{\frac{5\sqrt{3}+3}{33}}\, m/seg\ \hat{x}}$$

Siguiente pregunta. Como buscamos el alcance del movimiento parabólico que describe el bloque con respecto al punto **C**, tomamos como origen del sistema de referencia el punto **C**. Tres detalles importantes: cuando el bloque pierde contacto con el bloque, éste queda sujeto únicamente a la aceleración de la gravedad; la velocidad que el bloque llevaba en el punto **B** la consideramos ahora la velocidad inicial del movimiento parabólico (además el vector no se altera al cambiar de referencial); y la nueva posición inicial del bloque es el punto **B**, es decir $\vec{\mathbf{r}}_o = 5\, m\ \hat{j}$.

Puesto que la posición inicial y la aceleración están sobre el referencial $\{\hat{i}\text{–}\hat{j}\}$, debemos descomponer la velocidad inicial en éste par. Así,

$$\vec{\mathbf{v}}_B = \vec{\mathbf{v}}_o = 2(5-\sqrt{3})\sqrt{\frac{5\sqrt{3}+3}{33}}\, m/seg\ \hat{x} = 2(5-\sqrt{3})\sqrt{\frac{5\sqrt{3}+3}{33}}\, m/seg\ (\cos 30^\circ \hat{i} - \sin 30^\circ \hat{j})$$

Tal que

$$\vec{\mathbf{v}}_o = 2(5-\sqrt{3})\sqrt{\frac{5\sqrt{3}+3}{33}}\, m/seg\ (\sqrt{3}\hat{i} - \hat{j})$$

Como la aceleración es constante, repetimos el proceso del inciso (a) y obtenemos que el vector de posición es

$$\vec{\mathbf{r}}_{(t)} = \vec{\mathbf{r}}_o + \vec{\mathbf{v}}_o t + \frac{1}{2}\vec{\mathbf{a}}t^2 = x_{(t)}\hat{i} + y_{(t)}\hat{j} = \begin{cases} x_{(t)} = 2(5-\sqrt{3})\sqrt{\dfrac{5\sqrt{3}+3}{33}}t\, m/seg \\ y_{(t)} = 5\, m - 2(5-\sqrt{3})\sqrt{\dfrac{5\sqrt{3}+3}{33}}t\, m/seg - 5t^2\, m/seg^2 \end{cases}$$

Nuevamente, decimos que en un tiempo $t = t'$ desconocido el bloque llega al piso, alcanza una distancia horizontal R del origen. Se cumple entonces que $\vec{\mathbf{r}}_{(t')} = R\hat{j}$; tal que

$$\vec{\mathbf{r}}_{(t')} = R\hat{j} \iff \begin{cases} x_{(t)} = R \\ y_{(t)} = 0 \end{cases} \iff \begin{cases} 2(5-\sqrt{3})\sqrt{\dfrac{5\sqrt{3}+3}{33}}t'\, m/seg = R, & (i) \\ 5\, m - 2(5-\sqrt{3})\sqrt{\dfrac{5\sqrt{3}+3}{33}}t'\, m/seg - 5(t')^2\, m/seg^2 = 0, & (ii) \end{cases}$$

Calculamos el valor de t' de la ecuación (ii) y lo sustituimos en la ecuación (i) para determinar el alcance.

$$\begin{cases} t' = \dfrac{-(10-2\sqrt{3})a + \sqrt{(10-2\sqrt{3})a^2 + 100}}{10} \\ \boxed{R = 2(5-\sqrt{3})a\dfrac{-(10-2\sqrt{3})a + \sqrt{(10-2\sqrt{3})a^2 + 100}}{10}} \end{cases} \quad , \quad a = \sqrt{\frac{5\sqrt{3}+3}{33}}$$

Última pregunta. Sea $\vec{\mathbf{v}}_a = v_a\ \hat{i}$ el vector velocidad del automóvil respecto a Tierra, $\vec{\mathbf{v}}_{(t)} = \vec{\mathbf{v}}_{b/T}$ la velocidad del bloque respecto a Tierra y $\vec{\mathbf{v}}_{b/a} = -v'_{(t)}\ \hat{j}$ (puesto que el observador en el automóvil observa un movimiento vertical del bloque), sabemos por movimiento relativo que

$$\vec{\mathbf{v}}_{b/T} = \vec{\mathbf{v}}_{b/a} + \vec{\mathbf{v}}_a \Longrightarrow 2(5-\sqrt{3})\sqrt{\frac{5\sqrt{3}+3}{33}}\, m/seg\ (\sqrt{3}\hat{i} - \hat{j}) - 10t\, m/seg^2\ \hat{j} = -v'_{(t)}\ \hat{j} + v_a\ \hat{i}$$

Agrupamos componente a componente y tenemos que

$$\begin{cases} v'_{(t)} = 2(5-\sqrt{3})\sqrt{\dfrac{5\sqrt{3}+3}{33}}\, m/seg + 10t\, m/seg^2 \\ v_a = 2(5\sqrt{3}-3)\sqrt{\dfrac{5\sqrt{3}+3}{33}}\, m/seg \end{cases} \Longrightarrow \boxed{\vec{\mathbf{v}}_a = 2(5\sqrt{3}-3)\sqrt{\frac{5\sqrt{3}+3}{33}}\, m/seg\ \hat{i}}$$

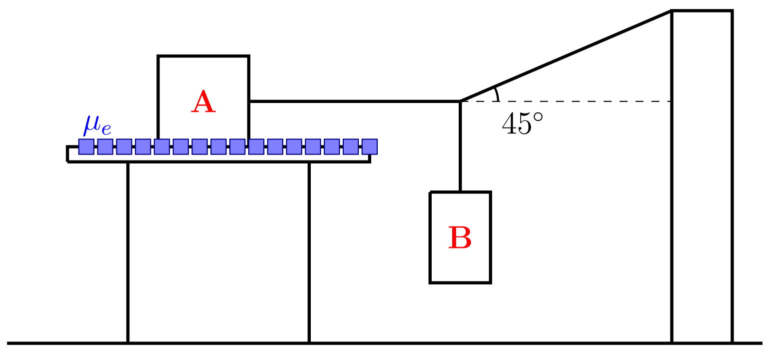
Desarrollo//Ejercicio 2

El bloque **A** de la figura pesa 90 N. el coeficiente de fricción estática entre el bloque y la superficie en la que descansa es 0,3. El bloque **B** pesa 15 N, y el sistema está en equilibrio.

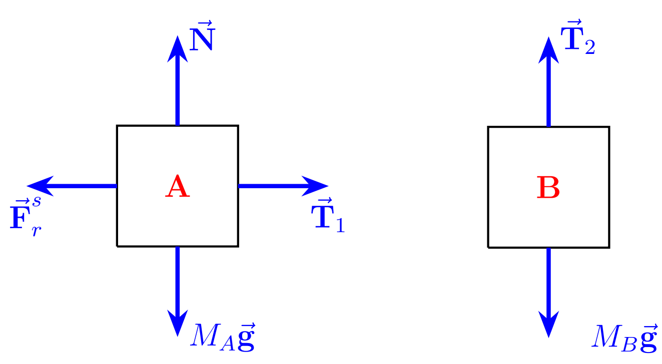
a) Dibuje los diagramas de cuerpo libre de cada cuerpo (3 ptos).

b) Calcule la fuerza de fricción ejercida sobre el bloque (3 ptos).

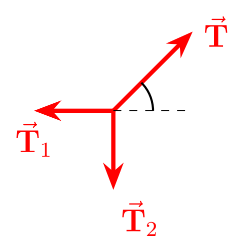
c) Determine el peso máximo de **B** con el cual el sistema permanecerá en equilibrio (4 ptos).



Primera pregunta. Realizamos el diagrama de cuerpo libre para cada bloque. Tomamos como referencial el ordinario el par $\{\hat{x}-\hat{y}\}$.



Como la cuerda es ideal, se cumple que en el punto donde se interceptan las dos cuerdas existe una tensión $\vec{\mathbf{T}}=\vec{\mathbf{T}}_1+\vec{\mathbf{T}}_2$ y como el sistema está en equilibrio $\vec{\mathbf{a}}_A=\vec{\mathbf{a}}_B=\vec{\mathbf{0}}$.



Siguiente pregunta.Del vínculo entre las tensiones, podemos deducir que

$$\vec{\mathbf{T}} = T\cos 45^\circ \hat{x} + T\sin 45^\circ \hat{y} = \vec{\mathbf{T}}_1 + \vec{\mathbf{T}}_2 \Longrightarrow ||\vec{\mathbf{T}}_1|| = ||\vec{\mathbf{T}}_2|| = \frac{\sqrt{2}}{2}T$$

Aplicamos la segunda ley de Newton a ambos bloques:

$$\begin{cases} \text{Bloque A:} & \vec{\mathbf{T}}_1 + \vec{\mathbf{N}} + \vec{\mathbf{F}}_r^s + M_A\vec{\mathbf{g}} = \vec{\mathbf{0}} \\ \text{Bloque B:} & \vec{\mathbf{T}}_2 + M_B\vec{\mathbf{g}} = \vec{\mathbf{0}} \end{cases} \implies \begin{cases} \dfrac{\sqrt{2}}{2}T\hat{x} + N\hat{y} - F_r^s\hat{x} - M_Ag\hat{y} = 0 \\ \dfrac{\sqrt{2}}{2}T\hat{y} - M_Bg\hat{y} = 0 \end{cases}$$

Agrupamos componente a componente y obtenemos que

$$\begin{cases} \dfrac{\sqrt{2}}{2}T - F_r^s = 0 \\ N - M_Ag = 0 \\ \dfrac{\sqrt{2}}{2}T - M_Bg = 0 \end{cases} \implies \begin{cases} N = 90\ N \\ T = 15\sqrt{2}\ N \\ \boxed{F_r^s = 15\ N} \end{cases}$$

Última pregunta. Supongamos que desconocemos el peso del bloque **B**, veamos el valor máximo que puede tener tal que el sistema se mantenga en equilibrio; es decir que se mantenga la fuerza de roce estática. Sabemos que la condición de la fuerza de roce estática es $||\vec{\mathbf{F}}_r^s|| \leq \mu_s||\vec{\mathbf{N}}||$, conocemos la normal y el valor de la fuerza de roce estática, acotemos el peso del bloque **B**.

$$||\vec{\mathbf{F}}_r^s|| \leq \mu_s||\vec{\mathbf{N}}|| \implies M_Bg \leq (0{,}3)(90\ N) \implies M_Bg \leq 27\ N \implies \boxed{M_Bg_{max} = 27\ N}$$

Nota: Este parcial fue resuelto por Oscar González y Asxel Ramirez, y digitalizado por Asxel Ramirez para GECOUSB.

Asxel Ramirez
18-10322
Lic. Química
Twitter: @asx.0088

gecousb.com.ve
Twitter: @gecousb
Instagram: gecousb

Se agradece notificar cualquier error de tipeo o en las respuestas y qué debería decir a la dirección gecousb@gmail.com