Universidad Simón Bolívar
Departamento de Física

Física I
FS-1111
Segundo Parcial - Bloque A
Sartenejas, 30 de noviembre de 2022

Nombre:_________________________. **Carnet:**___________. **Cédula:**____________. **Sección:**____.

<u>Parte I</u>: Selección simple (20 puntos). A continuación se presentan 10 preguntas con un valor de 2 puntos cada una. Marque con una **X** la opción que considere correcta, justificando debidamente en cada caso su respuesta. **Si no hay justificación o la misma está errada, se asignará una nota de cero puntos a la pregunta. Cada planteamiento tiene una única respuesta correcta, por lo que marcar más de una opción anula la respuesta.** No hay factor de corrección.

1. (2 pts.) Las leyes de Newton:

   -2, La tercera ley de Newton establece que a toda acción existe una reacción de igual magnitud y sentido contrario

   ( ) Son válidas para cualquier observador.

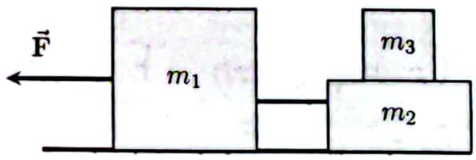
   ( ) Establecen que el peso es siempre igual a la fuerza normal.

   (X) Establecen que las fuerzas de acción y reacción son de igual magnitud y dirección con sentido contrario.

   ( ) Implican que las fuerzas que ejerce una cuerda que une dos cuerpos sobre estos son siempre pares de acción y reacción.

   ( ) Todas las anteriores.

Se tienen tres bloques de masas m_1, m_2 y m_3 dispuestos sobre una superficie perfectamente lisa como se muestra en la figura adjunta. Sobre el bloque de masa m_1 se aplica una fuerza horizontal $\vec{\mathbf{F}}$ de magnitud F. Este bloque está unido al de masa m_2 por medio de una cuerda ideal y sobre la masa m_2 está colocada una masa m_3. Considere que el movimiento del sistema es solidario y con base en esto responda las dos preguntas siguientes.



2. (2 pts.) La fuerza de roce que el bloque de masa m_2 ejerce sobre el de masa m_3 es:

   (X) De magnitud $m_3F/(m_1 + m_2 + m_3)$ en la misma dirección y sentido opuesto a $\vec{\mathbf{F}}$.

   ( ) La reacción a $\vec{\mathbf{F}}$. Por detras.

   ( ) Cero.

   ( ) Es necesario conocer los coeficientes de fricción μ_e y μ_s entre todas las superficies.

   ( ) Ninguna de las anteriores.

3. (2 pts.) La fuerza que ejerce la cuerda sobre la masa m_1 es:

   ( ) De magnitud $F[1 + m_1/(m_1 + m_2 + m_3)]$, en la misma dirección y sentido que $\vec{\mathbf{F}}$.

   ( ) De magnitud $F[1 - (m_2 + m_3)/(m_1 + m_2 + m_3)]$, en la misma dirección y sentido que $\vec{\mathbf{F}}$.

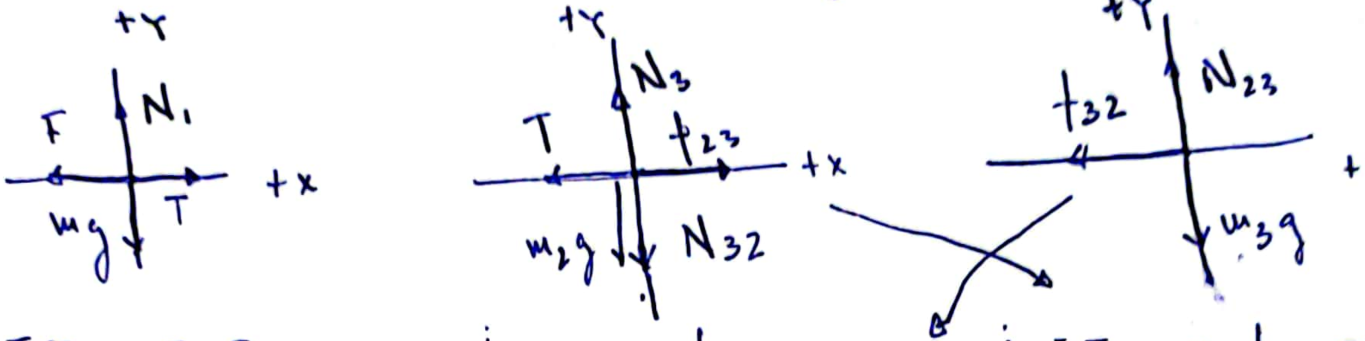
   ( ) De magnitud $F[1 - m_2/(m_1 + m_2 + m_3)]$, en la misma dirección y sentido que $\vec{\mathbf{F}}$.

   (X) De magnitud $F[1 - m_1/(m_1 + m_2 + m_3)]$, en la misma dirección y sentido que $\vec{\mathbf{F}}$.

   ( ) Ninguna de las anteriores. Por detras

Preguntas 2 y 3

Masa m_1 | Masa m_2 | Masa m_3



$$\sum F_x = F - T = m_1 a$$
$$\sum F_Y = N_1 - m_1 g = 0$$
$$N_1 = m_1 g$$

$$\sum F_x = f_{32} = m_3 a$$
$$\sum F_Y = N_{23} - m_3 g = 0$$
$$N_{23} = m_3 g$$

$$\sum F_x = T - f_{23} = m_2 a$$
$$\sum F_Y = N_3 - N_{32} - m_2 g = 0$$
$$N_{32} \equiv N_{23} = m_3 g$$
$$N_3 - g(m_3 + m_2) = 0$$

$$T - f_{23} = m_2 a \rightarrow |f_{23}| \equiv |f_{32}| = |m_3 a| \Rightarrow T - m_3 a = m_2 a$$
$$T = a(m_2 + m_3)$$

$$F - T = m_1 a \Rightarrow F - a(m_2 + m_3) = m_1 a \Rightarrow F = a(m_1 + m_2 + m_3)$$

$$a = \frac{F}{m_1 + m_2 + m_3} \longrightarrow f_{32} = m_3 a \Rightarrow \boxed{f_{32} = \frac{m_3 F}{m_1 + m_2 + m_3}}$$

$$T = a(m_2 + m_3) = \left[\frac{F}{m_1 + m_2 + m_3}\right](m_2 + m_3) = F\left[\frac{m_2 + m_3}{m_1 + m_2 + m_3}\right]$$

$$\boxed{T = F\left[1 - \frac{m_1}{m_1 + m_2 + m_3}\right]}$$

4. (2 pts.) La fuerza de fricción que actúa sobre una caja colocada sobre una mesa horizontal rugosa:

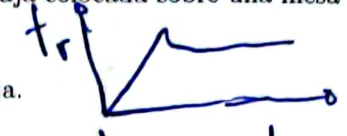
   (X) Puede ser nula.

   ( ) Es la fuerza de reacción $\vec{\Lambda}$ entre la mesa y la caja.

   ( ) Siempre depende de la masa de la caja.

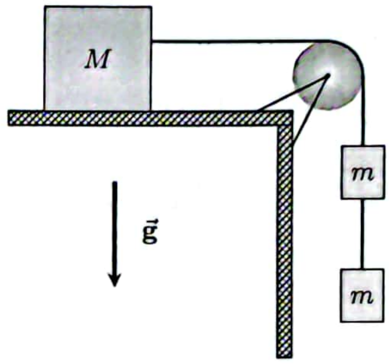
   ( ) Es perpendicular a la superficie de la mesa.

   ( ) Ninguna de las anteriores.



En el rango lineal, cuando F vale cero, entonces $f_r = 0$

Sobre una mesa cuyo tope se considera perfectamente liso se encuentra un bloque de masa M. Éste está conectado a un bloque de masa m por medio de una cuerda ideal que pasa a través de una polea, respecto a la cual no desliza. El segmento de cuerda que va del bloque M hasta la polea, considerada ideal, es horizontal y paralela al tope de la mesa. Otro bloque de igual masa m está conectado al primer bloque m por medio de otra cuerda, también considerada ideal. Todo el sistema, mostrado en la figura adjunta, se mueve de forma solidaria. Con base en lo anterior, responda las siguientes tres (3) preguntas.



5. (2 pts.) La magnitud de la fuerza que ejerce sobre el bloque más abajo la cuerda que lo sostiene es:

   ( ) $[1 + 2m/(2m + M)]mg$

   (X) $[1 - 2m/(2m + M)]mg$

   ( ) $[1 + 2m/(2m + M)]Mg$

   ( ) $[1 - 2m/(2m + M)]Mg$

   ( ) Ninguna de las anteriores.

Por detrás

$T_a = ?$

6. (2 pts.) La magnitud de la fuerza que ejerce el bloque colgante superior sobre el bloque que se encuentra en el tope de la mesa es:

   ( ) De magnitud $2mMg/(M + 2m)$, dirección horizontal y sentido a la izquierda.

   ( ) De magnitud $[1 + 2m/(2m + M)]M$, dirección horizontal y sentido a la derecha.

   No ← (X) De magnitud $[1 - 2m/(2m + M)]Mg$, dirección horizontal y sentido a la derecha.

   (X) De magnitud $2mMg/(M + 2m)$, dirección horizontal y sentido a la ~~izquierda~~. derecha

   ( ) Ninguna de las anteriores.

Por detrás

7. (2 pts.) La aceleración del sistema es:

   ( ) De magnitud $g/2$ y con la polea girando en sentido horario.

   ( ) De magnitud $mg/(M + m)$ y con la polea girando en sentido horario.

   ( ) De magnitud $Mg/(M + 2m)$ y con la polea girando en sentido horario.

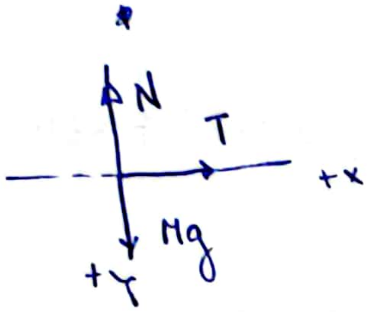
   (X) De magnitud $2mg/(M + 2m)$ y con la polea girando en sentido horario.

   ( ) Ninguna de las anteriores.

Por detrás

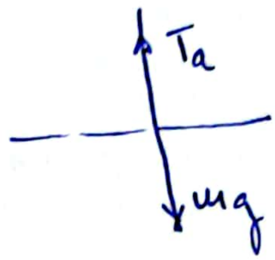
Problemas 5, 6 y 7.

M



m arriba

m abajo



$$\Sigma F_x = T = Ma$$

$$\Sigma F_y = Mg - N = 0$$

$$\Sigma F_y = 2mg - T = 2ma$$

$$2mg - Ma = 2ma$$

$$2mg = a(2m + M)$$

$$\boxed{a = \frac{2mg}{(2m+M)}}$$

$$\Sigma F_y = mg - T_a = ma$$

$$T_a = m(g - a)$$

$$T_a = m\left[g - \frac{2mg}{M+2m}\right]$$

$$\boxed{T_a = mg\left[1 - \frac{2m}{M+2m}\right]}$$

$$T = Ma \Rightarrow \boxed{T = \frac{2Mmg}{2m+M}}$$

Escaneado con CamScanner

8. (2 pts.) La fuerza neta que actúa sobre un cuerpo, observado desde un sistema de referencia inercial, se anula repentinamente. Como consecuencia de ello, el cuerpo en cuestión:
   - ( ) Se detiene abruptamente.
   - ( ) Se detiene pasado un cierto tiempo t.
   - ( ) Cambia la dirección de su movimiento.
   - (X) Continúa moviéndose con velocidad constante.
   - ( ) Ninguna de las anteriores.

La primera ley de Newton establece que cuando la fuerza neta sobre un cuerpo es cero, el mismo permanece en su estado de reposo o de M.R.U.

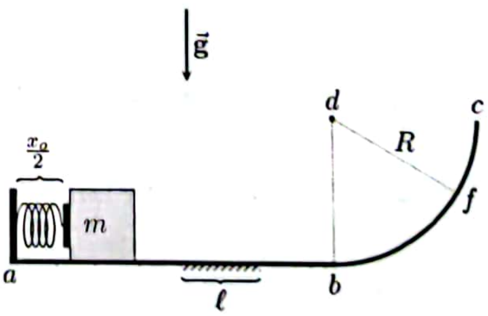
9. (2 pts.) Una fuerza $\vec{\mathbf{F}}$ es conservativa si:
   - ( ) El trabajo que realiza es siempre nulo.
   - ( ) El trabajo que realiza es positivo para toda trayectoria cerrada.
   - ( ) Se conserva la energía cinética de la partícula.
   - (X) El trabajo que realiza entre dos puntos $\vec{\mathbf{r}}_a$ y $\vec{\mathbf{r}}_b$ es independiente de la trayectoria que los une.
   - ( ) Ninguna de las anteriores.

10. (2 pts.) Una partícula está sometida a varias fuerzas. La variación de su energía cinética es igual
    - (X) Al trabajo que realizan las fuerzas conservativas más el que realizan las no conservativas.
    - ( ) Al trabajo que realizan las fuerzas conservativas.
    - ( ) Al trabajo que realizan las fuerzas no conservativas.
    - ( ) A la variación de la energía mecánica potencial.
    - ( ) Ninguna de las anteriores.

<u>**Parte II**</u>: Problema de desarrollo (15 puntos). A continuación se presenta un problema que debe desarrollar. Justifique cada argumento siendo coherente, claro, conciso, ordenado y escribiendo con letra legible.

11. (15 pts.) La figura muestra una pista compuesta por dos tramos ab y bc, siendo el primero recto y horizontal, mientras que el segundo es cuarto de circunferencia de radio R con centro en el punto d. La superficie de la pista es perfectamente lisa salvo en un tramo horizontal de longitud ℓ desconocida en el que el coeficiente de roce cinético es μ_c. En el extremo izquierdo de la pista hay un resorte de constante elástica k_o, siendo x_o el punto de equilibrio del resorte.

    Un bloque de masa m parte del reposo colocada delante del resorte que se ha comprimido a la mitad de su longitud de equilibrio. La partícula, que no está unida al resorte, se desplaza al dejar libre el sistema y llega hasta el punto f y luego regresa. Con base en esto, responda las siguientes preguntas:

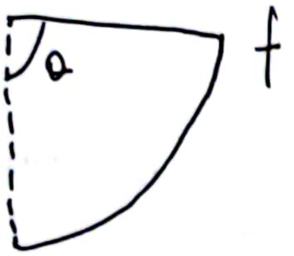


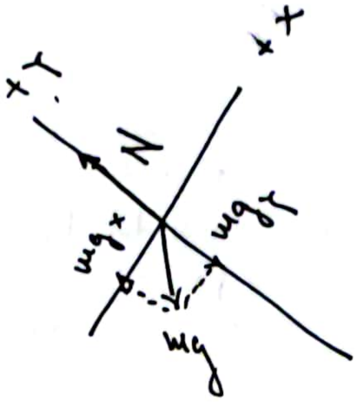
    (a) (5 pts.) Determine la magnitud de la componente normal de la fuerza de reacción de la pista sobre la partícula justo en el punto f.

    (b) (5 pts.) Determine la longitud ℓ.

    (c) (5 pts.) Al regresar, la partícula vuelve a entrar en contacto con el resorte y lo comprime. Determine la compresión máxima x_f del resorte.

Problema #1





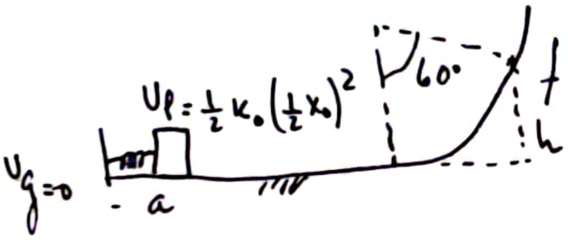
$mg_x = mg \operatorname{Sen}\theta$

$mg_y = mg \cos\theta$

$\Sigma F_y = N - mg_y = m\cancel{\frac{v^2}{R}}^{\,0}$

$$\boxed{N = \frac{1}{2} mg} \longleftrightarrow \boxed{N = mg_y = mg\cos\theta}$$

$E_{Mf} - E_{Ma} = -W_{fr} \leftarrow W_{fr} = -\mu_c N l = -\mu_c mg l$



$U_e = \frac{1}{8} k_o x_o^2$; $E_{M_o} = \cancel{U_g}^{\,0} + U_e = \frac{1}{8} k_o x_o^2$

$E_{Mf} = mgh \leftarrow h = R - R\cos\theta = \frac{1}{2}R \Rightarrow E_{Mf} = \frac{1}{2}mgR$

$$\frac{1}{2}mgR - \frac{1}{8}k_o x_o^2 = -\mu_c mg l \Rightarrow \boxed{l = \frac{\frac{1}{8}k_o x_o^2 - \frac{1}{2}mgR}{\mu_c mg}}$$

c) $E_R \rightarrow$ Energía Mecanica al retornar.

$E_R - E_{Mf} = -W_{fr} \leftarrow E_R = \frac{1}{2}k_o x_m^2$; $E_{Mf} = 0.5\, mgR$

$$W_{fr} = \mu_c mg\left[\frac{\frac{1}{2}mgR - \frac{1}{8}k_o x_o^2}{\mu_c mg}\right] = \left[\frac{1}{2}mgR - \frac{1}{8}k_o x_o^2\right]$$

$$\frac{1}{2}k_o x_m^2 - \frac{1}{2}mgR = \frac{1}{2}mgR - \frac{1}{8}k_o x_o^2 \Rightarrow \frac{1}{2}k_o\left(x_m^2 + \frac{1}{4}x_o^2\right) = mgR$$

$$x_m^2 = \frac{2mgR}{k_o} - \frac{1}{4}x_o^2 \Rightarrow \boxed{x_m = \sqrt{\frac{2mgR}{k_o} - \frac{1}{4}x_o^2}}$$