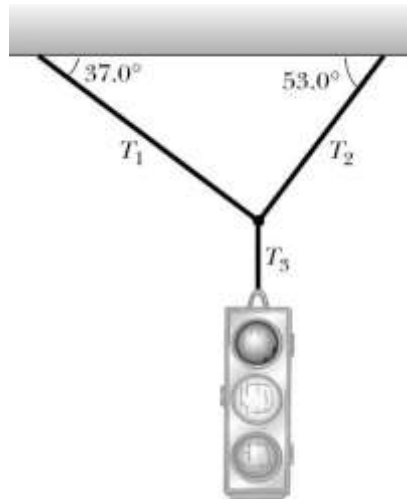


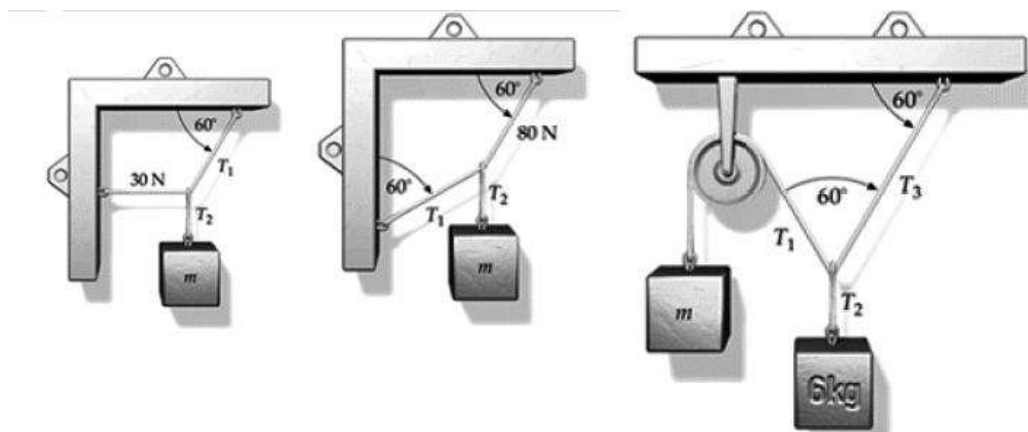


GUÍA DE EJERCICIOS SOBRE LEYES DE NEWTON (Fuerzas Constantes)

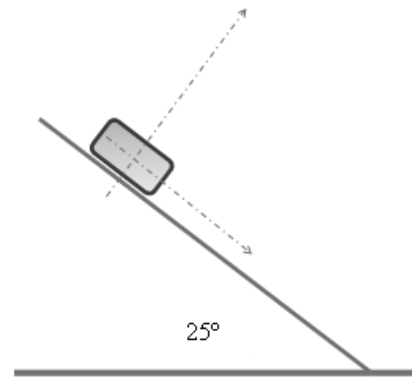
1. Un semáforo de masa $m = 6 \text{ kg}$ está colgado de un soporte tal como se muestra en la figura y en equilibrio. Usando el primer y tercer principio de Newton determinar el valor de las tensiones de cada cable.



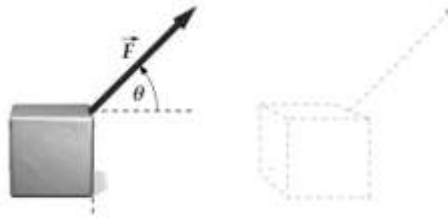
2. Una pelota está en reposo sostenida por la mano de un niño.
 - a. Realice un dibujo e identifique todas las fuerzas que actúan sobre la pelota y sobre la mano del niño.
 - b. Si la pelota se deja caer ¿Qué fuerzas se aplican sobre la pelota durante su caída?
3. Para cada uno de los cuerpos en equilibrio mostrados en la figura, determinar las tensiones y las masas que se representan en las figuras.



4. Un bloque de masa $m=30\text{ kg}$, se mueve sobre un plano inclinado, cuyo ángulo de inclinación es de 25° , el coeficiente de roce cinético entre el plano y el bloque es 0.20. Determine la fuerza normal y la aceleración del bloque.



5. Una caja de 10 kg de masa es arrastrada por una fuerza $F=50\text{ N}$ de magnitud por una superficie horizontal como se muestra en la figura. El ángulo $\theta=30^\circ$ y el coeficiente de roce cinético entre la caja y la superficie es $\mu=0.15$.



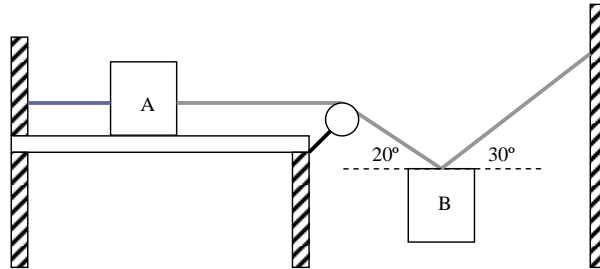
- Realice un diagrama que muestre las fuerzas que actúan sobre la caja.
 - Calcule los valores de la fuerza normal y la fuerza de roce.
 - ¿Cuánto vale la aceleración de la caja?
6. Un montacargas intenta levantar un objeto desde el suelo. Considerando que la tensión máxima que soporta la cuerda del montacargas es $T=1\times 10^4\text{ N}$, ¿Cuál es la masa máxima del objeto que se puede levantar?, considerando que:
- $\alpha=5^\circ$
 - $\alpha=10^\circ$
 - $\alpha=15^\circ$



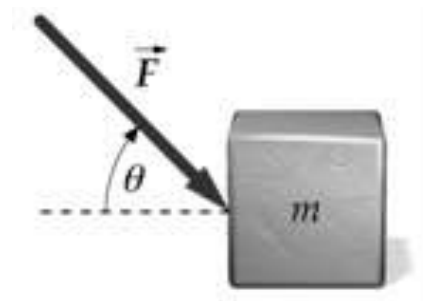
7. El ascensor de un cerro de Valparaíso puede cargar a 15 personas (considerando una masa promedio de 80 kg). Si la inclinación del cerro es de 50° , y la masa del ascensor vacío es de $M=600\text{kg}$, ¿Cuál es la tensión de la cuerda si suben con velocidad constante:
- 12 personas
 - 8 personas
 - 15 personas
8. Un cuerpo se mantiene en reposo mediante un cable a lo largo de un plano inclinado pulido. Considere que $\theta = 60^\circ$ y $m = 50\text{kg}$. Determina la tensión del cable y la fuerza normal ejercida por el plano inclinado.



9. Los cuerpos que se muestran en la figura, con masas $m_A = 10\text{kg}$ y $m_B = 5\text{kg}$, están en reposo gracias a la acción de tres cuerdas. Considerando que no existe roce entre el cuerpo A y la superficie, determine la magnitud de la tensión de cada cuerda.

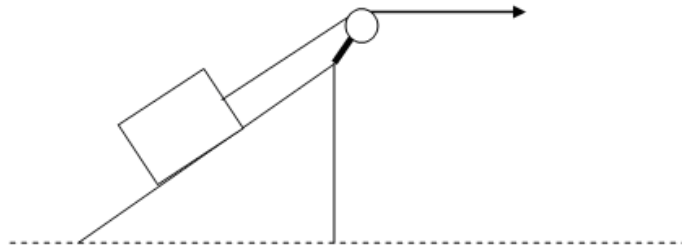


10. (*) Una fuerza $|\vec{F}| = 20\text{ N}$ empuja un cajón de 3 kg de masa sobre una superficie horizontal como se muestra en la figura. El cajón está a punto de moverse sobre la superficie horizontal. Determinar el coeficiente de roce estático entre la superficie y el bloque cuando el ángulo θ es $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ$ y 60° .

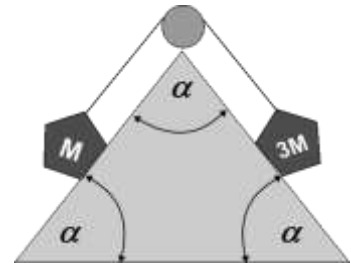


11. (*) La Figura muestra un bloque de masa m sobre un plano inclinado en un ángulo α respecto a la horizontal. Al bloque se ata una cuerda que es desviada por la polea mostrada. Si el coeficiente de roce

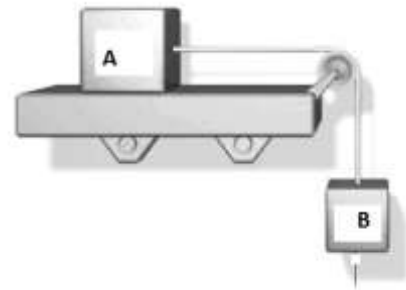
estático entre el bloque y el plano inclinado es μ , muestre que la tensión máxima en la cuerda que permite que el bloque de la figura se mantenga en reposo es: $T = mg(\text{sen}\alpha + \mu\text{cos}\alpha)$.



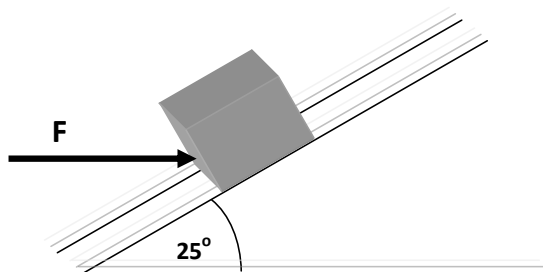
12. (*) ¿Cuál debe ser el coeficiente de roce mínimo para que el sistema de la figura se mantenga en reposo? Suponga que ambas masas tienen el mismo coeficiente de roce estático con la superficie y que en el vértice superior se tiene una polea ideal.



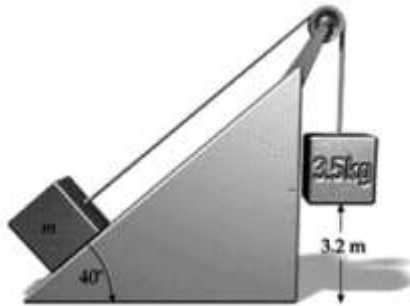
13. (*) Un bloque A de masa m_A es arrastrado a lo largo de una superficie horizontal rugosa con velocidad constante por otro bloque B de masa m_B como se muestra en la figura. (Se desprecia la masa de la cuerda y la polea).



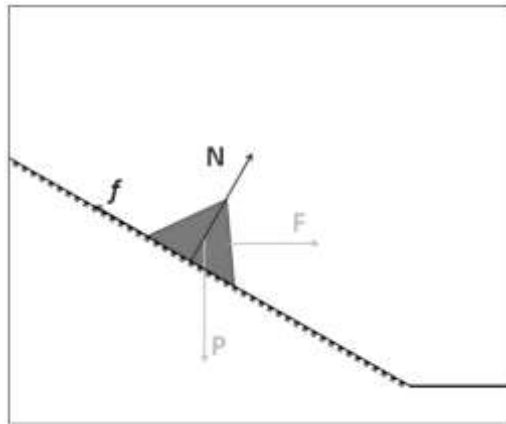
- Dibuje un diagramas de fuerza para cada uno de los bloques.
 - Si la masa $m_A = 1.0 \text{ kg}$ y $m_B = 0.2 \text{ kg}$ ¿Cuánto vale el coeficiente de roce cinético entre el bloque A y la superficie y la fuerza de tensión de la cuerda?
 - Si en lugar del bloque B se cuelga otro bloque C de masa $m_C = 0.4 \text{ kg}$ ¿Cuánto vale la aceleración del sistema de bloques y la tensión de la cuerda para esta nueva situación?
14. (*) Una caja de 110 kg está siendo empujada a velocidad constante a través de una rampa de 25° como se muestra en la figura. Determinar la fuerza horizontal que se requiere y la fuerza que realiza la rampa sobre el bloque.



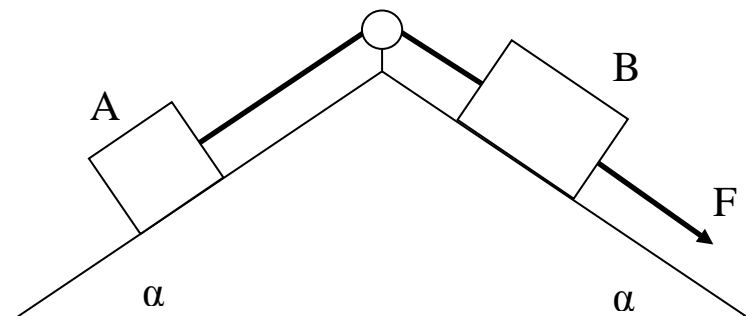
15. (*) El sistema representado en la figura se encuentra en equilibrio. Determinar el valor de la masa m , suponiendo inicialmente que entre el bloque y el plano no hay roce. ¿Y cuanto vale la masa si existe roce cuyo coeficiente de roce estático es $\mu_e = 0.6$?



16. (*) La figura muestra un bloque de masa 20 kg ubicado en un plano inclinado 25° sobre la horizontal. Sobre el bloque actúan cuatro fuerzas. El coeficiente de roce dinámico de la superficie inclinada es $\mu_d = 0.25$.



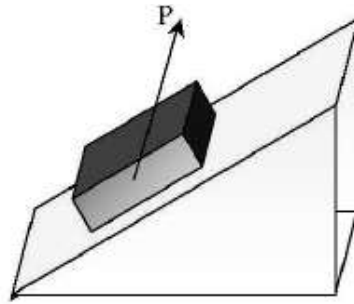
- Realice el diagrama de cuerpo libre.
 - Si la fuerza \vec{F} es nula, determine el mínimo valor del coeficiente de roce estático, μ_e , que permite el equilibrio estático.
 - Si el módulo de \vec{F} es 30 N , y su dirección es paralela al plano horizontal, determine la aceleración del bloque en la dirección paralela al plano inclinado.
17. (**) En la figura $m_A = 10 \text{ kg}$, $m_B = 30 \text{ kg}$, $\alpha = 30^\circ$ y el coeficiente de roce cinético entre los bloques y las superficies es 0.2 . Determine la magnitud de la aceleración que adquiere cada bloque si $\|\vec{F}\| = 3 \text{ N}$.



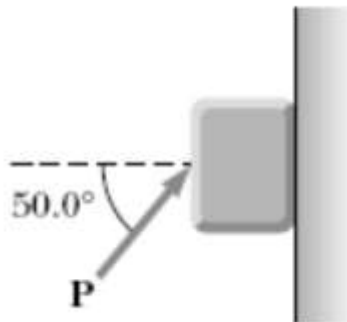
18. (*) Un bloque de masa 20 Kg descansa sobre un plano inclinado rugoso como se muestra en la figura. Sabiendo que el ángulo que forma el plano inclinado con la horizontal es de 25° y $\mu = 0.20$ (coeficiente de roce estático), determinar el módulo y dirección de la menor fuerza P necesaria:

- Para iniciar el movimiento de subida del bloque sobre el plano.
- Para impedir el movimiento del bloque hacia abajo.

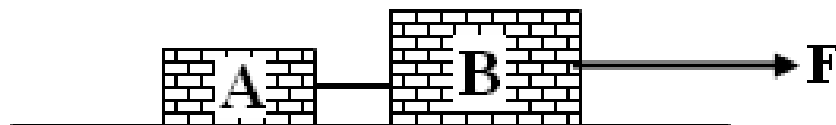
(ayuda: Grafique P versus el ángulo de P, y usando este gráfico encuentre en forma aproximada el ángulo para el cual la fuerza es mínima)



19. (**) Un bloque de 3 kg de masa es empujado mediante una fuerza \vec{P} que forma un ángulo de 50° respecto de la horizontal, como lo muestra la figura. El coeficiente de fricción estática es 0.25. Determinar los posibles valores del módulo de la fuerza para que el bloque este a punto de moverse.



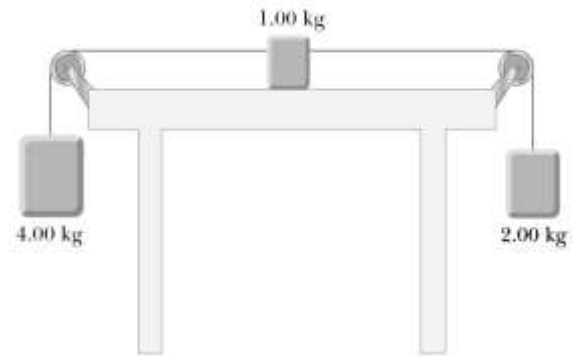
20. (*) Los cuerpos que se muestran en la figura, con masas $m_A = 10\text{ kg}$ y $m_B = 15\text{ kg}$, se mueven con una aceleración $a = 3\text{ m/s}^2$. El coeficiente de roce cinético entre cada cuerpo y la superficie es 0.5. Determine:



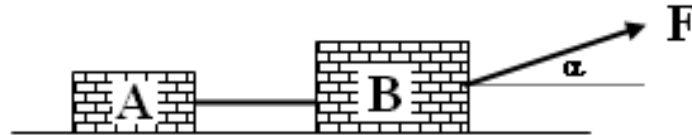
- La magnitud de la fuerza F
- La tensión de la cuerda que une a los cuerpos

21. (*) Tres bloques están conectados sobre una mesa como muestra la figura. La mesa es rugosa y tiene un coeficiente de roce cinético de $\mu_d = 0.35$.

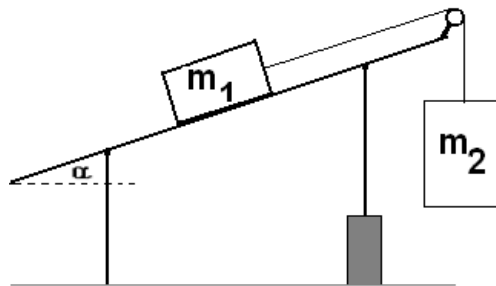
- Dibujar el diagrama de cuerpo libre para cada bloque.
- Determine la aceleración de cada bloque y su sentido.
- Determine la tensión en cada cable.



22. (*) Los cuerpos que se muestran en la figura, con masas $m_A = 10\text{ kg}$ y $m_B = 15\text{ kg}$, se mueven por la acción de una fuerza $F = 150\text{ N}$ que forma un ángulo $\alpha = 30^\circ$ con la horizontal. El coeficiente de roce cinético entre cada cuerpo y la superficie es 0.5 . Determine:

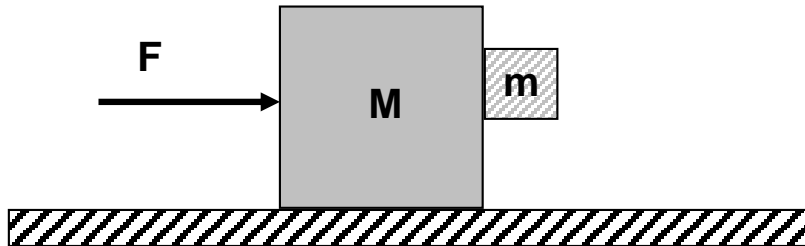


- La fuerza de roce que actúa sobre cada cuerpo
 - La aceleración que adquiere el movimiento de los cuerpos
 - La tensión de la cuerda que une ambos cuerpos
23. (**) En la figura $m_1 = 10\text{ kg}$, $m_2 = 15\text{ kg}$, $\alpha = 30^\circ$ y el coeficiente de roce cinético entre el cuerpo de masa m_1 y la superficie de la mesa es 0.2 . Determine:

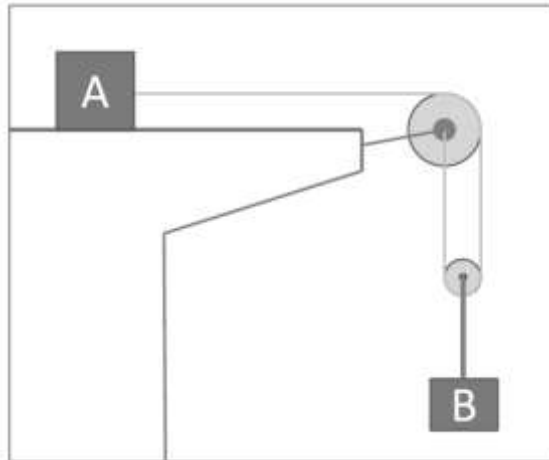


- La aceleración que adquieren los cuerpos.
- La tensión de la cuerda.

24. (**) La fuerza F de la figura empuja un bloque de masa 12 kg , que a su vez empuja otro mas pequeño de masa 3 kg . El coeficiente de roce estático entre ambos bloques es 0.7 . Determinar el valor de F para que el bloque pequeño no deslice respecto del bloque grande. ¿Cual es la aceleración de los bloques?

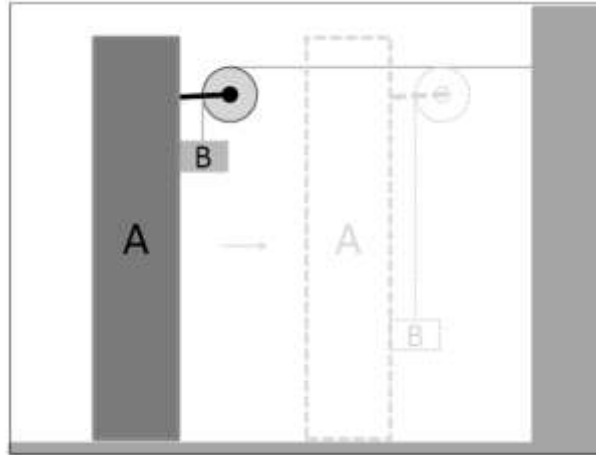


25. (**) Las masas de la figura, $m_A = 10\text{ kg}$ y $m_B = 5\text{ kg}$, están conectadas a través de una cuerda que desliza a través de dos poleas. Entre el bloque A y la superficie existe roce.



- Dibuje el diagrama de cuerpo libre de los bloques A y B.
- ¿Cuál debe ser el coeficiente de roce estático mínimo tal que el sistema se encuentre en equilibrio?
- Si el roce entre el bloque A y la superficie se considera despreciable, determine la aceleración de cada bloque (utilizando las direcciones usuales de $\{\hat{i}, \hat{j}\}$), y el módulo de la tensión en la cuerda.

26. (**) El bloque A de la figura tiene una masa $m_A = 100 \text{ kg}$, se encuentra ubicado sobre una superficie sin roce, y tiene una polea en su parte superior derecha, a través de la cual se desliza un cuerda atada por un extremo a una pared y por el otro a un bloque B de masa $m_B = 10 \text{ kg}$. Ambos bloques se encuentran en contacto, sin roce.



- Realice un diagrama de cuerpo libre para cada bloque.
- Determine la aceleración de cada bloque (utilizando las direcciones usuales de $\{\hat{i}, \hat{j}\}$).
- Encuentre el módulo de la tensión en la cuerda.

(*) Dificultad regular, (**) Dificultad mayor.

Respuestas a los Problemas.

- $T_1 = 35.4 \text{ N}, T_2 = 47 \text{ N}, T_3 = 58.8 \text{ N}$
- a) Sobre la pelota: Fuerza normal ejercida por la mano y fuerza de gravedad (peso) ejercida por la Tierra. Sobre mano: Fuerza de reacción a la fuerza normal ejercida por la pelota.
- a. $T_1 = 60 \text{ N}, T_2 = 52 \text{ N}, m = 5.3 \text{ kg}$ b. $T_1 = 46.2 \text{ N}, T_2 = 46.2 \text{ N}, m = 4.7 \text{ kg}$,
c. $T_1 = T_3 = 34 \text{ N}, T_2 = 58.8 \text{ N}, m = 3.5 \text{ kg}$
- $N = 266 \text{ N}, a = 2.37 \text{ m/s}^2$
- b) 73.00 N y 10.95 N ; c) 3.23 m/s^2
- Considerando $g = 9.8$, entonces a) $M = 2033.05 \text{ kg}$, b) $M = 2009.82 \text{ kg}$, c) $M = 1971.28 \text{ kg}$
- Considerando $g = 9.8$, así a) $T = 11711.29 \text{ N}$, b) $T = 9308.97 \text{ N}$, c) $T = 13513.02 \text{ N}$
- $T = 424 \text{ (N)}, N = 345 \text{ (N)}$
- De izquierda a derecha, las magnitudes de la tensión son: $55.4 \text{ N}, 55.4 \text{ N}$ y 60.1 N .
- $\mu_e = 0.68, 0.44, 0.32, 0.21$
- Demostración
- El coeficiente de roce estático es $\mu = 0.5 \tan \alpha$
- b) 0.2 y 1.96 N ; c) 1.4 m/s^2 y 3.36 N
- $F = 502.7 \text{ N}, N = 1189.4 \text{ N}$

15. $m = 5.4 \text{ kg}, m = 3.2 \text{ kg}$
16. $\mu_e \geq 0.47, a = 3.44 \text{ m/s}^2$
17. $\|\vec{a}_A\| = \|\vec{a}_B\| = 0.827 \text{ m/s}^2$
18. a) $116.18 \text{ N}, \theta = 36.31^\circ$ b) $46.43 \text{ N}, \theta = 13.69^\circ$
19. $48.56 \text{ N}, 31.72 \text{ N}$
20. a. $F = 197.5 \text{ N}$, b. $T = 79 \text{ N}$
21. $a = 2.3 \text{ m/s}^2, T_1 = 30 \text{ N}, T_2 = 24.2 \text{ N}$
22. a. $f_A = 49 \text{ N}$ y $f_B = 36 \text{ N}$ b. $a = 1.8 \text{ m/s}^2$ c. $T = 67 \text{ N}$
23. a. $a = 3.24 \text{ m/s}^2$ b. $T = 98.4 \text{ N}$
24. $F = 210 \text{ N}, a = 14 \text{ m/s}^2$
25. $\mu_e \geq 0.25, \vec{a}_A = 2.18\hat{i} \text{ m/s}^2, \vec{a}_B = -1.09\hat{j} \text{ m/s}^2$, y $T = 21.8 \text{ N}$.
26. $\vec{a}_A = 0.89\hat{i} \text{ m/s}^2$ y $\vec{a}_B = 0.89\hat{i} + 0.89\hat{j} \text{ m/s}^2$, $T = 89.1 \text{ N}$.