

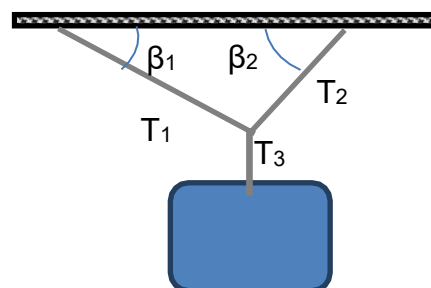
UNIDAD 4: DINÁMICA DE LA PARTÍCULA

Introducción a la dinámica de la partícula. Segunda ley de Newton. Concepto de partícula como masa puntual. Diagrama de cuerpo libre aplicado a dinámica. Concepto de vínculo móvil con rozamiento. Marcos de referencias inerciales y no inerciales. Fuerzas de Fricción. Usos de la segunda ley de Newton. Aplicaciones de la segunda ley de Newton. Dimensiones y unidades.

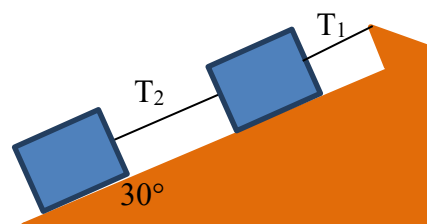
Los temas de la guía se encuentran en el libro Física Universitaria de Sears-Zemansky - Capítulo 5: Aplicaciones de las Leyes de Newton.

EJERCICIOS PARA RESOLVER EN CLASE

- 1) Una bolsa de cemento de 490N cuelga de tres alambres según se indica en el esquema. Si el sistema está en equilibrio y $\beta_1 = 10^\circ$ y $\beta_2 = 25^\circ$. Calcular las tensiones T_1 , T_2 y T_3 de los alambres.



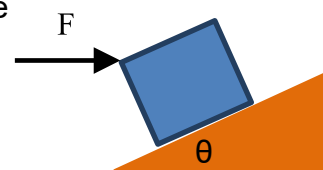
- 2) Dos bloques de $w=10\text{kgf}$ están sostenidos en una pendiente sin rozamiento según se muestra en el esquema. El ángulo de inclinación del plano de apoyo es de 30° .
 a) Realizar el diagrama de cuerpo libre de cada bloque.
 b) calcular la tensión en cada una de las dos cuerdas.



- 3) Un bloque de 20kg de peso se mantiene en equilibrio sobre un plano inclinado un ángulo " θ " mediante la aplicación de una fuerza $F=10\text{kgf}$ según se muestra.

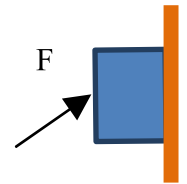
Si no existe rozamiento entre el plano y los bloques se pide:

- a) El diagrama de cuerpo libre del bloque.
 b) Determinar el valor del ángulo " θ ".
 c) Determinar la fuerza normal que el plano ejerce sobre el bloque.



- 4) Se requiere una fuerza de 320kgf aplicada horizontalmente de izquierda a derecha sobre un cuerpo de 64kgf de peso para mantenerlo apoyado sobre una superficie vertical. Se pide:
 a) Realizar el diagrama de cuerpo libre del sistema.
 b) Encontrar el coeficiente de rozamiento entre la superficie y el cuerpo para mantenerlo.

5) Un bloque de masa 3kg es empujado hacia arriba contra una pared vertical por una fuerza F que forma un ángulo de 50° respecto a la horizontal. El coeficiente de fricción estático entre el bloque y la pared es 0,250.



- Determine los posibles valores para la magnitud de F que permita que el bloque permanezca estacionario.
- Determine para que valor de F , la fuerza de rozamiento es nula.

6) Una caja fuerte de 2.600kg se debe bajar con una velocidad constante sobre guías de 4m de largo desde un camión de 2m de altura. Si el coeficiente de rozamiento entre la guía y la caja es 0,3 se pide:

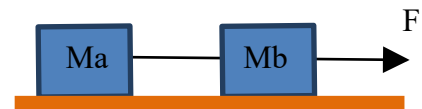
- Diagrama de cuerpo libre del sistema.
- Dadas las condiciones de inclinación y rozamiento, para bajar la caja, ¿se debe tirar hacia arriba o empujar hacia abajo para bajarla?
- ¿Qué fuerza paralela a las guías se necesita para bajar la caja a velocidad constante?

7) Si a un ciclista de 50kg, cuya bicicleta de 15kg, es empujado con todas sus fuerzas por una persona en forma horizontal y logra acelerar al conjunto ciclista-bicicleta a 6m/s^2 . Se pide:

- ¿Qué fuerza realiza la persona sobre el sistema ciclista-bicicleta?
- ¿Qué aceleración generará en un automóvil de 1000kg si lo empuja con la misma fuerza?

8) Dos bloques de masas $M_a = 12\text{kg}$ y $M_b = 18\text{kg}$ conectados por una cuerda de masa despreciable son tirados por una fuerza horizontal de valor $F = 69\text{N}$. Si el coeficiente de fricción cinético entre cada bloque y la superficie es 0,1 se pide:

- Trazar un diagrama de cuerpo libre para cada bloque
- Determinar la tensión T de la cuerda de unión entre los dos bloques.
- La magnitud de la aceleración del sistema.
- Si el sistema parte del reposo, determinar su velocidad transcurridos 5 s.



9) Dos cajas, A y B, están unidas a cada extremo de una cuerda vertical ligera, como se muestra en la figura. A la caja A, se le aplica una fuerza constante hacia arriba $F = 80,00\text{ N}$. Partiendo del reposo, ambas cajas descienden 12,00 m en 4,00 s. La tensión en la cuerda que une las dos cajas es de 36,00 N.

- ¿Cuál es la masa de las cajas A y B?
- ¿Cuál es la aceleración de las cajas?

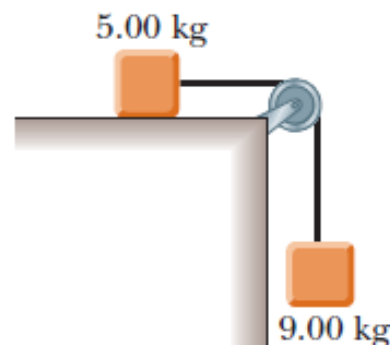


10) Un montacargas de 2.000kgf de peso está sujeto por un cable que soporta una fuerza máxima de 2.590kgf.

- ¿Se romperá el cable si el montacargas sube verticalmente a 3 m/s^2 de aceleración?
- ¿Con que aceleración máxima debe subir para que no se rompa el cable que lo sujeta?
- ¿Cuál es la tensión del cable si el montacargas desciende a 3 m/s^2 ?

11) Un objeto de 5kg colocado sobre una mesa horizontal sin fricción se conecta a una cuerda que pasa sobre una polea (masa despreciable) y después se une a un objeto colgante de 9kg.

- Realice el DCL de ambos objetos.
- Calcule la tensión en la cuerda y la aceleración de los objetos.
- Recalcular b) para el caso que la fricción cinética mesa-objeto sea de 0,20.



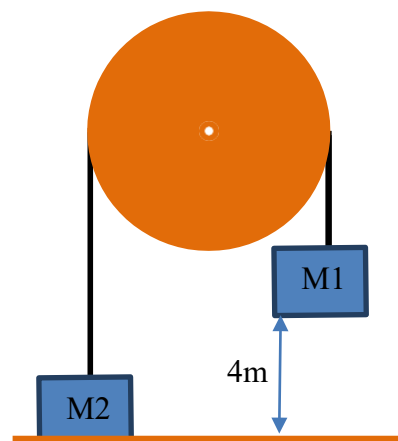
EJERCICIOS PROPUESTOS

12) Se debe subir un cuerpo de 20UTM con aceleración constante hacia arriba de 3m/s^2 por un plano inclinado unos 30° . Si el coeficiente de rozamiento dinámico es 0,1 determinar:

- La F necesaria aplicada en forma paralela al plano.
- La misma fuerza, pero aplicada en forma horizontal.
- Ídem parte a), pero se debe acelerar el cuerpo hacia abajo con el mismo módulo de aceleración.

13) Dos masas están conectadas por una cuerda que pasa sobre una polea ligera (masa despreciable) sin fricción como se muestra en la figura. La masa M_1 es de 5kg y el sistema se suelta desde el reposo. Se pide:

- Realizar las gráficas de posición velocidad y aceleración para la masa M_2 de 3kg desde que se libera el sistema hasta que desciende 4m.
- Determinar la aceleración de la masa M_2 en cualquier instante.
- Determinar la rapidez de la masa M_2 en el instante en que M_1 desciende 4m.
- Determinar la aceleración de la masa M_2 después de que M_1 desciende 4m.
- Que altura máxima alcanzara M_2 si M_1 impactara en el suelo ubicado justo en los 4 m.



- Rtas: 1) $T_1 = 777\text{ N}$; $T_2 = 844\text{ N}$; $T_3 = 490\text{ N}$
 2) $T_1 = 5\text{ kgf}$ y $T_2 = 10\text{ kgf}$
 3) a) $\theta = 26,57^\circ$ b) $N = 22,36\text{ kgf}$.
 4) $\mu = 0,2$
 5) a) $31,6\text{ N} \leq F \leq 48,2\text{ N}$; b) $F = 38,4\text{ N}$
 6) c) $F = 62,45\text{ kgf}$.
 7) a) $F = 390\text{ N}$; b) $a = 0,39\text{ m/s}^2$.
 8) b) $T = 27,6\text{ N}$; c) $a = 1,32\text{ m/s}^2$; d) $v_{5s} = 6,6\text{ m/s}$.
 9) a) $m_A = 5,3\text{ kg}$; $m_B = 4,34\text{ kg}$ b) $a = -1,5\text{ m/s}^2$
 10) b) $a = 2,89\text{ m/s}^2$ c) $T = 1.387,76\text{ kgf}$
 11) b) $a = 6,3\text{ m/s}^2$; $T = 31,5\text{ N}$ c) $a = 0,57\text{ m/s}^2$; $T = 12,5\text{ N}$