

Física Mecánica

TP N° 5: Leyes de Newton. Equilibrio de una partícula

Unidad

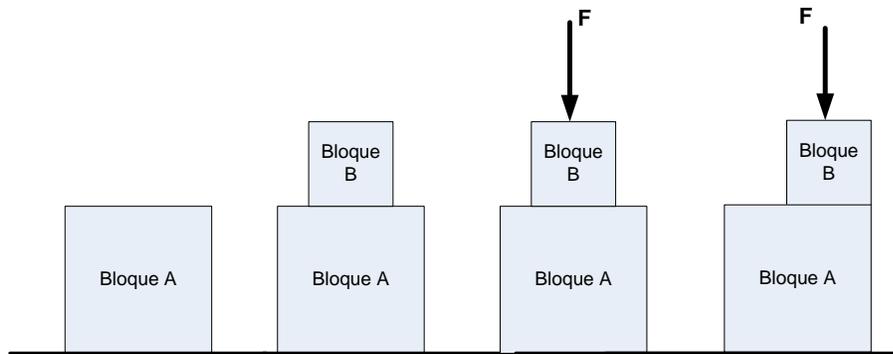
Concepto de fuerza. Primera ley de Newton y marcos inerciales. Masa. Segunda ley de Newton. Fuerza gravitacional y peso. Tercera ley de Newton. Análisis de modelos utilizando la segunda ley de Newton. Ley de Newton de la Gravitación. Principio de superposición de efectos. Centro de masa y Centro de gravedad. Fuerzas de fricción. El diagrama de cuerpo libre. Fuerzas de fricción estática y cinética. La primera ley de Newton: cuerpos en reposo. Condiciones de equilibrio de un cuerpo rígido. Dinámica de una partícula.

Los temas teóricos de esta guía se encuentran en el **capítulo 5** del libro *Física Universitaria del Sears Zemansky*

Ejercicios

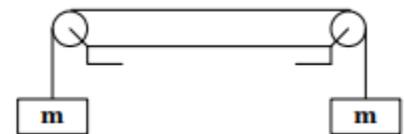
1. Dibuja el diagrama de cuerpo libre de un libro apoyado sobre una mesa. ¿Qué fuerzas actúan sobre él?
2. Diagrama de cuerpo libre e identifica las fuerzas que actúan sobre él.
3. Un bloque descansa sobre un plano inclinado sin fricción. Dibuja su diagrama de cuerpo libre y descomponer la fuerza gravitatoria en componentes paralela y perpendicular al plano.
4. Se aplica una fuerza horizontal de 50 N sobre un bloque de 10 kg en una superficie sin fricción. Dibuja su diagrama de cuerpo libre e identifica las fuerzas involucradas.
5. Un objeto de 5 kg cuelga de una cuerda fija al techo. Representa el diagrama de cuerpo libre e indica la tensión en la cuerda.

6. Un bloque de 5 kg está en un plano inclinado de 30° con una fuerza de fricción de 10 N. Dibuja su diagrama de cuerpo libre y escribe las ecuaciones de equilibrio.
7. Un astronauta tiene una masa de 70 kg en la Tierra.
- ¿Cuál es su peso en la Tierra?
 - Si la gravedad en la Luna es 1.6 m/s^2 , ¿cuál será su peso allí?
8. En un planeta desconocido, un objeto de **10 kg** tiene un peso de **50 N**.
- ¿Cuál es la aceleración gravitatoria en ese planeta?
 - ¿Cómo se compara con la de la Tierra?
9. Tres masas están ubicadas en un plano:
- $$m_1=2 \text{ kg en } (x_1, y_1) = (1,2)$$
- $$m_2=3 \text{ kg en } (x_2, y_2) = (4,5)$$
- $$m_3=5 \text{ kg en } (x_3, y_3) = (6,1)$$
- Calcula las coordenadas (x_{cm}, y_{cm}) del centro de masa.
10. Una barra uniforme de longitud $L=10 \text{ m}$ y masa $M=5 \text{ kg}$ está sobre el eje x , con un extremo en $x=0$ y el otro en $x=10$. ¿Dónde se encuentra su centro de masa?
11. Analizar las fuerzas externas que actúan sobre cada bloque que se representan en la siguiente figura y completar lo que se pide a continuación.
- Realizar el DCL para cada bloque en las situaciones presentadas.
 - ¿Hay fuerzas que mantienen su magnitud en las tres situaciones? ¿Cuáles?
 - Si los bloques son cubos que están constituidos de un material homogéneo y tienen las siguientes dimensiones y masas, bloque A: 0,5 m de lado y bloque B: 0,3 m de lado, $m_A= 4 \text{ kg}$ y $m_B= 2,5 \text{ kg}$ ¿Cambiarán los análisis realizados anteriormente?
 - ¿Se puede considerar a los bloques A y B como un solo cuerpo? Si fuera posible ¿Cómo sería el DCL y donde estaría ubicado el centro de referencia ($x=0$ e $y=0$) de dicho diagrama?
 - Si el bloque B se desplaza y se ubica de tal manera que los lados de ambos bloques coinciden en el extremo derecho, cambiará lo analizado en el ítem 3.d, si es así, ¿cuál será el nuevo centro de masa? ¿Cambiará las fuerzas representadas en el DCL del ítem 3e?

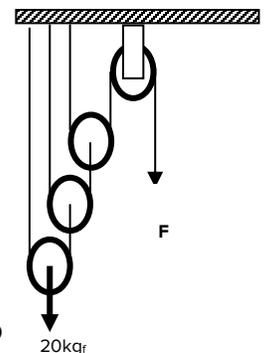


12. Un cartel de 200 N de peso se mantiene sustentado (colgado) mediante una cuerda (ubicada en el centro del cartel). Luego se reemplaza está, por dos cuerdas paralelas equidistantes del centro del cartel. Determine:
- La tensión de la cuerda para la primera situación.
 - La tensión de las cuerdas para la segunda situación.

13. Dos masas idénticas, m , son conectadas a una cuerda sin masa que pasa por poleas sin fricción, como se muestra en la figura. Si el sistema se encuentra en reposo, ¿cuál es la tensión en la cuerda?

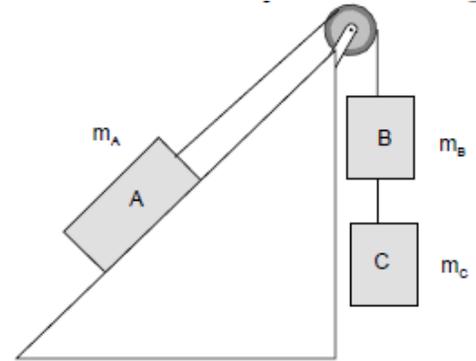


14. Una carga de 20 kgf ahora se mantiene estática mediante un sistema de poleas denominado polipasto o aparejo potencial que consta de una polea fija y otras móviles. Realizar un diagrama de cuerpo libre en cada polea y hallar el valor de la fuerza "F" para mantener la carga levantada.

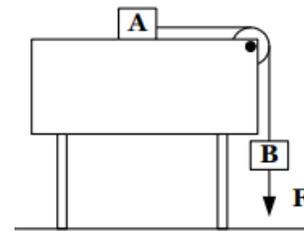


15. Un bloque de madera de 17 kg de masa se encuentra en equilibrio apoyado sobre un plano horizontal, el coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y la superficie es $\mu_s=0,74$.
- Realizar un esquema que represente la situación descrita
 - Realizar el diagrama de cuerpo libre del bloque
 - Si al bloque se le aplica una fuerza de 20 N con dirección horizontal ¿cuánto valdrá la fuerza de rozamiento estático? ¿cuánto es el máximo valor que puede tomar una fuerza horizontal sobre el bloque para mantener la condición de equilibrio?

16. Tres cuerpos de masa $m_A = 3\text{kg}$, $m_B = 2\text{kg}$ y $m_C = 1\text{kg}$ se encuentran en reposo como indica la figura. El reposo se mantiene de forma tal que cualquier fuerza adicional sobre los bloques suspendidos haría que la masa del cuerpo A suba por el plano inclinado. El ángulo del plano inclinado es de 45° .
- Realizar un DCL de cada cuerpo.
 - Determinar el valor de las tensiones en las cuerdas.
 - Hallar el valor de la fuerza de rozamiento estático para el bloque A.
 - Determinar el valor del coeficiente de rozamiento estático μ_s .



17. Suponga que los bloques A y B de la figura tienen las masas $M_A = 10\text{ kg}$ y $M_B = 2\text{ kg}$, el coeficiente de rozamiento estático entre el bloque A y la superficie es 0.4. Determine el mínimo valor de F para poner el sistema en movimiento.



18. Se pretende colocar un bloque sobre un plano inclinado 30° respecto a la horizontal. El coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y el plano es $\mu_s = 0,5$.
- Realizar un esquema de DCL y analizar si el bloque puede quedar en reposo sobre el plano inclinado.
 - Si se pudiera modificar el ángulo del plano inclinado, ¿cuánto es el valor máximo que debería tener para que el bloque permanezca en reposo?

