

## Física Mecánica

# TP N° 5: FUERZAS

### 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.

---

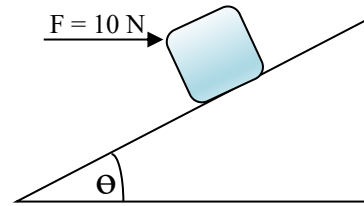
Los temas teóricos de esta guía se encuentran en el **capítulo 5** del libro *Física Universitaria del Sears Zemansky*

---

### Ejercicios

1. Dibuja el diagrama de cuerpo libre de un libro apoyado sobre una mesa. ¿Qué fuerzas actúan sobre él?
2. 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.
3. 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.
4. Un bloque de 20 kg de peso se mantiene en equilibrio sobre un plano inclinado (sin rozamiento) de ángulo  $\theta$ , mediante la aplicación de una fuerza  $F = 10$  N.
  - a. Determinar el valor de  $\theta$

- b. Determinar la fuerza normal al plano que el bloque ejerce sobre el plano inclinado.



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 astronauta tiene una masa de 70 kg en la Tierra.
- ¿Cuál es su peso en la Tierra?
  - Si la gravedad en la Luna es  $1,6 \text{ m/s}^2$ , ¿cuál será su peso allí?
7. 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?

8. Tres masas están ubicadas en un plano:

$$m_1 = 2 \text{ kg en } (x_1, y_1) = (1,2)$$

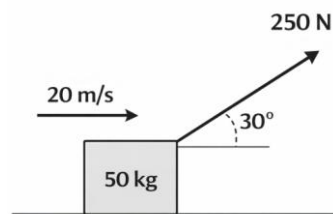
$$m_2 = 3 \text{ kg en } (x_2, y_2) = (4,5)$$

$$m_3 = 5 \text{ kg en } (x_3, y_3) = (6,1)$$

Calcula las coordenadas  $(x_{cm}, y_{cm})$  del centro de masa.

9. 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?
10. Un cartel de 200 N de peso se mantiene sustentado (colgado) mediante una cuerda (ubicada en el centro del cartel). Luego se reemplaza esta, 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.
11. Un montacargas de 20000 N de peso está sujeto por un cable que soporta una fuerza máxima de 25900 N.
- ¿Se romperá el cable si el montacargas sube a  $3 \text{ m/s}^2$  de aceleración?
  - ¿Con que aceleración debe subir para que no se rompa el cable que lo sujeta?
  - ¿Cuál es la tensión del cable si el montacargas desciende a  $3 \text{ m/s}^2$ ?
12. Un bloque de 5 kg está en un plano inclinado de  $30^\circ$  con una fuerza de fricción de 10 N. Dibuja su diagrama de cuerpo libre y escribe las ecuaciones de equilibrio.

13. 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?
14. Se pretende colocar un bloque sobre un plano inclinado  $30^\circ$  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?
15. Una caja con masa de 50 kg es arrastrada a través del piso por una cuerda que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. ¿Cuál es el valor aproximado del coeficiente de rozamiento cinético entre la caja y el piso si una fuerza de 250 N sobre la cuerda es requerida para mover la caja con rapidez constante de 20 m/s como se muestra en el diagrama?



16. Sabiendo que para ascender un bloque de 500 N de peso con velocidad uniforme por un plano inclinado que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal es necesario aplicar una fuerza, paralela al plano, de 400 N, calcular el coeficiente de rozamiento cinético.