



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



Elementos de física

Clase 9

Dr. David González

Profesor Principal

Escuela de Ingeniería, Ciencia y Tecnología

Marzo 15, 2023

Capítulo 4 – Leyes de Newton del movimiento



- ✓ La **primera ley** dice que si la fuerza neta sobre un cuerpo es cero, su movimiento no cambia.
- ✓ La **segunda ley** establece que un cuerpo se acelera cuando la fuerza neta no es cero.
- ✓ La **tercera ley** es una **relación** entre las fuerzas que ejercen dos cuerpos que interactúan entre sí.

“Las leyes de Newton requieren modificación sólo en situaciones que implican rapidezces muy altas (cercanas a la rapidez de la luz) o en espacios muy pequeños (como el interior de un átomo)”



5.1 Aplicación de la primera ley de Newton

PRIMERA LEY DE NEWTON DEL MOVIMIENTO: Un cuerpo sobre el que no actúa una fuerza neta se mueve con velocidad constante (que puede ser cero) y aceleración cero.

$$\sum \vec{F} = 0 \quad (\text{partícula en equilibrio, forma vectorial})$$

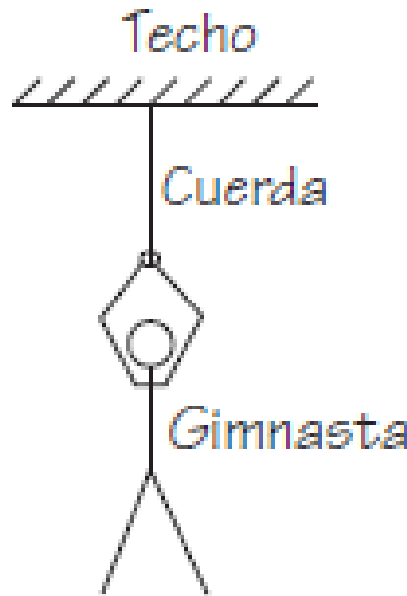
$$\sum F_x = 0 \quad \sum F_y = 0 \quad (\text{partícula en equilibrio, en componentes})$$



5.1 Aplicación de la primera ley de Newton

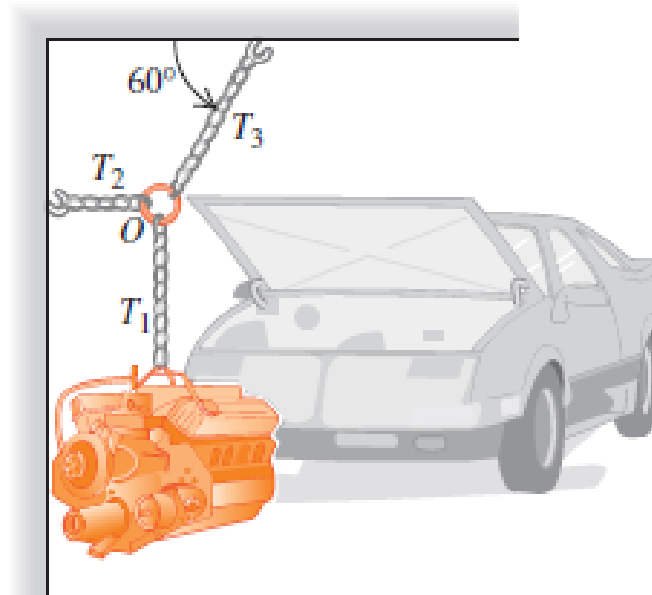
Una gimnasta de masa $m_G = 50.0 \text{ kg}$ se cuelga del extremo inferior de una cuerda colgante, de masa despreciable. El extremo superior está fijo al techo de un gimnasio.

- a) ¿Cuánto pesa la gimnasta?
- b) ¿Qué fuerza (magnitud y dirección) ejerce la cuerda sobre ella?
- c) ¿Qué tensión hay en la parte superior de la cuerda?



5.1 Aplicación de la primera ley de Newton

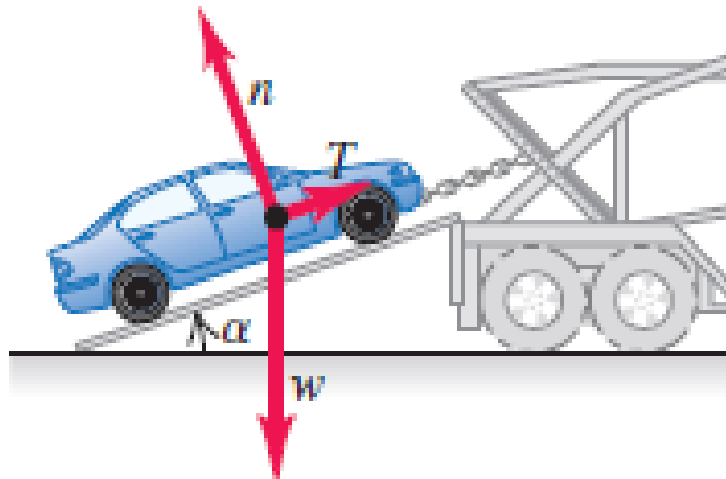
En la figura 5.3a, un motor de peso W cuelga de una cadena unida mediante un anillo a otras dos cadenas, una sujeta al techo y la otra a la pared. Obtenga las expresiones para la tensión en cada una de las tres cadenas en términos de w . Los pesos de las cadenas y el anillo son despreciables comparados con el peso del motor.





5.1 Aplicación de la primera ley de Newton

Un automóvil de peso w descansa sobre una rampa sujeta a un remolque (figura 5.4a). Solo un cable unido al automóvil evita que baje de la rampa. (Los frenos y la transmisión del vehículo están desactivados). Calcule la tensión en el cable y la fuerza que la rampa ejerce sobre los neumáticos.



5.1 Aplicación de la primera ley de Newton

Se están sacando bloques de granito de una cantera por una pendiente de 15° y los desechos se están amontonando en la cantera para llenar agujeros anteriores. Para simplificar el proceso, usted diseña un sistema en el que una cubeta con desechos (de peso w_2 , incluida la cubeta) tira de un bloque de granito en un carro (de peso w_1 , incluido el carro), que tiene ruedas de acero y se encuentra sobre rieles también de acero, al caer verticalmente a la cantera (figura 5.5a). Determine qué relación debe haber entre w_1 y w_2 para que el sistema funcione con rapidez constante. Ignore la fricción en la polea y en las ruedas del carro, y el peso del cable.

a) Una cubeta llena de desechos tira de un carro que lleva un bloque de granito



5.2 Aplicación de la segunda ley de Newton

SEGUNDA LEY DE NEWTON DEL MOVIMIENTO: Si una fuerza externa neta actúa sobre un cuerpo, éste se acelera. La dirección de la aceleración es la misma que la de la fuerza neta. El vector de fuerza neta es igual a la masa del cuerpo multiplicada por su aceleración.

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \quad (\text{segunda ley de Newton, forma vectorial})$$

$$\sum F_x = ma_x \quad \sum F_y = ma_y \quad (\text{segunda ley de Newton, en componentes})$$



5.2 Aplicación de la segunda ley de Newton

Un velero para hielo descansa sobre una superficie horizontal sin fricción (figura 5.7a). Sopla un viento constante en la dirección de los patines del trineo, de modo que 4.0 s después de soltarse el velero, este adquiere una velocidad de 6.0 ms (aproximadamente 22 km/h o 13 mi/h). ¿Qué fuerza constante F_W ejerce el viento sobre el velero? La masa total del velero más el tripulante es de 200 kg.



5.2 Aplicación de la segunda ley de Newton

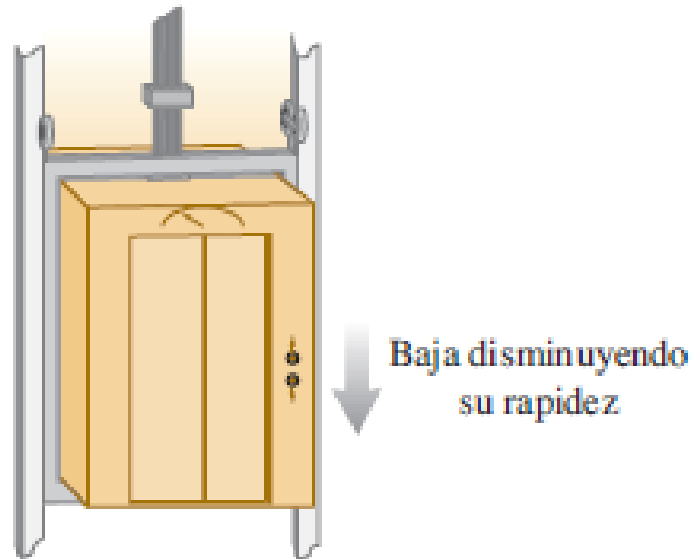
Suponga que hay una fuerza de fricción horizontal constante con magnitud de 100 N que se opone al movimiento del velero del ejemplo 5.6.

En este caso, ¿qué fuerza F_W constante debe ejercer el viento sobre el velero para producir la misma aceleración constante $a_x = 1.5 \text{ m/s}^2$?



5.2 Aplicación de la segunda ley de Newton

Un elevador y su carga tienen una masa total de 800 kg (figura 5.9a). Inicialmente, el elevador se mueve hacia abajo a 10.0 ms; se frena hasta detenerse con aceleración constante en una distancia de 25.0 m. Calcule la tensión T en el cable de soporte mientras el elevador se está deteniendo.





¿Preguntas?

Dr. David González

Profesor Principal

Davidfeli.gonzalez@urosario.edu.co

Escuela de Ingeniería, Ciencia y Tecnología

Universidad del Rosario



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO