

Física

Dinámica, Segunda ley de Newton.

Ph. D. Jorge Luis Navarro Sánchez

Universidad Autónoma de Entre Ríos
Facultad de Ciencias de la Vida y la Salud FCVvS
Podología Universitaria

`jorge.navarro@santafe-conicet.gov.ar`
`https://fisicaparallevar.wordpress.com/`

Abril 11, 2019

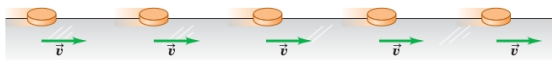


Resumen de la Clase

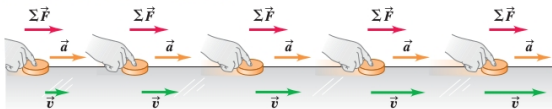
- Relación entre fuerza y aceleración
- Relación entre masa y fuerza
- Dinámica: Segunda Ley de Newton
- Tercera Ley de Newton
- Ejercicios

Relación entre Fuerza y aceleración

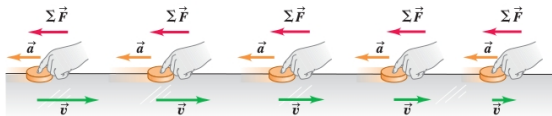
a) Un disco que se mueve con velocidad constante (en equilibrio): $\vec{\Sigma F} = 0$, $\vec{a} = 0$.



b) Una fuerza neta constante en la dirección del movimiento provoca una aceleración constante en la misma dirección que la fuerza neta.



c) Una fuerza neta constante opuesta a la dirección del movimiento causa una aceleración constante en la misma dirección que la fuerza neta.



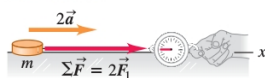
Relación entre la fuerza neta ejercida sobre un cuerpo y la aceleración.

Relación entre Masa y Fuerza

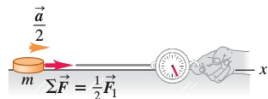
a) Una fuerza neta constante $\Sigma \vec{F}$ provoca una aceleración constante \vec{a} .



b) Al duplicarse la fuerza neta, se duplica la aceleración.



c) Al reducirse a la mitad la fuerza neta, la aceleración se reduce a la mitad.



Relación entre la fuerza neta ejercida sobre un cuerpo y la masa.

$$m = \frac{|\Sigma \vec{F}|}{a}$$

$$|\Sigma \vec{F}| = ma$$

$$a = \frac{|\Sigma \vec{F}|}{m}$$

Para un cuerpo dado, el cociente entre la magnitud $|\Sigma \vec{F}|$ de la fuerza neta y la magnitud $a = |\vec{a}|$ de la aceleración es constante, sin importar la magnitud de la fuerza neta. Este cociente es conocido como masa inercial, o simplemente masa.

Leyes de Newton

Segunda Ley

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

Forma Vectorial

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

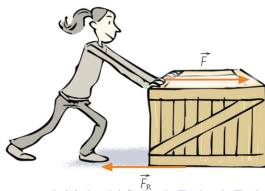
Forma de componentes

$$\sum F_x = ma_x$$

$$\sum F_y = ma_y$$

$$\sum F_z = ma_z$$

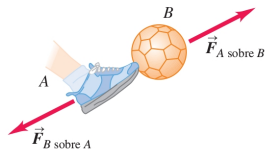
El enunciado de la segunda ley de Newton se refiere a fuerzas externas, es decir, fuerzas ejercidas sobre el cuerpo por otros cuerpos de su entorno. Un cuerpo no puede afectar su propio movimiento ejerciendo una fuerza sobre sí mismo



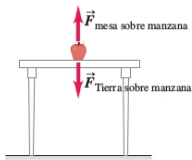
Ley de acción y reacción

Si el cuerpo A ejerce una fuerza sobre el cuerpo B (una "acción"), entonces, B ejerce una fuerza sobre A (una "reacción"). Estas dos fuerzas tienen la misma magnitud pero dirección opuesta, y actúan sobre diferentes cuerpos.

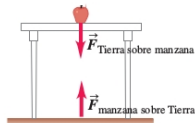
$$\vec{F}_{A \text{ sobre } B} = -\vec{F}_{B \text{ sobre } A}$$



a) Las fuerzas que actúan sobre la manzana

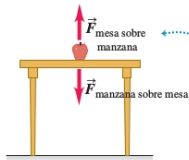


b) El par acción-reacción para la interacción entre la manzana y la Tierra



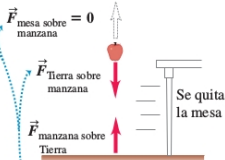
$$\vec{F}_{\text{manzana sobre Tierra}} = -\vec{F}_{\text{Tierra sobre manzana}}$$

c) El par acción-reacción para la interacción entre la manzana y la mesa



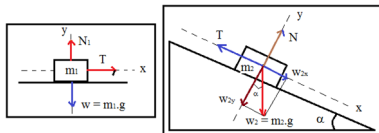
$$\vec{F}_{\text{manzana sobre mesa}} = -\vec{F}_{\text{mesa sobre manzana}}$$

d) Eliminamos una de las fuerzas que actúan sobre la manzana

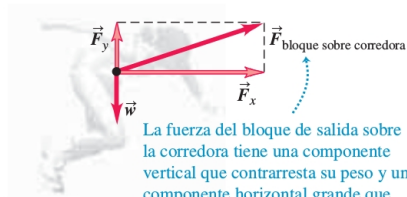


Se quita la mesa

Uso de los diagramas de cuerpo libre (DCL).



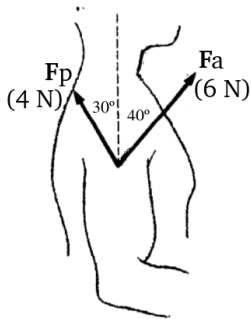
Un diagrama de cuerpo libre es un diagrama que muestra el cuerpo elegido solo, "libre" de su entorno, con vectores que muestren las magnitudes y direcciones de todas las fuerzas aplicadas sobre el cuerpo por todos los cuerpos que interactúan con él



La fuerza del bloque de salida sobre la corredora tiene una componente vertical que contrarresta su peso y una componente horizontal grande que la acelera.

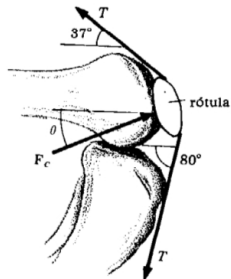
Ejemplos

Las partes posterior y anterior del músculo deltoides elevan el brazo al ejercer las fuerzas \vec{F}_p y \vec{F}_a que se muestran en la siguiente figura. ¿Cuanto vale el módulo de la fuerza total sobre el brazo y qué ángulo forma con la vertical?



Ejemplos

En la siguiente figura se muestra la forma del tendón del cuádriceps al pasar por la rótula. Si la tensión del tendón es 140N, ¿Cuál es a) el módulo y b) la dirección de la fuerza de contacto \vec{F}_c ejercida por el fémur sobre la rótula?



Ejemplos

El tendón del bíceps de la siguiente figura ejerce una fuerza \vec{F}_m de 7N sobre el antebrazo. El brazo aparece doblado de tal manera que esta fuerza forma un ángulo de 40° con el antebrazo. Hallar las componentes de \vec{F}_m a) paralela al antebrazo (fuerza estabilizadora) y b) perpendicular al antebrazo (fuerza de sostén).

