

Mes

6

Ciencias Naturales | Tercero Básico

Lección 11

Fuerza equilibrante

Diagrama de cuerpo libre (DCL)

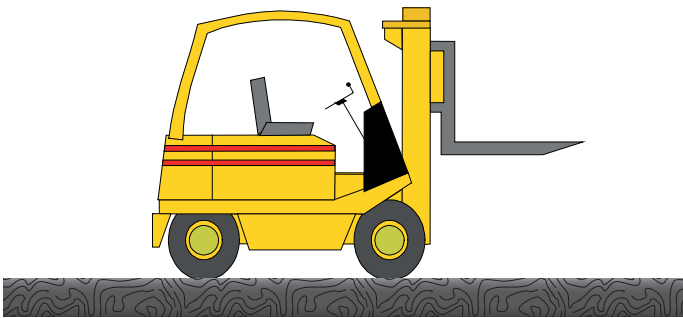
Las fuerzas son magnitudes vectoriales que se representan por un vector (una flecha), cuya longitud, dirección y sentido nos indican la intensidad y la orientación de la fuerza respectivamente.

Un **diagrama de cuerpo libre** es una representación gráfica en la que se identifican los vectores de fuerzas que actúan sobre un cuerpo.

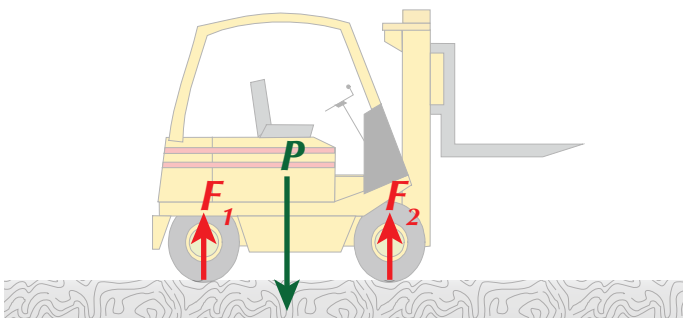
El cuerpo sobre el que actúa un sistema de fuerzas puede representarse por un punto, en el cual convergen todos los vectores de fuerzas. Analicemos el siguiente caso.

Ejemplo 1

En la ilustración se muestra un montacargas estacionado sobre el suelo. ¿Cuál es el diagrama de cuerpo libre (DCL) del montacargas?

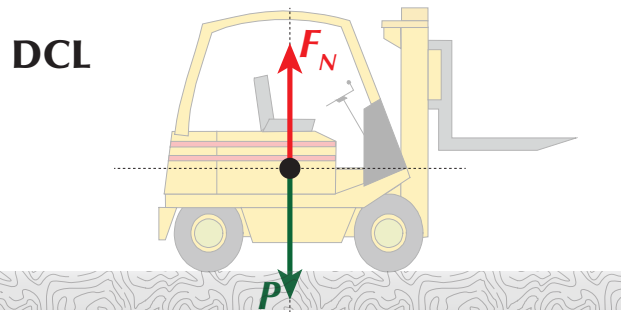


Para elaborar el DCL del montacargas se deben identificar mentalmente las fuerzas que actúan sobre él. La primera es el peso (P) y la segunda es la fuerza normal (F_N) que ejerce la superficie del suelo sobre sus llantas:



Finalmente representamos el montacargas como un punto sobre el que actúan cada uno de los vectores de fuerza.

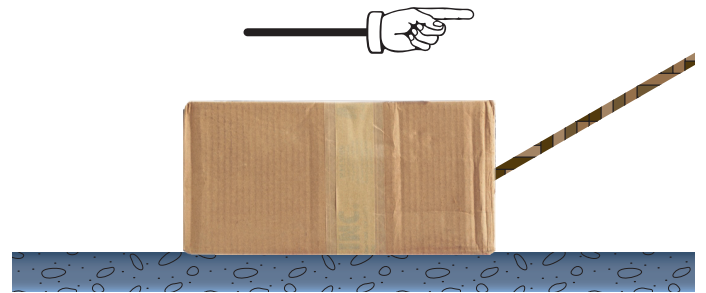
En este caso, tendremos el cuidado de sumar los dos vectores F_1 y F_2 debido a que corresponden a la fuerza normal, teniendo la misma dirección y sentido, por lo que los representamos como un solo vector F_N :



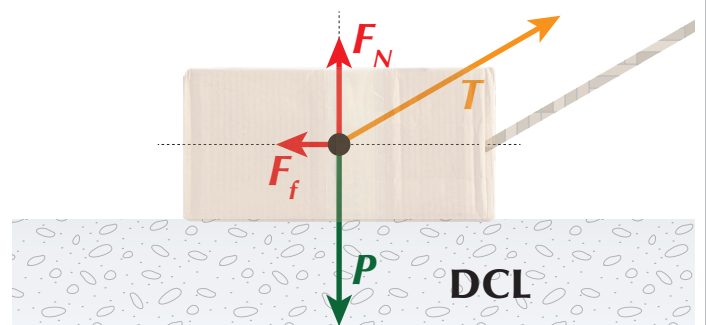
El diagrama de cuerpo libre nos permite ver que el peso genera una fuerza de reacción igual en magnitud pero en sentido contrario. Como la fuerza resultante sobre el montacargas es nula, vemos que se encuentra en equilibrio traslacional.

Ejemplo 2

¿Cuál es el diagrama de cuerpo libre de la caja que está siendo arrastrada horizontalmente hacia la derecha por una cuerda?



Identificamos las fuerzas que actúan sobre la caja y trazamos sus respectivos vectores actuando sobre un punto: el peso de la caja (P), la fuerza normal que ejerce el suelo (F_N), la tensión de la cuerda (T) y la fuerza de fricción que se opone al movimiento (F_f).



Como la caja se mueve horizontalmente, concluimos que en dicha dirección las fuerzas no se anulan entre sí, y que existe el efecto acelerador. Esto significa que la componente horizontal de la tensión ejercida por la cuerda es mayor que la fuerza de fricción. En el plano vertical no hay movimiento porque la componente de la tensión en esa dirección y la fuerza normal son contrarrestadas por el peso de la caja.

Fuerza equilibrante

La **fuerza equilibrante** de un sistema de fuerzas aplicado sobre un cuerpo es aquella capaz de anular el efecto acelerador de la fuerza resultante.

Si un sistema de fuerzas aplicado sobre un cuerpo tiene una resultante no equilibrada, el cuerpo será acelerado porque no está en equilibrio traslacional. Pero, si a dicho cuerpo se le aplica una fuerza con la misma magnitud y sentido contrario que la resultante, se logrará anular su efecto.

Si se aplica una fuerza igual en magnitud y en sentido contrario a la resultante de un sistema de fuerzas que actúa sobre un cuerpo, se obtiene su equilibrio traslacional.

Según la tercera ley de Newton, la ley de acción y reacción, todo objeto que ejerza una fuerza sobre otro, recibirá de este una fuerza igual y en sentido opuesto. Si la estructura del objeto reaccionante lo permite, dicha fuerza es la que logra anular la aceleración o deformación en dicho objeto.

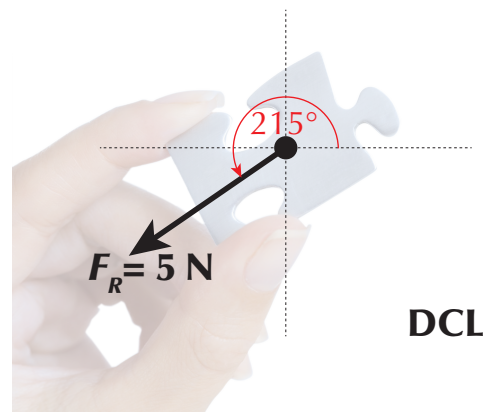
Cuando dejamos caer una caja con libros sobre una mesa, esta no se acelera en dirección al peso de la caja, sino que reacciona ejerciendo una fuerza opuesta igual en magnitud, lo que hace que la caja *repose* sobre la mesa. Pero si la estructura de la mesa no resiste la caída de la caja, entonces cederá y ambas caerán hasta el suelo.

La **Estática** es la rama de la Física que se encarga de estudiar los objetos sobre los que actúan fuerzas cuyas resultantes son nulas. Esta condición implica que dichos cuerpos se encuentran en reposo.

Cualquier sistema de fuerzas actuando sobre un cuerpo en reposo puede ser sustituido por una fuerza resultante que produzca sobre este el mismo efecto. La fuerza equilibrante del sistema siempre será igual en magnitud a dicha resultante y tendrá un sentido opuesto que calculamos sumando o restando 180° .

Ejemplo

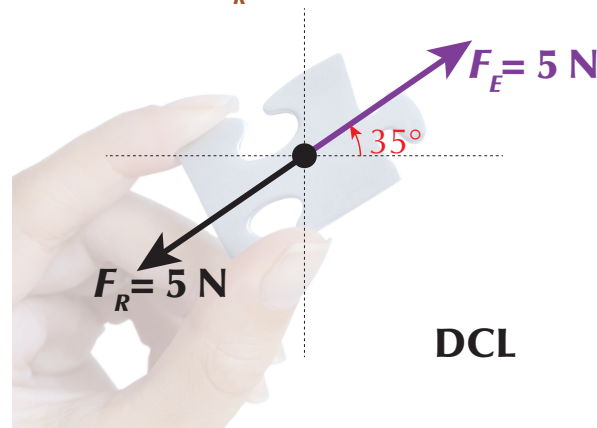
¿Qué fuerza anula el efecto acelerador de F_R ?



Para anular el efecto de la fuerza resultante mostrada, se aplica una fuerza equilibrante (F_E) igual en magnitud pero con sentido contrario. Calculamos el sentido contrario sumando (o restando) 180° a la orientación dada de 215° . Debido a que el total será mayor a 360° , lo que hacemos en este caso es restar:

$$215^\circ - 180^\circ = 35^\circ$$

Una fuerza de 5 N aplicada con 35° anula el efecto de F_R .



Actividad
11

Trabaja en el libro de actividades.

