

TEMA 5. DINÁMICA.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. LEY DE HOOKE	17
3. LEYES DE NEWTON	19
4. FUERZAS DE ESPECIAL INTERÉS	24
5. MOVIMIENTOS INCLINADOS	30

1. INTRODUCCIÓN

CINEMÁTICA

¿QUÉ ES LA DINÁMICA?

La **Dinámica** es la parte de la física que estudia el por qué del movimiento de los cuerpos y su relación con las fuerzas.

La **fuerza** es la causa de la deformación o del cambio de estado de movimiento de un cuerpo. Es el resultado de la interacción entre dos cuerpos.

1. INTRODUCCIÓN

LAS FUERZAS

Las fuerzas se pueden **ejercer**:

- Por **contacto** (dar una patada a un balón)
- A **distancia** (fuerza gravitatoria, magnética).

Y pueden producir **efectos**:

- **Deformadores**: altera la forma o estructura del material.
- **Dinámicos**: cambia el estado de reposo o movimiento del cuerpo.

Ponerlo en movimiento si estaba en reposo, pararlo si estaba en movimiento, aumentar o disminuir su velocidad o variar su trayectoria.

1. INTRODUCCIÓN

EFEKTOS DEFORMADORES

En función del tipo de deformación que experimentan bajo la acción de una fuerza, los sólidos se clasifican en:

- **Sólidos rígidos** (no deformables): son aquellos que no experimentan deformación alguna bajo la acción de una fuerza, en cambio, si la fuerza es suficientemente grande, pueden romperse.
- **Sólidos deformables**: dentro de este grupo se encuentran dos tipos:
 - Sólidos plásticos: se deforman permanentemente bajo la acción de una fuerza y ya no recuperan su forma original aunque cese la acción de la fuerza.
 - Sólidos elásticos: se deforman bajo la acción de una fuerza de manera temporal, así, cuando la fuerza deja de actuar, recuperan su forma original.

1. INTRODUCCIÓN

EFEKTOS DEFORMADORES

**Debes recordar que para todo cuerpo elástico existe un límite de elasticidad, una fuerza máxima que es capaz de soportar, si este límite se supera, el cuerpo deja de comportarse de manera elástica, pudiendo incluso llegar a la rotura (límite de rotura).

1. INTRODUCCIÓN

LAS FUERZAS

La fuerza es una magnitud vectorial. En el sistema internacional se mide en Newtons (N).

El instrumento de medida de las fuerzas es el dinamómetro.

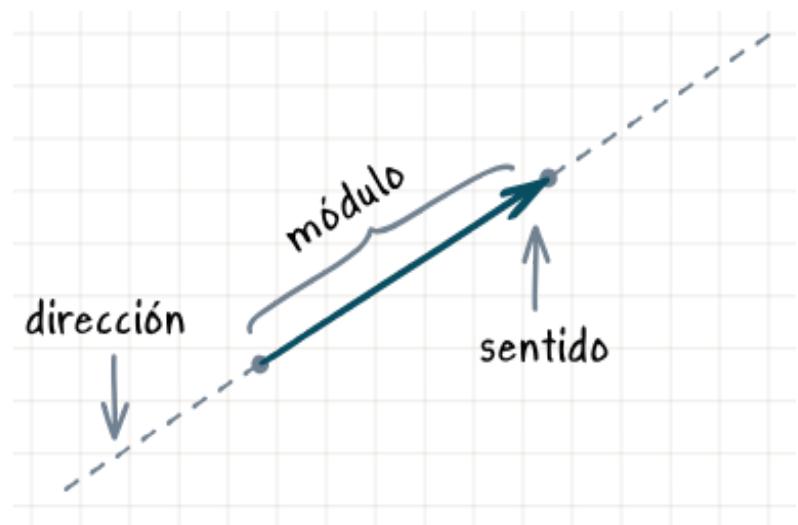


1. INTRODUCCIÓN

REPRESENTACIÓN

Las fuerzas son magnitudes vectoriales, por lo tanto se representan por vectores.

Todo vector tiene módulo dirección y sentido.



Módulo: Corresponde con la longitud del segmento, con el número y su unidad. Por ejemplo diremos que es: una fuerza de 50N.

Dirección: Corresponde a la recta tangente a la trayectoria en cada punto.

Sentido: Siempre es el del movimiento. Vendrá dado por la punta de la flecha.

1. INTRODUCCIÓN

OPERACIONES CON VECTORES

Lo habitual es que sobre un cuerpo actúen **más de una fuerza a la vez**. Para ello, seguimos el **PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN**:

- Cada fuerza hace su efecto por separado, como si las demás no existieran.
- Posteriormente, se suman sus efectos para saber que pasa en total con el objeto.

Llamamos **fuerza neta o resultante** a la suma (suma vectorial) de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.

1. INTRODUCCIÓN

OPERACIONES CON VECTORES

- FUERZAS EN LA MISMA DIRECCIÓN

Si dos o más fuerzas actúan en la misma dirección, la fuerza resultante se obtiene sumando sus módulos.

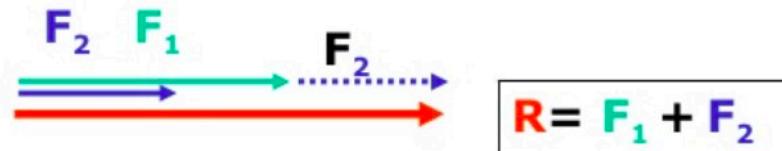
Teniendo en cuenta que las fuerzas son vectores y, por tanto, el sentido se indicará mediante el signo positivo (si la fuerza va hacia arriba o la derecha) o negativo (si la fuerza va hacia la izquierda o hacia abajo), según el criterio de signos establecido.

1. INTRODUCCIÓN

COMPOSICIÓN DE FUERZAS

DE LA MISMA DIRECCIÓN

MISMO
SENTIDO



SENTIDO
CONTRARIO



SIMULADOR

1. INTRODUCCIÓN

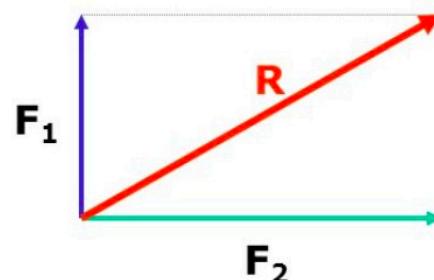
OPERACIONES CON VECTORES

- FUERZAS PERPENDICULARES

En el caso de que las fuerzas que actúen sean perpendiculares, la fuerza resultante tiene el mismo módulo que la hipotenusa del triángulo rectángulo que forman ambas fuerzas (aplicando Pitágoras).

COMPOSICIÓN DE FUERZAS

PERPENDICULARES



$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

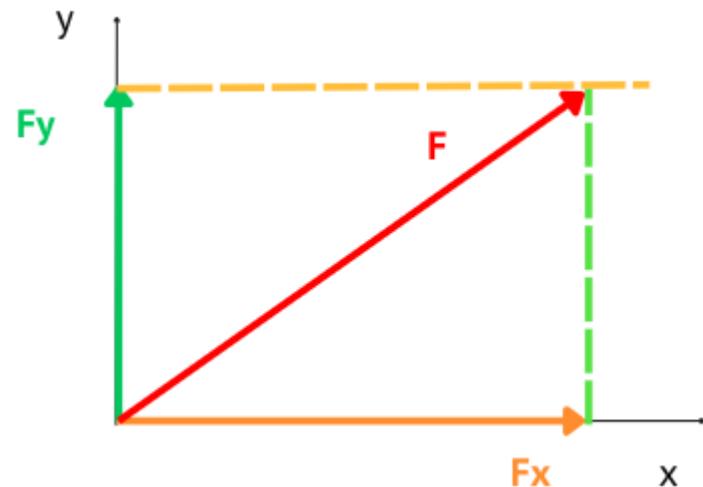
TEOREMA DE PITÁGORAS

1. INTRODUCCIÓN

DESCOMPOSICIÓN DE FUERZAS

Cualquier fuerza que **no se encuentre en dirección vertical u horizontal** se debe descomponer en las direcciones de los ejes x e y.

- La componente horizontal de F es F_x .
- La componente vertical de F es F_y .

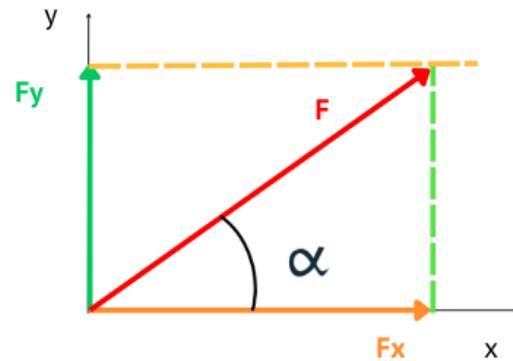


La suma de F_x y F_y será igual a la fuerza de partida.

1. INTRODUCCIÓN

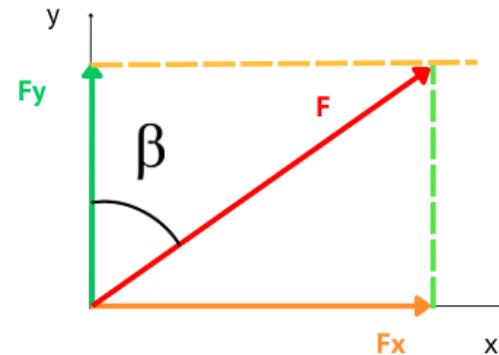
DESCOMPOSICIÓN DE FUERZAS

Si conocemos el valor del ángulo que forma el vector con la horizontal (eje x) o el vector con la vertical (eje y), podemos calcular el módulo de las componentes de esta forma:



$$F_y = F \sin \alpha$$

$$F_x = F \cos \alpha$$



$$F_y = F \cos \beta$$

$$F_x = F \sin \beta$$

1. INTRODUCCIÓN

DECOMPOSICIÓN DE FUERZAS

RECORDAMOS

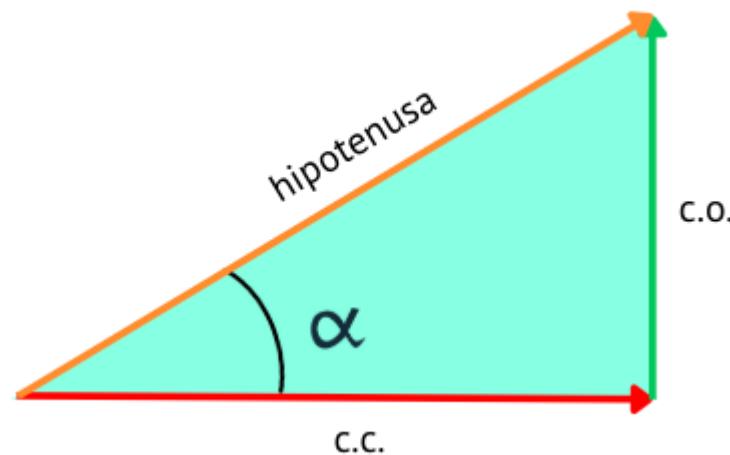
Las relaciones trigonométricas: seno, coseno y tangente.

En un triángulo llamamos seno, coseno y tangente a las siguientes relaciones:

$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{cateto contiguo}}{\text{hipotenusa}}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto contiguo}}$$



1. INTRODUCCIÓN

EJERCICIO 1:

Tres corredores empujan un trineo de bobsleigh en línea recta. Uno empuja con 250 N, otro con 150 N y el otro con 100N en la misma dirección.



- Realiza el diagrama de fuerzas.
- Cuál es la fuerza resultante que ejercen sobre el trineo.

1. INTRODUCCIÓN

EJERCICIO 2:

María Cachón, atleta de salto con pértiga, es impulsada verticalmente por dos fuerzas:

- Fuerza de impulso con la pértiga: 600 N hacia arriba.
- Fuerza del peso de la atleta: 700N hacia abajo.



Realiza el diagrama de fuerzas y calcula la fuerza resultante.

1. INTRODUCCIÓN

EJERCICIO 3:

Un golfista golpea la pelota con una fuerza de 100 N a 30° respecto al eje x. Calcula las componentes horizontal y vertical de la fuerza y realiza el diagrama de fuerzas.



1. INTRODUCCIÓN

EJERCICIO 4:

Dos jugadoras de hockey empujan un disco con fuerzas oblicuas:

- Jugador 1: 80 N a 45° respecto al eje X.
- Jugador 2: 60 N a 20° respecto al eje X.



- a. Realiza el diagrama de fuerzas.
- b. Calcula la fuerza resultante sobre el disco.

1. INTRODUCCIÓN

EQUILIBRIO

Si la suma de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo es igual a CERO ($\Sigma F = 0$) se dice que el cuerpo está en **equilibrio**:

- Si el cuerpo no tenía movimiento continúa quieto.
- Si se movía con MRU, continúa con su movimiento rectilíneo uniforme.

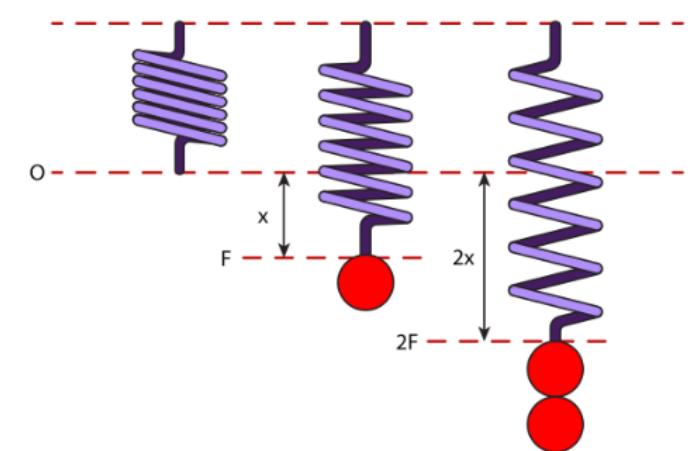
Si la suma de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo no es nula ($\Sigma F \neq 0$), el cuerpo no esta en equilibrio y, para equilibrarlo, es necesario aplicar una fuerza igual y de sentido contrario.

2. LEY DE HOOKE

INTRODUCCIÓN

Cuando aplicas una fuerza a un muelle, probablemente este se alargará. Si duplicas la fuerza, el alargamiento también se duplicará. Esto es lo que se conoce como la ley de Hooke.

La ley de Hooke establece que el alargamiento de un muelle es directamente proporcional al módulo de la fuerza que se le aplique, siempre y cuando no se deforme permanentemente dicho muelle.



$$F = k \cdot \Delta x = k \cdot (x - x_0)$$

2. LEY DE HOOKE

FÓRMULA

$$F = k \cdot \Delta x = k \cdot (x - x_0)$$

F: es el módulo de la fuerza que se aplica sobre el muelle.

k: es la constante elástica del muelle, que relaciona fuerza y alargamiento. Cuanto mayor es su valor más trabajo costará estirar el muelle. Depende del muelle, de tal forma que cada uno tendrá la suya propia.

x₀: es la longitud del muelle sin aplicar la fuerza.

x: es la longitud del muelle con la fuerza aplicada.

Si al aplicar la fuerza, deformamos permanentemente el muelle decimos que hemos superado su límite de elasticidad.

2. LEY DE HOOKE

EJERCICIO 5:

Una gimnasta que pesa 600N se prepara para saltar en un trampolín. Cuando la gimnasta se para quieta en el trampolín, este se hunde 0,3 metros hacia abajo. Calcula:



- a. La constante elástica, k , del trampolín.
- b. La deformación máxima del trampolín si el gimnasta salta y ejerce una fuerza de 1200N al caer.

2. LEY DE HOOKE

EJERCICIO 6:

Si sobre un muelle que inicialmente tiene una longitud de 8 cm aplicamos una fuerza de 60N, calcula cuál será la longitud final si la constante de elasticidad tiene un valor de 250 N/m. Indica el valor del alargamiento del muelle.

3. LEYES DE NEWTON

1º LEY DE NEWTON: LEY DE LA INERCIA

Todo cuerpo mantendrá su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme, si sobre él no actúa ninguna fuerza neta (si no actúan fuerzas o la resultante de las fuerzas que actúan sobre él es nula).

Es decir, un cuerpo que se mueve sin ninguna perturbación continuará moviéndose eternamente con un MRU.



En la imagen vemos que cuando la bicicleta frena el niño sale disparado hacia adelante oponiéndose al frenazo para continuar el movimiento.

3. LEYES DE NEWTON

Tú mismo habrás experimentado que cuando vas en un coche y acelera rápidamente, tú te vas hacia atrás para impedir el cambio de velocidad.

Por el contrario si frena de repente, tú te vas hacia adelante para evitar el cambio de velocidad.



LEY DE INERCIA, CREESEN QUE PODRÍAS HACER ESTO??

3. LEYES DE NEWTON

2º LEY DE NEWTON: LEY FUNDAMENTAL DE LA DINÁMICA

La fuerza no es la causa del movimiento, sino de los cambios que se producen en él.

Cuando sobre un cuerpo actúa una fuerza le provoca una aceleración de la misma dirección y sentido, que es proporcional a la fuerza que actúa.

$$F = m \cdot a$$

Teniendo en cuenta que la fuerza será siempre la fuerza neta o resultante ($F_{\text{neta}} = \Sigma F$).

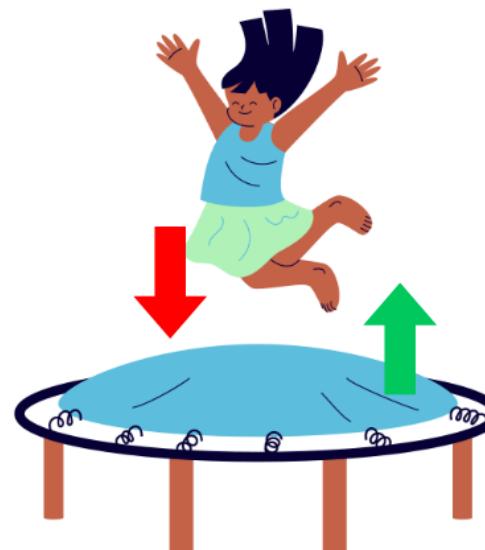
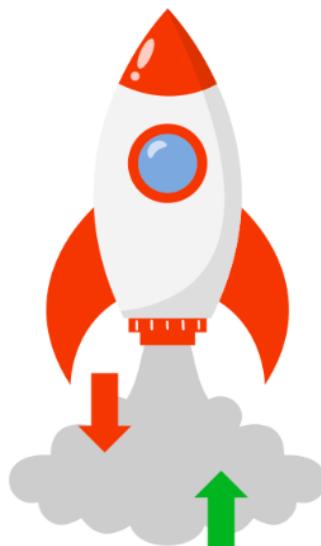
3. LEYES DE NEWTON

3º LEY DE NEWTON: LEY FUNDAMENTAL DE ACCIÓN Y REACCIÓN

Cuando un cuerpo ejerce sobre otro una fuerza (llamada acción), el segundo cuerpo ejerce sobre el primero otra fuerza (reacción) que tiene la misma dirección y módulo, pero de sentido contrario.

Las fuerzas siempre aparecen por parejas (interacción).

 Mission 1: Newton in Space (Español)



3. LEYES DE NEWTON

EJERCICIO 7:

¿Qué fuerza es precisa aplicar a un cuerpo de 20 kg de masa para que adquiera una aceleración de 2 m/s^2 ?

EJERCICIO 8:

¿Qué fuerza constante debe aplicarse horizontalmente a un cuerpo de 50 kg de masa, que se encuentra en reposo sobre un plano horizontal, para que adquiera una velocidad de 36 km/h en 10 s?

4. FUERZAS DE ESPECIAL INTERÉS

PESO

El peso es la fuerza con la que la Tierra atrae a un objeto. Se calcula como:

$$P=m \cdot g$$

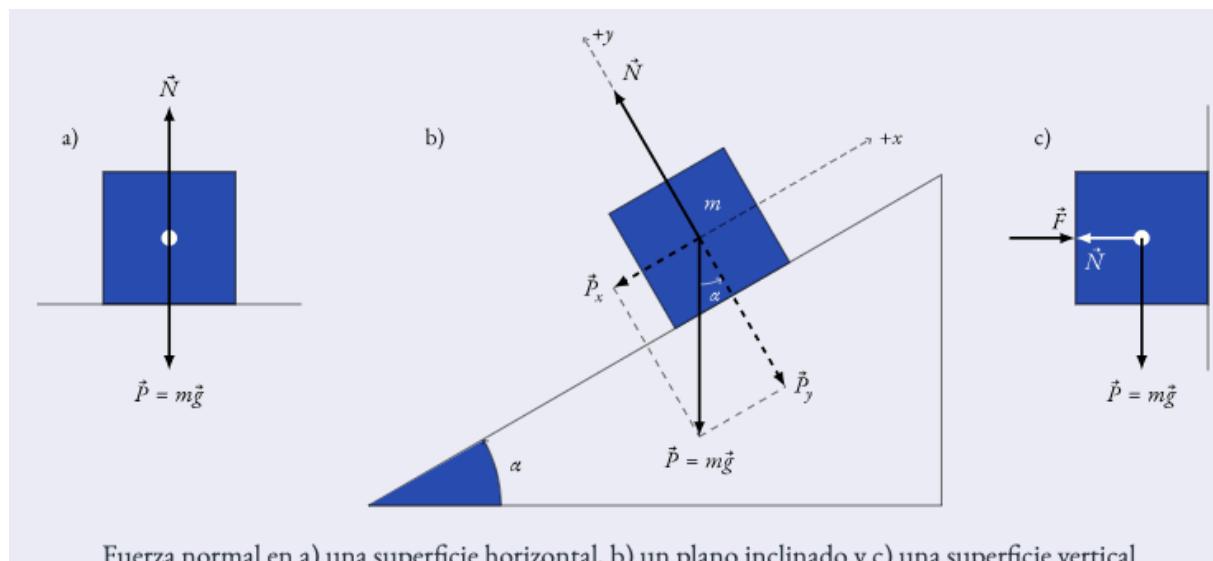
donde m es la masa del objeto y g es la aceleración de la gravedad. Siempre se dirige hacia el centro de la Tierra.

4. FUERZAS DE ESPECIAL INTERÉS

NORMAL

También llamada fuerza de reacción, se define como la fuerza que ejerce una superficie sobre un cuerpo apoyado sobre ella.

Es de igual magnitud y dirección, pero de sentido contrario a la fuerza ejercida por el cuerpo sobre la superficie.



4. FUERZAS DE ESPECIAL INTERÉS

TENSIÓN

Es la fuerza ejercida sobre los cuerpos mediante cuerdas o cables.

Su dirección es la del cable o la cuerda y su sentido depende del estiramiento.

4. FUERZAS DE ESPECIAL INTERÉS

FUERZA DE ROZAMIENTO

La fuerza de rozamiento es la fuerza que existe entre dos superficies en contacto, oponiéndose siempre al movimiento relativo entre ambas superficies.

La fuerza de rozamiento es proporcional a la normal:

$$F_{roz} = N \cdot \mu$$

donde μ es el coeficiente de rozamiento.

SIMULADOR

4. FUERZAS DE ESPECIAL INTERÉS

FUERZA CENTRÍPETA

Se llama fuerza centrípeta a la fuerza o a la componente de la fuerza que actúa sobre un objeto en movimiento sobre una trayectoria curvilínea y que está dirigida hacia el centro de curvatura de la trayectoria.

Su módulo se calcula a partir de la aceleración centrípeta, haciendo uso de la 2^a ley de Newton:

$$F_c = m \cdot a_c = m \cdot v^2 / r$$

4. FUERZAS DE ESPECIAL INTERÉS

SIMULADOR

5. MOVIMIENTOS INCLINADOS