

# Cuadernillo de problemas

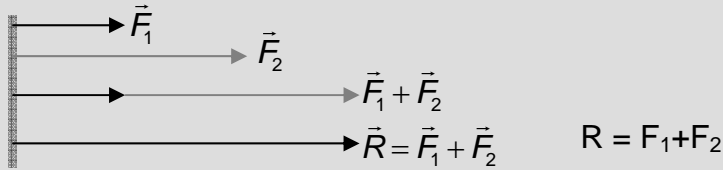
# DINAMICA

## 4º E.S.O.



## Composición de fuerzas

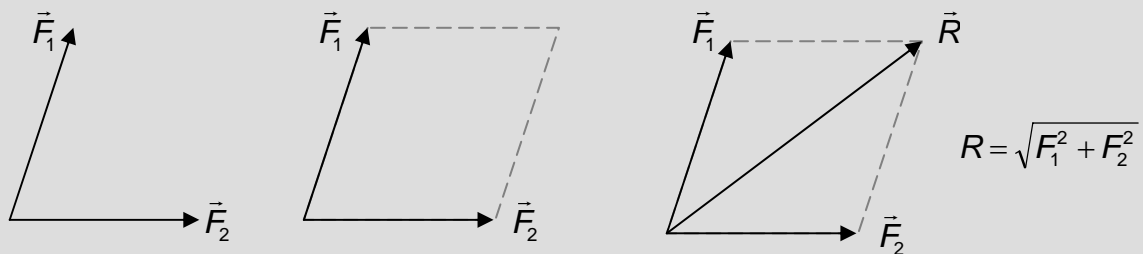
- Fuerzas en la misma dirección y sentido



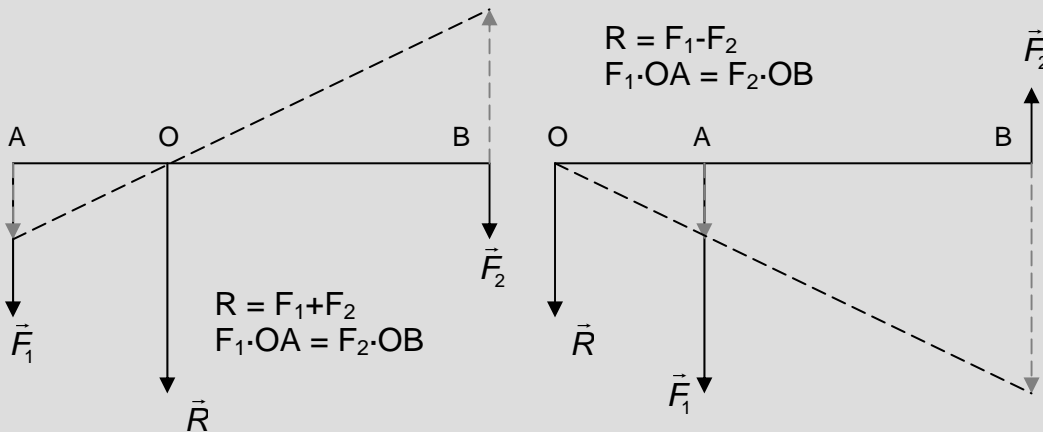
- Fuerzas en la misma dirección y sentido contrario



- Fuerzas concurrentes (direcciones diferentes)



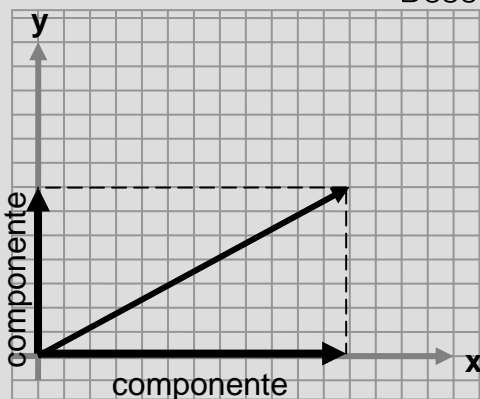
- Composición de fuerzas paralelas con distintos puntos de aplicación



Composición de fuerzas paralelas del mismo sentido y con distinto punto de aplicación.

Composición de fuerzas paralelas de sentidos contrarios y con distinto punto de aplicación.

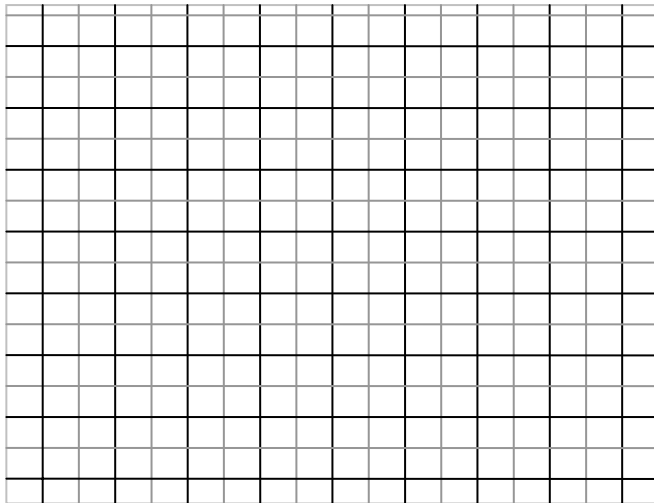
## Descomposición de fuerzas



$$R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

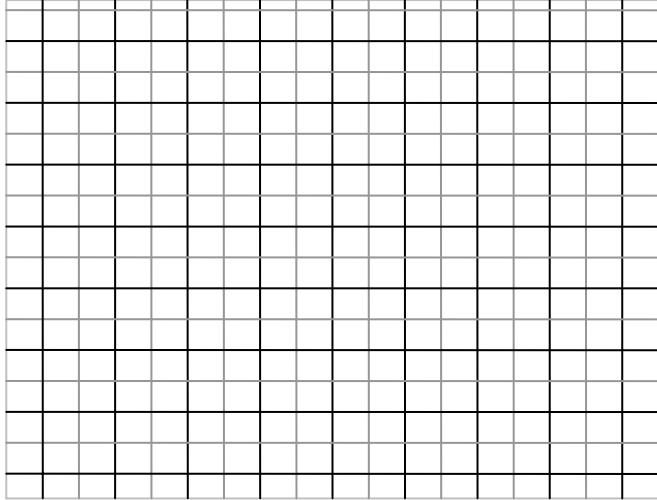
1. Calcula la resultante de los siguientes sistemas de fuerzas y calcula su módulo:

		Punto de aplicación	Dirección	Sentido	Módulo
a.	$F_1$	(0,0)	horizontal	derecha	2 N
	$F_2$	(0,0)	horizontal	derecha	8 N
b.	$F_1$	(0,0)	vertical	arriba	8 N
	$F_2$	(0,0)	vertical	abajo	2 N
c.	$F_1$	(0,0)	horizontal	derecha	10 N
	$F_2$	(0,0)	vertical	arriba	5 N

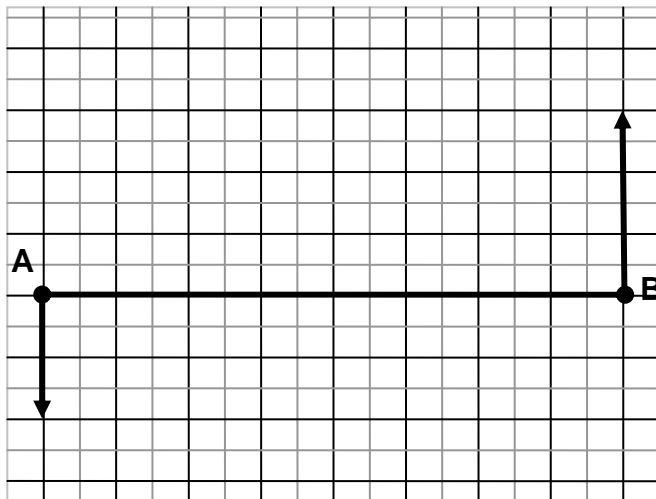


2. Halla gráfica y analíticamente la resultante de dos fuerzas de 3 N y 4 N:
- Si tienen la misma dirección y sentido
  - Si tiene la misma dirección y sentidos contrarios.
  - Si sus direcciones son perpendiculares.
3. Halla grafica y analíticamente la resultante (módulo y punto de aplicación) de dos fuerzas de 10 N y 20 N aplicadas perpendicularmente a los extremos de una barra de 1 m de longitud, si:
- Las dos fuerzas tienen el mismo sentido.
  - Las dos fuerzas tienen sentidos opuestos.
4. Indica si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:
- Dos vectores que tiene el mismo módulo no pueden tener sentidos opuestos.
  - Dos vectores pueden tener la misma dirección y sentidos opuestos.
  - Dos vectores perpendiculares no tienen la misma dirección.

- d. Dos vectores perpendiculares no pueden tener el mismo punto de aplicación.
5. ¿Se puede asegurar que cuando se aplican dos fuerzas de 5 N y 6 N a un mismo cuerpo la resultante es 11 N?
6. Dibuja una fuerza cualquiera y descomponla en dos fuerzas iguales.

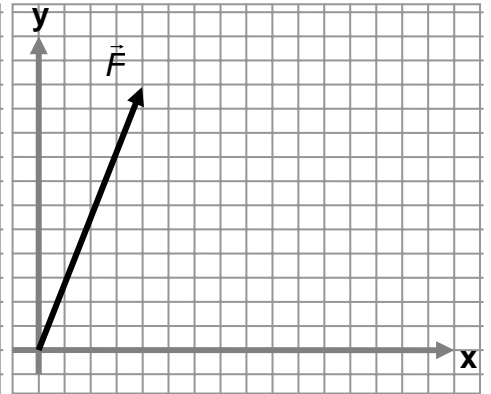
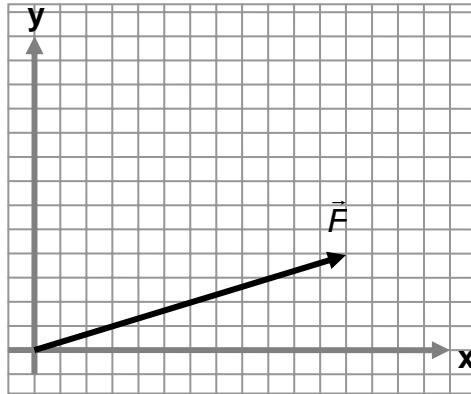
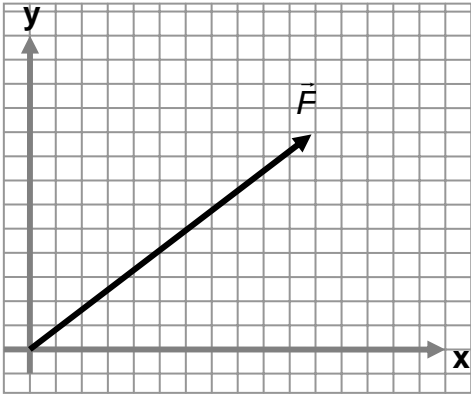


7. Dos excursionistas transportan un paquete de 160 N de peso suspendido de una barra de 1 m de longitud que se apoya sobre sus hombros. Si el paquete está situado a 25 cm de una de las excursionistas, ¿qué peso soporta cada una?
8. ¿Cómo equilibrarías dos fuerzas de 3 N y 4 N que están aplicadas perpendicularmente a un mismo cuerpo?
9. Averigua la longitud de los brazos de una palanca de 36 cm de longitud total si permanece en equilibrio cuando cuelgan de sus extremos dos pesos de 100 N y 200 N.
10. Calcula en qué punto de una barra, cuyo peso es despreciable, debe colocarse un cuerpo de manera que el peso que soporte un chico en uno de sus extremos sea la tercera parte del que soporte un hombre en el otro.
11. Calcula gráfica y analíticamente la resultante del sistema de fuerzas representado, sabiendo que  $F_1 = 12\text{ N}$ ;  $F_2 = 8\text{ N}$  y la distancia  $AB = 20\text{ cm}$ .

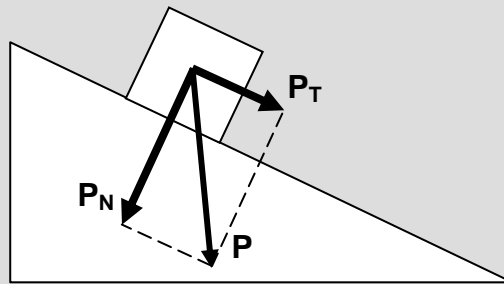


12. Un chico ayuda a su padre a transportar un paquete de 70 kg mediante una barra de 1'4 m de longitud. Si colocan el paquete a 1 m del chico, ¿qué peso soporta cada uno?

13. Dibuja las componentes sobre los ejes de coordenadas de las fuerzas siguientes:

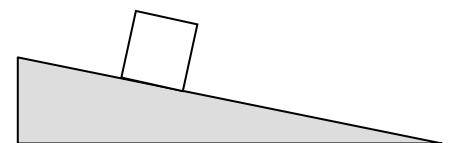
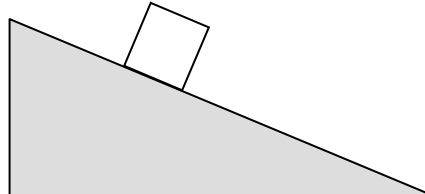
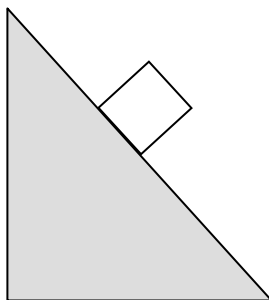


Un caso importante de descomposición de fuerzas se presenta cuando un cuerpo se apoya sobre un plano inclinado. En este caso el peso se descompone en dos fuerzas perpendiculares: una **componente normal** o perpendicular al plano y otra **componente tangencial** o paralela al plano.



La **resultante peso** se calcularía, a partir de sus componentes, como la composición de fuerzas concurrentes.

14. Dibuja las componentes de las fuerzas en los tres casos siguientes:



15. Explica por qué se necesitan dos personas tirando de cuerdas, uno en cada orilla, para arrastrar una barca por el canal de un río.



## Los principios de la Dinámica

- **Primer principio o Principio de inercia.**

*“Todo cuerpo permanece en estado de reposo o en movimiento rectilíneo uniforme mientras no actúa sobre él una fuerza neta”*

(varias fuerzas pueden estar actuando sobre el cuerpo, pero si la resultante es nula, no hay fuerza neta)

*“La inercia es la tendencia de un cuerpo a mantener su estado”*

- **Segundo principio o Principio fundamental de la Dinámica.**

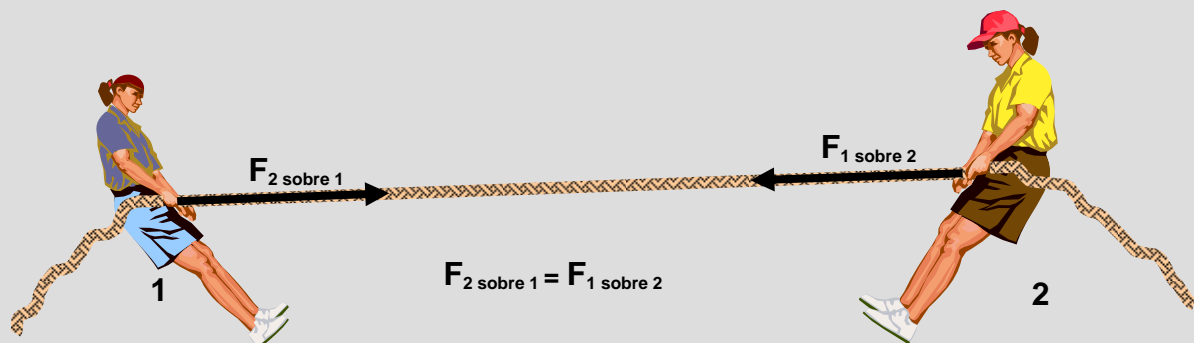
$$F_{\text{Neta}} = m \cdot a$$

Tanto la fuerza como la aceleración son vectores que tendrán la misma dirección y sentido y podría escribirse:

$$\vec{F}_{\text{Neta}} = m \cdot \vec{a}$$

- **Tercer principio o Ley de acción-reacción.**

*“Cuando **dos cuerpos interactúan**, las **fuerzas** que ejercen el uno sobre el otro tienen **idénticos módulo y dirección, pero sentidos opuestos**”*



16. Identifica las fuerzas que actúan cuando:

- Un cuerpo desciende en caída libre hacia la superficie de la Tierra.
- Saltamos al embarcadero desde una barca.
- Un asno arrastra un carro.

17. Una fuerza neta constante en módulo, dirección y sentido que actúa sobre un cuerpo, ¿qué tipo de movimiento le comunica?

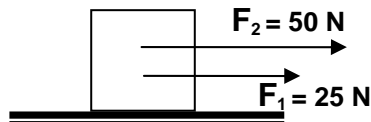
18. ¿Cómo es la fuerza neta que actúa sobre un cuerpo que se desplaza sobre una superficie horizontal con velocidad constante?

19. Si la fuerza de acción tiene el mismo módulo y la misma dirección que la fuerza de reacción, pero sentidos opuestos, ¿por qué no se anulan?

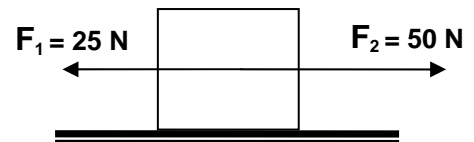
20. Se aplica una fuerza neta de 100 N a un cuerpo de 50 kg de masa. ¿Qué aceleración adquiere el cuerpo? Si parte del reposo, ¿cuál es su velocidad a los dos segundos de empezar a moverse?

21. Aplicamos una fuerza de 10 N a un bloque de 5 kg de masa, situado sobre una superficie horizontal, y la aceleración que adquiere es  $1,75 \text{ m/s}^2$ .  
¿Significa esto que no se cumple el segundo principio de la dinámica? ¿Qué sucede? Haz un esquema que incluya todas las fuerzas que actúan.
22. ¿De qué factores depende la fuerza de rozamiento? ¿Qué dirección y sentido tiene siempre la fuerza de rozamiento?
23. Se aplica una fuerza horizontal de 100 N a un cuerpo de 10 kg de masa que descansa sobre un plano horizontal. Calcula la aceleración del cuerpo si el coeficiente de rozamiento es 0,2.
24. Se ejercen dos fuerzas  $F_1$  y  $F_2$ , sobre un cuerpo de 5 kg de masa que descansa sobre una superficie horizontal. El coeficiente de rozamiento es 0,1. Calcula la aceleración que adquiere en los siguientes casos:

a.



b.



El movimiento de un caballo que tira de un carro ilustra todos los principios de la dinámica. Cuando el carro está parado, el caballo tiene que realizar un esfuerzo para moverlo. Para que se inicie el movimiento, la fuerza del caballo debe vencer la inercia del carro y las fuerzas de rozamiento. Una vez que hay una fuerza neta, el carro se acelera hacia delante, obedeciendo el segundo principio de la dinámica, y se observa que los tirantes están tensos. Después, el caballo puede relajarse, reduciendo su tiro hasta que se iguale a la fuerza de rozamiento. Como no actúa una fuerza neta, el carro se moverá hacia delante a velocidad constante, según predice el primer principio, y se observa que los tirantes no están tensos. En virtud del tercer principio, la fuerza aplicada por el caballo (que actúa sobre el carro) es siempre igual y opuesta a la fuerza ejercida por el carro (que actúa sobre el caballo).

25. Responde:

- ¿Qué indica el primer principio de la dinámica? Subráyalo en el texto.
- ¿Qué sucede cuando la fuerza del caballo se iguala a la fuerza de rozamiento?
- ¿Se detiene el carro en ese momento? ¿Cómo es su velocidad?
- ¿Por qué cuando no hay fuerza neta los tirantes del carro están flojos?
- ¿Por qué cuando existe una fuerza neta los tirantes están tensos? ¿Qué crea esa tensión?
- ¿Cómo es la velocidad del carro en esas circunstancias?
- Si la fuerza aplicada por el caballo es igual y opuesta a la fuerza ejercida por el carro, ¿por qué no se anulan?
- ¿En qué sentido actúan siempre las fuerzas de rozamiento?

26. Una persona tira de la cuerda de forma que está subiendo un saco de 50 kg con velocidad constante.
- Analiza las fuerzas que actúan sobre el saco e indica el valor de cada una de ellas.
  - ¿Qué ocurriría si, cuando está subiendo el saco, la fuerza que hace la persona disminuye hasta ser 480 N?
  - ¿Qué ocurriría si la fuerza aumentase hasta 520 N?
27. Empujamos una vagoneta de 200 kg con una fuerza de 300 N. Sobre ella actúa también una fuerza de rozamiento con el suelo de 200 N.
- ¿Qué velocidad llevará la vagoneta a los 10 segundos, suponiendo que antes de empezar a empujar se encontraba parada?
  - ¿Qué distancia habrá recorrido en ese tiempo?
  - Si a partir de  $t = 10$  s empujamos durante 5 segundos con una fuerza de 200 N, ¿qué velocidad llevará al final de ese tiempo?
  - Si a partir de  $t = 15$  s empujamos de empujar, ¿qué le ocurriría al movimiento de la vagoneta?, ¿cuánto tiempo tardará en pararse?
28. Para arrastrar una barca de 200 kg en contra de la corriente del río tiramos desde las riberas ejerciendo fuerzas de 300 N que forman entre sí un ángulo de  $60^\circ$ .
- ¿Cómo será el movimiento de la barca cuando la fuerza de rozamiento del agua sobre la barca sea de 450 N? Explícalo.
  - Calcula la velocidad de la barca a los 5 segundos de empezar a tirar de ella suponiendo que las fuerzas que se han ejercido han sido constantes.
29. Un coche de 1200 kg marcha con velocidad de 30 m/s. El conductor frena con aceleración de  $3 \text{ m/s}^2$  cuando se encuentra a 100 m de un camión de 24000 kg que hay parado en la carretera.
- ¿Chocarán coche y camión? Explícalo.
  - Supón que el coche a velocidad de 20 m/s choque con el camión, ¿empujará el coche al camión o al revés? Explícalo.
  - Si suponemos que el choque anterior dura 0,2 s hasta que se pare el coche y que durante ese tiempo la fuerza entre ambos es constante, ¿cuál es el valor de esa fuerza?
  - Suponiendo que sobre el camión actúa, mientras dura el choque una fuerza de rozamiento de 100000 N, ¿se habrá movido? En caso afirmativo, ¿cuál será la velocidad del camión al final del choque?, ¿qué distancia habrá recorrido?
30. Un atleta de 60 kg que ha efectuado un salto de altura cae una vez que ha sobrepasado el listón:
- Identifica la o las fuerzas que actúan sobre el atleta mientras va cayendo. ¿Qué tipo de movimiento lleva?
  - El atleta cae sobre una colchoneta a la que llega con velocidad de 4 m/s. Desde que contacta con la colchoneta hasta que se para transcurren 0,2 s. Identifica las fuerzas que actúan sobre el atleta durante ese tiempo.
  - Calcula el valor de cada una suponiendo que durante ese tiempo, 0,2 s, las fuerzas han sido constantes.