

# FUERZA DE ROCE, FUERZA NORMAL Y LEY DE HOOKE

**Objetivo 1:** Calcular matemáticamente la fuerza de roce

**Objetivo 2:** Reconocer la Fuerza Normal

**Objetivo 3:** Reconocer la Ley de Hooke.

# REPASANDO: FUERZA DE ROCE

La fuerza de roce ocurre entre dos superficies que están en contacto y **se opone al desplazamiento de los objetos**.

Si un objeto está en reposo, y queremos sacarlo de ese estado, se producirá una **Fuerza de Roce Estático ( $F_{re}$ )**, que se opone a que comencemos a mover el objeto.

¿Te has fijado que muchas veces cuando queremos mover algo, cuesta más al principio? ¡Esta es la fuerza de roce estático!



En este ejemplo, una persona intenta mover un sillón que se encontraba en reposo, con una fuerza  $F$ . Al intentar sacarlo de este estado, una Fuerza de Roce estático ( $F_{re}$ ) se opone al inicio del movimiento.

# REPASANDO: FUERZA DE ROCE

Hablamos de **Fuerza de Roce Cinético (F<sub>rc</sub>)** si es que el roce se está produciendo entre un objeto que ya está en movimiento y una superficie.



Como ves en los ejemplos, no es necesario que la superficie sea sólida, puede ser el aire o el agua también. En general, **mientras más grande sea la fuerza de roce cinético**, mayor será el efecto de disminución en la velocidad del objeto en movimiento.

# REPASANDO: ¿POR QUÉ UN MISMO OBJETO SE DESLIZA CON MAYOR FACILIDAD SOBRE ALGUNAS SUPERFICIES?



El hecho de que para un objeto sea más fácil deslizarse sobre algunas superficies en comparación a otras, depende de un parámetro llamado **coeficiente de roce**. Este será distinto para cada superficie, haciendo que la fuerza de roce aumente o disminuya.

LOS CONTENIDOS QUE APARECERÁN AHORA,  
SON LA CONTINUACIÓN DE LA CLASE, SE  
SUGIERE ANOTAR LAS DEFINICIONES Y  
EJERCICIOS EN EL CUADERNO.



# ¿CÓMO PODEMOS CALCULAR LA FUERZA DE ROCE?

Mediante la siguiente expresión matemática:

Fuerza de roce Cinético ( $F_{rc}$ )

$$F_{rc} = \mu_c * N$$

Fuerza de roce Estático ( $F_{re}$ )

$$F_{re} = \mu_e * N$$

Donde  $\mu_c$  y  $\mu_e$  son los coeficientes de roce entre las superficies, en el caso del roce cinético y roce estático respectivamente, y N...

# ¿QUÉ ES N?

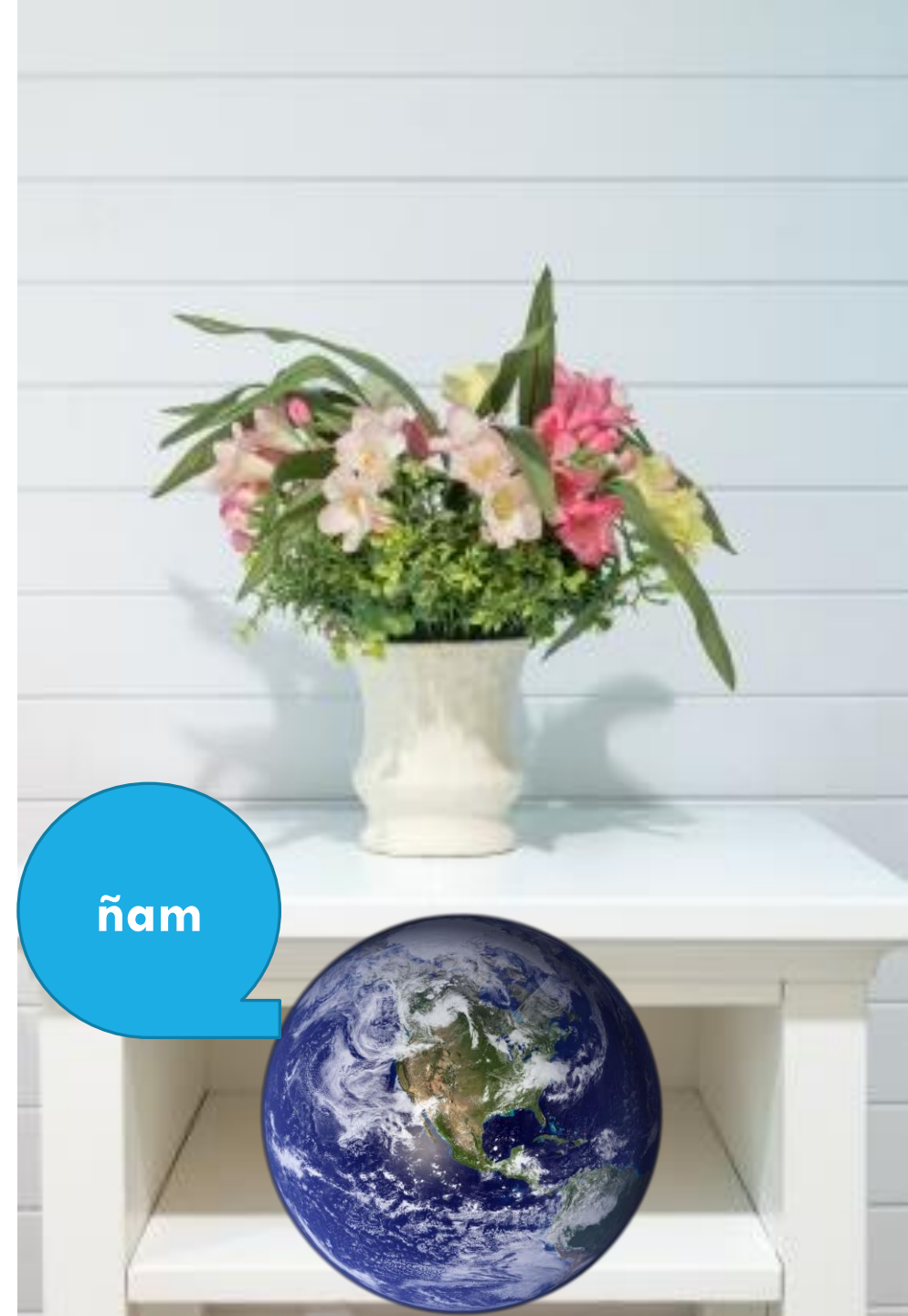
**N** es una fuerza llamada **Fuerza Normal**. Esta Fuerza aparece **exclusivamente cuando tenemos un objeto apoyado** sobre una superficie. En el caso del roce, lo afecta pues la fuerza de roce se produce entre dos superficies que se tocan.

En la foto, el florero está apoyado sobre la mesa, y la mesa a su vez está apoyada sobre el piso de la casa.



# ¿Y PARA QUÉ SIRVE ESA FUERZA?

Bueno... Pongámoslo de esta forma: Si la Fuerza Normal no existiera, los objetos traspasarían las superficies, porque no habría nada que se interpusiera entre la fuerza de atracción gravitacional que se ejerce entre el centro de la Tierra y los cuerpos que se apoyan en ella...

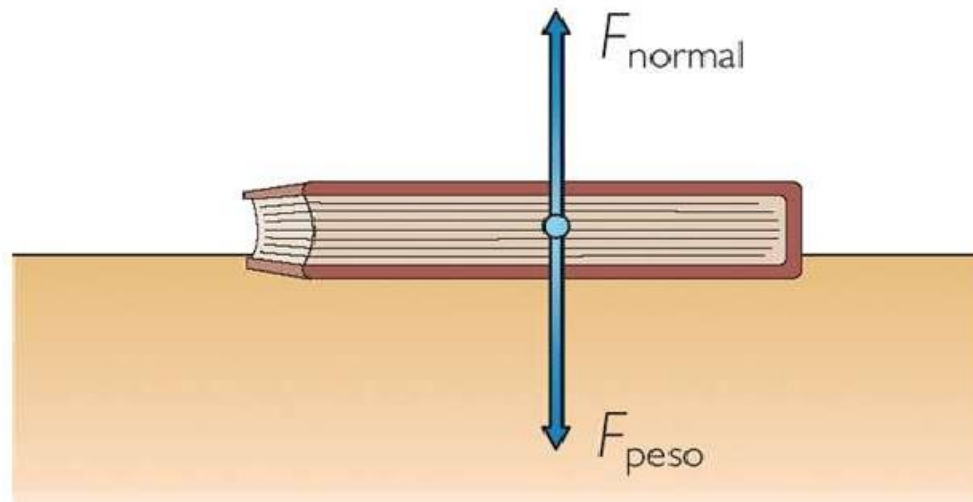


ñam



# ¿CUÁNTO VALE N Y HACIA DONDE APUNTA?

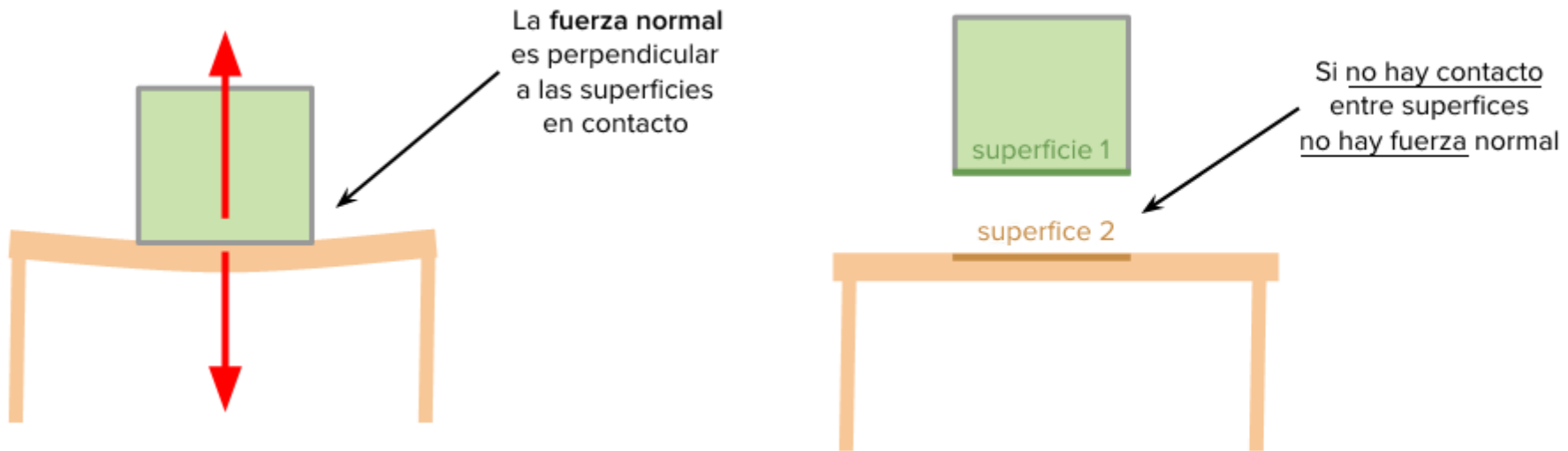
Ejemplo:



Cuando la superficie sobre la cual el objeto está apoyado es totalmente horizontal, la Fuerza Normal tiene la **misma magnitud que el peso del objeto**, sólo que apunta en sentido contrario (Se dice que la Fuerza Normal es perpendicular a las superficies de contacto). **Este es el único tipo de casos que nosotros veremos.**

# ¿Y SI MI OBJETO ESTÁ FLOTANDO O CAYENDO?

Entonces no hay Fuerza Normal. Sólo existe si tienes un objeto apoyado sobre una superficie.





## EJEMPLO

La gata de Francisca está durmiendo sobre su cama.

- a) Si la masa de la gata es 5kg, calcula su Fuerza Normal mientras está sobre la cama.
- b) Cuando Francisca la descubre durmiendo en su cama, la empuja suavemente hacia un lado para poder acostarse también. Si el coeficiente de roce estático entre la gata y la cama es de  $\mu_e = 1,5$ , ¿Cuál es la fuerza de roce que se produce al empezar a moverla?



# RESOLVIENDO



a) Si la masa de la gata es 5kg, calcula su Fuerza Normal mientras está sobre la cama.

Recordemos que cuando tenemos un objeto apoyado sobre una superficie horizontal, la Fuerza Normal es igual al Peso **en magnitud**. Matemáticamente es:

$$N = P = m * g$$

Sabemos que la masa de la gatita es 5kg, y que  $g$  en la Tierra es  $9,8 \text{ m/s}^2$ . Reemplazamos en la fórmula y tenemos que:

## Anoto los datos:

$$N = ?$$

$$m = 5\text{kg}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$



$$N = 5 * 9,8$$

$$N = 49 \text{ [N]}$$

# RESOLVIENDO



b) Cuando Francisca la descubre durmiendo en su cama, la empuja suavemente hacia un lado para poder acostarse también. Si el coeficiente de roce estático entre la gata y la cama es de  $\mu_e = 1,5$ , ¿Cuál es la fuerza de roce que se produce al empezar a moverla?

En este caso el problema nos indica cuál fuerza de roce estaremos calculando, así que utilizamos:

$$F_{re} = \mu_e * N$$

En la parte a) del problema ya calculamos la Fuerza Normal, así que ahora la reemplazamos aquí.

Anoto los  
datos:  
 $N = 49 \text{ [N]}$   
 $\mu_e = 1,5$



$$F_{re} = 1,5 * 49$$

$$F_{re} = \mathbf{73.5 \text{ [N]}}$$



## AHORA TÚ

Claudio salió a andar en bicicleta. Mientras andaba por el campo se preguntó cuál sería la magnitud de la Fuerza de Roce Cinético entre las ruedas de la bicicleta y la tierra, mientras él estaba arriba de ella. Si Claudio + Bicicleta pesan juntos 50 kg, y el coeficiente de roce  $\mu_c$  entre la bicicleta y la tierra es 1,2.

- a) Calcula la Fuerza Normal de Claudio+bicicleta
- b) Calcula la Fuerza de Roce Cinético en este caso.



Esta actividad está en tareas de classroom, debes resolverla en el archivo que les subí a la plataforma.

# LEY DE HOOKE

¿Recuerdas que hace algunas clases vimos los efectos de las fuerzas?

¿Te acuerdas qué pasaba con los materiales que tenían cambios no permanentes?

La ley de Hooke es una ley de la física que se aplica a materiales elásticos, como por ejemplo:



# ACTIVIDAD: CONSTRUYENDO LA LEY DE HOOKE.



Esta actividad está en tareas de classroom, debes resolverla en el archivo que les subí a la plataforma.

- a) Busca en tu casa un material elástico. Puede ser: colet, elástico de billete, resorte o similares. Sácale una foto.
- b) Aplica una pequeña fuerza para estirar tu objeto elástico.
- c) Aplica una fuerza un poco mayor para estirar tu objeto elástico. Trata de estirarlo hasta su límite (sin romperlo)
- d) Responde:
  1. ¿Qué ocurrió cuando estirabas tu objeto elástico con una fuerza grande en comparación a cuando lo estirabas con una fuerza pequeña? ¿Cuándo se estiró más? Explica
  2. Cuando estabas estirando el objeto, especialmente con una fuerza mayor, ¿Qué sentías que pasaba con el objeto? Explica
  3. Cuando dejaste de aplicar una fuerza para estirar el objeto ¿Qué pasó con él? ¿A qué le atribuyes esto? Explica.