

FRICCIÓN

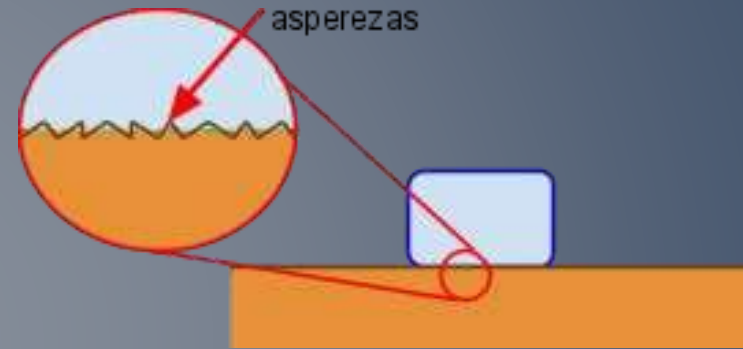


Tipos de fricción o rozamiento

- Existen varios tipos de fuerzas de ***fricción*** o también llamado ***rozamiento***.
- **Fricción estática**
- **Fricción cinética (dinámica)**
- **Fricción de rodadura**
- **Fricción viscosa**
- **Etc.....**

Las causas de la fricción es la interacción entre las superficies de contacto.

- La causa por la que aparece la fuerza de fricción es la interacción entre las dos superficies.
- Esta interacción es fundamentalmente de tipo electromagnética.
- Las irregularidades de las superficies en contacto contribuyen a la aparición de las fuerzas de fricción.



FRICCIÓN CINÉTICA:

Hay fricción cinética (dinámica) cuando hay deslizamiento entre las superficies en contacto (hay movimiento relativo).

Para el cálculo:

Un cuerpo de masa m , que desliza sobre una superficie horizontal, la fricción cinética será: $F_k = \mu_k N$

Donde:

μ_k es el coeficiente de fricción cinética y $N(F_N)$ es la fuerza normal perpendicular a superficie

FRICCIÓN ESTÁTICA:

Hay fricción estática cuando hay un **intento de movimiento**, pero NO HAY deslizamiento.

El cuerpo trata de moverse con respecto a la superficie, pero no lo hace.

Cálculo: el valor máximo de la fricción estática es igual a:

$$F_S = \mu_S N$$

*μ_S es el coeficiente de fricción estática y
 N es la fuerza normal perpendicular a la
superficie*

FRICCIÓN ESTÁTICA:

Es decir que en general se cumple que:

$$F_S \leq \mu_S N$$

- La fuerza de fricción estática es menor o igual al valor dado por esta expresión.
- La expresión permite calcular el valor máximo que puede tomar la fuerza de fricción estática.

Ejemplos de coeficientes de fricción:

Superficies de:	Coeficiente de fricción estática: μ_s	Coeficiente de fricción cinética: μ_k
Acero sobre acero	0.7	0.6
Vidrio sobre vidrio	0.9	0.4
Caucho sobre concreto seco	1.0	0.8
Caucho sobre concreto mojado	0.3	0.25
Teflón sobre acero	0.04	0.04
Caucho sobre asfalto	0.9	0.7

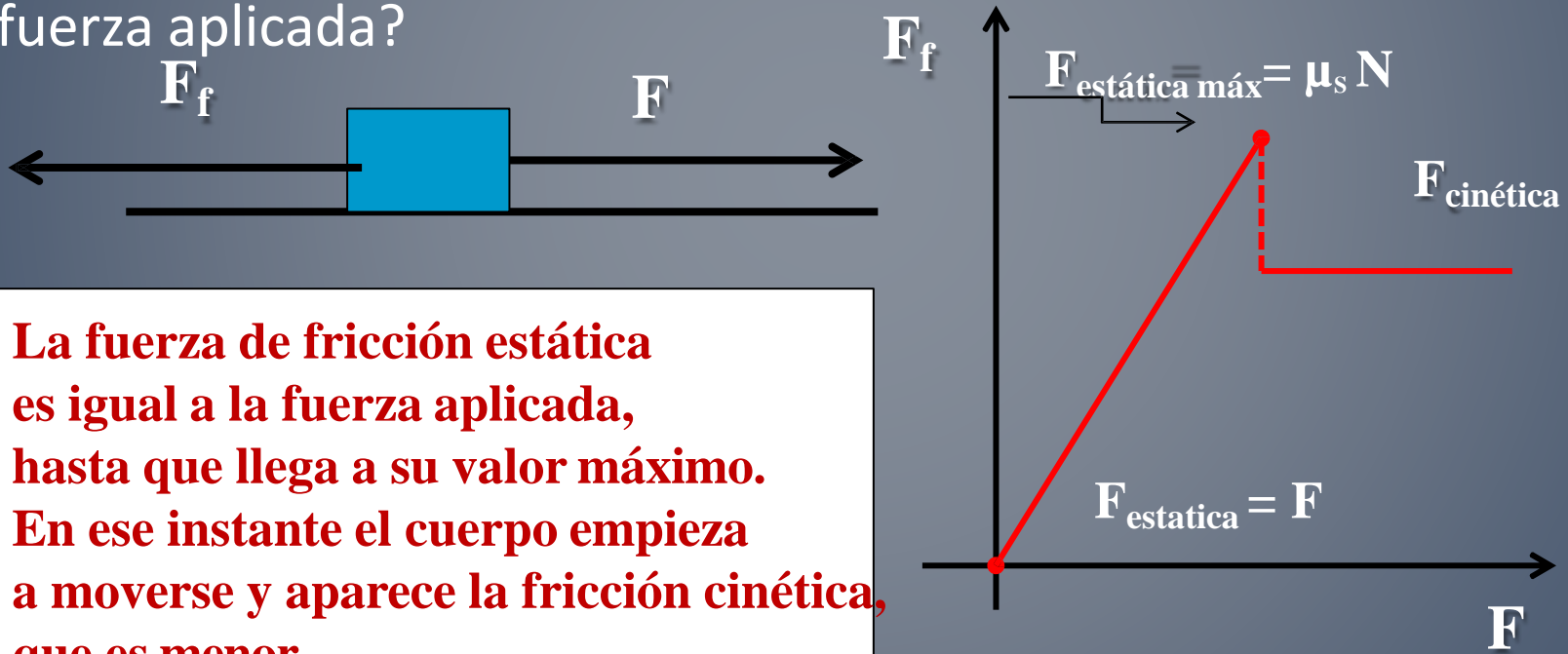
Se observa que los coeficientes de fricción estática generalmente son mayores que los de fricción cinética.

Los coeficientes se dan para las dos superficies en contacto. No puede existir un coeficiente de fricción para la madera; faltaría la otra superficie.

Gráfico de la fuerza de fricción en dependencia de la fuerza aplicada:

Un cuerpo sobre una superficie horizontal al cual se le aplica una fuerza horizontal F para que deslice.

¿Cómo será el gráfico de la fuerza de fricción en función de la fuerza aplicada?



La fuerza de fricción estática es igual a la fuerza aplicada, hasta que llega a su valor máximo. En ese instante el cuerpo empieza a moverse y aparece la fricción cinética, que es menor.

FRICCIÓN ESTÁTICA

Tenga en cuenta que:

- $F_S = \mu_S N$ solamente si el cuerpo está en inminente estado de movimiento (a punto de moverse).
- De lo contrario $F_S < \mu_S N$



EJEMPLOS DE PROBLEMAS CON FRICCIÓN

Ejemplo 1:

Una caja de 10 kg se encuentra sobre una superficie horizontal. El coeficiente de fricción estático entre la caja y la superficie es de 0.6 y el cinético es de 0.4.

Halle qué fuerza horizontal es necesario aplicar a la caja para que:

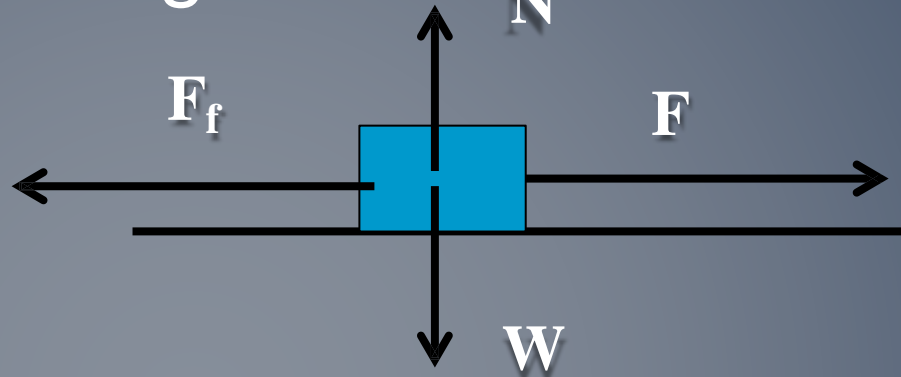
A) comience a moverse.

B) se mantenga moviéndose a velocidad constante.

C) se mueva con una aceleración constante de 2 m/s^2 .

Problema de ejemplo 1:

- Hacemos el diagrama de fuerzas sobre el cuerpo:



¿Con qué cuerpos interactúa la caja?.

1. Con la Tierra: fuerza peso (W).
2. Con la superficie: fuerza normal (N) y fricción (F_f).
3. Con el cuerpo que aplica la fuerza F .

Ejemplo 1: A)

Para que el cuerpo comience a moverse la fuerza aplicada debe ser ligeramente mayor que el valor máximo de la fricción estática.

$$\text{Como: } F_S = \mu_S N$$

La fuerza aplicada F debe ser mínimamente igual a este valor:

$$\mathbf{F = F_s = \mu_s N}$$

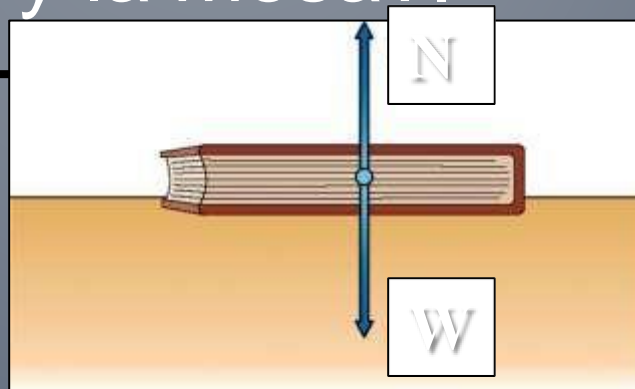
Como la superficie es horizontal $\mathbf{N = W = m g}$

Por lo que $\mathbf{F = \mu_s m g = 0.6 \times 10 \times 9.8}$

$$\mathbf{F = 58.8 \text{ N}}$$

Ejemplo 2:

Un libro de 2 kg se encuentra en reposo, sobre una mesa horizontal. El coeficiente de fricción estático entre la mesa y el libro es de 0.8. Si al libro se le aplica una fuerza hacia la izquierda igual de 10 N, ¿cuál es el valor de la fuerza de fricción entre el libro y la mesa?



¿Ya pensó?

- Si calculó la fuerza de fricción estática por la formula recuerde que esa fórmula nos da el valor máximo de esta fuerza.
- La fuerza solo es máxima si el cuerpo está a punto de moverse.

Ejemplo 2: $F = 10 \text{ N}$

$$F_{s \text{ max}} = \mu_s N = \mu_s m g = 0.8 \times 2 \times 9.8 \quad F_{s \text{ max}} = 15.68 \text{ N}$$

Como se observa el valor máximo de la fuerza de fricción es mayor que la fuerza aplicada.

Esto indica que el cuerpo NO está a punto de moverse, sino que está en reposo.

Por ello la fuerza de fricción es igual y de sentido contrario a la fuerza aplicada. (menor que su valor máximo)

$$F_s = 10 \text{ N en sentido contrario a } F.$$

Por ello la fuerza resultante sobre el cuerpo es cero y el cuerpo no se mueve.



CONCLUSIONES PARA REFLEXIONAR

Conclusiones:

- Las fuerzas de fricción juegan un papel muy importante en nuestra vida y en todo tipo de dispositivos que utilizan esas fuerzas, con diferentes fines.
- Recordar que las más comunes son la fricción estática y la fricción cinética que tiene fórmulas de cálculo parecidas, pero esencialmente diferentes.
- La fricción cinética aparece cuando **hay movimiento** entre las superficies y la estática cuando hay **intento de movimiento**, pero NO hay movimiento.

Conclusiones:

Algunas preguntas para reflexionar:

- ¿Puedes pensar en algún dispositivo que utilice la fricción?.
- Si no hubiera fricción, ¿podrías caminar?.
- Las fuerzas de fricción, ¿contribuyen a que ciertos fenómenos ocurran o los dificultan?. Piensa en un esquiador y en un avión, por ejemplo.
- ¿Qué opinas de la frase: “la fricción siempre se opone al movimiento”?.