

Rozamiento

Experiencias con laboratorios virtuales



Lab Rozamiento
ACCESO

Página de **FQW** que da acceso a los **laboratorios virtuales** (Flash).
Leer instrucciones para acceder a las aplicaciones.

Lab Rozamiento
DESCRIPCIÓN GENERAL

<https://fisquiweb.es/Laboratorio/AccesoZV.htm>

Acceder al laboratorio de **Rozamiento**.

Ejecutar en local archivo .swf (ver instrucciones).

Descargar el laboratorio de Rozamiento (ver instrucciones)

Existen varias posibilidades de acceso

Entrar Archivo .swf <https://bit.ly/3pRo2yw>

Entrar Archivo .swf <https://bit.ly/2KnWd0g>

Entrar Rozamiento Archivo .swf <https://bit.ly/36ZnbmI>

Entrar Energía Archivo .swf <https://bit.ly/364u0sU>

Entrar Ondas I Archivo .swf <https://bit.ly/3pPS8ST>

Entrar Ondas II Archivo .swf <https://bit.ly/3nN1bSJ>

Entrar Circuitos Archivos .swf

Ohm: <https://bit.ly/3fxUJFP>
General: <https://bit.ly/3m5TmHr>
Ayuda: <https://bit.ly/2HD2Wm8>

Zona de descarga

Lab Cinemática Lab Dinámica **Lab Rozamiento** Lab Energía

Lab Ondas I Lab Ondas II

Cuerpo. Se puede variar su masa agregando pesas.

Fotocélula. En el momento en que se active, la fuerza actuante se ajusta para que el deslizamiento prosiga **con velocidad constante**.

Seleccionar un experiencia haciendo clic en uno de los botones.
A cada experiencia le corresponde un valor distinto de μ_s y μ_k

Una vez iniciado el deslizamiento la fuerza aumentará hasta que se corte el rayo que activa la fotocélula. Entonces la fuerza se ajustará automáticamente para que el bloque se mueva con **velocidad constante**

En el panel de control quedará reflejado:
El **valor máximo** de la fuerza aplicada para el cual **no existe deslizamiento**.
El **valor** de la fuerza aplicada para el cual la **velocidad se mantiene constante**.

Panel DATOS. Puede variarse la masa del cuerpo añadiendo pesas.

Panel de control.

- Masa del cuerpo.
- Fuerza aplicada para deslizamiento con MRU.
- Fuerza estática máxima.



EXPERIENCIA 1

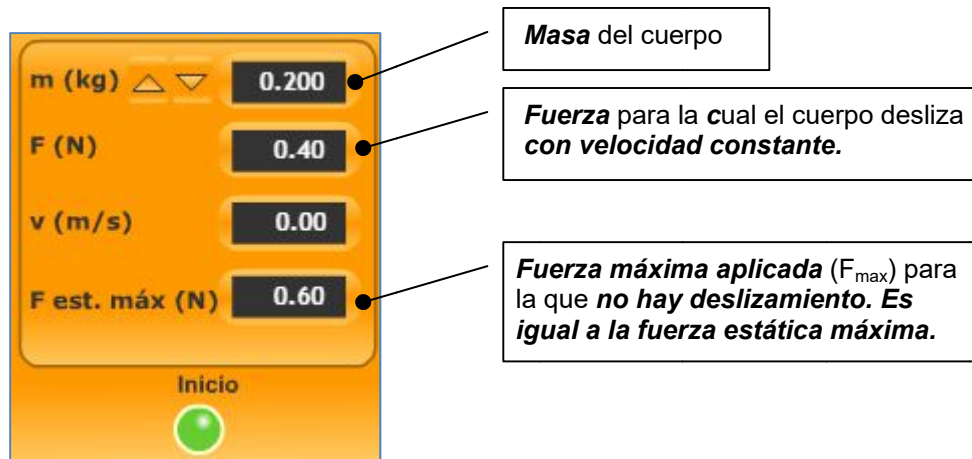
El objetivo principal de esta experiencia es profundizar en el estudio de las fuerzas de rozamiento. Con esta actividad se trata de **diferenciar entre fuerza de rozamiento estática y cinética**, establecer una **distinción clara entre fuerza y coeficiente de rozamiento y determinar los factores de que dependen.**

- **Seleccionar: 0,200 kg para la masa del cuerpo y la superficie 1.** Iniciar la experiencia.

La fuerza aplicada irá creciendo lentamente. Llegará un momento en que el cuerpo empieza a deslizar. El valor máximo de la fuerza para la cual no existe deslizamiento (que coincidirá con el valor máximo de la fuerza estática) quedará reflejado en el panel de control.

El cuerpo empieza a deslizar con velocidad creciente. En el momento en el que la varilla intercepta el rayo de luz roja, automáticamente se ajusta la fuerza para que el movimiento prosiga con velocidad constante.

Una vez finalizada la experiencia tendremos los siguientes datos en el panel de control:



Mientras no haya deslizamiento la fuerza estática (F_s) crece a medida que lo hace la fuerza aplicada (F), cumpliéndose en todo momento $F - F_s = 0$.

La fuerza máxima aplicada, según la condición de equilibrio anterior, coincidirá con el valor máximo de la fuerza estática de rozamiento:

$$F_{\max} = F_{s(\max)}$$

Como la fuerza estática máxima se puede calcular como producto de la normal por el coeficiente de rozamiento estático, podemos calcular el coeficiente de rozamiento estático a partir de los datos que tenemos:

$$F_{s(\max)} = \mu_s N = \mu_s m g$$

$$\mu_s = \frac{F_{s(\max)}}{m g}$$

- **Cuando el cuerpo desliza con velocidad contante se cumplirá que la fuerza de rozamiento aplicada (F) y la fuerza de rozamiento cinética (F_k) serán iguales:**

$$F = F_k \quad F_k = \mu_k N = \mu_k m g$$

$$\mu_k = \frac{F_k}{m g}$$



- Siguiendo el mismo *procedimiento repetir la experiencia manteniendo la masa constante y variar la superficie sobre la que desliza el cuerpo.*

Utilizando lo anterior **calcular para cada caso la fuerza estática (máxima), F_s , la fuerza de rozamiento cinética, F_k , y los correspondientes coeficientes de rozamiento.** Recoger los valores en una tabla:

m = 0,200 kg				
Experiencia	F_s	F_k	μ_s	μ_k
1	0,60	0,40	0,30	0,20
2	1,19	0,90	0,60	0,45
3	0,80	0,60	0,40	0,30
4	1,10	0,80	0,55	0,40

- A la vista de los datos podemos sacar las siguientes **conclusiones:**
 - ✓ **La fuerza de rozamiento estática no tiene un valor determinado**, depende de la fuerza aplicada, cumpliéndose que $F_s = F$.
 - ✓ **La fuerza de rozamiento cinética adquiere un valor constante e independiente de la velocidad de deslizamiento**
 - ✓ **La fuerza de rozamiento estática máxima** tiene un valor que podemos calcular a partir de la expresión:

$$F_{s(\max)} = \mu_s N = \mu_s m g$$

- ✓ **El coeficiente de rozamiento estático es mayor que el cinético.**
- ✓ **La fuerza de rozamiento estática es mayor que la cinética.**
- ✓ **El valor de los coeficientes de rozamiento (estático y cinético) dependen de la superficie sobre la cual desliza el cuerpo.**
- ✓ **Las fuerzas estática y cinética, dependen de la superficie sobre la cual desliza el cuerpo.**



EXPERIENCIA 2

Con esta segunda experiencia se pretende comprobar cómo influye la masa en el valor del coeficiente de rozamiento y en el de las fuerzas de rozamiento.

- **Mantener constante la superficie e ir variando la masa.** Los datos obtenidos se recogen en una tabla:

Experiencia 1				
Masa (kg)	F _s	F _k	μ _s	μ _k
0,100	0,30	0,20	0,30	0,20
0,200	0,60	0,40	0,30	0,20
0,300	0,90	0,60	0,30	0,20
0,400	1,20	0,80	0,30	0,20

- A la vista de los datos podemos sacar las siguientes (**nuevas**) conclusiones:
 - ✓ **El valor de los coeficientes de rozamiento (estático y cinético) NO dependen de la masa del cuerpo.**
 - ✓ **Las fuerzas estática y cinética dependen de la masa del cuerpo.**

$$F_s = \mu_s N = \mu_s m g$$

$$F_k = \mu_k N = \mu_k m g$$

ACTIVIDAD FINAL (a realizar por el profesor)

Considerando ambas experiencias se puede concluir que:

- **La masa influye en la fuerza de rozamiento:** a mayor masa, mayor fuerza de rozamiento:
$$F_{roz} = \mu_{roz} N = \mu_{roz} m g$$
- **La naturaleza y estado de las superficies que rozan, también influyen en el valor de la fuerza de rozamiento,** ya que hacen que varíe el coeficiente de rozamiento.
- **La masa no influye en el coeficiente de rozamiento.** Éste recoge únicamente la naturaleza de las superficies que rozan y su estado.
- Si variamos la superficie sobre la que desliza el cuerpo se verán afectadas, tanto la fuerza de rozamiento, como el coeficiente (ver expresión de la fuerza de rozamiento más arriba).
- Si variamos la masa del cuerpo se verá afectada la fuerza de rozamiento, pero no el coeficiente de rozamiento.
- **La fuerza de rozamiento estática no tiene un valor determinado,** depende de la fuerza aplicada, cumpliéndose que $F_s = F$. **La fuerza de rozamiento estática máxima** tiene un valor que podemos calcular a partir de la expresión:

$$F_{s(max)} = \mu_s N = \mu_s m g$$

- **La fuerza de rozamiento cinética adquiere un valor constante e independiente de la velocidad de deslizamiento:**

$$F_k = \mu_k N = \mu_k m g$$