FICHA nº	**MATERIA: Fuerzas 4. Fuerzas de rozamiento**	**FECHA:**
CURSO: 4º ESO	**ALUMNO/A:**	**NOTA:**

1. Fuerzas de rozamiento

Cuando un cuerpo está apoyado o se desplaza sobre una superficie interacciona con dicha superficie, pues sus rugosidades microscópicas forman uniones moleculares que retrasan el movimiento o fijan el reposo. Estas interacciones se denominan **Fuerzas de rozamiento** y son directamente proporcionales a la fuerza normal que ayuda a dichas interacciones.

La constante de proporcionalidad se denomina coeficiente de rozamiento μ que no tiene dimensiones. De esta forma $\mathbf{F_R=\mu N}$

Si el cuerpo está en reposo, el rozamiento se denomina estático y su coeficiente μ_E y si está moviéndose, dinámico y el coeficiente será μ_D . Siempre $\mu_E > \mu_D$, aunque la diferencia es tan pequeña que se pueden considerar iguales

El rozamiento es muy importante en la vida, sin él no podrías andar, ni escuchar música, ni ver , ni recibir la energía del Sol, dado que los sistemas oscilantes (ondas) necesitan de interacciones y rozamiento para transferir energía, sin los cuales no podríamos percibir ni el sonido, ni la luz, ni el calor

La fuerza de rozamiento siempre se opone al movimiento y se aplica como se indicó, en la superficie de contacto (nunca en el c.d.g). No depende ni de la masa ni de la superficie que interacciona sino de la naturaleza de la interacción que se produce entre las superficies

2. Medida del coeficiente de rozamiento estático

Se inclina una base de madera, sobre la cual se dispone un taco de madera, hasta que comience a deslizar, se rebaja un poco la altura hasta que alcance el equilibrio estático. En este momento la suma de las fuerzas que actúan (fig.1), es 0. y como los triángulos formados por el plano inclinado y el formado por las fuerzas normal y peso son semejantes, se puede establecer la proporción:

$$\frac{H}{B}=\frac{F_D}{F_N}$$

Pero por otra parte modularmente $F_R = F_D$, $F_N = N$

Sustituyendo en la expresión primera $\frac{H}{B}=\frac{F_R}{N}=\mu$

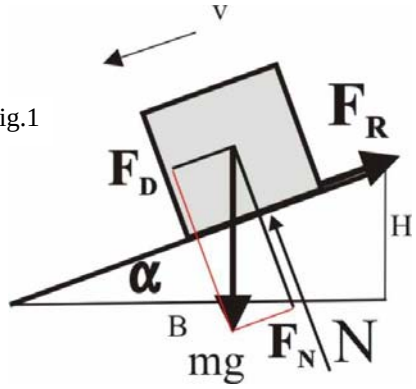


Fig.1

De forma que midiendo la base y la altura conoceremos el coeficiente de rozamiento madera-madera

ACTIVIDAD 1

Aplica la demostración de clase para calcular μ madera-madera

H = B= μ =

¿qué error tendrías en la medida?

ACTIVIDAD 2 (hacer en casa)

Toma un libro de tapas duras, pon encima una goma y levanta poco a poco la tapa, hasta que tener la pendiente máxima para la cual no desliza. Mide en ese momento la altura y la base del triángulo formado, y calcula el coeficiente de rozamiento cartón-goma. Dibuja un esquema de las fuerzas que actúan

H = B= μ =

ACTIVIDAD 3

Fíjate en el esquema de la fig2. Explica por qué no cae el libro que apoyas en la pared haciendo una fuerza contra la pared, dibujando las fuerzas que no aparecen en el dibujo

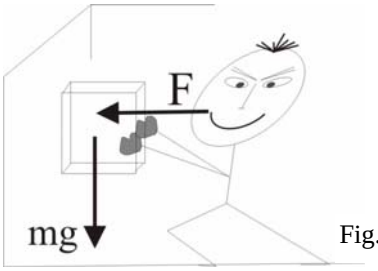


Fig.2

ACTIVIDAD 4 (Problema inverso) Caso de no equilibrio

Conociendo el cdr de un sistema (0,2), con qué aceleración desciende un cuerpo, por un plano inclinado de altura = 30 cm y base 40cm. Haz un esquema de las fuerzas

FICHA nº	**MATERIA: Fuerzas 4. Fuerzas de rozamiento**	**FECHA:**
CURSO: 4º ESO	**ALUMNO/A:**	**NOTA:**

3. Medida del coeficiente de rozamiento dinámico

El coeficiente de rozamiento dinámico se puede medir con el tribómetro dispositivo empleado por Coulomb, que fue el primer científico en estudiar las fuerzas de rozamiento de forma sistemática. En la fig 3, se aprecia el dispositivo, con una polea sin rozamiento por la que una cuerda une un cuerpo que roza en una mesa y otro que desciende.

a) En una balanza se miden las masas M y m

b) Se toman los tiempos que tarda en llegar al suelo el cuerpo colgado, Midiendo previamente la altura que descendió.

c)Se tabula

d) Se hace la gráfica y se calcula a experimental

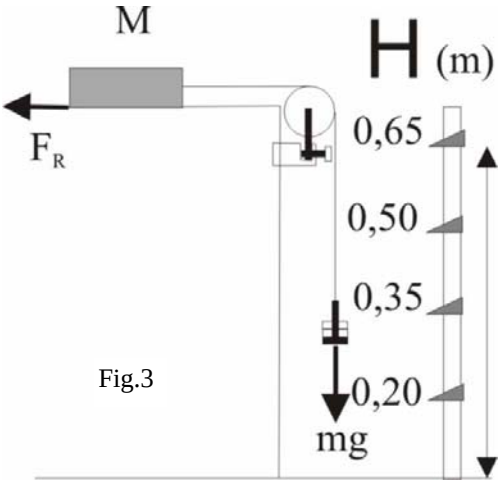
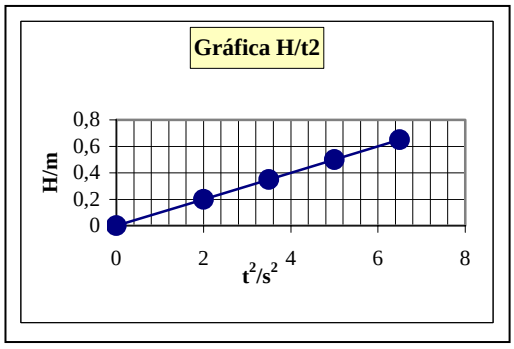


Fig.3

H/m	0,65	0,50	0,35	0,20	0
t/s	2,5	2,2	1,90	1,4	0
t^2/s2	6,5	5	3,5	2	0



La suma de las fuerzas que actúan son mg-F_R y F_R=μN

Pero como como M ni sube ni baja Mg-N=0

De lo que N=Mg, con lo que F_R=μ Mg y las fuerzas que actúan son:

mg - μMg

Las masas que se mueven son **M+m**

Aplicando la 2ª ley de Newton

mg - μMg = (M+m) a $_{ex}$

Despejando μ

Quedaría : $$\mu = \frac{mg - (M+m)a_{\exp}}{Mg}$$

Para M=100g , m=40g, g=9,8ms^{-2}, como aexp=0,2ms^{-2} , nos quedaría que μ= 0,37

ACTIVIDAD 5

Calcula el coeficiente de rozamiento dinámico entre un objeto metálico de masa 300g y una mesa, cuando al unirse mediante a una masa de 40g que cuelga, la aceleración del sistema es 0,1m/s^2. Haz un esquema dibujando las fuerzas que actúan

ACTIVIDAD 6 (Práctica de Excel)

En un tribómetro , si M=300g y m=50g, obtienes una tabulación de alturas y tiempos como la que sigue. Completa la tabla, represéntala y calcula a exp

H/m	0,70	0,50	0,35	0,20	0
t/s	3,74	3,16	2,65	2	0
t^2/s2					0

Con este valor y los dados, determina el coeficiente de rozamiento

ACTIVIDAD 7 (Problema inverso)

Dado el cdr de un sistema (0,1), determina la aceleración con que desciende un cuerpo de 100g que cuelga de otro de 500g apoyado sobre una mesa.

Qué tiempo tardaría en descender 80cm.