



Física I

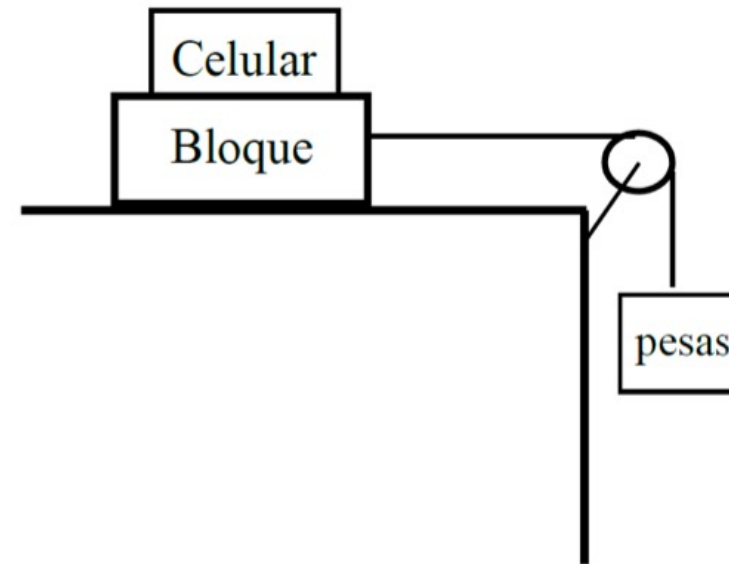
TRABAJO PRÁCTICO Nº3

DINÁMICA

5 de mayo de 2022

Objetivos

- Determinar coeficientes de rozamiento cinético entre **una mesa** y un bloque de madera recubierto on distintos materiales



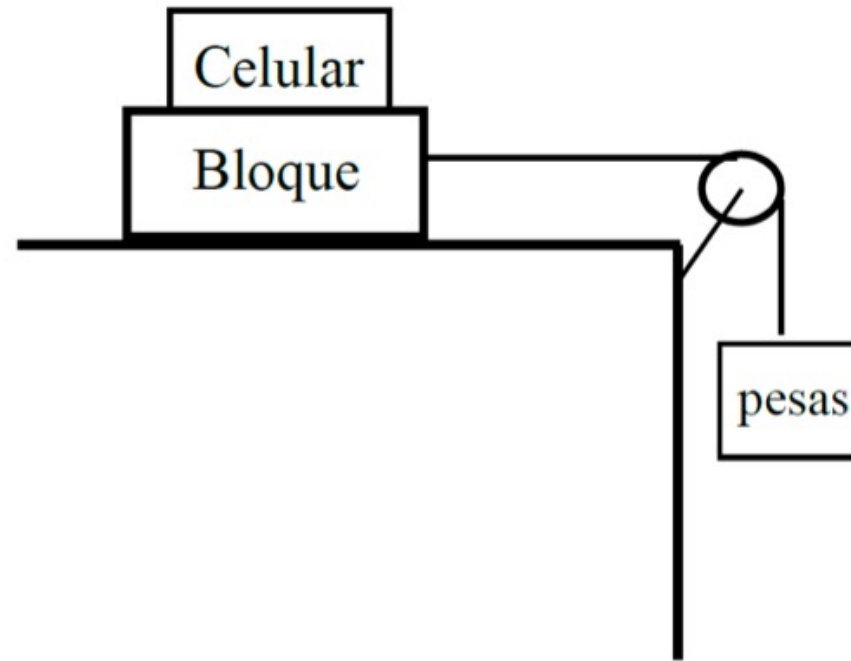
Conceptos clave

- Fuerza peso, fuerza de rozamiento, fuerza normal
- Coeficiente de rozamiento dinámico y estático
- Descomposición de una cantidad vectorial

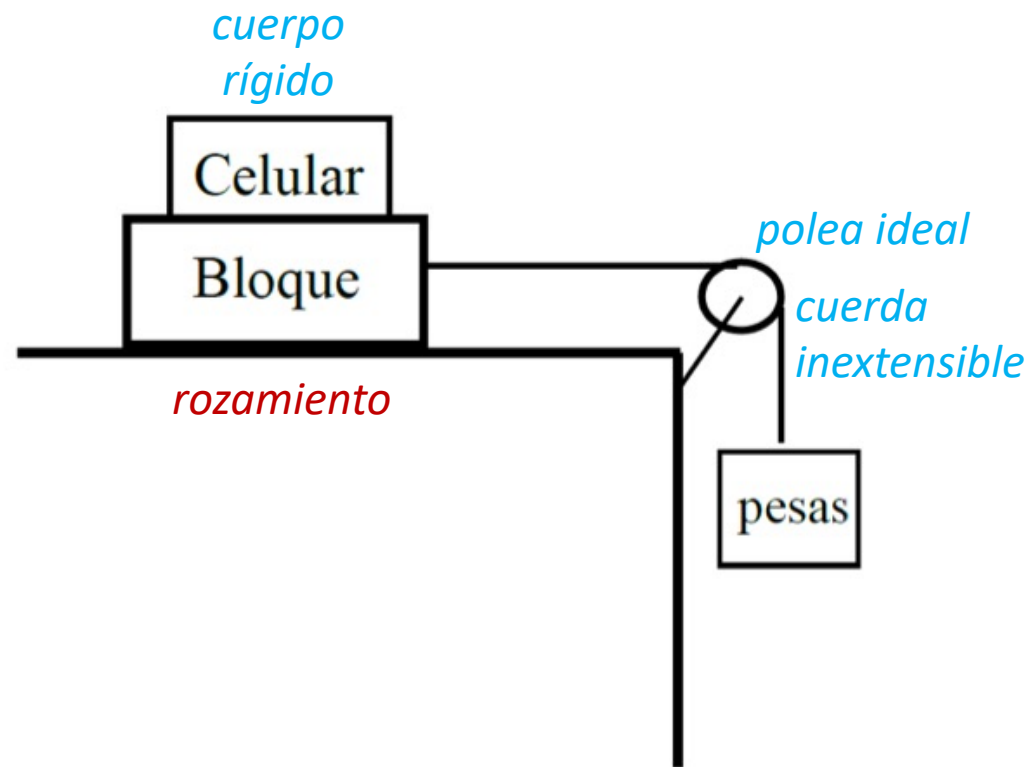
Materiales y herramientas

- Mesa
- Bloque de madera recubierto con distintos materiales
- Soporte con pesas
- Hilo
- Polea
- Celular con sensor de aceleración
 - Aplicación Physics Toolbox Sensor Suite
- Cinta adhesiva

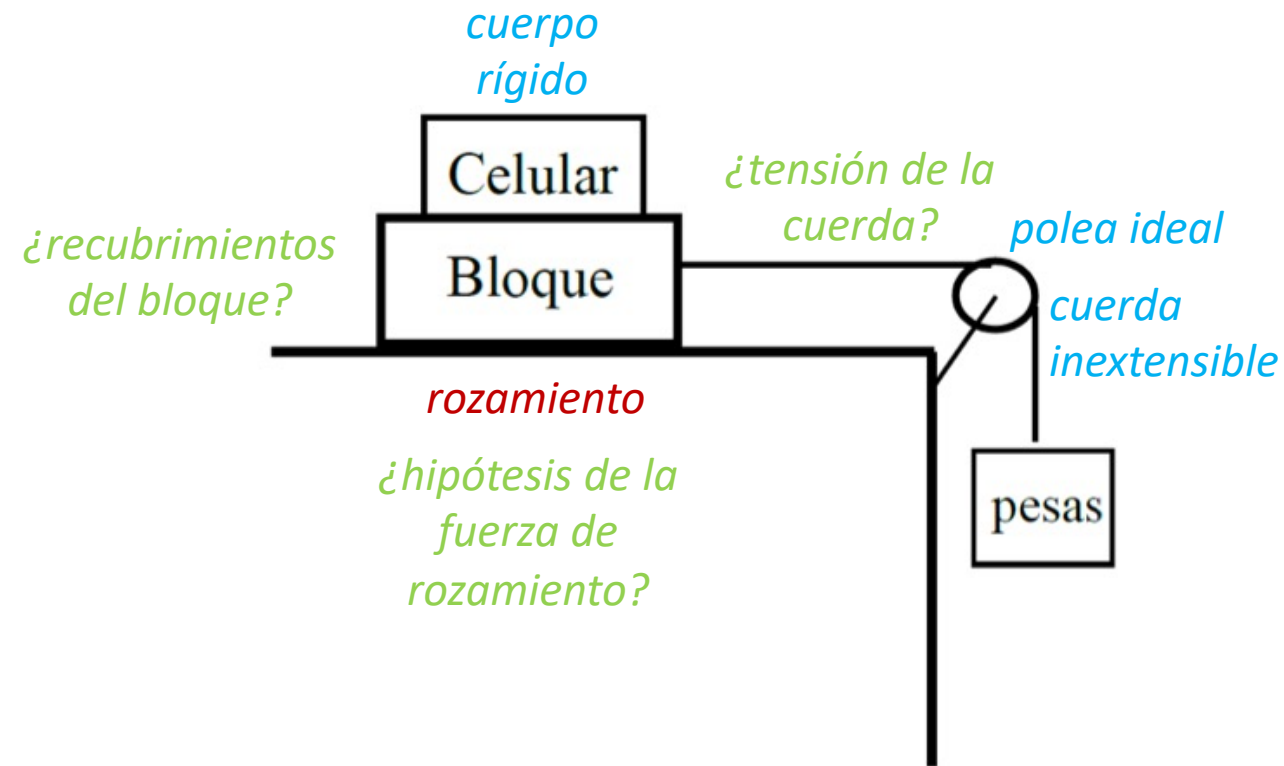
Sistema



Hipótesis

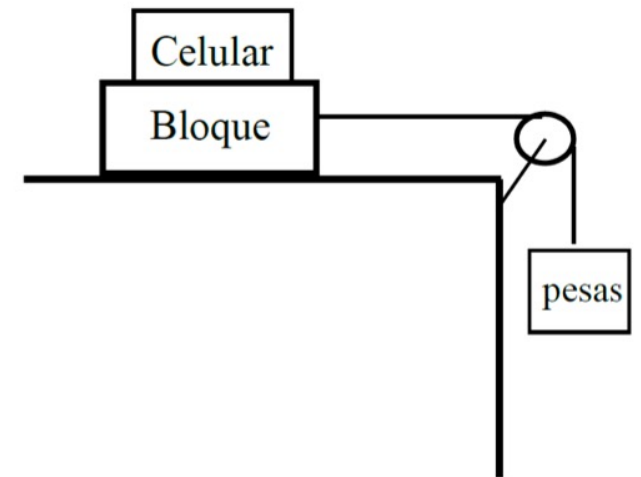


Hipótesis (cont.)



Repaso de fuerzas de rozamiento

- Rozamiento estático
 - Cuerpos con superficies sin movimiento relativo
 - Coeficiente de rozamiento estático: μ_e (o μ_s)
 - Determina una fuerza máxima $F_{m\acute{a}x}$:
 - Magnitud: $|F_r| \leq |F_{m\acute{a}x}| = \mu_e |N|$
 - Dirección: se opone al potencial movimiento entre las superficies
- Rozamiento cinético (o dinámico)
 - Cuerpos con superficies que se están deslizando
 - Coeficiente de rozamiento cinético: μ_c (o μ_k, μ_d)
 - Determina directamente la fuerza de rozamiento F_r :
 - Magnitud: $|F_r| = \mu_c |N|$
 - Dirección: se opone al movimiento entre las superficies



Repaso de fuerzas de rozamiento (cont.)

Hipótesis de las fuerzas de rozamiento

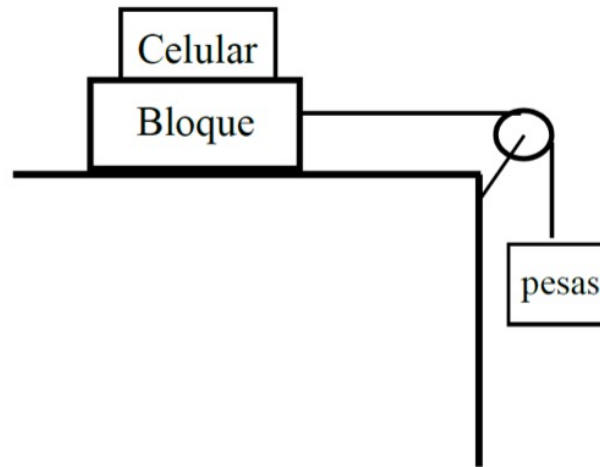
Los valores de los coeficientes de rozamiento sólo dependen de la naturaleza de los materiales de las superficies en contacto

No depende de:

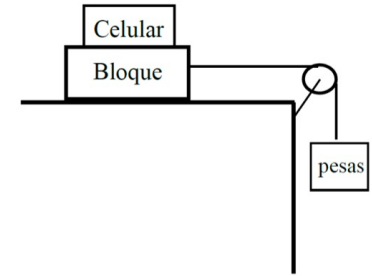
- masas de los cuerpos en contacto
- tamaño/área de las superficies en contacto
- variables cinemáticas: *velocidad, aceleración, etc.*
 - pero, según el movimiento relativo, el rozamiento puede ser estático o dinámico (y por lo tanto cambiará cuál de los coeficientes se aplica)
- fuerzas (*incluyendo la fuerza normal*)
 - la magnitud de la fuerza normal se multiplica por el coeficiente para obtener la magnitud de la fuerza (rozamiento cinético) o fuerza máxima (rozamiento estático)

Procedimiento

1. Preparar el sistema
2. Liberar el bloque, midiendo aceleración con la aplicación
3. Repetir con distintos recubrimientos del bloque de madera



Análisis de resultados



1. Diagrama de cuerpo libre (cuando el bloque se está frenando).
2. Expresión para μ_c . ¿Qué datos necesita para calcularlo?
3. Tratamiento de datos. Graficar aceleración en función del tiempo para todo el movimiento.
4. Aceleración promedio durante el período de tiempo en el que el bloque se estaba frenando
5. Calcular μ_c para cada superficie estudiada.
6. ¿Qué tipo de movimiento realizan las pesas?

Recomendaciones para tratamiento de datos

- Transferir los datos de la aplicación por email o algún otro método (se exporta un archivo CSV)
- Al importar en Excel (o software similar) se puede invocar la funcionalidad “Texto en columnas”
 - Delimitador: coma (,)
 - Se puede cambiar el separador decimal (de punto a coma) en la misma operación
- **Identificar el/los ejes de interés del movimiento (y signos)**
- Identificar cuidadosamente el intervalo de movimiento deseado

```
time,ax,ay,az,atotal
0.008116960525512695,-0.14,-0.5,-0.79,0.94
0.010223865509033203,0.11,-0.32,-1.12,1.17
0.020689964294433594,0.27,-0.17,-1.11,1.15
0.030950069427490234,0.25,-0.06,-0.83,0.86
0.04111194610595703,0.2,-0.0,-0.37,0.42
0.05068802833557129,0.12,-0.01,0.07,0.13
0.06059980392456055,0.03,-0.09,0.33,0.34
0.07079505920410156,-0.05,-0.18,0.4,0.44
0.08030414581298828,-0.07,-0.26,0.36,0.44
0.09069204330444336,-0.04,-0.25,0.22,0.33
0.10044002532958984,-0.01,-0.19,0.1,0.21
0.11027383804321289,0.1,-0.13,0.0,0.16
0.1204228401184082,0.14,-0.08,-0.1,0.18
0.12994003295898438,0.15,-0.09,-0.21,0.27
0.1402449607849121,0.16,-0.15,-0.26,0.34
0.14966106414794922,0.16,-0.22,-0.27,0.38
0.15987014770507812,0.14,-0.28,-0.21,0.37
0.1701641082763672,0.1,-0.3,-0.16,0.35
0.1794729232788086,0.05,-0.32,-0.07,0.33
0.18999195098876953,0.0,-0.32,-0.01,0.32
0.19976186752319336,-0.03,-0.28,0.01,0.28
0.20968914031982422,-0.04,-0.25,0.0,0.25
0.2199420928955078,-0.08,-0.21,-0.02,0.22
0.2290019989013672,-0.1,-0.19,-0.04,0.21
```

time	ax	ay	az	atotal
0,00811696	-0,14	-0,5	-0,79	0,94
0,01022387	0,11	-0,32	-1,12	1,17
0,02068996	0,27	-0,17	-1,11	1,15
0,03095007	0,25	-0,06	-0,83	0,86
0,04111195	0,2	0	-0,37	0,42
0,05068803	0,12	-0,01	0,07	0,13
0,06059998	0,03	-0,09	0,33	0,34
0,07079506	-0,05	-0,18	0,4	0,44
0,08030415	-0,07	-0,26	0,36	0,44
0,09069204	-0,04	-0,25	0,22	0,33
0,10044003	-0,01	-0,19	0,1	0,21
0,11027384	0,1	-0,13	0	0,16
0,12042284	0,14	-0,08	-0,1	0,18
0,12994003	0,15	-0,09	-0,21	0,27
0,14024496	0,16	-0,15	-0,26	0,34
0,14966106	0,16	-0,22	-0,27	0,38
0,15987015	0,14	-0,28	-0,21	0,37
0,17016411	0,1	-0,3	-0,16	0,35
0,17947292	0,05	-0,32	-0,07	0,33
0,18999195	0	-0,32	-0,01	0,32
0,19976187	-0,03	-0,28	0,01	0,28
0,20968914	-0,04	-0,25	0	0,25
0,21994209	-0,08	-0,21	-0,02	0,22
0,229002	-0,1	-0,19	-0,04	0,21
0,23952103	-0,08	-0,19	-0,12	0,23
0,24906993	-0,06	-0,2	-0,24	0,31
0,25920892	-0,05	-0,18	-0,3	0,35
0,26940489	-0,07	-0,13	-0,26	0,29
0,27865696	-0,07	-0,12	-0,25	0,28
0,289042	-0,08	-0,12	-0,24	0,27

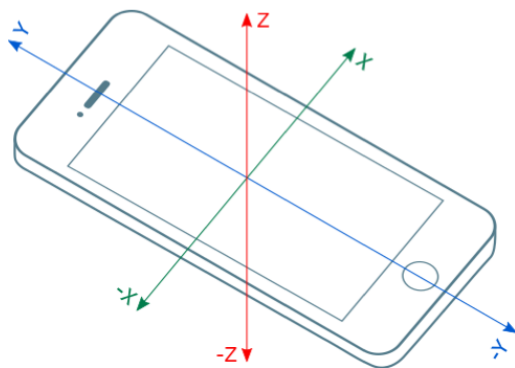
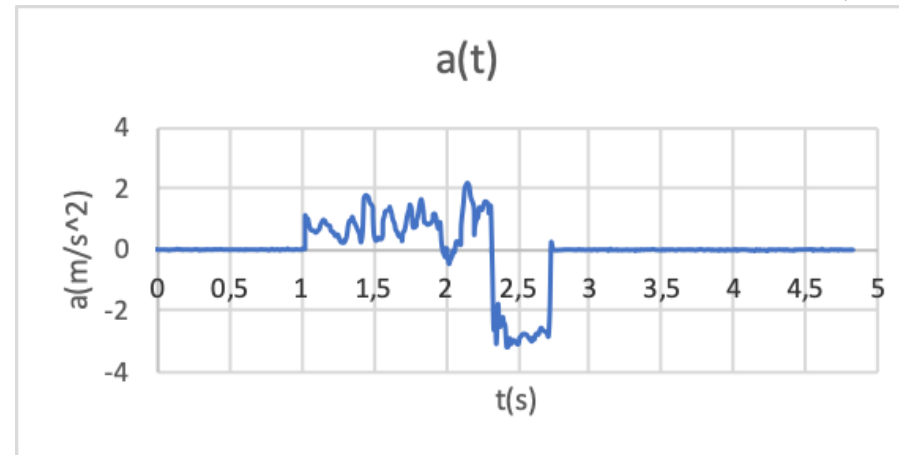


Imagen: W3C



Ejemplo