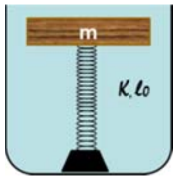
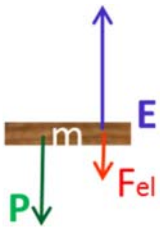
OPCIÓN MÚLTIPLE: Combinados con Fuerza Elástica

OM-H+EL: Un resorte de constante elástica **K**, longitud en reposo $\mathbf{l_0}$ y masa despreciable, reposa verticalmente sobre el fondo de una cuba grande llena con agua de densidad δ_{agua}. Un bloque de madera de masa **m** y densidad $\delta_M < \delta_{agua}$ se engancha al resorte, y se deja que el sistema alcance el equilibrio. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas?



Desarrollo:



1) El cuerpo está totalmente sumergido.
2) Como $\delta_M < \delta_{agua}$ el Empuje (E) es mayor que el peso del cuerpo (P).
3) → La fuerza elástica (F_{el}) debe "colaborar" con el Peso para lograr el equilibrio.
4) Por lo tanto debe tener sentido hacia el punto de enganche del resorte → "estirado".
5) $\Sigma F = 0 \rightarrow E = P + |Fel| = m\,g + K \cdot \Delta l_{eq} = m \cdot g + K\,(\mathbf{l_{eq} - l_0})$ **(‡)**

a- La fuerza neta sobre el resorte es igual m |g|.
Falso. El sistema esta en equilibrio → $F_{neta} = 0$ N.

b- El empuje compensa la resultante del peso y la fuerza elástica.
Correcta. Demostrado en **(‡).**

c- El resorte está estirado.
Correcta. Leer en **3) y 4).**

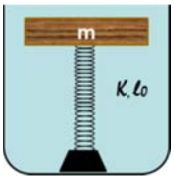
d- El peso del bloque compensa exactamente el empuje del líquido en el que está sumergido.
Falso. El peso del cuerpo **"no"** es suficiente para compensar el Empuje [**ver (‡)**].

e- La posición final del bloque es en el fondo de la cuba.
Falso. No, el resorte está estirado y no comprimido!

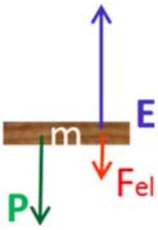
f- La presión en ambas caras horizontales del bloque de madera es la misma.
Falso. No, dado que la presión en cada cara esta relacionado con la profundidad en la que se encuentran en la cuba.

RESPUESTA: ☐ a, c ☐ b, c ☐ d, f ☐ a, d, f ☐ b, e, f ☐ a, e, f

OM-H+EL: Un resorte de constante elástica **K**, longitud en reposo $\mathbf{l_0}$ y masa despreciable, reposa verticalmente sobre el fondo de una cuba grande llena con agua de densidad δ_{agua}. Un bloque de madera de masa **m** y densidad $\delta_M < \delta_{agua}$ se engancha al resorte, y se deja que el sistema alcance el equilibrio. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas?



Desarrollo:



1) El cuerpo está totalmente sumergido.
2) Como $\delta_M < \delta_{agua}$ el Empuje (E) es mayor que el peso del cuerpo (P).
3) → La fuerza elástica (F_{el}) debe "colaborar" con el Peso para lograr el equilibrio.
4) Por lo tanto debe tener sentido hacia el punto de enganche del resorte → "estirado".
5) $\Sigma F = 0 \rightarrow E = P + |Fel| = m\,g + K \cdot \Delta l_{eq} = m \cdot g + K\,(\mathbf{l_{eq} - l_0})$ **(‡)**

a- El peso del bloque supera al empuje del líquido cuando está totalmente sumergido.
Falso. Leer 1) y 2).

b- La fuerza resultante sobre el resorte es igual peso del bloque.
Falso. La fuerza resultante o neta es nula ($\Sigma F = 0$) el sistem aestá en equilibrio.

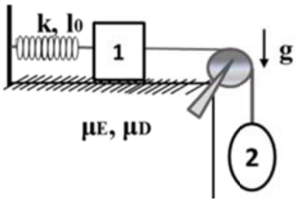
c- El resorte está comprimido.
Falso. No, el resorte está estirado. Leer 3) y 4)

d- El empuje compensa la resultante del peso y la fuerza elástica.
Correcta. Demostrado en **(‡).**

e- La posición final del bloque será en el fondo de la cuba.
Falso. No, el resorte está estirado y no comprimido!

f- La presión en la cara superior del bloque es menor que en la cara inferior.
Correcta. Dado que la presión en cada cara del cubo está relacionada con la profundidad en la que se encuentran cada cara del bloque en la cuba. La presión en la cara superior (menor profundidad) es menor que en la inferior (mayor profundidad).

RESPUESTA: ☐ a, c ☐ b, c ☐ d, f ☐ a, d, f ☐ b, e, f ☐ a, e, f



OM-ROZ+EL: En la figura se muestra al bloque **1** de 5 kg unido, por una soga y a través de una polea consideradas ideales, al bloque **2 de 3** kg.
Datos: $\mu_E = 0{,}7$ y $\mu_D = 0{,}5$; k=100N/m.
Cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas, si en cada caso **(I)** e **(II)** liberamos al sistema desde el reposo:

(I)Si la longitud del resorte coincide con la longitud natural l_0:
a) La fuerza de rozamiento vale $\mu_E m_1 g$.
b) La fuerza de rozamiento vale $\mu_D m1g$.
c) La fuerza de rozamiento vale m_2g.

Desarrollo:

Si $l=l_0$ → Fel =0 N → x-1) $- F_{rozE} + T = m_1\, a = 0$; y-1) $N_1 - m_1 g = 0$
x -2) $-T + m_2\, g = 0$
Sumando (x-1) + (x-2) → $F_{rozE} = m_2 g = 30$ N ¿Es menor que la Cota máxima?

Cota Máxima= $\mu_E \cdot N_1 = \mu_E{\cdot}m_1{\cdot}g = 0{,}7{\cdot}\ 5\text{ kg} \cdot 10\text{ m/s}^2 = 35$ N → sigue en reposo

(II) Si colocamos el resorte estirado, Δl, en 60cm.
d) El sistema está en equilibrio
e) La fuerza de rozamiento vale $\mu_D m_1 g$.
f) La fuerza de rozamiento vale 30N.
g) La fuerza de rozamiento vale $\mu_E\, m_1 g$.

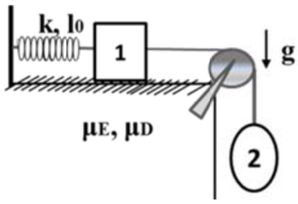
Desarrollo:

Si Δl=0,6 m → el resorte está estirado → Fel =60N en sentido hacia la pared.
x-1) $- Fel + F_{rozE} + T = 0$; y-1) $N_1 - m_1 g = 0$
x-2) $-T + m_2\, g = 0$
Sumando (x-1) + (x-2) → $F_{rozE} = Fel - m_2 g = 30$ N ¿Es menor que la Cota máxima?

Cota Máxima= $\mu_E \cdot N_1 = \mu_E{\cdot}m_1{\cdot}g = 0{,}7{\cdot}\ 5\text{ kg} \cdot 10\text{ m/s}^2 = 35$ N → sigue en reposo

RESPUESTA:
▢ a, d, g ▢ b, d, g ▢ c, d, f ▢ a, d, f ▢ b ,e, f ▢ b, c, f

OM-ROZ+EL: En la figura se muestra al bloque **1** de 5 kg unido, por una soga y a través de una polea consideradas ideales, al bloque **2** de 2kg.
Datos: $\mu_E = 0{,}7$ y $\mu_D = 0{,}5$; k=100N/m.
Cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas, si en cada caso **(I)** e **(II)** liberamos al sistema desde el reposo:



(I)Si la longitud del resorte coincide con la longitud natural l_0

a) La fuerza de rozamiento vale 20N.
b) La fuerza de rozamiento vale 25N.
c) La fuerza de rozamiento vale 35N

Desarrollo:

Si $l = l_0 \rightarrow F_{el} = 0$ N $\rightarrow$ x-1) $-F_{rozE} + T = m_1\, a = 0$; y-1) $N_1 - m_1 g = 0$
x -2) $-T + m_2\, g = 0$
Sumando (x-1) + (x-2) $\rightarrow$ $F_{rozE} = m_2 g = 20$ N ¿Es menor que la Cota máxima?

Cota Máxima= $\mu_E \cdot N_1 = \mu_E \cdot m_1 \cdot g = 0{,}7 \cdot 5\ \text{kg} \cdot 10\ \text{m/s}^2 = 35$ N $\rightarrow$ sigue en reposo

(II) Si colocamos el resorte estirado, Δl, en 40cm.

d) La fuerza de rozamiento vale 20N.
e) La fuerza de rozamiento vale 25N.
f) El sistema está en equilibrio
g) La fuerza de rozamiento vale 35N.

Desarrollo:

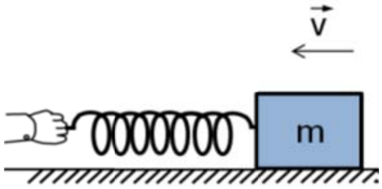
Si $\Delta l = 0{,}4$ m $\rightarrow$ el resorte está estirado $\rightarrow$ $F_{el} = 40$N en sentido hacia la pared.
x-1) $-F_{el} + F_{rozE} + T = 0$; y-1) $N_1 - m_1 g = 0$
x-2) $-T + m_2\, g = 0$
Sumando (x-1) + (x-2) $\rightarrow$ $F_{rozE} = F_{el} - m_2 g = 20$ N ¿Es menor que la Cota máxima?

Cota Máxima= $\mu_E \cdot N_1 = \mu_E \cdot m_1 \cdot g = 0{,}7 \cdot 5\ \text{kg} \cdot 10\ \text{m/s}^2 = 35$ N $\rightarrow$ sigue en reposo

RESPUESTA:

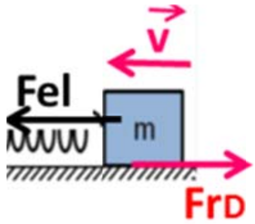
☐ a, d, g ☐ b, d, g ☐ c, d, f ☐ a, d, f ☐ b, e, f ☐ b, c, f

OM-ROZ + EL: Un cuerpo de masa **m** se desplaza a velocidad constante **v** sobre una superficie horizontal con rozamiento, en el sentido indicado en la figura. Tiene conectado un resorte horizontal e ideal. Llamamos **Fel** a la fuerza elástica que el resorte ejerce sobre el cuerpo, y **Fr** a la intensidad de la fuerza de rozamiento sobre el cuerpo. Podemos afirmar que:



- ▢ el resorte está estirado, y |Fel| > |Fr|
- ▢ el resorte está estirado, y |Fel| < |Fr|
- ▢ **el resorte está estirado, y |Fel| = |Fr|**
- ▢ el resorte está comprimido, y |Fel| > |Fr|
- ▢ el resorte está comprimido, y |Fel| < |Fr|
- ▢ el resorte está comprimido, y |Fel| = |Fr|

Desarrollo:

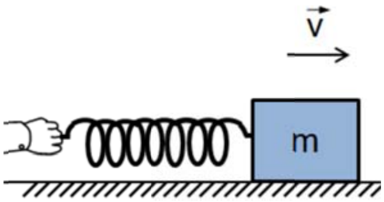


Ecuación de Newton:
$- F_{el} + F_{rD} = 0$ (V=cte) → $F_{el} = F_{rD}$

Ambas fuerzas tienen igual módulo

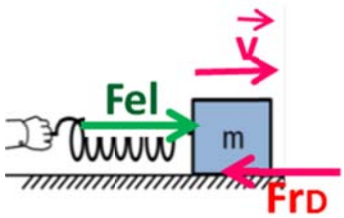
→El vector velocidad V es hacia la izquierda.
→El vector $\mathbf{F_{rD}}$ se opone a **V** → $\mathbf{F_{rD}}$ es hacia la derecha.
→El vector **Fel** hacia la izquierda → el resorte esta estirado.

OM-ROZ + EL: Un cuerpo de masa m se desplaza a velocidad constante v sobre una superficie horizontal con rozamiento, en el sentido indicado en la figura. Tiene conectado un resorte horizontal e ideal. Llamamos Fel a la fuerza elástica que el resorte ejerce sobre el cuerpo, y Fr a la intensidad de la fuerza de rozamiento sobre el cuerpo. Podemos afirmar que:



- ▢ el resorte está estirado, y |Fel| > |Fr|
- ▢ el resorte está estirado, y |Fel| < |Fr|
- ▢ el resorte está estirado, y |Fel| = |Fr|
- ▢ el resorte está comprimido, y |Fel| > |Fr|
- ▢ el resorte está comprimido, y |Fel| < |Fr|
- ▢ el resorte está comprimido, y |Fel| = |Fr|

Desarrollo:
Ecuación de Newton:
$+ F_{el} - F_{rD} = 0$ (V=cte) → $F_{el} = F_{rD}$



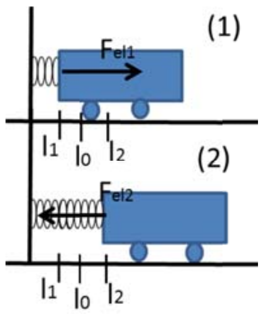
Ambas fuerzas tienen igual módulo
→El vector velocidad V es hacia la derecha.
→El vector F_{rD} se opone a V → F_{rD} es hacia la izquierda.
→El vector Fel hacia la derecha → el resorte esta comprimido.

OPCIÓN MULTIPLE: Fuerza Elástica

OM-EL: Un carrito de 600 g puede moverse sin rozamiento sobre un riel horizontal. Está unido a una pared fija mediante un resorte ideal, que descargado tiene una longitud de 22 cm. Cuando la longitud del resorte es 16 cm, la aceleración del bloque es de 24 m/s^2 hacia la derecha.
Indicar la aceleración que tendrá el bloque cuando la longitud del resorte sea 25 cm.

- ▢ $|a| = 12\ m/s^2$ hacia la derecha :
- ▢ $|a| = 12\ m/s^2$ hacia la izquierda
- ▢ $|a| = 36\ m/s^2$ hacia la derecha
- ▢ $|a| = 36\ m/s^2$ hacia la izquierda
- ▢ $|a| = 37{,}5\ m/s^2$ hacia la derecha
- ▢ $|a| = 24\ m/s^2$ hacia la izquierda

Desarrollo



1) Resorte esta comprimido $(l_0\text{-}l_1) = (0{,}22\ m - 0{,}16\ m) = 0{,}06\ m$

$|F_{el1}| = K\ (l_0\text{-}l_1) = m_c \cdot a_1 = 0{,}6\ Kg \cdot 24\ m/s^2 = 14{,}4\ N$

$K = 14{,}4\ N / 0{,}06m = 240\ N/m$

(2) Resorte estirado $(l_2\text{-}l_0) = 0{,}03\ m$

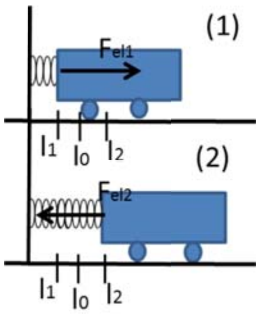
$|F_{el2}| = K\ (l_2\text{-}l_0) = 240N/m \cdot 0{,}03\ m = 7{,}2\ N = 0{,}6\ Kg\ \cdot a_2 \rightarrow a_2 = 7{,}2\ N / 0{,}6\ Kg$

$\Rightarrow$ $a = 12m/s^2$ y como está estirado el vector fuerza elástica es hacia la izquierda

OM-EL: Un carrito de 800 g puede moverse sin rozamiento sobre un riel horizontal. Está unido a una pared fija mediante un resorte ideal, que descargado tiene una longitud de 20 cm. Cuando la longitud del resorte es 18 cm, la aceleración del carrito es de 15 m/s^2 hacia la izquierda. Indique la aceleración que tendrá el carrito cuando la longitud del resorte sea 24 cm.

- ▢ $|a| = 5$ m/s^2 hacia la derecha
- ▢ $|a| = 30$ m/s^2 hacia la izquierda
- ▢ $|a| = 30$ m/s^2 hacia la derecha
- ▢ $|a| = 45$ m/s^2 hacia la izquierda
- ▢ $|a| = 45$ m/s^2 hacia la derecha
- ▢ $|a| = 20$ m/s^2 hacia la izquierda

Desarrollo



1) Resorte esta comprimido $(l_0\text{-}l_1)$ = (0,20 m - 0,18 m) = 0,02m

$|F_{el1}| = K\,(l_0\text{-}l_1) = m_c \cdot a_1 = 0{,}8\ \text{Kg} \cdot 15\ \text{m/s}^2 = 12\ \text{N}$

K = 12 N / 0,02 m = 600 N/m

(2) Resorte estirado $(l_2\text{-}l_0)$ = (0,24 m – 0,20 m) = 0,04 m

$|F_{el2}| = K\,(l_2\text{-}l_0) = 600\text{N/m} \cdot 0{,}04\ \text{m} = 24\ \text{N} = 0{,}8\ \text{Kg} \cdot a_2 \rightarrow a_2 = 24\ \text{N} / 0{,}8\ \text{Kg}$

➔ $a = 30$ m/s^2 y como está estirado el vector fuerza elástica es hacia la izquierda