

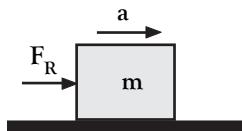
DINAMICA LINEAL

1. ¿QUÉ SIGNIFICADO TIENE LA PALABRA DINÁMICA?

Proviene del griego *dynamis* que significa fuerza. Uno de los estudiosos de la dinámica fue Isaac Newton, físico y matemático de nacionalidad inglesa (1642 - 1727). Se le considera el inventor del cálculo, descubridor de la composición de la luz blanca y concibió la idea de la Gravitación Universal. Este científico tuvo el mérito de ser el primero en sistematizar los conceptos de fuerza y masa.

2. SEGUNDA LEY DE NEWTON

Newton descubre que un cuerpo sometido a una fuerza resultante (R) no nula presenta siempre una velocidad variable, es decir, el cuerpo experimenta una aceleración. Sus observaciones y experimentos le permitieron establecer la siguiente ley: "Toda fuerza resultante desequilibrada que actúe sobre un cuerpo le produce una aceleración que será de la misma dirección y sentido que aquella, y su valor será directamente proporcional con la fuerza, pero inversamente proporcional con su masa". Toda fuerza resultante que actúa sobre un cuerpo, originará en él una aceleración en su misma dirección.



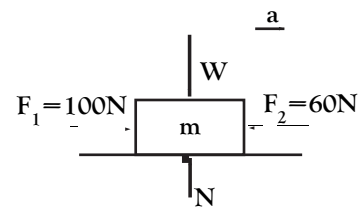
F_R : fuerza resultante
 m : masa
 a : aceleración
 $F_R = m \cdot a$

2.1. Unidades en el S.I.

m	a	F_R
kg	m/s^2	Newton (N)

Ejemplo:

Halla la aceleración si $m = 5\text{kg}$.



$\therefore W = N$

Las fuerzas que son perpendiculares al movimiento se anulan.

Segunda ley de Newton

$$F_{R2} = m \cdot a$$

$$F_1 - F_2 = m \cdot a$$

$$100 - 60 = 5 \cdot a$$

$$a = 8 \text{ m/s}^2$$

2.2. ¿Cómo aplicar la Segunda ley de Newton?

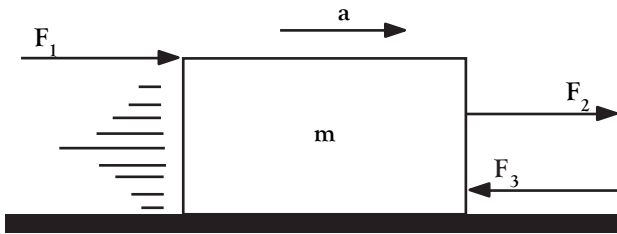
La relación vista antes es preferible aplicarla así:

$$\bar{m}a = \bar{R}$$

Memotecnia \bar{m} : La ecuación se lee como "mar".

Dado que: $R = \sum F$, entonces cuando se tiene sistemas físicos que presentan un buen número de fuerzas componentes será preferible aplicar la segunda Ley de Newton de la siguiente forma:

Fuerzas a favor de a — Fuerzas en contra de a = $m \cdot a$



$$F_1 + F_2 - F_3 = m \cdot a$$

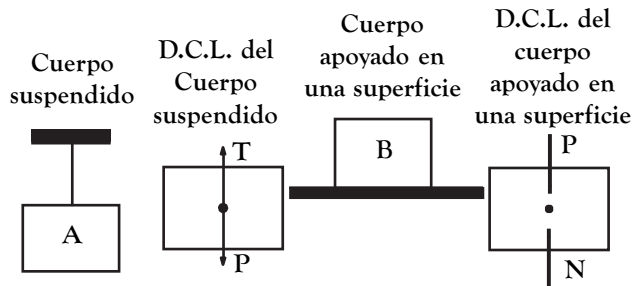
Completa correctamente las oraciones con la lista de palabras siguientes:

fuerzas; velocidades; masa
inercia; 20 kg; peso

- Las _____ producen aceleraciones pero no producen _____.
- _____ es la medida dinámica de la inercia. La _____ de un cuerpo.
- Si un cuerpo tiene de masa _____, entonces su _____ es 200 newton.

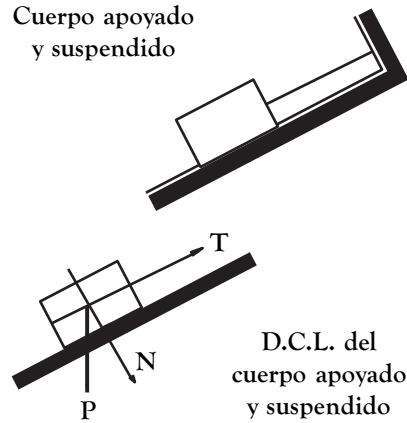
Recondando Estática

Los gráficos siguientes te muestran el D.C.L. de algunos cuerpos suspendidos y apoyados.



T : Tensión
P : Peso

P : Peso
N : Normal o reacción del piso



D.C.L. del cuerpo apoyado y suspendido

T : Tensión
P : Peso
N : Normal o reacción del piso

Equilibrio

Un cuerpo se encuentra en equilibrio si dicho cuerpo no experimenta ningún tipo de aceleración, se encuentra en equilibrio estático cuando el cuerpo no se mueve, y en equilibrio cinético cuando el cuerpo se mueve a velocidad constante.

$V = 0$ (Reposo)

$V = \text{Cte.}$ (MRU)



E. Estático



E. Cinético

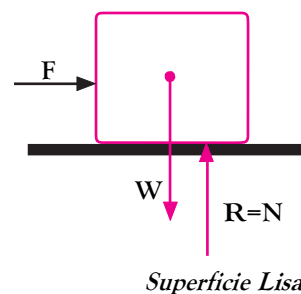
Primera condición de equilibrio

Un cuerpo se encuentra en equilibrio de traslación si sobre él la sumatoria de fuerzas, o sea la fuerza resultante, es igual a cero.

$$\bar{R} = \sum \bar{F} = 0 \begin{cases} \sum \bar{F}_x = 0 \\ \sum \bar{F}_y = 0 \end{cases}$$

Recuerda

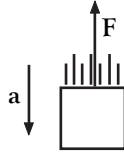
Si no existiera rozamiento sería imposible caminar; no obstante sería posible desplazarse por una superficie perfectamente lisa.



EJERCICIOS RESUELTOS

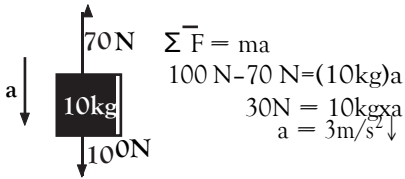
1. ¿Cuál será la aceleración del bloque de 10 kg de masa si $F = 70 \text{ N}$? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 1 m/s^2
 b) 2 m/s^2
 c) 3 m/s^2
 d) 7 m/s^2
 e) 10 m/s^2



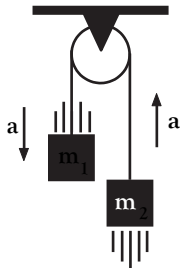
Resolución:

D.C.L. para el bloque:



Rpta.: Clave «c»

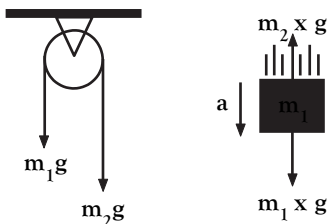
2. Del siguiente gráfico, determina la aceleración del sistema si $m_1 > m_2$ y g es la aceleración de la gravedad.



- a) $a = g$
 b) $a = g \frac{(m_1 + m_2)}{(m_1 \times m_2)}$
 c) $a = \frac{(m_1^2 - m_2^2)g}{m_1 + m_2}$
 d) $a = \left(\frac{m_1^2 + m_2^2}{m_1 - m_2} \right) g$
 e) $a = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right) g$

Resolución:

D.C.L. para la polea y luego para m_1 .



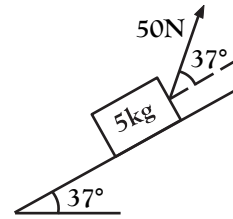
Al estar los bloques unidos por una cuerda la masa del sistema es $m_1 + m_2$.

En « m_1 »:
 $\Sigma F = ma$
 $m_1 \times g - m_2 \times g = (m_1 + m_2)a$
 $g(m_1 - m_2) = (m_1 + m_2)a$
 $a = \frac{(m_1 - m_2)g}{(m_1 + m_2)}$

Rpta.: Clave «e»

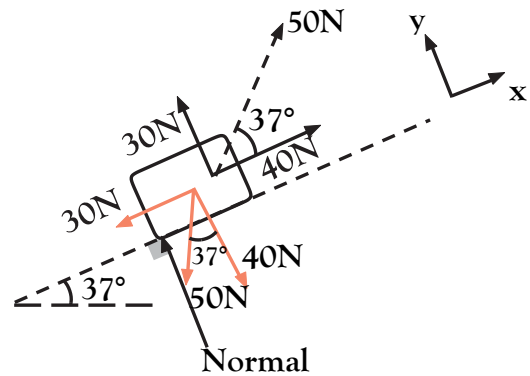
3. Halla la aceleración del bloque. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 1 m/s^2
 b) 2 m/s^2
 c) 3 m/s^2
 d) 4 m/s^2
 e) 5 m/s^2



Resolución:

D.C.L. para el bloque

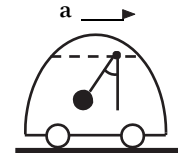


$\Sigma F_x = ma$
 $40 \text{ N} - 30 \text{ N} = (5 \text{ kg})a$
 $10 \text{ N} = 5 \text{ kg} (a)$
 $a = 2 \text{ m/s}^2$

Rpta.: Clave «b»

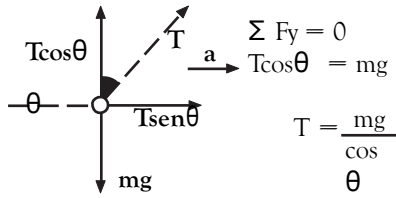
4. En el techo de un auto se cuelga una esfera, cuando el carro acelera la cuerda forma un ángulo « θ » con la

- a) $a = g \text{ sen} \theta$
 b) $a = g \text{ sen} 2\theta$
 d) $a = g \text{ tg} 2\theta$
 e) $a = g \text{ tg} \theta$



Resolución:

Hacemos el D.C.L. de la esfera considerando que, por estar dentro del automóvil, tiene su misma aceleración.



$$\sum F_x = ma$$

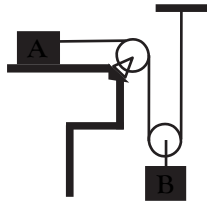
$$T \sin \theta = ma$$

$$\left(\frac{mg}{\cos \theta}\right) \sin \theta = ma$$

$$g \left(\frac{\sin \theta}{\cos \theta}\right) = a \Rightarrow a = g \tan \theta$$

Rpta.: Clave «e»

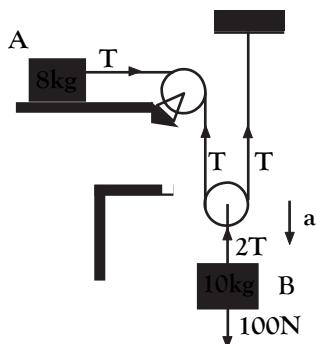
5. Los bloques «A» y «B» tienen 8 y 10 kg, respectivamente. Si no existe rozamiento, halla el módulo de la aceleración de B (desprecia el peso de las poleas) $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- a) $98/21 \text{ m/s}^2$ b) $49/21 \text{ m/s}^2$
 c) $92/21 \text{ m/s}^2$
 d) $50/21 \text{ m/s}^2$ e) $30/21 \text{ m/s}^2$

Resolución:

Evaluamos todo el sistema.



Razonemos: Si el bloque «B» baja 1 metro, las dos cuerdas tendrían que bajar 1m cada una, es decir, utilizar en total 2m (el doble). Es lógico pensar que la aceleración de «A» es el doble de la aceleración de «B».

Para «A»:	Para «B»:
$\sum F = ma$	$\sum F = ma$
$T = 8 \times (2a)$	$100 - 2T = 10 \times a$
$T = 16a$	$100 - 2T = 10a$

$$100 - 2(16a) = 10a$$

$$100 - 32a = 10a$$

$$100 = 42a$$

$$a = \frac{100}{42} \Rightarrow a = \frac{50}{21} \text{ m/s}^2$$

Rpta.: Clave «d»

COPÉRNICO

La concepción aristotélica del movimiento perduró casi 2000 años, y empezó a derrumbarse a partir de la nueva concepción de un sistema heliocéntrico, defendido por Copérnico (1473 - 1543), quién llegó a la conclusión de que los planetas giraban alrededor del Sol.



GALILEO GALILEI

Galileo, partidario activo del sistema heliocéntrico de Copérnico, propuso posteriormente, en contra de las ideas de Aristóteles, que el estado natural de los cuerpos era el movimiento rectilíneo uniforme.

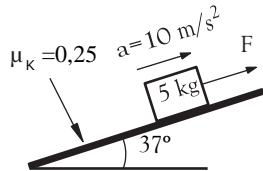
Para Galileo, un cuerpo en movimiento sobre el que no actúan fuerzas, continuará moviéndose indefinidamente en línea recta, sin necesidad de fuerza alguna.

Esta facultad de un cuerpo para moverse uniformemente en línea recta, sin que intervenga fuerza alguna, es lo que se conoce como INERCIA.



Resolviendo en clase

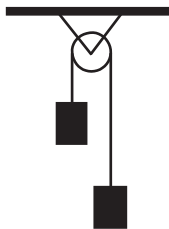
- 1 Halla la fuerza F que lleva el bloque con una aceleración constante.



Resolución:

Rpta:

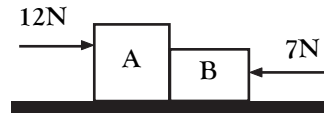
- 2 En el sistema, calcula la tensión en la cuerda.
($m_A = 2\text{ kg}$; $m_B = 3\text{ kg}$; $g = 10\text{ m/s}^2$)



Resolución:

Rpta:

- 3 Determina la fuerza de contacto entre los bloques.



Resolución:

Rpta:

- 4 Calcula la aceleración de los bloques. ($m_A = 4\text{ kg}$, $m_B = 6\text{ kg}$)



Resolución:

Rpta:

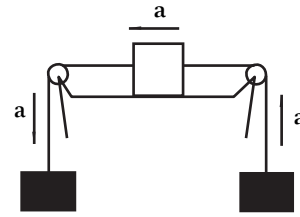
- 5 Encuentra la tensión en la cuerda que une a los bloques si no existe rozamiento.



Resolución:

Rpta:

- 6 Halla "a" si no hay rozamiento.
($g = 10 \text{ m/s}^2$)

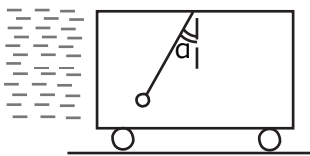


Resolución:

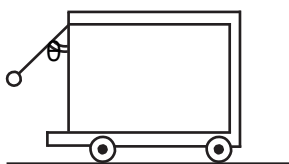
Rpta:

Ahora en tu cuaderno

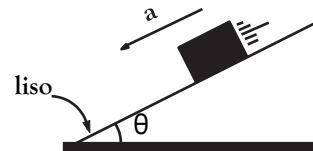
7. Calcula la aceleración del péndulo mostrado.
($g = 10 \text{ m/s}^2$; $\alpha = 37^\circ$)



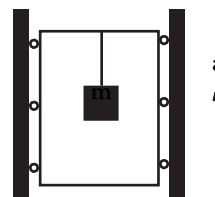
8. Un coche lleva un péndulo, de modo que éste se encuentra desviado de la vertical un ángulo $\theta = 37^\circ$. Si el coche acelera, ¿hacia dónde lo hace y cuál es su valor?
($g = 10 \text{ m/s}^2$)



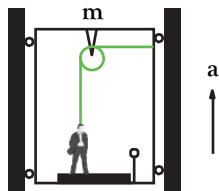
9. Calcula la aceleración con la cual desciende el bloque.



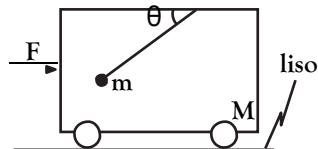
10. Calcula la tensión en la cuerda si el ascensor sube a razón de 5 m/s^2 ($m = 4 \text{ kg}$).



11. Si el ascensor baja desacele-rando a razón de 4 m/s^2 y la lectura del dinamómetro indica 100 N , halla la lectura de la balanza siendo la masa del muchacho 50 kg .
($g = 10 \text{ m/s}^2$)

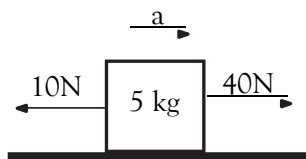


12. Un carrito de 12 kg es impulsado por una fuerza $F = 200 \text{ N}$. Determina el ángulo θ si la masa de la esfera es de 3 kg .
($g = 10 \text{ m/s}^2$)



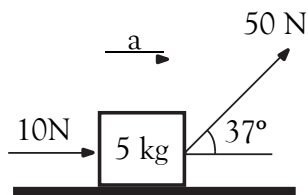
Para reforzar

1. En cada caso, halla la aceleración con que es llevado el bloque sobre la superficie lisa.



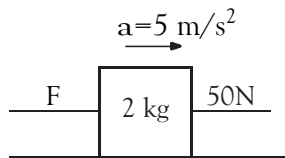
- a) 2 m/s^2 b) 4 m/s^2 c) 6 m/s^2
d) 8 m/s^2 e) 10 m/s^2

3. Halla la aceleración del bloque.



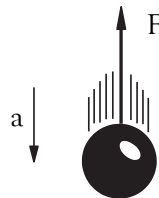
- a) 5 m/s^2 b) 3 m/s^2 c) 6 m/s^2
d) 2 m/s^2 e) 9 m/s^2

2. En cada caso, halla la fuerza "F".



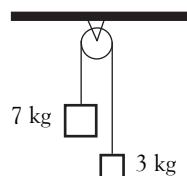
- a) 10 N b) 30 N c) 50 N
d) 20 N e) 40 N

4. ¿Con qué aceleración baja la esfera de 6 kg cuando es jalado con una fuerza $F=30 \text{ N}$?
($g = 10 \text{ m/s}^2$)



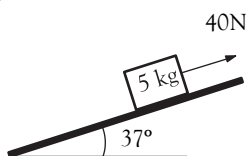
- a) 3 m/s^2 b) 8 m/s^2 c) 7 m/s^2
d) 6 m/s^2 e) 5 m/s^2

5. Halla la aceleración del sistema si $g = 10\text{m/s}^2$.



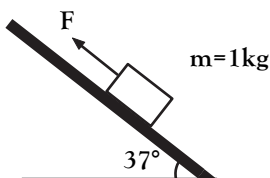
- a) 1 m/s^2 b) 2 m/s^2 c) 3 m/s^2
 d) 4 m/s^2 e) 5 m/s^2

6. Halla la aceleración del sistema. ($g = 10\text{m/s}^2$)



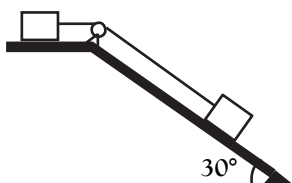
- a) 1 m/s^2 b) 2 m/s^2 c) 3 m/s^2
 d) 4 m/s^2 e) 5 m/s^2

7. Calcula F si el bloque sube a razón de «g» m/s^2 .



- a) 10 N b) 8 N c) 2 N
 d) 16 N e) 4 N

8. Halla la aceleración con que se desplazan los bloques de igual masa.



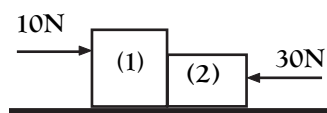
- a) g b) $g/2$ c) $2g$ d) $3g/2$
 e) $g/4$

9. Halla la tensión de la cuerda que une los bloques. ($m_1 = 9\text{ kg}$, $m_2 = 11\text{ kg}$)



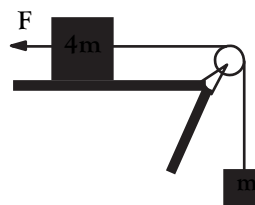
- a) 32 N b) 34 N c) 36 N
 d) 38 N e) 40 N

10. Halla la fuerza de interacción entre los bloques si no existe rozamiento. ($m_1 = 6\text{ kg}$; $m_2 = 4\text{ kg}$)



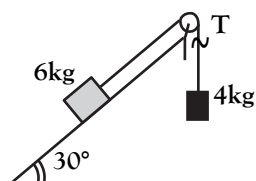
- a) 40 N b) 42 N c) 44 N
 d) 46 N e) 48 N

11. Calcula la aceleración de $m=2\text{kg}$ si la fuerza F es 100 N. ($g = 10\text{ m/s}^2$)



- a) 8 m/s^2 b) 19 m/s^2 c) 12 m/s^2
 d) 16 m/s^2 e) 20 m/s^2

12. Halla la tensión (T) en la cuerda indicada. ($g = 10\text{ m/s}^2$)



- a) 36 N b) 18 N c) 40 N
 d) 20 N e) 32 N