



1. DINAMICA Y ESTATICA

Dinámica es la parte de la mecánica clásica que estudia el movimiento de los cuerpos teniendo en cuenta la causa que lo produce y la masa del cuerpo, que se mueve.

La estática es la rama de la mecánica clásica que analiza las cargas y estudia el equilibrio de fuerzas en los sistemas físicos en equilibrio estático, es decir, en un estado en el que las posiciones relativas de los subsistemas no varían con el tiempo.

Un cuerpo cae cuando no se le sostiene. La causa de esta caída es su propio peso, o sea la fuerza con que la tierra lo atrae.

Si un cuerpo se suspende de un resorte, el cuerpo hace deformar el resorte debido a su peso.

Cada uno de los efectos anteriores tiene como causa la aplicación de una fuerza. Se llama fuerza a todo aquello capaz de producir o modificar el movimiento de un cuerpo o deformarlo.

El estudio de la dinámica y la estática se basa en las leyes descubiertas y enunciadas por el sabio inglés Sir Isaac Newton y que son:

1. Ley de la inercia
2. Ley de la fuerza
3. Ley o principio de acción y reacción

1. LEY DE LA INERCIA

"TODOS LOS CUERPOS TIENEN LA TENDENCIA A PERMANECER EN EL ESTADO EN QUE SE ENCUENTRAN; SI ESTAN EN REPOSO TIENDEN A CONTINUAR EN EL Y SI ESTAN EN MOVIMIENTO TIENEN TENDENCIA A CONTINUARLO UNIFORME Y RECTILINEO."

En otras palabras, es cuando un cuerpo permanece en estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme a menos que una fuerza externa actúe sobre él.

Cuando un automóvil se acelera, el cuerpo de los pasajeros obedece esta ley al tratar de permanecer en reposo hasta que la fuerza externa ejercida por el asiento los pone en estado de movimiento. Así mismo, cuando el automóvil se detiene, los pasajeros tienden a seguir su movimiento con velocidad constante hasta que son sometidos por los cinturones de seguridad o por su propio esfuerzo.



REPOSO



MOVIMIENTO



2. LEY DE LA FUERZA

Esta ley se ocupa de examinar la relación existente entre fuerza, masa y aceleración.

MASA: Es la medida cuantitativa de la inercia, o sea, aquella oposición que presentan los cuerpos a todo cambio de su estado, así sea de reposo como de movimiento.

"Las aceleraciones producidas son directamente proporcionales a las fuerzas que actúan e inversamente proporcionales a las masas sobre las cuales obran dichas fuerzas."

Matemáticamente:

$$\mathbf{F = m \cdot a}$$

Las unidades de fuerza:

En el sistema MKS es el Newton (N)

$$\mathbf{N = Kg \cdot m/s^2}$$

En el sistema CGS es la Dina (D)

$$\mathbf{D = g \cdot cm/s^2}$$

Cabe anotar que:

$$\mathbf{1 \text{ Newton} = 10^5 \text{ Dinas}}$$

Existen otros sistemas de medida para la fuerza, como son:

En el sistema inglés:

$$1 \text{ Poundal} = 1 \text{ lb. pie/ s}^2 = 13825 \text{ Dinas}$$

En función de la masa:

$$1 \text{ Kg masa (Kg)} = 1 \text{ Kg Fuerza (Kg-f)} = 9,8 \text{ Newton}$$

$$1 \text{ gr Masa} = 1 \text{ gr Fuerza (g-f)} = 980 \text{ Dinas}$$

$$1 \text{ Libra Masa} = 1 \text{ Libra Fuerza (l-f)} = 32 \text{ Poundal}$$

CONCEPTOS BASICOS:

MASA: Es, en términos generales, la cantidad de materia que posee un cuerpo.

GRAVEDAD: Es la aceleración con que la tierra atrae a los cuerpos.

FUERZA: Es el producto de la masa por la velocidad de un cuerpo. Existen diferentes clases de fuerza, como son: Peso, Tensión, Normal, La fuerza de rozamiento, fuerza resultante, etc.

PESO: Es la fuerza que la tierra ejerce sobre un cuerpo. Es el producto de la masa por la gravedad.

Como todos los cuerpos caen con la misma aceleración debido a la gravedad, podemos decir que:

$$\mathbf{P = m \cdot g}$$



Como la aceleración de la gravedad varía de un lugar a otro de la tierra, también el peso varía de un lugar a otro de la tierra. Pero en general tomaremos la gravedad como $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ o $g=980 \text{ cm/s}^2$. En la solución de problemas la podemos aproximar a 10 m/s^2 o 1000 cm/s^2 .

CANTIDAD ESCALAR Y VECTORIAL

Una fuerza es una cantidad vectorial. ¿Qué significa esto?

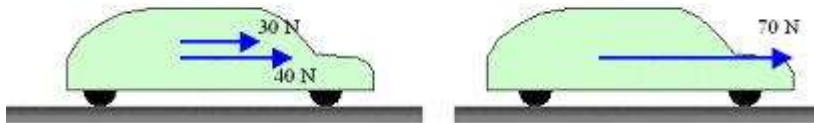
Significa que tiene tres componentes:

- **un valor**, que viene dado por un número y una unidad de medida (25 Newton, por ejemplo).
- **una dirección**, que vendría a ser la línea de acción de la fuerza (dirección vertical, por ejemplo).
- **un sentido**, que vendría a ser la orientación, el hacia dónde se dirige la fuerza (hacia arriba, por ejemplo).

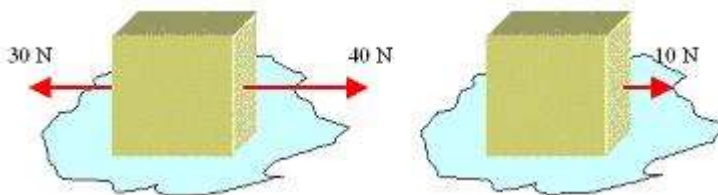
Estos tres componentes deben estar incluidos en la información de una fuerza.

Las fuerzas se pueden sumar y restar. No tiene sentido físico el multiplicarlas o dividir las.

Si sumas dos fuerzas que van en la misma dirección y en el mismo sentido, entonces la suma es la suma aritmética de ellas. Si sus valores son 40 Newton y 30 Newton, el resultado sería 70 Newton en la dirección y sentido común que tienen.



Si sumas dos fuerzas que van en la misma dirección pero sentidos distintos (una a la derecha y la otra a la izquierda, por ejemplo) entonces la suma es la diferencia entre ellas (resta), con la misma dirección pero el sentido de la fuerza mayor. Si sus valores son 40 Newton a la derecha y 30 Newton a la izquierda, entonces la suma sería 10 Newton a la derecha.



Si sumas dos fuerzas que van en la misma dirección pero sentidos opuestos y resulta que las dos fuerzas tienen el mismo valor numérico, entonces la suma de ellas dará como resultado el valor 0. En este caso se puede decir que las fuerzas se anulan.

Pero ojo: las dos fuerzas deben estar actuando sobre el mismo cuerpo, de lo contrario no se pueden anular, incluso no podrían sumarse.

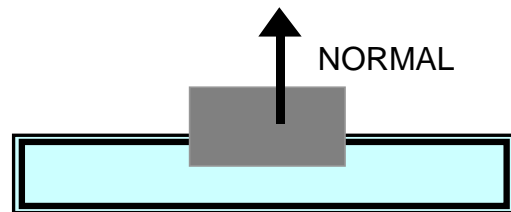


Si las fuerzas que se van a sumar no tienen la misma dirección, el problema se complica bastante y habría que recurrir a procedimientos geométricos e incluso de trigonometría.

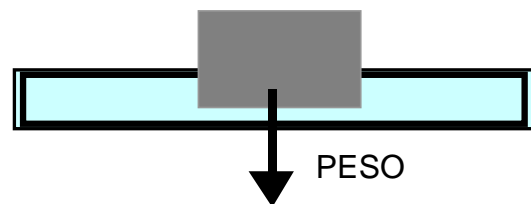
Cuando graficamos una fuerza que actúa sobre un cuerpo, se dibuja con una **flecha** partiendo desde el centro del cuerpo que la recibe.

FUERZAS MECANICAS ESPECIALES:

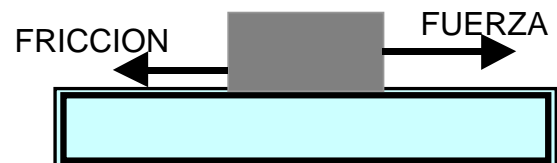
FUERZA NORMAL: Son fuerzas que toda superficie ejerce cuando sobre ella se coloca un cuerpo. Son fuerzas perpendiculares ejercidas por las superficies en las que se coloca un cuerpo.



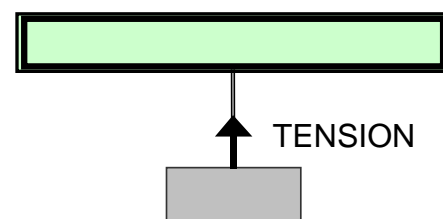
PESO: Es la fuerza de atracción gravitacional; es la atracción que la tierra ejerce sobre todo cuerpo.



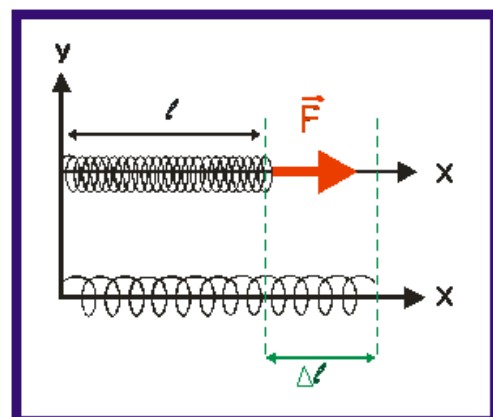
FUERZA DE ROZAMIENTO O FRICCION: Se presenta cuando hay dos superficies en contacto; es una fuerza que trata de oponerse al movimiento. Puede ser cinética o estática.



FUERZA DE TENSION: Se presenta en cables, cuerdas, etc. Es la fuerza que la cuerda hace para sostener el cuerpo.



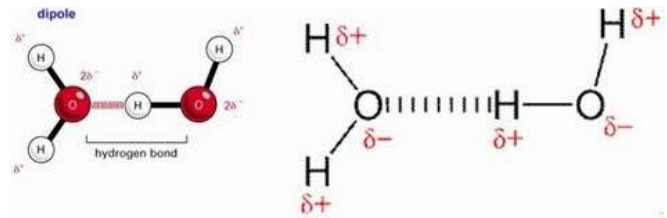
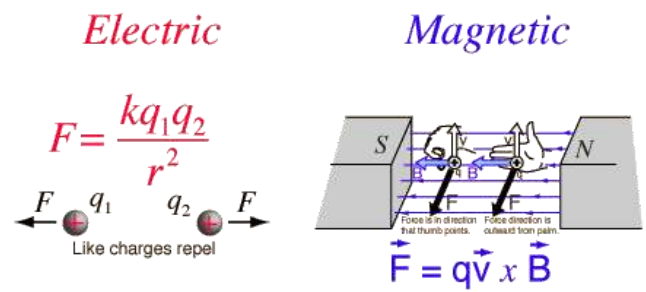
FUERZA ELASTICA (LEY DE HOOKE): establece la relación entre el alargamiento o estiramiento longitudinal y la fuerza aplicada. La elasticidad es la propiedad física en la que los objetos con capaces de cambiar de forma cuando actúa una fuerza de deformación sobre un objeto. El objeto tiene la capacidad de regresar a su forma original cuando cesa la deformación. Depende del tipo de material. Los materiales pueden ser elásticos o inelásticos. Los materiales inelásticos no regresan a su forma natural.



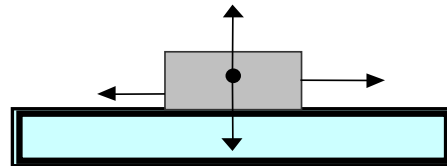


FUERZAS ELECTROMAGNETICAS (LEY DE COULOM) Es la responsable de la interacción entre partículas con carga eléctrica y, por extensión, de todas las reacciones químicas (y por consiguiente de todos los fenómenos biológicos). Estas fuerzas actúan sobre todas las partículas cargadas eléctricamente.

FUERZA INTRAMOLECULAR Dentro de una molécula, los átomos están unidos mediante fuerzas intramoleculares (enlaces iónicos, metálicos o covalentes, principalmente). Estas son las fuerzas que se deben vencer para que se produzca un cambio químico. Son estas fuerzas, por tanto, las que determinan las propiedades químicas de las sustancias.



Colócale el nombre a las fuerzas del sistema:



3. LEY DE ACCION Y REACCION

Siempre que un cuerpo ejerce sobre otro una fuerza (que llamaremos acción) el segundo cuerpo, responde con una fuerza igual y contraria, (que llamaremos reacción).

Las fuerzas de acción y reacción obran cuando interactúan dos cuerpos. Por ejemplo: Cuando un bateador golpea una bola, obran dos fuerzas; la fuerza de acción, que puede ser, bate sobre bola y la de reacción, bola sobre bate. Como la bola es de pequeña masa sale con gran velocidad; no ocurre lo mismo con el bateador que siendo de gran masa y estando pegado a tierra, forma con esta un conjunto difícil de mover.

CONCEPTO DE ROZAMIENTO

Se denomina rozamiento, la dificultad o resistencia que oponen los cuerpos para que unos deslicen sobre otros; esta oposición al movimiento es una verdadera fuerza que se denomina fuerza de rozamiento (f) o simplemente rozamiento.

El rozamiento se divide en:

1. Rozamiento por deslizamiento (estático)
2. Rozamiento por rodadura (cinético)



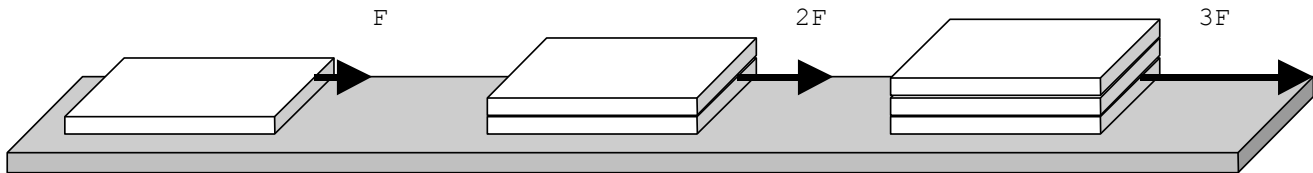
3. Rozamiento por viscosidad

El primero se verifica entre cuerpos cuyas superficies de deslizamiento no cambian; el segundo tiene lugar entre cuerpos cuya superficie de contacto va cambiando continuamente como ocurre en las llantas de un automóvil.

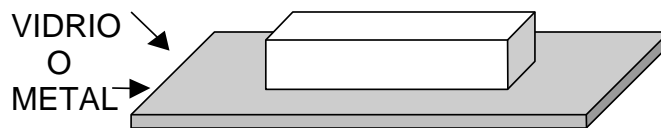
El tercero se verifica cuando se ponen en contacto dos gases o dos líquidos; un sólido y un líquido; un sólido y un gas: Hidrógeno y gas carbónico; alcohol y agua; un buque en el mar; un avión en el aire, etc.

VARIABLES QUE DETERMINA EL ROZAMIENTO

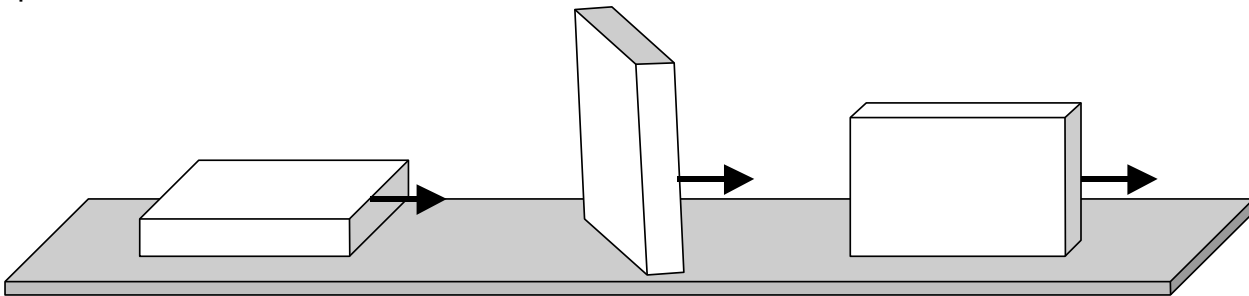
1. El valor de la fuerza de rozamiento, es directamente proporcional a la fuerza normal.



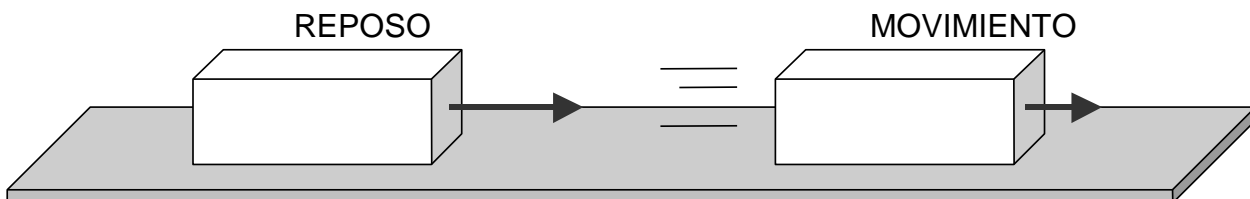
2. El valor de la fuerza de rozamiento, depende de la naturaleza de las superficies rozantes.



3. El valor de la fuerza de rozamiento es independiente de la magnitud o extensión de las superficies rozantes.



4. El valor de la fuerza de rozamiento es mayor para el reposo que para el movimiento.



5. **COEFICIENTE DE ROZAMIENTO:** Es la relación que existe entre el valor de la fuerza de rozamiento y la fuerza normal.

COEFICIENTE DE ROZAMIENTO (μ) = FUERZA DE ROZAMIENTO/ FUERZA NORMAL



De donde:

$$f = \mu N$$

El rozamiento por rodadura es de un valor muy inferior al rozamiento por deslizamiento, razón por la cual los objetos pesados se montan de ordinario sobre ruedas.

EFFECTOS DE UNA FUERZA

Cuando las fuerzas actúan producen movimiento sobre algún cuerpo o pueden detener el movimiento. Sobre cada cuerpo actúan muchas fuerzas a la vez, las que sumadas reciben el nombre de **fuerza neta** y es equivalente a la fuerza de todas las demás.

CONDICIÓN DE EQUILIBRIO DE TRASLACIÓN

Si la **fuerza neta es cero**, la **aceleración es cero**, y la **velocidad no cambia, es constante**; por lo tanto, el movimiento puede ser: **rectilíneo uniforme (MRU)** o tratarse de **un objeto en reposo**.



Como la fórmula para calcular la fuerza es $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$, la igualamos a cero: $\vec{F} = m \cdot \vec{a} = 0$

Pero la **masa nunca es cero, entonces la aceleración es cero**.

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_i}{t} = 0$$

Si la **fuerza neta no es cero**, el móvil tiene aceleración (o deceleración); por lo tanto, el movimiento es uniformemente variado, pudiendo ser: Uniformemente acelerado o uniformemente retardado.

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a} \neq 0$$

Si la **aceleración es mayor que cero (positiva)**, es un movimiento uniformemente acelerado (MUA).

Si la **aceleración es menor que cero (negativa)**, es un movimiento uniformemente retardado (MUR).

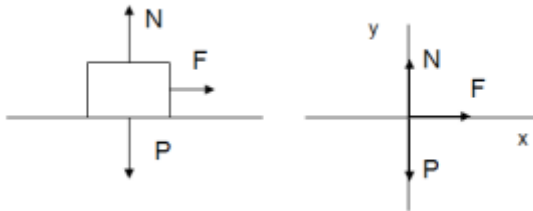


DIAGRAMAS DE CUERPO LIBRE

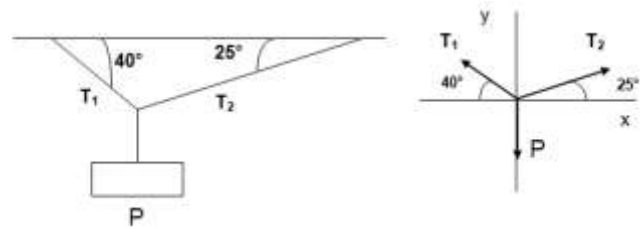
Un diagrama de cuerpo libre muestra a un cuerpo aislado con todas las fuerzas (en forma de vectores) que actúan sobre él (incluidas, si las hay, el peso, la normal, el rozamiento, la tensión, etc). No aparecen los pares de reacción, ya que los mismos están aplicados siempre en el otro cuerpo.

Ejemplos

- 1) Cuerpo sobre el piso con una fuerza ejercida sobre el mismo, además del peso y su normal.

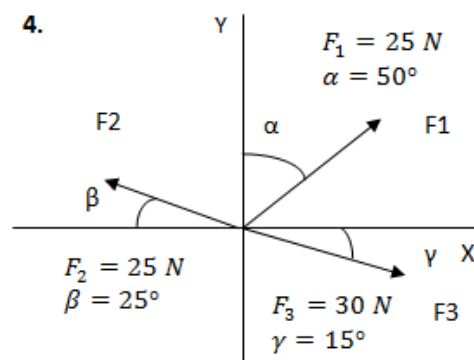
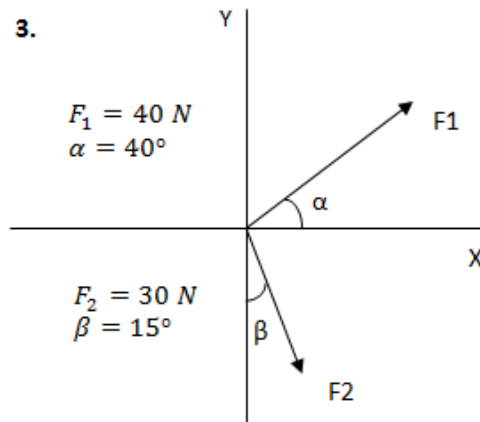
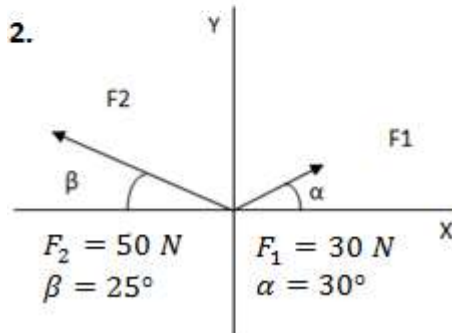
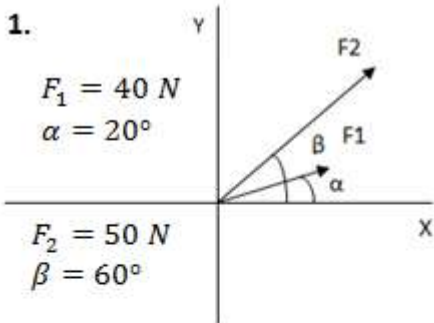


- 2) Cuerpo sostenido por cuerdas con el peso y las dos tensiones con diferente ángulo.



Ejercicio 1

Sumar analíticamente las siguientes fuerzas.

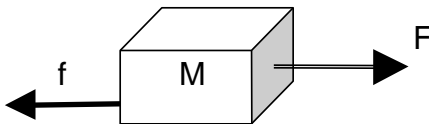


EJERCICIOS

1. Una pelota se lanza verticalmente hacia arriba. El diagrama de cuerpo libre de la pelota, en el aire, es: (desprecie la fricción con el aire):

- A. ↑ cuando sube y ↑ cuando baja
- B. ↑ cuando sube y ↓ cuando baja
- C. ↓ cuando sube y ↓ cuando baja
- D. ↓ cuando sube y ↓ cuando baja
- E. ↑ cuando sube y ↓ cuando baja

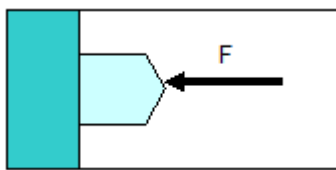
2. Si la masa (m) de la figura, se mueve con MUR; se puede afirmar que, **excepto**:



- A. $F = ma$
- B. $N = mg$
- C. $F - f = ma$
- D. $f = F$
- E. $F - f = 0$

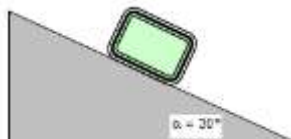
3. El bloque de la figura está en reposo. La fuerza de rozamiento estática vale (en Newton): $F = 100\text{ N}$ y $\mu_s = 0,8$

- A. 1,6
- B. 6
- C. 20
- D. 80
- E. 100



4. En el plano indicado de la figura el bloque está en reposo, $\mu_s = 0,8$ y $\alpha = 30^\circ$. La fuerza de rozamiento vale en Newton ($g = 10\text{ m/s}^2$):

- A. 8
- B. 50
- C. 69,3
- D. 80
- E. 86,6



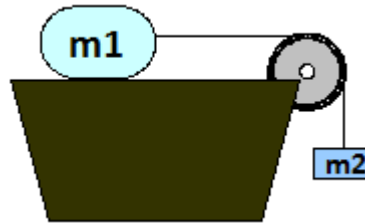
5. Un bloque ($m=3\text{Kg}$) viaja con velocidad constante de 4 m/s sobre una superficie horizontal rugosa ($\mu_c = 0,2$), como indica la figura. El valor F , en Newton, es:

- A. 0,6
- B. 2,4
- C. 6
- D. 12
- E. 30

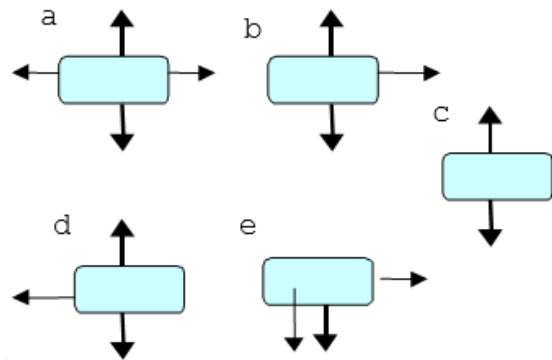
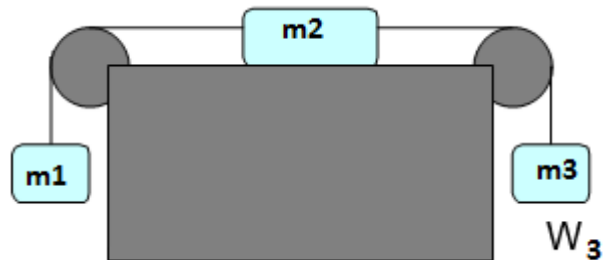


6. En el sistema de la figura, los bloques están en reposo; Si $m_1 = 2\text{ kg}$ el valor de m_2 es igual a: ($\mu_s = 0,5$ $\mu_c = 0,2$)

- A. 0,4
- B. 1
- C. 2
- D. 8
- E. 10



14. Si en la figura no hay rozamiento y el bloque m_2 está en equilibrio. El diagrama de fuerzas aplicada al bloque m_2 es:



7. Un cuerpo que masa 200 g se halla suspendido de un dinamómetro. Este marca, en Newton (N):

- A. 0
- B. 20
- C. 2
- D. 2000
- E. 200



Colegio San Francisco de Asís

Orden de Hermanos Menores Capuchinos