CEPA GUSTAVO ADOLFO BECQUER - TOLEDO

MODULO 2.

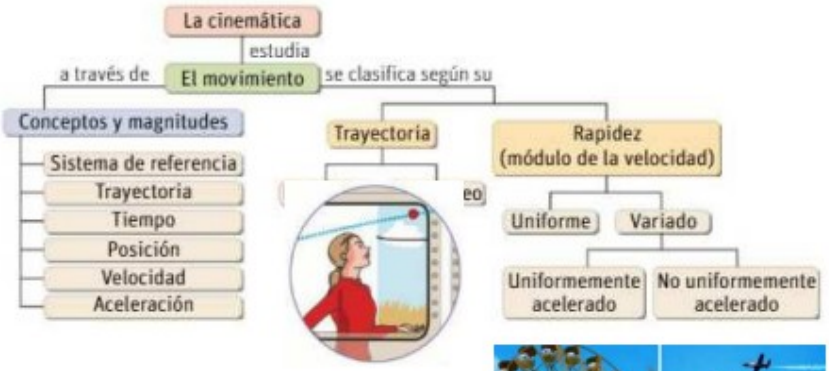
ÁMBITO CIENTÍFICO-TENOLÓGICO

TEMA 8.- LAS FUERZAS Y EL MOVIMIENTO

TEMA 8. FUERZAS Y MOVIMIENTO

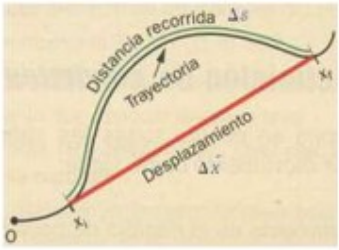
MOVIMIENTO: cambio de posición de un cuerpo a lo largo del tiempo, respecto a un punto elegido para describirlo que consideramos fijo (punto de referencia).

La descripción del movimiento depende del punto de vista del observador. Un punto puede estar en movimiento respecto a un observador y en reposo respecto a otro. Los cuerpos se mueven o no dependiendo del lugar que se tome como referencia, por eso decimos que el movimiento es relativo.



El observador se sitúa en el origen del sistema de referencia respecto al cuál se mide:

- **TRAYECTORIA** camino seguido por el móvil durante su movimiento. Cuando es una línea recta (mov. rectilíneos), cuando es una línea curva (mov. curvilíneos)



- **POSICIÓN (x)**: lugar que ocupa el móvil en cada momento respecto al punto de referencia, al origen. Se define por la distancia, medida sobre la trayectoria, entre el origen y el lugar que ocupa en cada momento. La posición inicial en t=0 es x_o. La relación x-t determina el movimiento pero la gráfica x-t no tiene nada que ver con el dibujo de la trayectoria.

- **DESPLAZAMIENTO Δx:** distancia en línea recta entre la posición inicial y la posición final. El espacio recorrido (e) es la distancia, medida sobre la trayectoria, que coincide con el desplazamiento solo si el movimiento es rectilíneo y no hay cambio de sentido. S.I (m).

- **VELOCIDAD**: la rapidez media resulta de dividir el espacio recorrido por el móvil, entre el tiempo que invierte (v_m). La velocidad instantánea: es la que tiene el móvil en un instante del recorrido

$$v = \frac{e}{\Delta t} = \frac{x_{final} - x_{inicial}}{\Delta t}$$

En el S.I la unidad de velocidad es el m/s y con frecuencia se emplea otra unidad, el Km/h

$$1\,km/h = \frac{1\,km}{1\,h} \cdot \frac{1000\,m}{1\,km} \cdot \frac{1\,h}{3600\,s} = \frac{1}{3{,}6}\,\frac{m}{s} = 0{,}28\,m/s$$

- **ACELERACIÓN:** magnitud que mide el ritmo al que varía la velocidad; es el cociente entre la variación de la rapidez (Δv) y el tiempo en el que esta se produce. (S.I: m/s^2).

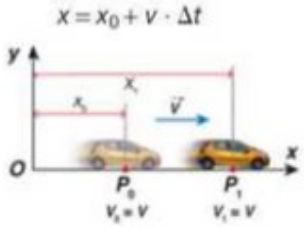
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{final} - v_{inicial}}{t}$$

  - En los movimientos uniformes, como la rapidez no varía ($V_F=v_o$), la aceleración es cero (a=0)
  - Si la rapidez final es mayor que la inicial ($v_F>v_o$) la aceleración es positiva (a>0): "el cuerpo acelera"
  - Si la rapidez final es menor que la inicial ($v_F<v_o$) la aceleración es negativa (a<0): "el cuerpo frena"

TIPOS DE MOVIMIENTOS

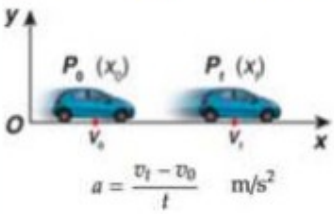
M.R.U

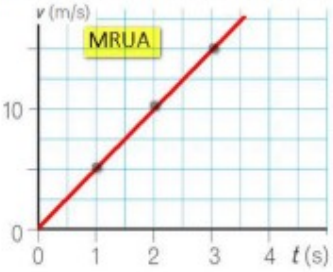
Movimiento rectilíneo y uniforme: el móvil mantiene su **velocidad constante**



M.R.U.A

Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado: el móvil mantiene su **aceleración constante**





TEMA 8. FUERZAS Y MOVIMIENTO

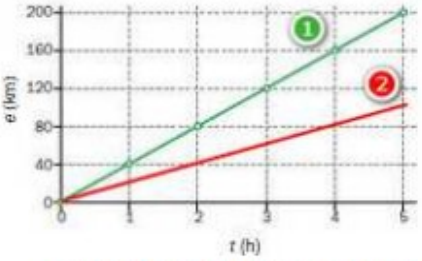
EJERCICIOS

1. Ordena de mayor a menor las siguientes velocidades: 18 m/min; 4,0 m/s; 12 Km/h; 0,19 Km/min

2. El velocista jamaicano Usain Bolt, sorprendió al mundo en los juegos olímpicos de 2008 al correr los 100 m lisos en 9,69 s. Si un nadador los hace en 54,0 s. Calcula y compara las velocidades medias de ambos. *Sol: Bolt: 10,32 m/s; nadador: 1,85 m/s*

3. Un ciclista se desplaza a 8 Km/h. Si parte de una posición que está a 1,5 Km a la izquierda de una farola que tomamos como rferencia y se mueve hacia la derecha, ¿cuál será su posición al cabo de 1,5 h? *Sol: 10,5 Km*

4. A partir de la gráfica determina la rapidez media de cada cilcista expresada en Km/h y en m/s. ¿cuál va más rápido? *Sol: 40 Km/h=11,1 m/s; 20 Km/h= 5,55 m/s*



5. Calcula:
   a) La distancia que recorre en 20 min una moto que se desplaza a 90 Km/h
   b) La distancia que recorre un caracol en 5 min si se desplaza en línea recta 10,8 m en 1,5 h.
   c) El tiempo que invierte una avioneta en realizar un viaje de 1656 Km si la rapidez media con la que lo reliza es de 720 Km/h

   Sol: a) 30 Km; b) 0,6 m; c) 2 h 18 min

6. La figura representa la posición de un ciclista que se desplaza con velocidad constante. Calcula:
   a) La ecuación del movimiento y dibuja la gráfica x-t
   b) La posición a los 30 min y el tiempo que tarda en estar a 18 Km del origen.

Sol: x= 0,25·t; 27 Km; 20 min

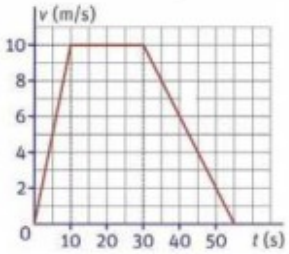
7. Un tren parte de la ciudad A, a las 8:00 h. con una velocidad de 50 km/h, para llegar a la ciudad B a las 10:00 h. Allí permanece durante media hora y reanuda la marcha a 80 km/h hasta que llega a la ciudad C una hora más tarde. Calcula la distancia que hay entre las distintas ciudades y la velocidad media para todo el recorrido. *Sol: d_{A-B}=100 Km; d_{B-C}=80 Km; 51,4 Km/h*

8. Razona verdadero/falso y corrige las afirmaciones incorrectas
   a) Un móvil con movimiento rectilíneo y uniforme tiene aceleración
   b) El movimiento del plato de un microondas es un M.R.U.A
   c) En los movimientos rectilíneos no cambia la dirección ni el sentido del vector velocidad
   d) En la Tierra, la aceleración con la que cae un cuerpo depende de su masa

9. Un guepardo está persiguiendo a una gacela que corre a 90 km/h. Le separa de ella una distancia de 20 m y lleva una velocidad de 97,2 km/h, que mantiene durante 9 s. ¿Alcanzará a la gacela? *Sol: No; recorre 243 m y la gacela se hallaría a 245 m*

10. Calcula, en unidades del SI, la aceleración de:
    a) un coche que viaja a 72 Km/h y al ver un obstáculo en la carretera, frena de manera que en 2 s alcanza los 36 Km/h
    b) una lanzadera espacial que alcanzó en 2 min una velocidad de $2{,}9\cdot10^4$ km/h. *Sol: a) - 5,0 m/s²; b) 67,13 m/s²*

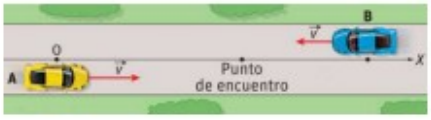
11. Un tren Talgo puede alcanzar una velocidad de 270 km/h en 5 min. Un ciclista puede alcanzar una velocidad máxima de 54 km/h en 30 s. Si ambos parten del reposo:
    a) ¿Qué móvil desarrolla más aceleración? *Sol: El ciclista 0,5 m/s²*
    b) ¿con qué aceleración ha de frenar cada uno para detenerse en 2 min 30 s? *-0,5 y -0,1 m/s²*



12. A partir de la gráfica correspondiente al movimiento de un teleférico, de disposición prácticamente horizontal, calcula la aceleración en cada tramo. *Sol: 1 m/s²; 0 m/s²; -0,4 m/s²*

13. Desde dos pueblos que distan 195 km, salen simultáneamente, y en sentidos contrarios, dos ciclistas con velocidades constantes de 25 km/h y 40 km/h, respectivamente. ¿En qué instante y en qué punto de la carretera se encuentran? Resuelve el problema gráfica y numéricamente

14. Dos coches salen simultáneamente desde dos puntos A y B distantes 900 m, con la intención de encontrarse en el camino. El que parte de A viaja a 20 m/s y el otro a 25 m/s. ¿en qué instante y en qué punto se encuentran? *Sol: 20 s; a 400 m de A*



15. Un autobús circula por una carretera a 55 Km/h. 10 Km atrás, un coche circula en el mismo sentido a 85 Km/h. ¿en cuánto tiempo alcanzará el coche al autobús? ¿a qué distancia se encuentran? *Sol: 20 min; a 28,3 Km*

TEMA 8. FUERZAS Y MOVIMIENTO

FUERZA: es toda causa que puede tener como efecto, bien cambios en el estado de movimiento de un cuerpo, bien una deformación en él. **Su unidad en el S.I es el Newton (N)**

En términos físicos las fuerzas no se "tienen" se ejercen o se aplican; no son correctas expresiones como: que fuerza tiene o no tiene apenas fuerza, que son frecuentes en el lenguaje coloquial.

Según que exista o no **necesidad de contacto** entre los cuerpos, las fuerzas pueden ser:

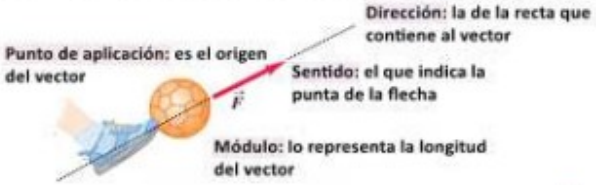
Fuerzas de contacto: Aquellas en las que las fuerzas actúan cuando los cuerpos "se tocan". Ejemplos: choques, colisiones, contactos, presón de un cuerpo sobre otro, etc.

Fuerzas a distancia: Actúan "desde lejos", es decir, sin que los cuerpos lleguen a tocarse. Ejemplos: fuerzas gravitatorias, eléctricas, magnéticas, etc.

Según la **propiedad de la materia** con la que se las relaciona las fuerzas se clasifican en:

- **Fuerzas Gravitatorias**: se deben a una propiedad general de la materia: la masa. Actúan a distancia, son de atracción y tienen un alcance infinito. Son las responsables del peso de los cuerpos y de la estructura del Universo.
- **Fuerzas electromagnéticas**: se dan entre cuerpos con carga eléctrica. Pueden actuar por contacto o a distancia, y ser de atracción o de repulsión. Son las involucradas en las transformaciones físicas y químicas de átomos y moléculas
- **Fuerzas nucleares**: las que mantienen unidas a las partículas del núcleo y las responsables de la desintegración de los neutrones. Su alcance es del orden de las dimensiones nucleares pero es más intensa que la fuerza electromagnética.

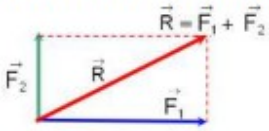
El resultado de una fuerza depende de muchos factores. Para poder mostrarlo gráficamente utilizamos un segmento con punta de flecha, un **VECTOR:**



COMPOSICIÓN DE FUERZAS:

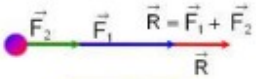
A un cuerpo se le pueden aplicar varias fuerzas simultáneamente.

En estos casos, hay que hallar la **fuerza resultante**, cuyos efectos son los mismos que la actuación conjunta de todas las fuerzas individuales.



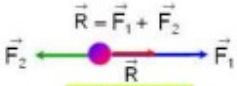
$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

Fuerzas concurrentes perpendiculares



$R = F_1 + F_2$

Fuerzas concurrentes de igual dirección y sentido

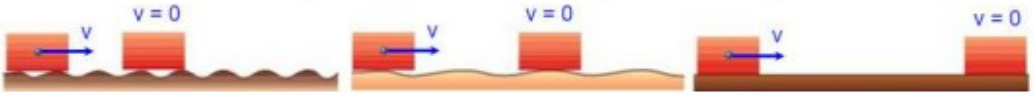


$R = F_1 - F_2$

Fuerzas concurrentes de igual dirección pero de sentidos opuestos

FUERZAS COTIDIANAS

Rozamiento: fuerza de naturaleza electromagnética; actúa en las superficies de los cuerpos en contacto, oponiéndose al movimiento: la distancia recorrida sobre un plano horizontal es tanto mayor cuanto más pulida está su superficie

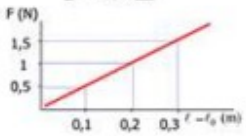


Peso: fuerza gravitatoria. El peso de un cuerpo en la Tierra es la fuerza con la que ésta lo atrae. No confundir masa y peso. El peso de un cuerpo se calcula multiplicando su masa (Kg) por una constante que depende del lugar donde nos encontremos: g, aceleración de la gravedad. En la superficie de la Tierra g= 9,8 m/s^2.

$$P = m \cdot g$$

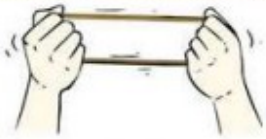
Fuerza elástica: fuerza que ejerce un cuerpo elástico deformado para recuperar su forma original. Es opuesta a la que lo deforma. Un cuerpo se deforma cuando, al aplicarle una fuerza, varía su longitud a lo largo de la línea de acción de aquella

$F = k \cdot \Delta l$



La **ley de Hooke** indica que la fuerza aplicada a un cuerpo elástico y la deformación producida son directamente proporcionales. El cociente entre la fuerza (masa) aplicada y la elongación (Δl) es constante y se denomina constate elástica

CUERPOS RÍGIDOS	CUERPOS PLÁSTICOS	CUERPOS ELÁSTICOS
No se deforman bajo la acción de una fuerza y se rompen	Se deforman al aplicar una fuerza sobre ellos pero no recuperan su longitud inicial al cesar de actuar la fuerza	Se deforman al aplicar una fuerza sobr ellos pero si recuperan su longitud inicial cuando la fuerza desaparece

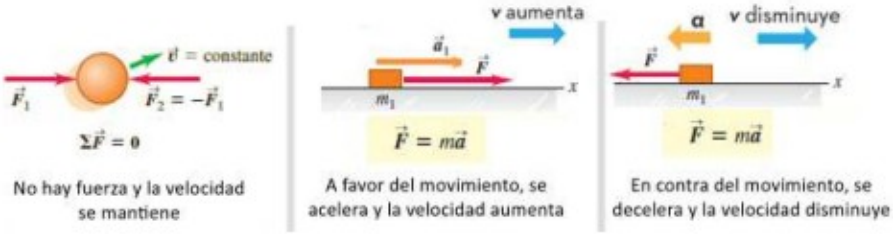


TEMA 8. FUERZAS Y MOVIMIENTO

VARIACIÓN DEL ESTADO DE MOVIMIENTO:

Cuando se le aplica una fuerza F a un cuerpo de masa ***m***, este adquiere una aceleración ***a*** y se cumple la expresión:

$$\vec{F} = m\vec{a}$$



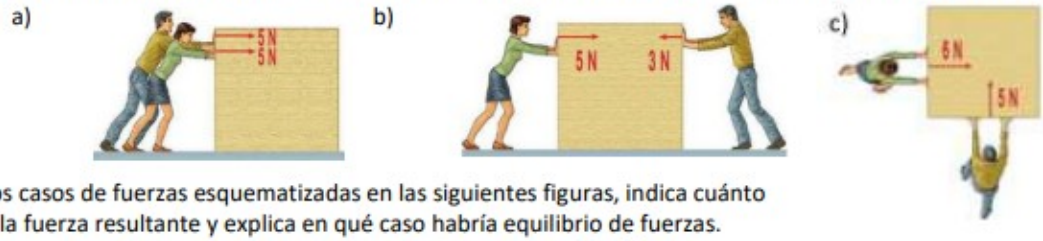
EJERCICIOS

1. ¿qué dos tipos de efectos pueden producir las fuerzas? Pon ejemplos diferentes a los estudiados.

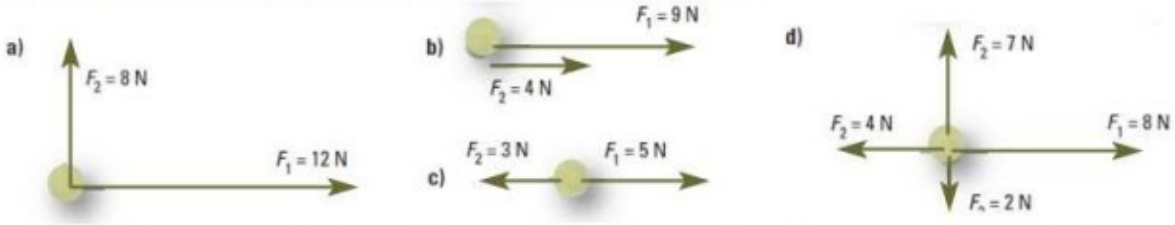
2. Indica en cada caso si estas fuerzas producen un efecto deformador o dinámico:
   a) Empujar un carro de la compra
   b) Modelar una figura de arcilla
   c) Atraer mediante un imán un clavo que estaba en reposo
   d) Lanzar una pelota de tenis

3. Explica razonadamente el tipo de fuerza, por su forma de interacción, que aparece en estas situaciones:
   a) Empujar un coche
   b) Futbolista que golpea el balón
   c) Fregar un suelo
   d) Una castaña que cae del árbol
   e) Satélite que orbita alrededor de la Tierra
   f) Modelar un muñeco con plastilina
   g) La atracción entre los protones y los electrones de un átomo

4. Calcula la resultante en las siguientes parejas de fuerzas, indicando en qué sentido se moverá el cuerpo en cada caso:



5. En los casos de fuerzas esquematizadas en las siguientes figuras, indica cuánto vale la fuerza resultante y explica en qué caso habría equilibrio de fuerzas.



6. Si a un muelle de constante elástica 250 N/m se le cuelga un cuerpo de 20 kg de masa ¿cuánto se alarga? ¿qué masa habría que colgar del extremo del mismo para que se alargue 5 cm? *Sol: 78,4 cm; 1,28 Kg*

7. Cuando del extremo libre de un muelle se cuelga un cuerpo de 3 Kg, éste se alarga 5 cm. Determina:
   a) el valor de la constante elástica del muelle. *Sol: 588 N/m*
   b) cuanto se comprimiría este muelle si se usa como amortiguador en un coche de juguete y soporta 5 Kg. *Sol: 8,3 cm*

8. Se está probando un motor para un nuevo modelo de coche; éste es capaz de pasar de 0 a 100 Km/h en 7,5 segundos. Si el coche tiene una masa de 550 Kg ¿cuál será la fuerza que realiza el motor? *Sol: 2035 N*

9. Un coche circula por una carretera recta y plana. Si el valor de la $F_{rozamiento}$ es igual que el de la fuerza que se ejerce hacia delante gracias al motor, indica razonadamente si existirá aceleración.

10. Un coche de 2000 Kg de masa circula por una carretera recta y plana, de tal forma que la fuerza de rozamiento es de 300 N. Si la fuerza debida al motor es de 550 N ¿variará la velocidad? En caso afirmativo calcula la aceleración. *Sol: si; a=0,25 m/s²*

11. Calcula:
    a) La fuerza ue habrá que ejercer para que un cuerpo de 3 Kg adquiera una aceleración de 2 m/s². *Sol: F=6 N*
    b) La aceleración que le comunica a un cuerpo de 1,5 Kg de masa, una fuerza constante de 10 N que se ejerce sobre él

12. Contesta a las preguntas realizando los cálculos que sean necesarios:
    a) ¿cuál es el peso de un astronauta de 70 Kg en la Tierra (g= 9,8 m/s²)? ¿y en la Luna (g= 1,6 m/s²)? ¿varía su masa?
    b) ¿cuál es valor de la gravedad en el polo Norte, si un esquimal de 50 Kg pesa allí 491,5 N? *Sol: 686 N y 112 N; 9,83m/s²*

Ejercicios resueltos

Ejercicio 1

En unas rebajas, dos personas intentan arrebatarse mutuamente un jersey que ambas sujetan, ¿Cuál de las dos logrará su objetivo?

	a) La que tenga más edad
	b) La que tenga peor carácter
X	c) La que tire con más fuerza