FÍSICA Y QUÍMICA 4º ESO

BLOQUE 1: EL MÉTODO CIENTÍFICO	UNIDAD 1: EL TRABAJO CIENTÍFICO

MAGNITUDES Y UNIDADES

La ciencia es un intento por entender el mundo físico que nos rodea y explicar los fenómenos naturales que en él se presentan.

1.- Completa la tabla:

UNIDADES FUNDAMENTALES DEL SISTEMA INTERNACIONAL		
Magnitud	**Unidad**	**Símbolo**
Longitud		
	Kilogramo	
		s
Intensidad de corriente		
	Kelvin	
		mol
	Candela	
UNIDADES DERIVADAS DEL SISTEMA INTERNACIONAL		
Magnitud	**Unidad**	**Símbolo**
		m^2
Volumen		
Densidad		
	Metro por segundo	
		m/s^2

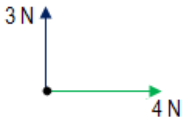
MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS DE LAS UNIDADES DEL SI

Múltiplos			Submúltiplos		
Prefijo	***Símbolo***	***Valor numérico***	***Prefijo***	***Símbolo***	***Valor numérico***
tera-	T	10^{12}	deci-	d	10^{-1}
giga-	G	10^{9}	centi-	c	10^{-2}
mega-	M	10^{6}	mili-	m	10^{-3}
kilo-	K	10^{3}	micro-	µ	10^{-6}
hecto-	H	10^{2}	nano-	n	10^{-9}
deca-	da	10^{1}	pico-	p	10^{-12}

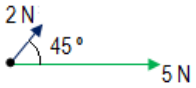
✓ MAGNITUDES ESCALARES Y VECTORIALES (3.1)

Ej. 14 y 15, pág. 15
Ej. 50 y 51, pág. 22

2. Suma **gráficamente** las siguientes fuerzas.

a)


b)

c)


ANÁLISIS DIMENSIONAL. HOMOGENEIDAD DE UNA FÓRMULA (4.1)

Obtener la ecuación de dimensiones de una magnitud derivada es expresar ésta como producto de las magnitudes fundamentales.

Una de las formas de representar las dimensiones es utilizar el símbolo de la magnitud en mayúsculas. Longitud= L, masa = M y tiempo = T.

3. Completa la tabla siguiente:

Magnitud	Símbolo	Ecuación de dimensiones	Unidad
Superficie			
Volumen			
velocidad			
Aceleración			
Densidad			
Fuerza			
Presión			
Potencia			
Energía cinética			
Trabajo			
Energía potencial			

4. Utiliza el análisis dimensional para comprobar si las siguientes formulas son correctas. $v = a \cdot t$ y $h = \frac{1}{2} g \cdot t^2$

ERROR ABSOLUTO Y EL ERROR RELATIVO (5.1)

5. En el aeropuerto miden la masa de la maleta que queremos facturar y la lectura de la báscula, con una graduación de 100 g, es de 25,4 kg.

a) ¿Cuál es el error absoluto que se ha cometido en la medida?

b) ¿Cuál es el error relativo?

CIFRAS SIGNIFICATIVAS (6.1)

Podíamos definir las cifras significativas como ***aquellas que tienen significado*** (nos aportan información) sobre el resultado de una medición.

	REGLAS	EJEMPLOS	cs
	1. Son significativos todos los dígitos distintos de cero.	**8723**	4
El cero como cifra significativa	2. Los ceros situados entre dígitos distintos de cero son significativos.	**105** **63,07** **7002** **10401**	3 4 4 5
	3. Los ceros que aparecen al comienzo de un número no lo son.	**0,005** **0,0325** **0.090402**	1 3 5
	4. Los ceros a la derecha de la coma son significativos.	**8,00**	3
	5. Para números sin coma decimal, los ceros posteriores a la última cifra distinta de cero pueden o no considerarse significativos. Así, para el número 70 podríamos considerar una o dos cifras significativas. Esta ambigüedad se evita utilizando la notación científica.	**$7 \cdot 10^2$** **$7{,}0 \cdot 10^2$** **$2{,}5 \cdot 10^4$** **$2{,}50 \cdot 10^4$**	1 2 2 3

✓ **Operaciones aritméticas con cifras significativas**

- **Suma y resta**

Al sumar o restar, el resultado ha de tener un <u>número de decimales</u> igual al del dato que tenga <u>menor número de decimales.</u>

Ejemplo:

Resultado de la suma con dos decimales

(5,423 + 6,340+ 7,45+ 6,540) g = 25,75 g

Número con menor número de decimales (2)

- **Multiplicaciones y divisiones**

Al multiplicar o dividir *el resultado ha de tener un número de <u>cifras significativas</u> igual al del dato que tenga <u>menor número de cifras significativas.</u>*

Ejemplo:

Resultado con tres cifras significativas

(5,423 x 6,340x 7,45) m = 256 m

Número con menor número de cifras significativas (3)

Al multiplicar o dividir por un número entero el resultado tiene el mismo número de cifras significativas que el dato multiplicado o dividido.

$$\frac{1{,}4\ \text{cm}}{2} = 0{,}70\ \text{cm}$$

Ej. 11, 12 y 13. Página 14
Ej. 47, 48 y 49 pág. 22
Eje. 4. Página 25 (Autoevaluación)

6. Realiza las siguientes operaciones y exprésalo con el número de cs correctos:

a) 161,032+5,6+32,4524=

b) 152,0600/0.24=

7. ¿Cuál es el área de un rectángulo cuyos lados miden 6,221 cm y 5,2 cm?

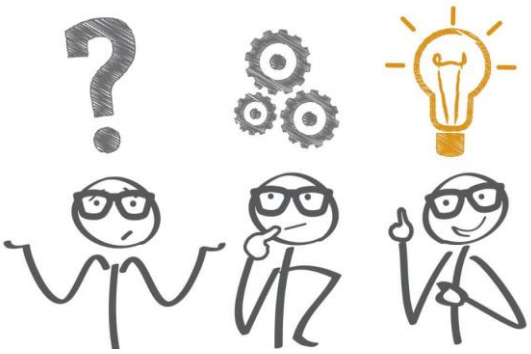
GRÁFICAS (7.1)

8. Para estudiar la aceleración de un nuevo modelo de automóvil, se mide la distancia recorrida desde el origen, s, en cierto tiempo, t:

Tiempo t(s)	0	1	2	3	4	5
Distancia, x(m)	0	5	20	45	80	125

a) Representa los datos en una gráfica. ¿Qué tipo de movimiento crees que sigue el automóvil?

b) Determina la ecuación que relaciona la **posición del móvil en función del tiempo**.



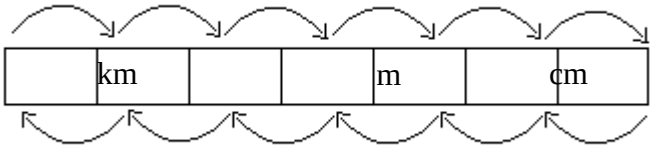
PASOS:

- ✓ Calcula el cuadrado de los tiempo, t^2
- ✓ Representa gráficamente x y t^2
- ✓ Si obtienes una línea recta, es que la función es $x= kt^2$, siendo k la pendiente.
- ✓ Determina el valor de k y di que información proporciona.
- ✓ Escribe la ecuación

PARA AQUELLOS QUE TIENEN ALGÚN PROBLEMA CON EL CAMBIO DE UNIDADES.

CAMBIOS DE UNIDADES: ESCALA DECIMAL

2.- Completa el siguiente esquema, indicando las unidades que faltan y la operación que hay que realizar para pasar de uno a otro:



3.- Realiza los cambios de unidades necesarios mediante factores de conversión para expresar las siguientes cantidades en **unidades del Sistema Internacional**:

a) 0,0108 Km
b) 5,009 Hm
c) 0,215 dag
d) 20,903 dg
e) 412,8 mL
f) 1,579 hg
g) 0,039 mm
h) 42,9 dag
i) 3 mg
j) 3,6 cL
k) 1080 mA
l) 0,053 dm
m) 60 dL
n) 56,99 cm

CAMBIOS DE UNIDADES: ESCALA DE TIEMPO

4.- Realiza los cambios de unidades necesarios mediante factores de conversión para expresar las siguientes cantidades en unidades del Sistema Internacional:

a) 15 min
b) 1,5 horas
c) 5 días
d) 7 semanas

CAMBIOS DE UNIDADES: CAPACIDAD Y VOLUMEN

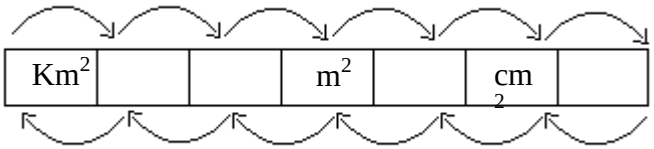
5.- Teniendo en cuenta la relación establecida abajo, realiza los cambios de unidades necesarios mediante factores de conversión para expresar las siguientes cantidades en unidades del Sistema Internacional:

$$1\ L \longleftrightarrow 1\ dm^3$$

a) 2 L
b) 33 cL
c) 250 mL
d) 430 HL

CAMBIOS DE UNIDADES: ESCALA DE SUPERFICIE

6.- Completa el siguiente esquema, indicando las unidades que faltan y la operación que hay que realizar para pasar de uno a otro:

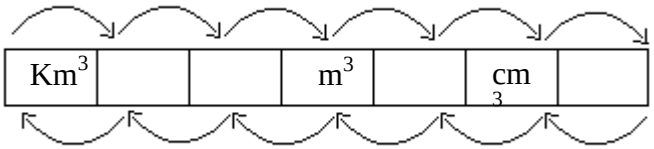


7.- Realiza los cambios de unidades necesarios mediante factores de conversión para expresar las siguientes cantidades en unidades del Sistema Internacional:

a) 32900 cm^2
b) 657 Dam^2
c) 3 km^2
d) 1800000 dm^2
e) 350 hm^2
f) 6,9 mm^2
g) 567000 mm^2
h) 95 Hm^2
i) 0,7 km^2
j) 89700 cm^2
k) 4560 Dam^2
l) 3000 dm^2
m) 650500 mm^2

CAMBIOS DE UNIDADES: ESCALA DE VOLUMEN

8.- Completa el siguiente esquema, indicando las unidades que faltan y la operación que hay que realizar para pasar de uno a otro:



9.- Realiza los cambios de unidades necesarios mediante factores de conversión para expresar las siguientes cantidades en unidades del Sistema Internacional:

a) 32900 cm^3
b) 657 Dam^3
c) 3 Km^3
d) 1800000 dm^3
e) 350 Hm^3
f) 6 m^3
g) 567000 mm^3
h) 95 Hm^3
i) 0,7 Km^3
j) 89700 cm^3
k) 4560 Dam^3
l) 3000 dm^3
m) 650500 mm^3
n) 670 dm^3

NOTACIÓN CIENTÍFICA

10.- Realiza el redondeo a 2 decimales de las siguientes cantidades:

a) 3,967657
b) 4,01038
c) 12,5837912
d) 0,7562198
e) 25,0556

11.- Expresa en notación científica las siguientes cantidades:

a) 657000
b) 0,00058
c) 12580000000
d) 0,000000215
e) 30000000000000
f) 1256000000
g) 0,00000012
h) 78000000000
i) 0,00000097
j) 0,00023

12.- Expresa en notación decimal las siguientes cantidades:

a) $5,6 \cdot 10^{-6}$
b) $7 \cdot 10^{12}$
c) $1,5 \cdot 10^{8}$
d) $4,7 \cdot 10^{-5}$
e) $3,4 \cdot 10^{4}$
f) $4,5 \cdot 10^{-6}$
g) $2,0 \cdot 10^{-4}$
h) $6,5 \cdot 10^{9}$
i) $5,6 \cdot 10^{10}$
j) $2 \cdot 10^{-2}$

13.- Realiza los cambios de unidades necesarios mediante factores de conversión para expresar las siguientes cantidades en unidades del Sistema Internacional, expresando el resultado en notación científica:

a) 39500 Km
b) 0,00073 mm
c) 43000000 mg
d) 0,0023 hL
e) 200 Dam^2
f) 0,0000000007 km^2
g) 0,3 cm^3
h) 18000000000 cm^3
i) 74500 Hm^3
j) 0,125 dm^3
k) $6,5 \cdot 10^{3}$ Km^2
l) $3 \cdot 10^{3}$ mm^3
m) $9,45 \cdot 10^{-12}$ Hm^3
n) $2,9 \cdot 10^{-3}$ dm^3
o) $485 \cdot 10^{2}$ mm^3
p) $0,96 \cdot 10^{-9}$ Km^2

CAMBIOS DE UNIDADES: MAGNITUDES COMPUESTAS

14.- Realiza los cambios de unidades necesarios mediante factores de conversión para expresar las siguientes cantidades en unidades del Sistema Internacional:

a) 5 mg/cm^3
b) 1300 mm/s
c) 0,3 g/cm^3
d) 400 m/min
e) 12 g/mm^3
f) 72 km/h
g) 13,6 g/dm
h) 3120 cm/s
i) 12000 m/h
j) 0,8 mg/dm^3
k) 1,3 g/mL
l) $3 \cdot 10^{6}$ Km/s
m) $2,2 \cdot 10^{2}$ Km/h
n) $7800 \cdot 10^{-3}$ g/cm^3

BLOQUE 4: EL MOVIMIENTO	UNIDAD 7: ESTUDIO DEL MOVIMIENTO

EJERCICIOS CINEMÁTICA: "EL MOVIMIENTO"

Estrategia a seguir para resolver los ejercicios.

1**. Lea detenidamente el ejercicio** las veces que necesite, hasta que tenga claro en qué consiste y qué es lo que le están pidiendo.
2. Haga **un dibujo** que resuma y simplifique el enunciado propuesto.
3. Considere un punto o **sistema de referencia**.
4. Tome un **criterio de signos** (el que crea más conveniente). CONSEJO: tome (+) el sentido en el que se produce el movimiento.
5. **Identifique** el movimiento en cuestión (MRU, o bien, MRUA).
6. Anote las **ecuaciones** correspondientes al movimiento elegido.
7. Por último, **elija la ecuación más conveniente** y sustituya las variables por sus correspondientes valores.
8. Búsquele una **lógica al resultado** que ha obtenido e interprételo.

Movimiento, posición, desplazamiento y espacio recorrido

1.- Un automóvil marcha por una autopista a 100 km/h. Describe como serían para los ocupantes del mismo, los siguientes movimientos:

a) El de otro automóvil que marcha en el mismo sentido a igual velocidad.
b) Ídem pero a 120 km/h
c) En sentido contrario y a 100 km/h
d) Responder a los tres apartados anteriores pero vistos por un peatón.

2.- Un hombre sale de su casa para ir a comprar una revista a un kiosco que se encuentra situado a 120 m de la vivienda y luego regresa a su casa. Justifique: ¿qué afirmación o afirmaciones son las correctas? a) El hombre se ha desplazado 120 m. b) El hombre se ha desplazado 240 m. c) El hombre no se ha desplazado. d) Ha recorrido 240 m. Sol: c) y d)

3.- Andrés sale a pasear y recorre 2 km hacia el norte, después se dirige 1 km hacia el este y, por último, se dirige hacia el sur y recorre 4 km. Determine: a) El espacio recorrido. b) El desplazamiento realizado. Sol: a) 7 km. b) 2,24 km.

4.- Un profesor de guardia se mueve, arriba y abajo, a largo de un pasillo rectilíneo. A partir del aula de 4º ESO A, recorre 10 m hacia la derecha, 15 m hacia la izquierda y 8 m hacia la derecha. Si la puerta de dicha aula se toma como sistema de referencia, halla el desplazamiento total y la distancia recorrida por el profesor. Sol: 3m, 33 m

5.- En una competición de esquí un esquiador realiza el descenso haciendo muchas "eses", mientras que otro participante lo realiza en línea recta. Señale la afirmación o afirmaciones falsas: a) Los dos han realizado el mismo desplazamiento. b) Los dos han recorrido la misma distancia. c) Los dos han seguido la misma trayectoria. d) Bajaron con la misma velocidad media si tardaron el mismo tiempo. Sol: b) y c)

6.-Una persona va y vuelve en moto todos a su trabajo. Si el lugar en el que trabaja está a 40 km de su casa, se pregunta:

a) ¿Qué desplazamiento realiza a lo largo del día?
b) ¿Cuál es el espacio total que recorre?
c) ¿Cuál es la posición del lugar de trabajo?
d) ¿Cuál es la posición si está en su casa?

Movimiento rectilíneo y uniforme

7.- Un motorista se desplaza por una carretera rectilínea a 72 km/h. Calcula el espacio que recorre en 5 min y el tiempo que tarda en recorrer 9 km.

8.- Un caracol se mueve en línea recta con una velocidad de 0,2 m/s, ¿qué distancia recorrerá en 3 minutos? Si su posición inicial era de 50 m respecto al origen, ¿cuál será su posición final al cabo de los 3 minutos? Sol.: 36m; 86 m del origen

9.- Si tardo 10 min en ir a la Biblioteca que está a 300 m de mi casa, ¿qué velocidad media habré llevado en dicho recorrido? Sol.: 0,5 m/s

10.- Un tren sale de Talavera sentido Madrid a las 10 h de la mañana, si a las 12 h ha recorriedo en línea recta, sin detenerse, 350 km, ¿qué velocidad media habrá llevado? Expresa el resultado en km/h y en m/s. Sol: 175 km/h y 48,6 m/s.

11.- Si se tarda 3 horas en hacer un recorrido de 186 km con movimiento uniforme, ¿qué velocidad ha llevado el coche, expresada en el SI? ¿Cuánto habría que aumentar esta velocidad para hacer el mismo recorrido en dos horas y veinte minutos, también con movimiento uniforme?

12.- Un avión vuela en línea recta una distancia de 720 km llevando una velocidad de 20 m/s ¿qué tiempo habrá tardado en hacer este trayecto? Sol.: 3600 s

- ✓ **Gráficas**

13.- *La ecuación de posición de un móvil que sigue un movimiento rectilíneo es* $\boldsymbol{x = -4 \cdot t + 40}$ *(SI).*

a) Completa la siguiente tabla:

t (s)	*0*		*4*		*8*		*12*		*16*	
x (m)		*32*		*16*		*0*		*-16*		*-32*

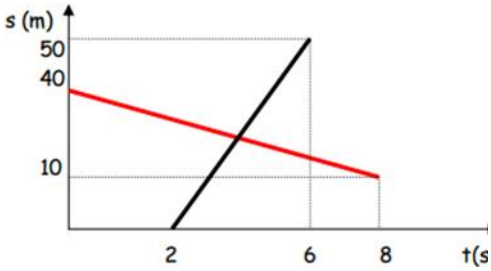
b) ¿Recorre espacios iguales en tiempos iguales?
c) ¿Es por tanto un movimiento uniforme o acelerado?
d) Calcula la rapidez a partir de la tabla, tomando distintos intervalos de tiempo. ¿Sale siempre igual?
e) Identifica la rapidez y la posición inicial en la ecuación de posición.
f) Representa gráficamente x frente a t. ¿Qué significa que la pendiente sea hacia abajo?

14.- Un cuerpo describe un mru según la tabla de valores siguiente:

t (s)	*0*	***1***	*2*	*3*	*4*
x (m)	*0*	***5***	*10*	*15*	*20*

a) Representa gráficamente x-t
b) Averigua su pendiente, ¿qué magnitud del movimiento representa?
c) Escribe la ecuación del movimiento
d) ¿qué espacio habrá recorrido en 1 minuto?

15.- En la gráfica se muestra el movimiento rectilíneo de dos cuerpos diferentes:
a) Describe cada uno de los dos movimientos
b) Determina la velocidad en cada caso
c) Indica en qué instante ambos cuerpos coinciden en la misma posición.



- ✓ **Movimientos de dos móviles.**

16.- Jaime y María acuerdan salir en bicicleta a las 9 de la mañana de dos pueblos A y B, distantes 120 km, con la intención de encontrarse en el camino. Si las velocidades de los dos son 25 km/h y 35 km/h, respectivamente, calcula:
a) ¿A qué hora se encontrarán?
b) ¿A qué distancia del pueblo A se produce el encuentro?
Sol.: 11 h, 50 km

17.- Al salir de casa tu padre se ha olvidado la cartera. Cuando te das cuenta está a 250 m y sales persiguiéndole en una bicicleta. Si tu padre anda 5 km/h y tú vas a 18 m/h, ¿a qué distancia le darás alcance? ¿Cuánto tiempo habrá transcurrido desde que paso el primer coche?
Sol: 346 m y 69,2 s

18.- Dos coches circulan con velocidades constantes respectivas de 36 km/h y 108 km/h por una autopista. Si inicialmente les separa 1 km, ¿en qué instante y posición se encontrarán si circulan en sentidos contrarios?

19.- Al pasar por la recta de meta, un coche de fórmula 1 que circula a 300 km/h alcanza a otro que circula a 280 km/h si mantienen constante la velocidad, ¿qué distancia les separará al cabo de medio minuto? Sol.: 166,7 m

20.- En un momento determinado el coche de unos ladrones pasa por un punto con una velocidad constante de 90 km/h. A los 10 min pasa persiguiéndole un coche de policía a 120 km/h. ¿A qué distancia de dicho punto lo alcanzará? ¿Cuánto tiempo habrá transcurrido desde que pasó el primer coche? Sol.: A 60 km y 30 min

21.- Dos ciclistas van a salir del mismo punto con velocidades constantes de 15 km/h y 25 km/h.
a) ¿Cuál debe salir primero para que se encuentren?
b) Si el segundo de los ciclistas sale 1 h después que el primero, ¿cuánto tiempo tarda en alcanzarlo? ¿A qué distancia del punto de partida?
Sol.: 1,5 h y 37,5 km

Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado

En la salida de una carrera de 100 m lisos, los atletas aumentan el valor numérico de su velocidad, es decir modifican el módulo de la velocidad.

22.- Partiendo del reposo, un bólido de Fórmula 1 puede alcanzar una velocidad de 170 km/h en 10 s. Calcula la **aceleración** del bólido y el espacio que recorre en esos 10 s.

23.- Tras bajarse el banderín de salida, un ciclista alcanza una velocidad de 30 km/h al cabo de 120 m de recorrido. Calcula la aceleración del ciclista y el tiempo que invirtió e recorrer esos 120 m.

24.- El conductor de un automóvil que se desplaza a 72 km/h, pisa el pedal del freno, con lo cual la velocidad se reduce a 5m/s al cabo de 100 m de recorrido.

a) ¿Cuál es la aceleración del automóvil?
b) ¿Cuánto tiempo ha tardado en recorrer esos 100 m?

25.- Un ciclista acelera durante 10 segundos pasando de 5 m/s a 36 km/h. Calcule su aceleración media. Sol: 0,5 m/s^2

26.- Un coche que se mueve por una carretera recta acelera a razón de 2 m/s^2. Calcule el tiempo que debe estar acelerando para pasar de 90 km/h a 120 km/h. Sol: 4,17 s

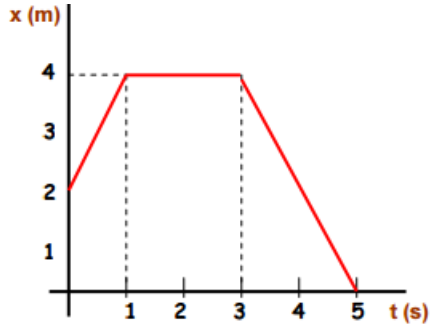
27.- Un vehículo, al pasar por un punto A, lleva una velocidad de 128 km/h, y cuando pasa por otro punto B su velocidad es de 35 km/h. Si la distancia entre A y B es de 120 m, calcular:

a) La aceleración
b) el tiempo empleado en pasar desde A hasta B
c) A qué distancia de A se detendrá el vehículo.

Sol: a) a = –4,87 m/s^2 b) 5,3 s c) 129,8 m

Ejercicios con gráficas

28.- El movimiento de una partícula viene descrito en el siguiente **diagrama x – t:**



Calcule:
a) La velocidad media durante los dos primeros segundos.
b) La velocidad media en el intervalo de 0 a 5 s. c) El desplazamiento total de la partícula.
d) Describe el movimiento de la partícula.

Sol: a) v_m = 1 m/s. b) v_m = –0,4 m/s. c) –2 m. d) Inicia el movimiento a 2 m del SR durante 1 s. A 4 m del SR permanece parada durante 2 s. Luego se mueve en

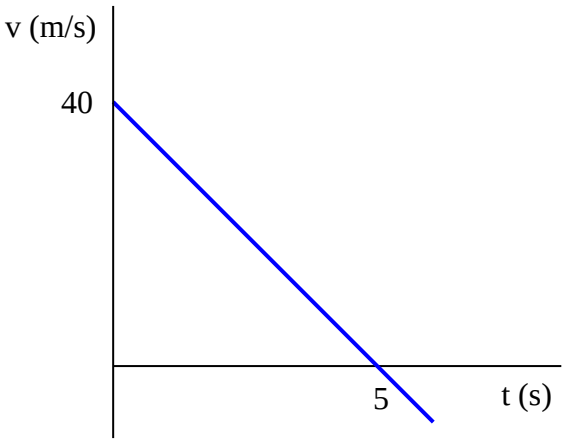
sentido contrario hacia el SR y llega en el instante t = 5 s.

29.- La gráfica de la izquierda se ha obtenido tras estudiar el movimiento de un cuerpo.

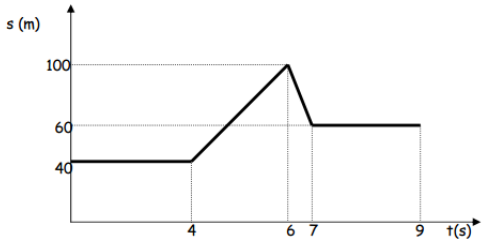
a) ¿Qué tipo de movimiento tiene?

b) ¿Cuáles son sus ecuaciones?

c) ¿Qué sucede para t = 5 s?

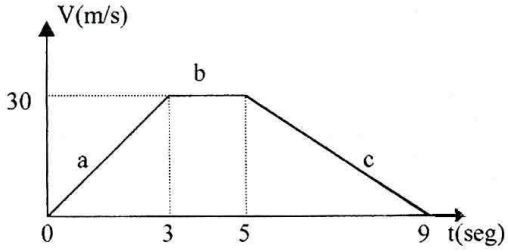


30.- La gráfica corresponde al movimiento rectilíneo de un objeto:



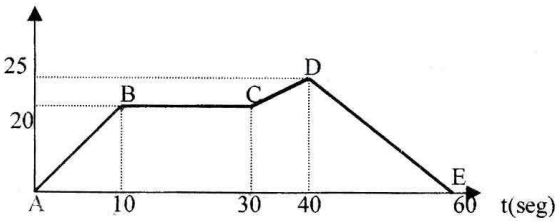
a) ¿Cuál es la posición inicial del mismo?
b) ¿Durante cuánto tiempo se está movimiento?
c) ¿Qué espacio total ha recorrido?
d) ¿Cuánto vale el desplazamiento?
e) ¿Cuánto vale la velocidad en cada tramo?
f) ¿Sale la velocidad negativa en algún tramo? ¿Qué significado tiene?

31.- La gráfica **velocidad- tiempo** del movimiento de un tren es la siguiente:



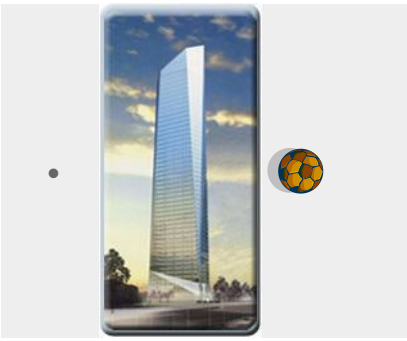
a) ¿Qué tipo de movimiento lleva el tren en a, b y c? justifica tu respuesta.
b) ¿Qué espacio recorre en cada tramo?
c) ¿Cuál es el espacio total recorrido?

32.- La siguiente grafica muestra la **velocidad (expresada en m/s) en función del tiempo.**

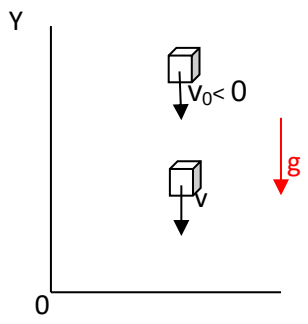
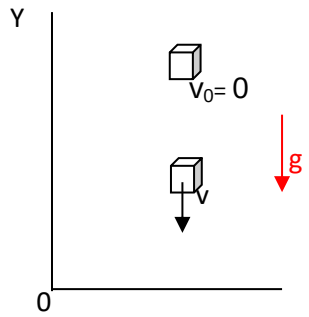
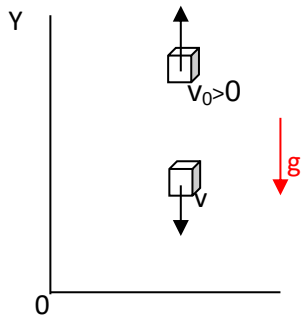


a) Tipo de movimiento en cada trama y aceleración.
b) El espacio total recorrido. Sol.: 975 m
c) La gráfica s-t correspondiente.
d) La velocidad media en todo el recorrido

CAÍDA LIBRE Y TIRO VERTICAL



Se trata de movimientos rectilíneos uniformemente acelerados, cuya aceleración constante es la aceleración de la gravedad.
$g = 9{,}8\ m/s^2$

Lanzamiento vertical hacia abajo	Caída libre	Lanzamiento vertical hacia arriba
		
La velocidad inicial es negativa. $v = v_0 - g\,t$ $y = y_0 + v_0\,t - ½\,g\,t^2$ $v^2 = v_0^2 - 2g\,(y - y_0)$	La velocidad inicial es nula $v = -g\,t$ $y = y_0 - ½\,g\,t^2$ $v^2 = -2g\,(y - y_0)$	La velocidad inicial es positiva. $v = v_0 - g\,t$ $y = y_0 + v_0\,t - ½\,g\,t^2$ $v^2 = v_0^2 - 2g\,(y - y_0)$ El módulo de la velocidad disminuye hasta que se anula (**altura máxima**) y el móvil inicia un movimiento de caída libre.

Caída libre

1.-Desde una altura de 25 m, un tiesto cae al suelo. Calcula el tiempo que tarda en caer y la velocidad con la que llega al suelo. Sol: 2,3 s; 22,5 m/s.

2.- Se deja caer libremente un cuerpo desde una cierta altura, tardando 10 s en llegar al suelo.

a) Calcular su posición y velocidad transcurridos 1, 2,3 y 4 s.
b) Calcular la altura desde la que se dejó caer y la velocidad con que llega al suelo.

3.- Un coco se desprende de una palmera y llega al suelo en 1,5s. ¿Qué altura tiene la palmera? ¿Con qué velocidad llega el coco al suelo? Sol.: y= 11m y v = 14,7m/s

4.- ¿Con qué velocidad llegarían al suelo las gotas de lluvia procedentes de una nube situada a 1500 m de altura si no fueran frenadas por el aire? Sol.: v = 171,5 m/s

Tiro vertical hacia abajo

5.- Un montañero situado a 1200 m de altura sobre el campamento lanza una cantimplora **verticalmente hacia abajo** con una velocidad de 0,5 m/s. Calcula:

a) La velocidad de la cantimplora cuando llega al campamento.
b) El tiempo que tarda la cantimplora en llegar al campamento.

Sol.: 153,4m/s; 15,6s

6.- Desde una ventana situada a 20 m de altura, un muchacho lanza verticalmente hacia abajo una pelota con una velocidad inicial de 4 m/s para que la recoja su amigo que se encuentra en la calle. Calcula:

a) La velocidad de la pelota cuando llega al suelo.
b) El tiempo que tarda la pelota en llegar al suelo.

Sol: v= -20,2 m/s y t = 1,7 s

Tiro vertical hacia arriba

Debes tener en cuenta:

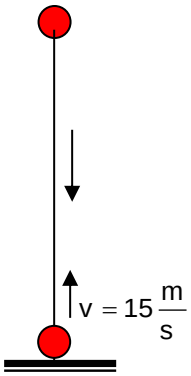
- En la altura máxima, la velocidad del cuerpo se hace cero (v=0)
- Al llegar al suelo la altura del cuerpo se hace cero (y=0).
- No cometas el error de afirmar que la velocidad de llegada al suelo es igual a cero.

7.- Una piedra es lanzada verticalmente y hacia arriba con una velocidad de 15 m/s. Determinar:

a) Ecuaciones del movimiento.
b) Altura máxima alcanzada.
c) Valor de la velocidad cuando t = 0,8 s y t = 2,3 s. Comentar

Sol: b) 1,5 s; 11,25 m c) 7 m/s, - 8 m/s

Esquema:



Origen : el suelo (punto de lanzamiento)

Sentido positivo : hacia arriba

Determinación de v_0: ¿Cuál es la velocidad cuando t = 0? El tiempo empieza a contar cuando la piedra sale de la mano. Luego v_0 = 15 m/s

Determinación de y_0: Cuando se lanza la piedra está en el punto de lanzamiento (origen). Luego y_0 = 0

Determinación del valor de a: a = g = - 9,8 m /s^2. El signo menos se debe a que la aceleración apunta hacia abajo y hemos considerado sentido positivo hacia arriba.

a) Ecuaciones:

$$\boxed{\begin{aligned} v &= 15 - 10\,t \\ s &= 15\,t - 5\,t^2 \end{aligned}}$$

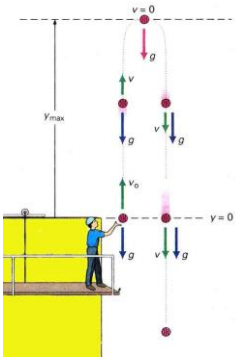
8.- Una pelota es arrojada verticalmente hacia arriba desde la azotea de un edificio de 10 m de altura con una velocidad de 4,8 m/s. Calcular:

a) La altura máxima que alcanza la pelota sobre el suelo de la calle.
b) El tiempo que tarda la pelota en llegar al suelo de la calle desde que fue tirada.
c) La velocidad con que llega al suelo.

9.- Un muchacho trata de lanzar verticalmente un balón desde la acera de la calle a su hermana, que se encuentra asomada a la ventana de su casa, a 15 m de altura. Calcula:

a) La velocidad con que debe lanzar el balón para que lo alcance su hermana.
b) El tiempo que tarda el balón en llegar a la ventana.

Sol.: 17,1 m/s; 1,7s



10.- Un trabajador está en un andamio y tira una pelota verticalmente hacia arriba. La pelota tiene una velocidad inicial de 11,2m/s cuando deja la mano del trabajador. ¿Cuál es la altura máxima y el tiempo que tarda? ¿Cuál es la altura que alcanza al cabo de 2 s? Sol: 6,4m; 1,14 s; 2,8m.

Piensa un poco más

11.- A y B son dos cuerpos situados sobre una misma recta vertical, pero separados 200 m. Ambos son arrojados, uno contra el otro, en la misma dirección vertical, con velocidad de 40m/s (el cuerpo A) hacia arriba, y 30m/s el cuerpo B hacia abajo. Determinar en qué lugar se cruzan. Sol: 74,8m del origen de B.

12.- Desde el borde de un pozo se deja caer a su interior un cubo. Un **segundo más tarde** se deja caer otro cubo desde el mismo lugar.

a) Calcula la distancia que separa a los dos cubos 2 s después de haber dejado caer el segundo, suponiendo que ninguno ha llegado aún al fondo. (24,5 m)
b) Representa gráficamente la velocidad y la posición de ambos cubos en función del tiempo durante los primeros 5 s de su movimiento.

13.- Desde el suelo se lanza verticalmente y hacia arriba una pelota. A través de una ventana situada en el tercer piso, a 9 m del suelo, un vecino la ve pasar con una velocidad de 5 m/s. Determina:

a) La velocidad inicial con la que fue lanzada.
b) La altura máxima que alcanza.

c) El tiempo que tarda en llegar a la ventana.

Sol.: 14,2 m/s; 10,3 m; 0,9 s

14.- Desde una torre de 20m de altura se deja caer un lápiz. Al mismo tiempo, desde el suelo se lanza verticalmente hacia arriba una tiza con una velocidad inicial de 10 m/s.

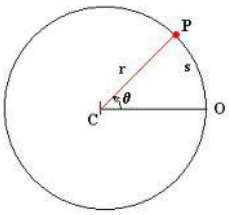
a) Representa gráficamente la velocidad y la posición de ambos objetos en función del tiempo durante los primeros 2 s de movimiento.

b) Determina la posición y la velocidad de ambos objetos cuando se encuentran.

c) Halla el tiempo que tardan en encontrarse.

Sol.: $y_1=y_2=0{,}4$m, $v_1=19{,}6$m/s, $v_2=9{,}6$m/s; 2s

MOVIMIENTO CIRCULAR



Los movimientos descritos por un disco, las manecillas de un reloj, el plato de un microondas..., son buenos ejemplos de movimientos circulares uniformes.

ANTES DE HACER LOS PROBLEMAS, DEBES COMPRENDER LO SIGUIENTE:

- ✓ El mcu es un movimiento periódico, ya que se repite a intervalos regulares de tiempo.
- ✓ **PERIODO T:** tiempo que tarda en dar una vuelta completa (el movimiento vuelve a repetirse). Se mide en segundos (s)
- ✓ **FRECUENCIA, f:** número de vueltas que el punto da en un segundo. Se mide en s^{-1} o Hz.
- ✓ **VELOCIDAD ANGULAR, ω:** Rapidez con que se describe el ángulo. Se mide en rad/s
- ✓ Ángulo girado en un tiempo t: $\varphi = \varphi_0 + \omega \cdot t$
- ✓ Fórmula que relaciona ω, T y f: $\boldsymbol{\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f}$
- ✓ Entre la velocidad angular y lineal existe la siguiente relación: **v =ω·R**
- ✓ Presta atención a las **UNIDADES:**
  - Para pasar de vueltas a radianes o viceversa: $\frac{2\pi\ rad}{1\ vuelta}$
  - Para pasar de rpm (revol/min) a rad/s:
    $$\frac{revol}{min} \cdot \frac{2\pi rad}{1\ vuelta} \cdot \frac{1\ \text{min}}{60\ s}$$
  - rps (revoluciones pos segundo). Es una unidad de frecuencia.
- ✓ La **ACELERACIÓN NORMAL O CENTRÍPETA** aparece cuando hay un cambio en la dirección del vector velocidad. Se mide en m/s^2

$$a_n = \frac{v^2}{R}$$

1.- Calcule la velocidad, en km/h, con que se desplaza un automóvil sabiendo que sus ruedas tienen un diámetro de 80 cm y giran a 500 rpm. Sol: 75,4 km/h

2.- Una partícula describe una trayectoria circular de 2 m de diámetro 30 vueltas por minuto. Calcule: a) El periodo; b) La frecuencia; c) La velocidad angular; d) La velocidad lineal y la aceleración centrípeta de este movimiento.
Sol: a) 2 s , b) 0,5 vueltas/s = 0,5 Hz, c) 3,14 rad/s d) 3,14 m/s y 9,86 m/s^2

3.- Una piedra está atada a una cuerda de 1 m de longitud y se hace girar describiendo circunferencias con una frecuencia de 5 vueltas por segundo. Calcular: a) las revoluciones por minuto, b) La rapidez, en km/h, con que gira la piedra c) La aceleración centrípeta a la que está sometida. Sol: a) 300 rpm, b) 113 km/h, c) 986 m/s^2

4.- Una rueda de 50 cm de radio gira a 180 rpm Calcula:

a) La velocidad angular en rad/s
b) La velocidad lineal en un punto de su borde.
c) Su frecuencia y periodo

Sol: $\omega = 6\pi$ rad/s, v= 9.42 m/s f= 3 Hz

5.- Un ciclista recorre una pista circular de 20 m de radio con velocidad constante de 36 km/h. ¿Qué longitud de pista recorre en un minuto? ¿Qué tiempo tarda en dar una vuelta a la pista? ¿Cuántas vueltas a la pista da en 10 segundos?

6.- Se ata una piedra a una cuerda de 80 cm de longitud y se la hace girar describiendo circunferencias de con una frecuencia de 4 vueltas por segundo. Calcula:

a) Velocidad angular en rpm
b) Rapidez o celeridad, en km/h, con que gira la piedra
c) Aceleración centrípeta

7.- Un móvil describe una trayectoria circular de 1,0 m de radio treinta veces por minuto. Calcula:

a) Periodo y frecuencia
b) Velocidad angular
c) Velocidad tangencial y aceleración centrípeta del movimiento

8.- La velocidad angular de una rueda es de 660 rev/min. ¿Cuántas vueltas dará en 5 minutos? Si la rueda tiene 10 cm de diámetro, ¿cuánto vale la velocidad lineal en un punto de su periferia?

9.- Teniendo en cuenta que la Tierra gira alrededor del Sol en 365.25 días y que el radio de giro medio es de $1{,}5 \cdot 10^{11}$ m, calcula (suponiendo que se mueve en un movimiento circular uniforme):

a) La velocidad angular en rad/día
b) La velocidad a que viaja alrededor del Sol
c) El ángulo que recorrerá en 30 días.
d) El módulo de la aceleración centrípeta provocada por el Sol.

Sol.: ω= 0.0172 rad/día, v= 29861m/s, θ = 0.516 rad = 29° 33', a= 5.9 10^{-3} m/s^2

10.- Tenemos un cubo con agua atado al final de una cuerda de 0.5 m y lo hacemos girar verticalmente. Calcular: a) La velocidad lineal que debe adquirir para que la aceleración centrípeta sea igual a 9.8 m/s^2 b) La velocidad angular que llevará en ese caso, c) la vueltas que da cada segundo. Sol.: v = 2,21 m/s; ω = 4,42 rad/s y 0,70 vueltas/s

11*.- La Estación Espacial Internacional gira con velocidad angular constante alrededor de la Tierra cada 90 minutos en una órbita a 300 km de altura sobre la superficie terrestre (el radio de la órbita es de 6670 km).

a) Calcular la velocidad angular ω

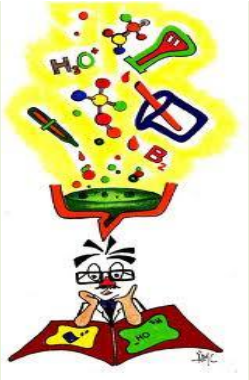
b) Calcular la velocidad lineal v

c) ¿Tiene aceleración? En caso afirmativo, indicar sus características y, en caso negativo, explicar las razones de que no exista.

Sol.: $\omega = \pi/2700$ rad/s, v = 7760 m/s

BLOQUE 4: LAS FUERZAS	UNIDAD 8: LAS LEYES DE NEWTON UNIDAD 9: FUERZAS DE ESPECIAL INTERÉS UNIDAD 10: HIDROSTÁTICA Y LA FÍSICA DE LA ATMÓSFERA

➢ *LAS FUERZAS Y EL MOVIMIENTO*

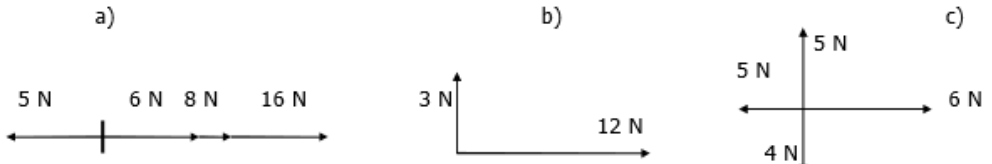


PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS RECUERDA:

1. Dibujar todas las fuerzas que aparecen.
2. Aplicar la 2º ley de Newton.
3. Identificar qué tipo de problema es: con rozamiento, sin rozamiento, con fuerza, sin fuerza…
4. Todos aquellos problemas que tienen aceleración, son mrua y puedes utilizar las fórmulas que has visto en el parcial anterior.
5. Recuerda que si la velocidad es constante, a = 0.
6. Y lo importante aunque no te salgan los mismos resultados, es que trabajes los ejercicios.

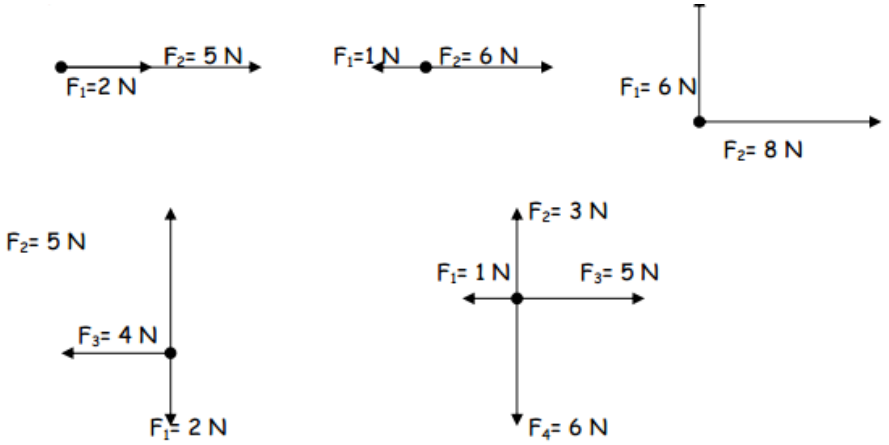
RESULTANTE DE UN SISTEMA DE FUERZAS

1.- Calcula el módulo de la resultante de los sistemas de fuerzas representados



Sol.: a) R = 25 N b) R = 12,37 N c) R = 1,41 N

2.- Calcula gráfica y analíticamente la resultante de los siguientes sistemas de fuerzas:

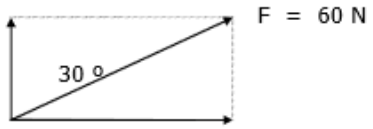


3.- Halla el módulo de la resultante de dos fuerzas de 8 y 6 N, respectivamente, si son **perpendiculares.**
Sol.: R = 10 N

4.- Halla el módulo de la resultante de dos fuerzas de 3 N y 4 N

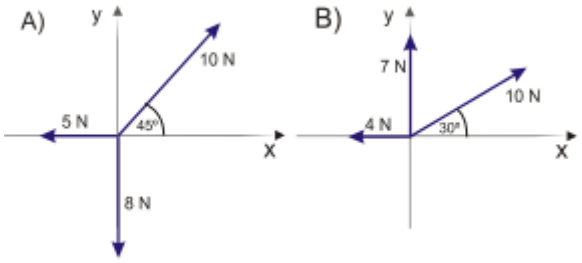
a) Forman entre ellas un ángulo de 0º
b) Forman entre ellas un ángulo de 90º
c) Forman entre ellas un ángulo de 180º

5.- Halla las **componentes perpendiculares** de la fuerza F = 60 N de la figura:



Sol.: Fx = 51,6 N ; Fy = 30 N

6.- Calcula la resultante de los siguientes sistemas de fuerzas:



LEY DE HOOKE

1.- La ley de Hooke para un muelle es F= 200(X-0,2)

a) ¿Qué significan los distintos números que aparecen en la fórmula?

b) Calcular cuánto se estirará al tirar con una F= 50N
c) Calcular la F para que el muelle se estire 15 cm.

2.- Tenemos un muelle que mide 10 cm. Al tirar de él con una F= 5N se estira a 15 cm

a) Calcular la constante elástica del muelle.
b) ¿Cuál será su longitud si tiramos con una F= 2N?

3.- Se tira de un muelle de constante K = 3000 N/m con una fuerza desconocida. El muelle que medía 50 cm se alarga hasta medir 62 cm. ¿Cuál es el valor de la fuerza?

Sol.: F = 360 N

4.- Al tirar con una fuerza de 100 N de un muelle de 20 cm, éste se alarga hasta alcanzar una longitud de 25 cm. Calcula la constante K del muelle.

Sol.: K = 2.000 N/m.

5.- Un muelle alcanza una longitud de 35 cm si tiramos de él con una fuerza de 50 N Si lo hacemos con una fuerza de 100 N, la longitud es de 40 cm. ¿Cuánto mide cuando no actúa ninguna fuerza? ¿Cuál es el valor de la constante K?

Sol.: L_0 = 30 cm; K = 1000 N/m.

6.- Al colgar de un muelle distintas pesas, éste se alarga según los resultados que aparecen en la tabla:

Fuerza (N)	0	50	100	200
Longitud (m)	0.15	0.19	0.23	0.31

Se pide:

a) Construye una gráfica con los valores.
b) Determina la constante elástica del muelle.
c) Calcula la longitud total del muelle al tirar de él con una fuerza de 75 N
d) ¿Qué fuerza actúa sobre éste cuando la longitud es de 25 cm?

Sol.: b) K = 1.250 N/m. c) L = 0,21 m. d) F = 125 N

MASA (m)	PESO (P= m·g)
Cantidad de materia que posee un cuerpo. Propiedad característica de cada objeto. Mide la tendencia que tienen los objetos a conservar su estado de movimiento o de reposo. Se mide con una balanza. Su unidad en el SI es el kg Es una magnitud escalar	**Fuerza** con que la Tierra nos atrae. No es una propiedad característica de los objetos. Depende del lugar en el que está situado el objeto. (gravedad) Se mide con un dinamómetro. Su unidad en el SI es el N Es una magnitud vectorial

PLANO HORIZONTAL

7.- Se arrastra un cuerpo de 20 Kg por una **mesa horizontal** sin rozamiento tirando de una cuerda sujeta a él con una fuerza de 30 N. ¿Con qué aceleración se mueve el cuerpo si la cuerda se mantiene horizontal. **Sol**: 1,5 m/s^2

8.- En un plano horizontal **liso sin rozamiento** descansa un bloque de 6 kg. Calcula la aceleración del cuerpo cuando actúa sobre él una fuerza de 10 N, cuya dirección forma un ángulo con la horizontal de 30º.
Sol: 1,45 m/s^2

9.- Un motor de un automóvil de 1250 kg de masa es capaz de suministrar una fuerza de 6000 N, pero los rozamientos con el suelo ejercen una fuerza en sentido contrario al avance de 1000 N ¿Cuál será la aceleración que podrá adquirir dicho automóvil?
Sol.: *$a = 4\ m/s^2$*

10.- De un cuerpo de masa 500 g se tira hacia la derecha, y paralelamente al plano, con una **fuerza de 2** N.

a) Calcular la aceleración con la que se mueve.
b) ¿Cuál será su velocidad al cabo de 2,3 s si parte del reposo?
Sol.: a) a= 4 m/s^2, b) v= 9,2 m/s

11.- Un cuerpo de m = 250 g es empujado hacia la derecha con **una fuerza** de 1,5 N. Si el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano es de 0,4. Calcular:

a) El valor de la fuerza de rozamiento.
b) La aceleración con que se mueve.
c) El valor de la fuerza con que se debe empujar si se quiere que deslice con velocidad constante de 1 m/s

Sol.: a) 1 N b) a= 2 m/s^2 c) F = 1 N

12.- Un bloque de madera es lanzado con una velocidad de 4 m/s por una superficie horizontal **cuyo coeficiente de rozamiento vale 0,3.**

a) Describir el movimiento del bloque.
b) ¿Cuánto tiempo tardará en pararse?
c) *¿Qué espacio recorre hasta que se para?*

Sol.: t=1,33 s, s=2,67 m

13.- Un coche de 1000 kg va a 72 km/h por una carretera y frena hasta pararse en 10 segundos ¿Qué fuerza le ha aplicado los frenos?

14.- Una fuerza de 20 N actúa sobre un cuerpo de masa 5 g durante 10 s, el cual inicia su movimiento desde el reposo. ¿Qué espacio recorrerá el cuerpo en ese tiempo?

15.- Un cuerpo de masa 100 kg que se mueve a una velocidad de 30 m/s se para después de recorrer 80 m en un **plano horizontal con rozamiento**. Calcula el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano.

15.- Un cuerpo se mueve por un **plano horizontal** por la acción de una fuerza de 100 N paralela al plano. Si el coeficiente de rozamiento es 0,3, calcula:

a) aceleración del cuerpo
b) Velocidad a los 5 s
c) espacio recorrido en esos 5s.

Sol: *2m/s*^{2}, *10 m/s* , 25 m.

16.- Un coche de 600 Kg que avanza por una carretera horizontal a 100 Km/h frena siendo la fuerza total de frenado de 3000 N. ¿Qué aceleración adquiere? ¿Qué distancia recorre hasta que se para?
Sol: -5 *m/s*^{2}, 78,4 m

17.- Lanzamos un cuerpo de 2 Kg sobre una superficie horizontal con una velocidad inicial de 10 *mIs.* Si el coeficiente de rozamiento m es 0,2, calcula el tiempo que tarda el cuerpo en detenerse y la distancia que recorre.
Sol: 5,1 s y 25,5 m.

18.- Sobre un cuerpo de 15 kg se aplica una fuerza de 80 N. ¿Qué valor tiene la fuerza de rozamiento en los siguientes casos?

a) Si el cuerpo se mueve con velocidad constante de 4 m/s. **Sol:** FR = 80 N;
b) Si se mueve con aceleración constante de 4 m/s2. . **Sol:** FR = 20 N

19.- Calcula **la masa** de una caja colocada sobre una superficie horizontal, si se sabe que cuando se tira de ella con una fuerza de 100 N (también horizontal) se mueve con velocidad constante. El coeficiente de rozamiento entre la caja y el suelo: μ= 0'5. **Sol:** 20'4 kg

PLANO INCLINADO

20.- Situamos un cuerpo de 20 g de masa e la parte superior de un **plano inclinado** de 2 m de longitud y 1 m de altura y lo dejamos caer. Suponiendo que no hay rozamiento, ¿con qué aceleración bajará el cuerpo por el plano?

21.- Un cuerpo de 500 kg se desliza por un **plano inclinado** de 30 º sobre la horizontal. El coeficiente de rozamiento es 0.2. Calcula:

a) La aceleración de la bajada.
b) El tiempo que tarda en recorrer 10 m del plano inclinado.

Los principios de la Dinámica

- **Primer principio** o **Principio de inercia.**
  "Todo cuerpo permanece en estado de reposo o en movimiento rectilíneo uniforme mientras no actúa sobre él una fuerza neta"
  (varias fuerzas pueden estar actuando sobre el cuerpo, pero si la resultante es nula, no hay fuerza neta)
  "La inercia es la tendencia de un cuerpo a mantener su estado"

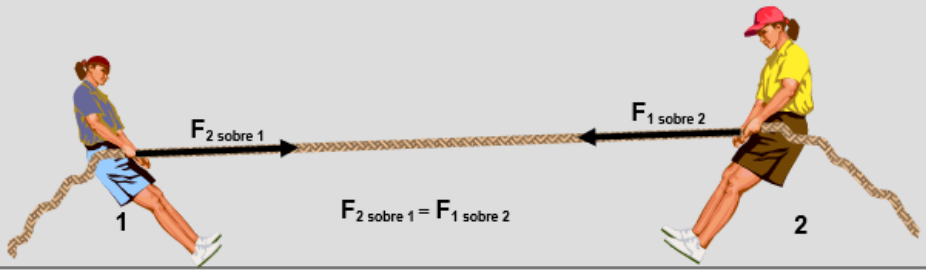
- **Segundo principio** o **Principio fundamental de la Dinámica.**

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

Tanto la fuerza como la aceleración son vectores que tendrán la misma dirección y sentido y podría escribirse:

$$\vec{F}_{Neta} = m \cdot \vec{a}$$

- **Tercer principio** o **Ley de acción-reacción.**
  *"Cuando **dos cuerpos interaccionan**, las **fuerzas** que ejercen el uno sobre el otro tienen **idénticos módulo y dirección, pero sentidos opuestos**"*



Usar la tercera ley a nuestro favor:
Si eres aficionado a la natación, te habrás dado cuenta de que, cuando llegas a uno de los extremos de la piscina y deseas dar la vuelta, tienes que impulsarte fuertemente con los pies. En realidad, tu impulso empuja la pared hacia atrás, y la pared reacciona impulsándote a ti hacia delante.
Cuando los corredores de pista de atletismo salen corriendo al son del pistoletazo: con sus pies impulsan fuertemente hacia atrás las cuñas de salida, y estas, ancladas en el suelo, les imprimen a ellos un impulso hacia delante.
En el mundo del fútbol, no faltan los jugadores que, haciendo uso de la tercera ley, tratan de confundir al árbitro sobre la acción y la reacción cuando, empujando a un contrario, se dejan caer ellos mismos haciendo grandes aspavientos de dolor… ¡Qué difícil es ser árbitro de fútbol!

CUESTIONES

1.- Enuncia las leyes de Newton y razona las siguientes cuestiones.

a) Si tú empujas un mueble (estás ejerciendo una fuerza) y no consigues desplazarlo (no lo aceleras), ¿se cumple la segunda ley de Newton?

b) La Tierra te atrae, fuerza conocida como peso, pero tú no ejerces ninguna acción sobre la Tierra. ¿Es cierta la afirmación?

c) ¿Por qué se caen los pasajeros hacia atrás cuando arranca un autobús?

2.- Clasifica las siguientes fuerzas, según sean de contacto o a distancia:

a) Raquetazo a una pelota de tenis.
b) Atracción entre dos cargas eléctricas.
c) Peso de un cuerpo.
d) Repulsión entre dos imanes.
e) Rozamiento entre un balón y el suelo.

4.- Responde con verdadero o falso a los siguientes apartados, justificando la respuesta:
a) La fuerza de rozamiento es una fuerza de contacto.
b) La fuerza de rozamiento es de sentido contrario al movimiento de los cuerpos.
c) La fuerza resultante es siempre mayor que las fuerzas que se componen.
d) Sobre un cuerpo en reposo no pueden actuar fuerzas.
e) Un cuerpo sobre el que no se ejercen fuerzas puede estar en movimiento

5.- Identifica las fuerzas que actúan cuando:
a) Un cuerpo desciende en caída libre hacia la superficie de la Tierra.
b) Saltamos al embarcadero desde una barca.
c) Un asno arrastra un carro.

6.- Una fuerza neta constante en módulo, dirección y sentido que actúa sobre un cuerpo, ¿qué tipo de movimiento le comunica?

7.- ¿Cómo es la fuerza neta que actúa sobre un cuerpo que se desplaza sobre una superficie horizontal con velocidad constante?

8.- Si la fuerza de acción tiene el mismo módulo y la misma dirección que la fuerza de reacción, pero sentidos opuestos, ¿por qué no se anulan?

Al final del tema deberías ser capaz de dar una respuesta razonada, a cuestiones como:
1. Si los cuerpos con mayor masa pesan más... cómo es posible que, en ausencia de rozamientos, todos los cuerpos caigan con la misma aceleración constante de 9,8 m/s^2
Porque la única fuerza que actúa sobre ellos es la gravitatoria y sufren la misma aceleración m.g= m.a → a=g, independiente de la masa.
2. Si es cierto que la Tierra atrae a la Luna con la misma fuerza con que la Luna atrae a la Tierra, ¿por qué gira la Luna alrededor de la Tierra y no es al contrario?
En realidad, ambos cuerpos giran alrededor de un punto común, que se denomina dentro de masas del sistema. Pero como dicho punto está en el interior de la Tierra, la única órbita realmente apreciable alrededor de ese punto es la de la Luna. ***La diferencia que existe entre las masas de los dos planetas y en consecuencia las distintas aceleraciones es la responsable de que se la Luna la que gira alrededor de la Tierra.***
3. Si la Tierra atrae a la Luna con una fuerza tan "bestial" ¿por qué no cae hacia la Tierra?

4. Si una bola que rueda impacta con otra de menor masa, por qué continúan las dos hacia delante si se supone que la bola que rodaba ha recibido una fuerza en sentido contrario al movimiento. ¿Por qué la bolita pequeña sale disparada con tanta velocidad?

5. ¿Por qué en física se define la masa como "la medida de la inercia de un cuerpo"?
6. ¿Sería posible que los tripulantes de un velero lo hiciesen avanzar, en un día sin viento, haciendo llegar a la vela el aire procedente de varios fuelles

➢ *HIDROSTÁTICA Y FÍSICA DE LA ATMÓSFERA*

PRESIÓN

P: Presión en Pa
F: Fuerza en N
S: Superficie en m^2
¡CUIDADO CON LAS UNIDADES!

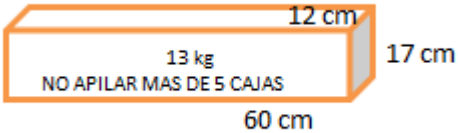
$$P = \frac{F}{S}$$

1.- Calcula la presión ejercida sobre la mesa por un bloque de 10 kg que apoya sobre una superficie de 60 cm^2.

2.- Calcula la presión que se ejerce sobre una tabla con un clavo de 0,1 mm^2 de superficie en la punta, cuando se hace sobre él una fuerza de 4 N.

3.- ¿Qué presión ejerce una mujer de 53 kg sobre el suelo cuando va con zapatos planos si su superficie es de 150 cm^2? Cuando va con tacones, la superficie de contacto pasa a ser de 65 cm^2. ¿Cuánto aumenta en este caso su presión?

4.- ¿Qué presión ejerce el peso de la caja sobre el suelo en cada una de las tres posiciones posibles? ¿Por qué aparece la advertencia?



PRESIÓN EN EL INTERIOR DE LOS LÍQUIDOS

$$P = d_{líquido} \cdot h \cdot g \qquad \frac{kg}{m^3} \cdot m \cdot 9{,}8\ \frac{N}{kg} = \frac{N}{m^2}$$

5.- ¿Qué presión recibe una persona que está buceando a 4 m de profundidad en una piscina? Sus pulmones, ¿tendrán un volumen mayor o menor que en la superficie?

6.- Una **botella cilíndrica** de 18 cm de altura y 4 cm de radio está completamente llena de agua. Calcula:

a) El volumen del recipiente.
b) La masa y el peso del agua.

c) La presión que el agua ejerce sobre el fondo del recipiente.

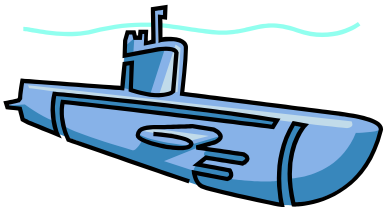
7.- Calcula la presión hidrostática en un punto situado a 50 m bajo la superficie del mar, sabiendo que la densidad del agua de mar es 1030 kg/m^3.

8.-. Si la altura del agua dentro de una bañera es de 25 cm y el tapón de la misma tiene un radio de 2 cm calcula:

a) La superficie del tapón.
b) La presión que soporta el tapón.
c) La fuerza mínima que hay que ejercer para quitar el tapón.

Dato: densidad del agua= 1000 kg/m^3.

9.- La escotilla de un submarino tiene una superficie de 100 dm^2 ¿Qué presión ejercerá el agua del mar, cuya densidad es 1,03 g/cm^{3,} sobre la escotilla cuando el submarino se encuentre a una profundidad de 25 m. ¿Qué fuerza soportará la escotilla en estas condiciones?



PRESIÓN ATMOSFÉRICA

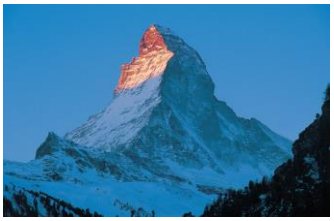
La presión atmosférica es la que ejerce la atmósfera de debido a su peso. La atmósfera superar los 500 km de altura, **pero su densidad disminuye con la altura**, hasta llegar al vació casi perfecto del espacio interestelar.

Si deseamos calcular la h, es decir la altura de la montaña desde el nivel del mar: $h=h_2-h_1$
Restando las dos expresiones anteriores se obtiene:

$$\Delta P=P_2 - P_1 = d\cdot g\cdot h_2 - d\cdot g\cdot h_1 = d\cdot g\cdot(h_2 - h_1) = d_{gas}\cdot g\cdot h$$

10.- Un barómetro señala 760 mm de Hg en la parte baja de un edificio y 74 cm de mercurio en la parte alta. Calcula la altura de dicho edificio. h= 209 m

11.- Un montañero asciende una montaña. Si la presión que midió al pie de la misma fue de 710 mm Hg y en la cima 600 mm Hg. ¿qué altura subió si la densidad del aire es constante y vale 1,29 kg/m^3? Sol. 1151 m



12.- ¿Puede influir la presión o la temperatura en la densidad de un gas?

13.- ¿Por qué sube el líquido por la pajita del refresco cuando chupas?

14.- ¿Puede cambiar la densidad de un líquido cuando aumentamos la presión?

15.- Consulta en internet la presión atmosférica en el aeropuerto de Alicante y exprésala en mm de Hg en Pascales y en atmósferas.

APLICACIONES DE LA HIDROSTÁTICA

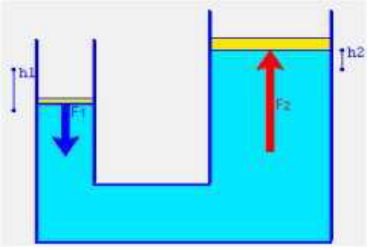
16.- ¿Qué radio debe tener el émbolo de una prensa hidráulica para que ejerciendo una fuerza sobre él de 10 N se origine en el mayor una fuerza de 100 N, sabiendo que su sección es de 50 cm^2?

17.- Los émbolos de una prensa hidráulica tienen sección circular y sus diámetros son 8 y 40 cm respectivamente.

a) ¿Cuál es la fuerza que se produce en el émbolo mayor cuando en el pequeño se aplica una fuerza de 50 N?

b) ¿Qué fuerza habría que aplicar en el émbolo menor para poder prensar una partida de aceitunas con una fuerza neta de 1000 N?

c) ¿En qué principio te basas?



EL EMPUJE Y LOS FACTORES DE QUE DEPENDE

$$E = d_{líquido} \cdot V_{cuerpo} \cdot g$$

$$P_{ap} = P_{real} - E$$

- Volumen de una esfera: $V = \frac{4}{3}\pi R^3$
- *Peso:* $P = m \cdot g$
- *Densidad:* $d = \frac{m}{V}$

18.- Calcula el empuje que sufre una **bola esférica** de 1 cm de radio cuando se sumerge en agua. Dato: densidad agua = 1000 kg/m^3.

19.- Qué pesa sumergido en mercurio un cuerpo cuyo volumen es de 0,05 dm^3 y que pesa en el aire 10 N. Dato: densidad del mercurio = 13600 kg/m^3.

20.- Un cuerpo pesa en el aire 50 N y cuando se sumerge en agua pesa 30 N. Halla su volumen y su densidad. Dato: densidad agua = 1000 kg/m^3.

21.- Explica por qué en una piscina flotas menos que en el mar.

22*.- Calcula la densidad de un cuerpo en forma de cubo que tiene 5 cm de arista y flota en el agua sobresaliendo 1 cm sobre la misma.
Dato: densidad del agua = 1000 kg/m^3.

La densidad de un cuerpo es la relación entre su masa y su volumen: d=m/V . El volumen del cubo es: V=a^3=0,05^3=1,25.10^{-4} m^3. Por tanto, necesitamos calcular la masa del cuerpo para poder hallar su densidad.

Si el cuerpo flota sobresaliendo del agua, el volumen de líquido desalojado no coincide con el volumen total del cubo sino con el volumen de cubo sumergido; y, además, el empuje tiene que ser igual al peso del cuerpo:

$$P = E \quad ; \quad m \cdot \cancel{g} = d_l \cdot \cancel{g} \cdot V_{sumergido}'$$

La parte sumergida del cilindro tendrá 5 cm x 5 cm de base y 4 cm de altura, por lo que su volumen será: $V_{sumergido} = 0,05 \cdot 0,05 \cdot 0,04 = 1 \cdot 10^{-4}\ \mathrm{m}^3$

Por tanto, la masa será: $m = d_l \cdot V_{sumergido} = 1000 \cdot 1 \cdot 10^{-4} = 0,1\ \mathrm{kg}$

Ya podemos calcular la densidad del cuerpo: $d = \dfrac{m}{V} = \dfrac{0,1}{1,25 \cdot 10^{-4}} = 800\ kg/m^3$

BLOQUE 4: LAS FUERZAS	UNIDAD 9: FUERZAS DE ESPECIAL INTERÉS

$$F = G\frac{mM}{d^2}$$

1.- Repasa las leyes de Kepler y contesta a estas cuestiones.

a) El cometa Halley describe una trayectoria elíptica alrededor del Sol. El punto P es el perihelio, y A, el afelio. ¿En cuál de ellos tiene mayor velocidad? ¿En qué ley de Kepler te basas para justificarlo?

b) Junto al Halley, otro cometa bastante conocido es el Encke. El primero tiene una distancia media al Sol de 2750 millones de kilómetros, y el segundo, de 340 millones. ¿Cuál tarda más en completar una vuelta alrededor del Sol? ¿Qué ley de Kepler utilizas en el razonamiento?

2.- Un astronauta tiene un peso en la Tierra de 686 N. Si lográramos situarlo en la superficie de Marte, ¿qué masa y peso tendría?
Datos: $G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}$ N · m^2 · kg^{-2}; $g_T = 9{,}8$ m/s^2; $M_M = 6{,}42 \cdot 10^{23}$ kg; $R_M = 3400$ km

3.- La masa del Sol es de $2 \cdot 10^{30}$ kg y la de la Tierra es de $6 \cdot 10^{24}$ kg. Sabiendo que la distancia que separa ambos astros es de 150 millones de kilómetros, determina la fuerza con la que se atraen.

4.- Un satélite artificial gira alrededor de la Tierra, en una órbita circular estable, a una altura de 450 km sobre la superficie. Calcula su velocidad, su periodo de revolución y su aceleración centrípeta.

5.- Un satélite da una vuelta a la Tierra cada 98 minutos a una altura media de 500 km. Calcula con estos datos la masa de la Tierra.

6.- Uno de los satélites de Júpiter, I_0, dista del centro del planeta 422 000 km y su periodo de rotación es de 1769 días. Calcula:

a) La velocidad angular del satélite.
b) La velocidad lineal.
c) La aceleración centrípeta.
d) La masa de Júpiter.

$G = 6{,}67\ 10^{-11}$ N m^2/kg^2

BLOQUE 5: LA ENERGÍA	UNIDAD 11: ENERGÍA MECÁNICA Y TRABAJO. UNIDAD 12: ENERGÍA Y TÉRMICA Y CALOR.

➢ *TRABAJO Y ENERGÍA*

*Este deportista, al **sujetar** las pesas, no realiza trabajo alguno, porque no hay desplazamiento.*

- Trabajo: $W = F \cdot \Delta x \cdot cos\alpha$
- Energía cinética : $Ec = \frac{1}{2}mv^2$
- Teorema de conservación de la Ec: *W =ΔEc=Ecf-Eci*
- Energía potencial: *Ep = mgh*
- *Relación con el trabajo W =-ΔEp=-(Epf-Epi)*
- Principio de conservación de la energía mecánica:
- Potencia: $P = \frac{W}{t}$

Trabajo

1. ¿Qué trabajo realiza un hombre para elevar una bolsa de 70 kp a una altura de 2,5 m?
Sol: 1715 J

2. Un cajón es arrastrado por una superficie perfectamente deslizante (no hay rozamiento), empujado por una fuerza de 10 N, que actúa durante 10 m. Calcula el trabajo que realiza esta fuerza:
   a) Si va en el sentido del desplazamiento S. 100 J
   b) Si forma con éste un ángulo de 60 º
   c) Calcula el trabajo si la fuerza aplicada forma un ángulo de 90° con el desplazamiento.

3. ¿Qué trabajo se realiza al mover con velocidad constante un cuerpo sobre un círculo en un plano horizontal?

4. Un cuerpo de 3 kg está sobre un plano horizontal sin rozamiento. Durante 5 s se le aplica una fuerza constante y paralela al plano de 60 N. ¿Qué trabajo realizará la fuerza durante esos 5 s? ¿Qué velocidad tendrá al cabo de los 5 s? *Sol.: 15000 J; 100 m/s*

5. Un cuerpo de 4 kg de masa se mueve hacia arriba por un plano inclinado 20º respecto a la horizontal. Sobre el cuerpo actúan las fuerzas siguientes: una horizontal de 80 N, una paralela al plano de 100 N en el sentido del movimiento y la fuerza de rozamiento, de 10 N. El cuerpo *se traslada 20 m a lo largo del plano. Calcula el trabajo que realiza cada fuerza.*
Sol.: 1503,5 J; 2000 J; -200 J; 3303,5 J

6. Al tirar de un cuerpo de 3 kg de masa, con una cuerda que forma 30° respecto a la horizontal, con una fuerza de 20 N, el cuerpo se desplaza horizontalmente 5 m con velocidad constante. Calcula: El trabajo realizado por la cuerda, el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento y el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el suelo.

Sol.: 86,6 J; -86,6 J; 0,86

- ✓ ***Utiliza los conocimientos de fuerzas con la fórmula del trabajo.***

7. Se ha de arrastrar por el suelo un fardo que pesa 100 kg, aplicando una fuerza de 500 N. El coeficiente de rozamiento es 0,3. Calcula **el trabajo total** realizado cuando se ha desplazado 8 m:

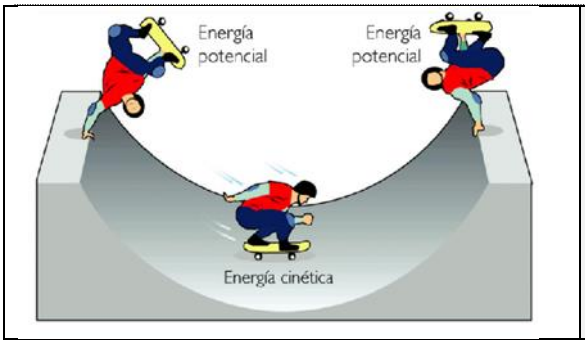
a) Si se tira de él horizontalmente;
b) si se tira hacia arriba formando un ángulo de 30º con la horizontal;
c) si se empuja hacia abajo formando un ángulo de 30º con la horizontal.

(Sol.: 1648 J; 1712 J; 512 J)

8. Un cuerpo de 10 kg descansa sobre una superficie horizontal. Si el coeficiente de rozamiento dinámico entre el cuerpo y la superficie es de 0,2, ¿qué fuerza horizontal hay que aplicar para desplazar el cuerpo 5 m a velocidad constante? ¿Qué trabajo realiza esa fuerza?
¿Qué trabajo realizará al trasladar el cuerpo 5 m con aceleración de 5 m/s^2?
(Sol.: 19,6 N; 98 J, 348 J)

9. Arrastramos por el suelo un cajón de 100 kg una distancia de 10 m, tirando de él con una fuerza horizontal. Si el coeficiente de rozamiento es 0,5 y el desplazamiento se hace con velocidad constante, ¿qué trabajo habremos realizado? (Sol.: 4900 J)

Energías cinética y potencial. Principio de conservación de la energía.



Principio de conservación de la energía. La energía se conservar si sobre un cuerpo sólo actúan fuerzas conservativas:

$$E_M=E_c+E_p=constante$$

$$E_{Minicial}=E_{MFinal}$$

1. Una persona sube una montaña hasta 2000 m de altura, ¿cuál será su energía potencial si pesa 750 N? *Sol: 1500000 J*

2. Un cuerpo de 5 kg se lanza hacia arriba con una velocidad inicial de 20 m/s. Calcula, según el principio de conservación de la energía:

a) La altura máxima que puede alcanzar (S. 20 m)
b) La velocidad que lleva cuando está a 5 metros de altura (S. 17,32 m/s)
c) Su energía mecánica cuando llega al suelo. (S. 1000 J)

3. Se lanza hacia arriba una pelota de 100 gramos de masa con una velocidad inicial de 13 m/s. Calcula:

a) Su energía potencial a los dos segundos. (S. 6 Julios)
b) Su energía cinética dos segundos después de lanzarla. (S. 2,45 J)
c) Su energía mecánica en ese momento. (S. 8,45 J)

4. Un cuerpo de 5 kg de masa cae libremente. Cuando se encuentra en el punto A, a 7 m del suelo posee una velocidad v_A = 6 m/s. Determina su energía cinética y potencial cuando se encuentre en B a 3 m de altura. (S. 343 J; 122,5 J)

5. Se sube una caja de 100 kg a una altura de 120 cm del suelo (a un camión). Indica qué trabajo se realiza al subirla directamente o al subirla mediante una tabla de 3 m de longitud. ¿En qué caso se realiza más fuerza? (S. 1176 J; al subirla directamente.)

6. Un proyectil de 5 kg de masa es lanzado verticalmente hacia arriba con velocidad inicial de 60 m/s, ¿qué energía cinética posee a los 3 s? y ¿qué energía potencial al alcanzar la altura máxima?
Sol: 2340,9 J y 9000 J

7. Un carrito de 10 kg de masa se mueve con una velocidad de 3 m/s, calcula:
a) La energía cinética.
b) La altura que alcanzará cuando suba por una rampa ***sin rozamiento***.
Sol: a) 45 J b) 0,46 m

8. Un cuerpo de 50 N de peso se halla en el punto más alto de un plano inclinado de 20 m de largo y 8 m de alto **sin rozamiento**. Determina:
a) La energía potencial en esa posición.
b) La energía cinética si cae al pie de esa altura.
c) La energía cinética si cae al pie deslizándose por la pendiente.
Sol: 400 J en todos los casos

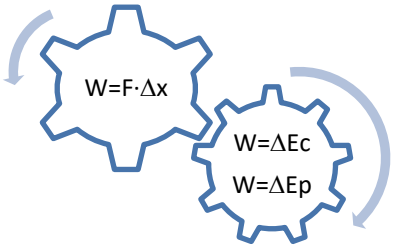
9. En la cima de una **montaña rusa,** un coche y sus ocupantes cuya masa total es 1000 kg, están a una altura de 40 metros sobre el suelo y llevan una velocidad de 5 m/s. ¿Qué velocidad llevará el coche cuando llegue a la cima siguiente, que está a una altura de 20 metros sobre el suelo*? Sol: 20,42 m/s*

10. En lo alto de un plano inclinado de 30º con respecto a la horizontal hay un cuerpo de 10 kg. Si abandonamos libremente el cuerpo, calcula la velocidad con la que llega al final del plano sabiendo que este mide 7 metros. Resuelve el problema mediante energías*. S. 8,36 m/s*

11. Desde 40 metros de altura dejamos caer libremente un tiesto de 1,5 kg de masa. Calcula:
a) Su energía potencial a los ¾ de recorrido. (S. 147 J)
b) Su energía cinética al llegar al suelo. (S. 588 J)
c) Su energía mecánica antes de caer, a los ¾ del recorrido y al llegar al suelo (**S**. 588 J)

12. Se dispara verticalmente hacia arriba una masa de 400 g, alcanzando una altura de 490 m, desde la que cae de nuevo libremente. Si se considera **nulo el rozamiento con el aire**, calcula:a) la velocidad con que ha sido disparada,
b) el tiempo que tarda en alcanzar dicha altura y
c) la energía cinética que posee cuando se encuentra a 100 m de altura.
(Sol.: 98 m/s; 10 s; 1528,8 J)

13. Un péndulo de 1 metro de longitud y 200 gramos de masa se deja caer desde una **posición horizont**al. Halla la velocidad que lleva en el punto más bajo de su recorrido. (S. 4,43 m/s)
14. Un cuerpo de 40 kg de masa cae por un plano inclinado que forma con la horizontal un ángulo de 20°. ¿Cuál será su energía cinética después de recorrer 18 m sobre el plano si partió del reposo? Sol: 2462,4 J

El trabajo realizado sobre un cuerpo se emplea en variar su energía mecánica.	 ✓ *Si el cuerpo se mueve, variando su velocidad, el trabajo realizado por la fuerza aplicada para desplazarlo, se emplea en variar su energía cinética.*

15. Un automóvil de 1 000 kg de masa circula por una carretera horizontal con una **velocidad constante** de 72 km/h; el motor aplica sobre él una **fuerza de 200 N** en la dirección y sentido de su movimiento a lo **largo de 500 metros.**

a) ¿Cuál es la energía cinética inicial del vehículo? (S. 2.10^5 J)

b) ¿Qué trabajo ha realizado el motor sobre el automóvil? ¿Cuál será la energía cinética final suponiendo que no hay rozamiento? (S. 105 J; 3.10^5 J)

c) ¿Cuál es la velocidad final del automóvil? (S. 88,2 km/h)

16. Un cuerpo de 5 kg se deja caer desde el punto más alto de un plano de 3 metros de **longitud** inclinado 45°. Calcula:

a) La variación de energía potencial del cuerpo al llegar al punto más bajo del plano. (S. -103,9 J*)¡La altura se calcula con la fórmula del seno!*

b) La energía cinética en ese momento. (S.103,9 J)

c) El trabajo realizado sobre el cuerpo. (S. 103,9 J)

d) La velocidad del cuerpo al final del plano. (S. 6,45 m/s)

e) La velocidad con que hubiera llegado si hubiera caído libremente desde la misma altura. (S. 6,45 m/s)

Problemas con fuerza de rozamiento. Disipación de la energía.

¿Se conserva o no se conserva la energía mecánica?

En la vida cotidiana se nos presentan situaciones en las que no se verifica esta conservación.

Esto es debido por ejemplo a las fuerzas de rozamiento que hace que la energía mecánica no se conserve. Por efecto del rozamiento se transfiere energía mecánica mediante calor al entorno, que lo acumula como energía térmica, como esta es una forma menos útil de energía se dice la emergía mecánica se ***degrada o disipa.***

$$E_{Mo} + W_{rozamiento} = E_{Mf}$$

1.- Un automóvil de 1425 kg parte del reposo sobre una pista horizontal. Suponiendo que la fuerza de rozamiento es constante y vale 15 kp, calcula:

a) La aceleración que es preciso comunicar al auto para alcanzar la velocidad de 120 km/h en 800 m.

b) El trabajo que habrá realizado el motor desde el momento de partir hasta el instante en que alcanza los 120 km/h de velocidad. (Sol.: 0,69 m/s^2; 904200 J)

2.- Un cuerpo se lanza sobre una superficie horizontal con una velocidad inicial de 6 m/s. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento vale 0,3, calcular el tiempo que tarda en detenerse, el espacio recorrido y **la energía disipada por** rozamiento.
(Sol.: 2,04 s; 6,12 m; -17,99 J)

3.- Un muchacho desplaza un cuerpo de 10 kg, inicialmente en reposo, una distancia de 5 m, tirando de él con una fuerza de 30 N paralela a la dirección del desplazamiento. El coeficiente de rozamiento del cuerpo con el suelo es 0,2.
Determinar el trabajo realizado por el muchacho, el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento, el trabajo resultante y la velocidad que posee el cuerpo una vez recorridos los 5 m, (150 J; -100 J; 50 J; 3,16 m/s)

4. Se deja caer un objeto de 3 kg desde 5 metros de altura y llega al suelo con una velocidad de 6m/s.

a) ¿Qué **energía se ha perdido** debido a la resistencia del aire? (S. 96 J)

b) Si no tenemos en cuenta el rozamiento del aire, ¿con que velocidad llegaría al suelo? (S. 10 m/s)

5. Por un suelo horizontal se dispara un cuerpo con velocidad inicial 6 m/s. Si el coeficiente de rozamiento es 0,3 calcula la distancia que recorre hasta pararse. Sol: 6 m

6. En un momento dado, un cuerpo que se desliza por una superficie horizontal tiene una velocidad de 10 m/s. Si el peso del cuerpo es de 2 kp y el coeficiente de rozamiento es 0,2 calcula:

a) El trabajo realizado por la fuerza de rozamiento.

b) La distancia que recorre hasta parar.

Sol: a) –100 J b) 25,51 m

7*. Un coche de 1200 kg marcha a 72 km/h por un camino horizontal. Calcula

a) El coeficiente de rozamiento si el coche se para después de recorrer 400 metros en ausencia de motor y frenos.

b) La distancia que recorrería el coche si además del rozamiento, actuara una fuerza de frenado de 2500 N.

Sol: a) μ=0,05 b) x= 72,2 m

8.- Desde una altura de 50 m se deja caer un cuerpo de 500 g. Si llega al suelo y penetra en éste una distancia de 8 cm, calcula la **resistencia** media que ha ofrecido el suelo. Se desprecia el rozamiento con el aire. *Sol.: 3062,5 N*

9. Una piedra de 2 kg de masa, es lanzada verticalmente hacia arriba con una velocidad de 10m/s, alcanza una altura de 3 metros.

a) Calcula la perdida de energía debida a la **resistencia del aire**. (S. 41,2 J)

b) ¿A qué altura hubiera llegado si no hubiera resistencia del aire? (S. 5,1 m)

10. Un proyectil de 0,03 N de peso atraviesa una pared de 20 cm de espesor, si llega a ella con una velocidad de 600 m/s y reaparece por el otro lado con una velocidad de 400 m/s, ¿cuál es la **resistencia** que ofreció el muro?
Sol: 1530,6 N

11. Un vagón de 95000 kg de masa que desarrolla una velocidad de 40 m/s, aplica los frenos y recorre 6,4 km antes de detenerse. ¿Cuál es la **resistencia** ejercida por los frenos?
Sol: 11875 N

Potencia

La potencia media mide la rapidez con que se transfiere la energía de un sistema a otro y se define como el trabajo realizado en la unidad de tiempo.

$$P = \frac{W}{\Delta t}$$

• Kilovatio: 1 kW = 1000 W • Megavatio: 1 MW=10^6 W • Caballo de vapor: 1 CV = 735 W	Debemos tener especial cuidado con la unidad denominada kilovatio·hora (kW·h), que es una unidad de trabajo y no de potencia, equivalente a: **1 kW·h = 3600000 J = 3,6 ·10^6 J**

La potencia instantánea se obtiene considerando un tiempo muy pequeño. Y se puede expresar en función de la velocidad.

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{\vec{F} \cdot \overrightarrow{\Delta r}}{\Delta t} = F \cdot v$$

1. Una grúa eleva una carga de 500 kg desde el suelo hasta una altura de 15 metros en 10 segundos. Halla la potencia desarrollada por la grúa en kW y en CV. *S. 7,35 kW; 10 CV*

2. Un motor de 120 CV es capaz de levantar un bulto de 2 tm hasta 25 m, ¿cuál es el tiempo empleado? *Sol: 5,5 s*

3. ¿Qué potencia deberá poseer un motor para bombear 500 l de agua por minuto hasta 45 m de altura? *Sol: 3675 W*

4. El motor de una excavadora tiene una potencia de 250 CV. ¿Cuál es su potencia en vatios y en kilovatios? (1 CV = 735 W) ¿Qué trabajo puede realizar en una hora de funcionamiento?
S. 183750 W; 183,75 kW; 6,6.108 J

5. Calcular la potencia de una máquina que eleva 20 ladrillos de 500 g cada uno a una altura de 2 m en 1 minuto. Sol: 3,27 W

Rendimiento de una máquina

"Se llama rendimiento de una máquina a la relación entre el trabajo útil obtenido y el trabajo motor o trabajo total de la máquina". Se expresa en porcentaje.

Las máquinas no transforman íntegramente en trabajo útil toda la energía que se les suministra. Debido a los rozamientos, parte de la energía suministrada a la máquina se pierde mediante calor.

Trabajo útil < Energía suministrada

$$r = \frac{\text{Trabajo útil}}{\text{Energía suministrada}} \cdot 100$$

1. ¿Cuál será la potencia necesaria para elevar un ascensor de 45000 N hasta 8 m de altura en 30 segundos? ¿Cuál será la potencia del motor que necesitamos si el rendimiento es de 0,65? Sol: a) 12000 w b) 18461,5 W

2. Una máquina consume una energía de 1000 J para realizar un trabajo útil de 650 J.
Calcula su rendimiento. (S. 65 %)

3. Para subir un cuerpo de 10 kg una altura de 2 m mediante un plano inclinado de 5 m de longitud, se necesita aplicar una fuerza constante de 50 N paralela al plano. Calcula el rendimiento. (S. 78,4 %)

4. Un motor que lleva la indicación 1,5 kW eleva un peso de 200kg a una altura de 7 m en 12 s ¿Cuál ha sido el rendimiento? ¿Qué energía se ha disipado como calor?
(76 % E disipada= 4280 J)

5. Una bomba de 1,5 kW de potencia extrae agua de un pozo de 20 metros de profundidad a razón de 300 litros por minuto. Calcula:

a) El trabajo necesario para elevar cada litro de agua. (S. 196 J)
b) El trabajo realizado cada minuto. (S. 58800 J)
c) La potencia desarrollada por la bomba. (S. 980 W)
d) El rendimiento de la bomba. (S. 65,3 %)

➢ *ENERGÍA Y CALOR*

ENERGÍA TÉRMICA Y CALOR

¿Qué sabes de los siguientes conceptos?

- ✓ Temperatura
- ✓ Energía térmica.
- ✓ Cómo se mide la temperatura. ¿Qué escalas conoces?
- ✓ Calor, ¿cómo se transmite?
- ✓ Equilibrio térmico.
- ✓ Cambios de estado

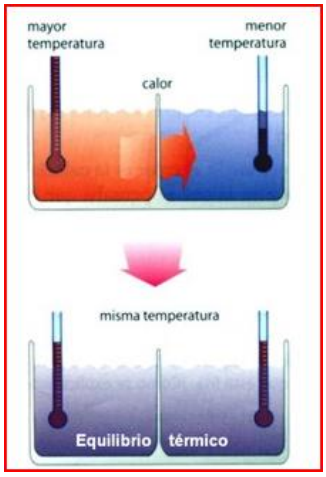
EL CALOR

El calor y la temperatura son dos conceptos físicos que crean mucha confusión. La materia está formada por partículas, átomos o moléculas, que poseen energía.

Del calor sabemos hasta ahora que es una **transferencia de energía**, pero no es un tipo de energía. Los cuerpos no tienen calor (ni frío).

El calor es un mecanismo de intercambio de energía interna entre dos objetos, como consecuencia de la diferencia de sus temperaturas.

- ✓ ¿Qué pasa cuando se ponen en contacto cuerpos de distintas temperaturas?:



Las partículas chocan e intercambien energías; las partículas de más energía ceden parte de esa energía a las partículas de menor energía hasta alcanzar el **equilibrio térmico**, quedando todas con la misma energía.

Esta energía que pasa de los cuerpos de más temperatura a los de menos temperatura es el calor. **El calor es una energía en tránsito**. No se debe decir que un cuerpo tiene calor, sino que un cuerpo tiene energía.

UNIDADES	
Sistema Internacional	**unidades calóricas de energía**
Como el calor es una forma de energía, se expresa en **julios (J)**	1 cal = 4,18 J **Una caloría es la cantidad de calor que del ceder o absorber un gramo de agua para qu su temperatura aumente 1ºC .**
	1kcal = 1000 cal

A. Calor específico.

*Se llama calor específico de una sustancia, c_e, al calor que hay que proporcionar a una unidad de masa, 1 kg, para que su temperatura aumente 1 K. Sus unidades son **J/kg·K***

El calor absorbido o cedido por un cuerpo puede calcularse con la siguiente ecuación:

$$Q = m \cdot c_e \cdot (t_f - t_0)$$

Q: es el calor cedido o absorbido
m: la masa en kg
c_e: calor específico
t_f la temperatura final y t_o la temperatura inicial.

Calores específicos	J/kg.K	cal/g·ºC
Agua	4180	1
Hielo	2100	0,5
Cobre	386	0,09
Etanol	2450	0,59
Hierro	447	0,12

1. ¿Qué quiere decir que el calor específico del hierro es 450 J/kg.K?

2. Calcula la energía necesaria para elevar la temperatura de una masa de 200 g de plomo desde 20ºC hasta 60ºC. Dato: C_e (plomo) = 128 J/kg.K

3. Tenemos 100 g de alcohol que inicialmente se encuentran a 20ºC. Calcula su temperatura final si le transferimos 3000 J de energía. Dato: C_e (alcohol) = 2400 J/kg.K

4. ¿Qué masa tiene un trozo de cobre si al pasar de 90ºC a 25ºC cede al ambiente 83 000 J en forma de calor? Dato: C_e(cobre) = 386J/kg.K

5. Determina el calor específico del hierro, si al suministrarle a 5 g del metal 60 cal, experimenta un incremento de temperatura de 112,2 ºC.

- ✓ En los problemas de equilibrio térmico el calor cedido por un cuerpo es igual y de signo contrario al absorbido por el otro cuerpo.

$$Q_{cedido} + Q_{absorbido} = 0$$

6. Se mezclan 10 y 4 litros de agua a 20 y 75 ºC, respectivamente. Calcula la temperatura final de la mezcla. Dato: d agua = 1 kg/dm^3.

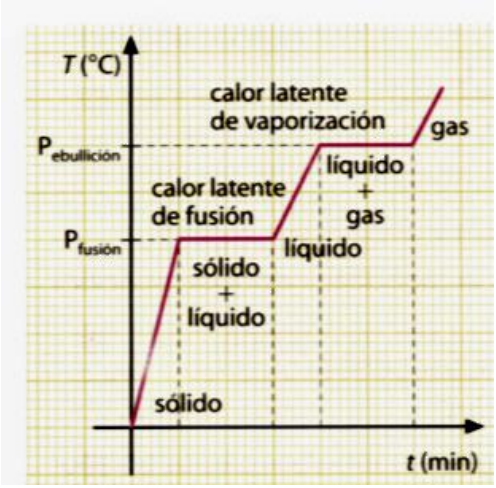
CAMBIOS DE ESTADO.

Al transferir energía a un cuerpo mediante calor, su temperatura generalmente aumenta. Sin embargo, hay circunstancias en las que la energía transferida no aumenta la temperatura de los cuerpos, sino que actúa sobre las fuerzas que se ejercen entre sus partículas, modificando su estructura interna: se produce un cambio de estado.

Hay dos tipos de cambios de estado: los **cambios progresivos** (fusión, vaporización y sublimación) son los que se producen cuando la sustancia absorbe calor y, los **cambios regresivos** (solidificación, licuación y sublimación regresiva) se realizan cuando la sustancia transfiere energía (cede calor) al entorno.

Un cambio de estado se caracteriza porque:

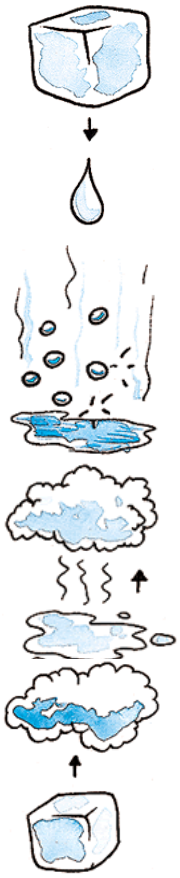
- No cambia la naturaleza de la sustancia.
- Se produce a temperatura constante para una determinada presión.
- El calor que se absorbe o se cede por unidad de masa, **L**, es un valor constante, que se conoce como **calor latente del cambio de estado**. Por tanto, el calor que acompaña al cambio de estado de una masa **m,** que se encuentra a la temperatura del cambio de estado, es: **Q = m. L**



En las sustancias puras, la temperatura a la que se produce un cambio de estado y el valor del calor latente son propiedades características.

Los cambios de estado son los siguientes:

FUSIÓN: Es el cambio de estado que experimenta un sólido cuando pasa a líquido. Para una presión determinada, una sustancia pura tiene una temperatura de fusión fija. La presencia de un soluto (sustancia disuelta), aunque sea en pequeñas cantidades, disminuye la temperatura de fusión de una sustancia. El proceso inverso es la **SOLIDIFICACIÓN**.

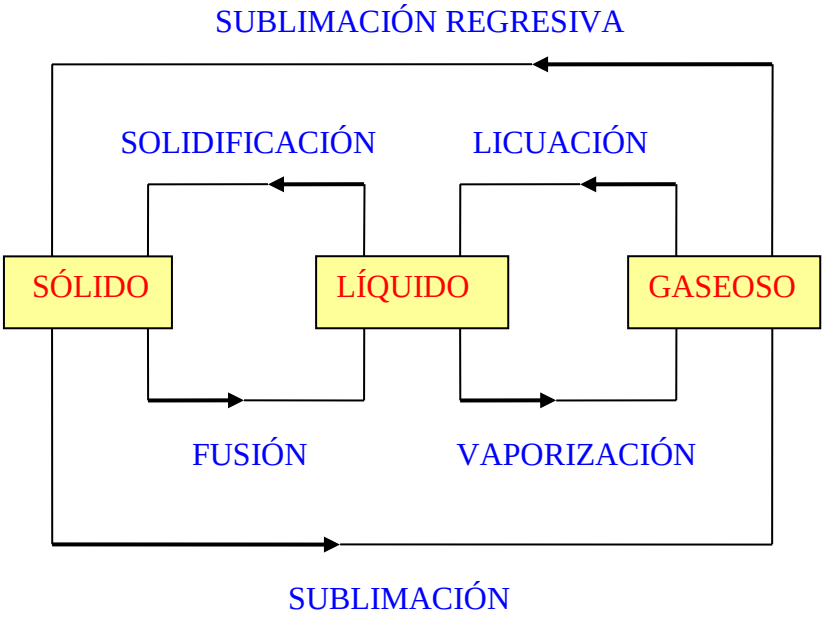


VAPORIZACIÓN: Es el cambio de estado que experimenta un líquido cuando pasa a gas. Puede presentarse de dos maneras:

Ebullición: si el cambio de estado se produce en toda la masa y a una temperatura y presión determinada. Para una presión determinada, una sustancia pura tiene una temperatura de ebullición fija. La presencia de un soluto (sustancia disuelta), aunque sea en pequeñas cantidades, aumenta la temperatura de ebullición de una sustancia.

Evaporización: si el cambio de estado se produce solamente en la superficie del líquido y a cualquier temperatura. El proceso inverso es la **LICUACIÓN o CONDENSACIÓN**.

SUBLIMACIÓN: Es el cambio de estado que experimenta un sólido cuando pasa a gas. El proceso inverso se llama **SUBLIMACIÓN REGRESIVA**.



Determina el calor que hace falta suministrar a 50 g de hielo a –5ºC para convertirlos en agua líquida a 50ºC. Dato: $L_{fusión}$(hielo) = 335.10^3 J/k

1.- Se mezclan 200 g de agua a 20 º C con 300 g de alcohol a 50 ºC. Si el calor específico del alcohol es de 2450 J kg/K. Calcula la temperatura final de la mezcla.

2.- Para determinar el calor específico del plomo se ha calentado una pieza de 100 g de ese metal hasta una temperatura de 97 ºC, introduciéndolo a continuación y con gran rapidez en un calorímetro en el que hay 200 cm^3 de agua a 8 ºC. Una vez agitada la mezcla, se observa que la temperatura del líquido se estabiliza en 9,4 ºC. ¿Cuál es el valor del calor específico del plomo?

3.- ¿Qué cantidad de calor hay que suministrar a 10 g de hielo a -5 ºC para obtener agua a 50 ºC?

4.- Al mezclar un litro de agua a 20º C con dos litros de agua a 60º C, podemos deducir que **la temperatura de equilibrio** será:

a) 60º C b) 40º C c) Entre 20º y 60º C d) Próxima a 20ºC

5.- ¿Qué cantidad de calor se necesita para fundir totalmente 100 g de hielo que se encuentra a -5º C? Ce hielo = 2090 J/ kg·ºC; $L_{fusión}$ = 334,4 KJ/kg

BLOQUE 2: LA MATERIA	UNIDAD 2: EL ÁTOMO UNIDAD 3: EL ENLACE QUÍMICO

➢ *LOS ÁTOMOS Y SUS ENLACES*

1.- Dados los elementos $^{35}_{17}Cl$, $^{12}_{6}C$, $^{24}_{12}Mg$, $^{56}_{26}Fe$, $^{14}_{6}C$

a) Partículas subatómicas del Cl y C.
b) Configuración electrónica.
c) Grupo (nombre) y periodo al que pertenecen.
d) Indicar si son metales o no metales.
f) Define isótopo e indica si existen entre los elementos.

2.- Explica los siguientes hechos:

a) El cobre conduce la corriente eléctrica y el diamante no.
b) Mientras que el cloruro sódico tiene un punto de fusión de 801ºC, el cloro a temperatura ambiente es un gas.
c) El agua es líquida a temperatura ambiente mientras que el H_2S es un gas.

3.- Dibuja el diagrama de Lewis para las siguientes sustancias: NH_3, H_20, CH_4, CO_2, Cl_2. ¿Qué tipo de enlace presentan? *Datos:* Masas atómicas: N = 7, H =1, O = 8 C = 6 y Cl = 17.

4.- Dados los siguientes compuestos: KI, Br_2, NH_3, Mg, Mn, Li_2O y Cu:

a) ¿Cuáles son solubles en agua?
b) ¿Cuáles son conductores en estado sólido? ¿Cuáles en disolución o fundidos?
c) ¿Cuáles se encuentran en estado sólido? ¿Y en estado gaseoso?
d) ¿Cuáles tendrán mayor punto de fusión? ¿Por qué?
e) Agrúpalos según el tipo de enlace?

5.- A la vista de la tabla, clasifica las sustancias A, B, C y D en iónicas, covalentes reticulares, covalentes moleculares o metálicas:

	PTO DE FUSION	DUREZA	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	SOLUBILIDAD EN AGUA
A	Alto	Alta	Conduce fundida y en disolución acuosa	Soluble
B	Muy alto	Muy alta	Aislante	Insoluble
C	Bajo	Baja	Aislante	Muy baja
D	Alto	Alta	Alta	Insoluble

6.- ¿Por qué el Cl_2O es un gas y el NaCl es un sólido?

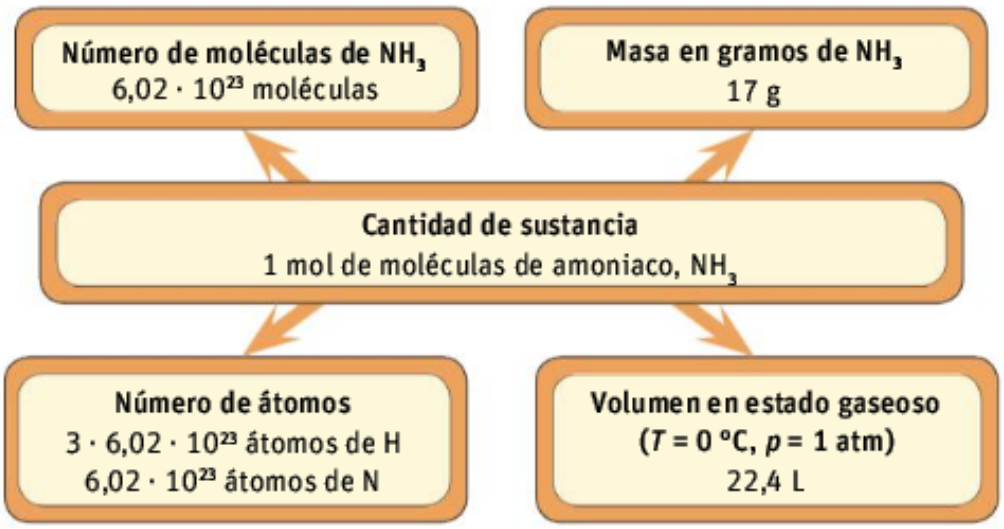
7.- ¿Qué tipo de fuerzas han de romperse para hervir el agua? ¿Y para fundir el $CaCl_2$?

➢ *FORMULACIÓN*

	NOMBRA		FORMULA
CaF_2		Acido permangánico	
AsH_3		Oxido de cobre (II)	
$LiNO_2$		Fosfina	
HgO		Anhídrido nítrico	
$Fe(OH)_3$		Acido bromhídrico	
$H_2Cr_2O_7$		Peróxido de bario	
HIO		Seleniuro de hidrógeno	
NH_3		Tetrahidruro de silicio	
H_2S		Hidruro de paladio (IV)	
BaS		Oxido niquélico	
Na_2CO_3		Oxido de azufre (IV)	
$Al(OH)_3$		Heptaoxodifosfato (V) de hidrógeno	
Li_2O_2		Sulfato de hierro (II)	
$Fe(CN)_2$		Peróxido sódico	
HCl		Tetrafluoruro desilicio	
AuH_3		Hidróxido potásico	
PbO_2		Cianuro de plata	
SO_3		Peryodato de magnesio	
$NaCN$		Cianuro potásico	
NiH_2		Hidróxido de berilio	
Br_2O_7		Tetrafluoruro de teluro	
CCl_4		Sulfuro de mercurio (I)	
CuO_2		Hidruro de cinc	
Na_3PO_4		Nitrato de plata	
$MgSiO_3$		Hiposulfito de cobalto (III)	
SbH_3		Arsina	
CaH_2		Acido hiposulfuroso	
NaF		Hidróxido de níquel (II)	
$H_4As_2O_5$		Tetrahidruro de carbono	
ZnH_2		Ácido selenhídrico	
PtO_2		Permanganato de potasio	
Al_2O_3		Trioxoarseniato (III) de hidrógeno	
PbI_2		Tetraoxotelurato (VI) de hidrógeno	
CS_2		Dicloruro de calcio	

BLOQUE 3: LOS CAMBIOS	UNIDAD 4: CAMBIOS FÍSICOS Y QUÍMICOS UNIDAD 5: ASPECTOS ENERGÉTICOS Y CINÉTICOS DE LAS REACCIONES QUÍMICAS.

➢ *MOL*



1. En 0.6 moles de clorobenceno (C_6H_5Cl):
   a) ¿cuántos moles de átomos de carbono hay?;
   b) ¿cuántas moléculas?;
   c) ¿cuántos átomos de hidrógeno?
   Sol: 3.6 moles de átomos de C; $3.6 \cdot 10^{23}$ moléculas y $1.8 \cdot 10^{24}$ átomos de hidrógeno.

2. ¿Dónde existen mayor número de átomos:
   a) ... en 0.5 moles de SO_2
   b) ... en 14 g de N_2
   c) ... en 67.2 litros de helio (cn)
   d) ... en 4 g de hidrógeno?
   Sol: $9 \cdot 10^{23}$, $6 \cdot 10^{23}$, $18 \cdot 10^{23}$ y $24 \cdot 10^{23}$. Existe mayor número de átomos en 4 g de hidrógeno.

3. Calcular el número de moléculas de los siguientes compuestos: 25 g de glucosa ($C_6H_{12}O_6$) y 30 g de bromo. Sol: $8.36 \cdot 10^{22}$ moléculas de glucosa y $1.13 \cdot 10^{23}$ moléculas de bromo.

4. Una muestra de cloro pesa 20 g. ¿Cuántas moléculas contiene? ¿Cuántos átomos? Sol: $1.69 \cdot 10^{23}$ moléculas de cloro y $3.39 \cdot 10^{23}$ átomos de cloro.

5. Una muestra de 20 g de butano (C_4H_{10}) ¿cuántas moléculas contiene? ¿Cuántos átomos de carbono? ¿Cuántos átomos de hidrógeno? Sol: $2.07 \cdot 10^{23}$ moléculas, $8.28\ 10^{23}$ átomos de C y $20.7 \cdot 10^{23}$ átomos de H.

➢ *REACCIONES QUÍMICAS*

1. El ácido sulfhídrico (H_2S) se puede obtener a partir de la siguiente reacción:

$$\mathbf{FeS\ (s) + HCl\ (ac) \rightarrow FeCl_2\ (ac) + H_2S\ (g)}$$

a) Ajusta la ecuación química correspondiente a este proceso
b) Calcula la masa de ácido sulfhídrico que sé obtendrá si se hacen **reaccionar 175,7 g** de sulfuro de hierro (II)

Datos: Masas atómicas Fe = 55,85; S = 32; H = 1;Cl=35,5

2. Tenemos la reacción: $Ca + HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2$
a) Ajusta la ecuación química
b) ¿Qué masa de HCl se precisará para reaccionar con 20 g de Ca?
c) qué masa de $CaCl_2$ se formará

Datos: Masas atómicas Cl = 35,5; Ca= 40; H = 1

3. El propano, C_3H_8, reacciona con el oxígeno para producir dióxido de carbono y agua.
a) Escribe la reacción ajustada
b) ¿Cuántos gramos de propano y de oxígeno se necesitan para obtener 110 gramos de CO_2?

Datos Masas atómicas C = 12; S = 32; O = 16; H = 1

4. En la reacción ajustada: $6\ HCl + 2\ Fe \rightarrow 2\ FeCl_3 + 3H_2$
a) ¿qué cantidad de HCl reaccionará con 10 g de Fe?
b) ¿qué masa de $FeCl_3$ y H_2 se formarán?

Datos: Masas atómicas Fe = 55,85; H = 1; Cl=35,5

5. En un alto horno, el mineral de hierro, Fe_2O_3, se convierte en hierro mediante la reacción:
$Fe_2O_3 + CO \rightarrow Fe + CO_2$
a) ¿Cuántos moles de monóxido de carbono se necesitan para producir 20 moles de hierro?
b) ¿Cuántos moles de CO_2 se desprenden por cada 10 moles de hierro formado?

Solución: a) 30 moles CO b) 15 moles

6. El carbonato de calcio se descompone por la acción del calor originando óxido de calcio y dióxido de carbono. Formula la reacción que tiene lugar y ajústala. Calcula qué cantidad de óxido de calcio se obtiene si se descompone totalmente una tonelada de carbonato de calcio. Solución: 560 kg

7. ¿Qué cantidad de gas cloro se obtiene al tratar 80 g de dióxido de manganeso con exceso de HCl según la siguiente reacción? $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + H_2O + Cl_2$
Solución: 62,24 g de Cl_2

8. Interpreta estas ecuaciones y clasifícalas como exotérmicas o endotérmicas:
a) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2 +$ **393 KJ**
b) $6CO_2 + 6H_2O +$ **2800 KJ** $\rightarrow C_6H_{12}O_6(s) + O_2(g)$

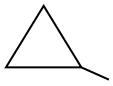
9. Escribe los productos que se forman en las siguientes reacciones y ajústalas:
a) Ácido clorhídrico+ hidróxido de potasio.
b) Butano + oxígeno.

¿Cómo se llaman estas reacciones?

10. Indica de **manera razonada**, el efecto general que sobre la velocidad de una reacción tiene:
    a) Aumentar la concentración de los reactivos.
    b) Disminuir la temperatura.
    c) Pulverizar un reactivo.
    d) Añadir un inhibidor.

UNIDAD 6: INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA DEL CARBONO.

➢ *FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE QUÍMICA ORGÁNICA*

	NOMBRAR		FORMULAR
CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3		3,5-dimetilheptano	
CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3		5-etil-3-hepteno	
CH_3-CH_2-CH=CH_2		etino (acetileno)	
CH_3-CH_2-CH(-CH_3)-C≡CH		2,3-dimetil-2-buteno	
CH_3-C≡C-C(-CH_2-CH_3)-CH_3		3-etil-2-metilpentano	
CH_2=CH_2		2-butino	
CH_3-C(CH_3)-CH_2-C(CH_2-CH_3)-CH_3		2-metil-1,3-butadieno	
CH_3-CH(CH_3)-CH=CH_3		4,5-dimetil-1-hexeno	
		1,2,3-trimetilciclopentano	
CH_2=CH_2-C≡C-C(CH_3)-CH_3		2-etil-3-metil-1,3-heptadien-6-ino	

NOMBRE	GRUPO FUNCIONAL		NOMBRAR		FORMULAR

		CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_2OH		2-etil-1-butanol	
		CH_3–O–CH_2–CH_3		dipropiléter	
		CH_3CHO		3-etil-2-metilhexanal	
		CH_3-CH_2-CO-CH_3		Propanona	
		CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_2-CH_3		etanoato de propilo	
		CH_3COOH		Acido 2-etil-2,4-dimetilpentanoico	
		CH_3-NH_2		pentano-3-amina	
		CH_3-$CONH_2$		3-metilpentanamida	
		$BrCH_2$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2I		3,4-dibromopent-1-en	

¡ÁNIMO Y BUEN VERANO!
RECUERDA QUE ES FUNDAMENTAL TRABAJO Y ESFUERZO PARA APROBAR LA MATERIA.