

Problemas de Cinemática. 4º ESO

1. La densidad del mercurio es de 13.6 gr/cm^3 . Expresa esta densidad en unidades del sistema internacional (kg/m^3). Recuerda que $d = m/V$. (densidad=masa/volumen)
2. Un coche se desplaza con una velocidad de 144 km/h y una motocicleta a 45 m/s . ¿Cuál de ambos tiene mayor velocidad?
3. La ecuación de movimiento de un cuerpo es $s = 10 + 5t$, en donde las magnitudes están dadas en el sistema internacional. ¿Qué tipo de movimiento es? ¿por qué? Determina su velocidad. Halla en qué instante lleva recorridos 300 m .
4. Representa gráficamente la ecuación de movimiento del problema anterior.
5. Un ciclista sale de la ciudad de Valencia con velocidad uniforme. Al cabo de una hora llega a Náquera, localidad situada a 25 km . Allí se detiene durante media hora. Luego emprende de nuevo la marcha hasta Serra, distante 10 km de Náquera, tardando 30 minutos en llegar. En Serra se detiene durante 1 hora. Luego emprende el regreso hasta Valencia sin detenerse, empleando 2 horas en regresar. Representa gráficamente la curva espacio-tiempo en cada uno de los tramos. Calcula la velocidad en cada una de las etapas en km/h . Representa la curva velocidad-tiempo para cada una de las etapas.
6. La ecuación del movimiento de un MRUA es $s = 10 + 8t + 4t^2$. Representa gráficamente la curva espacio-tiempo. Calcula el espacio inicial, la velocidad inicial y la aceleración.
7. Un coche circula inicialmente a 180 km/h y disminuye su velocidad hasta los 54 km/h en 40 segundos. Calcula: a) la aceleración, b) espacio que recorre mientras frena considerando nulo el espacio inicial.
8. Un avión partiendo del reposo ha de alcanzar una velocidad de 280 km/h para despegar. Si dispone de una pista de 2 km calcula la aceleración mínima que ha de tener el avión y el tiempo que le costará despegar.
9. Un motorista dispone de 10 segundos para recorrer una distancia de 100 m partiendo del reposo con un MRUA. Calcula la aceleración que ha de comunicar a la moto y cual será la velocidad final. Una vez alcanzada esta velocidad dispone de 120 m para detenerse por completo. Calcula la aceleración y el tiempo empleado en frenar completamente la moto.

10. Se lanza desde el suelo y hacia arriba una piedra con una velocidad de 30 m/s. Calcular: a) altura máxima alcanzada. b) tiempo empleado en llegar al punto más alto.
11. Desde lo alto de un rascacielos de 300 m de altura se lanza verticalmente hacia abajo una piedra con una velocidad inicial de 10 m/s; a) ¿con qué velocidad llega al suelo?, b) ¿cuánto tiempo tarda en caer?
12. Desde lo alto de una torre de 60 m de altura se lanza hacia arriba un cuerpo a 35 m/s. Determina: a) el tiempo que le cuesta llegar al suelo, b) la altura máxima alcanzada.

Soluciones

1. $d = 13600 \text{ kg/m}^3$
2. El coche tiene una velocidad de 40 m/s, por lo tanto la moto va más rápida.
3. Es un MRU por la forma de la ecuación de movimiento. $v = 5 \text{ m/s}$. $t = 58 \text{ s}$.
4. El gráfico es una línea recta.
5. $v = 25 \text{ km/h}$, $v = 0 \text{ km/h}$, $v = 20 \text{ km/h}$, $v = 0 \text{ km/h}$, $v = -17,5 \text{ km/h}$
6. $e_0 = 10 \text{ m}$, $v_0 = 8 \text{ m/s}$, $a = 8 \text{ m/s}^2$
7. a) -0.875 m/s^2 , b) 1300 m.
8. $a = 1.513 \text{ m/s}^2$, $t = 51.43 \text{ s}$
9. $a = 2 \text{ m/s}^2$, $v = 20 \text{ m/s}$, $a = -1.667 \text{ m/s}^2$, $t = 12 \text{ s}$.
10. $h = 45.92 \text{ m}$, $t = 3.06 \text{ s}$.
11. a) -77.33 m/s , b) 6.87 s
12. a) 8.57 s, b) 122.5 m

Fórmulas. MRU y MRUA

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \qquad s = s_o + vt$$

$$s = s_o + v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \qquad v = v_o + a t \qquad v^2 = v_o^2 + 2 a (s - s_o)$$

Caída libre

$$h = h_o + v_o t + \frac{1}{2} g t^2 \qquad v = v_o + g t \qquad v^2 = v_o^2 + 2 g (h - h_o)$$

$$g = -9.8 \text{ m/s}^2$$

Movimiento Circular Uniforme. 4º ESO

1. Una rueda de un 1 m de radio gira a una velocidad angular de 30 rpm. Calcular:
a) velocidad angular en rad/s; b) el periodo; c) la frecuencia.
2. Un coche se mueve a una velocidad de 54 km/h y sus ruedas tienen un radio de 25 cm. Calcula la velocidad angular de las ruedas en rad/s y en rpm.
3. Calcula la velocidad angular de la Tierra sabiendo que su periodo es $T = 1$ día. Calcula la velocidad lineal de una persona que se encuentra en el ecuador y a 6370 km del centro de la Tierra. 1 día = 86400 s
4. Un coche toma una curva de 12 m de radio a una velocidad de 90 km/h. Calcula la aceleración normal que posee el coche.
5. Calcula en rad/s la velocidad angular de las manecillas del reloj (la de las horas y la de los minutos)
6. Calcula a qué velocidad angular ha de girar una centrifugadora para que produzca una aceleración normal de 20 m/s^2 si su radio es de 5 m.
7. Un ciclista recorre una pista circular de 30 m de radio con una velocidad de 28 km/h. Calcula la velocidad lineal del ciclista en m/s y la velocidad angular en rad/s.
8. Un tractor circula a una velocidad lineal de 25 km/h. Las ruedas delanteras tienen un radio de 30 cm y las traseras de 80 cm. Calcula el periodo de rotación de cada una de las ruedas.
9. La velocidad angular de una rueda es de 100 rpm. Calcula su frecuencia en Hz.
10. Un cuerpo gira alrededor de una circunferencia a 5 m/s y su aceleración normal es de 10 m/s^2 . Calcula el radio de la circunferencia.

Soluciones

1. a) $\omega = \pi \text{ rad/s}$; b) $T = 2 \text{ s}$; c) $f = 0.5 \text{ Hz}$
2. 60 rad/s; 572.95 rpm
3. $\omega = 7.2722 \times 10^{-5} \text{ rad/s}$; $v = 463.24 \text{ m/s}$
4. $a_n = 52.0833 \text{ m/s}^2$

5. $\omega_{\text{minutos}} = 1.7453 \times 10^{-3} \text{ rad/s}$; $\omega_{\text{horas}} = 1.4544 \times 10^{-4} \text{ rad/s}$
 6. $\omega = 2 \text{ rad/s}$
 7. $v = 7.77 \text{ m/s}$, $\omega = 0,2593 \text{ rad/s}$
 8. $T = 0.271 \text{ s}$, $T = 0.724 \text{ s}$
 9. $f = 1.66 \text{ Hz}$
 10. $r = 2.5 \text{ m}$
-

Fórmulas. Movimiento circular uniforme

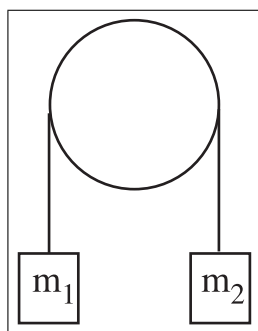
$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \qquad \varphi = \varphi_o + \omega t \qquad \text{rpm} = \times \frac{2\pi}{60} \text{rad/s}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \qquad f = \frac{1}{T}$$

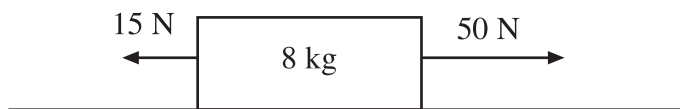
$$v = \omega r \qquad a_n = \frac{v^2}{r} \qquad a_n = \omega^2 r$$

Problemas de Dinámica. 4º ESO

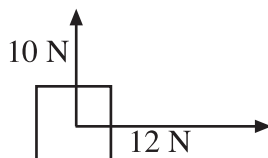
1. Un coche de 1200 kg de masa acelera de 0 a 108 km/h recorriendo 100 m. Calcula la aceleración y la fuerza que ha ejercido el motor. $\{v^2 = v_o^2 + 2a(s - s_o)\}$
2. La aceleración de la gravedad varía ligeramente según el lugar de la Tierra en el que estamos. En un determinado sitio un cuerpo de masa 50 gramos pesa 0,49 N. Calcula el valor de la aceleración de la gravedad en ese sitio. ¿Cuánto valdría la masa de un cuerpo que pesa en ese sitio 196 N?
3. Calcula la aceleración de la polea. Las masas son $m_1 = 5 \text{ kg}$ y $m_2 = 4 \text{ kg}$.



4. Determina con qué aceleración se mueve la caja que aparece en la figura. ¿Cuál debería ser la masa para que la aceleración resultante fuera de 1 m/s^2 ?



5. Halla cual es la fuerza resultante que actúa sobre la caja y cual será la aceleración si el cuerpo tiene una masa de 25 kg .



6. De un muelle se cuelga un cuerpo de $0,250 \text{ kg}$ de masa y se alarga una distancia de 20 cm . Calcula, aplicando la ley de Hooke el valor de la constante elástica del muelle. ¿Cuánto se alargaría si colgáramos un cuerpo de $0,4 \text{ kg}$?

7. Determina qué longitud se estira un muelle de constante elástica $k = 8 \text{ N/m}$ al aplicarle una fuerza de 3 N
8. Calcula la fuerza de la gravedad que se ejercen dos masas de 2000 y 5000 kg respectivamente si se hallan a una distancia de 20 m
9. Halla cual es el valor de la aceleración de la gravedad a 5000 km de altura sobre la superficie terrestre.

Soluciones

1. $a = 4,5 \text{ m/s}^2$, $F = 5400 \text{ N}$
2. $g = 9,79 \text{ m/s}^2$, $m = 20,02 \text{ kg}$
3. $a = 1,088 \text{ m/s}^2$
4. $a = 4,375 \text{ m/s}^2$, $m = 35 \text{ kg}$
5. $F = 15,62 \text{ N}$, $a = 0,624 \text{ m/s}^2$
6. $k = 12,25 \text{ N/m}$, $x = 32 \text{ cm}$
7. $x = 0,375 \text{ m}$
8. $F = 1,6675 \times 10^{-6} \text{ N}$
9. $g = 3,079 \text{ m/s}^2$

Fórmulas. Dinámica

$$\Sigma F = m a \quad \text{Segunda ley de Newton}$$

$$F = k x \quad \text{Ley de Hooke}$$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad \text{Ley de la gravitación universal} \quad G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$$

$$g = \frac{g_o R_T^2}{(R_T + h)^2} \quad \text{Variación de la gravedad con la altura} \quad g_o = 9,8 \text{ m/s}^2 \quad R_T = 6378 \text{ km}$$

Energía, Trabajo y Potencia. 4º ESO

1. Un coche de 1 200 kg de masa acelera de 0 a 108 km/h recorriendo 100 m. Calcula la aceleración y la fuerza que ha ejercido el motor. $\{v^2 = v_o^2 + 2 a (s - s_o)\}$. Calcula el trabajo realizado por el motor.
 2. Una fuerza constante de 2 000 N actúa sobre un cuerpo realizando un trabajo de 8 000 J. Calcula el espacio recorrido si la fuerza y el desplazamiento son paralelos.
 3. Calcula la energía cinética de un cuerpo de 8 kg de masa que se mueve a 90 km/h. Determina a qué velocidad ha de desplazarse un coche de 800 kg de masa para que su energía cinética sea de 490 000 J.
 4. Una motocicleta junto con su piloto tienen una masa de 200 kg. Inicialmente lleva una velocidad de 36 km/h y acelera hasta los 90 km/h. Calcula el trabajo realizado por la motocicleta.
 5. Un automóvil de 1 000 kg circula inicialmente a 54 km/h y el motor desarrolla un trabajo de 500 000 J. Calcula la velocidad final que adquiere el coche.
 6. Un cuerpo de 5 kg de masa se lanza sobre el suelo con una velocidad inicial de 12 m/s y la fuerza de rozamiento termina por detenerlo completamente. Calcula el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento.
 7. Una piedra se halla a una altura de 10 m sobre el suelo y desciende hasta los 2 m. Calcula el trabajo realizado por la fuerza de la gravedad, $m = 4$ kg.
 8. Determina a qué altura se ha de encontrar un bloque de piedra de 200 kg para que su energía potencial sea de 15 000 J.
 9. Desde una altura de 20 m dejamos caer un cuerpo. Calcula, aplicando el principio de conservación de la energía mecánica, qué velocidad tiene al llegar al suelo.
 10. Desde el suelo lanzamos verticalmente hacia arriba un cuerpo con una velocidad de 25 m/s. Calcula, por conservación de la energía a qué altura máxima llega.
 11. Una grúa eleva una carga de 600 kg desde el suelo hasta una altura de 20 m en 1 minuto. Calcula la potencia en vatios y en caballos que ha desarrollado la grúa.
 12. Un coche tiene una potencia de 90 caballos. Calcula el trabajo que realiza en 1 minuto y la velocidad final que alcanzará si parte desde el reposo. Masa del coche 1500 kg.
-

Soluciones

1. $a = 4,5 \text{ m/s}^2$, $F = 5400 \text{ N}$, $W = 540000 \text{ J}$
2. $\Delta s = 4 \text{ m}$
3. $E_c = 2500 \text{ J}$, $v = 35 \text{ m/s}$
4. $W = 52500 \text{ J}$
5. $v = 35 \text{ m/s}$
6. $W = -360 \text{ J}$
7. $W = 313.6 \text{ J}$
8. $h = 7.65 \text{ m}$
9. $v = 19.80 \text{ m/s}$
10. $h = 31.88 \text{ m}$
11. $\mathcal{P} = -1960 \text{ W}$, $\mathcal{P} = -2.66 \text{ CV}$
12. $W = 3969000 \text{ J}$, $v = 72.75 \text{ m/s}$

Fórmulas. Energía, trabajo y potencia

$$W = F \Delta s \quad \text{Definición de trabajo}$$

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 \quad \text{Energía cinética,} \quad E_p = m g h \quad \text{Energía potencial}$$

$$W = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_o^2 = \Delta E_c, \quad W = -(m g h - m g h_o) = -\Delta E_p$$

$$\frac{1}{2} m v_o^2 + m g h_o = \frac{1}{2} m v^2 + m g h \quad \text{Principio de conservación de la energía mecánica}$$

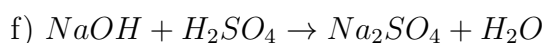
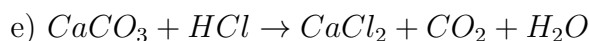
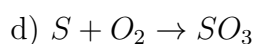
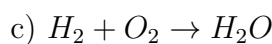
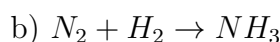
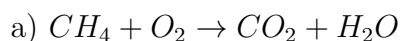
$$\mathcal{P} = \frac{W}{t}$$

El trabajo y la energía se miden en Joules (J). La potencia en watios (W), $1\text{W}=1\text{J/s}$

1 caballo de vapor (CV) = 735 W

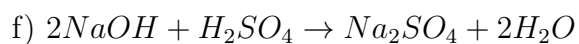
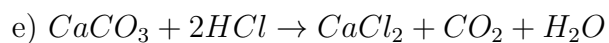
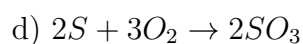
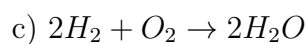
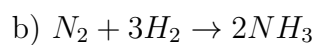
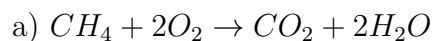
Problemas de Química. 4º ESO

1. Calcula el peso molecular de las siguientes sustancias: a) CH_4 , b) CO_2 , c) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, d) HCl , e) Cl_2O_7 , f) Na_2SO_4 , g) $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$. Las masas atómicas de los elementos son: $\text{C}=12$, $\text{H}=1$, $\text{O}=16$, $\text{Cl}=35.5$, $\text{S}=32$, $\text{Cu}=63.5$, $\text{Na}=23$, $\text{Al}=27$
2. Calcula cuántos moles son 100 gramos de: a) CH_4 , b) CO_2 , c) $\text{Cu}(\text{OH})_2$. (Usar los resultados del problema 1)
3. Determina cuántas moléculas hay en 200 gramos de: a) HCl , b) Cl_2O_7 , c) Na_2SO_4 . (Usar los resultados del problema 1). $N_A = 6,023 \times 10^{23}$ moléculas.
4. Calcula la composición centesimal de: a) hidróxido de sodio, b) cloruro férrico (Masa atómica del hierro = 56. Las masas atómicas de los otros elementos se dan en el problema 1).
5. Un compuesto formado por carbono y oxígeno tiene la siguiente composición centesimal: 42,8% de carbono y 57,2% de oxígeno. Halla la fórmula empírica del compuesto. Idem pero ahora con un compuesto de azufre y oxígeno cuya composición es 60% de oxígeno y 40% de azufre.
6. Calcula el volumen que ocupan 10 moles de un gas en condiciones normales de presión y temperatura ($P = 1 \text{ atm}$ y $T = 273 \text{ K}$). Usar la ley de los gases $PV = nRT$
7. Halla a qué temperatura se encuentran 4 moles de un gas si ocupan un volumen de 10 litros y están a una presión de 20 atmósferas.
8. Un gas en condiciones normales de presión y temperatura ocupa un volumen de 2240 litros. ¿cuántos moles tenemos de ese gas?
9. Ajusta las reacciones químicas siguientes poniendo los coeficientes estequiométricos donde haga falta.



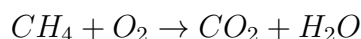
Soluciones

1. a) 16, b) 44, c) 97.5, d) 36.5, e) 183, f) 142, g) 234 (todas las masas moleculares se miden en unidades de masa atómica: "uma")
2. a) 6.25 moles, b) 2.27 moles, c) 1.03 moles
3. a) 3.30×10^{24} , b) 6.58×10^{23} , c) 8.48×10^{23} moléculas
4. a) 57.5% de sodio, 40% de oxígeno y 2.5% de hidrógeno
5. a) CO (monóxido de carbono), b) SO₃ (trióxido de azufre)
6. $V = 223,86$ litros
7. $T = 609.75$ K
8. $n = 100$ moles
- 9.



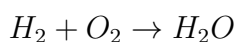
Problemas de Estequiometría 4º ESO

1. El metano reacciona químicamente con el oxígeno para producir dióxido de carbono y agua según la reacción



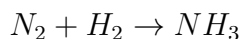
a) Ajusta la reacción química; b) ¿Cuántos gramos de oxígeno hacen falta para consumir completamente 800 gramos de metano?; c) ¿Qué cantidad de CO_2 y H_2O se producirán?

2. El hidrógeno y el oxígeno gaseosos reaccionan químicamente para producir vapor de agua de acuerdo a la reacción



a) Ajusta primero la reacción; b) Si tenemos 80 moles de hidrógeno, ¿cuántos moles de oxígeno harán falta para que reaccione todo el hidrógeno?; c) ¿Cuántos moles de vapor de agua se producen?; d) ¿Qué volumen ocuparán esos moles de agua en condiciones normales? ($P = 1 \text{ atm}$, $T = 273 \text{ K}$, $PV = nRT$, $R = 0,082$).

3. El nitrógeno y el hidrógeno reaccionan para producir amoníaco de acuerdo a la reacción



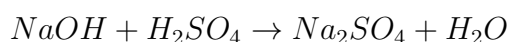
a) Ajusta la reacción; b) ¿Qué cantidad de nitrógeno e hidrógeno hace falta para producir 1500 gramos de amoníaco?

4. En un matraz de laboratorio ponemos 180 gramos de carbonato cálcico y 180 gramos de ácido clorhídrico que reaccionan para producir cloruro de calcio, dióxido de carbono y agua, según la reacción



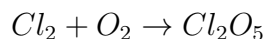
a) Ajusta la reacción; b) Calcula cuál es el reactivo limitante; c) Halla qué cantidad de $CaCl_2$ y CO_2 se produce.

5. El ácido sulfúrico, H_2SO_4 , reacciona con el hidróxido sódico, $NaOH$, produciendo sulfato de sodio y agua siguiendo la reacción



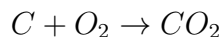
a) Ajusta la reacción; b) Si mezclamos 250 gramos de ácido sulfúrico y 250 gramos de hidróxido sódico, ¿cuál es el reactivo limitante?; c) ¿Qué cantidad de sulfato de sodio se produce?

6. El cloro y el oxígeno reaccionan para producir pentóxido de dicloro según la reacción



a) Ajustar la reacción; b) Queremos obtener 50 litros de pentóxido de dicloro en condiciones normales, ¿cuántos litros nos harán falta de cloro y de oxígeno?

7. Calcula qué volumen en litros de oxígeno, hace falta para quemar 3 toneladas de carbón. Tomar condiciones normales.



Masas atómicas

$H = 1$, $O = 16$, $N = 14$, $C = 12$, $Cl = 35,5$, $Ca = 40$, $Na = 23$, $S = 32$

Soluciones

- a) $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$; b) 3200 gramos de O_2 ; c) 2200 gr de CO_2 y 1800 gr de H_2O .
 - a) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$; b) 40 moles de oxígeno; c) 80 moles de vapor de agua; d) 1790,88 litros.
 - a) $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$; b) 264,7 gr de H_2 y 1235,3 gr de N_2 .
 - a) $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$; b) El reactivo limitante es el carbonato de calcio porque se acaba antes; c) 199,8 gr de $CaCl_2$ y 79,2 gr de CO_2 .
 - a) $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$; b) El reactivo limitante es el ácido sulfúrico; c) 362,24 gr de Na_2SO_4 .
 - a) $2Cl_2 + 5O_2 \rightarrow 2Cl_2O_5$; b) 50 litros de Cl_2 y 125 litros de O_2 .
 - $V = 5.596.500$ litros
-