



**LEYES FUNDAMENTALES DE LA QUIMICA.
LA MOLÉCULA Y EL MOL. CÁLCULOS QUÍMICOS.**

1.

- a. El cloro y el sodio se combinan para dar cloruro de sodio (NaCl) en la siguiente relación: 71 g de cloro con 46 g de sodio. Calcula:
- la cantidad de sodio que se combina totalmente con 30 g de cloro.
 - La masa de NaCl que se forma al mezclar 50 g de cloro y 80 g de sodio.

Sol: 19,44 g de sodio y 82,4 g de Na Cl

- b. El nitrógeno y el hidrógeno reaccionan en la proporción 14:3 para dar amoníaco. Justifica si es cierta esta afirmación: "cuando reaccionan 28 g de nitrógeno y 6 g de hidrógeno originan 32 g de amoníaco".

2.

- a. ¿Se cumple la ley de las proporciones múltiples en el siguiente caso?

| Compuesto | Masa de A | Masa de B |
|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 20 g | 15 g |
| 2 | 35 g | 52,5 g |
| 3 | 50 g | 112,5 g |

- b. Dos muestras de gases tienen las siguientes composiciones:
 1ª muestra: 3,446 g de carbono y 9,189 g de oxígeno.
 2ª muestra: 8,531 g de carbono y 22,749 g de oxígeno.

Explica si se trata del mismo gas o si las muestras corresponden a gases diferentes del carbono. ¿qué ley ponderal se cumple?

3.

- a. Halla la composición centesimal del sulfato de aluminio $Al_2(SO_4)_3$. (masas atómicas: O:16 ; S: 32; Al:27)

Sol: 15,8% de Al; 28,1% de S y 56,1% de O

- b. Indica cuántos moles de agua son:

- 3,42 g de H_2O *Sol: 0,19 moles*
- 10 cm^3 de H_2O *Sol: 0,56 moles*
- $1,82 \cdot 10^{23}$ moléculas de H_2O *Sol: 0,30 moles*

- c. Calcula los átomos de H existentes en 1 g de agua. *Sol: $6,68 \cdot 10^{22}$ átomos H*

4.

- a. El análisis de un compuesto orgánico, de masa molecular 158 g/mol, dio los siguientes resultados: 30,45% de carbono, 3,83% de hidrógeno, 45,69% de cloro y 20,23% de oxígeno. ¿cuál es su fórmula molecular? *Sol: $H_6C_4O_2Cl_2$*

- b. El análisis de una muestra de un compuesto puro arroja el siguiente resultado: 52,17% de carbono, 13,04% de hidrógeno y 34,78% de Oxígeno. Calcula la fórmula empírica de dicho compuesto. *Sol: C_2H_6O*

5.

- a. Un átomo de cierto elemento tiene una masa de $3,819 \cdot 10^{-23}$ g ¿cuál es su masa atómica? *Sol: 23 u*

- b. ¿cuántas moléculas hay en 10 g de oxígeno (O_2)? ¿y cuántos átomos? *Sol: $1,88 \cdot 10^{23}$ moléculas y $3,76 \cdot 10^{23}$ átomos*



6.

- a. En un recipiente de 4 l de capacidad hay un gas a la presión de 6 atm ¿ qué volumen ocuparía el gas si la presión se duplica, sin variar la temperatura? *Sol: 2 litros*
- b. ¿cuántos recipientes de 2 l a 20°C y 1 atm de presión se pueden llenar con los 50 l de O₂ contenidos en una bombona de este gas a 6 atm y 20°C? *Sol: 150 recipientes*

7.

Tenemos 4,88 g de un gas cuya naturaleza es SO₂ o SO₃. Para resolver la duda, lo introducimos en un recipiente de 1 litro y la presión que ejerce a 27°C es de 1,5 atm. ¿De qué gas se trata? *Sol: SO₃ P_M = 80 g/mol*

8.

Si 35,2 g de un hidrocarburo ocupan en estado gaseoso 13,2 litros, medidos a 1 atm y 50°C, y el 85,5% del mismo es carbono ¿cuál es su fórmula molecular? *Sol: C₅H₁₀*

9.

- a. ¿qué volumen ocupan, en c. n. 14 g de nitrógeno? (masa at N:14). *Sol: V = 11,2 litros*
- b. Un gas ocupa un volumen de 2 l en c.n. de presión y temperatura. ¿qué volumen ocupará la misma masa de gas a 2 atm de presión y 50°C de temperatura? *Sol: V = 1,81 litros*

10.

Un mol de gas ocupa 25 litros y su densidad es de 1,25 g/litro a una temperatura y presión determinadas. Calcula la densidad del gas en condiciones normales. *Sol: d = 1,40 g/ litro*

Cuestiones:

- Define *mol* de una sustancia pura.
- De las siguientes transformaciones, indica cuáles son físicas y cuáles son químicas:
 - a. Combustión de una cerilla
 - b. Fermentación del mosto ...
 - c. Evaporación del agua
 - d. Disolución de azúcar en agua
- El Sn forma con el O dos óxidos; en el óxido A la proporción en masa entre el estaño y el oxígeno es: 7,42:1 y en el óxido B 3,71:1. ¿se cumple la ley de las proporciones múltiples?
- Si se combinan 20 g de hidrógeno y 20 g de oxígeno, lo más probable es que se formen:
 - a. 22,5 g de agua y sobren 17,5 g de hidrógeno
 - b. 22,5 g de agua y sobren 17,5 g de oxígeno
 - c. 40 g de agua
- Un mol de átomos de cloro son:
 - a. 35,5 g de cloro
 - b. 6,02 · 10²³ g de cloro
 - c. 71 g de cloro
- Un mol de cualquier compuesto:
 - a. Ocupa siempre un volumen de 22,4 litros
 - b. Ocupa un volumen de 22,4 litros solo en c.n.
 - c. Contiene 6,02 · 10²³ moléculas de ese compuesto



ESTRUCTURA DE LA MATERIA

1. Determina la composición del núcleo de un átomo de azufre: ${}_{16}^{32}\text{S}$ **Sol: 16 p⁺ y 16 n⁰**
Escribe la configuración electrónica para un átomo de azufre. ¿Cuántos electrones de valencia posee? ¿Se trata de un elemento metálico?

2. El litio tiene dos isótopos de masas atómicas 6,015 y 7,016 respectivamente. La masa atómica media del Li es 6,941 u. Calcula la abundancia de cada isótopo. **Sol: 7,5% y 92,5%**

3. Un ión Ca^{++} posee 18 electrones y 20 neutrones ¿cuántos protones tiene? ¿cuál es su número atómico? ¿cuál es su número másico? **Sol: 20 ; Z = 20 A = 40**

4. Indica el número de electrones, protones y neutrones que existen en los siguientes átomos e iones: Al, Al^{3+} , O y O^- sabiendo que sus números atómicos son 13 para el Al y 8 para el O y que sus números másicos son 27 y 16 respectivamente.

5. Completa la siguiente tabla e indica los posibles isótopos presentes en la misma:

| Elemento | Z | A | p ⁺ | e ⁻ | n ⁰ |
|--------------------------|----|-----|----------------|----------------|----------------|
| ${}_{5}^{11}\text{B}$ | | | | | |
| ${}_{8}^{17}\text{O}$ | | | | | |
| | 17 | | | | 20 |
| | | 235 | | 92 | |
| | | | | 8 | 8 |
| ${}_{47}^{109}\text{Ag}$ | | | 6 | | 7 |
| | | 20 | | | 10 |

6. Calcula la masa atómica del cloro sabiendo que está constituido por dos isótopos de masas 34,9688 u y 36,9659 u y que sus abundancias en la naturaleza son del 75,53 % y del 24,47 % respectivamente. **Sol: 35,45 u**

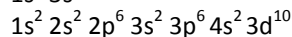
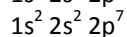
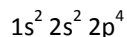
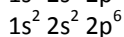
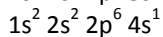
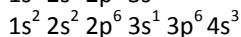
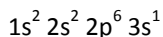
7. Dados los elementos A, B y C de números atómicos 9, 19 y 35 respectivamente:

- Escribe su estructura electrónica.
- Determina el período y el grupo a los que pertenecen.
- Indica cuáles de ellos son elementos metálicos.
- Deduces los iones más estables que formarán.



8.

Dadas las siguientes configuraciones electrónicas, indica cuáles son correctas, cuáles representan estados excitados y cuáles no son posibles:



9.

El número de protones de cinco elementos A, B, C, D y E son 2, 11, 9, 12 y 13 respectivamente. Indica:

- qué elemento es un gas noble.
- Cuál es un metal alcalino.
- Qué elemento formará un nitrato de fórmula $X(NO_3)_2$

10.

Dadas estas dos distribuciones electrónicas: A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ y B: $1s^2 2s^2 2p^6 4s^1$ señala la afirmación correcta

- La A representa un átomo de sodio de $Z=11$
- La A y la B representan elementos distintos
- A y B son dos isótopos

Cuestiones:

- ¿cuál es la diferencia entre número másico y masa atómica de un isótopo de cierto elemento?
- Justifica si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: "Un átomo con 6 protones y 6 neutrones en su núcleo, tiene un número atómico 6 y de número másico 6"
- ¿qué tienen en común los elementos de un mismo grupo de la Tabla periódica? ¿y los que pertenecen a un mismo período?
- El Na se convierte en un ión Na^+ al perder un electrón; Si la masa atómica del Na es 23 u la de su ión será:
 - 23 u
 - 24 u
 - 22 u
- Los átomos ${}_{14}X$ ${}_{15}Y$ de números másicos 13 y 14 respectivamente
 - Son isótopos
 - Están colocados uno al lado del otro en la Tabla periódica
 - No existen
- ¿cuál es el criterio de ordenación de los elementos en el sistema periódico actual?
- ¿cómo se llegó a la conclusión de que debían existir los neutrones?
- ¿cuál fue la aportación más importante de Rutherford al esclarecimiento de la estructura atómica?
- ¿Por qué el Hidrógeno no ocupa un sitio lógico en la Tabla periódica?
- ¿cuáles son los llamados grupos representativos en el Sistema Periódico actual?



ENLACE QUÍMICO

1.

Indica si se formará o no enlace iónico cuando se unan los elementos A ($Z = 12$) y B ($Z = 8$)

2.

Explica el enlace en las moléculas de HCl, O_2 y NH_3 . (números atómicos: N:7 ; H:1 ; Cl:17 ; O:8) ¿cuál de esas moléculas no es polar?

3.

Si los puntos de ebullición aumentan con la masa molecular de la sustancia ¿por qué el H_2O tiene un punto de ebullición muy superior al del sulfuro de hidrógeno H_2S ?

4.

¿A qué se debe que los metales, por regla general, tengan puntos de fusión muy altos y sean excelentes conductores de la electricidad?

5.

Razona como será la conductividad eléctrica de:

- Un hilo de cobre.
- Un cristal de nitrato de cobre (II) $Cu(NO_3)_2$
- Una disolución de nitrato de cobre (II).

6.

Dados los elementos A ($Z=19$), B ($Z=8$), C ($Z=1$) y D ($Z=27$), indica el tipo de enlace y la fórmula de los compuestos que se pueden formar cuando se combinen.

- A con A
- A con B
- B con B
- C con C
- D con D
- B con C

7.

Dadas las siguientes sustancias: plata, diamante, cloruro de sodio, y agua, razona:

- ¿cuál de ellas está formada por moléculas unidas por enlaces de hidrógeno?
- ¿cuál de ellas es muy conductora en su estado natural?
- ¿cuál de ellas presenta mayor punto de fusión?
- ¿cuál de ellas es un aislante, pero conduce la corriente al disolverla en agua?
- ¿cuál o cuáles de ellas no son solubles en agua?



8.

- ¿Por qué el HCl es soluble en agua y el cloro Cl_2 y el H_2 no lo son?
- ¿Por qué el agua es líquida a temperatura ambiente mientras que el H_2S , que es más pesado, es un gas?
- Indica el tipo de enlace que tendrá lugar entre los siguientes pares de elementos: P y O; Br y Li; I y Si.
- Indica cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:
 - Al romperse un enlace químico se libera energía
 - Al formarse un enlace químico se desprende energía ...
 - Si se calienta agua hasta que se evapora, se rompen los enlaces O-H

9.

¿en cuál de los siguientes compuestos, se encuentran los átomos en forma de iones? Bromuro de potasio (KBr), Monóxido de nitrógeno (NO), Cloro (Cl_2) y Óxido de bario (BaO)

10.

De las siguientes afirmaciones referidas al diamante ¿cuál es cierta?:

- Conduce la electricidad cuando está fundido
- Tiene todos sus enlaces covalentes
- Tiene enlaces covalentes pero entre una molécula y otra actúan fuerzas de Van der Waals ...



FORMULACIÓN INORGÁNICA

- | | |
|---------------------------|---------------|
| 1. Óxido de hierro (III) | 21. Cu_2O |
| 2. Tetrahidruro de plomo | 22. $NaOH$ |
| 3. Hidróxido cúprico | 23. Al_2O_3 |
| 4. Ácido clorhídrico | 24. H_2CO_3 |
| 5. Cloruro de plata | 25. SiO_2 |
| 6. Óxido de Yodo (VII) | 26. KH |
| 7. Ácido sulfúrico | 27. CH_4 |
| 8. Amoníaco | 28. $KClO_3$ |
| 9. Sulfato de zinc | 29. SnH_2 |
| 10. Ácido nítrico | 30. $MgSO_3$ |
| 11. Óxido de potasio | 31. $NaOH$ |
| 12. Ácido carbónico | 32. Al_2O_3 |
| 13. Trihidruro de fósforo | 33. H_2CO_3 |
| 14. Silicato de zinc | 34. SiO_2 |
| 15. Anhídrido perclórico | 35. KH |
| 16. Hidruro de magnesio | 36. CH_4 |
| 17. Sulfuro de sodio | 37. $KClO_3$ |
| 18. Ácido nitroso | 38. SnH_2 |
| 19. Hidróxido estánnico | 39. $MgSO_3$ |
| 20. Bromuro de plata | 40. $HgBr_2$ |



FORMULACIÓN ORGÁNICA

1. 3,5 -dimetilheptano

2. 3-metil-1-buteno

3. 2,4,4-trimetil-1- penteno

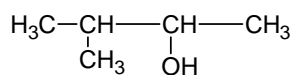
4. Butanoato de etilo

5. 1-cloro-3-etil-3,4-dimetilheptano

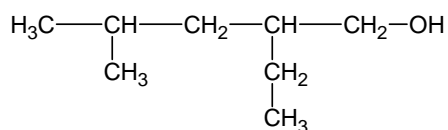
6. Ácido 3-metil-2-hidroxibutanoico

7. 1,3-ciclohexadieno

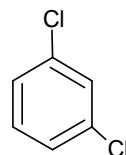
15.



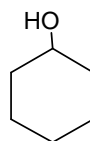
16.



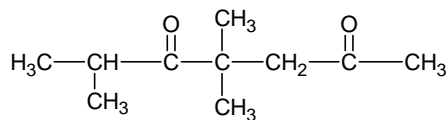
17.



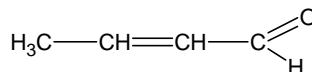
18.



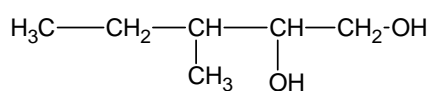
19.



20.



21.





8. 2,4-dimetilfenol

9. 4-metil-2-hexino

10. Etanamida

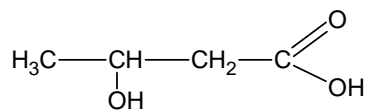
11. Etilciclopentano

12. 2-hidroxiбутанона

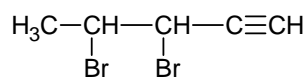
13. Dimetiléter

14. Ácido 2-metil-3-pentenoico

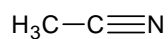
22.



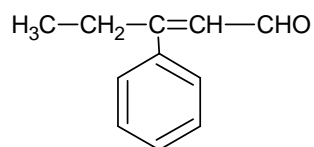
23.



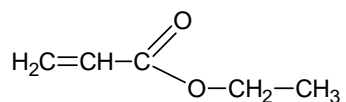
24.



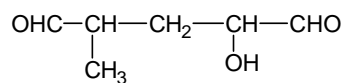
25.



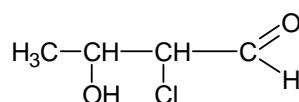
26.



27.



28.





EL MÉTODO CIENTÍFICO

1.

Transformar las siguientes medidas en las unidades correspondientes del Sistema Internacional

| | |
|-------------------------------------|---|
| 80,5 Km | 530 μg |
| $4 \cdot 10^{-6}$ hm | 2,24 dg |
| $4,23 \cdot 10^5$ dam | $12 \cdot 10^{-4}$ cm /min |
| 6,4 cm | $1,04 \text{ g/cm}^3$ |
| 3,16 mm | 120 Km/h |
| 300 cm^2 | $3,5 \cdot 10^{-4}$ cm/min ² |
| $2,5 \cdot 10^{-7}$ hm ³ | 34 litros |
| 3 Ton | 26 g |

2.

Expresa los siguientes números en notación científica:

| | |
|----------------|-----------------|
| 5720 | 0,00000328 |
| 53 000 000 000 | 346 200 000 000 |

3.

Realiza las siguientes operaciones y expresa el resultado con la notación científica:

$$\text{a. } 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{4,5 \cdot 10^{24} \cdot 3,4 \cdot 10^{21}}{0,8 \cdot 10^{15}}$$

$$\text{b. } 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-6} \cdot 3 \cdot 10^{-8}}{6 \cdot 10^{-2}}$$

4.

El radio de la Luna es 0,27 veces el radio terrestre y éste es de 6370 Km; calcula la masa que tendría la Luna si estuviera constituida por una sustancia gaseosa de 2,8 g/litro de densidad.

5.

Al medir la longitud de una portería de fútbol se han obtenido los siguientes valores: 7,32 m ; 7,35 m ; 7,36 m ; 7,31 m ; 7,29 m y 7,28 m. Determina el error absoluto y relativo de cada una de las medidas y expresa la longitud de la portería con su correspondiente cota de error.

6.

Ordena las siguientes medidas de mayor a menor precisión:

- La longitud de un folio: $300 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$
- El peso de un cristal $0,245 \text{ g} \pm 0,001 \text{ g}$

Halla el error relativo cometido al tomar para g el valor 10 m/s^2 en lugar de $9,81 \text{ m/s}^2$

7.

- Define los siguientes términos: magnitud física, ley científica, hipótesis y teoría científica
- Enumera las magnitudes fundamentales del S.I. y sus correspondientes unidades.



8.

- a. Nombra dos fenómenos físicos y dos fenómenos químicos.
- b. Di cuáles de las siguientes magnitudes son escalares (E) y cuáles vectoriales (V):
- | | | | |
|---------------|--------------|----------------|-----------------|
| masa ... | tiempo ... | fuerza ... | Energía ... |
| velocidad ... | densidad ... | superficie ... | temperatura ... |

9.

Para determinar la densidad de una plancha de poliuretano expandido se procede a cortarla en trozos de diferentes tamaños, se mide la masa de los mismos y se calcula su volumen, obteniéndose los siguientes resultados:

Representa los datos sobre papel milimetrado, situando el V (cm^3) en el eje OX y la masa en el eje OY. Calcula a partir de la gráfica la densidad de este material.

| muestra | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| masa (g) | 3,7 | 4,9 | 7,0 | 7,9 | 9,0 | 9,4 | 10,2 | 10,7 |
| volumen (cm^3) | 60 | 90 | 133 | 214 | 165 | 159 | 195 | 197 |

10.

Representa los siguientes vectores: $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$ y $\vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$, calcula sus módulos y el valor de $\vec{a} + 2\vec{b}$, y $\vec{a} - \vec{b}$



CINEMÁTICA

1.

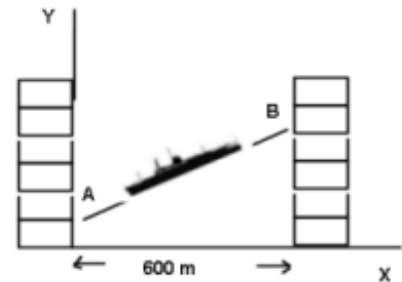
- Un piloto de fórmula 1 emplea 4,0 minutos en recorrer un circuito a la velocidad media de 200 Km/h, ¿cuál es la longitud del circuito?
- Un vehículo pasa de 30 Km/h a 120 Km/h en 7,0 s. Calcula la aceleración media en m/s^2 .
- Un tren partiendo del reposo alcanza 27 Km/h en 10 s. si su aceleración media no cambia ¿cuánto tiempo tarda en ponerse a 100 km/h?
- El bólido de Ayrton Senna se estrelló contra un muro en el circuito de Imola a 300 km/h. Suponiendo que el coche se deceleró hasta velocidad cero en 0,10 s, calcula el módulo de la aceleración en ese terrible accidente en unidades S.I. y en múltiplos de g .

2.

En el sistema de referencia de la figura, el *vector posición* de un barco que cruza un puerto de 0,6 Km de anchura es

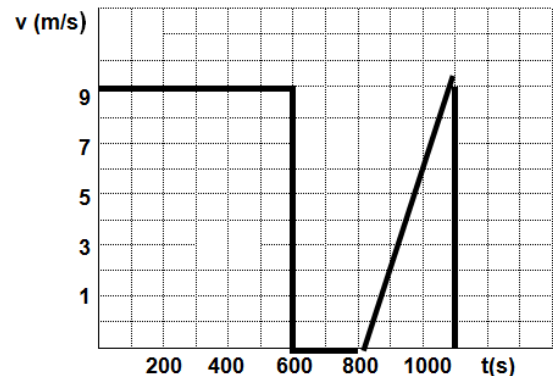
$$\vec{r} = (2t - 0,4) \vec{i} + (2t - 0,5) \vec{j}$$

El viaje comienza cuando el reloj del puerto marca las 0 h 15 minutos y termina cuando $x = 0,6$ Km. Calcula las **coordenadas de los puntos A y B** de partida y llegada. **¿a qué hora llegó el barco?** (las distancias están medidas en Km y los tiempos en horas)



3.

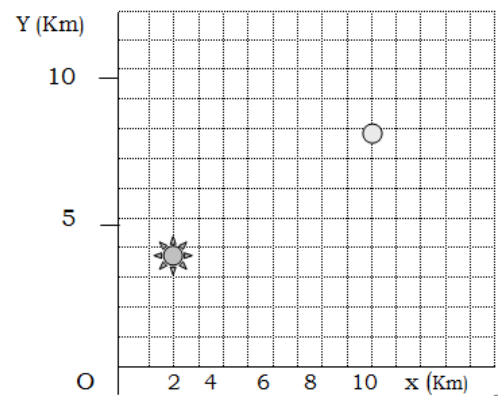
Un ciclista marcha a velocidad constante. Se cae, arregla su bici, monta de nuevo, aprovecha un ligero descenso y anda un trecho con aceleración constante, al final del mismo vuelve a caerse. Este desarrollo del ciclista se muestra en la gráfica $v-t$ **¿qué distancia hay entre los dos puntos de caída?** ¿cuál ha sido la **velocidad media**?



4.

A partir del plano de un pueblo con zona de bosque, un grupo de excursionistas que no conoce la región y quiere ir a un refugio próximo al pueblo, desea saber:

- Coordenadas del pueblo y del refugio.
- Vector posición del pueblo y del refugio.
- Distancia del pueblo y del refugio al origen de coordenadas.
- El desplazamiento al ir del pueblo al refugio.
- La distancia del pueblo al refugio.
- El rumbo que deben seguir para ir del pueblo al refugio.





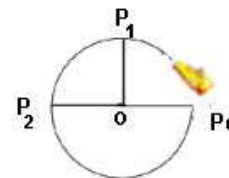
5.

Los tripulantes de un submarino detectan con el sonar la posición de un barco con coordenadas (2,4) Km; siete minutos después lo detectan en el punto de coordenadas (6,2) Km. Halla la velocidad media del barco respecto del submarino entre estos puntos y el módulo de ésta.

6.

Un coche de carreras describe una trayectoria circular de 1 Km de radio. Hallar:

- el vector velocidad media, el módulo de la velocidad media y la rapidez entre los puntos P_0 y P_1 , si tarda 25 s en pasar de uno a otro.
- el vector velocidad media, el módulo de la velocidad media y la rapidez entre los puntos P_0 y P_2 , si tarda 50 s en pasar de P_0 y P_2 .



7.

El vector de posición de una partícula es: $\vec{r} = 2t\vec{i} + (3t^2 + 1)\vec{j}$ en unidades del S.I. Determina:

- el vector de posición en los instantes $t = 0$ y $t = 4$ s.
- El vector desplazamiento entre los instantes anteriores y su módulo.
- La ecuación de la trayectoria que dibujaras de forma aproximada.

8.

- Un coche sale de una estación de servicio con una velocidad constante de 80 km/h; media hora más tarde sale otro coche de la misma estación a 100 Km/h, en la misma dirección y sentido que el primero. Halla el tiempo que tarda el primer vehículo en ser alcanzado por el segundo, la distancia a la que se encuentran de la estación de servicio en ese instante y representa gráficamente el desarrollo de ambos.
- Desde dos localidades A y B, separadas una distancia de 10 Km salen al encuentro, dos coches con velocidades de 72 km/h y 108 Km/h. calcula el tiempo que tardan en encontrarse y su posición en ese instante medida desde A.

9.

Un coche sale de Leganes con una velocidad constante de 80 km/h; 5 segundos después sale de la misma localidad un motorista con aceleración constante de 6 m/s^2 , en la misma dirección y sentido que el coche. Calcula a qué distancia de Leganes la motocicleta alcanza al coche y el tiempo que tardan en encontrarse a partir de la salida del motorista.

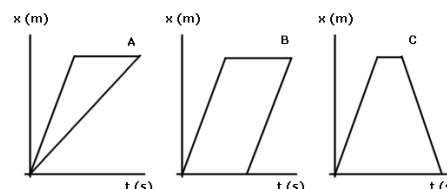
10.

- Desde una altura de 25 m un tiesto cae al suelo. Calcula el tiempo que tarda en caer y la velocidad cuando llega al suelo.
- Desde una altura de 7 m se lanza verticalmente hacia arriba una pelota con una velocidad inicial de 40 m/s. Calcula la altura máxima que alcanza y el tiempo que tarda en alcanzar dicha altura.
- 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 el tiempo que tarda la cantimplora en llegar al campamento y la velocidad de ésta cuando llega.

**Cuestiones:**

- Los vectores de posición de un móvil en dos instantes t_1 y t_2 son $\vec{r}_1 = (-3, 5)$ y $\vec{r}_2 = (4, 1)$ respectivamente. ¿puedes calcular el espacio recorrido por el móvil?

- Un móvil va desde A hasta B, se detiene en B un tiempo y regresa a A por el mismo camino y con la misma velocidad. ¿qué gráfica s/t representa correctamente este movimiento?



- Un cuerpo se desplaza 10 m cada segundo hacia el norte y 3 m cada segundo hacia el este; si su posición inicial es (0,2) ¿cuál de estas ecuaciones representa correctamente la posición en función del tiempo?

a) $x = (2 + 10)t + 3t$ m b) $\vec{r} = (2 + 10t)\vec{i} + 3t\vec{j}$ m c) $\vec{r} = 3t\vec{i} + (2 + 10t)\vec{j}$ m

- Dos objetos de 10 y 5 Kg de masa se dejan caer desde una cierta altura. ¿cuál llega antes al suelo?.
- ¿qué representa la pendiente de la gráfica posición – tiempo de un m.r.u.?

CINEMÁTICA II

1.

Un velero navega en un lago con el agua en calma. El viento sopla en dirección norte-sur e impulsa el barco con una velocidad de 3 m/s hacia el norte. Así mismo, el velero lleva un motor auxiliar que impulsa el barco con una velocidad de 4 m/s en dirección este-oeste, hacia el este. Determina la dirección de avance del barco y el valor numérico de su velocidad.

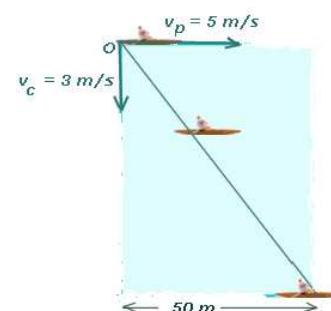
2.

Una catapulta lanza una piedra que alcanza una altura máxima de 40 m y un alcance de 190 m. ¿cuánto vale la velocidad inicial?

3.

Un piragüista, a bordo de su piragua, quiere cruzar un río de 50 m de ancho que posee una corriente de 3 m/s. La piragua se desplaza con mru de 5 m/s perpendicular a la corriente. Calcula:

- tiempo que tardará en cruzar el río.
- distancia que es arrastrado río abajo.
- tipo de trayectoria que describe.

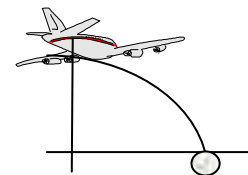




4.

Un avión de aprovisionamiento vuela a 5000 m de altura sobre una isla con una velocidad horizontal de 200 m/s. Se quiere dejar caer un paquete sobre la isla. Calcula:

- El tiempo que tardaría en llegar al suelo.
- La distancia sobre la vertical de la isla a la que se debe soltar el paquete.



5.

Desde un punto elevado 150 m sobre el suelo se lanza un objeto con una velocidad horizontal de 300 m/s. Calcula:

- El tiempo que tardará en llegar al suelo.
- La velocidad con la que llegará.
- Las componentes de la velocidad en $t = 3$ s.
- La altura sobre el suelo en ese momento.
- El alcance horizontal del objeto.

6.

Un futbolista realiza un lanzamiento de balón con una velocidad inicial de 20 m/s que forma un ángulo con el suelo de 30° . Calcula:

- Su vector de posición en $t = 2$ s.
- La altura máxima del lanzamiento.
- El alcance máximo.

7.

Se lanza un objeto con una velocidad inicial de 400 m/s que forma un ángulo de 30° con la horizontal, desde una torre de 350 m de altura. ¿a qué distancia de la base de la torre cae el objeto?

8.

Se lanza un proyectil con una inclinación de 30° y una velocidad inicial de 100 m/s desde el origen de coordenadas. Determina:

- Su velocidad al cabo de 4 s.
- Su vector de posición en ese momento.
- Su alcance máximo y su altura máxima.
- Si pasará por encima de un obstáculo de 120 m de altura situado a 300 m del punto de lanzamiento. En caso de no pasar ¿qué se podría hacer para que el proyectil lo superase sin cambiar su velocidad inicial pero manteniendo el mismo alcance máximo?

9.

Una atracción de feria gira a razón de 2 vueltas en 4 segundos con un movimiento uniforme de 2 m de radio. Calcula:

- Su velocidad angular en rpm y rad/s.
- La velocidad de un niño subido en ella.
- ¿posee aceleración el niño? ¿cuáles son sus características?

10.

Una bicicleta recorre 15 Km en 30 minutos con mru. Si el radio de sus ruedas es de 40 cm. Halla:

- El número de vueltas que han dado las ruedas.
- La velocidad angular y lineal de un punto de la cubierta de la rueda.



Cuestiones:

- Si la máquina de un tren se encuentra a 1000 m de la estación y avanza hacia ella a 20 m/s, y un viajero corre desde la máquina hacia la cola del tren a una velocidad de 3 m/s respecto al tren. ¿a qué distancia de la estación se encontrará el viajero cuando llegue a ella la máquina del tren?
- Indica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones referidas a un movimiento oblicuo:
 - a. La trayectoria es una línea recta ...
 - b. El alcance máximo no depende de la velocidad inicial
 - c. En el punto más alto de la trayectoria el móvil solo posee velocidad vertical
 - d. La altura máxima que alcanza el móvil no depende de v_{0y} .
- Si la velocidad angular de un cuerpo que gira se triplica ¿qué le ocurre a su aceleración centrípeta?
- Un objeto lanzado horizontalmente:
 - a. Tarda más en llegar al suelo que otro que se deja caer desde la misma altura
 - b. Tarda lo mismo en llegar al suelo que otro que se deja caer desde la misma altura
 - c. Tardará menos en llegar al suelo si su masa es mayor
- Si se lanzan parabólicamente cuatro objetos con la misma velocidad inicial y ángulos de 15º 55º 75º y 35º respectivamente:
 - a. El tercero llegará más lejos que los demás
 - b. El primero y el tercero caerán en el mismo punto
 - c. El segundo y el cuarto caerán en el mismo punto



PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA DINÁMICA

1.

Si una fuerza de 18 N actúa 2 segundos sobre un cuerpo de 6 Kg inicialmente en reposo, ¿cuál será la velocidad final del cuerpo?

Sol: 6 m/s

2.

Un patinador, en reposo, de masa $m_1 = 80$ Kg, empuja a otro, también en reposo, de masa $m_2 = 60$ Kg, con una fuerza de 30 N ¿con qué aceleración se moverá cada uno tras el empujón?

Sol: $a_2 = 0,5 \text{ m/s}^2$ $a_1 = -0,375 \text{ m/s}^2$

3.

La longitud de un muelle es de 80 cm cuando aplicamos una fuerza de 0,98 N y aumenta a 90 cm cuando la fuerza es 1,4 N. Halla la constante elástica del muelle y su longitud cuando no se aplica ninguna fuerza.

Sol: $K = 4,26 \text{ N/m}$ $l_0 = 57 \text{ cm}$

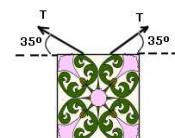
4.

Un muelle de constante elástica 240 N/m tiene una longitud de 35 cm cuando aplicamos una fuerza de 48 N sobre él. ¿qué fuerza debemos aplicar para que el muelle adquiera una longitud de 40 cm?.

Sol: $F = 60 \text{ N}$

5.

Un cuadro de 90 N de peso, está sujeto por dos cuerdas que forman un ángulo de 35° con la horizontal. Determina el valor de las tensiones de las cuerdas que sujetan el cuadro. **Sol: $T = 78,4 \text{ N}$**



6.

Sobre un cuerpo de $m = 10$ Kg, que se mueve a una $v = 3 \text{ m/s}$, actúa una fuerza constante de 30 N en la dirección y sentido del movimiento. Halla la aceleración que adquiere y la distancia recorrida en 2 s.

Sol: $a = 3 \text{ m/s}^2$ $s = 12 \text{ m}$

7.

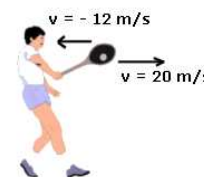
Un cuerpo de 20 Kg aumenta su velocidad en 10 m/s por acción de una fuerza constante aplicada durante 2 segundos. Halla el valor de la fuerza y la velocidad del cuerpo al cabo de 0,5 s si su velocidad inicial era de 25 m/s.

Sol: $F = 100 \text{ N}$ $v = 27,5 \text{ m/s}$

8.

Un jugador de tenis golpea con su raqueta una pelota de 125 g de masa, que le llega con una velocidad de 12 m/s y la devuelve en la misma dirección y sentido contrario a 20 m/s. Si la fuerza aplicada por el jugador es de 400 N ¿cuál fue el tiempo de contacto entre la pelota y la raqueta?

Sol: $t = 0,01 \text{ s}$



9.

a. Una bola de 225 g choca a 10 m/s con otra bola de 175 g que está en reposo. Calcula la velocidad final de la primera bola si la segunda sale con una velocidad de 9 m/s en la dirección y sentido iniciales de la primera.

Sol: $v = 3 \text{ m/s}$

b. Calcula la velocidad de retroceso de una escopeta de feria de 1,5 Kg que dispara un proyectil de 10 g a una velocidad de 225 m/s.

Sol: $v = -1,5 \text{ m/s}$

10.

Un vagón, que dispone de un contenedor abierto por la parte superior tiene una masa total de 1250 kg y se mueve a una velocidad de 30 km/h sobre una vía recta. En cierto momento comienza a llover y el contenedor se llena a razón de 5 litros/minuto. ¿con qué velocidad se moverá al cabo de hora y media de incesante lluvia, si se desprecian los rozamientos?

Sol: $v = 22 \text{ km/h}$



Cuestiones:

- Tenemos dos bloques de plomo de 4 Kg y 2 Kg respectivamente. Indica cuál o cuáles de las siguientes proposiciones son correctas:
 - a. El primero tiene el doble de inercia
 - b. El primero tiene el doble de volumen
 - c. El primero adquiere el doble de aceleración sometido a la misma fuerza
 - d. Si dejan de actuar las fuerzas que inciden sobre ambos, el primero seguirá moviéndose más tiempo

- Razona si las siguientes afirmaciones son o no correctas:
 - a. Si una misma fuerza actúa sobre dos cuerpos de masas m y $2m$, respectivamente, el primero logrará el doble de velocidad que el segundo
 - b. Las fuerzas grandes siempre producen un impulso mayor que las pequeñas
 - c. Un cuerpo no puede desplazarse sin que una fuerza actúe sobre él
 - d. Toda variación en la velocidad de un cuerpo, exige la actuación de una fuerza
 - e. Si sobre un cuerpo que se mueve con aceleración, actúan solo dos fuerzas, la suma de las dos nunca puede ser cero
 - f. Un cuerpo puede acelerarse en una dirección distinta a la de la fuerza que actúa sobre él ...
 - g. Puede ocurrir que sobre un cuerpo actúe una única fuerza y el módulo de su velocidad sea constante ...
 - h. Las fuerzas de acción y reacción actúan sobre el mismo cuerpo, son iguales y de sentidos opuestos.
 - i. Un sistema de referencia inercial es aquel que está sometido a rotación uniforme

- Indica cuál es la respuesta correcta en la siguiente situación: Si una fuerza F actúa sobre dos cuerpos de masas 5 Kg y 15 Kg respectivamente y les comunica la misma velocidad:
 - a. Es porque la fuerza ha actuado el triple de tiempo sobre el cuerpo de 5 Kg de masa
 - b. Es porque la fuerza ha actuado el triple de tiempo sobre la masa de 15 Kg
 - c. Eso en ningún caso es posible

- ¿qué condición debe cumplir un cuerpo para permanecer en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo y uniforme?

- A menudo se confunden la masa y el peso de un cuerpo, ¿qué diferencias existen entre ambas magnitudes?



LAS FUERZAS EN LA NATURALEZA. APLICACIONES DE LA DINÁMICA

1.

Calcula la fuerza de interacción gravitatoria entre dos cuerpos de 50 Kg de masa cada uno, situados a una distancia de 1 m. ($G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{Kg}^2$)

$$\text{Sol: } F = 1,67 \cdot 10^{-7} \text{ N}$$

2.

Un cuerpo de 20 Kg está en reposo sobre una superficie horizontal. Calcula los coeficientes de rozamiento estático y cinético, si hay que aplicar una fuerza de 78,4 N paralela al plano para que empiece a deslizarse y otra de 39,2 N para que mantenga su m.r.u.

$$\text{Sol: } \mu_e = 0,4; \mu_c = 0,2$$

3.

Se deja caer un cuerpo por un plano inclinado 30° con respecto a la horizontal. Calcula la aceleración del cuerpo si:

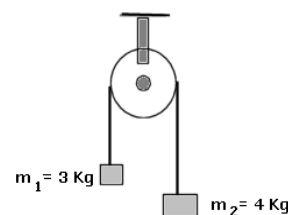
- no hay rozamiento.
- si el coeficiente de rozamiento $\mu_c = 0,5$.

$$\text{Sol: } a = 4,9 \text{ m/s}^2; a = 0,66 \text{ m/s}^2$$

4.

Se atan dos cuerpos de 4 Kg y 3 Kg de masa a los extremos de una cuerda que gira en una polea. Calcula el valor de la aceleración de la gravedad en el lugar de la experiencia si la aceleración del sistema es de $1,4 \text{ m/s}^2$.

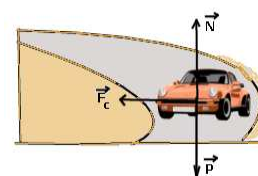
$$\text{Sol: } g = 9,80 \text{ m/s}^2$$



5.

Un coche de 1800 Kg de masa toma una curva plana de 100 m de radio a una velocidad de 99 km/h. ¿qué fuerza de rozamiento existe entre los neumáticos y la carretera?

$$\text{Sol: } F_{\text{roz}} = 13612,5 \text{ N}$$



6.

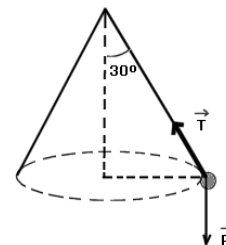
Se ata una bola de 500 g de masa al extremo de una cuerda de 1,5 m de longitud y se la hace girar en un plano horizontal, sobre el que se apoya y con el que no tiene rozamiento, a razón de 1 vuelta por segundo. Calcula la tensión de la cuerda.

$$\text{Sol: } T = 29,5 \text{ N}$$

7.

Se ata una bola al extremo de una cuerda de 70 cm de longitud y se hace girar en el aire con velocidad constante en módulo. Si la cuerda forma un ángulo de 30° con la vertical, calcula la velocidad de la bola y el tiempo que tarda en dar una vuelta completa.

$$\text{Sol: } v = 2,01 \text{ m/s}; T = 2,2 \text{ s}$$



8.

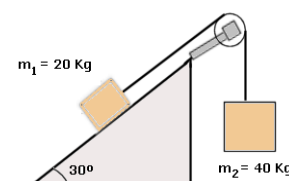
Una persona de 70 Kg de masa está sobre una báscula, en el interior de un ascensor. ¿qué marcará la báscula cuando el ascensor suba con una aceleración de 2 m/s^2 ?

$$\text{Sol: } N = 85,7 \text{ Kp}$$

9.

Calcula la aceleración del sistema de la figura y la tensión de la cuerda si el coeficiente de rozamiento entre el primer cuerpo y la superficie es 0,3.

$$\text{Sol: } a = 4,13 \text{ m/s}^2; T = 228 \text{ N}$$

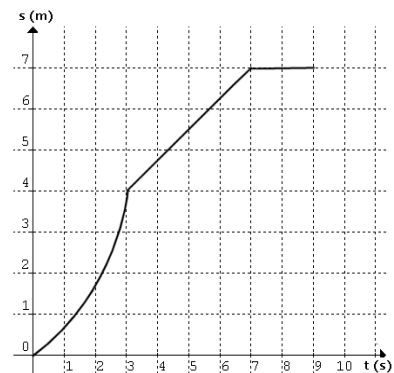




Cuestiones:

- Indica cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas:
 - a. El rozamiento es distinto según la naturaleza de las superficies en contacto
 - b. La aceleración de caída libre depende de las masas de los cuerpos
 - c. La fuerza gravitacional entre dos cuerpos es atractiva y su alcance es infinito ...
 - d. Los cuerpos de mayor masa llegan antes que los más ligeros al final de un plano inclinado, si resbalan sin rozamiento
 - e. El valor de la aceleración de la gravedad es constante, $9,8 \text{ m/s}^2$
 - f. La fuerza de atracción de la Tierra es distinta para cada cuerpo y también lo es la aceleración que les comunica
 - g. Los coeficientes de rozamiento cinéticos son siempre mayores que los estáticos
 - h. Una misma fuerza produce mayores alargamientos en muelles de mayor constante elástica
 - i. La gravedad a que está sometido un astronauta en órbita a 500 Km de altura sobre la superficie terrestre es mucho mayor de $9,8 \text{ m/s}^2$

- Observa la siguiente gráfica e indica si existe una fuerza neta actuando sobre el cuerpo en los intervalos de tiempo (0,3) (3,7) y (7,9)



- ¿Puede un cuerpo describir una curva sin que actúe ninguna fuerza sobre él?
- Un hombre empuja un carro de la compra, por el suelo horizontal de un supermercado, en línea recta y con velocidad constante. La fuerza que hace ¿es mayor, menor o igual a la que se opone al movimiento? Razona la respuesta.
- Una fuerza F aplicada a una masa m_1 le produce una aceleración de 10 m/s^2 . La misma fuerza aplicada a una masa m_2 le produce una aceleración de 15 m/s^2 ¿qué relación existe entre las dos masas?
- Existe un sistema de unidades físicas, llamado técnico, donde se define la unidad de fuerza como el Kilopondio, siendo $1 \text{ Kp} = 9,8 \text{ N}$. Indica la relación existente entre los números que expresan la masa de un cuerpo en Kg y su peso en la Tierra en Kp.



ENERGÍA MECÁNICA Y TRABAJO

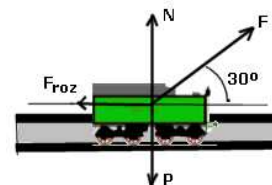
1.

Calcula la velocidad a la que debería circular un coche para que el efecto causado en un supuesto choque contra un muro fuese equivalente al que se produciría si este mismo coche cayese al vacío desde lo alto de la torre de Pisa de 56 m de altura.

Sol: $v = 120,5 \text{ km/h}$

2.

Se tira de una vagoneta de 20 Kg mediante una cuerda horizontal que forma un ángulo de 30° con la dirección de la vía, ejerciendo una fuerza de 50 N a lo largo de una distancia de 50 m. La fuerza de rozamiento entre la vía y las ruedas es de una décima parte del peso. Calcula el trabajo realizado por cada una de las fuerzas que actúan sobre la vagoneta.



Sol: $T_F = 2165 \text{ J}$; $T_{F_{roz}} = -1000 \text{ J}$; $T_P = 0 \text{ J}$; $T_N = 0 \text{ J}$

3.

¿qué trabajo debe realizarse sobre una partícula de 1 g de masa, inicialmente en reposo, para que adquiriera una velocidad de 100 m/s?

Sol: $W = 5 \text{ J}$

4.

Un cuerpo de 2 Kg desciende por un plano inclinado 30° con velocidad constante de 0,5 m/s. ¿cuánto vale el trabajo total realizado sobre el cuerpo? ¿cuánto vale el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento?

Sol: $W = 0 \text{ J}$; $W_{roz} = -30 \text{ J}$

5.

Se comprime un muelle de constante elástica $K = 50 \text{ N/m}$ y de longitud natural 60 cm hasta conseguir que su longitud sea de 40 cm. ¿qué trabajo hay que realizar para conseguirlo?

Sol: $W = 5 \text{ J}$

6.

Un atleta de 70 Kg sube por una cuerda vertical de 5 m de longitud en 10 segundos con velocidad constante. ¿qué trabajo realiza el atleta? ¿qué potencia desarrolla?

Sol: $W = 3500 \text{ J}$; $P = 350 \text{ w}$



7.

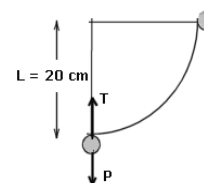
Un motor eléctrico se utiliza para sacar agua de un pozo de 30 m de profundidad a razón de 600 litros por minuto. Sabiendo que el rendimiento de la bomba es del 85 % de la potencia del motor, calcula la potencia efectiva del motor en C.V. y la potencia teórica.

Sol: $P_{efectiva} = 3000 \text{ w}$; $P_{teórica} = 3529 \text{ w}$

8.

Un péndulo de longitud $L = 20 \text{ cm}$ y 100 g de masa cae desde una posición horizontal. ¿cuál es su velocidad en el punto más bajo?

Sol: $v = 2 \text{ m/s}$





9.

Un bloque de 2 Kg desciende 5 m por un plano inclinado 37° con la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es 0,2 calcula la energía mecánica perdida en el descenso y la velocidad del bloque al final de su recorrido, suponiendo que partió del reposo.

Sol: $\Delta E_m = -16 \text{ J}$; $v = 6,6 \text{ m/s}$

10.

Un cuerpo de 3 Kg situado en lo alto (A) de un plano inclinado de 10 m de longitud a una altura de 6 m sobre el suelo, parte del reposo y llega a la base del plano (B) con una velocidad de 7 m/s. Luego resbala por una superficie horizontal y se detiene en C, después de recorrer sobre ella una distancia BC. Determina el coeficiente de rozamiento, que es el mismo en los dos tramos, y la distancia recorrida en el tramo horizontal hasta pararse.

Sol: $\mu = 0,04$; $d = 61,25 \text{ m}$

Cuestiones:

- Indica qué resulta más peligroso en un accidente de tráfico:
 - a. Chocar a 100 Km/h contra un vehículo estacionado.
 - b. Chocar a 50 Km/h contra un vehículo que circula también a 50 km/h en sentido contrario.
 - c. Caer por un precipicio de 30 m.

- ¿qué trabajo realizamos al sostener un cuerpo de 2 Kg a 1,5 m de altura sobre el suelo?
- ¿cuál es la equivalencia entre el Kw.h y el Julio?
- Contra un muelle de constante elástica $K = 400 \text{ N/m}$, lanzamos un cuerpo de 1 Kg sobre una superficie horizontal, con una velocidad de 3 m/s. La compresión del muelle será de:
 - a. 15 cm
 - b. 25 cm
 - c. 40 cm

- Dos cuerpos de masas distintas, tienen la misma energía cinética y se mueven en igual dirección. Si se aplica la misma fuerza a ambos para frenarlos, ¿cómo serán comparativamente, las distancias que ambos recorren hasta detenerse?
- ¿cuánto vale el trabajo realizado por la fuerza centrípeta sobre un cuerpo en movimiento circular uniforme?
- ¿qué son fuerzas conservativas? ¿y fuerzas disipativas?
- Demuestra que la altura a la que es capaz de ascender por un plano inclinado un cuerpo lanzado con una velocidad v , siendo μ el coeficiente de rozamiento, es:

$$h' = \frac{h}{1 + \mu}$$

donde h es la altura a la que llegaría el cuerpo en ausencia de rozamiento.

- ¿Qué diferencia hay entre la concepción ordinaria del trabajo cotidiano y el concepto físico de trabajo?

- ¿qué trabajo realiza la fuerza gravitacional cuando lanzamos un cuerpo de masa m verticalmente hacia arriba con una cierta velocidad inicial y éste asciende hasta una altura h ?