# PROBLEMAS DE FÍSICA

Ejemplo. A una distancia de 6 Km. De una persona ocurre una explosión. ¿Cuánto tiempo después de ocurrida ésta, la oiría la persona, considerando la temperatura ambiente de 14°C.

Datos                                  Planteamiento                                        Sustitución

T = 14 ºC             V =331 m/s + (0.6  m/s ºC)(T ºC)        V = 331 m/s  + 0.6  m/s ºC ( 14  ºC )

d = 6km = 6000 m                                                                           V= 339.4 m/s

                                                                                           

 = 6000 = 17.678 seg.

Ejemplo. La velocidad de las ondas longitudinales en una varilla de metal es de 6000 m/s. ¿Cuál es el módulo de Young del material de la varilla  si la densidad es de 8200 Kg/m3

Datos                                  Planteamiento                                        Sustitución

V = 6000 m/s                                                     Y = ( 8200 kg / m2) ( 6000 m/s )2

*r* = 8200 kg/m3                       Y =  *r*V2                            Y = 2.952 x 1011  Joules

Ejemplo. ¿Cuál es la velocidad del sonido en el agua si el módulo volumétrico para este líquido es de 2.2X109N/m**2**?

Datos                                  Planteamiento                                        Sustitución

Vs  = ?                                                                      

*b* = 2.2 x 109  N/m2                                                                  V = 1483.23 m/s

Ejemplo. Calcular la velocidad del sonido del aire en un día en que la temperatura es de 27° y la masa molecular del aire es de 29X10**-3** Kg/mol y la constante universal 8.31Joules/mol°K.

        Datos                                    Planteamiento                                        Sustitución

V = ?                                                              

 T = 27 ºC = 300 ºK                                                                     V = 347.2 m/s

M = 29 x 10-3 kg/mol         V =331 m/s + 0.6 m/s (TºC)     V = 331 m/s  +  0.6 m/s (27 ºC)

R = 8.31 Joules/ mol ºK                                                               V = 346.70 m/s

   Ejemplo. Calcular la rapidez de las ondas longitudinales en el aire a la temperatura de 0°C y a una presión de 76 cm de columna de Mercurio. La densidad del aire en estas condiciones es de 1.293 Kg/m313600kg/m3.

Datos                                  Planteamiento                                        Sustitución

T = 0 ºC                                  P =  dgh                      P = (13600 kg/m3 ) (9.8 m/s2) (0.76m)

                                                                                                  P = 101292.8 N/m2

  Pr = 76cm Hg                                   

*r* = 1.293 kg/m3                                                                    v = 331.172 m/s

**1.- Dos monedas reposan sobre una mesa, con una separación de 1.5m y contienen cargas idénticas. ¿De que magnitud es la carga en cada una si una de las monedas experimenta una fuerza de 2 N?**

R. - El diámetro de las monedas es pequeño comparado con la separación de 1.5 m. Se puede suponer que las monedas son cargas puntuales. La Ley de Coulomb,

FE = (k/K)q1q2/r2, da con (k aproximadamente = 1.00)



De donde q = 2 x 10-5 C.

**2.- Un núcleo de helio tiene una carga de +2e y uno de neón de +10e, donde e es el cuanto de carga, 1.60 x 10-19 C. Encuentre la fuerza de repulsión ejercida sobre cada uno de ellos debido al otro, cuando se encuentran apretados 3.0 nanómetros(1nm = 10-9m). Considérese que se encuentran en el vacío.**

Los núcleos tienen radio del orden de 10-15m. En este caso puede considerarse a los núcleos como cargas puntuales. Entonces

FE = k q q` = (9.0 x 109 N·m2/C2) (2)(10)(1.6 x 10-19C) 2 = 5.1 x 10-10N = 0.51 n N

 r2 (3.0 x 10-9 m) 2

**3.- Calcule la fuerza eléctrica entre los dos protones de un núcleo de helio, suponiendo que su distancia de separación sea de 2 x 10-15 metros. Basándonos en este resultado. ¿Qué podemos decir sobre la intensidad de las fuerzas nucleares entre dos protones, cuando se encuentren a esta distancia de separación**?

F

(9 x 109 Nm2/C2)(1.6 x 10-19C)2

=

(2 x 10-15m)2

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

F

Kq1q2

=

d2

\_\_\_\_\_\_\_\_

 = 57.6 N

F

2.304 x 10-28

=

4 x 10-30

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**4.- En el modelo de Bohr del átomo de hidrógeno, el electrón (q = -e) en una órbita de radio 5.3 x 10 m. La atracción del patrón por el electrón aporta la fuerza centrípeta necesaria para mantener al electrón en la órbita. Encuéntrese a) la fuerza de atracción eléctrica entre las partículas y b) la rapidez del electrón. La masa del electrón es 9.1 x 10**  **kg.**

1. Fe=k=(9.0 x 10Nm/C)= 8.2 x 10N=82nN

La fuerza encontrada en a) es la fuerza centrípeta, mv/r. Por tanto, de la cual

8.2 x 10N = mv/r

 v =  = 

**5.- Tres cargas puntuales se colocan sobre el eje x como se muestra en la fig. 24-1. Determine la fuerza neta sobre la carga –5** μ**C ocasionada por las otras cargas.**

# Ya que las cargas diferentes se atraen, las fuerzas en la carga -5μC son como se muestran. Las magnitudes de F y de F están dadas por la ley de Coulomb:

F=(9.0 x 10 Nm/C)= 3.4N

F=(9.0 x 10 Nm/C)= 3.4N

**6.- Determínese la razón de la fuerza eléctrica de Coulomb F a la fuerza gravitacional F entre dos electrones en el vacío**.

De la ley de Coulomb y la ley de Newton de gravitación,

F=k y F=G

Por lo tanto,



= (9.0 x 10Nm/C)!1.6 x 10C)/(6.67 x 10Nm/kg)(9.1x10kg)=4.2 x 10

**7. Como se muestra en la Figura dos bolas idénticas, cada una de masa 0.10 g. Portan cargas idénticas y están suspendidas por un hilo de igual longitud. La posición que se muestra es la de equilibrio. Encuéntrese la carga en cada bola**.

Considerándose la bola de la izquierda. Se mantiene en equilibrio bajo la acción de tres fuerzas: 1) la tensión de la cuerda; 2) la fuerza de gravedad, y 3) la fuerza de repulsión de Coulomb F –E

 mg = (1.0 \* 10-4 Kg) (9.81 m/s2) = 9.8 \* 10-4 N

60°

60°

Figura

# Escribiendo Fx = 0 y Fy =0 para la bola de la izquierda, se obtiene:

#  *Ft cos60°= Fe = 0* y *Ft sen60° -mg =0*

 De la segunda ecuación

 Ft = mg = 9.8 x 10-4N = 1.13 x10-3 N

 Sen60° 0.866

Sustituyendo en la primera ecuación se obtiene

 *FE = FT Cos 60° = (1.13 + 10-3 ) (0.50) = 5.7 +10-4N*

Pero esta es la fuerza de Columb *kqq’/r2.* Por lo tanto de donde q= 0.10 uC.

 qq’= q2= Fer2 = 85.7x10-4N)(0.40m)2

 k 9.0 x 10-4 Nm2/C2

1.- Una corriente continua de 0.5 A fluye por un alambre. ¿ Cuánta carga pasa a través del alambre en un minuto?.

I = q / t ---> q = It donde; q = (0.5A)(60seg.) = 30 C.

2.- ¿Cuántos electrones fluyen a través de una bombilla cada segundo si la corriente de ésta es de 0.75A?

q = It; q = (0.75A) (1 seg) = 0.75 C.

### Ejemplo 1

Convierte 26° Celsius *(¡un día caluroso!)*a Fahrenheit

*Primero:* 26° × 9/5 = 234/5 = 46.8
*Después:* 46.8 + 32 = **78.8° F**

### Ejemplo 2

Convierte 98.6° Fahrenheit *(¡temperatura corporal normal!)*a Celsius

*Primero:* 98.6° - 32 = 66.6
*Después:* 66.6× 5/9 = 333/9 =**37° C**

|  |  |
| --- | --- |
| Celsius a Fahrenheit | (°C × 9/5) + 32 = °F |
| Fahrenheit a Celsius | (°F - 32) x 5/9 = °C |

El sonido precisa de un medio material para propagarse; decimos que es una onda mecánica, a diferencia de las que no lo necesitan y pueden propagarse en el vacío, como la luz o las ondas de radio.

La velocidad de propagación de la perturbación dependerá de la proximidad de las partículas del medio y de sus fuerzas de cohesión.

Así, la velocidad de propagación será mucho mayor en los sólidos que en los líquidos, y ,sobre todo, que en los gases.

A la presión normal de 1 atm y 20 ºC, en un ambiente seco, la velocidad del sonido es de 5600 m/s en el acero, 1460 m/s en el agua y 340 m/s en el aire.



# Punto de ebullición:

Si ponemos al fuego un recipiente con *agua*, como el fuego está a mayor temperatura que el *agua*, le cede calor y la temperatura del *agua* va aumentando, lo que podemos comprobar si ponemos un termómetro en el *agua*. Cuando el agua llega a 100 °C, empieza a hervir, convirtiéndose en *vapor de agua*, y deja de aumentar su temperatura, pese a que el fuego sigue suministrándole calor: al pasar de *agua* a *vapor de agua* todo el calor se usa en cambiar de líquido a gas, sin variar la temperatura.

La temperatura a la que una *sustancia* cambia de líquido a gas se llama punto de ebullición y es una propiedad característica de cada *sustancia*, así, el punto de ebullición del *agua* es de 100 °C, el del *alcohol* de 78 °C y el *hierro* hierve a 2750 °C.

# Punto de fusión:

Si sacas unos cubitos de hielo del congelador y los colocas en un vaso con un termómetro verás que toman calor del aire de la cocina y aumentan su temperatura. En un principio su temperatura estará cercana a -20 °C (depende del tipo de congelador) y ascenderá rápidamente hasta 0 °C, se empezará a formar *agua* líquida y la temperatura que permanecerá constante hasta que todo el hielo desaparezca.

Igual que en el punto de ebullición, se produce un *cambio de estado*, el agua pasa del *estado sólido* (hielo) al *estado líquido*(agua) y todo el calor se invierte en ese cambio de estado, no variando la temperatura, que recibe el nombre de punto de fusión. SE trata de una temperatura característica de cada sustancia: el punto de fusión del agua es de 0 °C, el alcohol funde a -117 °C y el hierro a 1539 °C.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sustancia | Punto de fusión (°C) | Punto de ebullición (°C) |
| AguaAlcoholHierroCobreAluminioPlomoMercurio | 0-11715391083660328-39 | 100782750260024001750357 |

Problema sobre lentes

Se considera un objeto a 10 cm de una lente convergente de 30 cm de distancia focal. ¿A que distancia está situada la imagen producida por esta lente?

SOLUCIÓN

1/10 + 1/S’ = 1/30

s’= -15 cm

La imagen es virtual y está situada a 15 cm delante del lente.

Problema 3

Se dispone de una lente convergente de distancia focal f’= 15 cm,

a 15 cm de la lente convergente anterior, como se muestra en la

figura 2. ¿A que distancia estará situada la imagen final?

SOLUCIÓN

La imagen anterior sirve ahora de objeto virtual para la segunda lente y está situada a una

distancia

S’= 15 + 15= 30 cm de la segunda lente.

La imagen definitiva está situada a la distancia S’ de la segunda lente dada por:

1/S + 1/S’= 1/f’

1/30 + 1/S’= 1/15; S’= 30 cm

Problema sobre lentes

a. ¿Cuál es la distancia focal de una lente planoconvexa de radio R= 40 cm y de índice de refracción n= 1,5?

(La luz llega primero por la parte curva)

b. El mismo cálculo de la pregunta a pero la luz llega por la parte plana.

SOLUCIÓN

a. Aquí R es positivo; por la ecuación del constructor de lentes, tenemos:

1/f= (n-1)[1/R-1/∞]= (1,5-1)[1/20]

f= 40 cm

b. Aquí, R es negativo.

1/f= (n-1) [1/∞ - 1/R] = (1,5-1) [-(1)/ (-20)]

f= 40 cm

La distancia focal es la misma en los dos casos.

Una lente tiene una potencia de - 2,5 dioptrías. ¿Cuál es su distancia focal?

Þ Despejando la distancia focal en la ecuación 1, se obtiene: dos lentes en contacto.

 

en donde hemos utilizado el hecho de que una dioptría es lo mismo que el inverso de un metro, es decir, 1D = 1m-1.

Los resultados del ejemplo 3 pueden darse simplemente en función de la potencia de una lente. Cuando dos lentes están en contacto, la potencia de la combinación es igual a la suma de las potencias de las lentes:



**1.-LEY DE OHM: VOLTAJE, CORRIENTE Y RESISTENCIA**

La ley de Ohm expresa la relación que existe entre voltaje (V), la corriente (I) y la resistencia (R) en un circuito eléctrico de DC. Estableciendo la fórmula V=R\*I.

Dichas relaciones establecen que:

Si se eleva V, aumentará I.

Si se reduce V, disminuirá I.

Si se aumenta R, disminuirá I.

Si se reduce R, aumentará I.

**Ejercicio 1**

De acuerdo al circuito, ¿cuánta corriente produciría un voltaje aplicado de 10 volts a través de una resistencia de 5 ohms?

Solución:

Paso 1: Como la incógnita es la corriente, despejamos I

I =V/R

Paso 2: Sustituimos los valores conocidos en la ecuación y obtenemos I. amperes

10 volts/ 5 ohms = 2 amperes

**Ejercicio 2**

En un diagrama de circuito, ¿cuál es la resistencia que, si se le aplica un voltaje de 60 volts, produciría una corriente de 3 amperes?

Solución

Paso 1: Como la incógnita es la resistencia, despejamos R

R = V/ I

Paso 2: Sustituimos los valores conocidos en la ecuación y obtenemos R.

R = 60 volts / 3 amperes

 = 20 ohms

2.-CIRCUITOS EN SERIE

2.1 RESISTENCIAS EN SERIE

Un circuito en serie está formado por un conjunto de cargas o resistencias por las cuales fluye la corriente total de la fuente en una sola trayectoria y no hay divisiones entre estas cargas, por lo que la corriente es la misma en cualquier punto.

Para calcular ya sea la corriente o el voltaje en un circuito con cargas en serie, primero se suman todas las cargas o resistencias para formar una resistencia total o equivalente y a partir de ahí calcular las demás variables mediante la ley de ohm. Por lo tanto la resistencia total de un circuito serie se calcula de la siguiente forma:

R total=R1+R2+R3+R4+R5+…Rn

**Ejercicio**

Calcular la corriente total que circula en el siguiente circuito con cargas en serie, considerando que la fuente es de 90 volts. Dichas resistencias son: 10 Ω + 5 Ω+ 2 Ω+ 8 Ω + 20 Ω

Solución:

Paso 1: primero sumamos todas las resistencias para obtener la equivalente

Resistencia total=10Ω+5Ω+2Ω+8Ω+20 Ω = 45 Ω

Paso 2: ahora como la incógnita es la corriente, despejamos I de la ecuación de la ley de Ohm y sustituimos.

I= V/ R

I= 90 V / resistencia total

I= 90 / 45 Ω

I= 2 amperes

**Densidad y peso específico**

1.- 0.5 kg de alcohol etílico ocupan un volumen de 0.633 cm3. Calcular su densidad y peso específico.

Datos:

M = 0.5kg               P = m/V                                  Pe = pg

V = 0.633 cm3        P = 0.5 kg/ 6.33\*10-7 m3      Pe = (789889.41 kg/ m3)(9.81 m/s2)

= 6.33\*10-7 m3**P = 789889.41 kg/ m3**

**Pe= 7748815.11 nw/ m3**

2. - ¿Cuántos m3 ocuparán 1000 kg de aceite de linaza, si este tiene una densidad de 940 kg/ m3?

Datos:

M = 1000kg            P = m/V

P = 940 kg/m3        V = m / p

V =?                       V= 1000kg / 940 kg/m3

     **V = 1.063 m3**

**LEYES DE LA TERMODINÁMICA**

1.- A un sistema formado por un gas encerrado en un cilindro con émbolo, se le suministran 200 calorías y realiza un trabajo de 300 Joules. ¿Cuál es la variación de la energía interna del sistema expresada en joules?

Datos Fórmula

Q = 200 cal ΔU = Q – W.

W = 300 J Conversión de unidades:

ΔU = ? 1 cal = 4.2 J

200 cal x 4.2 J/1 cal = 840 J

Sustitución y resultado: ΔU = 840 J – 300 J = **540 J**.

2.- ¿Cuál será la variación de la energía interna en un sistema que recibe 50 calorías y se le aplica un trabajo de 100 Joules?.

Datos Fórmula

ΔU = ? ΔU = Q - W

Q = 50 cal

 Conversión de unidades

W = - 100 J 50 cal x 4.2 J/1 cal = 210 J

Sustitución y resultado ΔU = 210 J – (- 100 J) = **310 J**.

3.- A un gas encerrado en un cilindro hermético, se le suministran 40 calorías, ¿cuál es la variación de su energía interna?

Datos Fórmula

Q = 40 cal ΔU = Q – W

ΔU = ? Conversión de unidades

W = 0 40 cal x 4.2 J/1cal = 168 J

Sustitución y resultado ΔU = 168 J – 0 = **168 J**.

Nota: al no realizarse ningún trabajo, todo el calor suministrado incrementó la energía interna del sistema.

4.- Sobre un sistema se realiza un trabajo de -100 Joules y éste libera -40 calorías hacia los alrededores. ¿Cuál es la variación de la energía interna?

Datos Fórmula

W = - 100 J ΔU = Q – W

Q = - 40 cal Conversión de unidades

ΔU = ? - 40 cal x 4.2 J/1cal = - 168 J

Sustitución y resultado: ΔU = - 168 J – (-100 J) =

**- 68 J**. Nota: El signo negativo de la variación de la energía interna del sistema indica que disminuyó su valor, porque sólo recibió 100 J en forma de trabajo y perdió 168 J en forma de calor.

5.- Un sistema al recibir un trabajo de -170 J sufre una variación en su energía interna igual a 80 J. Determinar la cantidad de calor que se transfiere en el proceso y si el sistema recibe o cede calor?

Datos Fórmula

ΔU = 80 J ΔU = Q – W.

W = - 170 J Despejando Q = ΔU + W

Q = ?

Sustitución y resultado: Q = 80 J + (-170J) =

**-90 J**. Si el calor tiene signo negativo, el sistema cede calor a los alrededores. Sin embargo, su energía interna aumentó ya que se efectuó un trabajo sobre él.

**Ley de Newton**

 ¿Cuál es la fuerza necesaria para que un móvil de 1500 Kg., partiendo de reposo adquiera una rapidez de 2 m/s2 en 12 s?

**Datos**

F = ?

m = 1500 Kg.

Vo = 0

Vf = 2 m/s2

t = 12 s

**Solución:**

Como las unidades están todas en el sistema M.K.S. no necesitamos hacer transformaciones.

La fuerza que nos piden la obtenemos de la ecuación de la segunda ley de Newton:

F= m. a  ec…..1

De esa ecuación conocemos la masa, pero desconocemos la aceleración. Esta podemos obtenerla a través de la ecuación

 A= Vf / t Porque partió de reposo.

Sustituyendo **Vf** y **t** por sus valores tenemos: a= 2m/s / 12 s a= 0.16 m/s2

Si sustituimos el valor de **a** y de **m** en la ecuación (I) tenemos que: **F=240N**