1.- B Es el denominado principio de Huygens o construcción de Huygens. La opción A hay que descartarla ya que una onda que se puede polarizar tiene que ser transversal y no longitudinal. La opción C al consultar el espectro electromagnético se observa justo lo contrario. La opción D debería decir de igual frecuencia, en lugar de intensidad.

2.-B En un movimiento armónico simple la energía total es la suma de la energía cinética y la energía potencial:

$$E_{total} = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2$$

siendo k la constante de fuerza, x la distancia al punto de equilibrio y v la velocidad del cuerpo. En el caso de x=0, toda la energía es energía cinética y en consecuencia la velocidad es máxima, ya que en ausencia de fuerzas no conservativas la energía total se conserva.

3.- C Cuando la luz no polarizada se refleja en una superficie plana entre dos medios transparentes la luz reflejada está parcialmente polarizada. El grado de polarización depende de del ángulo de incidencia y de los índices de refracción de ambos medios. Cuando el ángulo de incidencia es tal que los rayos reflejados y refractados son perpendiculares entre sí, la luz reflejada está completamente polarizada. Este resultado fue descubierto experimentalmente por Brewster.

4.- C La interferencia de dos ondas de frecuencias diferentes pero muy próximas, produce el fenómeno conocido como batidos o pulsaciones, donde la amplitud se encuentra modulada, y varía periódicamente.

5.- B Con la onda se transmite energía pero no materia (esto anula la A y la C).
En la opción D lo que se define es el frente de una onda.

6.- A La ecuación de un M.A.S. puede responder a:

$$x = A.\text{sen}(w.t) \quad ; \quad v = \frac{dx}{dt} = A.w.\cos(wt) \quad \Leftrightarrow \begin{cases} \dfrac{x}{A} = \text{sen}(wt) \\ \dfrac{v}{A.w} = \cos(wt) \end{cases}$$

Si elevamos al cuadrado y sumamos queda:

$$\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{A.w}\right)^2 = \text{sen}^2(w.t) + \cos^2(w.t) = 1 \Leftrightarrow x^2.w^2 + v^2 = A^2$$

si sustituimos los valores del enunciado tendremos dos ecuaciones y dos incógnitas:

$$\left.\begin{cases} 6^2.w^2 + 2^2 = A^2 \\ 8^2.w^2 + 1{,}5^2 = A^2 \end{cases}\right\} \textit{igualando} \ 6^2.w^2 + 2^2 = 8^2.w^2 + 1{,}5^2 \Leftrightarrow w = \frac{1}{4}\frac{rad}{s}$$

Para calcular el período :

$$w = \frac{2.\pi}{T} \Leftrightarrow T = \frac{2.\pi}{w} = \frac{2.\pi \ rad}{1/4 \ rad/s} = 8.\pi \ s$$

7.- B Al inhalar Helio la velocidad del sonido aumenta con respecto al aire debido a la masa molecular del gas noble que es más baja que la del aire:

$$c = \sqrt{\frac{\gamma . R . T}{M_{MOL}}}$$

Ello implica que aumente también la frecuencia de las ondas estacionarias producidas en la garganta, con lo que sube el tono de los sonidos emitidos que serán por ello más agudos.

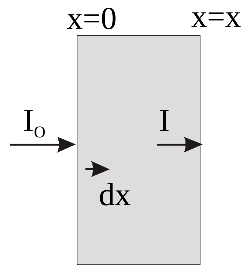
La A es falsa ya que la intensidad del sonido propagado a través de ondas esféricas (potencia por unidad de superficie) disminuye con el cuadrado de la distancia al foco emisor:

$$I = \frac{P}{S} = \frac{P}{4.\pi . R^2}$$

La C es incorrecta también ya que en las interferencias destructivas se pueden anular dos ondas.

La D no sirve ya que todo cuerpo pude emitir ondas electromagnéticas en función de la temperatura a la que se encuentre. Aparte la Luna emite por reflexión la luz del Sol.

8.- A Al atravesar una onda un material absorbente, su intensidad disminuye en función del coeficiente de absorción β del medio, que se define a partir de:



$$-\frac{dI}{I} = \beta . dx$$

O sea, la disminución relativa de intensidad es proporcional al espesor de material atravesado por la onda. La constante de proporcionalidad es el coeficiente de absorción β. Si integramos la expresión anterior entre x=0 y x=x la intensidad pasa de ser I_0 a un valor I.

$$\int_{I_O}^{I} -\frac{dI}{I} = \int_0^x \beta . dx \Leftrightarrow \ln \frac{I_O}{I} = \beta . x$$

Si sustituimos los valores del problema x=0,001 ; $I=I_O/2$ queda:

$$\ln \frac{I_O}{I_O/2} = \beta . 0{,}001 \Leftrightarrow \ln 2 = \beta . 0{,}001 \Leftrightarrow \beta = \frac{\ln 2}{0{,}001\, m} = 693{,}15\, m^{-1}$$

9.- C Se dice que una onda tiene polarización circular, cuando es el resultado de dos ondas polarizadas de igual amplitud, que vibran en direcciones <u>perpendiculares</u> y están retrasadas entre sí <u>90</u> grados

10.- D Se define el nivel de intensidad acústica en decibelios(dB) mediante la expresión

$$\beta (en\, dB) = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

donde I_0 es una intensidad de referencia. En este caso, I será la intensidad que genera una persona; podemos buscar un sistema de ecuaciones en la que n sea el número de personas

$$\left.\begin{array}{l} 50 = 10\log\dfrac{I}{I_0} \quad \Rightarrow 10^5 = \dfrac{I}{I_0} \\ 70 = 10\log\dfrac{nI}{I_0} \quad \Rightarrow 10^7 = \dfrac{nI}{I_0} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{I}{10^5} = \frac{nI}{10^7} \quad \Rightarrow n = 100$$

11.- B El intervalo de frecuencia correspondiente a las microondas es 10^9-10^{12} Hz. dada su longitud de onda menor que las ondas de radio, se utilizan en el radar y en la banda UHF.

12.- D Una onda estacionaria es el resultado de la interferencia de dos ondas idénticas que se propagan en sentidos opuestos. En una onda estacionaria los nodos están en reposo. Todos los puntos, excepto los nodos, se mueven con MAS. Entre un nodo y un vientre existe una separación que es la cuarta parte de una longitud de onda.

13.- B Comparando la ecuación que se nos muestra en el enunciado con

$$y = A\,sen(\omega t + kx)$$

podemos llegar a la conclusión que

$$\omega = 4\pi\, rad/s$$

La relación que existe entre ω y el periodo es

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

por lo tanto el período es 0,5 s.

14.- B La intensidad dada en decibelios sigue la fórmula:

$$B = 10.\log\frac{I}{I_o}$$

Si las dos ondas difieren en 15 dB, una tendrá B y la otra 15+B:

$$\left.\begin{array}{l} B = 10.\log\dfrac{I}{I_o} \\ \\ B' = B + 15 = 10.\log\dfrac{I'}{I_o} \end{array}\right\} se\ restan\ \ 15 = 10.\log\frac{I'}{I} \ \Leftrightarrow\ 1{,}5 = \log\frac{I'}{I}$$

Tomando antilogaritmos de la última expresión:

$$\frac{I'}{I} = 10^{1,5}$$

Las intensidades son proporcionales a la energía y ésta lo es al cuadrado de la amplitud, entonces:

$$\frac{I'}{I} = 10^{1,5} = \frac{(A')^2}{A^2} \ \Leftrightarrow\ \frac{A'}{A} = \sqrt{10^{1,5}} = 5{,}62$$

15.- D A los nodos de una onda estacionaria no llega la energía, ya que en estos puntos se produce una interferencia destructiva entre las dos ondas viajeras que producen la onda estacionaria.

16.- B Comparando la expresión del enunciado con la de una onda:

$$\phi(x,t) = A.\text{sen}(\omega.t - k.x)$$

se obtiene:

$$\omega = 4.\frac{rad}{s} \quad ; \quad k = 5\frac{rad}{cm}$$

Para calcular la velocidad se dividen ambas magnitudes entre sí:

$$c = \frac{\omega}{k} = \frac{4}{5}.\frac{cm}{s} = 0{,}8\frac{cm}{s}$$

17.- B La intensidad sonora en los puntos A y B es:

$$\left.\begin{array}{l} I_A = \dfrac{P}{4\pi r^2} \\ I_B = \dfrac{P}{4\pi(2r)^2} \end{array}\right\} \Rightarrow I_A 4\pi r^2 = I_B 4\pi(2r)^2 \Rightarrow I_A = 4I_B \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 4$$

18.- B La velocidad de propagación del sonido es función de:

$$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

donde γ es el coeficiente adiabático (C_p/C_v) o cociente entre las capacidades molares que depende del medio (para el aire es 1,4), R es la constante universal de los gases, M la masa molar y T la temperatura absoluta del medio.

19.- D Supongamos dos movimientos armónicos simples tales que:

$$x_1 = A_1\, sen(\omega t + \varphi_1)$$
$$x_2 = A_2\, sen(\omega t + \varphi_2)$$

la ecuación de la onda armónica resultante de la interferencia en un punto es la suma de las dos:

$$x_r = x_1 + x_2 = A_1\, sen(\omega t + \varphi_1) + A_2\, sen(\omega t + \varphi_2) = A_r\, sen(\omega t + \varphi\ )$$

en donde la amplitud resultante y el desfase son, respectivamente:

$$A_r^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)$$
$$tg\,\varphi = \frac{A_1\, sen\,\varphi_1 + A_2\, sen\,\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}$$

que tiene la misma frecuencia pero distinta amplitud.

20.- B Efectivamente la Intensidad de una onda es la potencia media que transmite por unidad de superficie perpendicular a la dirección de propagación: $I=P/S$, y se mide pues, en *watios/m*^{2}.

La A es falsa ya que la Energía mecánica es $E=1/2.K.A^2 = 1/2.m.\omega^2.A^2$ donde se observa que es proporcional a la masa de la partícula y al cuadrado de la frecuencia angular de pulsación así como al cuadrado de la amplitud de la vibración.

La C es falsa ya que la amplitud de una onda esférica es inversamente proporcional a la distancia al foco.

En la D se debería decir que en las ondas amortiguadas la amplitud decrece con la distancia al foco.

21.- C Se trata en efecto de una estacionaria que tiene de ecuación general:

$$\mathrm{Y} = 2.\mathrm{A.sen}\,(\omega.t)\,.\cos\,(k.x) = 2.\mathrm{A.sen}\,(\frac{2\pi}{T}.t)\,.\cos\,(\frac{2\pi}{\lambda}.x)$$

La A no sirve, pues la velocidad vale:

$$c = \frac{\omega}{k} = \frac{\pi\ rad / 0{,}1\ s}{\pi\ rad / 100\ cm} = \frac{100\ cm}{0{,}1\ s} = 1000\ cm/s = 10\ m/s$$

La longitud de la onda es:

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \Leftrightarrow \frac{\pi}{100} = \frac{2\pi}{\lambda} \Leftrightarrow \lambda = 2.100 = 200\ cm$$

La distancia entre dos nodos siempre vale la mitad de una longitud de onda, o sea en este caso sería de 100 cm.

22.- D La sonoridad en decibelios viene dada en el S.I. por la expresión:

$$B = 10.\log\frac{I}{10^{-12}}$$

Si una fuente de intensidad I tiene 40 *dB* y N fuentes con intensidad total N.I tienen 80 *dB* se verifica que:

$$40 = 10.\log\frac{I}{10^{-12}} \quad ; \quad 80 = 10.\log\frac{N.I}{10^{-12}}$$

Si restamos ambas expresiones queda: $40 = 10.\log N \Leftrightarrow N = 10^4$

23.- C La sensación sonora, sonoridad o nivel de intensidad sonora en decibelios (*B*) depende de la intensidad de la onda sonora (*I*) como:

$$B = 10.\log\frac{I}{10^{-12}} \Leftrightarrow 3 = 10.\log\frac{I}{10^{-12}} \Leftrightarrow I = 10^{3/10}.10^{-12} = 1{,}99.10^{-12}\ \frac{w}{m^2}$$

24.- A La frecuencia de un armónico es tantas veces mayor que la del 1^er^ armónico como sea el nº del armónico.

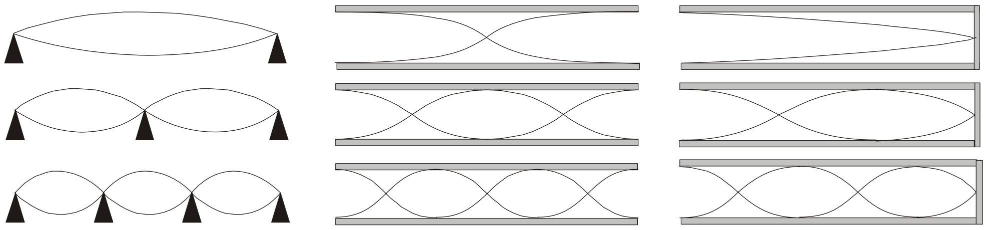
La D es falsa ya que la energía de la onda es proporcional al cuadrado de la amplitud y al cuadrado de la frecuencia angular:

$$E = \frac{1}{2}.K.A^2 = \frac{1}{2}.m.\omega^2.A^2$$

25.- A La velocidad de propagación de las ondas sonoras en un líquido depende del módulo de compresibilidad (*B* en N/m^2) o de su inverso que es el coeficiente de compresibilidad (*K* en m^2/N), además de la densidad del líquido (ρ en Kg/m^3) según la fórmula:

$$c = \sqrt{\frac{B}{\rho}} = \sqrt{\frac{1}{K.\rho}} = \sqrt{\frac{1}{4{,}8.10^{-10}.1018{,}3}} = 1430{,}35\ m/s$$

26.- A En ningún caso se produce la onda estacionaria en esas condiciones. En la figura adjunta se tienen las fórmulas en las que n es un nº entero (1,2,3 ...).



$\lambda = \frac{2L}{n}$ $\qquad$ $\lambda = \frac{2L}{n}$ $\qquad$ $\lambda = \frac{4L}{2n+1}$

La A para ser cierta debe advertir que las ondas sean transversales, o sea sus vibraciones se hagan en perpendicular a la dirección de propagación.

La B para que sea cierta el foco y el observador deben estar en reposo, o ambos con la misma velocidad.

La D es falsa también ya que la distancia entre dos nodos o entre dos vientres es siempre de media longitud de onda (λ/2).

27.- D La ecuación de la onda es:

$$y=A.cos(wt-kx)$$

que comparada con la del enunciado da los valores w=8 y k=4. Como la velocidad de propagación es $c=w/k$ queda:

$$c = 8/4 = 2\ m/s$$

Entonces el tiempo que tarda en recorrer los 8 m es de:

$$t = d/c = 8/2 = 4\ s$$

28.- C Como la aceleración es proporcional a la elongación:

$$a = -\omega^2 . y$$

entonces será nula en el centro y máxima en los extremos.

29.- D La ley de superposición resulta en este caso:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2.A_1^2.A_2^2.\cos(\varphi_2 - \varphi_1)} = \sqrt{2^2 + 3^2 + 2.2.3.\cos(30)} = 4{,}84\ cm$$

30.- D El frente de ondas es tangente a las ondas secundarias.

31.- D La inexactitud de las otras opciones se observa en las ecuaciones:

$$T = 2.\pi.\sqrt{\frac{m}{K}} \quad \Leftrightarrow \quad f = \frac{1}{2\pi}.\sqrt{\frac{K}{m}}$$

donde K es la constante elástica del movimiento y m la masa del móvil.

32.- C Si el medio es no absorbente, se conserva la energía de la onda, y por tanto su potencia. Dado que la intensidad de la onda es la potencia por unidad de superficie:

$$P_1 = P_2 \qquad ; \qquad I_1 . S_1 = I_2 . S_2.$$

Si la onda se transmite en frentes esféricos de superficie $S=4.\pi.R^2$ queda:

$$I_1 . 4.\pi.R^2_1 = I_2 . 4.\pi.R^2_2$$

Si una distancia es el doble de la otra:

$$R_2=2.R \quad ; \quad R_1=R$$

$$I_1 \, . \, R^2 = I_2 \, . \, (2R)^2 \qquad I_1 \, / \, I_2 = \; 4$$

33.- A La sensación sonora en decibelios es

$$S = 10 \, . \log \frac{I}{10^{-12}} \, ,$$

con los datos de la cuestión:

$$100 = 10 \, . \log \frac{I}{10^{-12}}$$

y si se aumenta al doble la Intensidad habrá una nueva sensación:

$$S' = 10 \, . \log \frac{2 \, . \, I}{10^{-12}} = 10 \, . \log \frac{I}{10^{-12}} + 10 \, . \log 2 = 100 + 10 \, . \, 0{,}3 = 103 \, dB$$

luego se habrá aumentado en (103 – 100) dB = 3 dB

34.- C La frecuencia de un M.A.S. es:

$$f = \frac{1}{2.\pi} \cdot \sqrt{\frac{K}{m}} = \frac{1}{2.\pi} \cdot \sqrt{\frac{8}{2}} = \frac{2}{2.\pi} = \frac{1}{\pi} \, Hz$$

35.- B La ecuación que se busca es del tipo:

$$y = A \; sen \; (\omega t - kx + \varphi_o)$$

$$\omega = 2\pi/T = 2\pi/0{,}5 = 4\pi \; ; \; K = \omega/c = 4\pi/340$$

De otro lado para buscar φ_o si sustituimos las condiciones x=0 y t=0 y el enunciado dice que la elongación es $y=A$, quiere decir que:

$$A = A \; sen \; \varphi_o \quad ; \; \varphi_o = \pi/2$$

con lo que la ecuación buscada queda como:

$$Y = 0{,}1 \; sen \; (4\pi \, t - 4\pi x/340 + \pi/2) = 0{,}1 \; sen \; (4\pi \, t - 3{,}696 \, . \, 10^{-2} \, x + \pi/2)$$

36.- B La ecuación de un M.A.S. puede ser:

$$Y = A \, . \, sen \; wt$$

que derivada con respecto al tiempo nos da la de la velocidad de vibración:

$$V = dY/dt = A \, . \, w \, . \, sen \; wt$$

Cuando el objeto pasa por su posición de equilibrio tiene velocidad máxima que corresponde en la ecuación anterior a:

$$V_{MAX} = A \, . \, w = A \, . \, 2\pi \, / \, T$$

Sustituyendo los datos de la cuestión:

$\pi = A \, . \, 2\pi/2$ que despejada da igual a $A = 1 \; m$

37.- C La velocidad de un punto se obtiene de la primera derivada con respecto al tiempo:

$$v = \frac{d\Psi}{dt} = 2 \, . \, 31{,}4 \, . \cos \, (31{,}4 \, t + 0{,}628 \, x)$$

su valor máximo se obtiene cuando el coseno valga 1.

$$v_{MAX} = 62{,}8 \; cm/s$$

38.- C Aplicando las fórmulas del seno de una suma y de una diferencia se obtiene para las ecuaciones de cada una de las ondas individuales:

$$u_1 = 6 \, . \, [\, sen \; 1500 \; t \, . \, cos \; 250 \; x - cos \; 1500 \; t \, . \, sen \; 250 \; x \,]$$

$$u_2 = 6 \;.\; [\, sen\ 1500\ t \;.\; cos\ 250\ x + cos\ 1500\ t \;.\; sen\ 250\ x\,]$$

Al sumar ambas expresiones se consigue la ecuación de la onda estacionaria:

$$u_1 + u_2 = 12\ sen\ 1500\ t \;.\; cos\ 250\ x$$

39.- B La expresión de una onda estacionaria es:

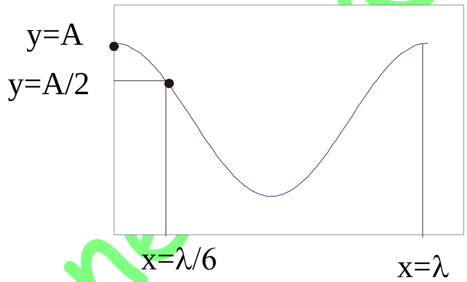
$$Y = 2\ A \;.\; \text{sen}\ kx \;.\; \cos \omega t$$

Comparando esta expresión con la del enunciado y teniendo que $k=2\pi/\lambda$ se tiene:

$$k = 2\pi/\lambda = \pi/3 \quad \Leftrightarrow \quad \lambda = 6\ cm.$$

La distancia entre dos nodos consecutivos vale $\lambda/2 = 3\ cm$.

40.- C La ecuación de la onda en ese momento dado es:



$$y = A \;.\; cos\ \varphi$$

de esa forma $y = A$ cuando $\varphi = 0$.

Ahora bien, para que y=A/2 *queda un desfase*

A/2 = A cos x $\quad\Rightarrow\quad$ φ=60º

Si hacemos una proporción y dos puntos que están separados por una longitud de onda (1 m) están desfasados 360º, entonces si el desfase es de 60º su separación será:

$$\frac{360º}{1\,m} = \frac{60º}{x} \;\Rightarrow\; x = \frac{1}{6}\,m$$

41.- A La velocidad de propagación es

$$c=\lambda/T$$

y la de la partícula es:

$$v = \frac{dy}{dt} = A.\omega.\cos(kx - \omega t)$$

42.- C. La ecuación de una onda corresponde a:

$$\text{Y} = \text{A.sen}\,(\text{k.x} - \omega.t) = \text{A.sen}\left(\frac{2\pi}{\lambda}.x - \frac{2\pi}{T}.t\right)$$

que comparada con la del enunciado nos lleva a:

$$\frac{2\pi}{\lambda} = 8\pi \;\Leftrightarrow\; \lambda = 0{,}25\ m \quad ; \quad \frac{2\pi}{T} = 10\pi \;\Leftrightarrow\; T = 0{,}2\ s$$

43.- A. La energía que transmite una onda mecánica es:

$$E = \frac{1}{2}.k.A^2 = \frac{1}{2}.m.\omega^2.A^2 = \frac{1}{2}.m.(2.\pi.f)^2.A^2 =$$

$$\frac{1}{2}.(0{,}05\ Kg).(2.\pi.5\ Hz)^2.(2\ m)^2 = 98{,}7\ J$$

44.- D. Los fenómenos de interferencia se observan cuando existen figuras de interferencia que son estables en el tiempo. Para que esto suceda las ondas que las producen deben ser coherentes (o sea con diferencia de fase constante en el tiempo) y además de frecuencias iguales o parecidas. Esto anula la opción A.

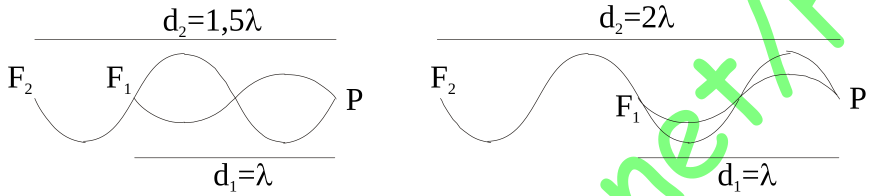
Si las ondas sólo se diferencian en la localización del foco están desfasadas 2.π radianes cuando los focos están separados una longitud de onda. Entonces su diferencia de fase , en general, se puede calcular con la siguiente razón (o regla de tres directa):

$$\frac{diferencia\ de\ fase}{diferencia\ de\ trayectoria}=\frac{\Delta\varphi}{\Delta x}=\frac{2\pi}{\lambda}\ \Leftrightarrow\ \Delta\varphi=\frac{2\pi}{\lambda}.x$$

La respuesta C es falsa ya que la onda que atraviese una rendija de anchura igual o menor que su longitud de onda hace que se produzca el fenómeno de difracción que cambia el aspecto de la onda al producirse interferencias entre las nuevas ondas emitidas por los extremos de la rendija.

45.- D. En la interferencia en un punto P de dos ondas coherentes de focos F_1 y F_2 de la misma frecuencia, la amplitud resultante es:

- Máxima si la diferencia de caminos es un nº entero de longitudes de onda. Esto es lo mismo que lo escrito en D (múltiplo par de semilongitudes de onda).



INTERFERENCIA DESTRUCTIVA — INTERFERENCIA CONSTRUCTIVA

- Mínima si la diferencia es un nº impar de semilongitudes de onda.

46.- B. El movimiento ondulatorio lo que transmite es una perturbación, ya sea de movimiento (en las ondas mecánicas como las que viajan a través de una cuerda, las olas, el sonido, etc.) o electromagnética (en el caso de la luz, la radio, los Rayos X, etc.)

La A no sirve: el sonido es una onda mecánica longitudinal donde los movimientos de las partículas se hacen en la misma dirección que la de propagación. Su velocidad es siempre mayor en los sólidos que en los gases (anula la D).

La luz es una onda electromagnética que transmite perturbaciones del campo eléctrico y magnético que son perpendiculares entre sí y a su vez perpendiculares a la dirección de propagación y por esto último es una onda transversal.

47.- A. Del hecho de que una masa m estire el muelle una longitud y deducimos la constante elástica de dicho muelle:

$$F_{ELASTICA}=F_{PESO}\ \Leftrightarrow\ K.y=m.g\ \Leftrightarrow\ K={}^{m.g}\!/_{y}$$

Cuando ahora estiramos una distancia adicional x, la energía potencial elástica que posee la masa será:

$$E_{ELASTICA}^{POTENCIAL}=\frac{1}{2}.K.x^2=\frac{1}{2}.\left(\frac{mg}{y}\right).x^2$$

48.- B. La intensidad sonora B se define en decibelios en función de la intensidad de la onda I, como:

$$B_1=10.\log\frac{I_1}{I_o}\ ;\ B_2=10.\log\frac{I_2}{I_o}$$

De los datos del enunciado se obtiene:

$$B_1 - B_2 = 10.\log\frac{I_1}{I_o} - 10.\log\frac{I_2}{I_o} = 10.\log\frac{I_1}{I_2} = 6 \quad \Leftrightarrow \quad \log\frac{I_1}{I_2} = 0{,}6 = 2\,.\,0{,}3$$

Teniendo en cuenta que *log* 2 = 0,3 queda:

$$\log\frac{I_1}{I_2} = 2\,.\log 2 = \log 2^2 \quad \Leftrightarrow \frac{I_1}{I_2} = 2^2 = 4$$

49.- A. La ecuación de una onda es:

$$y = A\,.\,cos\,(x\text{-}\omega t)$$

que comparada con los datos de la cuestión y sabiendo que $k = 2\pi/\lambda$ da:

$$k = 2\pi \qquad 2\pi/\lambda = 2\pi \qquad \lambda = 1\ m$$

50.- B. El movimiento armónico simple de la partícula sigue la función:

$$x = A\ \mathrm{sen}\ (wt+\varphi_o)$$

El tiempo se cuenta a partir de pasar por la posición de equilibrio donde sustituido t=0 da x=0 como condición inicial:

$$0 = A\ sen\ (\varphi_o) \qquad \Rightarrow \qquad \varphi_o = 0$$

Derivada respecto al tiempo nos da una velocidad:

$$v = A.w.\ cos\ wt$$

Con los datos del enunciado se obtiene:

$$v = 0{,}1.\ 2\pi\ .\ 100/\pi\ .\ cos\ (2\pi.\ 100/\pi\ .\ 0{,}1) = 20\ cos\ (20)\ m/s.$$

51.- B. Si el punto se halla a 6 *cm* del primer foco estará a 6+24=30 *cm* del segundo. Las ecuaciones de vibración según cada foco son:

$$y_1 = 2.\mathrm{sen}\ 2\pi\left(\frac{T/2}{T} - \frac{6}{72}\right)\ ;\ y_2 = 2.\mathrm{sen}\ 2\pi\left(\frac{T/2}{T} - \frac{30}{72}\right)$$

simplificando quedan como:

$$y_1 = 2\ sen\ (5\pi/6) = 1 \quad ; \quad y_2 = 2\ sen\ (\pi/6) = 1$$

que con el principio de superposición da una elongación resultante:

$$y = y_1 + y_2 = 1\ cm + 1\ cm = 2\ cm$$