2015-Julio-Fase General (Asturias)

B4-b Se nos da la expresión de la longitud de onda de los armónicos, aunque podríamos deducirla al tratarse de un caso de ondas estacionarias con un límite fijo (el extremo introducido en agua) y un límite abierto (el extremo superior)

Si calculamos la longitud de onda para los datos dados

n	L_n (mm)	L_n(m)	$\lambda=4\cdot L/(2\cdot n-1)$
1	132	0,132	0,528
2	397	0,397	0,529
3	661	0,661	0,529
4	926	0,926	0,529
5	1191	1,191	0,5293

Promediando el valor más probable de la longitud de onda son 0,529 m

El valor más probable de $v=\lambda f=0{,}529\cdot 650=344$ m/s

2013-Julio-Fase Específica (Asturias)

B4-b Se nos da la expresión de la longitud de onda de los armónicos, aunque podríamos deducirla al tratarse de un caso de ondas estacionarias con un límite fijo (el extremo introducido en agua) y un límite abierto (el extremo superior)

Si calculamos la longitud de onda para los datos dados

n	L_n (mm)	L_n(m)	$\lambda=4\cdot L/(2\cdot n-1)$
1	168	0,168	0,672
2	511	0,511	0,681
3	847	0,847	0,678
4	1190	1,190	0,6800
5	1528	1,528	0,6791

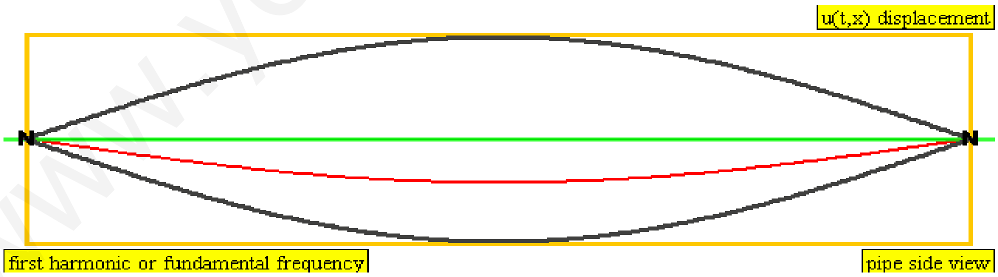
Promediando el valor más probable de la longitud de onda son 0,678 m

El valor más probable de $v=\lambda f=0{,}678\cdot 500=339$ m/s

2012-Julio-Fase Específica (Asturias)

A2.-

a)



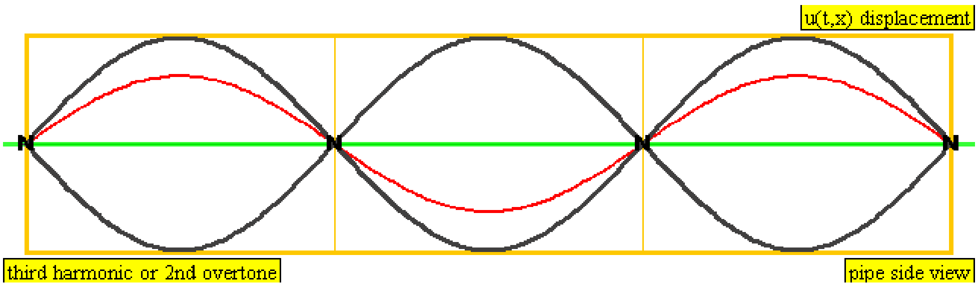
Lookang, wikimedia, cc-by-sa (original es GIF animado)

b) Podemos razonar que en el estado fundamental $L=\lambda/2$, luego $\lambda=2L$, la longitud de onda es el doble de la longitud de la cuerda, ya que ambos extremos están fijos: $\lambda=2L=1{,}4$ m

También podemos utilizar la expresión general para ambos extremos fijos $\lambda=2L/n$ con n=1.

c) $v=\lambda f=1{,}4\cdot 300=420$ m/s

d)



Lookang, wikimedia, cc-by-sa (original es GIF animado)

e) Podemos razonar que en el tercer armónico L=3λ/2, luego λ=2L/3=1,4/3=0,47 m
También podemos utilizar la expresión general para ambos extremos fijos λ=2L/n con n=3.

B4-b

Se nos da la expresión de la longitud de onda de los armónicos, aunque podríamos deducirla al tratarse de un caso de ondas estacionarias con un límite fijo (el extremo introducido en agua) y el otro límite fijo (el extremo superior se indica cerrado con tapa)
Como se dicen que son dos resonancias consecutivas, sabemos que los valores de n son consecutivos. Modificando la expresión dada podemos ver que $L=n\frac{\lambda}{2}$, por lo que

$$L_1=n\frac{\lambda}{2};L_2=(n\pm1)\frac{\lambda}{2}\Rightarrow L_1-L_2=\pm\frac{\lambda}{2}\Rightarrow\lambda=2\cdot(0{,}884-0{,}663)=0{,}442\,m$$

Los armónicos son

$$n_1=\frac{L_1}{\lambda/2}=\frac{0{,}884}{0{,}442/2}=4$$

$$n_2=\frac{L_2}{\lambda/2}=\frac{0{,}663}{0{,}442/2}=3$$

La velocidad de propagación depende del medio, que no varía, por lo que es la misma en ambos casos. $v=\lambda f=0{,}442\cdot800=353{,}6\,m/s$

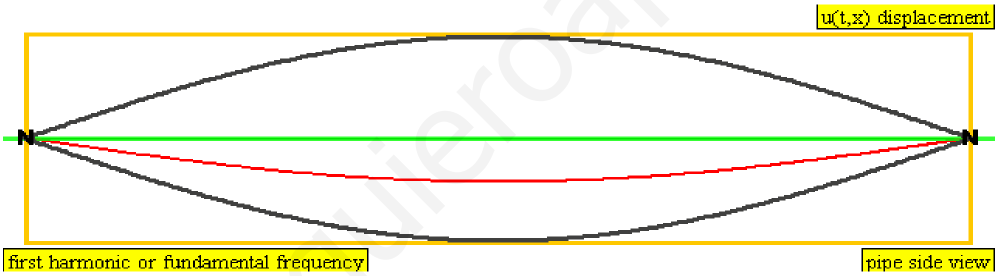
2012-Julio-Fase General (Asturias)

A4-a Ver solución de 2004-Junio (Asturias) Opción 3-1

2012-Junio-Fase Específica (Asturias)

B1.- *Similar a 2010-Junio-Fase Específica (Asturias) A1*

a)



Lookang, wikimedia, cc-by-sa (original es GIF animado)

b) Podemos razonar que en el estado fundamental L=λ/2, luego λ=2L, la longitud de onda es el doble de la longitud de la cuerda, ya que ambos extremos están fijos: λ=2L=5 m
También podemos utilizar la expresión general para ambos extremos fijos λ=2L/n con n=1.

El número de ondas $k=\frac{2\pi}{\lambda}=\frac{2}{5}\pi\,rad/m$

c) v=λf → f = v/λ=50/5=10 Hz
d) Al sujetar la cuerda por un punto a 0,5 m de un extremo y ser la longitud total de la cuerda de 2,5 m, pasamos a tener dos cuerdas, una de 2 m y otra de 0,5 m.
Asumiendo la misma tensión en la cuerda y misma velocidad de propagación
En el tramo de 2 m: λ=2L=4 m, f = v/λ=50/4=12,5 Hz
En el tramo de 0,5 m: λ=2L=1 m, f = v/λ=50/1=50 Hz

2012-Junio-Fase General (Asturias)

B2.-

a) La ecuación de onda no tiene la expresión y(x,t)=Acos(ωt-kx), en la que hubiéramos dicho sin más que la propagación es en sentido de x positivas, sino que la fase está multiplicada por -1
y(x,t)=0,001cos(5x-120t)=0,001cos(-1·(120t-5x))
Podemos ver que el cos(x)=cos(-x), luego son expresiones equivalente y podemos indicar que se propaga en el sentido de x positivas

b) $v=\frac{\omega}{k}=\frac{120}{5}=24\,m/s$

c) $a_{máx}=A\cdot\omega^2=0{,}001\cdot 120^2=14{,}4\,m/s^2$
d) No es una onda estacionaria ya que sí existe propagación, y todos los puntos de la cuerda oscilan, sin que haya una interferencia que genere puntos con oscilación nula.

2011-Junio-Fase Específica (Asturias)

A4-b

Se nos da la expresión de la longitud de onda de los armónicos, aunque podríamos deducirla al tratarse de un caso de ondas estacionarias con un límite fijo (el extremo introducido en agua) y el otro límite fijo (el extremo superior se indica cerrado con tapa)
Como se dicen que son dos resonancias consecutivas, sabemos que los valores de n son consecutivos. Modificando la expresión dada podemos ver que $L=n\frac{\lambda}{2}$, por lo que

$$L_1=n\frac{\lambda}{2};L_2=(n\pm 1)\frac{\lambda}{2}\Rightarrow L_1-L_2=\pm\frac{\lambda}{2}\Rightarrow\lambda=2\cdot(0{,}713-0{,}570)=0{,}286\,m$$

Los armónicos son

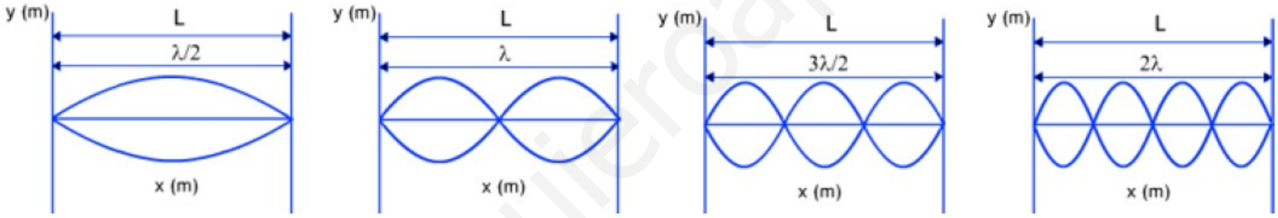
$$n_1=\frac{L_1}{\lambda/2}=\frac{0{,}713}{0{,}286/2}\approx 5$$

$$n_2=\frac{L_2}{\lambda/2}=\frac{0{,}570}{0{,}286/2}\approx 4$$

La velocidad de propagación depende del medio, que no varía, por lo que es la misma en ambos casos. $v=\lambda f=0{,}286\cdot 1300=371{,}8\,m/s$

B2.-

Se incluye un dibujo de los cuatro primeros armónicos / modos de vibración para una cuerda que vibra con ambos extremos fijos.



FisQuiWeb, cc-by-nc-sa

a) Podemos razonar que en el cuarto armónico L=4λ/2=2λ, luego λ=L/2=0,5 m
b) $v=\lambda f=0{,}5\cdot 925=462{,}5\,m/s$
c) Podemos razonar que en el primer armónico / estado fundamental L=λ/2, luego λ=2L, la longitud de onda es el doble de la longitud de la cuerda, ya que ambos extremos están fijos: λ=2L=2 m
También podemos utilizar la expresión general para ambos extremos fijos λ=2L/n con n=1.
Como la velocidad de propagación es constante para esa cuerda

$$f=\frac{v}{\lambda}=\frac{462{,}5}{2}=231{,}25\,Hz$$

2010-Septiembre-Fase General (Asturias)

B4-b

Se nos da la expresión de la longitud de onda de los armónicos, aunque podríamos deducirla al tratarse de un caso de ondas estacionarias con un límite fijo (el extremo introducido en agua) y el otro límite fijo (el extremo superior se indica cerrado con tapa)
Como se dicen que son dos resonancias consecutivas, sabemos que los valores de n son consecutivos. Modificando la expresión dada podemos ver que $L=n\frac{\lambda}{2}$, por lo que

$$L_1=n\frac{\lambda}{2};L_2=(n\pm 1)\frac{\lambda}{2}\Rightarrow L_1-L_2=\pm\frac{\lambda}{2}\Rightarrow\lambda=2\cdot(0{,}832-0{,}416)=0{,}832\,m$$

Los armónicos son

$$n_1=\frac{L_1}{\lambda/2}=\frac{0{,}832}{0{,}832/2}=2$$

$$n_2=\frac{L_2}{\lambda/2}=\frac{0{,}416}{0{,}832/2}=1$$

La velocidad de propagación depende del medio, que no varía, por lo que es la misma en ambos casos. $v=\lambda f=0{,}832\cdot 220=183{,}04\,m/s$

2010-Junio-Fase Específica (Asturias)

A1.-

a) Podemos razonar que en el estado fundamental L=λ/2, luego λ=2L, la longitud de onda es el doble de la longitud de la cuerda, ya que ambos extremos están fijos: λ=2L=1,2 m
También podemos utilizar la expresión general para ambos extremos fijos λ=2L/n con n=1.
v=λf → f = v/λ=100/1,2=83,33 Hz
d) Al sujetar la cuerda por un punto a 0,4 m de un extremo y ser la longitud total de la cuerda de 0,6 m, pasamos a tener dos cuerdas, una de 0,4 m y otra de 0,2 m.
Asumiendo la misma tensión en la cuerda y misma velocidad de propagación
En el tramo de 0,4 m: λ=2L=0,8 m, f = v/λ=100/0,8=125 Hz
En el tramo de 0,2 m: λ=2L=0,4 m, f = v/λ=100/0,4=250 Hz

B4-b

Se nos da la expresión de la longitud de onda de los armónicos, aunque podríamos deducirla al tratarse de un caso de ondas estacionarias con un límite fijo (el extremo introducido en agua) y el otro límite abierto (el extremo superior)
Como se dicen que son dos resonancias consecutivas, sabemos que los valores de n son consecutivos. Modificando la expresión dada podemos ver que $L=\frac{2n-1}{4}\lambda$, por lo que

$$L_1=\frac{2n-1}{4}\lambda\,;L_2=\frac{2(n\pm 1)-1}{4}\lambda\Rightarrow L_1-L_2=\frac{\pm 2}{4}\lambda=\frac{\pm\lambda}{2}\Rightarrow\lambda=2\cdot(0{,}770-0{,}550)=0{,}440\,m$$

Los armónicos son

$$n_1=\frac{4\frac{L_1}{\lambda}+1}{2}=\frac{4\cdot\frac{0{,}770}{0{,}440}+1}{2}=4$$

$$n_2=\frac{4\frac{L_2}{\lambda}+1}{2}=\frac{4\cdot\frac{0{,}550}{0{,}440}+1}{2}=3$$

La velocidad de propagación depende del medio, que no varía, por lo que es la misma en ambos casos. $v=\lambda f=0{,}440\cdot 2200=968\,m/s$

2009-Septiembre (Asturias)

Opción 1-1

a) Los nodos implican que y=0 independientemente de t, por lo que
0=sen(5,0πx) → 5,0πx = 0 +nπ, con n=0,1,2,3,...
Luego x= 0+n·0,2, con n=0,1,2,3,...
Los valores en el rango indicado son x=0 m, x=0,2 m y x=0,4 m
Cualitativamente se puede ver que $\lambda=\frac{2\pi}{k}=\frac{2\pi}{5\pi}=0{,}4\,m$, y que los valores serán múltiplos de medias longitudes de onda.

b) $T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{40\pi}=0{,}05\,s$

c) $v=\frac{\lambda}{T}=\frac{\omega}{k}=\frac{40\pi}{5\pi}=8\,m/s$

2009-Junio (Asturias)

Opción 6

a) Se nos da la expresión de la longitud de onda de los armónicos, aunque podríamos deducirla al tratarse de un caso de ondas estacionarias con un límite fijo (el extremo introducido en agua) y un límite abierto (el extremo superior)
Si calculamos la longitud de onda para los datos dados

n	L_n (mm)	L_n(m)	λ=4·L/(2·n-1)

1	168	0,121	0,484
2	511	0,364	0,485
3	847	0,607	0,486
4	1190	0,850	0,486
5	1528	1,093	0,4858

Promediando el valor más probable de la longitud de onda son 0,485 m
El valor más probable de v=λf=0,485·700=339,5 m/s
b) En cuanto a la estimación del error, las medidas se toman con precisión de mm, por lo que se tiene para L_n tres cifras significativas. El dato de frecuencia, aunque no se indica 700, Hz que sería lo correcto para recalcar que se tienen 3 cifras significativas, podemos asumir que también las tiene, por lo que operando podemos considerar que mantenemos las tres cifras significativas, y el error es de ±1 m/s.

2007-Junio (Asturias)

Opción 3-1 Ver resolución de 2004-Junio (Asturias) Opción 3-1

2006-Septiembre (Asturias)

Opción 5-1 Ver resolución de 2004-Junio (Asturias) Opción 3-1

2006-Junio (Asturias)

Opción 2-1 Ver resolución de 2004-Junio (Asturias) Opción 3-1

2004-Junio (Asturias)

Opción 3-1 Una onda estacionaria es una onda que permanece en la misma posición, lo que ocurre en un medio estacionario cuando interfieren dos ondas de la misma amplitud y frecuencia que se propagan en sentidos opuestos
Se producen cuando el medio tiene extremos en los que la onda se refleja y se genera una onda reflejada que interfiere con la onda incidente.
Ejemplos de ondas estacionarias son las ondas sonoras que se propagan en sentidos opuestos en un tubo, y las ondas transversales que se propagan en una cuerda tensa como puede ser una cuerda de un instrumento musical.