

## Vibracións e ondas

Método e recomendacións [M.H.S.](#) e [ondas](#)

### ◇ PROBLEMAS

#### ● Resorte

1. A enerxía total dun corpo de masa 0,5 kg que realiza un movemento harmónico simple é  $6,0 \cdot 10^{-3}$  J e a forza máxima que actúa sobre el é 0,3 N.
  - a) Escribe a ecuación da elongación en función do tempo, se no instante inicial atópase no punto de máxima elongación positiva.
  - b) Calcula no instante  $T/4$  a enerxía cinética e a enerxía potencial.
  - c) Acha a frecuencia coa que oscilaría se se duplica a súa masa.

(P.A.U. set. 16)

**Rta.:** a)  $x = 0,0400 \cos(3,87 t)$  (m); b)  $E_p = 0$ ;  $E_c = 6,0 \cdot 10^{-3}$  J; c)  $f' = 0,436$  Hz

2. Unha masa de 0,5 kg está unida ao extremo dun resorte (de masa desprezable) situado sobre un plano horizontal, permanecendo fixo o outro extremo do resorte. Para estirar o resorte unha lonxitude de 4 cm requírese unha forza de 5 N. Déixase o sistema masa-resorte en liberdade. Calcula:
  - a) O traballo realizado pola forza elástica desde a posición inicial  $x = 4$  cm ata a súa posición de equilibrio  $x = 0$ .
  - b) O módulo da velocidade da masa cando se atopa a 2 cm da súa posición de equilibrio.
  - c) A frecuencia de oscilación do citado resorte se inicialmente estírase 6 cm.

(P.A.U. set. 15)

**Rta.:** a)  $W = 0,100$  J; b)  $|v_2| = 0,548$  m/s;  $f = 2,52$  Hz

3. Unha masa de 200 g está unida a un resorte e oscila nun plano horizontal cun movemento harmónico simple (M.H.S.). A amplitude do movemento é  $A = 40$  cm, e a elongación no instante inicial é  $x = -40$  cm. A enerxía total é 8 J. Calcula:
  - a) A constante elástica do resorte.
  - b) A ecuación do M.H.S.
  - c) A velocidade e aceleración máximas, indicando os puntos da traxectoria nos que se alcanzan devanditos valores.

(P.A.U. xuño 15)

**Rta.:** a)  $k = 100$  N/kg; b)  $x = 0,400 \sin(22,4 t + 4,71)$  [m]; c)  $v_m = 8,94$  m/s;  $a_m = 200$  m/s<sup>2</sup>

4. Cólgame un corpo de 10 kg de masa dun resorte e alárgase 2,0 cm. Despois engádenselle outros 10 kg e dáselle un tirón cara abaixo, de modo que o sistema comeza a oscilar cunha amplitude de 3,0 cm.
  - a) Calcula a constante elástica do resorte e a frecuencia do movemento.
  - b) Escribe, en función do tempo, as ecuacións da elongación, velocidade, aceleración e forza.
  - c) Calcula a enerxía cinética e a enerxía potencial elástica aos 2 s de empezar a oscilar.

Dato:  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>

(P.A.U. set. 14)

**Rta.:** a)  $k = 4,90 \cdot 10^3$  N/m;  $f = 2,49$  Hz; b)  $x = 0,0300 \cos(15,7 t)$  [m];  $v = -0,470 \sin(15,7 t)$  m/s;  
 $a = -7,35 \cos(15,7 t)$  [m/s<sup>2</sup>];  $F = -147 \cos(15,7 t)$  [N]; c)  $E_c = 0,0270$  J;  $E_p = 2,18$  J

5. Unha partícula de masa  $m = 0,1$  kg, suxeita no extremo dun resorte, oscila nun plano horizontal cun M.H.S., sendo a amplitude  $A = 0,20$  m e a frecuencia  $f = 5$  s<sup>-1</sup>. No instante inicial a posición é  $x = A$ . Calcula para  $t = T/8$  s:
  - a) A velocidade e aceleración.
  - b) A enerxía mecánica.
  - a) A frecuencia con que oscilaría se se duplica a masa.

(P.A.U. xuño 13)

**Rta.:** a)  $v = -4,44$  m/s;  $a = -140$  m/s<sup>2</sup>; b)  $E = 1,97$  J; c)  $f = 3,54$  Hz

6. Unha masa de 10 g está unida a un resorte e oscila nun plano horizontal cun movemento harmónico simple. A amplitude do movemento é  $A = 20$  cm, e a elongación no instante inicial é  $x = -20$  cm. Se a enerxía total é 0,5 J, calcula:
- A constante elástica do resorte.
  - A ecuación do movemento.
  - A enerxía cinética na posición  $x = 15$  cm.

(P.A.U. set. 12)

**Rta.:** a)  $k = 25,0$  N/m; b)  $x = 0,200 \cdot \sin(50,0 \cdot t + 4,71)$  [m]; c)  $E_c = 0,219$  J

7. Un obxecto de 100 g, unido a un resorte de  $k = 500$  N·m<sup>-1</sup>, realiza un movemento harmónico simple. A enerxía total é de 5 J. Calcula:
- A amplitude.
  - A velocidade máxima e a frecuencia da oscilación.
  - Indica cualitativamente nunha gráfica como varían a enerxía total, cinética e potencial coa elongación.

(P.A.U. set. 10)

**Rta.:** a)  $A = 0,141$  m; b)  $v_m = 10,0$  m/s;  $f = 11,3$  Hz

8. Unha masa de 5 g realiza un movemento harmónico simple de frecuencia 1 Hz e amplitude 10 cm. Se en  $t = 0$  a elongación é a metade da amplitude, calcula:
- A ecuación do movemento.
  - A enerxía mecánica.
  - En que puntos da traxectoria é máxima a enerxía cinética e en cales é máxima a enerxía potencial?

(P.A.U. xuño 09)

**Rta.:** a)  $x = 0,100 \cdot \sin(2\pi \cdot t + \pi/6)$  [m] b)  $E = 9,87 \cdot 10^{-4}$  J

9. Un corpo de masa 100 gramos está unido a un resorte que oscila nun plano horizontal. Cando se estira 10 cm e se solta, oscila cun período de 2 s. Calcula:
- A velocidade cando se atopa a 5 cm da súa posición de equilibrio.
  - A aceleración nese momento.
  - A enerxía mecánica.

(P.A.U. set. 08)

**Rta.:** a)  $|v| = 0,272$  m/s; b)  $|a| = 0,493$  m/s<sup>2</sup>; c)  $E = 4,93 \cdot 10^{-3}$  J

10. Dun resorte de 40 cm de lonxitude cólgase un peso de 50 g de masa e, alcanzado o equilibrio, a lonxitude do resorte é de 45 cm. Estírase coa man a conxunto masa-resorte 6 cm e sóltase. Acha:
- A constante do resorte.
  - A ecuación do M.H.S. que describe o movemento.
  - Deduce a ecuación da enerxía potencial elástica.

Dato:  $g = 9,8$  m·s<sup>-2</sup>

(P.A.U. set. 07)

**Rta.:** a)  $k = 9,8$  N/m; b)  $x = 0,060 \cdot \cos(14 \cdot t)$  [m]

11. Unha masa de 0,01 kg realiza un movemento harmónico simple de ecuación  $x = 5 \cos(2t + \pi/6)$ . (Magnitudes no S.I.). Calcula:
- Posición, velocidade e aceleración en  $t = 1$  s.
  - Enerxía potencial en  $x = 2$  m.
  - A enerxía potencial, é negativa nalgún instante?

(P.A.U. xuño 07)

**Rta.:** a)  $x_1 = -4,08$  m;  $v_1 = -5,79$  m/s;  $a_1 = 16,3$  m/s<sup>2</sup>; b)  $E_p = 0,0800$  J

12. Un resorte de masa desprezable estírase 0,1 m cando se lle aplica unha forza de 2,45 N. Fíxase no seu extremo libre unha masa de 0,085 kg e estírase 0,15 m ao longo dunha mesa horizontal a partir da súa posición de equilibrio e sóltase deixándoo oscilar libremente sen rozamento. Calcula:
- A constante elástica do resorte e o período de oscilación.
  - A enerxía total da oscilación e as enerxías potencial e cinética cando  $x = 0,075$  m.

(P.A.U. xuño 04)

**Rta.:** a)  $k = 24,5$  N/m;  $T = 0,370$  s; b)  $E = 0,276$  J;  $E_p = 6,89 \cdot 10^{-2}$  J;  $E_c = 0,207$  J

## ● Péndulo

1. Unha bóla colgada dun fío de 2 m de lonxitude desvíase da vertical un ángulo de  $4^\circ$ , sóltase e obsérvanse as súas oscilacións. Acha:
  - a) A ecuación do movemento harmónico simple.
  - b) A velocidade máxima da bóla cando pasa pola posición de equilibrio.
  - c) Comproba o resultado obtido no apartado anterior, utilizando a ecuación da conservación da enerxía mecánica.

(P.A.U. set. 13)

**Rta.:** a)  $s = 0,140 \sin(2,21 \cdot t + 4,71)$  [m]; b)  $v_m = 0,309$  m/s

2. Un péndulo simple de lonxitude  $L = 2,5$  m, desvíase do equilibrio ata un punto a 0,03 m de altura e sóltase. Calcula:
  - a) A velocidade máxima.
  - b) O período.
  - c) A amplitude do movemento harmónico simple descrito polo péndulo.

Dato  $g = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ 

(P.A.U. xuño 11)

**Rta.:** a)  $v_m = 0,77$  m/s; b)  $t = 3,2$  s; c)  $A = 0,39$  m

## ● Ecuación de onda

1. Unha onda cuxa amplitude é 0,3 m percorre 300 m en 20 s. Calcula:
  - a) A máxima velocidade dun punto que vibra coa onda se a frecuencia é 2 Hz.
  - b) A lonxitude de onda.
  - c) Constrúe a ecuación de onda, tendo en conta que o seu avance é no sentido negativo do eixe  $X$ .

(P.A.U. xuño 16)

**Rta.:** a)  $v_m = 3,77$  m/s; b)  $\lambda = 7,50$  m; c)  $y(x, t) = 0,300 \cdot \sin(12,6 \cdot t + 0,838 \cdot x)$  [m]

2. Unha onda harmónica transversal propágase na dirección do eixe  $X$  e vén dada pola seguinte expresión (en unidades do sistema internacional):  $y(x, t) = 0,45 \cos(2x - 3t)$ . Determina:
  - a) A velocidade de propagación.
  - b) A velocidade e aceleración máximas de vibración das partículas.
  - c) A diferenza de fase entre dous estados de vibración da mesma partícula cando o intervalo de tempo transcorrido é de 2 s.

(P.A.U. xuño 15)

**Rta.:** a)  $v_p = 1,50$  m/s; b)  $|v_m| = 1,35$  m/s;  $|a_m| = 4,05$  m/s<sup>2</sup>; c)  $\Delta\varphi = 6,0$  rad

3. Unha onda harmónica transversal propágase no sentido positivo do eixe  $x$  con velocidade  $v = 20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . A amplitude da onda é  $A = 0,10$  m e a súa frecuencia é  $f = 50$  Hz.
  - a) Escribe a ecuación da onda.
  - b) Calcula a elongación e a aceleración do punto situado en  $x = 2$  m no instante  $t = 0,1$  s.
  - c) Cal é a distancia mínima entre dous puntos situados en oposición de fase?

(P.A.U. set. 11)

**Rta.:** a)  $y = 0,100 \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t - 5,00 \cdot \pi \cdot x)$  [m]; b)  $y(2, 0,1) = 0$ ;  $a(2, 0,1) = 0$ ; c)  $\Delta x = 0,200$  m  
a')  $y = 0,100 \cdot \cos(100 \cdot \pi \cdot t - 5,00 \cdot \pi \cdot x)$  [m]; b')  $y(2, 0,1) = 0,100$  m;  $a(2, 0,1) = -9,87 \cdot 10^3$  m/s<sup>2</sup>

4. Unha onda harmónica propágase en dirección  $x$  con velocidade  $v = 10$  m/s, amplitude  $A = 3$  cm e frecuencia  $f = 50 \text{ s}^{-1}$ . Calcula:
  - a) A ecuación da onda.
  - b) A velocidade e aceleración máxima dun punto da traxectoria.
  - c) Para un tempo fixo  $t$ , que puntos da onda están en fase co punto  $x = 10$  m?

(P.A.U. set. 10)

**Rta.:** a)  $y = 0,0300 \sin(100 \cdot \pi \cdot t - 10 \cdot \pi \cdot x)$  [m]; b)  $v_m = 9,42$  m/s;  $a_m = 2,96 \cdot 10^3$  m/s<sup>2</sup>  
c)  $x' = 10,0 + 0,200 \cdot n$  [m], ( $n = 0, 1, 2 \dots$ )

5. A ecuación dunha onda é  $y(t, x) = 0,2 \sin \pi (100t - 0,1x)$ . Calcula:

- a) A frecuencia, o número de ondas  $k$ , a velocidade de propagación e a lonxitude de onda.
- b) Para un tempo fixo  $t$ , que puntos da onda están en fase co punto que se atopa en  $x = 10$  m?
- c) Para unha posición fixa  $x$ , para que tempos o estado de vibración dese punto está en fase coa vibración para  $t = 1$  s?

(P.A.U. xuño 10)

**Rta.:** a)  $f = 50,0$  Hz;  $k = 0,314$  rad/m;  $v = 1,00 \cdot 10^3$  m/s;  $\lambda = 20,0$  m ; b)  $x = 10,0 + 20,0 \cdot n$  [m]  
 c)  $t = 1,00 + 0,0200 \cdot n$  [s], ( $n = 0, 1, 2 \dots$ )

6. A ecuación dunha onda é  $y(x, t) = 2 \cos 4\pi (5 t - x)$  (S.I.). Calcula:
  - a) A velocidade de propagación.
  - b) A diferenza de fase entre dous puntos separados 25 cm.
  - c) Na propagación dunha onda que se transporta materia ou enerxía? Xustifícao cun exemplo.

(P.A.U. xuño 09)

**Rta.:** a)  $v_p = 5,00$  m/s; b)  $\Delta\varphi = \pi$  rad

7. Unha onda harmónica transversal propágase na dirección do eixe  $X$ :  $y(x, t) = 0,5 \sin (4 x - 6 t)$  (S.I.). Calcula:
  - a) A lonxitude de onda, a frecuencia coa que vibran as partículas do medio e a velocidade de propagación da onda.
  - b) A velocidade dun punto situado en  $x = 1$  m no instante  $t = 2$  s
  - c) Os valores máximos da velocidade e a aceleración.

(P.A.U. set. 08)

**Rta.:** a)  $\lambda = 1,57$  m;  $f = 0,955$  Hz;  $v_p = 1,50$  m/s; b)  $v_1 = 0,437$  m/s; c)  $v_m = 3,00$  m/s;  $a_m = 18,0$  m/s<sup>2</sup>

8. A ecuación dunha onda sonora que se propaga na dirección do eixe  $X$  é:  $y = 4 \sin 2\pi (330 t - x)$  (S.I.). Acha:
  - a) A velocidade de propagación.
  - b) A velocidade máxima de vibración dun punto do medio no que se transmite a onda.
  - c) Define a enerxía dunha onda harmónica.

(P.A.U. set. 07)

**Rta.:** a)  $v_p = 330$  m·s<sup>-1</sup> ; b)  $v_m = 8,29 \cdot 10^3$  m/s

9. A ecuación dunha onda transversal é  $y(t, x) = 0,05 \cos(5 t - 2 x)$  (magnitudes no S.I.). Calcula:
  - a) Os valores de  $t$  para os que un punto situado en  $x = 10$  m ten velocidade máxima.
  - b) Que tempo ten que transcorrer para que a onda percorra unha distancia igual a  $3 \lambda$ ?
  - c) Esta onda é estacionaria?

(P.A.U. xuño 07)

**Rta.:** a)  $t_1 = 4,3 + 0,63 n$  [s], ( $n = 0, 1, 2 \dots$ ); b)  $t_2 = 3,8$  s

10. Unha onda transmítese ao longo dunha corda. O punto situado en  $x = 0$  oscila segundo a ecuación  $y = 0,1 \cos(10 \pi t)$  e outro punto situado en  $x = 0,03$  m oscila segundo a ecuación  $y = 0,1 \cos(10 \pi t - \pi / 4)$ . Calcula:
  - a) A constante de propagación, a velocidade de propagación e a lonxitude de onda.
  - b) A velocidade de oscilación dun punto calquera da corda.

(P.A.U. xuño 06)

**Rta.:** a)  $k = 26,2$  rad/m;  $v_p = 1,20$  m/s;  $\lambda = 0,240$  m; b)  $v = -3,14 \cdot \sin(31,4 \cdot t - 26,2 \cdot x)$  [m/s]

11. Unha onda periódica vén dada pola ecuación  $y(t, x) = 10 \sin 2\pi(50 t - 0,2 x)$  en unidades do S.I. Calcula:
  - a) Frecuencia, velocidade de fase e lonxitude de onda.
  - b) A velocidade máxima dunha partícula do medio e os valores do tempo  $t$  para os que esa velocidade é máxima (nun punto que dista 50 cm da orixe)

(P.A.U. set. 05)

**Rta.:** a)  $f = 50,0$  Hz;  $\lambda = 5,00$  m;  $v_p = 250$  m/s; b)  $v_m = 3,14$  km/s;  $t = 0,00200 + 0,0100 \cdot n$  [s], ( $n = 0, 1 \dots$ )

12. Unha onda plana propágase na dirección  $X$  positiva con velocidade  $v = 340$  m/s, amplitude  $A = 5$  cm e frecuencia  $f = 100$  Hz (fase inicial  $\varphi_0 = 0$ )
  - a) Escribe a ecuación da onda.

b) Calcula a distancia entre dous puntos cuxa diferenza de fase nun instante dado é  $2\pi/3$ .

(P.A.U. xuño 05)

**Rta.:** a)  $y = 0,0500 \cdot \sin(628 \cdot t - 1,85 \cdot x)$  [m]; b)  $\Delta x = 1,13$  m

13. A función de onda que describe a propagación dun son é  $y(x) = 6 \cdot 10^{-2} \cos(628 t - 1,90 x)$  (magnitudes no sistema internacional). Calcula:

a) A frecuencia, lonxitude de onda e velocidade de propagación.

b) A velocidade e a aceleración máximas dun punto calquera do medio no que se propaga a onda.

(P.A.U. set. 04)

**Rta.:** a)  $f = 100$  Hz;  $\lambda = 3,31$  m;  $v_p = 331$  m/s; b)  $v_m = 37,7$  m/s;  $a_m = 2,37 \cdot 10^4$  m/s<sup>2</sup>

14. Por unha corda tensa propágase unha onda transversal con amplitude 5 cm, frecuencia 50 Hz e velocidade de propagación 20 m/s. Calcula:

a) A ecuación de onda  $y(x, t)$

b) Os valores do tempo para os que  $y(x, t)$  é máxima na posición  $x = 1$  m

(P.A.U. xuño 04)

**Rta.:** a)  $y = 0,0500 \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t - 5,00 \cdot \pi \cdot x)$  [m]; b)  $t = 0,0550 + 0,0100 \cdot n$  [s], ( $n = 0, 1, 2, \dots$ )

## ● Dioptrio plano

1. Un raio de luz de frecuencia  $5 \cdot 10^{14}$  Hz incide cun ángulo de incidencia de  $30^\circ$  sobre unha lámina de vidro de caras plano-paralelas de espesor 10 cm. Sabendo que o índice de refracción do vidro é 1,50 e o do aire 1,00:

a) Enuncia as leis da refracción e debuxa a marcha dos raios no aire e no interior da lámina de vidro.

b) Calcula a lonxitude de onda da luz no aire e no vidro, e a lonxitude percorrida polo raio no interior da lámina.

c) Acha o ángulo que forma o raio de luz coa normal cando emerxe de novo ao aire.

Dato:  $c = 3,00 \cdot 10^8$  m/s

(P.A.U. set. 14)

**Rta.:** b)  $\lambda(\text{aire}) = 600$  nm;  $\lambda(\text{vidro}) = 400$  nm;  $L = 10,6$  cm; c)  $\theta_{r2} = 30^\circ$

2. Un raio de luz pasa da auga (índice de refracción  $n = 4/3$ ) ao aire ( $n = 1$ ). Calcula:

a) O ángulo de incidencia se os raios reflectido e refractado son perpendiculares entre si.

b) O ángulo límite.

c) Hai ángulo límite se a luz incide do aire á auga?

(P.A.U. xuño 13)

**Rta.:** a)  $\theta_i = 36,9^\circ$ ; b)  $\lambda = 48,6^\circ$

3. Sobre un prisma equilátero de ángulo  $60^\circ$  (ver figura), incide un raio luminoso monocromático que forma un ángulo de  $50^\circ$  coa normal á cara AB. Sabendo que no interior do prisma o raio é paralelo á base AC:

a) Calcula o índice de refracción do prisma.

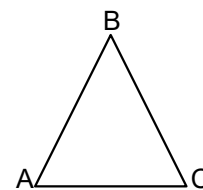
b) Determina o ángulo de desviación do raio ao saír do prisma, debuxando a traxectoria que segue o raio.

c) Explica se a frecuencia e a lonxitude de onda correspondentes ao raio luminoso son distintas, ou non, dentro e fóra do prisma.

Dato:  $n(\text{aire}) = 1$

(P.A.U. set. 11)

**Rta.:** a)  $n_p = 1,5$ ; b)  $\theta_{r2} = 50^\circ$



## ◇ CUESTIÓNS

**● M.H.S.**

1. Unha masa de 600 g oscila no extremo dun resorte vertical con frecuencia 1 Hz e amplitude 5 cm. Se engadimos unha masa de 300 g sen variar a amplitude, a nova frecuencia será:  
A) 0,82 Hz.  
B) 1,00 Hz.  
C) 1,63 Hz.  

(P.A.U. xuño 16)
2. Se un oscilador harmónico atópase nun instante dado nunha posición  $x$  que é igual á metade da súa amplitude ( $x = A/2$ ), a relación entre a enerxía cinética e a potencial é:  
A)  $E_c = 3 E_p$   
B)  $E_c = 2 E_p$   
C)  $E_c = E_p/2$   

(P.A.U. xuño 14, set. 04)
3. Un punto material describe un movemento harmónico simple de amplitude  $A$ . Cal das seguintes afirmacións é correcta?:  
A) A enerxía cinética é máxima cando a elongación é nula.  
B) A enerxía potencial é constante.  
C) A enerxía total depende da elongación  $x$ .  

(P.A.U. set. 12)
4. Nun oscilador harmónico cúmprese que:  
A) A velocidade  $v$  e a elongación  $x$  son máximas simultaneamente.  
B) O período de oscilación  $T$  depende da amplitude  $A$ .  
C) A enerxía total  $E$  cuadruplicase cando se duplica a frecuencia.  

(P.A.U. xuño 12)
5. A enerxía mecánica dun oscilador harmónico simple é función de:  
A) A velocidade.  
B) A aceleración.  
C) É constante.  

(P.A.U. xuño 08)
6. Un obxecto realiza un M.H.S., cales das seguintes magnitudes son proporcionais entre si?:  
A) A elongación e a velocidade.  
B) A forza recuperadora e a velocidade.  
C) A aceleración e a elongación.  

(P.A.U. set. 06)

**● Características e ecuacións das ondas**

1. A intensidade nun punto dunha onda esférica que se propaga nun medio homoxéneo e isotrópico:  
A) É inversamente proporcional ao cadrado da distancia ao foco emisor.  
B) É inversamente proporcional á distancia ao foco emisor.  
C) Non varía coa distancia ao foco emisor.  

(P.A.U. set. 16)
2. Cando un movemento ondulatorio se reflicte, a súa velocidade de propagación:  
A) Aumenta.  
B) Depende da superficie de reflexión.  
C) Non varía.  

(P.A.U. set. 15)

3. Nunha onda de luz:  
A) Os campos eléctrico  $\vec{E}$  e magnético  $\vec{B}$  vibran en planos paralelos.  
B) Os campos  $\vec{E}$  e  $\vec{B}$  vibran en planos perpendiculares entre si.  
C) A dirección de propagación é a de vibración do campo eléctrico.  
(Debuxa a onda de luz). (P.A.U. xuño 14)
4. Se unha onda atravesa unha abertura de tamaño comparable á súa lonxitude de onda:  
A) Refráctase.  
B) Polarízase.  
C) Difráctase.  
(Debuxa a marcha dos raios) (P.A.U. xuño 14, set. 09)
5. A ecuación dunha onda transversal de amplitude 4 cm e frecuencia 20 Hz que se propaga no sentido negativo do eixe  $X$  cunha velocidade de 20 m·s<sup>-1</sup> é:  
A)  $y(x, t) = 4 \cdot 10^{-2} \cos \pi (40 \cdot t + 2 \cdot x)$  [m]  
B)  $y(x, t) = 4 \cdot 10^{-2} \cos \pi (40 \cdot t - 2 \cdot x)$  [m]  
C)  $y(x, t) = 4 \cdot 10^{-2} \cos 2 \pi (40 \cdot t + 2 \cdot x)$  [m] (P.A.U. set. 13)
6. Dous focos  $O_1$  e  $O_2$  emiten ondas en fase da mesma amplitude ( $A$ ), frecuencia ( $f$ ) e lonxitude de onda ( $\lambda$ ) que se propagan á mesma velocidade, interferindo nun punto  $P$  que está a unha distancia  $\lambda$  m de  $O_1$  e  $3 \lambda$  m de  $O_2$ . A amplitude resultante en  $P$  será:  
A) Nula.  
B)  $A$ .  
C)  $2 A$ . (P.A.U. xuño 13)
7. A ecuación dunha onda é  $y = 0,02 \cdot \sin (50 \cdot t - 3 \cdot x)$ ; isto significa que:  
A)  $\omega = 50 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$  e  $\lambda = 3 \text{ m}$ .  
B) A velocidade de propagación  $u = 16,67 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  e a frecuencia  $f = 7,96 \text{ s}^{-1}$ .  
C)  $t = 50 \text{ s}$  e o número de onda  $k = 3 \text{ m}^{-1}$ . (P.A.U. xuño 12)
8. Razoa cal das seguintes afirmacións referidas á enerxía dun movemento ondulatorio é correcta:  
A) É proporcional á distancia ao foco emisor de ondas.  
B) É inversamente proporcional á frecuencia da onda.  
C) É proporcional ao cadrado da amplitude da onda. (P.A.U. set. 11)
9. Unha onda de luz é polarizada por un polarizador A e atravesa un segundo polarizador B colocado despois de A. Cal das seguintes afirmacións é correcta con respecto á luz despois de B?  
A) Non hai luz se A e B son paralelos entre si.  
B) Non hai luz se A e B son perpendiculares entre si.  
C) Hai luz independentemente da orientación relativa da e B. (P.A.U. xuño 11)
10. Unha onda harmónica estacionaria caracterízase por:  
A) Ter frecuencia variable.  
B) Transportar enerxía.  
C) Formar nodos e ventres. (P.A.U. xuño 10)
11. A luz visible abarca un rango de frecuencias que van desde (aproximadamente)  $4,3 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  (vermello) até  $7,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  (ultravioleta). Cal das seguintes afirmacións é correcta?  
A) A luz vermella ten menor lonxitude de onda que a ultravioleta.  
B) A ultravioleta é a máis enerxética do espectro visible.  
C) Ambas aumentan a lonxitude de onda nun medio con maior índice de refracción que aire. (P.A.U. xuño 10)

12. Cando unha onda harmónica plana propágase no espazo, a súa enerxía é proporcional:  
A)  $A/ f$  ( $f$  é a frecuencia)  
B) Ao cadrado da amplitude  $A^2$ .  
C)  $A/ r$  ( $r$  é a distancia ao foco emisor)  
(P.A.U. set. 09)
13. Unha onda luminosa:  
A) Non se pode polarizar.  
B) A súa velocidade de propagación é inversamente proporcional ao índice de refracción do medio.  
C) Pode non ser electromagnética.  
(P.A.U. xuño 09)
14. Se a ecuación de propagación dun movemento ondulatorio é  $y(x, t) = 2 \cdot \sin(8 \pi \cdot t - 4 \pi \cdot x)$  (S.I.), a súa velocidade de propagación é:  
A) 2 m/s  
B) 32 m/s  
C) 0,5 m/s  
(P.A.U. xuño 08)
15. Se un feixe de luz láser incide sobre un obxecto de pequeno tamaño (da orde da súa lonxitude de onda),  
A) Detrás do obxecto hai sempre escuridade.  
B) Hai zonas de luz detrás do obxecto.  
C) Refléctese cara ao medio de incidencia.  
(P.A.U. set. 07)
16. Unha onda electromagnética que se atopa cun obstáculo de tamaño semellante á súa lonxitude de onda:  
A) Forma nunha pantalla, colocada detrás do obstáculo, zonas claras e escuras.  
B) Polarízase e o seu campo eléctrico oscila sempre no mesmo plano.  
C) Refléctese no obstáculo.  
(P.A.U. xuño 07)
17. Na polarización lineal da luz:  
A) Modifícase a frecuencia da onda.  
B) O campo eléctrico oscila sempre nun mesmo plano.  
C) Non se transporta enerxía.  
(P.A.U. set. 06)
18. Cando a luz atravesa a zona de separación de dous medios, experimenta:  
A) Difracción.  
B) Refracción.  
C) Polarización.  
(P.A.U. xuño 06)
19. O son dunha guitarra propágase como:  
A) Unha onda mecánica transversal.  
B) Unha onda electromagnética.  
C) Unha onda mecánica lonxitudinal.  
(P.A.U. set. 05)
20. Nunha onda estacionaria xerada por interferencia de dúas ondas, cúmprese:  
A) A amplitude é constante.  
B) A onda transporta enerxía.  
C) A frecuencia é a mesma que a das ondas que interfieren.  
(P.A.U. xuño 05)



21. Tres cores da luz visible, o azul o amarelo e o vermello, coinciden en que:

- A) Posúen a mesma enerxía.
- B) Posúen a mesma lonxitude de onda.
- C) Propáganse no baleiro coa mesma velocidade.

(P.A.U. xuño 04)

### ● Dioptrio plano

1. Un raio de luz láser propágase nun medio acuoso (índice de refracción  $n = 1,33$ ) e incide na superficie de separación co aire ( $n = 1$ ). O ángulo límite é:

- A)  $36,9^\circ$
- B)  $41,2^\circ$
- C)  $48,8^\circ$

(P.A.U. xuño 15)

2. No fondo dunha piscina hai un foco de luz. Observando a superficie da auga veríase luz:

- A) En toda a piscina.
- B) Só no punto encima do foco.
- C) Nun círculo de radio  $R$  ao redor do punto encima do foco.

(P.A.U. set. 10)

3. Cando un raio de luz monocromática pasa desde o aire á auga prodúcese un cambio:

- A) Na frecuencia.
- B) Na lonxitude de onda.
- C) Na enerxía.

Dato:  $n(\text{auga}) = 4/3$

(P.A.U. set. 10)

4. Un raio de luz incide desde o aire ( $n = 1$ ) sobre unha lámina de vidro de índice de refracción  $n = 1,5$ . O ángulo límite para a reflexión total deste raio é:

- A)  $41,8^\circ$
- B)  $90^\circ$
- C) Non existe.

(P.A.U. set. 08)

5. Cando un raio de luz incide nun medio de menor índice de refracción, o raio refractado:

- A) Varía a súa frecuencia.
- B) Achégase á normal.
- C) Pode non existir raio refractado.

(P.A.U. set. 07)

6. Cando a luz incide na superficie de separación de dous medios cun ángulo igual ao ángulo límite iso significa que:

- A) O ángulo de incidencia e o de refracción son complementarios.
- B) Non se observa raio refractado.
- C) O ángulo de incidencia é maior que o de refracción.

(P.A.U. set. 05)

7. Se o índice de refracción do diamante é 2,52 e o do vidro 1,27.

- A) A luz propágase con maior velocidade no diamante.
- B) O ángulo límite entre o diamante e o aire é menor que entre o vidro e o aire.
- C) Cando a luz pasa de diamante ao vidro o ángulo de incidencia é maior que o ángulo de refracción.

(P.A.U. xuño 05)

8. O ángulo límite na refracción auga/aire é de  $48,61^\circ$ . Se se posúe outro medio no que a velocidade da luz sexa  $v(\text{medio}) = 0,878 v(\text{auga})$ , o novo ángulo límite (medio/aire) será:

- A) Maior.

- B) Menor.  
C) Non se modifica.

(P.A.U. xuño 04)

## ♦ LABORATORIO

### ● Resorte

- Se temos un resorte de constante elástica coñecida, como podemos saber o valor dunha masa descoñecida? Describe as experiencias que debemos realizar para logralo.  
(P.A.U. xuño 16)
- Na determinación da constante elástica dun resorte de lonxitude inicial 21,3 cm, polo método estático, obtivéronse os seguintes valores: ( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ )  

masa (g)	20,2	30,2	40,3	50,3	60,4	70,5
lonxitude (cm)	27,6	30,9	34,0	37,2	40,5	43,6

 Calcula a constante elástica coa súa incerteza en unidades do sistema internacional.  
(P.A.U. xuño 15)
- Describe brevemente o procedemento empregado no laboratorio para medir a constante elástica dun resorte polo método estático.  
(P.A.U. xuño 14, xuño 10)
- Unha vez realizada a experiencia do resorte para determinar a constante elástica, como indagarías o valor dunha masa descoñecida (método estático e dinámico)?  
(P.A.U. set. 13)
- Fai unha descrición do material e do desenvolvemento experimental na determinación da constante elástica dun resorte polo método dinámico.  
(P.A.U. xuño 13, set. 09)
- Explica, brevemente, as diferenzas no procedemento para calcular a constante elástica dun resorte ( $k$ ) polo método estático e polo método dinámico.  
(P.A.U. set. 12, xuño 08)
- Na determinación da constante elástica dun resorte podemos utilizar dous tipos de procedementos. En ambos os casos, obtense unha recta a partir da cal se calcula a constante elástica. Explica como se determina o valor da constante a partir de dita gráfica para cada un dos dous procedementos, indicando que tipo de magnitudes hai que representar nos eixos de abscisas e de ordenadas.  
(P.A.U. xuño 12)
- Na determinación da constante elástica dun resorte polo método dinámico, o período de oscilación é independente da amplitude? Depende da lonxitude e da masa do resorte? Que gráfica se constrúe a partir das magnitudes medidas?  
(P.A.U. set. 11)
- Na práctica para medir a constante elástica  $k$  polo método dinámico, obtense a seguinte táboa. Calcula a constante do resorte.
 

$M \text{ (g)}$	5	10	15	20	25
$T \text{ (s)}$	0,20	0,28	0,34	0,40	0,44

  
(P.A.U. xuño 11)
- Emprégase un resorte para medir a súa constante elástica polo método estático e polo dinámico, aplicando a lei de Hooke e o período en función da masa, respectivamente. Obsérvase unha certa diferenza entre os resultados obtidos por un e outro método. A que pode ser debido?

(P.A.U. xuño 11)

11. Na medida da constante elástica polo método dinámico:

- Inflúe a lonxitude do resorte?
- Afectalle o número de oscilacións e a súa amplitude?
- Varía a frecuencia de oscilación ao colgarlle diferentes masas?

(P.A.U. set. 06)

12. Na práctica para a medida da constante elástica dun resorte polo método dinámico,

- Que precaucións debes tomar con respecto o número e amplitude das oscilacións?
- Como varía a frecuencia de oscilación se se duplica a masa oscilante?

(P.A.U. xuño 06)

13. A constante elástica dun resorte medida polo método estático:

- Depende do tipo de material?
- Varía co período de oscilación?
- Depende da masa e lonxitude do resorte?

(P.A.U. set. 05)

14. No estudo estático dun resorte represéntanse variacións de lonxitude ( $\Delta l_i$ ) fronte ás forzas aplicadas ( $f_i$ ), obténdose unha liña recta. No estudo dinámico do mesmo resorte represéntanse as masas ( $m_i$ ) fronte aos cadrados dos períodos ( $T_i^2$ ), obténdose tamén unha recta. Teñen as dúas a mesma pendente? Razoa a resposta.

(P.A.U. set. 04)

### ● Péndulo simple

1. Quérese obter a aceleración da gravidade mediante un péndulo simple obténdose os seguintes valores:

Lonxitude do péndulo (cm)	60	70	80	90
Tempo en realizar 10 oscilacións (s)	15,5	16,8	17,9	19,0

Representa de forma aproximada,  $T^2$  fronte a  $L$  calcula, a partir de dita gráfica, a aceleración da gravidade.

(P.A.U. set. 16)

2. Explica como se pode determinar a aceleración da gravidade utilizando un péndulo simple, e indica o tipo de precaucións que debes tomar á hora de realizar a experiencia.

(P.A.U. xuño 16, xuño 15)

3. Determina a aceleración da gravidade coa súa incerteza a partir dos seguintes datos experimentais:

Lonxitude do péndulo (m)	0,60	0,82	0,90	1,05	1,33
Tempo de 20 oscilacións (s)	31,25	36,44	38,23	41,06	46,41

(P.A.U. set. 15)

4. Determina a aceleración da gravidade a partir dos seguintes datos experimentais.

EXPERIENCIA	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>
Lonxitude do péndulo (m)	0,90	1,10	1,30	1,50
Tempo de 10 oscilacións (s)	18,93	21,14	22,87	24,75

(P.A.U. set. 14)

5. Na medida experimental da aceleración da gravidade  $g$  cun péndulo simple, que precaucións débense tomar con respecto á amplitude das oscilacións e con respecto á medida do período de oscilación?

(P.A.U. xuño 13)

6. Na práctica de medida de  $g$  cun péndulo, como conseguirías (sen variar o valor de  $g$ ) que o péndulo duplique o número de oscilacións por segundo?

(P.A.U. set. 12, set. 11, xuño 04)

7. Dispónse dun péndulo simple de 1,5 m de lonxitude. Mídese no laboratorio o tempo de 3 series de 10 oscilacións obtendo 24,56 s, 24,58 s, 24,55 s. cal é o valor de  $g$  coa súa incerteza?  
(P.A.U. xuño 12)

8. Comenta brevemente a influencia que teñen na medida de  $g$  cun péndulo: a amplitude de oscilacións, o número de medidas, a masa do péndulo.  
(P.A.U. set. 10)

9. Fanse 5 experiencias cun péndulo simple. En cada unha realízanse 50 oscilacións de pequena amplitude e mídese cun cronómetro o tempo empregado. A lonxitude do péndulo é  $L = 1$  m. Con estes datos calcula a aceleración da gravidade.

Experiencia	1	2	3	4	5
Tempo(s) empregado en 50 oscilacións	101	100	99	98	102

(P.A.U. xuño 09)

10. Na determinación de  $g$  cun péndulo simple, describe brevemente o procedemento e o material empregado.  
(P.A.U. xuño 06)

11. Cando no laboratorio mides  $g$  cun péndulo simple:
- Cantas oscilacións convén medir?
  - Que precaucións débense tomar coa amplitude das oscilacións?
  - Inflúe a masa do péndulo na medida de  $g$ ?

(P.A.U. xuño 05)

12. Que influencia teñen na medida experimental de  $g$  cun péndulo simple, as seguintes variables?
- A masa.
  - O número de oscilacións.
  - A amplitude das oscilacións.

(P.A.U. set. 04)

Actualizado: 03/03/24

Cuestións e problemas das [Probos de avaliación de Bacharelato para o acceso á Universidade](#) (A.B.A.U. e P.A.U.) en Galiza.

[Respostas](#) e composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).