

# Ondulatória – FUVEST 1ª fase 1991 a 2018: Resolução

Prof. Rogério Vogt

1. C

$$v = \lambda \cdot f$$
$$340 = \lambda \cdot 20$$
$$\lambda = 17\text{m}$$

2. A

$$v = \lambda \cdot f$$
$$300000 \cdot 10^3 = \lambda \cdot 93,7 \cdot 10^6$$
$$\lambda \approx 3,2\text{m}$$

3. B

$$L = 2 \cdot \lambda$$
$$\lambda = L / 2$$

$$v = \lambda \cdot f$$
$$v = (L / 2) / T$$
$$v = L / 2 \cdot T$$

4. D

Refração: frequência não varia, velocidade de propagação e comprimento de onda variam.

5. C

Menor comprimento de onda corresponde a maior frequência:

$$v = \lambda \cdot f$$
$$3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 108 \cdot 10^6$$
$$\lambda \approx 2,8\text{m}$$

Maior comprimento de onda corresponde a menor frequência:

$$v = \lambda \cdot f$$
$$3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 550 \cdot 10^3$$
$$\lambda \approx 545\text{m}$$

6. D

A velocidade da onda em relação à garrafa é  $v_o - v_A$ . Assim, a garrafa oscila com frequência:

$$v = \lambda \cdot f$$
$$v_o - v_A = \lambda \cdot f_A$$
$$f_A = v_o - v_A / \lambda$$

A velocidade da onda em relação ao barquinho é  $v_o$ . Assim, o barquinho oscila com frequência:

$$v = \lambda \cdot f$$
$$v_o = \lambda \cdot f_B$$
$$f_B = v_o / \lambda$$

7. E

A bóia se desloca do ponto médio para crista (ou seja, um quadradinho para cima) em 0,2s. Contudo, a oscilação completa ocorre quando a bóia se desloca do ponto médio para cima, passa pela crista, desce até o vale, e retorna ao ponto médio (o que totaliza um deslocamento vertical de 4 quadradinhos). Assim, o período de oscilação é 4 vezes 0,2s = 0,8s. Da figura temos 3 quadradinhos = 0,5m. O comprimento de onda é de 12 quadradinhos, ou seja, 2m. Assim, a velocidade da onda será:

$$v = \lambda / T$$
$$v = 2 / 0,8$$
$$v = 2,5\text{m/s}$$

8. E

Tubo sonoro fechado: uma extremidade é aberta e a outra fechada. Na extremidade aberta se forma ventre e na fechada nó.

$$v = \lambda \cdot f$$
$$340 = \lambda \cdot 1700$$
$$\lambda = 0,2\text{m}$$

$$\text{meio fuso} = \lambda / 4$$
$$\text{meio fuso} = 0,2 / 4$$
$$\text{meio fuso} = 0,05\text{m}$$
$$\text{meio fuso} = 5\text{cm}$$

9. A

$$v = \lambda \cdot f$$
$$3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 100 \cdot 10^6$$
$$\lambda = 3\text{m}$$

$$v = \lambda \cdot f$$

$$330 = 3 \cdot f$$
$$f = 110\text{ Hz}$$

10. D

$$\lambda = 4 \cdot L$$
$$\lambda = 4 \cdot (2,5 \cdot 10^{-2})$$
$$\lambda = 0,1\text{m}$$

$$v = \lambda \cdot f$$
$$340 = 0,1 \cdot f$$
$$f = 3400\text{ Hz}$$

11. C

No vácuo todas as ondas eletromagnéticas têm mesma velocidade de propagação:

$$v = \lambda \cdot f$$

12. D

Da figura temos que  $T = 20\mu\text{s}$

$$f = 1 / T$$
$$f = 1 / 20 \cdot 10^{-6}$$
$$f = 50000\text{ Hz}$$

O apito será ouvido por gatos e morcegos.

13. B

$$U_x = U \cdot \cos \theta$$
$$U_x = 6,6 \cdot \cos 60^\circ$$
$$U_x = 6,6 \cdot 1/2$$
$$U_x = 3,3\text{m/s}$$

$$v = \lambda \cdot f$$
$$330 - 3,3 = 0,165 \cdot f$$
$$f = 1980\text{Hz}$$

14. C

$$v = \Delta S / \Delta t$$
$$340 = 34 / \Delta t$$
$$\Delta t = 0,1\text{s}$$

Assim, o som ouvido pela pessoa em P foi emitido pela fonte 0,1s antes. Como a frequência da fonte é dada pela expressão  $F(t) = 1000 + 200.t$ , podemos montar a seguinte tabela:

t (s)	Som emitido pelo alto-falante (Hz)	Som captado pela pessoa em P (Hz)
0	1000	Som não chegou em P
0,1	1020	1000
0,2	1040	1020
0,3	1060	1040
0,4	1080	1060

No instante em que o alto-falante emite a frequência de 1080Hz, a pessoa em P está ouvindo a frequência de 1060Hz.

15. A

Da figura temos  $\lambda = 20\text{m}$ . Do gráfico temos  $T = 10\text{s}$ .

$$v = \lambda / T$$

$$v = 20 / 10$$

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

16. E

Como o ponto P é o ponto médio do segmento AB, a diferença das marchas das ondas é nula. Assim, como as hastes produzem ondas em fase, ocorrerá no ponto médio interferência construtiva: a bóia oscila com o mesmo período (T) que as duas hastes, com máxima amplitude de oscilação.

17. C

Da figura temos que  $T \approx 2,6\text{ms}$

$$f = 1 / T$$

$$f \approx 1 / 2,6 \cdot 10^{-3}$$

$$f \approx 385\text{ Hz}$$

Portanto, nota sol.

18. C

Da figura temos que  $T = 1.10^{-16}\text{s}$

$$f = 1 / T$$

$$f = 1 / 1.10^{-16}$$

$$f = 1.10^{16}\text{ Hz}$$

Portanto, radiação ultravioleta.

19. B

I. Falso

Cordas idênticas (mesma densidade linear  $\mu$ ) tracionadas por forças diferentes produzem ondas de velocidades diferentes

II. Verdadeiro

Da figura temos  $\lambda_1 = \lambda_2 = 4\text{m}$

III. Falso

Pela relação fundamental temos:  $v = \lambda \cdot f$ . Sendo  $v_1 \neq v_2$  e  $\lambda_1 = \lambda_2$ , temos que  $f_1 \neq f_2$ .

20

(C) nota mi (660Hz)      nota Lá (220Hz)

$$v = \lambda \cdot f$$

$$330 = \lambda \cdot 660$$

$$L = \frac{1}{8} \text{m} = 0,125\text{m}$$

$$L = 12,5\text{cm}$$

$$v = \lambda \cdot f$$

$$330 = \lambda \cdot 220$$

$$L = 0,375\text{m}$$

$$L = 37,5\text{cm}$$

21

(A)  $\Delta x = n \frac{\lambda}{2}$

$$(L + l) - (L) = n \left( \frac{\lambda}{2} \right)$$

$$l = n \frac{\lambda}{2}, n = 1, 3, 5, \dots$$

Fontes em fase e interferência destrutiva  $\Rightarrow n = \text{ímpar}$

$$\therefore l = 1 \cdot \frac{3}{8} = 37,5\text{cm}$$

22

(B) Como o nível sonoro aumenta para baixo, no gráfico, temos que a região audível está abaixo de curva.

I. F  
II. V  
III. F

23

B

As razões entre os D's é 2:  $\frac{F_{13}}{F_1} = 2$

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

$$F_{13} = F_1 \cdot q^{13-1}$$

$$\frac{F_{13}}{F_1} = q^{12}$$

$$2 = q^{12}$$

$$\therefore q = 2^{\frac{1}{12}} = 1,059$$

Aplicando-se para uma nova PG entre o Sol (5º termo de PG) e a tecla Lá (3º termo de PG), temos:

$$F_3 = F_1 \cdot q^{3-1}$$

$$440 = F_{\text{sol}} \cdot (1,059)^2$$

$$\therefore F_{\text{sol}} = \frac{440}{1,12} \text{ Hz}$$

$$v = \lambda \cdot f$$

$$340 = \lambda_{\text{sol}} \cdot \frac{440}{1,12}$$

$$\therefore \lambda_{\text{sol}} \approx 0,86\text{m}$$

24/

A  $v = \lambda \cdot f$   $v = \lambda \cdot f$

$3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 7 \cdot 10^{14}$   $3 \cdot 10^8 = \lambda_2 \cdot 5 \cdot 10^{14}$

$\lambda = 428 \cdot 10^{-7} \text{ m}$   $\lambda_2 = 6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

$\therefore \lambda_1 = \lambda_3 = 428 \text{ nm}$   $\therefore \lambda_2 = 600 \text{ nm}$

Frasco I: plantas Luz de 428 nm  
 Acima de 20%  
 $\therefore \text{CO}_2 \downarrow$   
 (Roxo)

Frasco II: plantas Luz de 600 nm  
 Abaixo de 20%  
 $\therefore \text{CO}_2 \uparrow$   
 (amarelo)

Frasco III: rãs Luz de 428 nm  
 Rã só respira  
 $\therefore \text{CO}_2 \uparrow$   
 (amarelo)

25/

B  $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{1}{(7-3)} \Rightarrow v = 0,25 \text{ m/s}$

26/

C  $h_1 = 4 \text{ m} \Rightarrow$  do gráfico temos  $v_1 = 6,4 \text{ m/s}$   
 $\lambda_1 = 50 \text{ m}$

$h_2 = 1 \text{ m} \Rightarrow$  do gráfico temos  $v_2 = 3,2 \text{ m/s}$   
 $\lambda_2 = ?$

Onda vai do fundo para o raso  $\therefore$  refração

$$f_1 = f_2$$

$$\frac{v_1}{\lambda_1} = \frac{v_2}{\lambda_2}$$

$$\frac{6,4}{50} = \frac{3,2}{\lambda_2}$$

$$\therefore \lambda_2 = 25 \text{ m}$$