

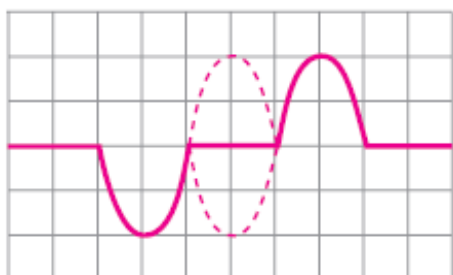
# Interferência – Lista 1 e 2: Resolução

Prof. Vogt

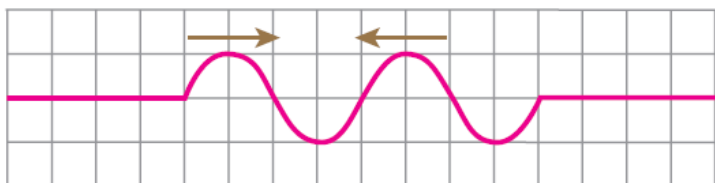
1.  
 $v = \lambda / T$   
 $v = 40 / 4$   
 $v = 10 \text{ cm/s}$

$v = \Delta S / \Delta t$   
 $10 = \Delta S / 3$   
 $\Delta S = 30 \text{ cm}$

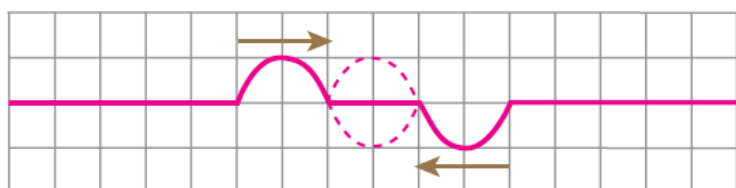
Assim, o pulso da esquerda deslocará 3 quadrados para a direita, e o pulso da direita deslocará 3 quadrados para a esquerda. A configuração final será:



2.  
 a) Até o instante  $t_1 = 2 \text{ s}$ , as ondas deslocam-se 2 cm cada uma, no sentido de suas propagações:

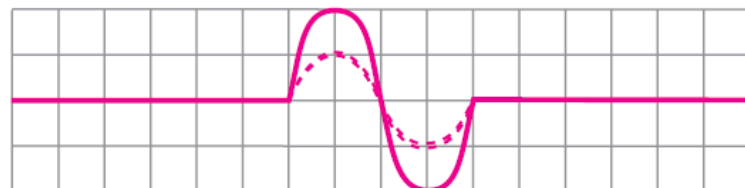


b) Do instante  $t_1 = 2 \text{ s}$  até o  $t_2 = 3 \text{ s}$ , as ondas avançam mais 1 cm cada uma. Então, temos a seguinte configuração:

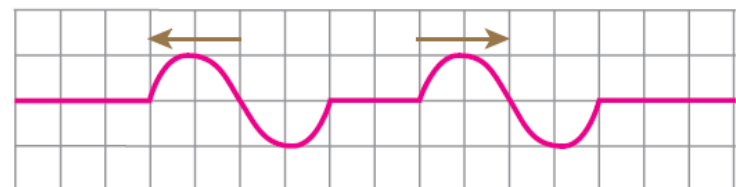


Note que na parte central da corda houve uma interferência destrutiva.

c) No instante  $t_3 = 4 \text{ s}$ , as ondas se superpõem em concordância de fase, ocorrendo uma interferência construtiva:



d) De  $t_3 = 4 \text{ s}$  até  $t_4 = 7 \text{ s}$ , as ondas percorrem mais 3 cm. Temos, então, o seguinte perfil na corda:



3.

Do desenho temos que um fuso vale 0,5m:

$\text{fuso} = \lambda / 2$   
 $0,5 = \lambda / 2$   
 $\lambda = 1 \text{ m}$

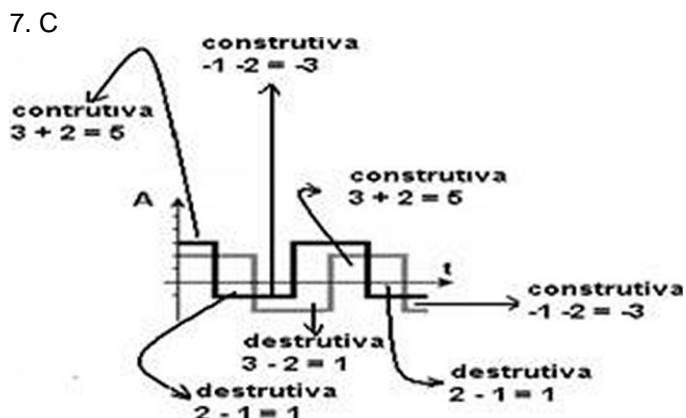
$v = \lambda \cdot f$   
 $10 = 1,0 \cdot f$   
 $f = 10 \text{ Hz}$

4.  
 Cada fuso vale  $\lambda / 2$ :  
 $3 \cdot (\lambda / 2) = 2,4$   
 $\lambda = 1,6 \text{ m}$

$v = \lambda \cdot f$   
 $v = 1,6 \cdot 300$   
 $v = 480 \text{ m/s}$

5. D  
 Se a distância entre dois nós consecutivos vale 2,0 cm, a distância entre dois nós **pode** ser 6,0 cm.

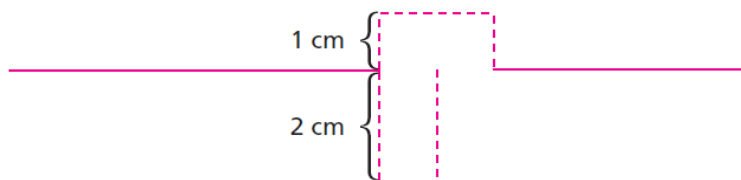
6. E  
 Os três pulsos refletem sem inversão de fase (a extremidade da onda está solta). Assim, na volta, o pulso **A** interfere **destrutivamente** com o pulsos **B** e **C**. O pulso **B**, na volta, interfere **construtivamente** com o pulso **C**.



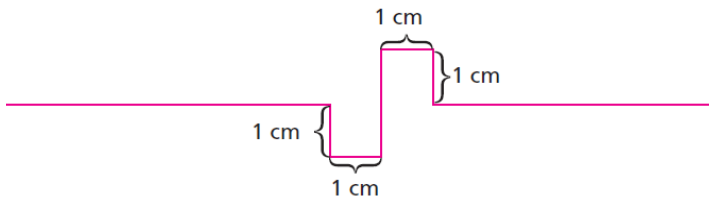
8. D  
 $t = 20 \text{ ms} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ s}$

$\Delta s = v \cdot \Delta t$   
 $\Delta s = 2 \cdot 20 \cdot 10^{-3} \text{ m}$   
 $\Delta s = 40 \cdot 10^{-3} \text{ m}$   
 $\Delta s = 4 \text{ cm}$

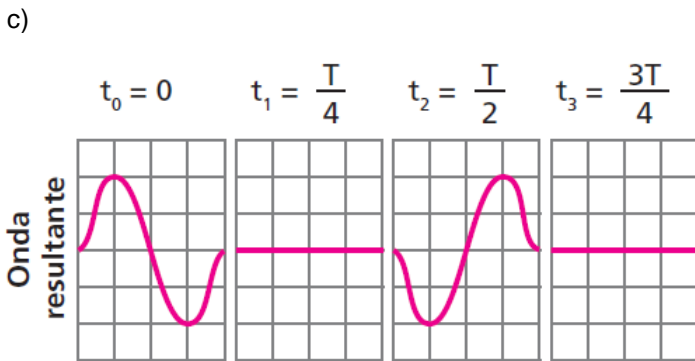
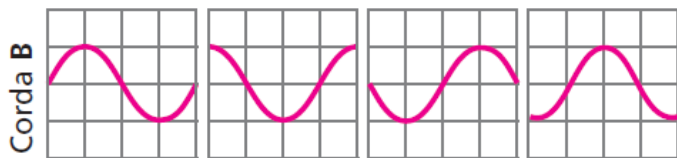
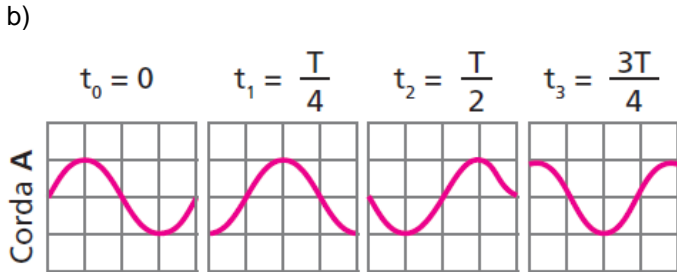
Assim, nesse intervalo de tempo, cada pulso percorre 4 cm apresentando a superposição:



Resultando



9.  
a) Na corda **A**, a onda se propaga da esquerda para a direita e, na **B**, da direita para a esquerda.



10.  
a) da figura:  
 $A = 1,0 \text{ mm}$   
 $\lambda = 2,0 \text{ m}$

b)

$$v = \Delta S / \Delta t$$

$$v = 0,2 / 0,008$$

$$v = 25 \text{ m/s}$$

c)

$$v = \lambda \cdot f$$

$$25 = 2,0 f$$

$$f = 12,5 \text{ Hz}$$

11.  
Na figura 1 (fontes em concordância de fase)

Em **A**:

$$\Delta x_{dA} = (8 - 3)$$

$$\Delta x_{dA} = 5 \text{ cm}$$

$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$5 = n \cdot (2 / 2)$$

$$n = 5 \text{ (ímpar, portanto temos Interferência Destrutiva).}$$

Em **B**:

$$\Delta x_{dB} = (9 - 5)$$

$$\Delta x_{dB} = 4 \text{ cm}$$

$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$4 = n \cdot (2 / 2)$$

$$n = 4 \text{ (par, portanto temos Interferência Construtiva).}$$

- Na figura 2 (fontes em oposição de fase)  
Em **C**:

$$\Delta x_{dC} = (14,5 - 10,5)$$

$$\Delta x_{dC} = 4 \text{ cm}$$

$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$4 = n \cdot (2 / 2)$$

$$n = 4 \text{ (par, portanto temos Interferência Destrutiva - as fontes estão em oposição de fase).}$$

Em **D**:

$$\Delta x_{dD} = 20 - 15$$

$$\Delta x_{dD} = 5 \text{ cm}$$

$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$5 = n \cdot (2 / 2)$$

$$n = 5 \text{ (ímpar, portanto temos Interferência Construtiva - as fontes estão em oposição de fase).}$$

12. 46

(01) Falsa.

Cada onda circular representada é bidimensional, isto é, ela se propaga em um plano.

(02) Verdadeira.

Em **A**, ocorre uma interferência construtiva (IC); temos crista com crista:

$$A = A_1 + A_2 = 1,0 + 1,0$$

$$A = 2,0 \text{ cm}$$

(04) Verdadeira.

Em **B**, ocorre uma interferência destrutiva (ID); temos crista com vale:

$$A = A_1 - A_2$$

$$A = 0$$

(08) Verdadeira.

Em **C**, ocorre uma interferência construtiva (IC); temos vale com vale:

$$A = A_1 + A_2 = 2,0 \text{ cm}$$

(16) Falsa.

O comprimento de onda ( $\lambda$ ) é a distância entre duas cristas ou entre dois vales consecutivos:  $\lambda = 10 \text{ cm}$

(32) Verdadeira.

$$v = \lambda \cdot f$$

$$v = 10 \cdot 10$$

$$v = 100 \text{ cm/s}$$

13.

$$(OB)^2 = (0,6)^2 + (0,8)^2$$

$$OB = 1 \text{ m}$$

$$\Delta x = 1 - 0,8$$

$$\Delta x = 0,2 \text{ m}$$

$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$0,2 = n \cdot (\lambda / 2),$$

Para interferência construtiva:  $n = 0, 2, 4, \dots$

$$0,2 = 2 \cdot (\lambda / 2)$$

$$\lambda = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

Para interferência destrutiva:  $n = 1, 3, 5, \dots$

$$0,2 = 1 \cdot (\lambda / 2)$$

$$\lambda = 0,4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

14. 85 Hz

$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$5 - 3 = 1 \cdot (\lambda / 2)$$

$$\lambda = 4 \text{ m}$$

$$v = \lambda \cdot f$$

$$340 = 4 \cdot f$$

$$f = 85 \text{ Hz}$$

15. B

**Figura I**

$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$3\lambda - 2,5\lambda = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$n = 1$$

interferência destrutiva

**Figura II**

$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$5\lambda - 2,5\lambda = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$n = 5$$

interferência destrutiva

**Figura III**

$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$5\lambda - 4\lambda = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$n = 2$$

interferência construtiva

16.

a)

$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$36 - 30 = 2 \cdot (\lambda / 2)$$

$$\lambda = 6 \text{ m}$$

b)

$$v = \lambda \cdot f$$

$$340 = 6 \cdot f$$

$$f = 56,7 \text{ Hz}$$

$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$36 - 30 = 4 \cdot (\lambda / 2)$$

$$\lambda = 3 \text{ m}$$

$$v = \lambda \cdot f$$

$$340 = 3 \cdot f$$

$$f = 113,3 \text{ Hz}$$

17.

a)

$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$3 - 2 = 1 \cdot (\lambda / 2)$$

$$\lambda = 2 \text{ m}$$

$$v = \lambda \cdot f$$

$$10 = 2 \cdot f$$

$$f = 5 \text{ Hz}$$

b)

$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$3 - 2 = 2 \cdot (\lambda / 2)$$

$$\lambda = 1 \text{ m}$$

$$v = \lambda \cdot f$$

$$10 = 1 \cdot f$$

$$f = 10 \text{ Hz}$$

18. E

$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$20 - 15 = n \cdot (10 / 2)$$

$$n = 1$$

Portanto se trata de interferência destrutiva.

$$A_{\text{resultante}} = A_1 - A_2$$

$$A_{\text{resultante}} = A - A$$

$$A_{\text{resultante}} = 0$$

19.

a)

$$v = \lambda \cdot f$$

$$330 = \lambda \cdot 220$$

$$\lambda = 1,5 \text{ m}$$

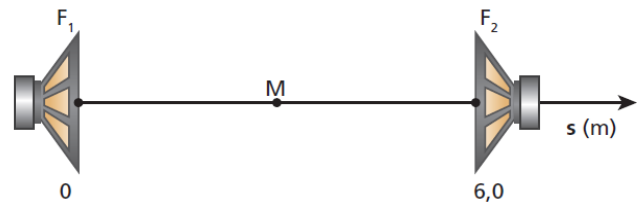
b) Para ocorrer interferência construtiva em um ponto P, n deve ser par:

$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$\Delta x = 0 \cdot (1,5 / 2)$$

$$\Delta x = 0$$

A diferença das marchas é nula no ponto médio do segmento entre as duas fontes ( $s = 3,0 \text{ m}$ ).



$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$\Delta x = 2 \cdot (1,5 / 2)$$

$$\Delta x = 1,5 \text{ m}$$

A diferença das marchas é 1,5m em  $s = 2,25\text{m}$  e  $s = 3,75\text{m}$ .

$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$\Delta x = 4 \cdot (1,5 / 2)$$

$$\Delta x = 3 \text{ m}$$

A diferença das marchas é 1,5m em  $s = 1,5\text{m}$  e  $s = 4,5\text{m}$ .

$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$\Delta x = 6 \cdot (1,5 / 2)$$

$$\Delta x = 4,5 \text{ m}$$

A diferença das marchas é 4,5m em  $s = 0,75\text{m}$  e  $s = 5,25\text{m}$ .

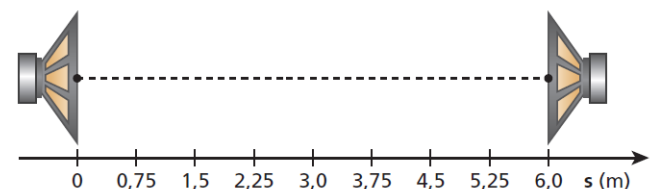
$$\Delta x = n \cdot (\lambda / 2)$$

$$\Delta x = 8 \cdot (1,5 / 2)$$

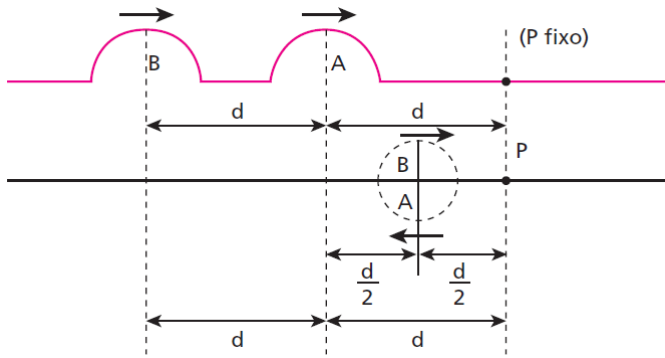
$$\Delta x = 6 \text{ m}$$

A diferença das marchas é 6m em  $s = 0\text{m}$  e  $s = 6\text{m}$ .

Assim, os pontos procurados são:



20.



Cada onda percorreu uma distância  $d + d/2 = 3d/2$  até a superposição com interferência destrutiva.

$$v = \Delta s / \Delta t$$

$$v = (3d/2) / 1$$

$$v = 3d/2 \text{ m/s}$$