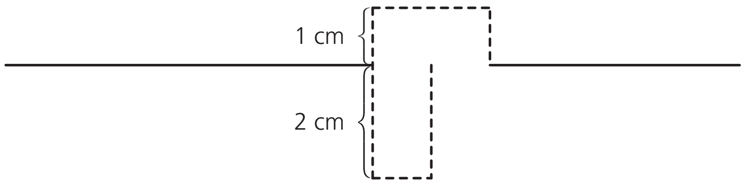
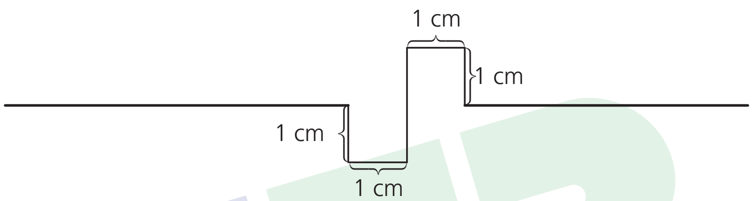
# Física III
## Aulas 24 e 25: Interferência
## Exercícios de Fixação

**01.** $t = 20\ ms = 20 \cdot 10^{-3}\ s$
Fazendo-se:
$\Delta s = vt$,
temos:
$\Delta s = 2 \cdot 20 \cdot 10^{-3}\ m$
$\Delta s = 40 \cdot 10^{-3}\ m$
$\Delta s = 4\ cm$

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




Resultando:




**Resposta: D**

**02.** As pessoas marchando provocam uma onda mecânica que pode ter a mesma frequência de vibração da ponte. A energia dessa onda pode fazer a ponte oscilar e até cair.
Esse fenômeno chama-se **ressonância**.

**Resposta: C**

**03.**

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{0{,}04\ kg}{1\ m}$$
$$\mu = 0{,}04\ kg/m$$

Assim:
$$v = \sqrt{\frac{P}{\mu}} = \sqrt{\frac{1}{0{,}04}} = \sqrt{25}$$
$$v = 5\ m/s$$

Do desenho, temos:
$\lambda = 2\ L = 2 \cdot 1\ m$
$\lambda = 2\ m$
Portanto:
$v = \lambda f$
$5 = 2f$
$\boxed{f = 2{,}5\ Hz}$

**Resposta: B**

**04.** O deslocamento na superfície da água é nulo nos pontos de interferência destrutiva (ID), em que a diferença de percurso das ondas é um número ímpar de $\frac{\lambda}{2}$. Observe que as fontes estão em fase:

Em **I**:
$\Delta x = 3{,}0\ \lambda - 2{,}5\ \lambda = 0{,}5\ \lambda$
$\Delta x = 1\ \frac{\lambda}{2}$ (ID)

Em **II**:

$\Delta x = 5{,}0\ \lambda - 2{,}5\ \lambda = 2{,}5\ \lambda$

$\Delta x = 5\dfrac{\lambda}{2}$ (ID)

Em **III**:

$\Delta x = 5{,}0\ \lambda - 4{,}0\ \lambda = 1{,}0\ \lambda$

$\Delta x = 2\dfrac{\lambda}{2}$ (IC)

**Resposta: B**

**05.** A diferença entre os caminhos percorridos pelos dois raios que atingem o olho do observador é $\Delta x = 2E$.
Como há inversão de fase numa das reflexões, a interferência ocorre com inversão de fase. Assim, consideramos que as fontes se encontram em oposição de fase. Dessa forma, a diferença de caminhos deve ser igual a um número ímpar (i) de $\left(\dfrac{\lambda}{2}\right)$.

Então:

$\Delta x = i\dfrac{\lambda}{2}$ (i = 1, 3, 5, 7, ...)

Como o enunciado pede a espessura mínima, i = 1. Assim:

$2E_{mín} = 1\dfrac{\lambda}{2} \Rightarrow \boxed{E_{mín} = \dfrac{\lambda}{4}.}$

**Resposta: A**

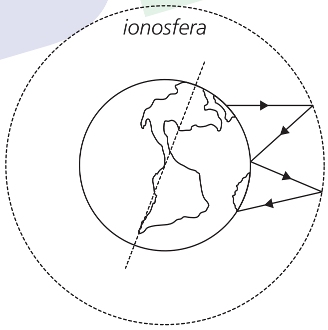
**06.** Pela figura, o comprimento de um fuso de vibração é 90/3 cm, ou seja, 30 cm. Por outro lado, o comprimento de onda corresponde ao dobro do comprimento de um fuso. Assim, $\lambda$ = 60 cm.
Além disso, pode-se calcular a velocidade de propagação das ondas transversais através da equação de Taylor:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\delta}} = \sqrt{\frac{900}{0{,}010}} = 300\ \text{m/s}$$

Finalmente: $f = \dfrac{v}{\lambda} = \dfrac{300\ \text{m/s}}{0{,}60\ \text{m}} = 500\ \text{Hz}$

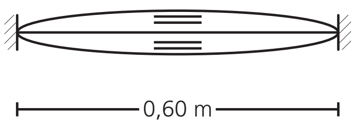
**Resposta: A**

**07.** As ondas de rádio refletem-se na ionosfera, podendo assim contornar a curvatura da Terra, como indicado na figura abaixo.




**Resposta: A**

**08.** Ao dedilhar a corda, ela vibra no modo fundamental, tocando uma nota cuja frequência corresponde ao primeiro harmônico:



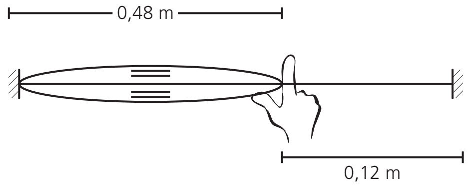

$\dfrac{\lambda}{2} = 0{,}60\ \text{m}$

$\lambda = 1{,}2\ \text{m}$

$v = \lambda \cdot f = 1{,}2\ \text{m} \cdot \overbrace{220\ \text{Hz}}^{\text{Dado}}$

$v = 264\ \text{m/s}$

Ao dedilhar a corda, será reduzido o comprimento do fuso, conforme a figura a seguir:




$$\frac{\lambda}{2} = 0{,}48 \text{ m}$$
$$\lambda = 0{,}96 \text{ m}$$

Uma vez que a tração e a densidade linear da corda permaneceram constantes, a velocidade das ondas também permanece:

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{264}{0{,}96} = 275 \text{ Hz}$$

Note que o som, nesse caso, tem uma frequência maior do que a anterior. Além disso, ao ouvir esse som, percebemo-lo como mais agudo. Veremos, no estudo da acústica, que a frequência do som está relacionada a sua agudez.

**Resposta: 275 Hz**

**09.** De acordo com a figura do problema, pode-se encontrar:

$$F_1P - F_2P = 5\lambda = 10\,\frac{\lambda}{2}.$$

Já que as fontes estão em concordância de fase e o número 10 é par, a interferência será construtiva, somando-se as amplitudes, resultando em 2A.

**Resposta: 2A**

**10.** A frequência (f) do harmônico fundamental de uma corda sonora de comprimento L e densidade linear $\mu$, quando tracionada por forças de intensidade F é dada por:

$$f = \frac{1}{2L}\sqrt{\frac{F}{\mu}} = \frac{1}{2 \times 0{,}55}\sqrt{\frac{144}{10^{-2}}} = 0{,}91 \times 120 = 109{,}2 \text{ Hz} \quad \Rightarrow \quad f \cong 110 \text{ Hz}.$$

Pela tabela, essa corda emitirá a nota Lá.

**Resposta: E**