



INSTITUTO DE FÍSICA  
Universidade Federal Fluminense

## Física Geral e Experimental III & XIX

3ª prova – 19/03/2016 **A**

**NOME:**

**TURMA:**

**MATRÍCULA:**

**PROF. :**

**NOTA:**

**Importante: Assine a primeira página do cartão de questões e a folha do cartão de respostas.**

Leia os enunciados com atenção.

Analise sua resposta. Ela faz sentido? Isso poderá ajudá-lo a encontrar erros.

A não ser que seja instruído diferentemente, assinale apenas uma das alternativas das questões;

Nas questões com caráter numérico assinale a resposta mais próxima da obtida por você.

Marque as respostas das questões no CARTÃO RESPOSTA.

**1-** Uma sirene parada emite som de frequência de  $f = 1000$  Hz e comprimento de onda  $\lambda = 0,343$  m. Um observador que está se movendo em direção à sirene irá medir

A)  $f > 1000$  Hz e  $\lambda > 0,343$  m.

B)  $f > 1000$  Hz e  $\lambda = 0,343$  m.

**C)  $f > 1000$  Hz e  $\lambda < 0,343$  m.**

D)  $f = 1000$  Hz e  $\lambda < 0,343$  m.

E)  $f = 1000$  Hz e  $\lambda = 0,343$  m.

**2-** Um menino em uma bicicleta se aproxima frontalmente de uma parede de tijolos enquanto soa uma buzina de 400,00 Hz de frequência. O som que ele ouve refletido de volta da parede tem frequência 408,00 Hz. Qual é a velocidade do garoto? Assuma a velocidade do som no ar igual a 340 m / s.

A) 1,67 m / s

**B) 3,37 m / s**

C) 5,02 m / s

D) 33 m / s

E) 333 m / s

**3-** Uma pessoa está ouvindo simultaneamente duas ondas sonoras. Uma delas tem período de 1,50 ms e a outra um período de 1,54 ms. Qual é o período de batimento devido a estas duas ondas?

A) 0,040 ms

B) 1,5 ms

C) 4.0 ms

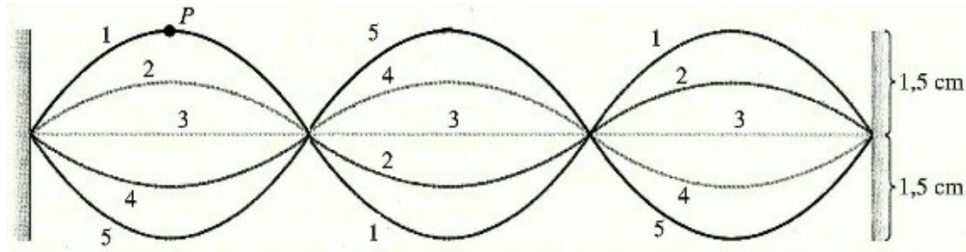
**D) 58 ms**

E) 226 ms

4- Os pontos frios de um forno de microondas estão separados por 6,0 cm. Qual é a frequência das microondas nesse caso?

- A) 2,5 GHz
- B) 2,0 GHz
- C) 1,0 GHz
- D) 3,0 GHz
- E) 3,5 GHz

5- Uma corda de 60,0 cm de comprimento está vibrando sob uma tensão de 1,0 N. Os resultados de cinco fotografias estroboscópicas sucessivas são mostrados na figura abaixo. A taxa do estroboscópico é fixada em 5000 flashes por minuto, e observações revelam que o deslocamento máximo ocorreu, em relação à posição de equilíbrio da corda, nos flashes 1 e 5, sem nenhum outro máximo no intervalo entre eles. Qual a massa da corda?



- A) 12 g
- B) 34 g
- C) 52 g
- D) 176 g
- E) 208 g

6- A luz de um laser de hélio-neônio ( $\lambda = 633 \text{ nm}$ ) ilumina uma abertura circular. Observa-se que o diâmetro do máximo central, em uma tela posicionada 50 cm atrás da abertura, equivale ao diâmetro da imagem geométrica. Qual é o diâmetro da abertura?

- A) 1,24 mm
- B) 0,31 mm
- C) 1,01 mm
- D) 0,62 mm
- E) 0,88 mm

7- Um dado ponto em uma corda por onde passa uma onda senoidal apresenta menor velocidade quando

- A) o módulo do deslocamento é máximo
- B) o módulo da aceleração é máximo
- C) o módulo do deslocamento é mínimo
- D) o módulo do deslocamento é metade da amplitude
- E) o módulo do deslocamento é um quarto da amplitude

8- Um tubo aberto numa extremidade e fechado na outra extremidade produz um som tendo uma frequência fundamental de 175 Hz. Se você agora abrir a extremidade fechada, a frequência fundamental torna-se

- A) 87,5 Hz
- B) 175 Hz
- C) 350 Hz
- D) 700 Hz
- E) 1400 Hz

9- Um tubo cilíndrico de comprimento  $L=0,8575$  m consegue produzir ondas sonoras estacionárias apenas nas seguintes frequências: 600 Hz, 800 Hz e 1000 Hz no intervalo  $f=[600\text{Hz},1000\text{Hz}]$ . Determine a frequência fundamental das ondas estacionárias no tubo, e se o tubo é aberto nas 2 extremidades (aberto-aberto) ou se é aberto somente em uma (aberto-fechado). Considere aqui a velocidade do som no ar de 343 m/s.

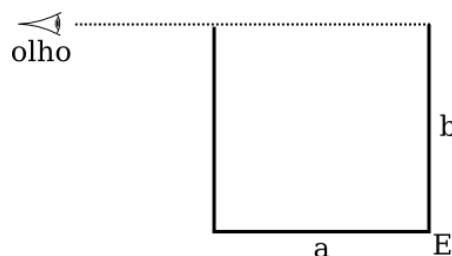
- A) 50 Hz, aberto-aberto
- B) 100 Hz, aberto-fechado
- C) 100 Hz, aberto-aberto
- D) 200 Hz, aberto-fechado
- E) 200 Hz, aberto-aberto

10- Se luz branca incide perpendicularmente em uma rede de difração:

- A) As linhas referentes à primeira ordem da radiação visível nunca se sobrepõem às linhas referentes à segunda ordem.
- B) Parte das linhas referentes à primeira ordem da radiação visível sempre se sobrepõem às linhas referentes à segunda ordem.
- C) Considerando apenas a radiação visível, parte das franjas de primeira e segunda ordem podem se recobrir, dependendo da relação entre a separação entre as fendas e o comprimento de onda.
- D) Considerando apenas a radiação visível, parte das franjas de primeira e segunda ordem podem se recobrir, dependendo do valor da separação entre as fendas.
- E) O primeiro máximo para a cor azul coincide com o segundo máximo para a cor vermelha.

11- O reservatório de metal de lados  $a = 4\text{m}$  e  $b = 3\text{m}$  representado na figura está totalmente preenchido com um líquido desconhecido. O observador, cujo olho está nivelado com o topo do tanque, pode apenas ver o canto E. O índice de refração do presente líquido vale:

- A) 1,75
- B) 1,67
- C) 1,41
- D) 1,33
- E) 1,25



12- Uma pessoa de 1,60 m deseja ver a imagem de seu corpo inteiro em um espelho plano. O espelho deve ter um comprimento mínimo de:

- A) 1,80m
- B) 1,60m
- C) 0,80m
- D) 0,60m

E) nenhuma das respostas acima: a resposta depende da distância da pessoa ao espelho.

13- Uma lente convexa tem distância focal  $f$ . Se um objeto está localizado muito longe da lente (no infinito), a imagem formada situa-se a que distância da lente?

- A) no infinito
- B)  $2f$
- C) entre  $f$  e  $2f$
- D)  $f$
- E) entre a lente e  $f$

14- A velocidade da luz no material vale 0,53 c. Quanto vale o ângulo crítico de um raio de luz que atravessa a interface entre o referido material e o vácuo?

- A)  $32^\circ$  B)  $41^\circ$  C)  $45^\circ$  D)  $35^\circ$  E)  $39^\circ$

15- Um aparelho produz um feixe de luz, o qual propagando-se no ar, incide sobre uma fenda muito estreita e ilumina um anteparo posicionado a uma grande distância. A franja brilhante central no anteparo possui 1,00 cm de largura. Qual das seguintes ações fará com que a largura desse máximo central diminua?

- A) Aumentar a intensidade da luz
- B) Aumentar o comprimento de onda da luz
- C) Diminuir o comprimento de onda da luz
- D) Diminuir a largura da fenda
- E) Realizar este experimento dentro d'água.

16- Uma corda de violino de comprimento de 45,0 cm vibra no seu terceiro harmônico com uma frequência de 425 Hz. Quantos nodos, além das extremidades fixas da corda, possui esta onda estacionária e qual o seu comprimento de onda?

- A) 3 nodos,  $\lambda = 30,0$  cm
- B) 3 nodos,  $\lambda = 15,0$  cm
- C) 2 nodos,  $\lambda = 15,0$  cm
- D) 2 nodos,  $\lambda = 30,0$  cm
- E) 1 nodo,  $\lambda = 30,0$  cm

**17-** Considere um tubo de comprimento  $L$  que é aberto em ambas as extremidades. Quais serão os comprimentos de onda dos três primeiros sons claros (notas sonoras) de menores frequências emitidos por este tubo?

A)  $2L$ ,  $L$ ,  $2L/3$

B)  $4L$ ,  $2L$ ,  $L$

C)  $2L$ ,  $L$ ,  $L/2$

D)  $4L$ ,  $4L/3$ ,  $4L/5$

E)  $2L$ ,  $L$ ,  $L/4$

**18-** Um feixe de luz de dois comprimentos de onda diferentes entra em uma lâmina de vidro de  $3,00$  mm de espessura com um ângulo de incidência de  $56^\circ$ . Os índices de refração para as duas cores diferentes são  $1,514$  e  $1,528$ . Devido à dispersão, os feixes coloridos, embora paralelos, são separados por uma pequena distância. Quanto vale essa distância?

A)  $0,057$  mm

B)  $0,030$  mm

C)  $0,044$  mm

D)  $0,014$  mm

E)  $0,0062$  mm

**19-** Um objeto de  $4,0$  cm de altura é colocado a  $60$  cm de distância de uma lente convergente de distância focal  $30$  cm. Quais são a natureza e a localização da imagem? A imagem é

A) virtual, com  $1,3$  cm de altura e a  $20$  cm da lente, no mesmo lado do objeto.

B) real, com  $2,5$  cm de altura e a  $30$  cm de distância da lente, no mesmo lado do objeto.

C) virtual, com  $1,3$  cm de altura e a  $30$  cm da lente, no lado oposto do objeto.

D) virtual, a  $4,0$  cm de altura e a  $60$  cm de distância da lente no mesmo lado do objeto.

E) real, com  $4,0$  cm de altura e a  $60$  cm da lente, no lado oposto ao objeto.

**20-** Considere uma onda luminosa plana, com comprimento de onda de  $500$  nm, incidindo sobre uma rede de difração com  $500$  fendas separadas igualmente de  $1,414$   $\mu\text{m}$  entre si. Observando a imagem projetada em uma parede a um metro de distância, observa-se que existe um máximo em um ponto localizado a um metro do máximo central. Qual a ordem deste máximo?

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

## Dados

$$1 \times 10^{-9} \text{ m} = 1 \text{ nm} \quad v^{\text{luz}} = c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\text{Aproximação: } f = f_0(v^{\text{onda}} + v^{\text{obs}})/(v^{\text{onda}} - v^{\text{obs}}) \quad \text{Afastamento: } f = f_0(v^{\text{onda}} - v^{\text{obs}})/(v^{\text{onda}} + v^{\text{obs}})$$

$$D(r,t) = 2A \cos(\Delta\Phi/2) \sin(kr - \omega t); \Delta\Phi = k\Delta r + \Delta\Phi_0$$

$$d \sin(\theta_m) = m\lambda; m = 0, 1, 2, \dots \quad a \sin(\theta_p) = p\lambda; p = 1, 2, 3, \dots \quad \Delta m = 2\Delta L/\lambda; m = 0, 1, 2, \dots \quad \theta_1 = 1,22 \lambda/D$$

$$n_1 \sin(\theta_1) = n_2 \sin(\theta_2) \quad 1/f = 1/s + 1/s' = (n-1)(1/R_1 - 1/R_2)$$

$$\text{Tubo}_{\text{aberto-aberto}}: L = m\lambda/2; m = 1, 2, 3, \dots; \text{Tubo}_{\text{aberto-fechado}}: L = n\lambda/4; n = 1, 3, 5, \dots$$

$$\text{Espectro da Radiação Visível: } \lambda = [400, 700] \text{ nm}$$

## Cartão Resposta

|                  |  |               |  |
|------------------|--|---------------|--|
| <b>Nome</b>      |  |               |  |
| <b>Matricula</b> |  | <b>Prof.:</b> |  |

| A B C D E    | A B C D E    |
|--------------|--------------|
| 1 ○ ○ ○ ○ ○  | 11 ○ ○ ○ ○ ○ |
| 2 ○ ○ ○ ○ ○  | 12 ○ ○ ○ ○ ○ |
| 3 ○ ○ ○ ○ ○  | 13 ○ ○ ○ ○ ○ |
| 4 ○ ○ ○ ○ ○  | 14 ○ ○ ○ ○ ○ |
| 5 ○ ○ ○ ○ ○  | 15 ○ ○ ○ ○ ○ |
| 6 ○ ○ ○ ○ ○  | 16 ○ ○ ○ ○ ○ |
| 7 ○ ○ ○ ○ ○  | 17 ○ ○ ○ ○ ○ |
| 8 ○ ○ ○ ○ ○  | 18 ○ ○ ○ ○ ○ |
| 9 ○ ○ ○ ○ ○  | 19 ○ ○ ○ ○ ○ |
| 10 ○ ○ ○ ○ ○ | 20 ○ ○ ○ ○ ○ |



INSTITUTO DE FÍSICA  
Universidade Federal Fluminense

**Física Geral e Experimental III & XIX**  
**3ª prova – 19/03/2016 B**

**NOME:**

**TURMA:**

**MATRÍCULA:**

**PROF. :**

**NOTA:**

**Importante: Assine a primeira página do cartão de questões e a folha do cartão de respostas..**

Leia os enunciados com atenção.

Analise sua resposta. Ela faz sentido? Isso poderá ajudá-lo a encontrar erros.

A não ser que seja instruído diferentemente, assinale apenas uma das alternativas das questões;

Nas questões com caráter numérico assinale a resposta mais próxima da obtida por você.

Marque as respostas das questões no CARTÃO RESPOSTA.

1- Uma sirene parada emite som de frequência de  $f = 800$  Hz e comprimento de onda  $\lambda = 0,343$  m. Um observador que está se movendo em direção a sirene irá medir

A)  $f > 800$  Hz e  $\lambda > 0,343$  m.

B)  $f > 800$  Hz e  $\lambda = 0,343$  m.

C)  $f = 800$  Hz e  $\lambda < 0,343$  m.

**D)  $f > 800$  Hz e  $\lambda < 0,343$  m.**

E)  $f = 800$  Hz e  $\lambda = 0,343$  m.

2- Um menino em uma bicicleta se aproxima frontalmente de uma parede de tijolos enquanto soa uma buzina de 400,00 Hz de frequência. O som que ele ouve refletido de volta da parede tem frequência 404,00 Hz. Qual é a velocidade do garoto? Assuma a velocidade do som no ar igual a 340 m / s.

**A) 1,67 m / s**

B) 3,37 m / s

C) 5,02 m / s

D) 33 m / s

E) 333 m / s

3- Uma pessoa está ouvindo simultaneamente duas ondas sonoras. Uma delas tem período de 1,50 ms e a outra um período de 1,51 ms. Qual é o período de batimento devido a estas duas ondas?

A) 0,040 ms

B) 1,5 ms

C) 4.0 ms

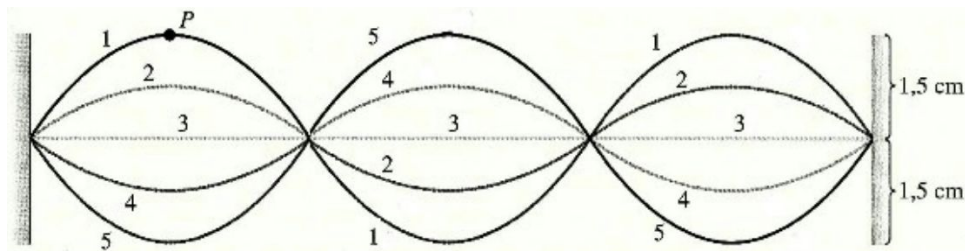
D) 58 ms

**E) 226 ms**

4- Os pontos frios de um forno de microondas estão separados por 6,0 cm. Qual é a frequência das microondas nesse caso?

- A) 2,0 GHz
- B) 2,5 GHz**
- C) 1,0 GHz
- D) 3,0 GHz
- E) 3,5 GHz

5- Uma corda de 60,0 cm de comprimento está vibrando sob uma tensão de 1,5 N. Os resultados de cinco fotografias estroboscópicas sucessivas são mostrados na figura abaixo. A taxa do estroboscópico é fixada em 5000 flashes por minuto, e observações revelam que o deslocamento máximo, em relação à posição de equilíbrio da corda, ocorreu nos flashes 1 e 5, sem nenhum outro máximo no intervalo entre eles. Qual a massa da corda?



- A) 12 g
- B) 34 g
- C) 52 g**
- D) 176 g
- E) 208 g

6- A luz de um laser de comprimento de onda  $\lambda = 500 \text{ nm}$  ilumina uma abertura circular. Observa-se que o diâmetro do máximo central, em uma tela posicionada 50 cm atrás da abertura, equivale ao diâmetro da imagem geométrica. Qual é o diâmetro da abertura?

- A) 1,01 mm
- B) 0,78 mm**
- C) 0,55 mm
- D) 0,37 mm
- E) 0,88 mm

7- Um dado ponto em uma corda por onde passa uma onda senoidal apresenta menor velocidade quando

- A) o módulo da aceleração é máximo
- B) o módulo do deslocamento é mínimo
- C) o módulo do deslocamento é máximo**
- D) o módulo do deslocamento é metade da amplitude
- E) o módulo do deslocamento é um quarto da amplitude

8- Um tubo aberto numa extremidade e fechado na outra extremidade produz um som tendo uma frequência fundamental de 350 Hz. Se você agora abrir a extremidade fechada, a frequência fundamental torna-se

- A) 87,5 Hz
- B) 175 Hz
- C) 350 Hz
- D) 700 Hz
- E) 1400 Hz

9- Um tubo cilíndrico de comprimento  $L=0,8575$  m consegue produzir ondas sonoras estacionárias apenas nas seguintes frequências: 600 Hz, 800 Hz e 1000 Hz no intervalo  $f=[600\text{Hz},1000\text{Hz}]$ . Determine a frequência fundamental das ondas estacionárias no tubo, e se o tubo é aberto nas 2 extremidades (aberto-aberto) ou se é aberto somente em uma (aberto-fechado). Considere aqui a velocidade do som no ar de 343 m/s.

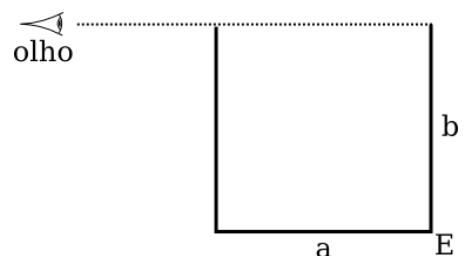
- A) 200 Hz, aberto-aberto
- B) 50 Hz, aberto-aberto
- C) 100 Hz, aberto-fechado
- D) 100 Hz, aberto-aberto
- E) 200 Hz, aberto-fechado

10- Se luz branca incide perpendicularmente em uma rede de difração:

- A) Parte das linhas referentes à primeira ordem da radiação visível sempre se sobrepõem às linhas referentes à segunda ordem.
- B) As linhas referentes a primeira ordem da radiação visível nunca se sobrepõem às linhas referentes à segunda ordem.
- C) Considerando apenas a radiação visível, parte das franjas de primeira e segunda ordem podem se recobrir, dependendo da relação entre a separação entre as fendas e o comprimento de onda.
- D) Considerando apenas a radiação visível, parte das franjas de primeira e segunda ordem podem se recobrir, dependendo do valor da separação entre as fendas.
- E) O primeiro máximo para a cor azul coincide com o segundo máximo para a cor vermelha.

11- O reservatório de metal de lados  $a = 3\text{m}$  e  $b = 4\text{m}$  representado na figura está totalmente preenchido com um líquido desconhecido. O observador, cujo olho está nivelado com o topo do tanque, pode apenas ver o canto E. O índice de refração do presente líquido vale:

- A) 1,75
- B) 1,67
- C) 1,41
- D) 1,33
- E) 1,25



**12-** Uma pessoa de 1,20m deseja ver a imagem de seu corpo inteiro em um espelho plano. O espelho deve ter um comprimento mínimo de:

- A) 1,80m
- B) 1,60m
- C) 0,80m
- D) 0,60m**

E) nenhuma das respostas acima: a resposta depende da distância da pessoa ao espelho.

**13-** Uma lente convexa tem distância focal  $f$ . Se um objeto está localizado a uma distância  $f$  da lente, a imagem formada situa-se a que distância da lente?

- A) no infinito**
- B)  $2f$
- C) entre  $f$  e  $2f$
- D)  $f$
- E) entre a lente e  $f$

**14-** A velocidade da luz no material vale  $0,58 c$ . Quanto vale o ângulo crítico de um raio de luz que atravessa a interface entre o referido material e o vácuo?

- A)  $32^\circ$    B)  $41^\circ$    C)  $45^\circ$    **D)  $35^\circ$**    E)  $39^\circ$

**15-** Um aparelho produz um feixe de luz, o qual propagando-se no ar, incide sobre uma fenda muito estreita e ilumina um anteparo posicionado a uma grande distância. A franja brilhante central no anteparo possui 1,00 cm de largura. Qual das seguintes ações fará com que a largura desse máximo central diminua?

- A) Diminuir o comprimento de onda da luz**
- B) Aumentar a intensidade da luz
- C) Aumentar o comprimento de onda da luz
- D) Diminuir a largura da fenda
- E) Realizar este experimento dentro d'água.

**16-** Uma corda de violino de comprimento de 45,0 cm vibra no seu terceiro harmônico com uma frequência de 425 Hz. Quantos nodos, além das extremidades fixas da corda, possui esta onda estacionária e qual o seu comprimento de onda?

- A) 3 nodos,  $\lambda = 30,0$  cm
- B) 3 nodos,  $\lambda = 15,0$  cm
- C) 2 nodos,  $\lambda = 30,0$  cm**
- D) 2 nodos,  $\lambda = 15,0$  cm
- E) 1 nodo,  $\lambda = 30,0$  cm

**17-** Considere um tubo de comprimento  $L$  que é aberto em ambas as extremidades. Quais serão os comprimentos de onda dos três primeiros sons claros (notas sonoras) de menores frequências emitidos por este tubo?

- A)  $4L$ ,  $2L$ ,  $L$
- B)  $2L$ ,  $L$ ,  $L/2$
- C)  $2L$ ,  $L$ ,  $2L/3$**
- D)  $4L$ ,  $4L/3$ ,  $4L/5$
- E)  $2L$ ,  $L$ ,  $L/4$

**18-** Um feixe de luz de dois comprimentos de onda diferentes entra em uma lâmina de vidro de  $3,00$  mm de espessura com um ângulo de incidência de  $56^\circ$ . Os índices de refração para as duas cores diferentes são  $1,528$  e  $1,558$ . Devido à dispersão, os feixes coloridos, embora paralelos, são separados por uma pequena distância. Quanto vale essa distância?

- A)  $0,057$  mm
- B)  $0,030$  mm**
- C)  $0,044$  mm
- D)  $0,014$  mm
- E)  $0,0062$  mm

**19-** Um objeto de  $4,0$  cm de altura é colocado a  $60$  cm de distância de uma lente divergente de distância focal  $30$  cm. Quais são a natureza e a localização da imagem? A imagem é

- A) virtual, com  $1,3$  cm de altura e a  $20$  cm da lente, no mesmo lado do objeto.**
- B) real, com  $2,5$  cm de altura e a  $30$  cm de distância da lente, no mesmo lado do objeto.
- C) virtual, com  $1,3$  cm de altura e a  $30$  cm da lente, no lado oposto do objeto.
- D) virtual, a  $4,0$  cm de altura e a  $60$  cm de distância da lente no mesmo lado do objeto.
- E) real, com  $4,0$  cm de altura e a  $60$  cm da lente, no lado oposto ao objeto.

**20-** Considere uma onda luminosa plana, com comprimento de onda de  $333$  nm, incidindo sobre uma rede de difração com  $500$  fendas separadas igualmente de  $1,414$   $\mu\text{m}$  entre si. Observando a imagem projetada em uma parede a um metro de distância, observa-se que existe um máximo em um ponto localizado a um metro do máximo central. Qual a ordem deste máximo?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

## Dados

$$1 \times 10^{-9} \text{ m} = 1 \text{ nm} \quad v^{\text{luz}} = c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\text{Aproximação: } f = f_o(v^{\text{onda}} + v^{\text{obs}})/(v^{\text{onda}} - v^{\text{obs}}) \quad \text{Afastamento: } f = f_o(v^{\text{onda}} - v^{\text{obs}})/(v^{\text{onda}} + v^{\text{obs}})$$

$$D(r,t) = 2A \cos(\Delta\Phi/2) \sin(kr - \omega t); \Delta\Phi = k\Delta r + \Delta\Phi_o$$

$$d \sin(\theta_m) = m\lambda; m = 0, 1, 2, \dots \quad a \sin(\theta_p) = p\lambda; p = 1, 2, 3, \dots \quad \Delta m = 2\Delta L/\lambda; m = 0, 1, 2, \dots \quad \theta_1 = 1,22 \lambda/D$$

$$n_1 \sin(\theta_1) = n_2 \sin(\theta_2) \quad 1/f = 1/s + 1/s' = (n-1)(1/R_1 - 1/R_2)$$

$$\text{Tubo}_{\text{aberto-aberto}}: L = m\lambda/2; m = 1, 2, 3, \dots; \text{Tubo}_{\text{aberto-fechado}}: L = n\lambda/4; n = 1, 3, 5, \dots$$

$$\text{Espectro da Radiação Visível: } \lambda = [400, 700] \text{ nm}$$

## Cartão Resposta

|                  |               |
|------------------|---------------|
| <b>Nome</b>      |               |
| <b>Matrícula</b> | <b>Prof.:</b> |

|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A B C D E</b><br><b>1</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>2</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>3</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>4</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>5</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>6</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>7</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>8</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>9</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>10</b> ○ ○ ○ ○ ○ | <b>A B C D E</b><br><b>11</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>12</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>13</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>14</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>15</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>16</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>17</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>18</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>19</b> ○ ○ ○ ○ ○<br><b>20</b> ○ ○ ○ ○ ○ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



INSTITUTO DE FÍSICA  
Universidade Federal Fluminense

**Física Geral e Experimental III & XIX**  
**3ª prova – 19/03/2016 C**

**NOME:**

**TURMA:**

**MATRÍCULA:**

**PROF. :**

**NOTA:**

**Importante: Assine a primeira página do cartão de questões e a folha do cartão de respostas...**

Leia os enunciados com atenção.

Analise sua resposta. Ela faz sentido? Isso poderá ajudá-lo a encontrar erros.

A não ser que seja instruído diferentemente, assinale apenas uma das alternativas das questões;

Nas questões com caráter numérico assinale a resposta mais próxima da obtida por você.

Marque as respostas das questões no CARTÃO RESPOSTA.

**1-** Uma sirene parada emite som de frequência de  $f = 600$  Hz e comprimento de onda  $\lambda = 0,343$  m. Um observador que está se movendo em direção a sirene irá medir

A)  $f > 600$  Hz e  $\lambda > 0,343$  m.

B)  $f > 600$  Hz e  $\lambda = 0,343$  m.

C)  $f = 600$  Hz e  $\lambda < 0,343$  m.

D)  $f = 600$  Hz e  $\lambda = 0,343$  m.

E)  $f > 600$  Hz e  $\lambda < 0,343$  m.

**2-** Um menino em uma bicicleta se aproxima frontalmente de uma parede de tijolos enquanto soa uma buzina de 400,00 Hz de frequência. O som que ele ouve refletido de volta da parede tem frequência 408,00 Hz. Qual é a velocidade do garoto? Assuma a velocidade do som no ar igual a 340 m / s.

A) 1,67 m / s

B) 3,37 m / s

C) 5,02 m / s

D) 33 m / s

E) 333 m / s

**3-** Uma pessoa está ouvindo simultaneamente duas ondas sonoras. Uma delas tem período de 1,50 ms e a outra um período de 1,54 ms. Qual é o período de batimento devido a estas duas ondas?

A) 0,040 ms

B) 58 ms

C) 4.0 ms

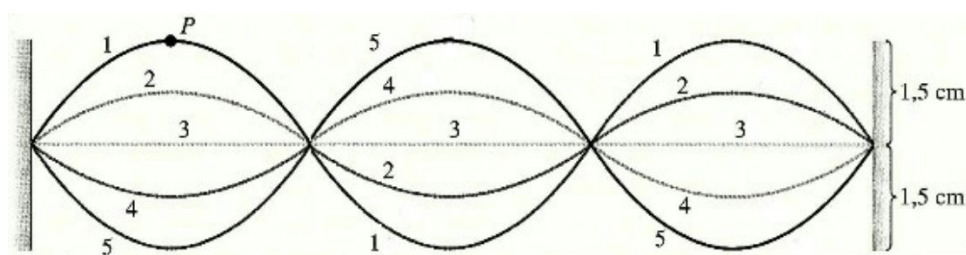
D) 1,5 ms

E) 227 ms

4- Os pontos frios de um forno de microondas estão separados por 6,0 cm. Qual é a frequência das microondas nesse caso?

- A) 1,0 GHz
- B) 2,0 GHz
- C) 2,5 GHz
- D) 3,0 GHz
- E) 3,5 GHz

5- Uma corda de 60,0 cm de comprimento está vibrando sob uma tensão de 1,0 N. Os resultados de cinco fotografias estroboscópicas sucessivas são mostrados na figura abaixo. A taxa do estroboscópico é fixada em 5000 flashes por minuto, e observações revelam que o deslocamento máximo, em relação à posição de equilíbrio da corda, ocorreu nos flashes 1 e 5, sem nenhum outro máximo no intervalo entre eles. Qual a massa da corda?



- A) 12 g
- B) 34 g
- C) 52 g
- D) 176 g
- E) 208 g

6- A luz de um laser de hélio-neônio ( $\lambda = 633 \text{ nm}$ ) ilumina uma abertura circular. Observa-se que o diâmetro do máximo central, em uma tela posicionada 30 cm atrás da abertura, equivale ao diâmetro da imagem geométrica. Qual é o diâmetro da abertura?

- A) 0,88 mm
- B) 0,31 mm
- C) 0,68 mm
- D) 0,48 mm
- E) 1,01 mm

7- Um dado ponto em uma corda por onde passa uma onda senoidal apresenta menor velocidade quando

- A) o módulo da aceleração é máximo
- B) o módulo do deslocamento é máximo
- C) o módulo do deslocamento é mínimo
- D) o módulo do deslocamento é metade da amplitude
- E) o módulo do deslocamento é um quarto da amplitude

8- Um tubo aberto numa extremidade e fechado na outra extremidade produz um som tendo uma frequência fundamental de 700 Hz. Se você agora abrir a extremidade fechada, a frequência fundamental torna-se

- A) 87,5 Hz.
- B) 175 Hz.
- C) 350 Hz.
- D) 700 Hz.
- E) 1400 Hz.

9- Um tubo cilíndrico de comprimento  $L=0,8575$  m consegue produzir ondas sonoras estacionárias apenas nas seguintes frequências: 600 Hz, 800 Hz e 1000 Hz no intervalo  $f=[600\text{Hz}, 1000\text{Hz}]$ . Determine a frequência fundamental das ondas estacionárias no tubo, e se o tubo é aberto nas 2 extremidades (aberto-aberto) ou se é aberto somente em uma (aberto-fechado). Considere aqui a velocidade do som no ar de 343 m/s.

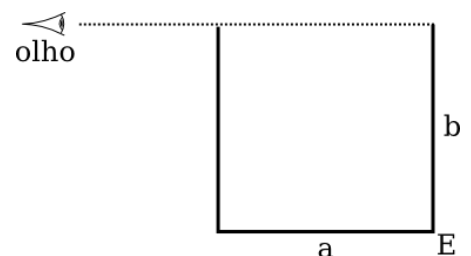
- A) 50 Hz, aberto-aberto
- B) 100 Hz, aberto-fechado
- C) 100 Hz, aberto-aberto
- D) 200 Hz, aberto-aberto
- E) 200 Hz, aberto-fechado

10- Se luz branca incide perpendicularmente em uma rede de difração:

- A) Parte das linhas referentes à primeira ordem da radiação visível sempre se sobrepõem às linhas referentes à segunda ordem.
- B) Considerando apenas a radiação visível, parte das franjas de primeira e segunda ordem podem se recobrir, dependendo da relação entre a separação entre as fendas e o comprimento de onda.
- C) As linhas referentes à primeira ordem da radiação visível nunca se sobrepõem às linhas referentes à segunda ordem.
- D) Considerando apenas a radiação visível, parte das franjas de primeira e segunda ordem podem se recobrir, dependendo do valor da separação entre as fendas.
- E) O primeiro máximo para a cor azul coincide com o segundo máximo para a cor vermelha.

11- O reservatório de metal de lados  $a = 3\text{m}$  e  $b = 3\text{m}$  representado na figura está totalmente preenchido com um líquido desconhecido. O observador, cujo olho está nivelado com o topo do tanque, pode apenas ver o canto E. O índice de refração do presente líquido vale:

- A) 1,75
- B) 1,67
- C) 1,41
- D) 1,33
- E) 1,25



**12-** Uma pessoa de 1,20m deseja ver a imagem de seu corpo inteiro em um espelho plano. O espelho deve ter um comprimento mínimo de:

- A) 1,80m
- B) 1,60m
- C) 0,80m
- D) 0,60m**

E) nenhuma das respostas acima: a resposta depende da distância da pessoa ao espelho.

**13-** Uma lente convexa tem distância focal  $f$ . Se um objeto está localizado a uma distância  $2f$  da lente, a imagem formada situa-se a que distância da lente?

- A) no infinito
- B)  $2f$**
- C) entre  $f$  e  $2f$
- D)  $f$
- E) entre a lente e  $f$

**14-** A velocidade da luz no material vale 0,63 c. Quanto vale o ângulo crítico de um raio de luz que atravessa a interface entre o referido material e o vácuo?

- A)  $32^\circ$    B)  $41^\circ$    C)  $45^\circ$    D)  $35^\circ$    **E)  $39^\circ$**

**15-** Um aparelho produz um feixe de luz, o qual propagando-se no ar, incide sobre uma fenda muito estreita e ilumina um anteparo posicionado a uma grande distância. A franja brilhante central no anteparo possui 1,00 cm de largura. Qual das seguintes ações fará com que a largura desse máximo central diminua?

- A) Aumentar a intensidade da luz
- B) Aumentar o comprimento de onda da luz
- C) Diminuir a largura da fenda
- D) Diminuir o comprimento de onda da luz**
- E) Realizar este experimento dentro d'água.

**16-** Uma corda de violino de comprimento de 45,0 cm vibra no seu terceiro harmônico com uma frequência de 425 Hz. Quantos nodos, além das extremidades fixas da corda, possui esta onda estacionária e qual o seu comprimento de onda?

- A) 3 nodos,  $\lambda = 30,0$  cm
- B) 2 nodos,  $\lambda = 30,0$  cm**
- C) 3 nodos,  $\lambda = 15,0$  cm
- D) 2 nodos,  $\lambda = 15,0$  cm
- E) 1 nodo,  $\lambda = 30,0$  cm

**17-** Considere um tubo de comprimento  $L$  que é aberto em ambas as extremidades. Quais serão os comprimentos de onda dos três primeiros sons claros (notas sonoras) de menores frequências emitidos por este tubo?

- A)  $4L$ ,  $2L$ ,  $L$
- B)  $2L$ ,  $L$ ,  $L/2$
- C)  $4L$ ,  $4L/3$ ,  $4L/5$
- D)  $2L$ ,  $L$ ,  $L/4$
- E)  $2L$ ,  $L$ ,  $2L/3$

**18-** Um feixe de luz de dois comprimentos de onda diferentes entra em uma lâmina de vidro de  $3,00$  mm de espessura com um ângulo de incidência de  $56^\circ$ . Os índices de refração para as duas cores diferentes são  $1,514$  e  $1,558$ . Devido à dispersão, os feixes coloridos, embora paralelos, são separados por uma pequena distância. Quanto vale essa distância?

- A)  $0,057$  mm
- B)  $0,030$  mm
- C)  $0,044$  mm
- D)  $0,014$  mm
- E)  $0,0062$  mm

**19-** Um objeto de  $4,0$  cm de altura é colocado a  $60$  cm de distância de uma lente convergente de distância focal  $30$  cm. Quais são a natureza e a localização da imagem? A imagem é

- A) virtual, com  $1,3$  cm de altura e a  $20$  cm da lente, no mesmo lado do objeto.
- B) real, com  $2,5$  cm de altura e a  $30$  cm de distância da lente, no mesmo lado do objeto.
- C) virtual, com  $1,3$  cm de altura e a  $30$  cm da lente, no lado oposto do objeto.
- D) virtual, a  $4,0$  cm de altura e a  $60$  cm de distância da lente no mesmo lado do objeto.
- E) real, com  $4,0$  cm de altura e a  $60$  cm da lente, no lado oposto ao objeto.

**20-** Considere uma onda luminosa plana, com comprimento de onda de  $500$  nm, incidindo sobre uma rede de difração com  $500$  fendas separadas igualmente de  $1,414$   $\mu\text{m}$  entre si. Observando a imagem projetada em uma parede a um metro de distância, observa-se que existe um máximo em um ponto localizado a um metro do máximo central. Qual a ordem deste máximo?

- A) 5
- B) 4
- C) 3
- D) 2
- E) 1

## Dados

$$1 \times 10^{-9} \text{ m} = 1 \text{ nm} \quad v^{\text{luz}} = c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\text{Aproximação: } f = f_0(v^{\text{onda}} + v^{\text{obs}})/(v^{\text{onda}} - v^{\text{obs}}) \quad \text{Afastamento: } f = f_0(v^{\text{onda}} - v^{\text{obs}})/(v^{\text{onda}} + v^{\text{obs}})$$

$$D(r,t) = 2A \cos(\Delta\Phi/2) \sin(kr - \omega t); \Delta\Phi = k\Delta r + \Delta\Phi_0$$

$$d \sin(\theta_m) = m\lambda; m = 0, 1, 2, \dots \quad a \sin(\theta_p) = p\lambda; p = 1, 2, 3, \dots \quad \Delta m = 2\Delta L/\lambda; m = 0, 1, 2, \dots \quad \theta_1 = 1,22 \lambda/D$$

$$n_1 \sin(\theta_1) = n_2 \sin(\theta_2) \quad 1/f = 1/s + 1/s' = (n-1)(1/R_1 - 1/R_2)$$

$$\text{Tubo}_{\text{aberto-aberto}}: L = m\lambda/2; m = 1, 2, 3, \dots; \text{Tubo}_{\text{aberto-fechado}}: L = n\lambda/4; n = 1, 3, 5, \dots$$

$$\text{Espectro da Radiação Visível: } \lambda = [400, 700] \text{ nm}$$

## Cartão Resposta

|                  |  |               |  |
|------------------|--|---------------|--|
| <b>Nome</b>      |  |               |  |
| <b>Matrícula</b> |  | <b>Prof.:</b> |  |

| A B C D E                                                                                                        | A B C D E                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>  | 11 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> |
| 2 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>  | 12 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> |
| 3 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>  | 13 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> |
| 4 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>  | 14 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> |
| 5 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>  | 15 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> |
| 6 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>  | 16 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> |
| 7 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>  | 17 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> |
| 8 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>  | 18 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> |
| 9 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>  | 19 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> |
| 10 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> | 20 <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> |

Get this form  
and more at:

**ZipGrade.com**

**Form 23**

Copyright 2013 ZipGrade LLC.

This work is available under Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 license.