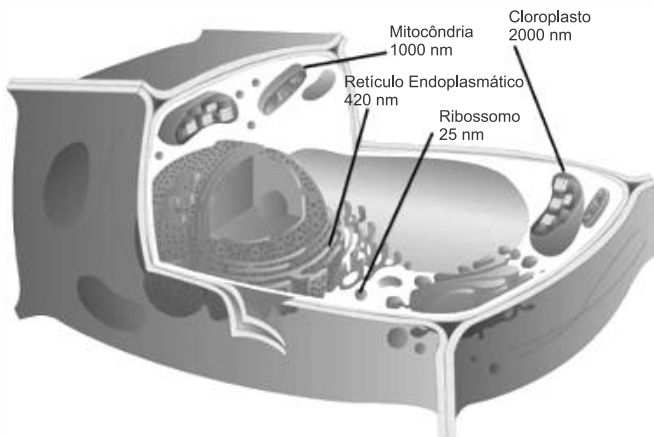




### Simulado 05

**01.** (Unicamp 2017) Considere que, de forma simplificada, a resolução máxima de um microscópio óptico é igual ao comprimento de onda da luz incidente no objeto a ser observado. Observando a célula representada na figura abaixo, e sabendo que o intervalo de frequências do espectro de luz visível está compreendido entre  $4,0 \times 10^{14}$  Hz e  $7,5 \times 10^{14}$  Hz, a menor estrutura celular que se poderia observar nesse microscópio de luz seria

(Se necessário, utilize  $c = 3 \times 10^8$  m/s.)



(Adaptado de <http://educacao.uol.com.br/disciplinas/ciencias/celulas-conheca-a-historia-de-sua-descoberta-e-entenda-sua-estrutura.htm>. Acessado em: 25/10/2016.)

- a) o ribossomo.
- b) o retículo endoplasmático.
- c) a mitocôndria.
- d) o cloroplasto.

**02.** (Ufrgs 2017) Um apontador laser emite uma radiação de comprimento de onda igual a 600 nm, isto é,  $600 \times 10^{-9}$  m.

São dadas a velocidade da luz no ar,  $c = 3,0 \times 10^8$  m/s, e a constante de Planck,  $6,6 \times 10^{-34}$  J·s.

Os valores que melhor representam a frequência da radiação e a energia de cada fóton são, respectivamente,

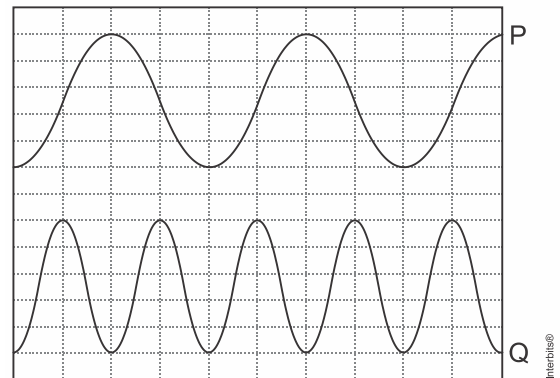
- a) 50 Hz e  $3,3 \times 10^{-32}$  J.
- b) 50 Hz e  $1,32 \times 10^{-35}$  J.
- c) 180 Hz e  $1,2 \times 10^{-31}$  J.
- d)  $5,0 \times 10^{14}$  Hz e  $1,8 \times 10^{-20}$  J.
- e)  $5,0 \times 10^{14}$  Hz e  $3,3 \times 10^{-19}$  J.

**03.** (Pucrj 2016) Uma onda eletromagnética com comprimento de onda de 500 nm se propaga em um meio cujo índice de refração é 1,5. Qual é a frequência da onda, nesse meio, em Hz?

Considere a velocidade da luz no vácuo  $c = 3,0 \times 10^8$  m/s.

- a)  $4,0 \times 10^{14}$
- b)  $6,0 \times 10^{14}$
- c)  $9,0 \times 10^{14}$
- d)  $1,5 \times 10^{15}$
- e)  $2,3 \times 10^{15}$

**04.** (Ufrgs 2015) Na figura abaixo, estão representadas duas ondas transversais P e Q, em um dado instante de tempo. Considere que as velocidades de propagação das ondas são iguais.



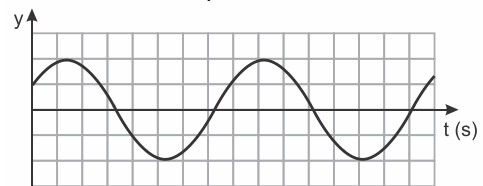
Sobre essa representação das ondas P e Q, são feitas as seguintes afirmações.

- I. A onda P tem o dobro da amplitude da onda Q.
- II. A onda P tem o dobro do comprimento de onda da onda Q.
- III. A onda P tem o dobro de frequência da onda Q.

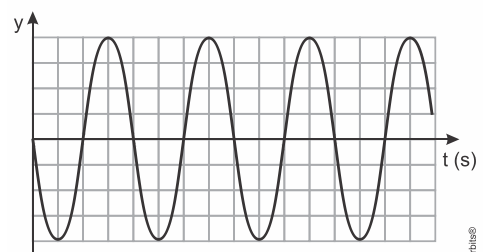
Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e II.
- e) I, II e III.

**05.** (G1 - ifsul 2017) Nos gráficos a seguir são representadas duas ondas sonoras. Cada quadradinho vale 1 unidade.



onda A



onda B

Analisando cada um dos gráficos, conclui-se que o

- a) gráfico da onda A representa um som agudo e o da onda B um som grave.
- b) gráfico da onda B representa um som agudo e o da onda A um som grave.
- c) período e a frequência da onda B são respectivamente 8 s e 0,25 Hz.
- d) período e a frequência da onda A são respectivamente 4 s e 0,125 Hz.

**06.** (Efomm 2016) Um diapasão com frequência natural de 400 Hz é percutido na proximidade da borda de uma proveta graduada, perfeitamente cilíndrica, inicialmente cheia de água, mas que está sendo vagarosamente esvaziada por meio de uma pequena torneira na sua parte inferior. Observa-se que o volume do som do diapasão torna-se mais alto pela primeira vez quando a coluna de ar formada acima d'água atinge uma certa altura h. O valor de h, em centímetros, vale

**Dado:** velocidade do som no ar  $v_{\text{Som}} = 320 \text{ m/s}$

- a) 45      b) 36      c) 28      d) 20      e) 18

**07.** (Pucsp 2016) Uma jovem de 60 kg realiza seu primeiro salto de paraquedas a partir de um helicóptero que permanece estacionário. Desde o instante do salto até o momento em que ela aciona a abertura do paraquedas, passam-se 12s e durante todo esse tempo em que a jovem cai em queda livre, ela emite um grito de desespero cuja frequência é de 230 Hz.

Considerando a velocidade do som igual a 340 m/s e o módulo da aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , determine a frequência aparente aproximada desse grito, emitido no instante 12s, quando percebida pelo instrutor de salto situado no helicóptero.



[http://imagens.us/datas/dia-do-paraquedista/dia-do-paraquedista%20\(4\).jpg](http://imagens.us/datas/dia-do-paraquedista/dia-do-paraquedista%20(4).jpg)

Despreze a resistência do ar até a abertura do paraquedas.

- a) 140      b) 160      c) 170      d) 230

**08.** (Ufpr 2015) Considere as seguintes afirmativas relacionadas aos fenômenos que ocorrem com um feixe luminoso ao incidir em superfícies espelhadas ou ao passar de um meio transparente para outro:

- I. Quando um feixe luminoso passa do ar para a água, a sua frequência é alterada.
- II. Um feixe luminoso pode sofrer uma reflexão interna total quando atingir um meio com índice de refração menor do que o índice de refração do meio em que ele está se propagando.
- III. O fenômeno da dispersão ocorre em razão da independência entre a velocidade da onda e sua frequência.
- IV. O princípio de Huygens permite explicar os fenômenos da reflexão e da refração das ondas luminosas.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas I, II e IV são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.

**09.** (Uemg 2014) **SOBRE OS TELHADOS DO IRÃ**

Sobre os telhados da noite

— no Irã  
 ecoa a voz agônica  
 dos que querem  
 se expressar.

Não é a ladainha dos muezins  
 e suas preces monótonas  
 (conformadas)  
 é o canto verde rasgando  
 o negro manto dos aiatolás  
 como se do alto das casas  
 fosse possível antecipar

— o parto de luz  
 que sangra na madrugada.

(*Sísifo desce a montanha*)

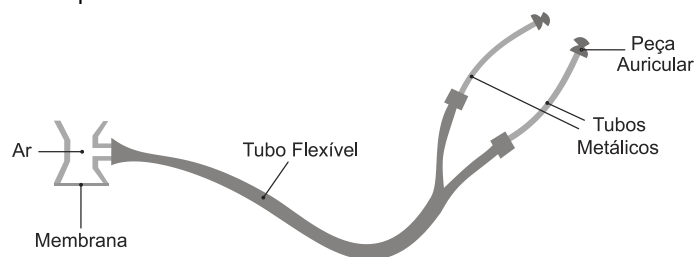
O poema faz referência ao som (voz agônica dos que querem se expressar) e à luz (parto de luz que sangra na madrugada), como símbolos da negação de uma realidade incômoda. O adjetivo *verde*, em *canto verde*, confirma essa aproximação. Do ponto de vista físico, luz e som são fenômenos que podem apresentar semelhanças ou diferenças. A esse respeito, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Quando se propagam no ar, som e luz têm a mesma velocidade.
- II. Do ar para a água, a velocidade do som aumenta, enquanto a da luz diminui.
- III. A frequência dos sons audíveis é maior que a frequência da luz.
- IV. Somente o som apresenta comportamento ondulatório.

Está(ão) **CORRETA(S)**

- a) apenas I e III.    b) apenas III e IV.    c) apenas II.    d) apenas IV.

**10.** (Ufsm 2014) O estetoscópio é um instrumento utilizado pelos médicos para escutar sons corporais e consiste de uma peça auscultadora, tubos condutores de som e peças auriculares, que se adaptam ao canal auditivo do médico.



Então, analise as afirmativas:

- I. Toda onda com frequência entre 20 Hz e 20000 Hz é uma onda sonora.
  - II. Onda é energia que se propaga vibratoriamente.
  - III. Numa onda longitudinal, a energia se propaga ao longo da direção de propagação da onda.
- Está(ão) corretas(s)
- a) apenas I.      b) apenas II.    c) apenas I e II.    d) apenas III.  
 e) I, II e III.

## Gabarito

### Resposta da questão 1: [B]

Pela equação fundamental da ondulatória:

$$c = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f}$$

Pela expressão, o menor comprimento de onda corresponde à maior frequência. Assim:

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8}{7,5 \times 10^{14}} = 4 \times 10^{-7} \text{ m} = 400 \times 10^{-9} \text{ m} \Rightarrow \lambda = 400 \text{ nm}$$

Assim, poderiam ser vistas estruturas com tamanho maior ou igual a 400 nm. Das mostradas na figura, a menor é o retículo endoplasmático, com 420 nm.

### Resposta da questão 2: [E]

Pela equação geral das ondas, com a velocidade e comprimento de onda, descobrimos sua frequência:

$$v = \lambda f \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{600 \cdot 10^{-9} \text{ m}} \therefore f = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

Já a energia da radiação é dada por:

$E = hf$  onde  $h$  é a constante de Planck e  $f$  é a frequência:

$$E = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz} \therefore E = 3,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

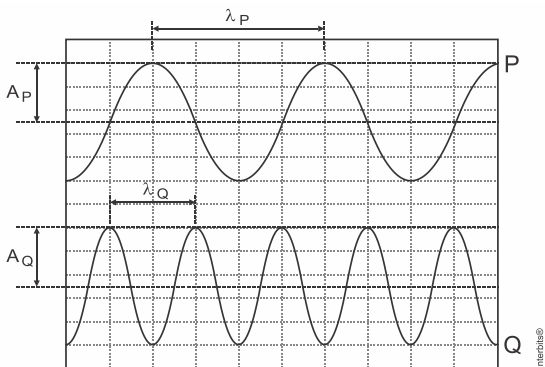
### Resposta da questão 3: [A]

$$v = \frac{c}{n} \Rightarrow v = \frac{c}{1,5} \Rightarrow v = \frac{3 \cdot 10^8}{1,5} \Rightarrow v = 2,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow f = \frac{2,0 \cdot 10^8}{5,0 \cdot 10^{-7}} \Rightarrow f = 4,0 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

### Resposta da questão 4: [B]

A figura mostra as amplitudes e os comprimentos de onda das duas ondas.



[I] **Incorreta.** Como mostra a figura,  $A_P = A_Q$ .

[II] **Correta.** Como mostra a figura,  $\lambda_P = 2\lambda_Q$ .

[III] **Incorreta.** A onda P tem a metade da frequência da onda Q.

$$v_P = v_Q \Rightarrow \lambda_P f_P = \lambda_Q f_Q \Rightarrow 2\lambda_Q f_P = \lambda_Q f_Q \Rightarrow f_P = \frac{f_Q}{2}$$

### Resposta da questão 5: [B]

Análise das alternativas:

[A] Falsa. Altas frequências audíveis indicam sons agudos e baixas frequências sons graves. Como a frequência da onda é inversamente proporcional ao tempo de propagação e também ao comprimento de onda, a onda A tem menor frequência que a onda B e, portanto possui um som mais grave que a onda B.

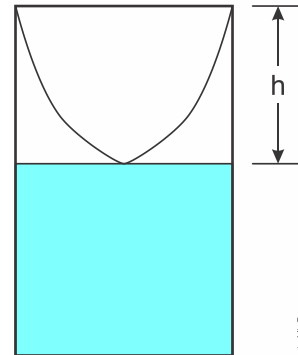
[B] Verdadeira. Conforme justificativa do item anterior.

[C] Falsa. Para a onda B, com os dados do gráfico: Período = 4 s e frequência:  $f = \frac{1}{T} \Rightarrow f = \frac{1}{4} \therefore f = 0,25 \text{ Hz}$ .

[D] Falsa. Para a onda A, com os dados do gráfico: Período = 8 s e frequência:  $f = \frac{1}{T} \Rightarrow f = \frac{1}{8} \therefore f = 0,125 \text{ Hz}$ .

### Resposta da questão 6: [D]

Quando o volume do som do diapasão torna-se mais alto pela primeira vez, a coluna de água corresponde ao primeiro harmônico obtido na coluna de água.



Logo, de acordo com o desenho, a altura de líquido  $h$  é a quarta parte do comprimento da onda sonora.

$$h = \frac{\lambda}{4} \therefore \lambda = 4h$$

E a expressão da velocidade da onda com a frequência e o comprimento de onda é dada por:

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow v = 4hf \therefore h = \frac{v}{4f}$$

$$h = \frac{320 \text{ m/s}}{4 \cdot 400 \text{ Hz}} \Rightarrow h = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

### Resposta da questão 7: [C]

Para calcular a frequência aparente  $f$  observada pelo instrutor no helicóptero, devemos primeiro obter a velocidade da fonte sonora  $v$  aos 12s utilizando o movimento de queda livre, sem atrito.

$$v = v_0 + gt \Rightarrow v = 0 + 10 \text{ m/s}^2 \cdot 12 \text{ s} \therefore v = 120 \text{ m/s}$$

A frequência aparente da fonte sonora se afastando do observador é dada por:

$$f = f_F \cdot \left( \frac{v_{\text{som}}}{v_{\text{som}} + v} \right)$$

Substituindo os valores referentes à frequência da fonte, velocidade do som e velocidade da fonte:

$$f = 230 \text{ Hz} \cdot \left( \frac{340 \text{ m/s}}{340 \text{ m/s} + 120 \text{ m/s}} \right) \therefore f = 170 \text{ Hz}$$

### Resposta da questão 8: [B]

Justificando as afirmativas **incorretas**:

[I] **Incorreta.** A frequência depende somente da fonte do feixe luminoso. Quando um feixe passa de um meio para outro (refração) a fonte é a mesma e por isso a frequência permanece constante.

[III] **Incorreta.** O fenômeno da dispersão ocorre exatamente quando a velocidade de propagação de um meio depende da frequência.

As afirmativas [II] e [IV] estão corretas, portanto a resposta é a [B].

### Resposta da questão 9: [C]

[I] **Incorreta.** A velocidade da luz no ar é maior que a do som.

[II] **Correta.** A água é mais refringente que o ar para a luz e menos refringente que o ar para o som.

[III] **Incorreta.** Os sons audíveis (para o ser humano) têm frequências **menores** que a da luz.

[IV] **Incorreta.** Ambos apresentam comportamento ondulatório.

### Resposta da questão 10: [D]

[I] **INCORRETA.** Ondas em cordas vibrantes, ou mesmo ondas eletromagnéticas, podem ter frequências dentro dessa faixa.

[II] **INCORRETA.** Na propagação de uma onda não há vibração de energia. No caso de uma onda mecânica, a vibração é das partículas do meio.

[III] **CORRETA.** É a própria definição de onda longitudinal.