

**1** (FICSAE-SP) Em 1816 o médico francês René Laënnec, durante um exame clínico numa senhora, teve a ideia de enrolar uma folha de papel bem apertada e colocar seu ouvido numa das extremidades, deixando a outra livre para ser encostada na paciente. Dessa forma, não só era evitado o contato indesejado com a paciente, como os sons se tornavam muito mais audíveis. Estava criada assim a ideia fundamental do estetoscópio [do grego, *stêthos* (peito) *skopéo* (olhar)].

É utilizado por diversos profissionais, como médicos e enfermeiros, para **auscultar** (termo técnico correspondente a escutar) sons vasculares, respiratórios ou de outra natureza em diversas regiões do corpo.



Reprodução/Fac. Albert Einstein

É composto por três partes fundamentais. A **peça auricular** tem formato anatômico para adaptar-se ao canal auditivo. Os **tubos condutores** do som a conectam à **peça auscultatória**. E, por fim, a peça auscultatória, componente metálico colocado em contato com o corpo do paciente. Essa peça é composta por uma campânula, que transmite melhor os sons de baixa frequência – como as batidas do coração – e o diafragma, que transmite melhor os sons de alta frequência, como os do pulmão e do abdômen.

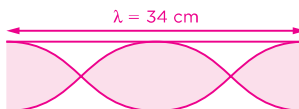


Reprodução/Fac. Albert Einstein

A folha de papel enrolada pelo médico francês René Laënnec pode ser interpretada como um tubo sonoro aberto. Considerando o comprimento desse tubo igual a 34 cm e que, ao auscultar um paciente, houve a formação, no interior desse tubo, de uma onda estacionária longitudinal de segundo harmônico e que se propagava com uma velocidade de 340 m/s, qual a frequência dessa onda, em hertz?

- a) 250
- b) 500
- ▶ c) 1000
- d) 2000

A configuração do 2º harmônico em um tubo aberto está apresentada a seguir:



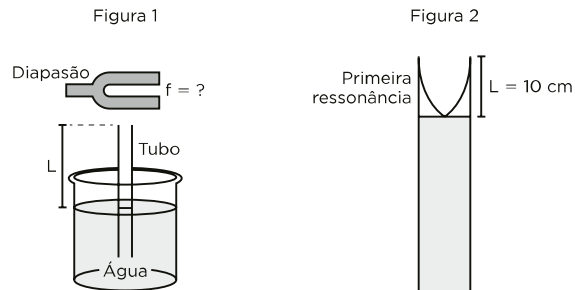
De acordo com a figura acima, o comprimento de onda é igual ao comprimento do tubo, logo:

$$\lambda = 34 \text{ cm} = 0,34 \text{ m}$$

Assim, a partir da equação fundamental da ondulatória, temos:

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow f = \frac{340}{0,34} \therefore f = 1000 \text{ Hz}$$

- 2 (Unesp-SP) Um experimento foi feito com a finalidade de determinar a frequência de vibração de um diapasão. Um tubo cilíndrico aberto em suas duas extremidades foi parcialmente imerso em um recipiente com água e o diapasão vibrando foi colocado próximo ao topo desse tubo, conforme a figura 1.



O comprimento  $L$  da coluna de ar dentro do tubo foi ajustado movendo-o verticalmente. Verificou-se que o menor valor de  $L$ , para o qual as ondas sonoras geradas pelo diapasão são reforçadas por ressonância dentro do tubo, foi de 10 cm conforme a figura 2.

Considerando a velocidade de propagação do som no ar igual a 340 m/s, é correto afirmar que a frequência de vibração do diapasão, em Hz, é igual a

- a) 425
- ▶ b) 850
- c) 1360
- d) 3400
- e) 1700

A medida apresentada na figura 2 corresponde à metade de um fuso:

$$\frac{\lambda}{4} = L \Rightarrow \lambda = 4L \Rightarrow \lambda = 4 \cdot 0,10 \therefore \lambda = 0,4 \text{ m}$$

Utilizando-se a equação fundamental da ondulatória:

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow f = \frac{340}{0,4} \therefore f = 850 \text{ Hz}$$

## ORIENTAÇÃO DE ESTUDO

### Tarefa Mínima

- Leia a seção *Nesta aula*.
- Faça as questões 1 a 3 do capítulo 12 de *Oscilações e ondas* no *Caderno de Estudos*.

### Tarefa Complementar

- Leia o item 1 do capítulo 12 de *Oscilações e ondas* no *Caderno de Estudos*.

- Faça as questões 4 a 6 do capítulo 12 de *Oscilações e ondas* no *Caderno de Estudos*.

### Tarefa Desafio

- Faça as questões 7 e 8 do capítulo 12 de *Oscilações e ondas* no *Caderno de Estudos*.