



Escola Secundária Vitorino Nemésio
Física e Química A – Componente de física 11º ano
Actividade Laboratorial 2.2
Velocidade do som e da luz

Nome: _____ Turma: _____ N.º: _____
Classificação: _____ docente: _____

1. Questão problema:

Dois amigos divertem-se a imaginar modos de medir o comprimento de um túnel por processos diversos. Um deles sugere que se emita simultaneamente um som intenso e um sinal LASER numa extremidade do túnel. Segundo ele a diferença entre os instantes de chegada dos dois sinais à outra extremidade permitiria determinar o comprimento desejado.

Com base na realização de uma actividade experimental e fazendo as pesquisas necessárias discutir as condições em que este processo poderá ter êxito.

2. Questões pré-laboratoriais:

2.1. Suponha que é um dos amigos. Que argumentos utilizaria para fundamentar o método que está a propor?

2.2. A velocidade da luz depende do meio de propagação?

2.3. A velocidade do som depende do meio de propagação?

3. Objectivos de aprendizagem

Esta actividade permitirá ao aluno saber:

- ✓ determinar a velocidade de propagação de um sinal a partir do intervalo de tempo que este leva a percorrer uma determinada distância;
- ✓ comparar ordens de grandeza dos valores das velocidades do som e da luz.

4. Material

- ✓ Osciloscópio com trigger externo
- ✓ Microfone
- ✓ Amplificador
- ✓ Mangueira de 10 m a 20 m de comprimento
- ✓ Gerador de sinais

5. Procedimento

5.1. Comece por usar uma mangueira de 10,73 m. Ligue o microfone com amplificador ao canal 1 de um osciloscópio e coloque este microfone junto a uma extremidade da mangueira. Selecione o *trigger* no modo **normal**. Ligue o outro microfone com amplificador ao *trigger* externo do osciloscópio e coloque-o em frente à outra extremidade da mangueira. A mangueira pode estar enrolada sobre si própria (ver figura 1).

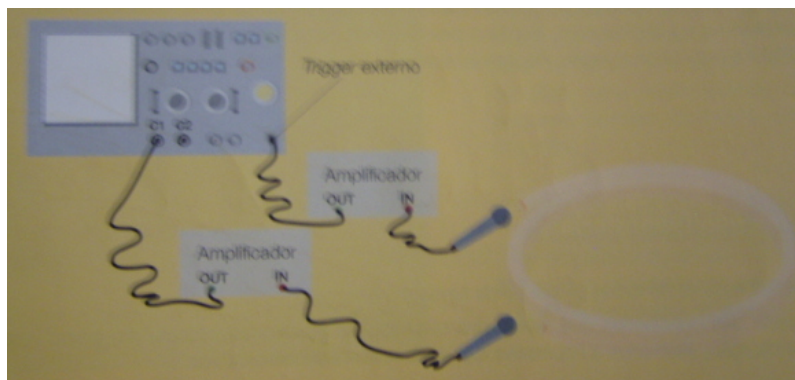


Figura 1 – esquema de montagem da actividade laboratorial

5.1.1. Crie um som de curta duração, deixando cair uma tampa de refrigerante junto à extremidade da mangueira que está em frente ao microfone ligado ao *trigger* externo. Se tivesse realizado a experiência verificaria que no osciloscópio surgiriam dois impulsos (sinais de curta duração). Porque é que surgem dois impulsos?

5.1.2. Suponha, que após realizar a experiência, verificava que a medida entre os dois picos, medida na escala horizontal, era de 6,2 divisões, numa escala de tempo de 5 ms/divisão. Calcule o tempo que decorreu entre os dois sinais.

5.2. Repita a experiência utilizando uma mangueira de 19 m.

5.2.1. O tempo que iria encontrar, caso fizesse a experiência, deveria ser maior ou menor? Justifique.

5.2.2. Suponha que, após realizar a experiência, o tempo que encontrou foi 0,056 s.

5.2.3. Considere que, também, mediu a temperatura do ar e que esta era de 20° C.

6. Questões pós-laboratoriais

6.1. Determine a velocidade do som no ar para as duas situações indicadas.

6.2. Calcule o erro percentual associado (relativamente ao valor tabelado, ver tabela 1), através da expressão

$$\delta_r = \frac{|v_{teo} - \langle v_{exp} \rangle|}{v_{teo}} \times 100$$

$\theta / ^\circ\text{C}$	-100	0	15	20	100	500	1000
$v / \text{m s}^{-1}$	263	331	340	343	388	557	700

Tabela 1 – velocidade do som no ar a diferentes temperaturas

6.3. Estabeleça uma relação quantitativa entre o valor obtido para a velocidade do som e o valor tabelado para a velocidade da luz. Que conclusão retira?

6.4. Será viável medir o comprimento do túnel emitindo simultaneamente um som intenso e um sinal laser numa das extremidades? Em que condições poderá este método ter êxito?

Bom trabalho!

Bibliografia consultada

Bello, A; Caldeira, H (2004). *Ontem e hoje Física e Química A Física 11º ano*. Porto: Porto Editora.

Ventura, G; et al (2008). *11 F Física e Química A Física bloco 2 11º / 12º ano*. Lisboa: Texto Editores.