

OLIMPIADAS NACIONAIS DE FÍSICA 2000

17 de Junho de 2000

Prova Teórica

ESCALÃO A

Duração da prova: 1 h 15 min

CURIOSIDADES DO SOM

- 1) O som é uma onda mecânica, cuja frequência pode variar entre 20 e 20 000 Hz, enquanto a luz é uma onda electromagnética, cuja frequência é da ordem de grandeza de 10^{14} Hz.

Utilizando os seus conhecimentos acerca do movimento destas ondas, procure explicar por que razão o som é capaz de se propagar contornando objectos do quotidiano como mesas ou cadeiras, o que não acontece com a luz.

- 2) Outro fenómeno interessante que se passa com o som, é o eco: ele resulta da reflexão do som num obstáculo. A onda reflectida atinge o nosso ouvido algum tempo depois da emissão do som; como a sensação auditiva se mantém durante cerca de 0,1 s, para haver eco aquele intervalo de tempo terá de ser superior a este valor, de modo a haver distinção entre o som reflectido e o som emitido.

Sabendo-se que não é possível emitir mais do que 5 sílabas por segundo, quantas sílabas poderá um observador ouvir, no máximo, quando se situa a uma distância de 68 m do obstáculo ?

- 3) Um conjunto de notas musicais constitui uma *gama*. A mais conhecida é a gama natural ou de Zarlín, que utiliza as notas dó, ré, mi, fá, sol, lá, si; estes nomes foram atribuídos às notas por Guido d'Arezzo, no século XI, e eram as sílabas iniciais de um hino a S. João ! Nesta gama, o dó é a nota fundamental; obtemos as frequências das restantes notas da gama, multiplicando a frequência da nota fundamental por determinadas fracções:

dó	ré	mi	fá	sol	lá	si	dó
f	$9/8 f$	$5/4 f$	$4/3 f$	$3/2 f$	$5/3 f$	$15/8 f$	$2 f$

A *escala natural* é uma sucessão de gamas:

dó₁, ré₁, mi₁, fá₁, sol₁, lá₁, si₁, dó₂, ré₂, mi₂, fá₂, sol₂, lá₂, si₂, ...

Por convenção universal, a gama de índice 1 é a que começa pelo dó grave de um violoncelo, que corresponde a 65,25 Hz. É capaz de calcular agora a frequência do lá₃, utilizada pelos músicos para afinar os seus instrumentos ?