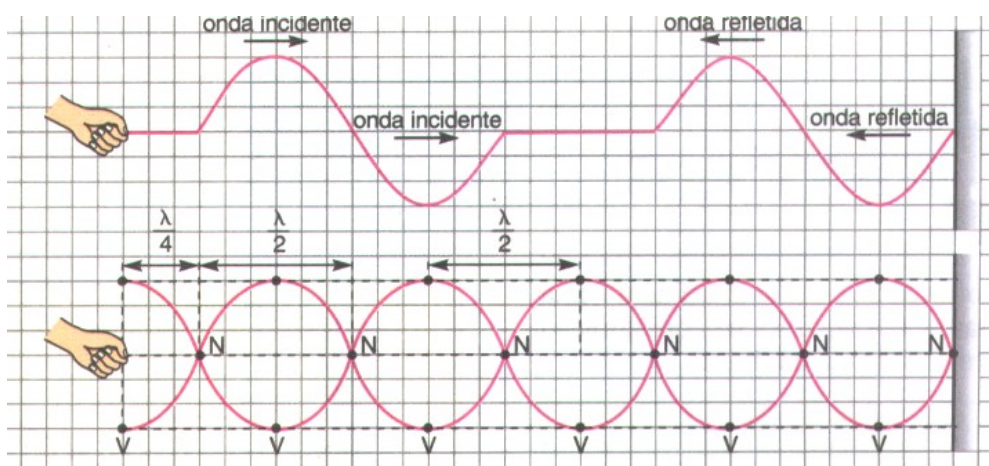


## EXPERIÊNCIAS IX: Ondas Estacionárias

### Teoria

São ondas resultantes da superposição de duas ondas de mesma frequência, mesma amplitude, mesmo comprimento de onda, mesma direção e sentidos opostos. Pode-se obter uma onda estacionária através de uma corda fixa numa das extremidades. Com uma fonte faz-se a outra extremidade vibrar com movimentos verticais periódicos, produzindo-se perturbações regulares que se propagam pela corda.



Em que: N = nós ou nodos e V= ventres.

Ao atingirem a extremidade fixa, elas se refletem, retornando com sentido de deslocamento contrário ao anterior.

Dessa forma, as perturbações se superpõem às outras que estão chegando à parede, originando o fenômeno das ondas estacionárias.

Uma onda estacionária se caracteriza pela amplitude variável de ponto para ponto, isto é, há pontos da corda que não se movimentam (amplitude nula), chamados nós (ou nodos), e pontos que vibram com amplitude máxima, chamados ventres.

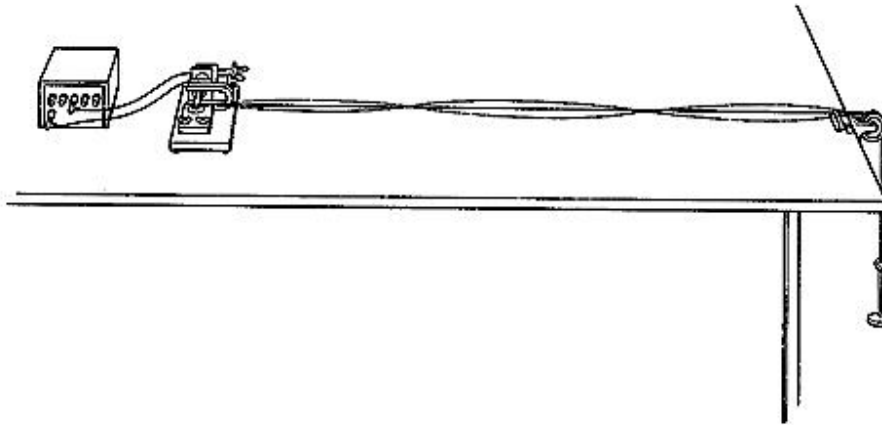
É evidente que, entre nós, os pontos da corda vibram com a mesma frequência, mas com amplitudes diferentes.

Material

Roda excêntrica; estroboscópio digital; sensor força, interface, PC windons, Logger Pro,  
 Fio de nylon (4.0m); suporte de mesa; roldana, duplo nós e varreta de 1.0m.

### Procedimento

Na figura vemos o esquemático da montagem do experimento. Onde vemos a roda excêntrica que produz a onda na corda de nylon. O dispositivo de roldana preso a mesa com o suporte adequado. E por fim vemos os modos normais de vibração na corda. Com a utilização do estroboscópio medimos as freqüências naturais de vibração da corda e anotamos seus valores na tabela abaixo.



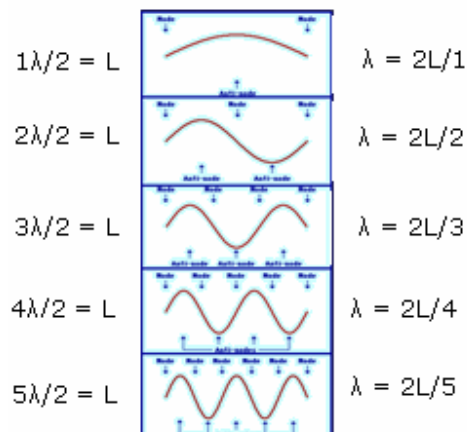
Observe que:

Como os nós estão em repouso, não pode haver passagem de energia por eles.  
 A distância entre dois nós consecutivos vale  $\lambda/2$ .

A distância entre dois ventres consecutivos vale  $\lambda/2$ .

A distância entre um nó e um ventre consecutivo vale  $\lambda/4$ .

Ondas Estacionárias : Harmônicos 1-5



L=	$\sigma_1=$	$1/\lambda$	$\sigma_2=$	$\sigma_3=$	$\sigma_4=$	
$f_1$						$c_1$
$f_2$						$c_2$
$f_3$						$c_3$
$f_4$						$c_4$

Tabela de resultados experimentais complete com as medidas realizadas. Construir os gráficos de  $f \times 1/\lambda$  para as quatro medidas realizadas( faça o ajuste de retas para obtenção das velocidades de fase) e  $c^2 \times \sigma$  para as quatro medidas de  $c$  acima.

Relate o que você pôde observar.

Dê detalhes que sirvam para esclarecer: onda transversal, onda longitudinal, frequência, amplitude.

Lembre que  $c^2 = \sigma / \rho$  onde  $\rho$  é a densidade linear da corda de nylon. No gráfico de  $c^2 \times \sigma$  faça o ajuste de retas e obtenha o valor de  $\rho$  da corda.

### **Referencias Bibliográfica**

HALLIDAY,David, Robert Resnick; Física 2, Livro técnico e científico, Editora SA, Rio de Janeiro.

PHYWE,Experimental Literature Physics;Dr. Ludolf von Alvensleben

SILVEIRA, Marcelo Mauro e Silva, Nilson Canisan; Experimentos Virtuais de Física.

H. Moysés Nussenzveig, Curso de Física Básica; Oscilações e Ondas, Fluidos, Calor, Editora Edgard Blucher Ltda