

EXPERIMENTO 05

INTRODUÇÃO

Nesse experimento iremos analisar a propagação de ondas em uma cuba de fundo transparente e cheia de água, juntamente com os diversos fenômenos associados à ela. Os fenômenos em questão são:

1) Reflexão: quando uma onda se depara com um obstáculo em seu trajeto. Como a velocidade da onda, após sua emissão, depende apenas do meio em que se propaga, se este for mantido, a velocidade da onda refletida será a mesma da inicial. O ângulo de incidência deve ser igual ao ângulo de reflexão.

2) Refração: ocorre quando a onda muda o meio em que está se propagando. Se esse meio possui um índice de refração diferente do anterior, pode haver mudança de velocidade e mudança de ângulo. Nesse experimento, mudança de profundidade configura uma mudança de meio. A refração obedece a lei de Snell: $n_1 \cdot \sin(i) = n_2 \cdot \sin(r)$, sendo i o ângulo de incidência e r o ângulo refratado.

$$\text{Como } n = \frac{c}{v} \rightarrow \frac{c}{v_1} \cdot \sin(i) = \frac{c}{v_2} \cdot \sin(r) \rightarrow \frac{\sin(i)}{\sin(r)} = \frac{v_1}{v_2}$$

como $v = \lambda \cdot f$, temos que $\frac{\sin(i)}{\sin(r)} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$, pois f é constante (depende da fonte apenas)

3) Interferência: é uma superposição de ondas de mesmo comprimento, que pode ocorrer de forma que as ondas se somem, o que resulta numa interferência construtiva, ou se subtraíam, resultando em uma interferência destrutiva. As duas formas de interferência alteram a amplitude original das ondas.

4) Difração: capacidade que a onda tem de contornar obstáculos e fendas, alterando sua geometria. Nesse fenômeno, a energia da onda não se mantém e o comprimento de onda está intimamente relacionado com a dimensão do obstáculo e com sua capacidade de contorná-lo.

É válido mencionar também que as cristas das ondas nas cubas funcionam como lente convergente, enquanto que os vales adquirem função de lente divergente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Nesse experimento foram utilizadas uma cuba de acrílico contendo água, fonte, e um vibrador mecânico ligado a um frequencímetro.

O experimento foi dividido em quatro partes:

1) Difração: foram colocados dois vanteperes que formavam uma fenda e foi-se variando a frequência de onda e o espaçamento entre os vanteperes.

Após isso foi-se adicionado mais um vanteperes, formando duas fendas.

2) Interferência: foi utilizada uma ~~fo~~ fonte pontual que gera um padrão circular de ondas. A frequência foi variada e foi-se observando a mudança gerada. Depois, foi adicionada outra fonte ~~no~~ pontual e observou-se como elas interagem.

3) Reflexão: a frequência de onda foi variada enquanto se marcava o comprimento de onda obtido, depois foi inserido um vanteperes para se observar como ele mudava o padrão de ondas refletidos de acordo com o seu ângulo. O procedimento foi repetido com um objeto curvilíneo.

4) Refração: foi colocado um vanteperes fino dentro da cuba e com isso observou-se a propagação da onda de acordo com a frequência e com o ângulo do vanteperes. Todas as variações de frequência foram de 10, 20 e 30 Hz e as variações de ângulo dos vanteperes foram de aproximadamente 20° e 45° .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Reflexão: independentemente do ângulo ou do vanteperes (curvilíneo ou não), perdemos ver que não ocorre refração, ou seja, não tem ondas depois do vanteperes. Quando o vanteperes está com ângulo de 30° , 45° ou é

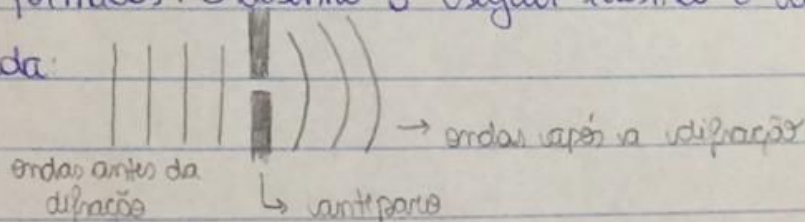
curvilíneas, podemos observar interferência nos endos devido à reflexão, ou seja, quando a onda reflete, ocorre interferência construtiva ou destrutiva com os endos que estão indo na direção do anteparo.

Refração: em todos os casos houve refração, e podemos observar as ondas em toda a superfície analisada. Outra coisa observada é que com o anteparo a 0° não ocorreu mudança do ângulo das ondas; já com o anteparo a 45° , podemos ver a deformação dos endos. Na frequência de 30 Hz fica mais nítida a deformação das linhas de onda.

Interferência: podemos ver que independentemente da distância entre os pontos de origem dos endos, ou a frequência deles, ocorre interferência de endos.

Difração: com 20 Hz na frequência podemos observar que quanto maior a distância entre os anteparos, maior será o comprimento da onda difratada, quando comparado com a onda original. Com 30 Hz vemos que numa pequena distância entre os anteparos, o comprimento de onda se mantém.

Com três anteparos ocorreu ^{duas} difrações, ocorrendo também interferência entre as ondas formadas. O desenho a seguir ilustra o comportamento da onda difratada:



CONCLUSÃO

Nesse experimento aprendemos formas como as ondas podem interagir com o meio e com anteparos. Além disso, foi discutido que as ondas possuem características específicas que dependem da sua velocidade, comprimento e meio em que se propaga. Não houve plotagem de gráficos, pois o experimento foi majoritariamente visual, em que observamos a interação dos endos na tábua. Apesar disso, a realização do experimento foi essencial para entendermos como os endos funcionam e quais suas propriedades.