

Tarefa em sala de aula: interferência de duas fontes sem aproximações

O objetivo de aprendizagem do exercício a seguir é

1. relacionar melhor os diagramas esquemáticos usando “raios” com que analisamos a situação de interferência de fenda dupla, com desenho usando “frentes de onda”.
2. ter noção de quanto importa a aproximação de ângulos pequenos e mostrar que esta aproximação não muda essencialmente o poder do modelo para explicar o fenômeno.

Duas fontes de ondas circulares e separadas por uma distância $d = 2 \text{ cm}$ fazem ondas com um comprimento de onda $\lambda = 1 \text{ cm}$. Desenhe as fontes e (partes de alguns) frentes de onda num papel, usando uma escala 1:1. O ideal é usar um compasso, mas pode também usar o papel anexo abaixo do seu papel para te ajudar traçar as (segmentos das) frentes de onda.

1. Localize o ponto A que fica a 10λ da fonte 1 e 10λ da fonte 2.
2. Localize o ponto B que fica a 11λ da fonte 1 e 11λ da fonte 2.
3. Localize o ponto C que fica a 10λ da fonte 1 e 11λ da fonte 2.
4. Trace raios entre a fonte 1 e ponto C e entre a fonte 2 e ponto C

Nos pontos A, B e C haverá interferência construtiva. Quanto tratamos interferência de fenda dupla, usamos uma aproximação de ângulos pequenos para determinar os ângulos onde há interferência construtiva. Nesta construção que está fazendo agora não fazemos esta aproximação.

Meça (com transferidor) ou determine de outra forma os ângulos entre as retas que traçou em 4. (entre as fontes e o ponto C) com o perpendicular com a linha entre as duas fontes.

Compare estes dois ângulos com o resultado aproximado: $\sin(\theta) = \lambda/d$. O que aconteceria com esta comparação entre o modelo “exato” e o modelo aproximado se analisaríamos a interferência construtiva no ponto que fica a 100λ da fonte 1 e 101λ da fonte 2?

(esse exercício é baseado num exercício em Light and Matter de Benjamin Crowell:

www.lightandmatter.com/lm)

