



Física IV

Prática VI

Clemencia Mora Herrera

baseado nos slides do Prof. Sandro Fonseca de Souza

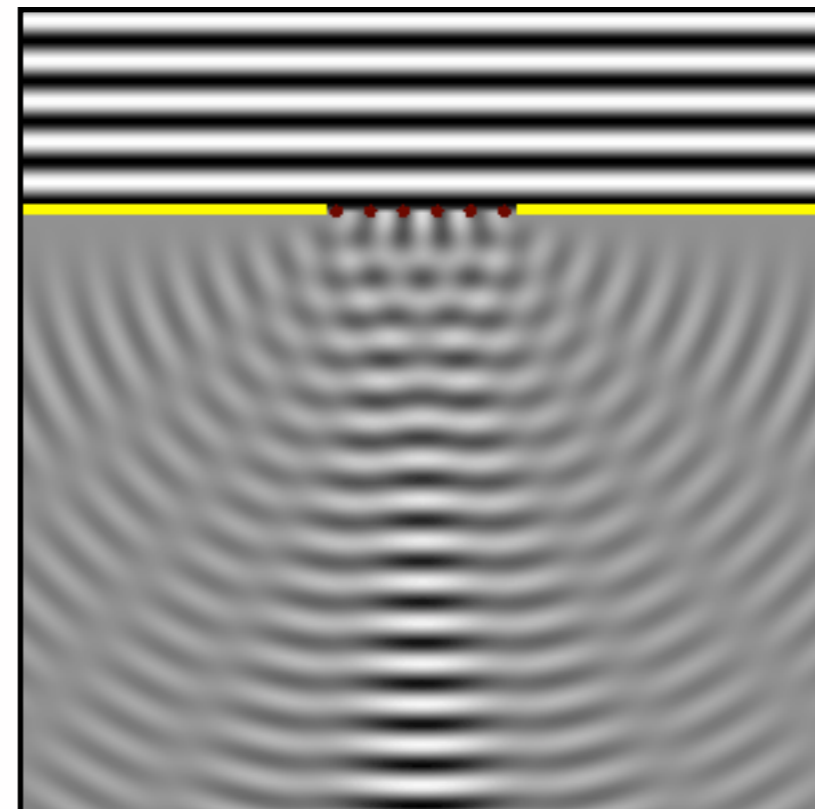
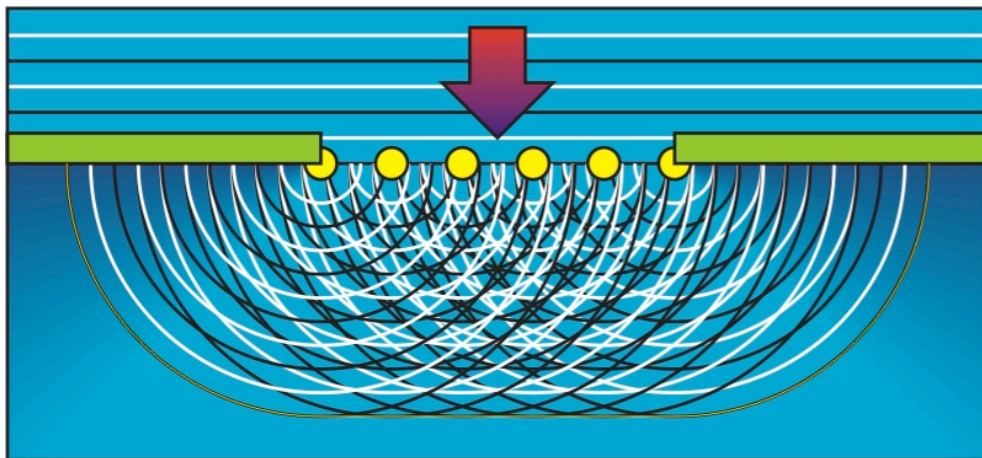
Interferência

Princípio de Huygens



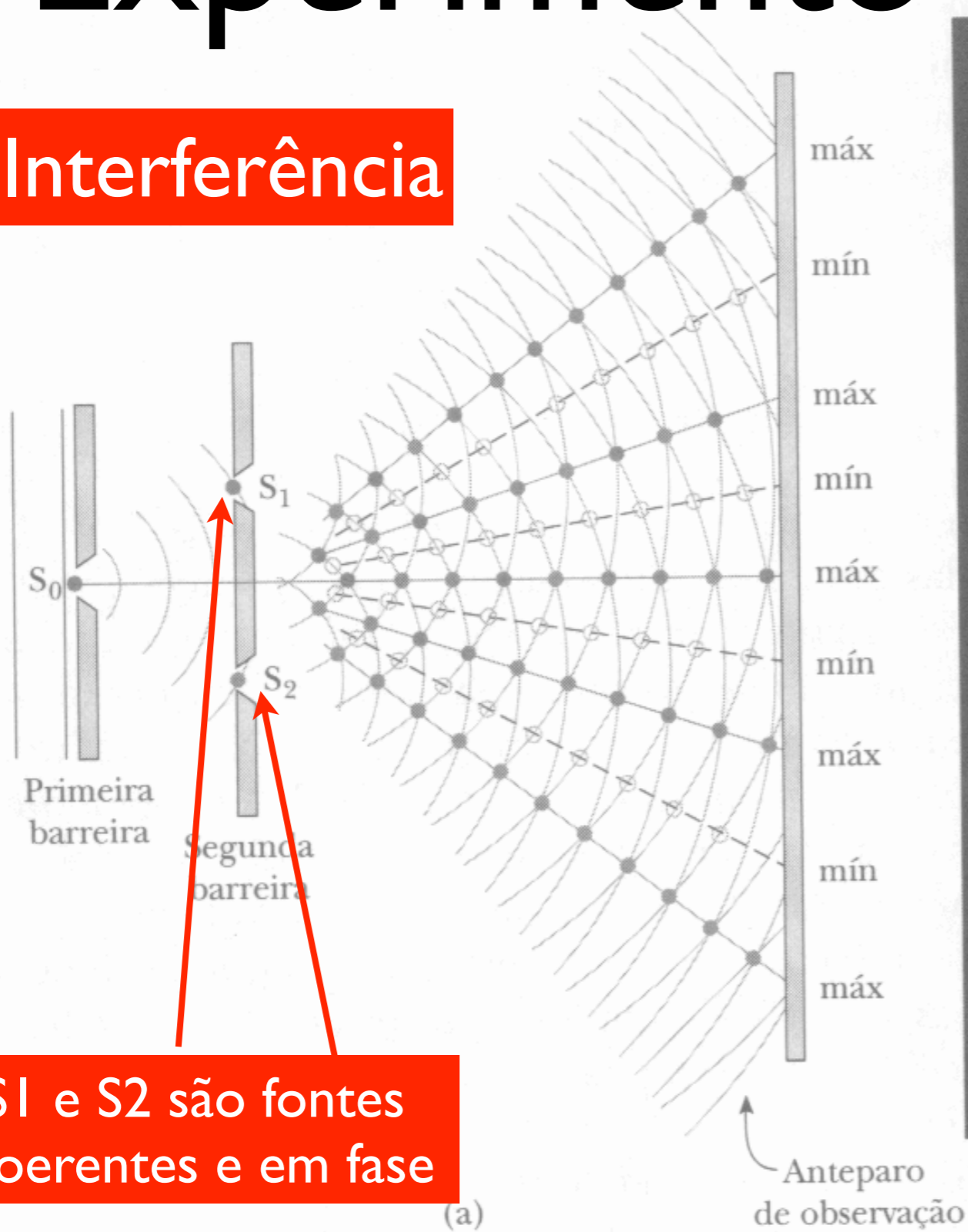
◆ Todos os pontos de uma frente de onda se comportam como fontes pontuais para ondas secundárias.

◆ Depois de um intervalo de tempo t , a nova posição da frente de onda é dada por uma superfície tangente a estas ondas secundárias.

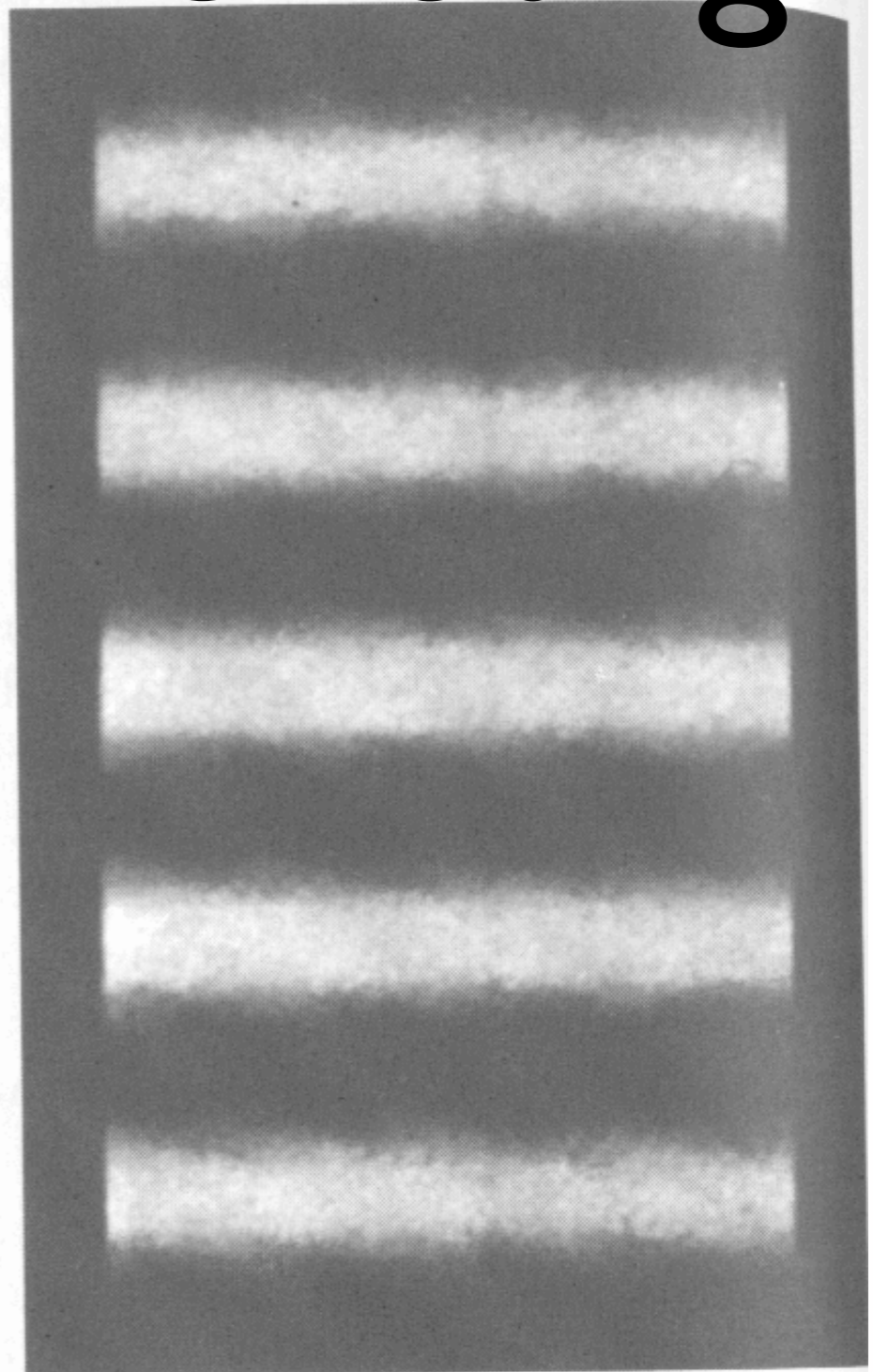


Experimento de Young

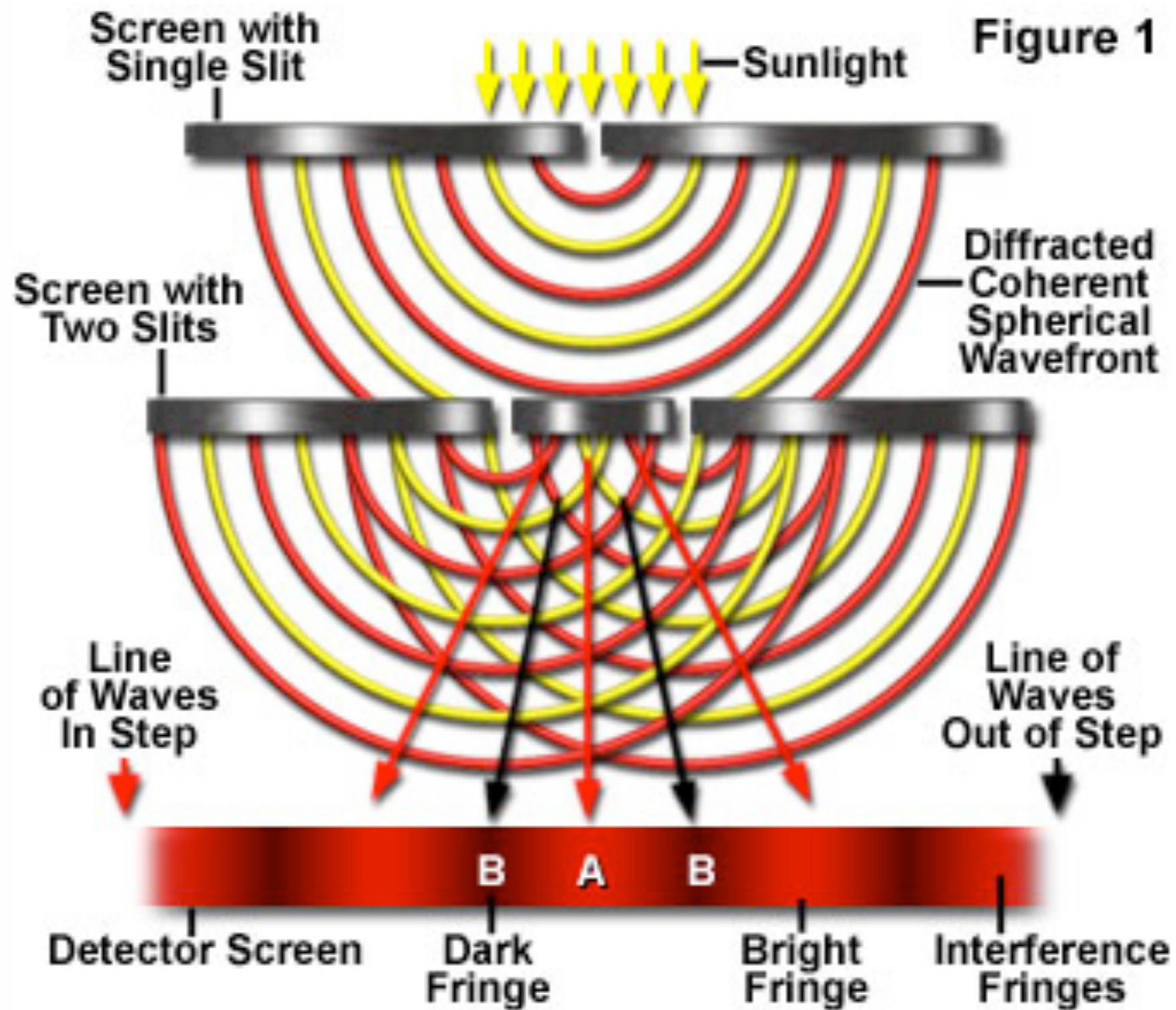
Interferência



S1 e S2 são fontes
Coerentes e em fase

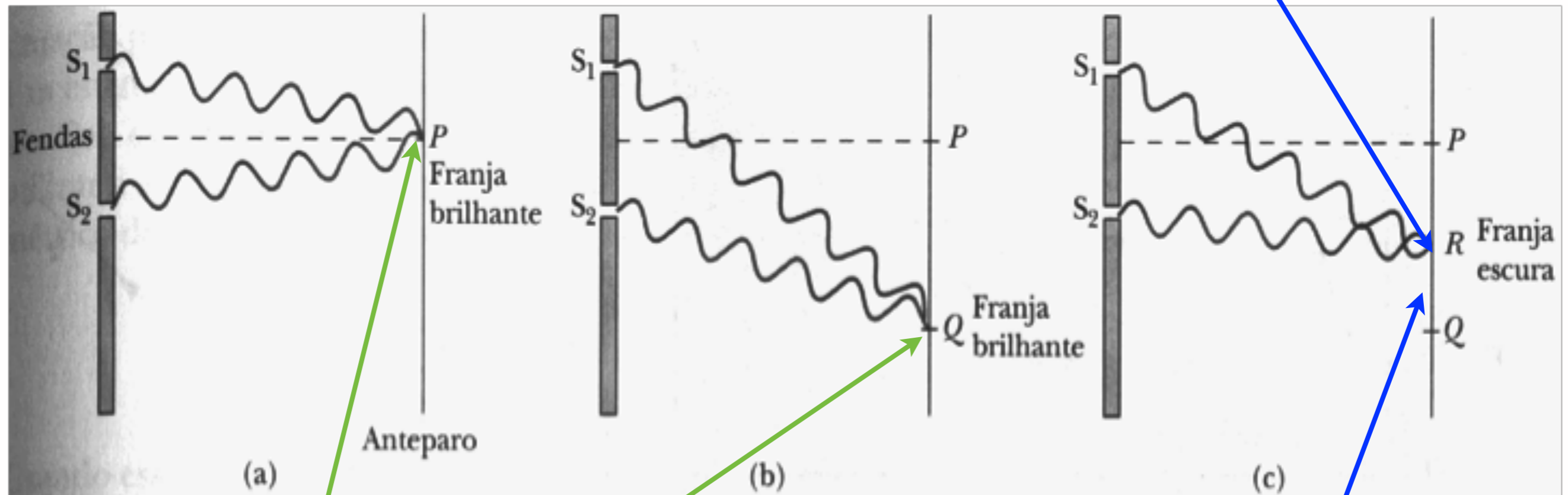


Thomas Young's Double Slit Experiment



Temos a formação de franjas devido a diferença de percursos (ópticos):

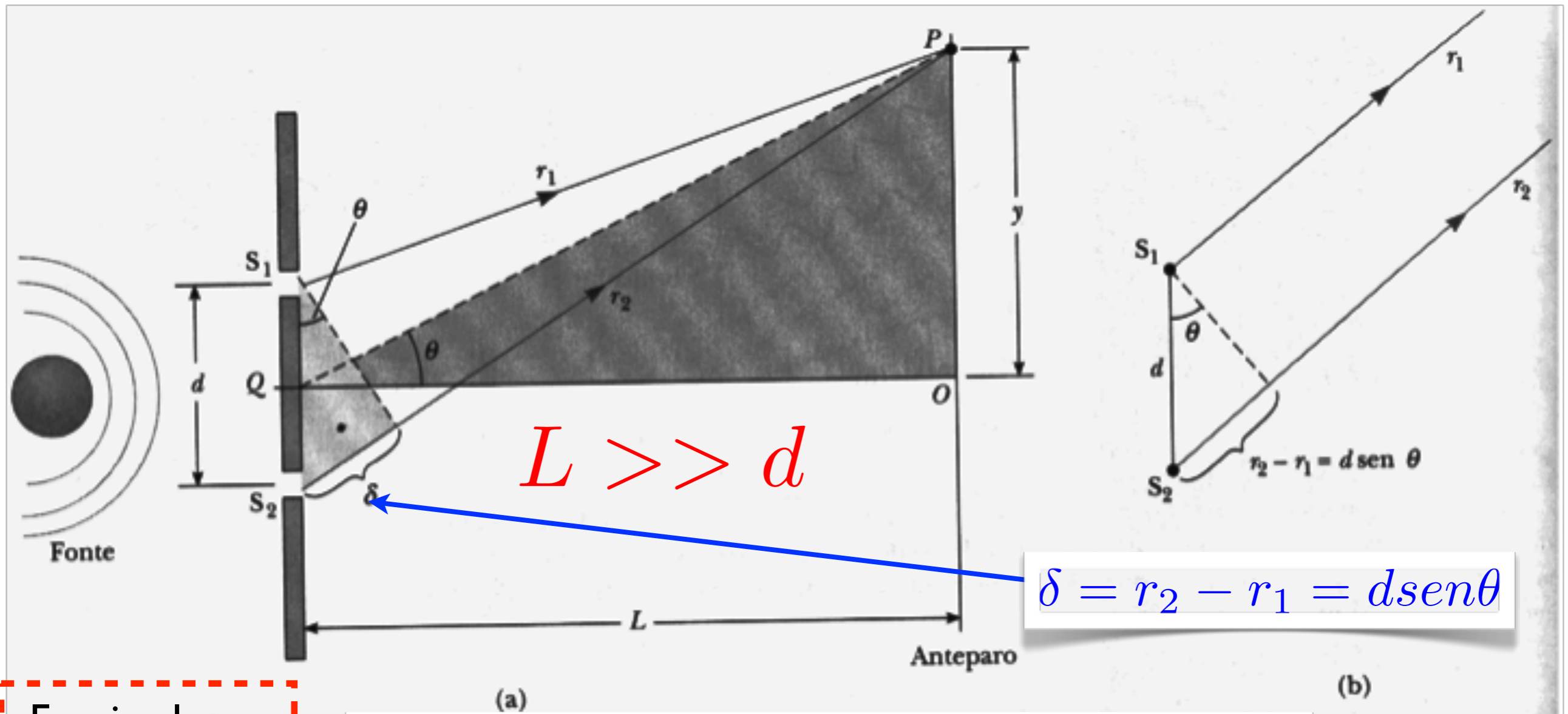
Ondas fora de Fase:
Interferência Destrutiva



Ondas em Fase:
Interferência construtiva

R é a meia distância
entre P e Q.

Localização das Franjas



Franja claras:
 Int. construtiva

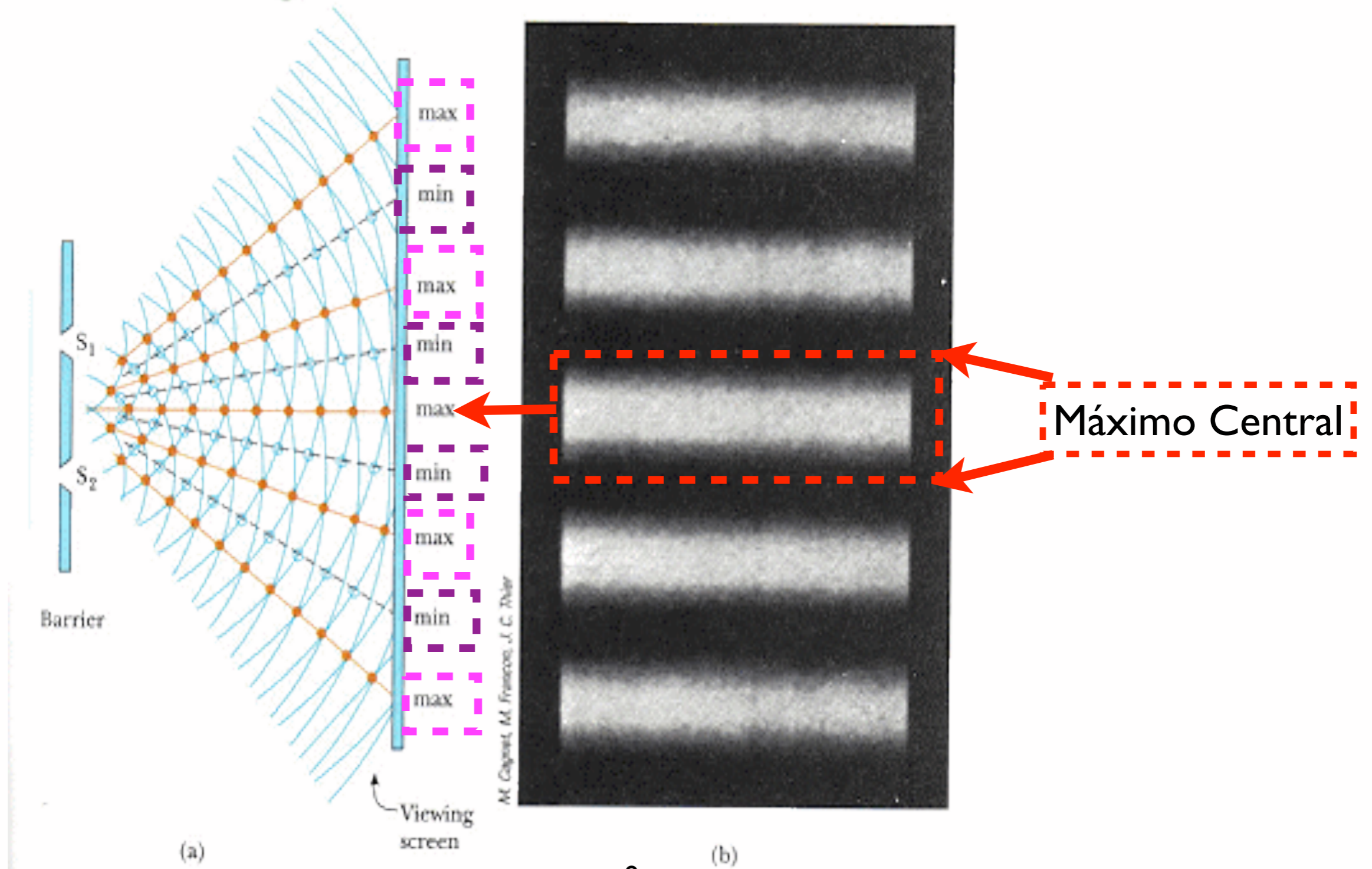
$$\delta = m\lambda; d \sin \theta = m\lambda; m = 0, 1, 2, \dots$$

Franja escuras:
 Int. destrutivas

$$\delta = (m + 1/2)\lambda; d \sin \theta = (m + 1/2)\lambda$$

Franjas Claras e Escuras

Light Wave Interference



Posições no Anteparo

Para ângulos pequenos temos: $\theta \approx \tan \theta \approx \sin \theta$

Para os máximos mais centrais:

$$d \sin \theta = m\lambda$$

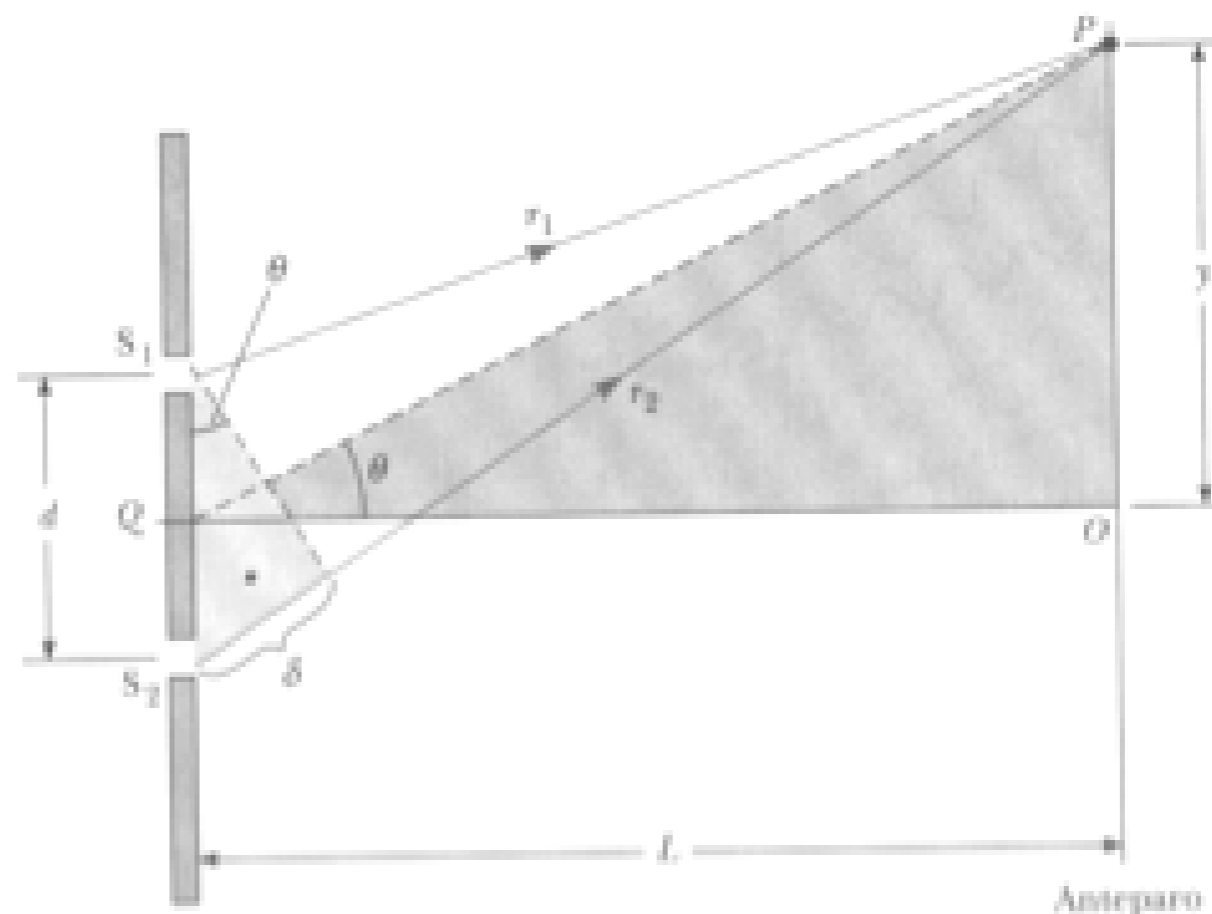
$$d \tan \theta \approx m\lambda$$

$$d \frac{y_m}{L} \approx m\lambda$$

$$y_m \approx m \frac{\lambda L}{d}$$

Analogamente, para os mínimos mais centrais:

$$y_m \approx \left(m + \frac{1}{2} \right) \frac{\lambda L}{d}$$



Posições no Anteparo

$$y_m \approx m \frac{\lambda L}{d} \qquad y_{m+1} \approx (m+1) \frac{\lambda L}{d}$$

O espaçamento entre as franjas será :

$$\Delta y = y_{m+1} - y_m \approx \frac{\lambda L}{d}$$

Se d e θ são pequenos, a distância entre as franjas independe de m !

Objetivo

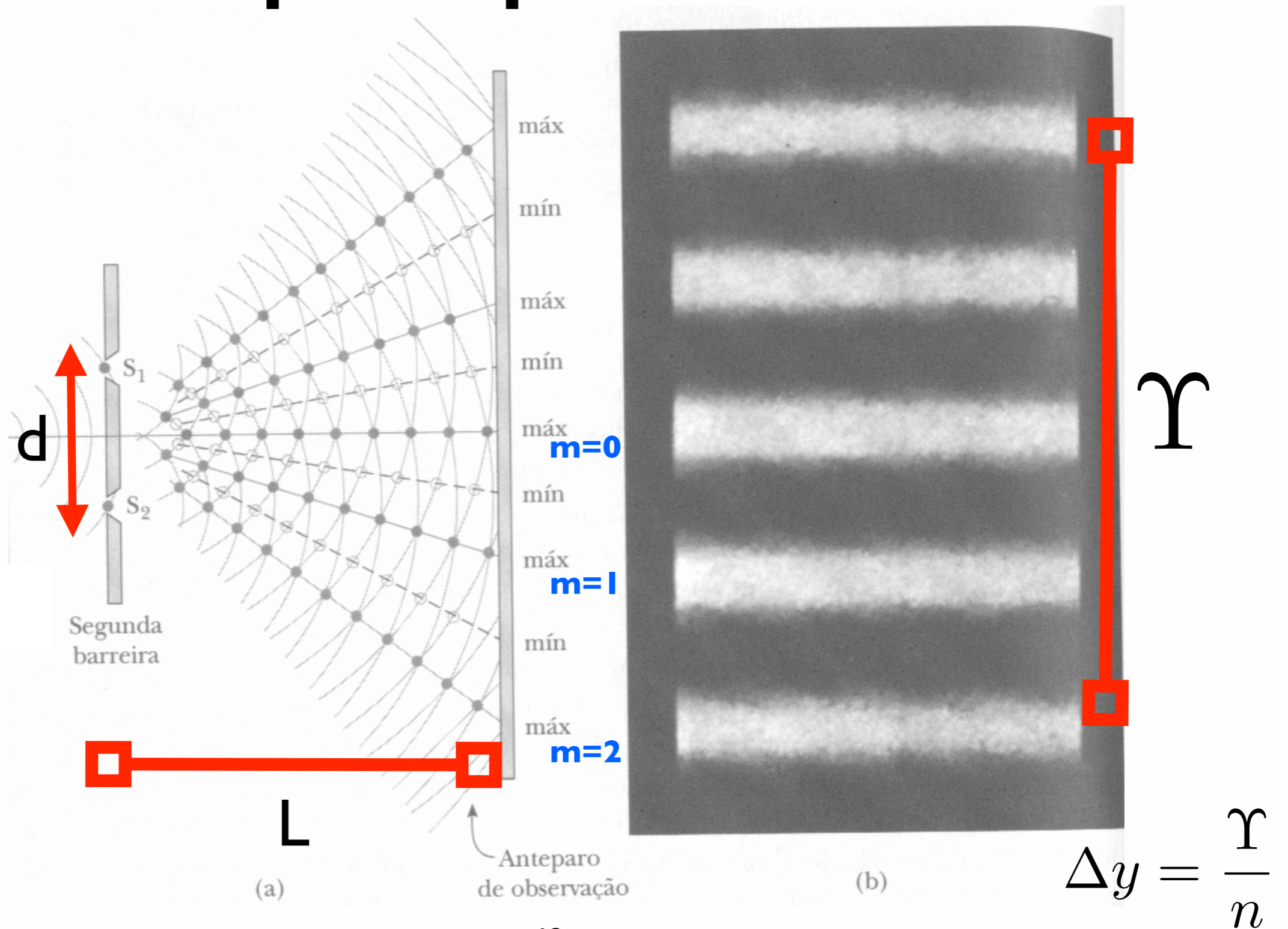
- Verificação do princípio da Interferência da Luz;

Material Utilizado

- fonte LASER
- banco óptico
- suportes
- dispositivos de fendas duplas e múltiplas
- anteparo

Setup Experimental

LASER



Procedimentos

1. Ligue a fonte LASER e posicione a fenda dupla a cerca de 10 cm da fonte, no caminho do feixe, de tal forma que ambas as fendas sejam iluminadas de forma simétrica;
2. Prenda uma folha branca no anteparo, para observar o padrão de interferência. Escolha uma distância D que facilite a medida da separação Δy entre franjas consecutivas;
3. Marque no anteparo, os pontos de máximo (contidos no primeiro máximo de difração). Meça com uma régua, a distância entre o primeiro e o último ponto que você marcou. Divida então pelo número de intervalos contidos entre estes dois pontos, para determinar o valor de Δy .
4. Meça a distância D e determine o comprimento de onda λ do feixe de LASER, de acordo com a eq. (6.2) da seção 6.1;
5. Repita os passos anteriores para diferentes separações d entre as fendas;
6. Obtenha o valor médio encontrado para o comprimento de onda λ , e compare com o valor teórico, $\lambda_{\text{teo}} = 632,8 \text{ nm}$.

$$\Delta y = \frac{D\lambda}{d}$$

$$\lambda = \frac{d\Delta y}{D}$$

Analise

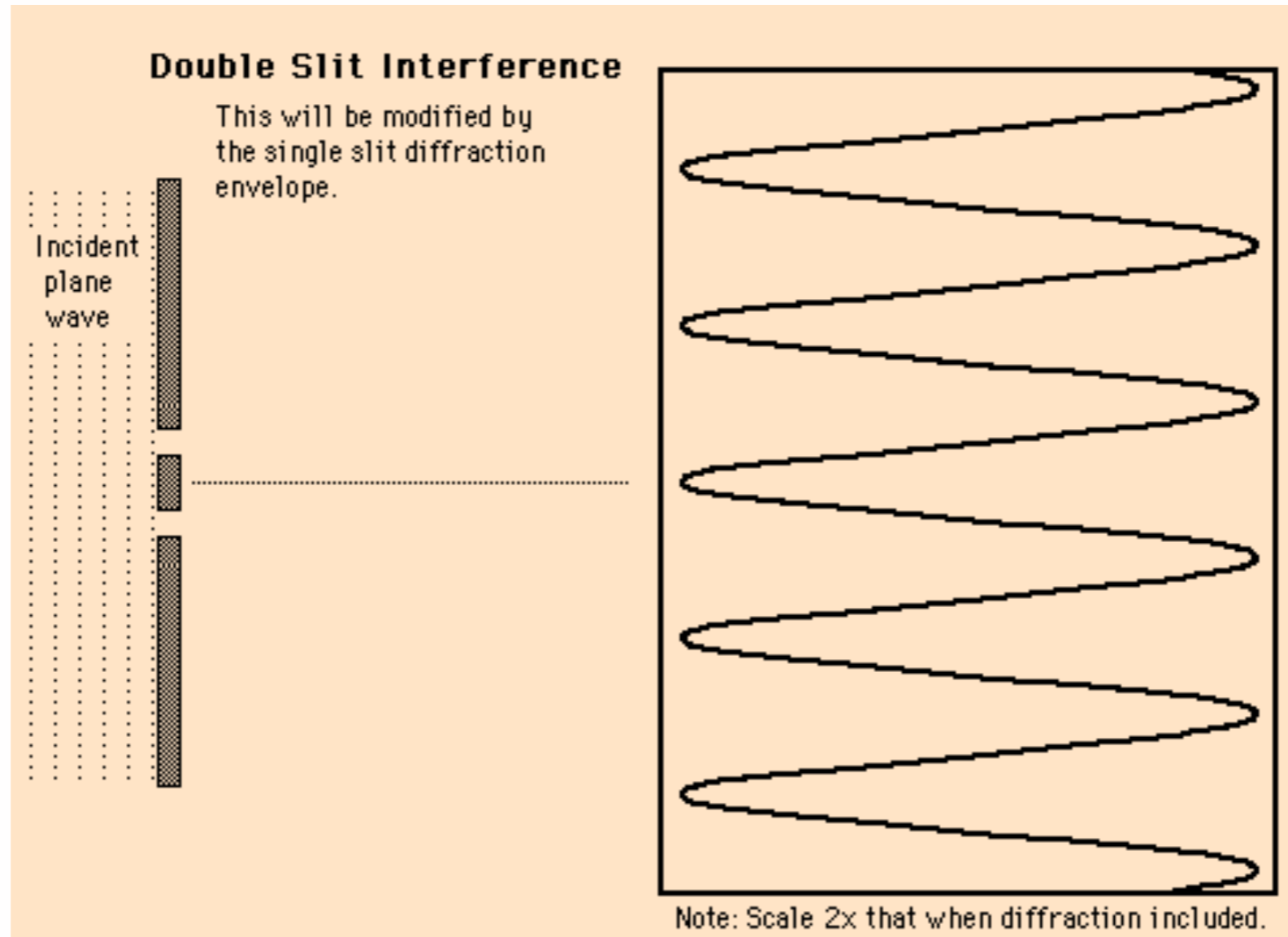
Fenda	d (mm)	D (cm)	Y (mm)	$N_{\text{intervalos}}$	Δy (mm)
A	0,25				
B	0,50				
C	0,25				
D	0,50				

- tem só 2 valores de distancia entre fendas
- so 2 valores diferentes de $\Delta y/D \Rightarrow$ não podemos aplicar MMQ
- usar media $\lambda_m = \sum \lambda_i / N$
- erro da media $\epsilon = \text{sqrt}[\sum (\lambda_i - \lambda_m)^2 / (N*(N-1))]$

Multiplas Fendas

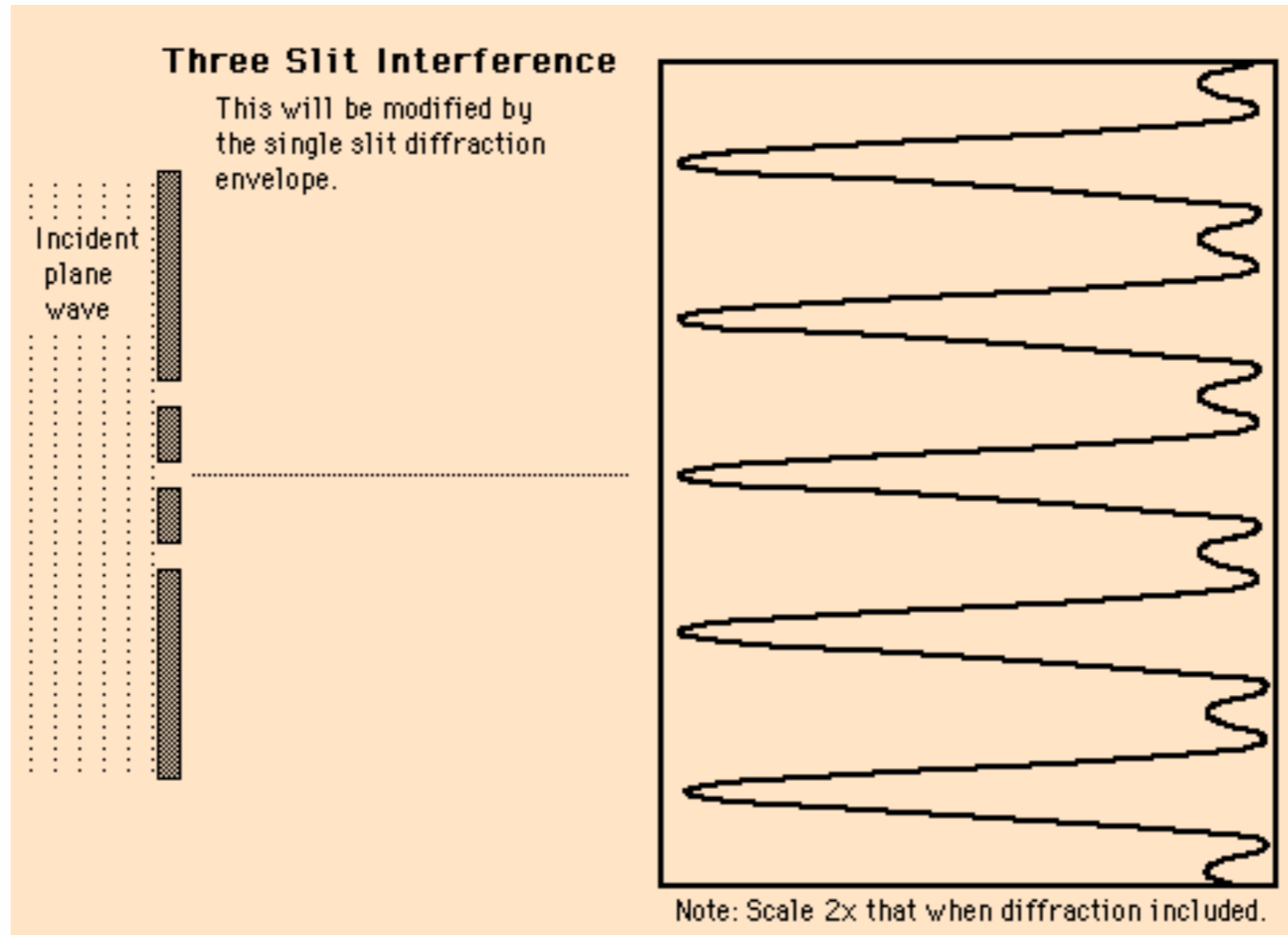
Interferência

Multiplas Fendas



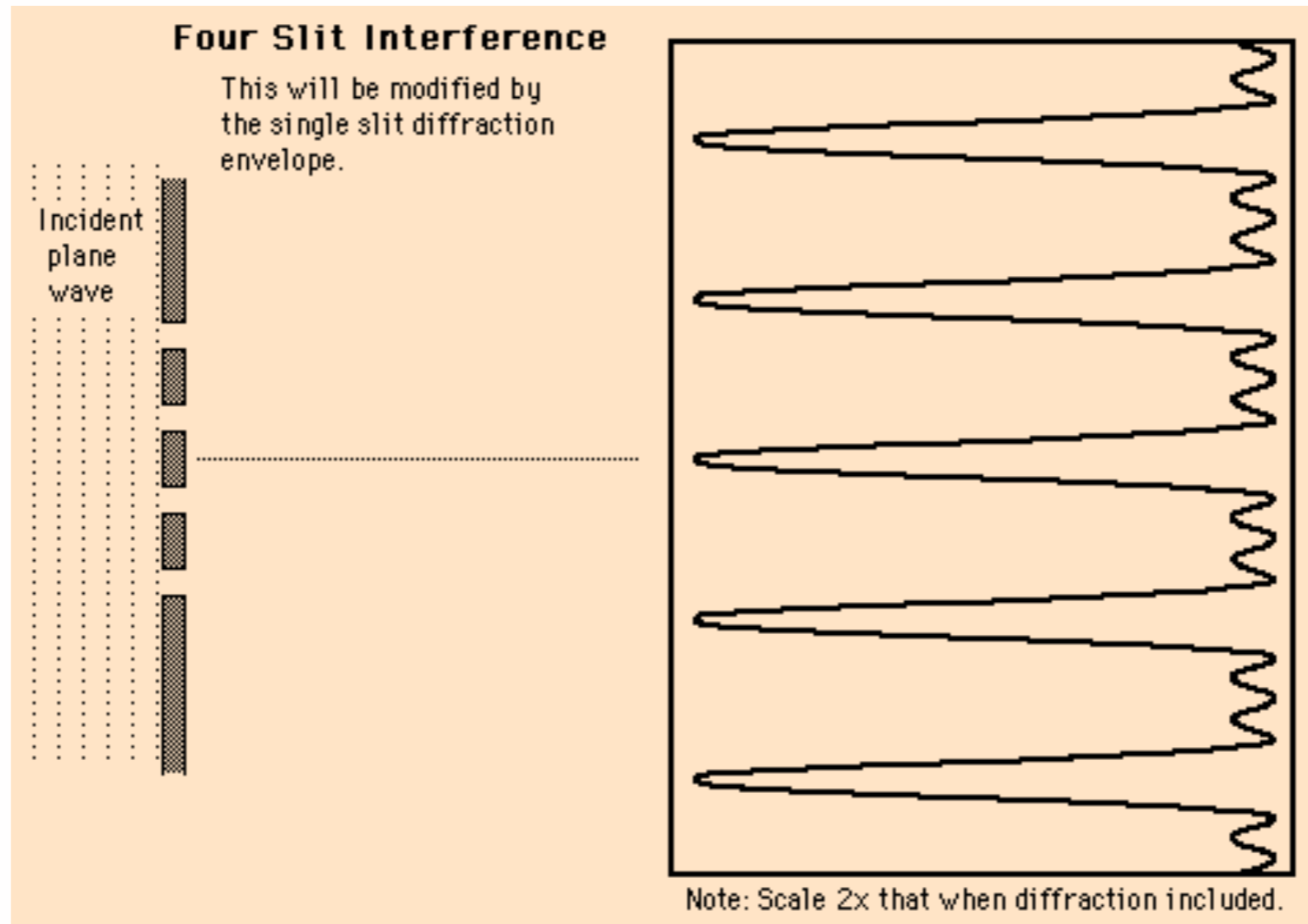
Fenda Dupla

Multiplas Fendas



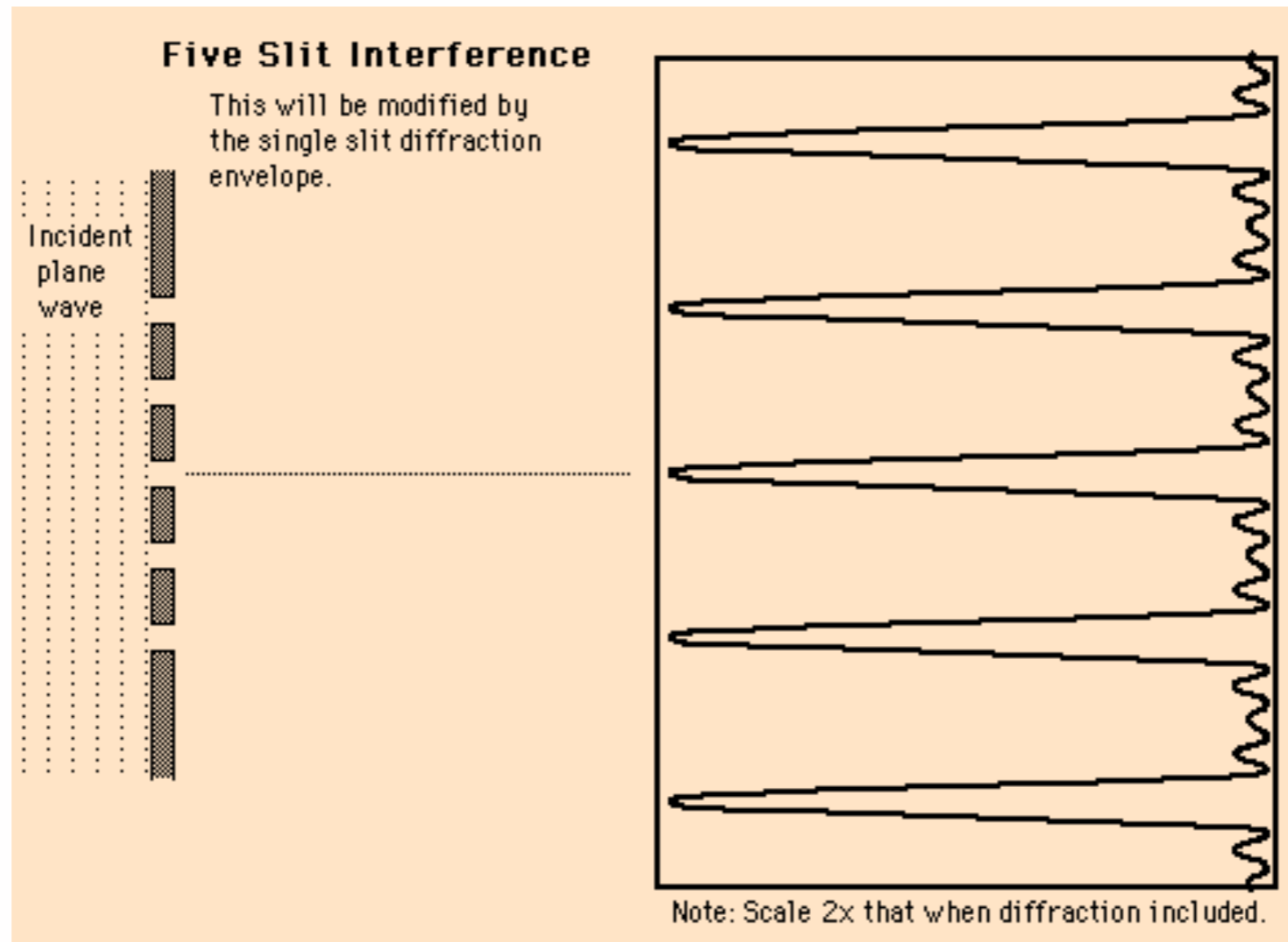
Fenda Tripla

Multiplas Fendas



Fenda Quadrupla

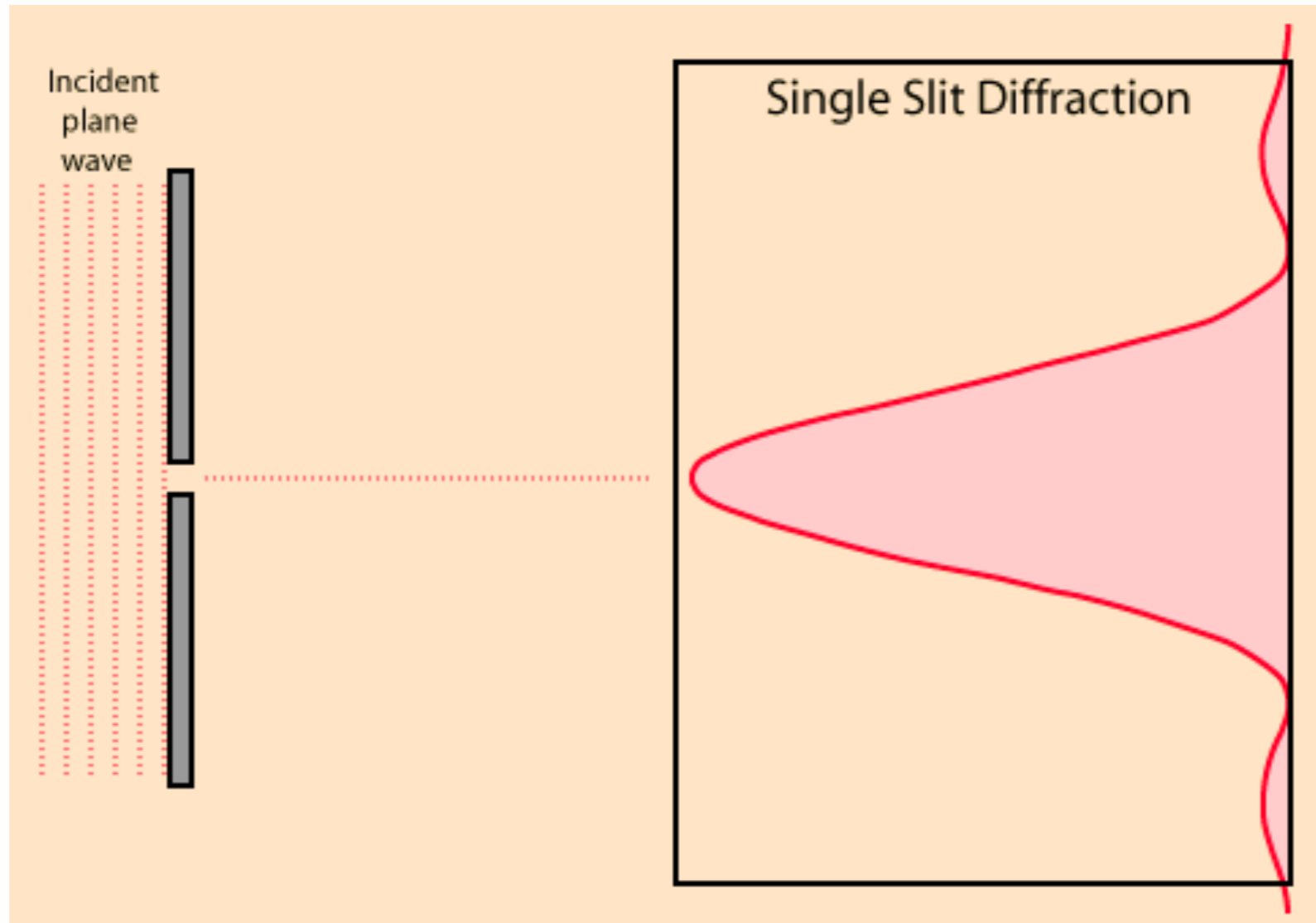
Multiplas Fendas



Fenda Quintupla

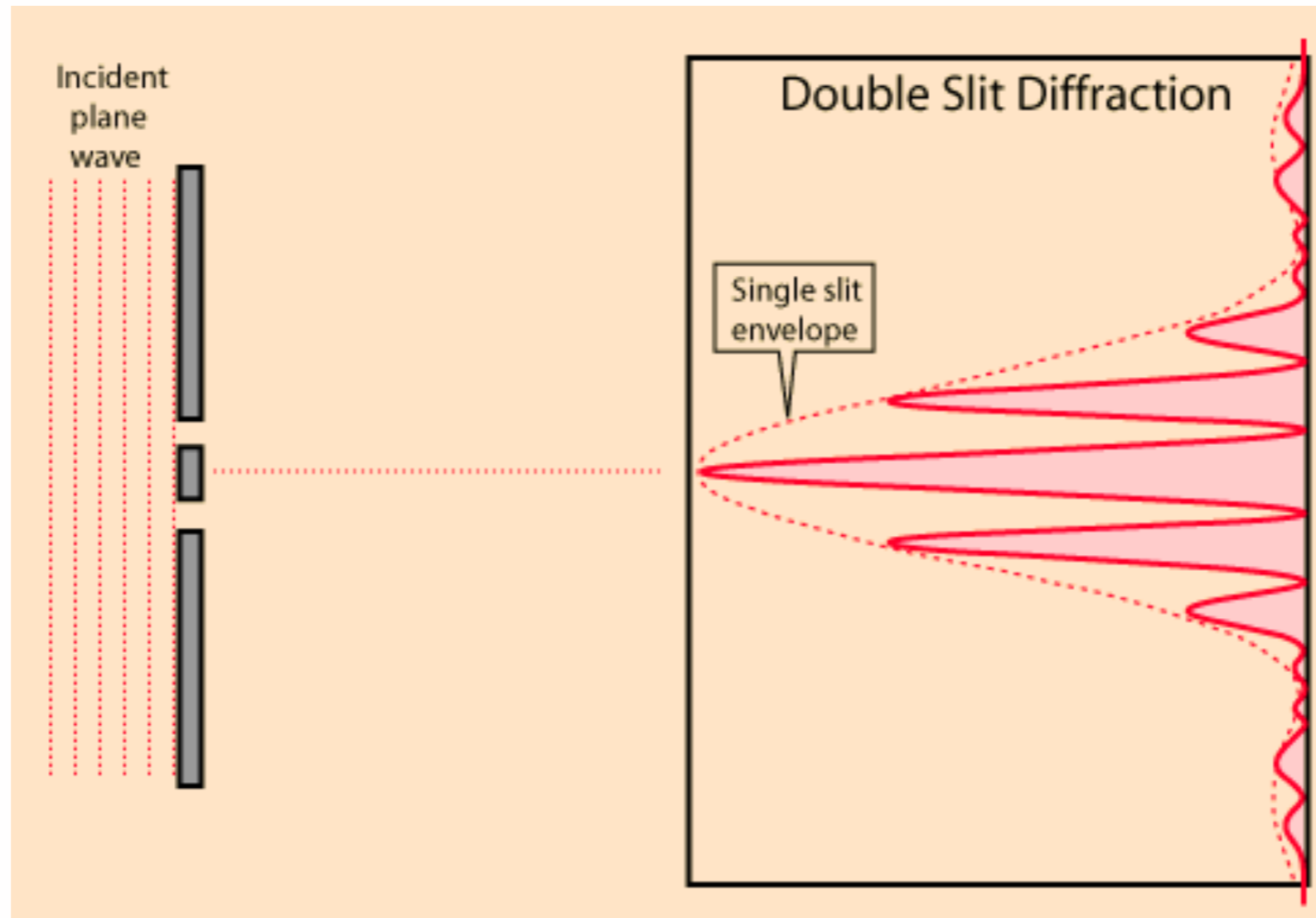
Interferência + Difração

Multiplas Fendas



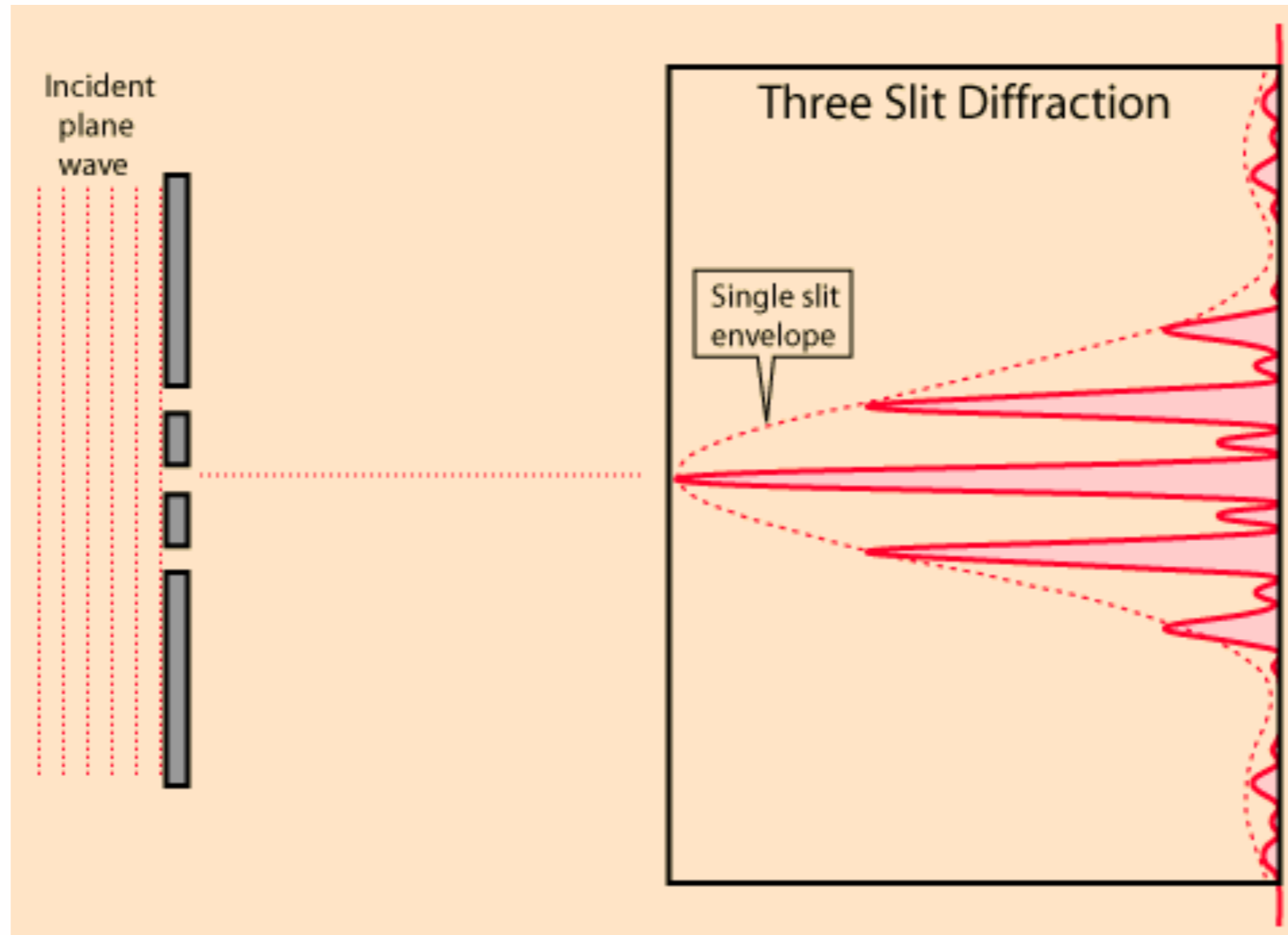
Fenda única

Multiplas Fendas



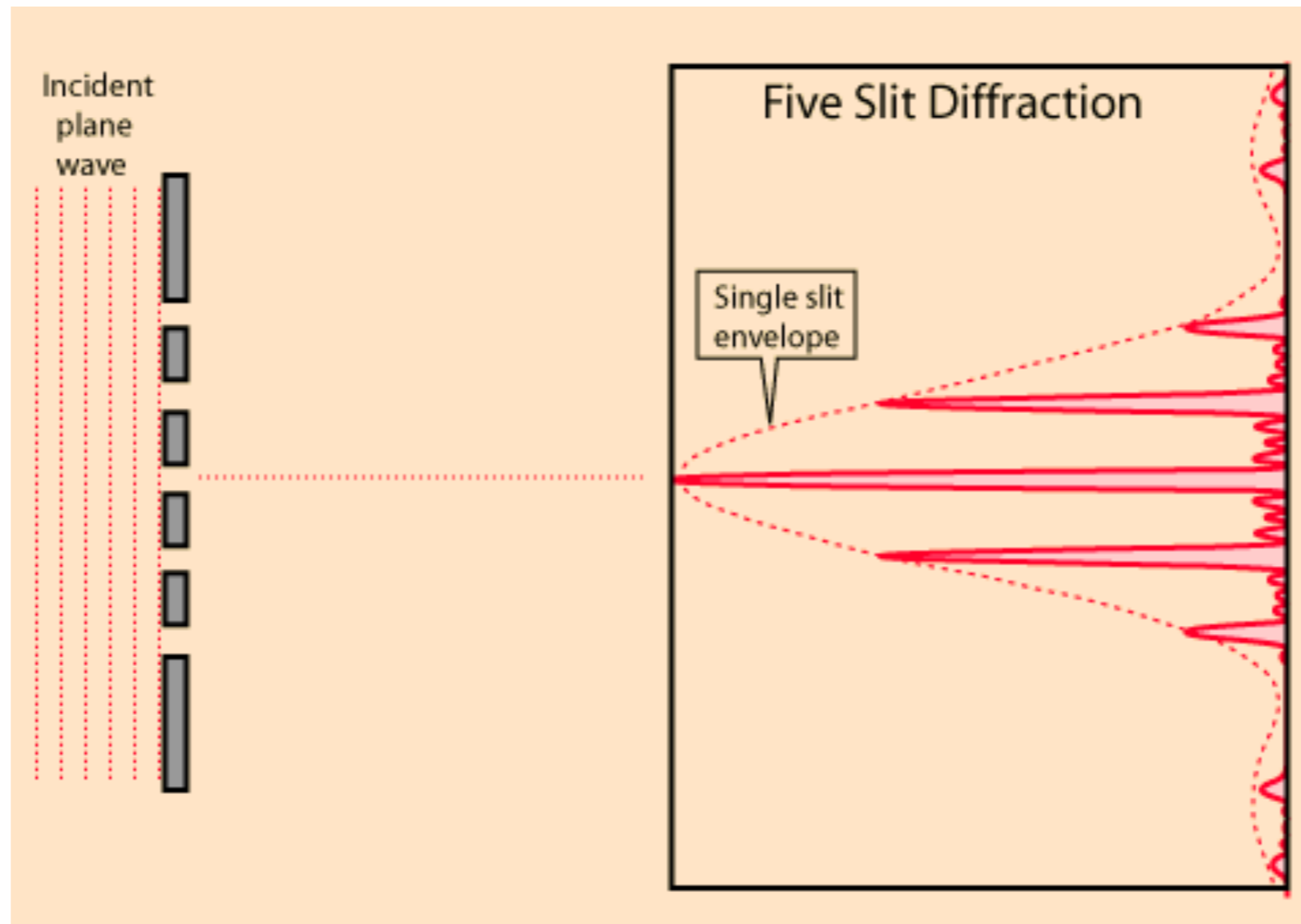
Fenda Dupla

Multiplas Fendas



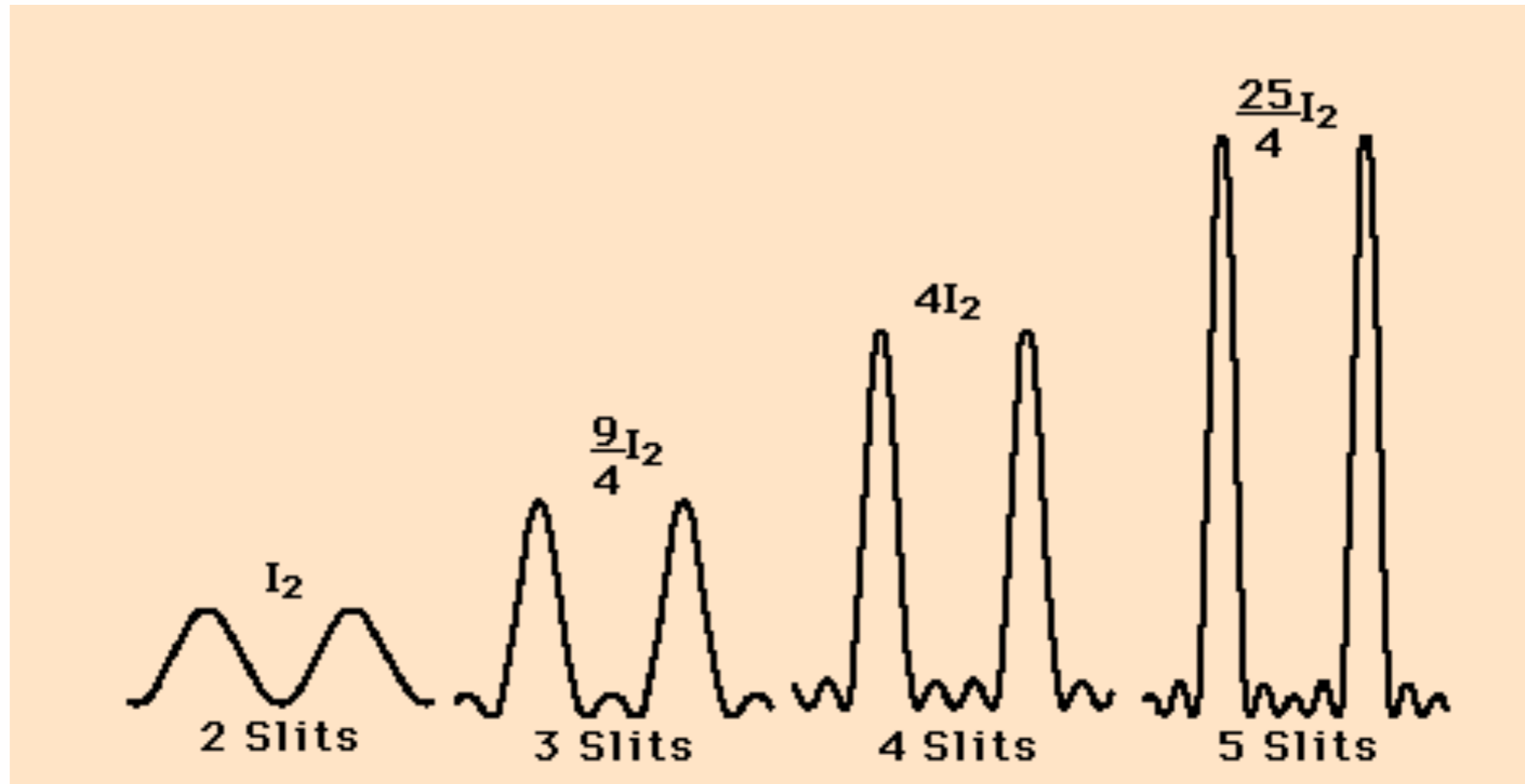
Fenda Tripla

Multiplas Fendas



Fenda Quíntupla

Evolução da intensidade



Procedimento

1. Monte sobre o banco, o dispositivo de fendas múltiplas.
2. Começando pelo conjunto de fendas duplas, faça os ajustes como no primeiro item. Observe com atenção a figura de difração, formada no anteparo.
3. Mantendo a distância D constante, posicione então o conjunto de fendas triplas, na direção do feixe, observando com atenção as variações ocorridas na figura de difração.
4. Proceda de forma similar para os conjuntos de quatro e cinco fendas.
5. Troque o dispositivo de fendas múltiplas pela rede de difração.
6. Anote todas as suas observações analisando se são compatíveis com as previsões teóricas.

Conclusões