

Métodos Computacionais em Física I

(2010/1)

EP1 - Turma IFB - Prof. João R. T. de Mello Neto

Entrega: dia 9 de Junho no início da aula.

- Uma onda plana incide num semi-plano infinito e o padrão de difração é observado num anteparo próximo. Perto da zona de sombra se observa um padrão de difração. Esse tipo de problema é chamado difração de Fresnel ¹.
- Pode-se mostrar que a intensidade da luz no anteparo como função da variável v é dada por

$$I = \frac{I_0}{2} \left\{ \left[C(v) + \frac{1}{2} \right]^2 + \left[S(v) + \frac{1}{2} \right]^2 \right\}$$

- onde I_0 é a intensidade da luz incidente, v é proporcional à distância entre um ponto no anteparo e a projeção do limiar do plano semi-infinito no anteparo (aqui só discutiremos a região $v > 0$ que é a região iluminada do anteparo), e $C(v)$ e $S(v)$ são as integrais de Fresnel:

$$C(v) = \int_0^v \cos(\pi w^2/2) dw$$
$$S(v) = \int_0^v \sin(\pi w^2/2) dw$$

- Modifique o programa *integra.c* e integre utilizando o método da quadratura de Gauss $I(v)$ de $v = 0$ até $v = 5$ ou $v = 10$. Faça um gráfico de I/I_0 por v .

¹Para uma discussão matematicamente simples mas muito rica em termos físicos consulte M. Nussenzveig, Física Básica, vol.IV, capítulo 4, especialmente o problema 1, que é um caso especial deste EP (quando $v = 0$).

- Observe que essa é uma integral fortemente oscilatória, cujos termos tendem a se cancelar. Portanto, para um intervalo Dv use um número elevado de passos no método da quadratura de Gauss, por exemplo $nx = 1024$.
- Que valor de v você pode utilizar para verificar o funcionamento básico do programa?