Respostas da Lista de Exercícios X

1. **(a)** Os valores de β para os quais são obtidos o 4° e 5° máximo são, $\beta_4 = 17,221$ e $\beta_5 = 20,371$, respectivamente.

   (b) As intensidades relativas ao máximo principal são:

$$\frac{I_{\beta=0}}{I_{\beta=17,221}} = 297,55$$
$$\frac{I_{\beta=0}}{I_{\beta=20,371}} = 415$$

2. **(a)** Como $d/a = 2$ o máximo de segunda ordem é anulado. Haverá uma franja em cada lado do máximo central. Portanto, existiram três franjas dentro da envoltória central de difração.

   (b)A intensidade do padrão combinado (difração e interferência) é dada por:

$$I(\theta) = I_O(\cos\beta)^2\left(\frac{\sin\alpha}{\alpha}\right)^2,$$

   em que $\alpha = \frac{\pi a}{\lambda}\sin\theta$ e $\alpha = \frac{\pi d}{\lambda}\sin\theta$. Tomando $d = a \implies \beta = \alpha$, a intensidade fica:

$$I(\theta) = I_0\left(\frac{sin\ 2\alpha}{2\alpha}\right)^2$$

   c) $P = -\frac{(n^2-1)^2}{4n^2+(n^2+1)^2}$.

3. Considere os campos elétricos

$$\vec{E}_1(\vec{r},t) = \vec{E}_{01}\cos(\vec{K}_1\cdot\vec{r} - wt + \phi_1),$$
$$\vec{E}_2(\vec{r},t) = \vec{E}_{02}\cos(\vec{K}_2\cdot\vec{r} - wt + \phi_2).$$

   Então $\vec{E} = \vec{E}_1(\vec{r},t) + \vec{E}_2(\vec{r},t)$, agora a intensidade é proporcional a $\langle \vec{E}^2 \rangle$

$$I \propto \langle \vec{E}^2 \rangle,$$
$$I \propto \langle \vec{E}_1^2 + \vec{E}_2^2 + 2\vec{E}_1 \cdot \vec{E}_2 \rangle,$$

tão que $I = I_1 + I_2 + I_{12}$, como $\vec{E}_1$ é perpendicular com $\vec{E}_2$, temos que $I_{12} = 0$.

4. As amplitudes relativas de reflexão e transmissão são dadas por:

$$\frac{E_{0r}}{E_{0i}} = \frac{\alpha - \beta}{\alpha + \beta}, \quad \frac{E_{0t}}{E_{0i}} = \frac{2}{\alpha + \beta},$$
$$\alpha = \frac{\sqrt{1 - (\sin\theta/n)^2}}{\cos\theta}, \quad \beta = n$$

(a) Das equações acima, é fácil ver que para $theta = 0$:

$$\alpha = 1 \implies \frac{E_{0r}}{E_{0i}} = -0.415, \quad \frac{E_{0t}}{E_{0i}} = 0.585$$

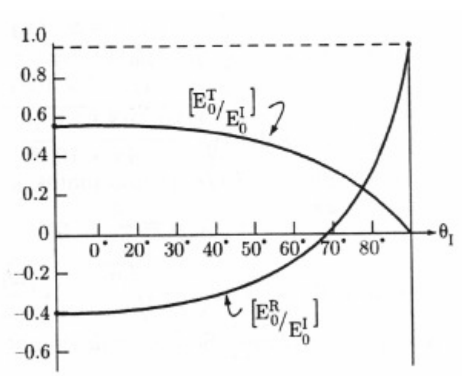
(b)

$$\theta_B = \tan^{-1}(\beta) = 67.5^\circ$$

(c)

$$E_{0r} = E_{ot} \implies \alpha = 4.42 \implies \theta = 78.3^\circ$$

O gráfico fica:



5. $T_{\perp} = \dfrac{2\cos\theta_1 \sin\theta_2}{\sin(\theta_1+\theta_2)}$; $T_{\parallel} = \dfrac{2\cos\theta_1 \sin\theta_2}{\sin(\theta_1+\theta_2)\cos(\theta_1-\theta_2)}$

   $T_{\perp} = T_{\parallel} = \dfrac{2}{n+1}\ (\theta_1 = 0)$

6. $\Delta t' = \Delta t\sqrt{1-\mathbf{v}^2/c^2}$

7. Vamos considerar que o sistema (x', y', z', t') se movimenta com com velocidade $\mathbf{V}$ na direção do eixo x no sistema (x, y, z, t)

   (a) $x_0' = \gamma(x_0 - \beta x_1)$, $x_1' = \gamma(x_1 - \beta x_0)$, $x_2' = x_2$ e $x_3' = x_3$

   (b) Considerando uma Transformação de Lorentz (TL) especial temos

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2}+\frac{\partial^2}{\partial y^2}+\frac{\partial^2}{\partial z^2}\right)\Psi-\frac{\partial^2}{c^2\partial t^2}\Psi=\left(\frac{\partial^2}{\partial x'^2}+\frac{\partial^2}{\partial y'^2}+\frac{\partial^2}{\partial z'^2}\right)\Psi-\frac{\partial^2}{c^2\partial t'^2}\Psi,$$

   Agora Considerando uma Transformação transformação de Galileu temos a seguinte situação

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial x'^2}+\frac{\partial^2}{\partial y'^2}+\frac{\partial^2}{\partial z'^2}\right)\Psi-\frac{\partial^2}{c^2\partial t'^2}\Psi+\frac{1}{c^2}\left(2v\frac{\partial^2}{\partial x'\partial t'}\Psi-v^2\frac{\partial^2}{\partial x'^2}\Psi\right)=0,$$