

Exercício resolvido na aula do dia 18/03/2016. **(Correção no cálculo do ângulo θ_{32})**

Exercício: Conjunto de Polarizadores

Uma luz não polarizada incide sobre um conjunto de 3 polarizadores como ilustra a figura abaixo. O polarizador **P1** é fixo, o polarizador **P2** gira com velocidade angular ω e o polarizador **P3** gira no mesmo sentido de **P2** com velocidade angular 2ω . No instante $t = 0$, o polarizador P1 está orientado com o eixo-y e os polarizadores P2 e P3 estão orientados com o eixo-x. Determine a intensidade da luz em função do tempo ao passar pelo conjunto dos 3 polarizadores.

Solução:

Polarizador P1) $I_1 = \frac{I_0}{2}$

Polarizador P2) $I_2 = I_1 \cos^2 \theta_{21}$

A posição angular é dada por:

$$\theta_{21} = \theta_{20} + \omega_2 t$$

O polarizador P2 está defasado de 90° em relação ao polarizador P1 (referência).

$$\theta_{20} = 90^\circ ; \omega_2 = \omega$$

$$\theta_{21} = 90^\circ + \omega t$$

Substituindo θ_{21} na equação do polarizador P2,

$$I_2 = \frac{I_0}{2} \cos^2(90^\circ + \omega t)$$

Polarizador P3) $I_3 = I_2 \cos^2 \theta_{32}$

O polarizador P3 está defasado de 90° em relação ao polarizador P1 (referência).

$$\theta_{31} = \theta_{30} + \omega_3 t$$

$$\theta_{30} = 90^\circ ; \omega_3 = 2\omega$$

$$\theta_{31} = 90^\circ + 2\omega t$$

O ângulo θ_{32} pode ser calculado pela diferença entre os ângulos dos polarizadores P3 e P2 em relação ao polarizador P1:

$$\theta_{32} = \theta_{31} - \theta_{21} = (90^\circ + 2\omega t) - (90^\circ + \omega t)$$

$$\theta_{32} = \omega t$$

Substituindo θ_{32} na equação do polarizador P3,

$$I_3 = \frac{I_0}{2} \cos^2(90^\circ + \omega t) \cos^2(\omega t)$$

$$I_3 = \frac{I_0}{2} \text{sen}^2(\omega t) \text{cos}^2(\omega t)$$

As figuras ao lado ilustram o resultado da intensidade I/I_0 em função de t/T e em função de ωt .

