



**RESOLUÇÃO COMENTADA
BAHIANA DE MEDICINA / 2022.2**

QUESTÕES DISCURSIVAS

QUESTÃO 05

Expostas à luz solar, as pupilas dos olhos de uma pessoa se contraem, sendo descritas aproximadamente por círculos de raio **2,0 milímetros**, como uma proteção natural dos olhos para não danificar as retinas. Incomodada com a luz, e não querendo gastar muito, essa pessoa adquire óculos de Sol “pirata”, ou seja, sem proteção contra raios ultravioleta (UV).

Usando esses óculos, naturalmente as pupilas se dilatam, aumentando o raio do círculo para **6,0 milímetros**, para captar mais luz, preservando a intensidade luminosa incidente sobre a abertura da pupila na faixa do espectro do ultravioleta.

Definindo a intensidade luminosa média como $I = (\text{potência da luz incidente}) / (\text{área atravessada})$, e tratando a abertura da pupila como um orifício circular,

- ⇒ Calcule o aumento percentual da potência de luz ultravioleta que atravessa a pupila, quando se usa óculos escuros sem proteção UV, em relação à sua potência sem usar óculos.
- ⇒ Determine o tempo de exposição dos olhos à luz solar, usando óculos pirata, para absorver uma quantidade de energia de raios UV equivalente àquela que os olhos absorvem durante um minuto de exposição sem usar óculos escuros.



Parte 01

Ao se dilatar a pupila aumenta seu raio,



Inicialmente $P_o = I \cdot A_o = I \cdot \pi R_o^2$
Após dilatar $P = I \cdot A = I \cdot \pi R^2$

O aumento é dado por $P - P_o = I \cdot \pi R^2 - I \cdot \pi R_o^2 = I \cdot \pi (R^2 - R_o^2)$

O aumento percentual é dado por $\Delta_{rel} = \frac{I \cdot \pi (R^2 - R_o^2)}{I \cdot \pi R_o^2} = \frac{(R^2 - R_o^2)}{R_o^2} =$
 $= (R/R_o)^2 - 1 = (6/2)^2 - 1 = 9 - 1 = 8$ ou 800%

Parte 02

$$E = P \times \Delta t = I \cdot A \cdot \Delta t = I \cdot \pi R^2 \cdot \Delta t$$

Em condições normais, sem óculos, durante 1min, a Energia será

$$E = I \cdot \pi R_o^2 \cdot \Delta t_1 = I \cdot \pi R_o^2 \cdot (1min)$$

Com o uso dos óculos escuros, a pupila deixa passar, em X min, quantidade de energia de :

$$E = I \cdot \pi R_o^2 \cdot \Delta t_1 = I \cdot \pi (3R_o)^2 \cdot (Xmin)$$

Dessa forma, considerando as quantidade iguais,

$$I \cdot \pi R_o^2 \cdot (1min) = I \cdot \pi (3R_o)^2 \cdot (Xmin)$$

$R_o^2 \cdot 1 = 9R_o^2 \cdot X \Rightarrow X = 1/9$ de minuto, que é aproximadamente 6,7 segundos.