

נציב בקשר (7) את הגדלים המתאימים לאור האדום:

$$80 \cdot 10^3 \frac{3 \cdot 10^8}{f^{\text{Red}}} = 5.33 \cdot 10^{-2}$$

$$f^{\text{Red}} = 4.5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

לסיכום, תחום התדירויות הוא:

$$4.5 \cdot 10^{14} \text{ Hz} \leq f \leq 7.2 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

ג. על פי התרשים: $x_2^{\text{Green}} = 25 \text{ cm}$

$$\tan \theta_2^{\text{Green}} = \frac{x_2^{\text{Green}}}{L} = \frac{0.25}{3} = 8.33 \cdot 10^{-2}$$

$$\theta_2^{\text{Green}} = 4.76^\circ$$

נציב בקשר (7) את הגדלים המתאימים לאור הירוק בסדר השני:

$$2 \cdot 80 \cdot 10^3 \frac{3 \cdot 10^8}{f^{\text{Green}}} = 8.33 \cdot 10^{-2}$$

$$f^{\text{Green}} = 5.76 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

ד. עבור התדירויות בסדר ראשון גדול יותר. לכן

הזווית θ_1 גדולה יותר, מהקשר $\sin \theta_1 = N \cdot \lambda$

נובע כי קבוע הסריג החדש גדול יותר.

ה. מקדם השבירה של הזכוכית שונה לכל צבע

וצבע של האור. על פי חוק סנל, לכל צבע של

אור מתאימה זווית שבירה שונה עבור אותה

זווית פגיעה. מכאן שכל צבע של אור יצא בכיוון

אחר מן המנסרה.

2. א. עבור הסדר הראשון: $\sin \theta_1 = N \cdot \lambda$ (1)

(2) $c = \lambda f$

מ- (1) ו- (2): $\sin \theta_1 = N \cdot \frac{c}{f}$ (3)

נתון כי $f^{\text{Purple}} > f^{\text{Red}}$ - סגול - Red - אדום. מקשר (3) אפשר לראות כי

$$\theta_1^{\text{Purple}} < \theta_1^{\text{Red}}$$

כלומר פס האור האדום הוא בקצה הרחוק מאמצע המסך.

ב. לגבי האור הסגול:

על פי התרשים: $x_1^{\text{Purple}} = 10 \text{ cm}$

$$(4) \tan \theta_1^{\text{Purple}} = \frac{x_1^{\text{Purple}}}{L} = \frac{0.1}{3} = 3.33 \cdot 10^{-2}$$

מכאן: $\theta_1^{\text{Purple}} = 1.91^\circ$

על פי קשר (3) לעיל:

$$(5) \sin \theta_1^{\text{Purple}} = N \cdot \frac{c}{f^{\text{Purple}}}$$

הזווית קטנה לכן:

$$(6) \sin \theta_1^{\text{Purple}} = \tan \theta_1^{\text{Purple}}$$

מקשרים (4), (5) ו- (6):

$$(7) N \cdot \frac{c}{f^{\text{Purple}}} = 3.33 \cdot 10^{-2}$$

$$80 \cdot 10^3 \frac{3 \cdot 10^8}{f} = 3.33 \cdot 10^{-2}$$

$$f^{\text{Purple}} = 7.2 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

לגבי האור האדום:

על פי התרשים: $x_1^{\text{Red}} = 16 \text{ cm}$

$$(8) \tan \theta_1^{\text{Red}} = \frac{x_1^{\text{Red}}}{L} = \frac{0.16}{3} = 5.33 \cdot 10^{-2}$$

מכאן: $\theta_1^{\text{Red}} = 3.05^\circ$