

פיזיקה 3 מס קורס 100122

פרק 4 - התאבכות בשני סדקים

תוכן העניינים

1. התאבכות בשני סדקים.....1

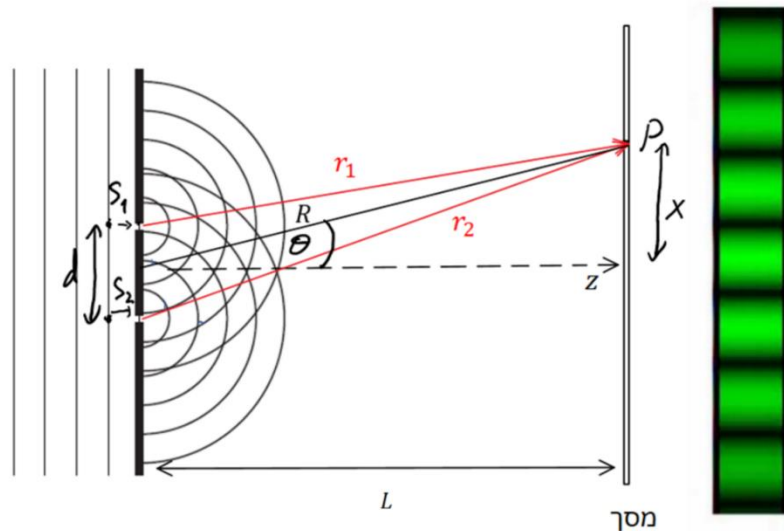
התאבכות בשני סדקים

רקע

עיקרון הווייגנס - ניתן להתייחס לכל נקודה בחזית הגל כמקור נקודתי של גל חדש.

אמפליטודה בגלים גליליים - $A \propto \frac{1}{\sqrt{r}}$, גלים כדוריים - $A \propto \frac{1}{r}$.

ניסוי שני הסדקים:



קירוב השדה הרחוק $L \gg d$ far field limit

$$A_1 \approx A_2 \leftarrow \Delta r \ll r \quad .1$$

$$\Delta r = d \sin \theta \leftarrow r_1 \parallel r_2 \quad .2$$

העוצמה היחסית:

$$\frac{I(\theta)}{I(0)} = \cos^2 \left(\frac{k d \sin \theta}{2} \right)$$

קירוב זוויות קטנות:

$$\sin \theta \approx \tan \theta \approx \frac{x}{L}$$

בגלל התלות של האמפליטודה במרחק, צריך להכפיל את התוצאה לעוצמה בקוסינוס טטה עבור גלים גליליים ובקוסינוס בריבוע עבור גלים כדוריים. התוספת הזו קשורה למבנה של המסך והיא לא תופיע במסך עגול. בדרי"כ מניחים קירוב זוויות קטנות ואז היא זניחה.

שאלות

- (1) חישוב מרחק בין כתמים ואורך גל קרן לייזר עוברת דרך שני סדקים. מרכזו של כתם האור הראשון (לצד כתם האור המרכזי), התקבל בזווית של 8 מעלות.
 א. באיזו זווית יופיע כתם האור השני?
 ב. מהו אורך הגל של הלייזר אם המרחק בין הסדרים הוא: $d = 2.4\mu m$?

(2) תחנת רדיו

תחנת שידור משדרת אותות רדיו בתדר $1200Hz$ באמצעות שתי אנטנות הנמצאות במרחק של $300m$ זו מזו. אם נמקם מקלט במרחק רב משתי האנטנות, באילו כיוונים תתקבל העוצמה הגבוהה ביותר ובאילו הנמוכה ביותר? רשמו את הכיוונים ביחס לישר המחבר בין שתי האנטנות.

תשובות סופיות

- (1) א. 16° ב. $0.33\mu m$
 (2) $\cos \alpha_{\min n} = 9.5 \cdot 10^{-4} \left(n + \frac{1}{2} \right)$, $\cos \alpha_{\max n} = 9.5 \cdot 10^{-4} n$