

עבודת הגשה 2 גלים

תרגיל 1-2. הפרש פאזות בין שני גלים זהים בעלי משרעת $y = 3[\text{cm}]$

$$\frac{\pi}{2}[\text{rad}] \text{ הוא כיוון באותו כיוון הוא } \frac{\pi}{2}[\text{rad}]$$

מצאו את המשרעת של הגל הנוצר מסופרפוזיציה של הגלים.

תרגיל 2-2. איזה הפרש פאזות בין שני גלים זהים המתפשטים באותו כיוון לאורך מיתר מתוח יגרום ליצירת גל בעל משרעת הגדולה פי-1.7

מי זו של כל אחד מהגלים?

בטאו את התשובה ב-

(א) מעלות (ב) ראדיאנים (ג) אורכי גל

תרגיל 2-3. שני גלים שצורתם סינוס בעלי אורכי גל ומשרעת שווים מתפשטים בכיוונים מנוגדים לאורך מיתר במהירות $v = 7 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$.

מצאו את אורך הגל של הגלים, אם ידוע כי פרק הזמן בין המצבים בהם המיתר שטוח הוא $\Delta t = 0.5[\text{s}]$.

תרגיל 2-4. מיתר שאורכו $L = 11.2[\text{m}]$ ומסתו $m = 0.2[\text{kg}]$ קשור בשני קצותיו ומתנדנד. כוח המתיחות של המיתר שווה ל- $\tau = 92[\text{N}]$. מצאו את:

(א) מהירות הגל שנוצר במיתר (ב) אורך הגל המקסימלי (ג) תדירות של הגל הזה.

תרגיל 2-5. אחת מתדירויות הרמוניות (אופני תנודה) של מיתר מתוח מתנדנד היא $f_n = 325[\text{Hz}]$, התדירות של אופן תנודה גבוה יותר הבא היא $f_{n+1} = 390[\text{Hz}]$.

איזו תדירות של אופן תנודה גבוהה יותר הבא לתדירות $f_m = 195[\text{Hz}]$?

תרגיל 2-6. במיתר מתוח שאורכו $L = 11[\text{m}]$, מסתו $M = 0.19[\text{g}]$

וכוח מתיחות $\tau = 93[\text{N}]$ נוצר גל עומד. מהם:

(א) תדירות התנודות הנמוכה ביותר?

(ב) תדירות התנודות השנייה בגודלה?

(ג) תדירות התנודות השלישית בגודלה?

תרגיל 2-7. אלומת אור אדום בעל אורך גל $\lambda = 550[\text{nm}]$ פוגעת בסדק יחיד ויוצרת תבנית עקיפה על המסך הנמצא במרחק של $40[\text{cm}]$ מהסדק.

המרחק בין פסי המינימום הראשון והחמישי שווה ל- $0.35[\text{mm}]$.

מצאו את:

(א) רוחב הסדק (ב) הזווית לפס המינימום הראשון.

תרגיל 2-8. בניסוי יונג עם סדק כפול, המרחק בין הסדקים d גדול פי-3

מרוחב הסדק.

כמה פסי התאבכות בהירים נמצאים בתוך תבנית העקיפה המרכזית?

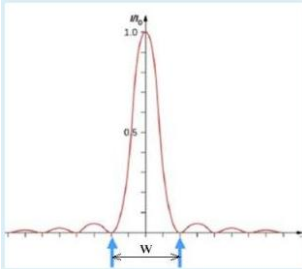
תרגיל 2-9. אלומת אור בעל אורך גל $\lambda_1 = 450 \text{ [nm]}$ מתפשטת בתווך שקוף מסוים,

פוגעת בגבול עם תווך אחר, שבו אורך גל הופך לגדול יותר: $\lambda_2 = 480 \text{ [nm]}$.
ועוברת בו חלקית. מצאו את מקדם ההחזרה של האור (היחס בין עוצמת האור המוחזר לעוצמת האור הפוגע).

תרגיל 2-10. בניסוי יונג עם סדק כפול, המרחק בין הסדקים לבין המסך

הוא $L = 4 \text{ [m]}$, והמרחק בין הסדקים הוא $d = 0.5 \text{ [mm]}$.

חשבו את המרחק בין שני פסים בהירים סמוכים עבור
אור סגול בעל אורך גל של $\lambda = 400 \text{ [nm]}$.



תרגיל 2-11. בניסוי עקיפה בסדק יחיד, רוחב פס המקסימום המרכזי
הוא 4.8 [mm] , אורך גל - $\lambda = 550 \text{ [nm]}$, ומרחק המסך

מהסדק שווה ל- $D = 3 \text{ [m]}$.

חשבו את רוחב הסדק.

תרגיל 2-12. עטלף משדר גל קול ומקבל הד כאשר, לדוגמה, הגל מוחזר מקיר. התדר של הגל
החוזר מעט שונה מהתדר אותו משדר העטלף, עקב "אפקט דופלר": כאשר המשדר והצופה נמצאים
בתנועה זה ביחס לזה (במהירות יחסית קטנה לעומת מהירות הקול) התדר הנמדד על-ידי הצופה הוא:

$$f' = f \left(1 + \frac{v}{c} \right)$$

כאשר v היא המהירות היחסית ו- c היא המהירות של הגל קול ($c = 343 \frac{\text{m}}{\text{s}}$). עטלף עף במהירות $v = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$,

ומשמיע קול בתדר $f = 28 \text{ [kHz]}$ (תדר זה הוא בתחום של אולטרה-סאונד - על-שמע - שהאדם לא יכול לשמוע).

הגל שפוגע בקיר עבר שינוי תדר Δf , ואותו השינוי עובר הגל שנקלט על-ידי העטלף הנמצא במעוף.

מהו תדר הפעימות שהעטלף מבחין?

תרגיל 2-20.

מצאו מהירות חבורה של גלי קול באוויר, כאשר ידועה

כי מהירות פאזה v לא תלויה באורך גל:

$$v = 334 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

תרגיל 2-21.

(א) מצאו מהירות חבורה של גלים על פני המים,

כאשר ידועה כי מהירות פאזה v תלויה באורך הגל:

$$v = a \cdot \sqrt{\lambda}$$

(ב) האם לגלים האלה קיים אורך גל כזה, שעבורו מהירות

חבורה שווה למהירות פאזה?

תרגיל 2-22.

(א) מצאו מהירות של חבורת הגלים בתוך צינורות קפילרים, כאשר ידועה מהירות פאזה v :

$$v = \frac{a}{\sqrt{\lambda}}$$

(ב) האם קיים ערך הפרמטר a כזה שעבורו מהירות חבורה במקרה זה תהיה שווה למהירות פאזה?

תרגיל 2-23. (א) מצאו מהירות חבורה של הגלים אלקטרומגנטיים ביונספרה, כאשר ידועה תלות של מהירות פאזה v באורך גל:

$$v = \sqrt{c^2 + b^2 \lambda^2}$$

(ב) האם ייתכן המצב שמהירות חבורה שווה למהירות פאזה עבור הגלים האלה? אם כן, מה גודל המהירות?