



**מכון טכנולוגי חולון**  
Holon Institute of Technology

מכינה - טכנולוגיות דיגיטליות ברפואה

שם קורס: הבטים פיסיקליים ברפואה 14.6.2021

מרצה: ד"ר רויטל שכטר

סמסטר קיץ תשפ"א

מועד ב' חלק שני

תאריך: 11.10.2021

משקל הבחינה בציון הסופי: 40% (הגשת תרגילי הבית מהווה מגן בגובה 20%, ומבחן באמצע הקורס 40% נוספים)

הנחיות לנבחן/נבחנת:

1. משך הבחינה: 2 שעות (תוספת זמן לזכאים)
2. יש לענות על 4 מתוך 5 שאלות (ציון מקסימלי  $25 \cdot 4 = 100$ )
3. מותר להשתמש בדף הנוסחאות הניתן בבחינה בלבד (ניתן לכתוב על דף הנוסחאות) ובמחשבון.
4. אנא קראו היטב את השאלה לפני שאתם עונים.
5. הקפידו על פרוט הדרך והיחידות.
6. הנחיות נוספות:
  1. שימו לב ליחידות – יורדו נקודות לתשובה ללא יחידות, או עם יחידות לא נכונות.
  2. בעלי אישור לדף נוסחאות מורחב רשאים להוסיף עוד 2 עמודים (דף אחד).

**בהצלחה!**

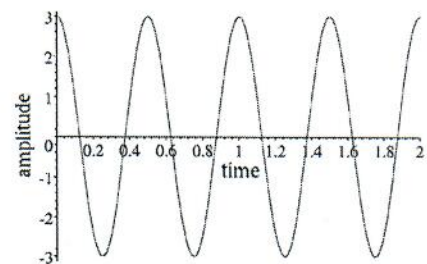
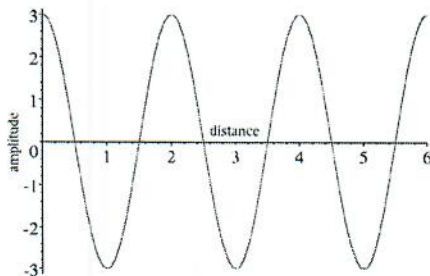
## חשמל ומגנטיות

1. דפיברילטור מעביר אנרגיה של  $200\text{ J}$  על ידי פריקת קבל טעון לחלוטין במתח של  $10\text{ kV}$ .
- מהו קיבול הקבל? (8 נקודות)
  - הפריקה הראשונה על החולה לא מסדירה את קצב הלב והרופא מחליט להגדיל את האנרגיה. בהנחה שהמתח על הקבל קבוע, איך אפשר להגדיל את האנרגיה האגורה? (9 נקודות)
  - הקיבול השקול החדש מורכב משני קבלים, כל אחד מהם בעל קיבול  $4\mu\text{F}$ . באותו מתח כמו בנתון, כמה אנרגיה נאגרת בקבל הכללי החדש? (8 נקודות)



## גלים

2. לפניכם שני גרפים: גרף (א) מתאר אמפליטודת גל (במטרים) כפונקציה של הזמן (בשניות). גרף (ב) מתאר גרף אמפליטודה כפונקציה של המקום (במטרים).

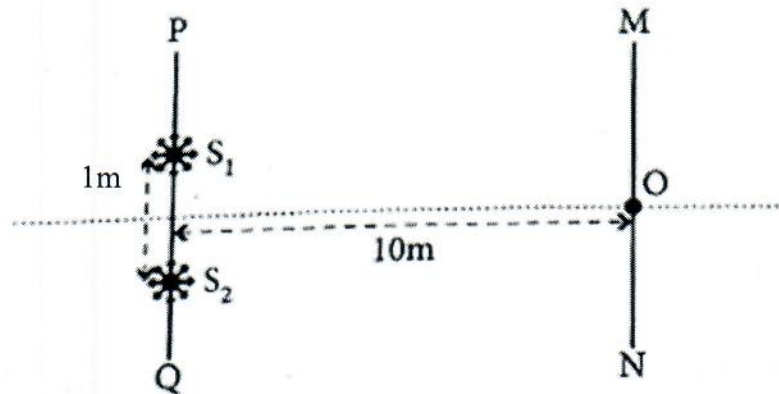


- איזה סוג גל הוא מתואר פה (אורכי או רוחבי)? תנו דוגמא לגל אורכי ולגל רוחבי. (7 נקודות)
- מצאו את האמפליטודה, זמן המחזור, התדירות ואורך הגל של הגל

- המתואר? (9 נקודות)  
ג. מהי מהירות הגל? אם, באותם תנאים (אותה מהירות), נקטין את התדירות פי 3 מה יקרה לפרמטרים האחרים (האמפליטודה, זמן המחזור, ואורך הגל)? (9 נקודות)

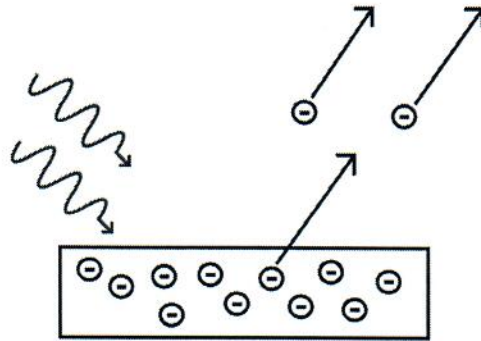
## גלים אלקטרומגנטיים

3. נתונים גלי רדיו בתחום ה-FM. תחום גלי רדיו FM הוא מתדירות מינימלית של 88MHz עד תדירות מקסימלית של 108MHz.
- א. האם גלי רדיו הם גלים רוחביים או אורכיים? תנו דוגמא לעוד סוג של גל אלקטרומגנטי. (6 נקודות)
- ב. מהו אורך הגל המתאים לתדירות המקסימלית של גלי הרדיו בתחום ה-FM? (6 נקודות)
- ג. שני מקורות רדיו בעלי אותו אורך גל  $\lambda=3m$ , משרעת ופאזה נמצאים במרחק  $d=1m$  האחד מהשני (ראו תמונה). במרחק 10m מתקבלת תמונת התאבכות.
- ג. מה המרחק ממרכז התמונה בה מתקבל פס האור הראשון? (8 נקודות)
- ד. איך תשתנה התמונה אם נקטין את אורך הגל? (5 נקודות)



## מבנה האטום ואפקט פוטואלקטרי

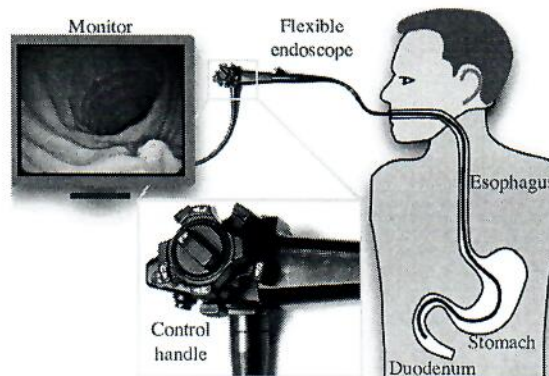
4. קתודה בתא פוטו-אלקטרי מצופה אלומיניום. פונקציית העבודה של מתכת זו היא  $BE=4.29[eV]$ .



- מהי פונקציית עבודה (אנרגיית קשר)? (5 נקודות)
- מהו אורך הגל המקסימלי עבורו אפשר לעקור אלקטרון מאלומיניום? (7 נקודות)
- האם אור שמש בתחום הנראה (350-700[nm]) יצליח לעקור אלקטרונים מהקתודה? (7 נקודות)
- עבור אורך גל של 200nm מהי האנרגיה הקינטית של אלקטרונים הנפלטים מהאלומיניום? (6 נקודות)

## אופטיקה גיאומטרית

5. מתכננים להכניס צנתר (קטטר) לגוף של אילן. האור מועבר לגוף באמצעות סיב אופטי בעל מקדם שבירה  $n_1=1.5$ .



- מהי החזרה פנימית מלאה? מהי זווית קריטית? (7 נקודות)
- אם הסיב של הקטטר מוקף אויר  $n_2=1$  מהי הזווית הקריטית? (9 נקודות)
- עכשיו מכניסים את הסיב לגוף והוא מוקף נוזל. אם ידוע שהזווית הקריטית למעבר בין הסיב לנוזל היא  $62^\circ$ , מהו מקדם השבירה של הנוזל? (9 נקודות)