

## פיסיקה מעבדת חקר

|         |   | בבחינה זו שני ניסויים: |   | מבנה הבחינה: |
|---------|---|------------------------|---|--------------|
| ניסוי א | - | שעה וחצי               | - | 50 נקודות    |
| ניסוי ב | - | שעה וחצי               | - | 50 נקודות    |
| סה"כ    | - | שלוש שעות              | - | 100 נקודות   |

### ניסוי א: חקירת תלות הקבוע של קפיץ באורכו

לרשותך עומד לצורך ניסוי זה, הציוד הבא:

קפיץ;

צינור עם שני נקבים, אחד מול השני;

מסמר;

כֶּן (סטטיב) עם אוחז;

6 משקולות בנות 0.30 ק"ג כל אחת;

סלסלה;

סרגל.

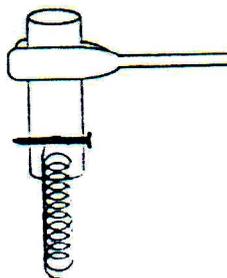
### חלק ראשון - בניית המערכת הניסויית (8 נקודות)

הרכב את המערכת המתוארת בתרשים. שים לב: המסמר עובר דרך שני הנקבים שבצינור,

והצינור מהודק לכן (סטטיב) באמצעות אוחז.

חלק הקפיץ שבין המסמר לבין הקצה התחתון של הקפיץ (כאשר הקפיץ אינו צמוד), ייקרא להלן

"החלק הפעיל" של הקפיץ. בשלב זה "החלק הפעיל" של הקפיץ הוא כל הקפיץ.



חלק שני - ביצוע הניסוי (17 נקודות)

1. מדוד ורשום את אורכו של "החלק הפעיל" של הקפיץ.
2. תלה את הסלסלה על הקצה התחתון של הקפיץ, והכנס לתוכה משקולת אחת. למצב שבו תלויה על הקפיץ סלסלה ובתוכה משקולת אחת נקרא "מצב ההתחלתי".
3. הכן טבלה שבה תיכל להכניס את הנתנים הבאים:  
 $\Delta F$  - תוספת הכוח שמפעיל הקפיץ על הסלסלה (ביחס "למצב ההתחלתי");  
 $\Delta x$  - התארכות הקפיץ (ביחס "למצב ההתחלתי").
4. הכנס לסלסלה משקולת נוספת, ורשום בטבלה את תוספת הכוח שמפעיל הקפיץ על המשקולת (ביחס "למצב ההתחלתי") ואת התארכותו של הקפיץ (ביחס "למצב ההתחלתי").
5. הכנס לסלסלה משקולות נוספות, מדוד ורשום בטבלה בכל פעם את תוספת הכוח (ביחס "למצב ההתחלתי") ואת ההתארכות של הקפיץ (ביחס "למצב ההתחלתי").
6. שנה שלוש פעמים את אורכו של "החלק הפעיל" של הקפיץ: לשלושה רבעים מן האורך המקורי, לחצי מן האורך המקורי, ולרבע מן האורך המקורי.  
לגבי כל אחד מן האורכים הללו, חזור על הפעולות המפורטות בסעיפים 1 - 5.  
שים לב: כדי לשנות את אורכו של "החלק הפעיל", למשל לשלושה רבעי אורך הקפיץ, הוצא את המסמר, הכנס את הקפיץ כך שהמרחק בין הנקבים לבין הקצה התחתון של הקפיץ יהיה שווה לשלושה רבעים מאורך הקפיץ, והשחל את המסמר כך שיעבור דרך הנקבים דרך הקפיץ.

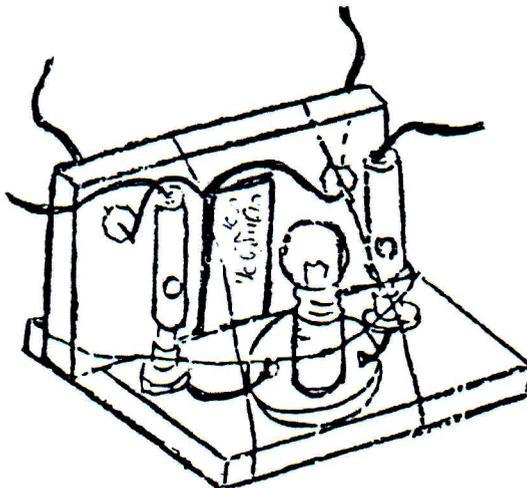
חלק שלישי - ניתוח, מסקנות ושאלות (25 נקודות)

- לגבי כל אחד מארבעת האורכים שלגביהם ביצעת מדידות, סרטט גרף של תוספת הכוח שמפעיל הקפיץ על הסלסלה והמשקולות (ביחס "למצב ההתחלתי"), כפונקציה של התארכות הקפיץ (ביחס "למצב ההתחלתי"). בסך הכל עליך לסרטט ארבעה גרפים.
- לגבי כל אחד מארבעת האורכים, מצא מתוך הגרף המתאים את קביע הקפיץ (של "החלק הפעיל").

9. הכן טבלה שבה תוכל להכניס את הנתונים הבאים:
- ל - אורך "החלק הפעיל" של הקפיץ;  
 k - קבוע הקפיץ (של "החלק הפעיל").
10. תה ונסח מסקנה בדבר הקשר בין אורך קפיץ לבין הקבוע שלו.
11. מה יהיה הקבוע של קפיץ, הוזה לקפיץ שברשותך, אך אורכו כפול מאורך הקפיץ שברשותך!

### ניסוי ב: תכונות תא פוטוולטאי

- לרשותך עומד לצורך ניסוי זה, הציוד הבא:
- ספק למתח ישר של  $1.5\text{ V}$  ו-  $3\text{ V}$ ;  
 נורה בתוך בית-נורה, המהדקת לתא פוטוולטאי בעזרת גומיות כאשר שני תיילים מחוברים להדקי התא הפוטוולטאי ושני תיילים מחוברים להדקי הנורה (ראה תרשים 1);  
 וולטמטר (או מולטימטר) דיגיטלי בעל תחום מדידה של  $2\text{ V}$ ;  
 מיקרואמפרמטר אנלוגי בעל תחום מדידה של  $50\ \mu\text{A}$  או  $100\ \mu\text{A}$ , או אמפרמטר (מולטימטר) דיגיטלי בעל תחום מדידה של  $200\ \mu\text{A}$ ;  
 תיבת נגדים;  
 3 תיילי הולכה נוספים עם בננות בקצותיהם;  
 בד שרור שממדיו  $30\text{ cm} \times 30\text{ cm}$  לפחות.



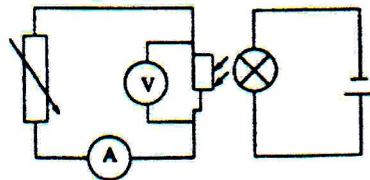
תרשים 1

חלק ראשון - בניית המערכת הניסויית (10 נקודות)

- א. הכרת תכנות בסיסיות של תא פוטוולטאי:  
 חבר את הוולטמטר (או מולטימטר המכוון כוולטמטר) לחדקים של התא הפוטוולטאי כך שסקלת הוולטמטר מראה  $2\text{ V}$ . שנה את עוצמת האור הפוגע בתא הפוטוולטאי, ועקוב תוך כדי כך על הוראת הוולטמטר.  
שים לב: תוכל לשנות את עוצמת האור הפוגע בתא הפוטוולטאי על-ידי כך שתסתייר את התא הפוטוולטאי באמצעות הזזת ידך הפניית.

- ב. בנה את המערכת המתוארת בתרשים 2.

שים לב: הסימון  מייצג תא פוטוולטאי.



תרשים 2

- ג. כוון את הספק למתח של  $3\text{ V}$  ובדוק שהנורה מאירה כאשר הספק מופעל.  
 ד. כסה את מערכת הנורה והתא הפוטוולטאי בבו, כדי למנוע פגיעת אור שמקורו מחוץ למערכת של התא הפוטוולטאי והנורה.

חלק שני - ביצוע הניסוי (15 נקודות)

1. אם האמפרמטר שברשותך הוא דיגיטלי, בחר בסקלה המתאימה ביותר למדידת זרמים שעוצמתם עד  $50\ \mu\text{A}$ .  
 2. כוון את תיבת הנגדים לערך המרבי של ההתנגדות.  
שים לב: בתיבת הנגדים מצוי מתג המאפשר בחירת קבוצת נגדים בעלי התנגדות גבוהה וקבוצת נגדים בעלי התנגדות נמוכה. בנוסף למתג זה יש שני בוררי נגדים.  
 3. הפעל את הספק (כאשר הוא מכוון ל  $3\text{ V}$ ), וקרא את הוראת הוולטמטר. רשום ערך זה כמרביתך, וסמן אותו  $V_1$ .

4. נתק מתיבת הנגדים את אחד התיילים המחוברים אליה. רשום את הוראת הוולטמטר במצב זה, וסמן במחברתך ערך זה ב-  $V_2$ .
5. הכן טבלה שבה תוכל להכניס את הנתונים הבאים:  
 $V$  - הוראת הוולטמטר  
 $I$  - הוראת האמפרמטר
6. רכז את התיל שניתקת לתיבת הנגדים. הקטן את התנגדות התיבה עד שהאמפרמטר מראה זרם שעוצמתו  $5 \mu A$ . רשום את הוראת האמפרמטר ואת הוראת הוולטמטר בטבלה. המשיך להקטין את התנגדות תיבת הנגדים, ורשום בכל פעם את עוצמת הזרם ואת המתח בטבלה. הפסק את המדידות כאשר הוראת האמפרמטר עולה על  $40 \mu A$ .
7. נתק מתיבת הנגדים את אחד התיילים המחוברים אליה. כוון את מתח הספק ל-  $1.5 V$  כדי להקטין את עוצמת האור של הנורה, ורשום את קריאת הוולטמטר. סמן במחברתך ערך זה ב-  $V_3$ .

### חלק שלישי - ניתוח, מסקנות ושאלות (25 נקודות)

8. האם  $V_1$  שווה ל-  $V_2$  (מדידות שבוצעו בסעיפים 3 - 4) ? הסבר.
9. סרטט, לפי הנתונים שבטבלה, דיאגרמת פיזור (נקודות במערכת צירים) של המתח  $V$  כפונקציה של עוצמת הזרם  $I$ , וסרטט את הקו הישר המתאים ביותר שעובר בין הנקודות. שים לב: רצוי שכראשית הצירים ערך המתח (הציר האנכי) לא יהיה אפס אלא ערך נוח יותר, בהתאם לערכי המתחים שהתקבלו בניסוי.
10. מצא מתוך הגרף את הכאיים של התא הפוטוולטאי ואת התנגדותו הפנימית.
11. השווה את ערך הכאיים שהתקבל בסעיף 10 עם  $V_2$  (נמדד בסעיף 4). הסבר.
12. האם כאיים התא הפוטוולטאי המואר על-ידי הנורה כשהיא מופעלת על-ידי מתח של  $1.5 V$ , שווה לכאיים שלו כאשר הנורה מופעלת על-ידי מתח של  $3 V$  ? הסבר את מסקנתך בהסתמך על תוצאות מדידותיך.