

# מדידת תאוצה הנפילה החופשית עם שני שערי אור

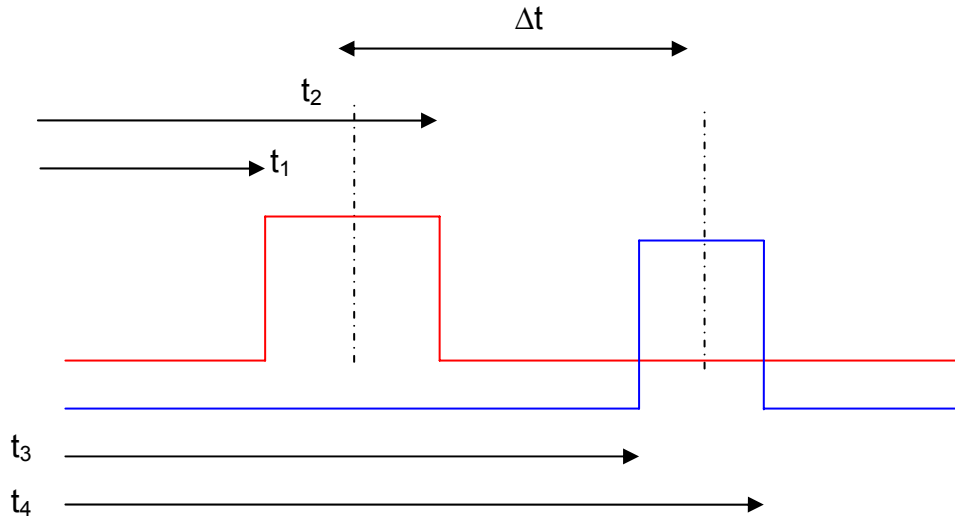


## תרשים 1

### מבוא

בפעילות זו אנו נחקור את התנועה של גופים הנופלים נפילה חופשית. בניסוי נשתמש בשני "שערי אור". שער אור בנוי ממקור אור אינפרה-אדום, הנמצא באחת מהזרועות השער, שולח קרן אור צרה מאד לחיישן אור הנמצא בזרוע השנייה של שער האור. שער האור מצויד בנורית שנדלקת בעת חסימת קרן האור. ה- MultiLogPRO משתמש בשעון האלקטרוני שלו כדי

לקבוע את זמן חסימת קרן האור. על ידי שימוש בשני שערי אור, אנו יכולים למדוד את מהירותו של גוף נופל כשהוא עובר דרך השערים, ואת הזמן שלוקח לגוף לנוע משער אור אחד לשני. נתונים אלה מאפשרים ל-MultiLab לחשב את תאוצת הגוף בצורה הבאה:



חישוב:

$$v_1 = \frac{w}{t_2 - t_1}; v_2 = \frac{w}{t_4 - t_3}$$

$$\Delta t = \frac{t_4 + t_3 - t_2 - t_1}{2}$$

$$a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$$

כאשר  $w$  הוא רוחב הגוף הנופל.

## רשימת הציוד

- MultiLogPRO או TriLink

יש לחבר את ה-MultiLogPRO לרשת החשמל באמצעות ספק המתח AC/DC כיוון שצריכת הזרם של שער האור גבוהה


- 2 שערי אור
- מספר כדורים קטנים שונים בקוטר ובמסה

• כן

• 2 אוחזים לשערי האור

• קליבר או סרגל

## בניית מערכת הניסוי

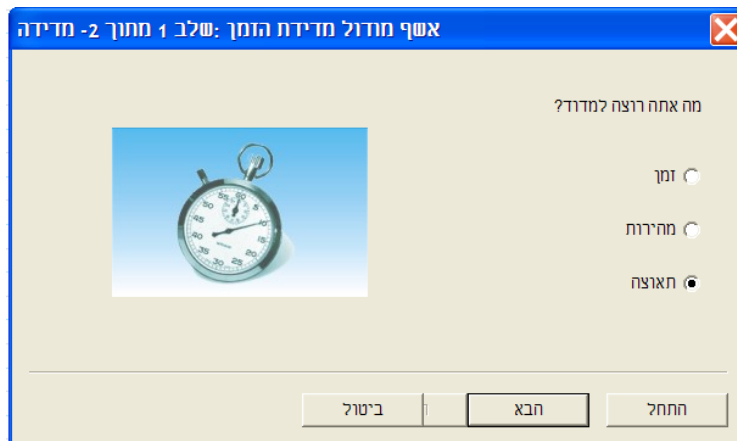
1. חבר את ה-MultiLogPRO ליציאה הטורית או לכניסת USB של המחשב ולמקור המתח.
2. הדלק את ה-MultiLogPRO.
3. הרכב את הציוד כמראה בתרשים 1. הרכב את שני שערי האור אחד מעל השני, במרחק של כ- 20 ס"מ זה מזה, כך שהכדור יוכל ליפול חופשי בין זרועות השערים ולחסום את קרן האור (הנורית האדומה על שערי האור נדלקת בעת החסימה).
4. מדוד את קוטר הכדורים ורשום את תוצאות המדידה במחברתך.
5. מדוד את מסת הכדורים ורשום את תוצאות המדידה במחברתך.
6. חבר את שער האור העליון לכניסה 1 (I/O-1) של ה-MultiLogPRO.
7. חבר את שער האור התחתון לכניסה 2 (I/O-2) של ה-MultiLogPRO.
8. הפעל את תוכנת ה-MultiLab.
9. פתח את **אשף האתחול**  בסרגל הכלים העליון והגדר את מערך המדידה לפי הפרוט הבא:

## אתחול תוכנת ה-MultiLogPRO

חיישן	כניסה – I/O-1	מתח – 0 - 5V
	כניסה – I/O-2	מתח – 0 - 5V

## מהלך הניסוי

1. לחץ על **אוגר נתונים** בסרגל התפריטים העליון ובתת-התפריט הנפתח לחץ על **אשף מודול מדידת הזמן**.
2. סמן **תאוצה** ולחץ על **הבא** כדי לעבור לשלב השני:



3. סמן **בין השערים** ורשום את רוחב הכדור במ"מ במקום המתאים.

4. לחץ **התחל**  כדי להיכנס למצב הכן למדידת זמן.


5. מדידת הזמן מתחילה בכל פעם שהגוף חוסם את שער האור המחובר לכניסה 1 ומסתיימת כשהגוף מפסיק לחסום את שער האור המחובר לכניסה 2. ה- MultiLab מציג את תאוצת הכדורים בגרף עמודות ובטבלה.

6. שחרר את הכדור כך שהוא יעבור דרך שני שערי האור.

**הערה:** שחרר את הכדור כך שהוא יפול אנכית כלפי מטה. השתדל שמרכז הכדור יהיה זה שחוסם את קרן האור.

7. חזור על מדידותיך מספר פעמים עם אותו כדור.

8. לאחר כ- 5 מדידות לחץ על **עצור**  בסרגל הכלים העליון.

9. שמור את תוצאותיך בלחיצה על **שמור**  בסרגל הכלים העליון.

10. חזור על כל התהליך עם כדורים שונים.

## ניתוח תוצאות הניסוי ושאלות

1. חשב את התאוצה הממוצעת עבור כל אחד מהכדורים (אתה יכול להשתמש בכלים הסטטיסטיים של ה-MultiLab).
2. האם התוצאות מתאימות לערך המצופה?
3. האם תאוצת הנפילה החופשית תלויה במסת הכדור?
4. האם תאוצת הנפילה החופשית תלויה בצורת הכדור?
5. הסבר מה הסיבה לכך שכל הגופים נופלים באותה תאוצה.