



תנועה בליסטית: משוואת המסלול



ציוד

- תותח PASCO עם כדור פלסטיק.
- שער אופטי כפול אלחוטי
- 4 מוטות ארוכים
- 4 מעמדים למוטות
- 4 מחברים של 90 מעלות
- 4 חישוקים על מוטות
- סרט מדידה באורך של 5 מ'

מטרת הפעילות

יש למקם חישוקים לאורך מסלול הכדור הנורה בזווית כך שהכדור יעבור דרך כל החישוקים.

רקע עיוני

בחרו את ראשית הצירים על פני הרצפה במרכז של קנה התותח. רשמו את משוואות המקום לפי הצירים עבור הכדור הנורה בזווית ופיתחו את משוואת המסלול:

$$y = y_0 + x \cdot \operatorname{tg} \alpha_0 - \frac{g}{2v_0^2 \cdot \cos^2 \alpha} x^2$$

הכנת המערכת

1. כווננו את זווית הקנה של התותח ל-30° בעזרת מד הזווית המותקן על התותח, והניחו את התותח על הרצפה.
2. מודדים את גובה מרכז הקנה של התותח מעל הרצפה ורשמו אותו.

אזהרה! בכל פעולות בתותח (טעינה, יריה) הקפידו להתרחק מקנה התותח: הכדור יוצא מהתותח במהירות גדולה ופגיעתו עלולה לגרום לחבלה חמורה!

ביצוע הפעילות

1. מציאת המהירות התחלתית של הכדור בצאתו מקנה התותח
 - א. העלו את תבנית העבודה (Template) של תוכנת Capstone, בה מוגדרת מדידת מהירות הכדור בצאתו מהקנה של התותח. מדידת מהירות הכדור מתבצעת באמצעות שאר אופטי כפול.
 - ב. טעונו את הכדור באמצעות המוט. הריצו מדידות בתוכנת Capstone, בצעו ירי ועצרו את המדידות.
 - ג. רשמו את מהירות הכדור שנמדדה בצאתו מהקנה של התותח.

2. העמדת החישוקים לאורך מסלול הכדור

- עליכם להעמיד ארבעה חישוקים לאורך מסלול הכדור כך שהכדור יעבור דרכם במעופו.
- א. התקינו במעמדים מוטות עם החישוקים לאורך מסלול הכדור (ראו תמונת המערכת). העמודים צריכים להיות פזורים באופן אחיד בין התוחח לבין נקודת נפילת הכדור.
- ב. פתחו גיליון Excel. מדדו את המרחקים האופקיים בין קצה הקנה לבין החישוקים והזינו אותם בעמודה הראשונה של הגיליון.
- ג. עבור כל אחד מהחישוקים חישבו לאיזה גובה (ביחס לרצפה) יש להרים אותם כך שמרכז החישוק יימצא על מסלול הכדור (היעזרו במשוואת המסלול ובמדידות שביצעתם). הזינו את התוצאות של חישובי הגבהים בעמודה השנייה של הגיליון בתאים המתאימים למרחקים המוזנים בעמודה הראשונה.
- ד. כווננו את מרכזי הטבעות בהתאם לחישוביכם, קראו למורה ובצעו יחד איתו את הירי.