

טווח התנועה של קליע אופקי: כדי לערוך ניסויים אנו זקוקים למשגר. משגרים ייעודיים לבתי ספר עשויים לעשות עבודה טובה, אך כפי שראינו, הם אינם הכרחיים. ביקור בחנות צעצועים יכול לזמן לנו "אקדחים" במחיר זול במיוחד. תלמידים יתבקשו למצוא את מהירות השיגור של הקליע ובעקבות זה לחשב היכן יפגע הקליע ברצפה. לאחר החישוב בודקים בניסוי אם הוא אכן צלח.

מדידת מהירות השיגור: דרך נאה לחישוב מהירות השיגור היא מתוך שיגור אנכי. מכוונים את המשגר כלפי מעלה ומודדים את הגובה המרבי של הקליע במסלולו. נמצא עתה את הקשר בין הגובה המרבי לבין מהירות השיגור.

כיוון שהתנועה היא כלפי מעלה, נבחר הפעם את הציר כלפי מעלה. בעת השיגור המהירות היא u_0 . בנקודת הגובה המרבי המהירות היא אפס. המהירות הממוצעת היא $u_0/2$. הדרך עד לנקודת הגובה המרבי היא מכפלת המהירות הממוצעת בזמן:

$$y_{\max} = \bar{v}t = \frac{1}{2}u_0t$$

במשך זמן t המהירות הרגעית קטנה ב- gt , ולכן: $u_0 = gt$. מכאן: $t = u_0/g$, ולכן:

$$y_{\max} = \frac{1}{2}u_0t = \frac{1}{2}u_0 \frac{u_0}{g}$$

$$y_{\max} = \frac{u_0^2}{2g}$$

זה פיתוח בפרמטרים, שאינו קל גם לתלמידי חטיבה עליונה. הוא אמור להיעשות בהנחיה צמודה של המורה. מן הנוסחה עולה כי ידיעת הגובה המרבי מאפשרת את חישוב מהירות השיגור:

$$u_0 = \sqrt{2gy_{\max}}$$

מדידת הגובה המרבי תיעשה בדרך הבאה. האקדח יוצב כך שהוא מכוון מעלה ומוחזק היטב במקומו¹. לצד מסלול הקליע יוצב סרגל אנכי. תלמידים אמורים לקרוא את שיא הגובה מתוך התבוננות בכדור ובסרגל. אפשר להציב קרש אופקי בגובה המשווער ולהזיז אותו עד שמתברר כי הקליע מגיע אליו בדיוק בשיא הגובה. כדאי לחזור על המדידה מספר פעמים כדי לוודא שהאקדח יורה בכל פעם במהירות (כמעט) זהה וכי פיזור התוצאות הוא קטן. לאחר שנקבע הגובה המרבי, מחשבים את מהירות השיגור.

חישוב הטווח האופקי: כאשר המהירות ההתחלתית האופקית נתונה, החישוב הוא בתחום היכולת של התלמידים. כל צוות משגר קליע מגובה אחר, ולכן יהיה עליו לחשב מרחק אופקי אחר. בעקבות החישוב מציבים כלי קיבול (צלחת לשימוש חד פעמי) במקום הפגיעה המשווער. הצלחת אינה נקודתית. זה יאפשר לתלמידים להצליח גם אם האקדח אינו משגר בכל פעם בדיוק באותה מהירות. לאחר שכל הצוותים מוכנים, הם מתייצבים ליד האקדחים ומשגרים את הקליעים. כאשר הקליע נוחת בצלחת תחושת הסיפוק גדולה, והחיבור לפיזיקה מתעצם. דף עבודה לתלמידים נמצא בהמשך יחידת לימוד זו.

פעילות כיתתית עם משגר יחיד: אם יש בידינו משגר יחיד (בעל עצמה מספקת) נוכל להפעיל את הכיתה בקבוצות שעבודתן המצטרפת תביא להצלחת הכיתה כולה. המשגר יוצב בגובה מסוים. קבוצות שונות יציבו בדרכו חישוקים שדרכם הקליע אמור לעבור. כל קבוצה תהיה אחראית לחישוק אחד שיוצב במרחק אופקי מסוים. הקבוצה תצטרך לחשב את המיקום האנכי של החישוק ולהציב אותו במקומו. בסיום התהליך משגרים את הקליע. הצלחה קולקטיבית, כאשר הקליע עובר דרך כל החישוקים שהוצבו על ידי הקבוצות השונות בהצלחה, מביאה להתרוממות רוח קולקטיבית. דף עבודה לתלמידים נמצא בהמשך יחידת לימוד זו. נציג עתה "דפי מחקר".

¹ כדאי לשים לב לקביעת נקודת הגובה של תחילת המסלול – יש לבחון את מיקומו של הכדור עצמו לפני השיגור, ולא להסתפק בגובה השולחן עליו מונח האקדח.