




כדור משוחרר מראש תורן נע – מדריך למורה

תיאור הפעילות

הפעילות מאפשרת הדגמה ודיון במצב בו ההתמדה מתרחשת רק בציר אחד ונותנת אפשרות לקשור מצב זה עם מצבם של גופים המשוחררים ממנוחה ליפול מהארץ הנעה. הפעילות מתאימה לסעיף 2.3 בסילבוס: דינמיקה – התמדה.

הערות טכניות

אם מערכת זו אינה נמצאת בבית הספר ניתן להציג לתלמידים סרטון וידאו בו נראית ההדגמה. להלן מספר אפשרויות להצגה על ידי סרטון וידאו:

	<p>http://www.phys.ufl.edu/demo/Final_Videos/Ballistic_Cart_Drop_Rod.wmv (קובץ להורדה למחשב)</p>
	<p>פרק "אינרציה" מהסדרה "היקום המכני". החלק הרלוונטי להצגה הנו: 19:09 עד 19:45</p>
	<p>ניתן להשתמש בסרטון הקיים בדיסק הפעלות של עדי רוזן. הדיסק מצורף לספר "מכניקה ניוטונית – פעילויות" מאת עדי רוזן הכולל מעל 60 פעילויות במכניקה. פרטים נוספים על הספר ניתן למצוא בקישור הבא: לחץ כאן</p>

הצעה לפעילות בכיתה

שלב	פירוט
1	הצגת המערכת לתלמידים (עדיין לא מבצעים את ההדגמה).
2	חלוקת טופס א' לתלמידים והצגת השאלה להדגמה. התלמידים מתבקשים לשער מה יקרה לכדור המשוחרר מראש התורן. מתן זמן לתלמידים לענות על השאלה בעזרת מילוי טופס א'. ניתן לבקש מהתלמידים שסיימו להפוך את הדף ובאופן זה המורה יכול לדעת מי סיים ומי טרם סיים.
3	התלמידים דנים זה עם זה לגבי תשובתם.
4	דיון קצר בכיתה. התלמידים מציגים את ההשערה שלהם להדגמה וההסבר מדוע.
5	ביצוע ההדגמה.
6	דיון כיתתי בדבר המתרחש בהדגמה וההסבר לה. טיפ דידקטי: גם אם קיימת ההדגמה של הפעילות בבית הספר, עדיין מומלץ להציג לתלמידים את הסרטון ואפשר להקרינו על הלוח בכיתה. כאשר מקרינים את הסרט ניתן לסמן על הלוח את מיקום הכדור בכל רגע (הרצה איטית של הסרט או התקדמות בתמונות) ובכך להראות לתלמידים את תנועת הכדור ביחס לצופה על הקרקע וביחס לצופה על הקרונת.
7	חלוקת טופס ב' לתלמיד ומילוי.

טעויות שכיחות של התלמידים

הטעויות הנפוצות של תלמידים אשר בעיה זו חושפת:

- הכדור יפגע במסילה בדיוק בנקודה מתחת לנקודה בה הוא משתחרר מראש התורן.
אין התייחסות לתנועה של הכדור יחד עם הקרונת טרם שחרורו – התעלמות מהמהירות האופקית של הכדור.
- הכדור יפגע במסילה בנקודה משמאל לנקודת שחרורו אך לא יכנס לארובה.
התלמיד אומנם מתייחס למהירות האופקית ההתחלתית של הכדור, אך מתייחס למהירות זו כלא קבועה.

פתרון הבעיה

ברגע השיגור מהירות הכדור היא בעלת רכיב אופקי כתוצאה מתנועה הקרונית ממנה הוא משוחרר.

הכוח השקול הפועל על הכדור הוא כוח הכובד בלבד, המכוון אנכית מטה ולכן אין רכיב כוח המכוון אופקית ורכיב המהירות האופקי של הכדור קבוע במשך כל תנועתו.

מאחר ורכיב המהירות האופקית של הכדור שווה למהירות הקרונית, הכדור נמצא בכל רגע בתנועתו בדיוק מעל נקודת שחרורו יחסית לקרונית ולכן בתנועתו מטה הוא יכנס לתוך הארובה.

מנקודת מבטו של צופה על הקרונית – מהירותו ההתחלתית של הכדור אפס והתאוצה היחסית היא תאוצת הכובד בלבד, לכן תנועת הכדור לאורך קו ישר אנכית מטה ויכנס לארובה שפתחה בדיוק מתחתיו.