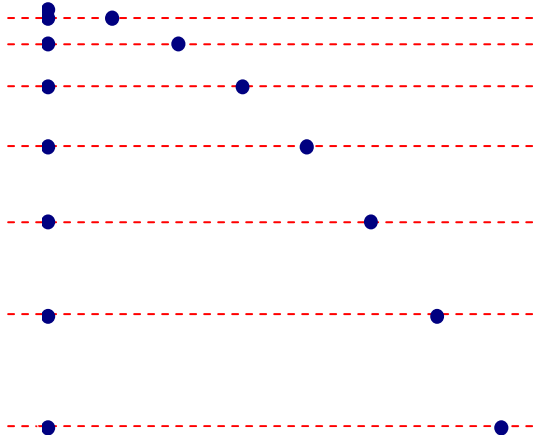


ניסויים והדגמות



הדגמת פתיחה – ההתנהגות הבלתי תלויה של שני רכיבי התנועה: בסרטוט שלפנינו מתוארות עקבות של שני כדורים. הכדור האחד שוחרר ממנוחה ונפל אנכית. הכדור השני שוגר אופקית ומסלולו הוטה כלפי מטה. מתברר כי התנועה האנכית של שני הכדורים זהה. הם יורדים יחד. בכל רגע הם נמצאים באותו גובה. העובדה שלאחד מהם יש גם מהירות אופקית אינה משפיעה על התנועה האנכית. **שתי התנועות אינן תלויות זו בזו.** האם אפשר להדגים זאת? האם יש לנו הדגמות חותכות לעניין זה? מתברר שיצרני ציוד מדעי לבתי ספר משווקים ערכות כאלה, שבהן שני הכדורים יוצאים לדרך בעת ובעונה אחת. אם יש בבית ספרכם ערכה כזאת – הציגו אותה וערכו את הניסוי. אם לא – היעזרו בסרטונים מן הרשת. בהמשך נציג כמה דוגמאות.

הדגמה זו מפתיעה תלמידים, בדרך כלל, ומביאה לחובנה שהתנועה כלפי מטה אינה תלויה בתנועה האופקית. ראוי שהדגמה זו תשמש כפתיחה לדיון בתנועה הדו ממדית, לפני שניגשים לדיון בנוסחאות.

לכאורה, יש בעיה עם ההדגמה הזאת. הנפילה נמשכת זמן קצר ביותר וקשה לעין לעקוב אחרי תנועת שני הכדורים כדי לוודא שהם הגיעו לרצפה בעת ובעונה אחת. יש שתי דרכים להתגבר על בעיה זאת. הדרך הקלאסית היא לרתום את חוש השמיעה, כדי להבחין אם שני הכדורים פגעו ברצפה בעת ובעונה אחת. חוש השמיעה רגיש מאוד למטרה זו. דרך מודרנית יותר להתגבר על חוסר הרגישות המספיק של חוש הראייה למטרתנו היא לצלם את הניסוי בוידאו ולהציגו בהילוך אטי. יש ברשת דוגמאות כאלה. נציג כמה מהן.

בכתובת הבאה תמצאו הדגמה מוצלחת:

<http://www.youtube.com/watch?v=zMF4CD7i3hg&noredirect=1>

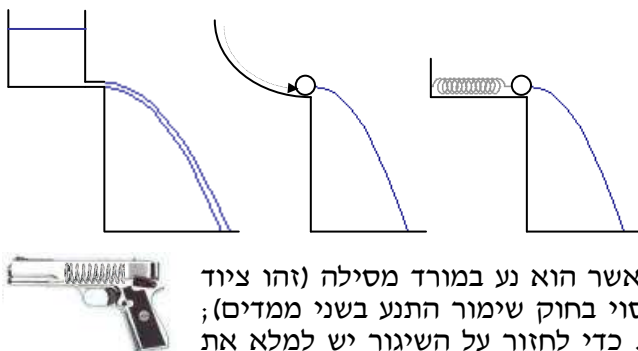
זוהי הדגמה ללא מילים, כמעט "סרט אילם". המעשים מדברים. ובכל זאת, אין זה סרט אילם. אנו נעזרים בחוש השמיעה לשמוע כי הכדורים פוגעים ברצפה כאחד, ולא רק בפגיעה ראשונה, אלא גם בסדרת הפגיעות שלאחר מכן.

מי שמעוניין בסרטון רב מלל, מבית מדרשו של פול יואיט, ימצא אותו בכתובת הבאה:

http://www.youtube.com/watch?v=e_L_vmaCvx0&list=PLF062072FFCB1607F&noredirect=1

בכתובת הבאה תמצאו הדגמה עם הרצה חוזרת בהילוך אטי על רקע של רשת קואורדינטות:

<https://www.youtube.com/watch?v=UqJ32-5Jd4A&noredirect=1>



כיצד משגרים אופקית: לכאורה העניין פשוט. לוקחים את הכדור וזורקים אותו אופקית. אך אין די בכך. קשה להבטיח שהזריקה אופקית. אם נרצה לחזור על הניסוי עם אותה מהירות התחלתית, נתקשה מאוד לעשות זאת בדרך של זריקה. לפנינו שלוש הצעות לשיגור אופקי שאפשר לחזור עליו בדיוק רב. באחת מהן השיגור נעשה על ידי קפיץ (את הקפיץ אפשר להמיר באקדח צעצוע שבתוכו יש קפיץ); בשנייה – הגוף צובר מהירות כאשר נע במורד מסילה (זהו ציוד תקני פשוט בחטיבה העליונה, שם הוא משמש לניסוי בחוק שימור התנע בשני ממדים); בשלישית – המים יוצאים מנקב בכלי שמכיל מים. כדי לחזור על השיגור יש למלא את המכל מחדש, באותה כמות מים. במקרה זה די בצילום סטילס כדי לקבל את המסלול כולו (אך אין לנו מידע על הזמן).

יש טעם לתת לצוותים שונים בכיתה להתנסות בדרכי שיגור שונות.