

פעילות ניסויית לקביעת אופי (סוג) התנועה של גוף נופל¹

הניסוי עוסק בחקירת אופי התנועה של נפילת משקולות. במהלך הניסוי יהיה עליכם לשחרר משקולות בעלות מסות שונות, לעקוב אחרי תנועתן ולהסיק מסקנות לגבי אופי התנועה שלהן (מהירות קבועה, תאוצה קבועה או תאוצה משתנה).

היכרות עם מערכת הניסוי ותיעוד העקבות של משקולת נופלת

מערכת הניסוי כוללת: ספק מתח חשמלי, 2 תיילים מוליכים, רשם זמן², כליבה, סרטי נייר, שתי משקולות שמסתן שונה, נייר דבק, סרגל ומד משקל.

1. וודאו שרשם הזמן מחובר לספק המתח החשמלי, הפעילו אותו, צפו בו והקשיבו לו. תארו במילים את מה שאתם רואים ושומעים. בתיאור כללו גם את הנתון לפיו רשם הזמן "מתקתק" 50 פעמים בשנייה.

2. עליכם להשתמש ברשם הזמן כדי לתעד על גבי סרט נייר את העקבות של תנועת אחת המשקולות שלרשותכם, כאשר היא תיפול אנכית מטה מגובה המשטח שאליו מחובר רשם הזמן.

א. תכננו כיצד לבצע זאת. בתכנון התייחסו למרכיבי המערכת ולאופן בו תעשו בהם שימוש, לאופן בו תכוונו את תנועת המשקולת ולאופן בו תפרסו את סרט הנייר. **טרם הביצוע קבלו אישור מהמורה לבצע את מה שתכננתם.**

ב. לאחר קבלת האישור מהמורה, תעדו בעזרת רשם הזמן את עקבות התנועה של כל אחת מהמשקולות. עבור כל משקולת השתמשו בסרט נייר נפרד.

3. מדדו את המסה של כל משקולת, ורשמו על כל סרט נייר את המסה של המשקולת שהעקבות שלה מתועדות בו.

4. בחרו באחד מסרטי הנייר והביטו בעקבות המתועדות בו. עקבות אלו תועדו במרווחי זמן זהים.

א. תארו במילים את העקבות של תנועת המשקולת המוצגות על גבי סרט הנייר שבחרתם. כללו בתיאור כמה שיותר פרטים לתיאור העקבות.

ב. נסחו מסקנה המתייחסת לקצב בו המשקולת שינתה את מקומה (קצב קבוע / משתנה) ובססו אותה על תשובתכם לסעיף א.

ג. הסבירו מדוע לא ניתן להסיק מהתבוננות בסרט שאופי תנועת המשקולת הוא "תאוצה קבועה".

ד. הביטו בסרט בו מתועדות העקבות של תנועת המשקולת השנייה האם תשובותיכם לסעיפים א-ד מתאימות גם למוצג בסרט זה? אם לא, פרטו מה הייתם משנים בתשובותיכם.

¹ עיבוד של הניסוי נפילת גופים מתוך הספר "פיסיקה, לקט ניסויים", דוד זינגר. זהו חלק מתדריך המיועד להתבצע בלמידת פרק הקינמטיקה.
² התדריך מיועד רק למי שמשתמש ברשם זמן לצורך תיעוד העקבות של גוף נופל.

ביצוע מדידות, איסוף ממצאים ועיבודם - המשקולת הקלה

5. כדי לקבוע האם המשקולת נעה בתאוצה קבועה או בתאוצה משתנה, תאספו נתונים המתייחסים למקומה (x) בזמנים שונים (t) בתנועתה.

א. נתוני הזמן, t: כאמור רשם הזמן סימן 50 עקבות בשנייה. מהו מרווח הזמן שעבר מהרגע שבו נרשמה עקבה ועד לרגע בו נרשמה העקבה הבאה אחריה? הסבירו כיצד קבעתם זאת.

ב. נתוני המקום, x: לרשותכם סרגל. האם ניתן לתעד בעזרת הסרגל הנתון את מקומה של המשקולת באמצעות העקבות שנרשמו בתחילת נפילתה? נמקו את תשובתכם.

ג. בחרו עקבה כלשהי על סרט הנייר והגדירו את רגע רישומה כ- $t=0$. בטבלה הבאה תעדו עבור 5-6 עקבות נוספות, שנרשמו לאחר העקבה שבחרתם, את הזמן ומקומן ביחס לעקבה שבחרתם. פרטו את השיקולים שעל פיהם בחרתם את העקבה שהוגדרה כ- $t=0$ ואת העקבות הנוספות שאחריה.

							t(s)
							x(m)

ד. הציגו את הנתונים שמופיעים בטבלה באמצעות דיאגרמת פיזור (נקודות במערכת צירים).

ה. האם כעת, באמצעות הטבלה ו/או דיאגרמת הפיזור, ניתן להסיק שאופי תנועת המשקולת הוא "תאוצה קבועה"? אם כן – הסבירו כיצד קבעתם זאת וחשבו את תאוצתה, אם לא – הסבירו כיצד קבעתם זאת.

6. הסעיפים הבאים עוסקים במהירות הרגעית של המשקולת בכל אחת מ-6-7 העקבות שבחרתם בסעיף 5 ג'.

א. הציגו דרך כיצד לחשב בקירוב הטוב ביותר את המהירות הרגעית של המשקולת בזמן בו נרשמה עקבה מסוימת? הציגו חישוב לדוגמה.

ב. תארו כיצד תחשבו בקירוב הטוב ביותר את המהירות הרגעית של המשקולת בזמן המתואר ע"י העקבה הראשונה ובזמן המתואר ע"י העקבה האחרונה שבחרתם בסעיף 5 ג'.

ג. (1) בצעו את החישובים ומלאו בטבלה את ערכי המהירות של המשקולת ברגעים המתוארים ע"י העקבות שבחרתם:

							t(s)
							v (m/s)

(2) האם כעת, באמצעות הטבלה ניתן להסיק שאופי תנועת המשקולת הוא "תאוצה קבועה"? אם כן – הסבירו כיצד קבעתם זאת וחשבו את תאוצתה, אם לא – הסבירו כיצד קבעתם זאת.

ד. הציגו את הנתונים מהטבלה באמצעות דיאגרמת פיזור (נקודות במערכת צירים).

ה. כעת באמצעות דיאגרמת הפיזור ניתן להסיק שאופי תנועת המשקולת הוא "תאוצה קבועה". הסבירו מדוע, העבירו קו מגמה מתאים וחשבו בעזרתו את התאוצה.

ביצוע המדידות, איסוף הממצאים ועיבודם - המשקולת הכבדה

7. באופן דומה, כעת עליכם להסיק מסקנה על **אופי התנועה** של המשקולת הכבדה.
 - א. לפני ביצוע המדידות: במה לדעתכם דומה ובמה שונה **אופי התנועה** של שתי המשקולות? הסבירו.
 - ב. לאור התנסותכם עד כה, תארו במילים מה תבצעו על מנת להסיק על אופי התנועה של המשקולת השנייה, והצדיקו את פעולותיכם.
 - ג. **בצעו** את הפעולות שתיארתם, **והסיקו** מסקנה גם לגבי **אופי התנועה** של המשקולת הכבדה.

הסקת מסקנות

8. ציינו נקודות דמיון ונקודות שוני בין התנועות של שתי המשקולות.
9. ציינו נקודות דמיון ונקודות שוני בין התנועה של המשקולות שחקרתם לבין תנועתן לו היו נעות בתנועה הנקראת "נפילה חופשית".
10. הציעו ניסוי אחר שבאמצעותו ניתן למדוד את תאוצת הנפילה החופשית של גוף נופל.

עבודה נעימה!