



## התנגשויות: שימור תנע ואנרגיה

**מטרת הניסוי:** בדיקת חוקי שימור התנע והאנרגיה בהתנגשות אלסטית ופלסטית.  
**ציוד:** מסילת אויר, מחליקים, שני חיישני סונאר למדידת מרחק, מתקן להתנגשות פלסטית.  
**הערות:** פלסו את מסילת האויר עם עגלות ללא פגוש. ודא שבהתנגשות אין רעש ושההתנגשות תתרחש במרכז המסילה.

### 1. התנגשות אלסטית

1. הזרימו אויר אל תוך המסילה.
2. חברו אל שני המחליקים קשתות פלסטיק עם גומיות בחור התחתון של העגלה כדי לקבל התנגשות אלסטית.
3. הניחו שני מחליקים על המסילה.
4. השוו את מסות המחליקים בעזרת משקולות.
5. אזנו את המסילה למצב אופקי ע"י שינוי בורגי הכוונה. יש להקפיד על מסילה ללא שיפוע כדי לאפשר תנועה ללא חיכוך.
6. כווננו את הסונארים כך שכל אחד יראה מחליק אחר כשהסונארים במרחקים שונים מקצות המסילה.
7. החזיקו את אחד המחליקים במנוחה ושחררו את השני לעברו.
8. לחצו על "Record"  על המסך מופיעים שני גרפים:  
(1) **Collision1** שמציג את מרחק הגופים כנגד זמן המדידה כפי שנמדדו ע"י שני הגלאים.  
(2) **Collision2** שמציג את מרחק הגופים כנגד זמן המדידה כאשר שתי התוצאות הועברו לאותה מערכת הצירים (כאילו נדגמו ע"י אותו גלאי).
9. לחצו על "Stop"  כדי לעצור את המדידה.
10. במקרה שלא רואים את הגרפים בצורה ברורה לחצו על "Scale axis"  להתאמת הצירים לData.
11. לחצו על "Data Highlighter"  וסמנו את הקטע הרצוי (באמצעות המלבן המופיע, ניתן להזיז אותו ולשנות את גודלו בהתאם לקטע הרצוי).
12. לחצו על "Curve Fit Tool"  ובחרו ב linear לקבלת משוואת קו ישר של הקטע הנבחר.
13. קראו את המהירות של שני הגופים לפני ואחרי ההתנגשות ורשמו בטבלה עם יחידות (אפשר גם לרשום ישר באקסל).



Table: elastic collision ( $m_1 = m_2 = m$ )

$m_1 = m_2 = m =$	אחרי		לפני	
	(1-קרובה)	(2-רחוקה)	(1-קרובה)	(2-רחוקה)
מהירות	$u_1 =$	$u_2 =$	$v_1 =$	$v_2 =$
תנע	$P_{1f} = m u_1 =$	$P_{2f} = m u_2 =$ $=$	$P_{1i} = m v_1 =$	$P_{2i} = m v_2 =$
אנרגיה קינטית	$E_{k1f} = \frac{1}{2} m u_1^2 =$	$E_{k2f} = \frac{1}{2} m u_2^2 =$	$E_{k1i} = \frac{1}{2} m v_1^2 =$	$E_{k2i} = \frac{1}{2} m v_2^2 =$
	= תנע מערכת		= תנע מערכת	
	= אנרגיה קינטית מערכת		= אנרגיה קינטית מערכת	

14. פתחו טבלת EXCEL בשם COLLISION שהוכנה לצורך הניסוי ונמצאת ב-C:\Collision. הזינו את המהירויות והמסות לתאים המתאימים ובדקו כיצד הטבלה מחשבת את התנע והאנרגיה.

15. הניחו על הגוף שבמנוחה משקולת של 200 גרם. שחררו את הגוף השני לעברו ובדקו את שימור התנע והאנרגיה במקרה זה. הכניסו את הנתונים לטבלה.

Table: elastic collision ( $m_1 \neq m_2$ )

$m_1 =$ $m_2 =$	אחרי		לפני	
	(1-קרובה)	(2-רחוקה)	(1-קרובה)	(2-רחוקה)
מהירות	$u_1 =$	$u_2 =$	$v_1 =$	$v_2 =$
תנע	$P_{1f} = m_1 u_1 =$	$P_{2f} = m_2 u_2 =$	$P_{1i} = m_1 v_1 =$	$P_{2i} = m_2 v_2 =$
אנרגיה קינטית	$E_{k1f} = \frac{1}{2} m_1 u_1^2 =$	$E_{k2f} = \frac{1}{2} m_2 u_2^2 =$	$E_{k1i} = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 =$	$E_{k2i} = \frac{1}{2} m_2 v_2^2 =$
	= תנע מערכת		= תנע מערכת	
	= אנרגיה קינטית מערכת		= אנרגיה קינטית מערכת	



## II. התנגשות פלסטית

1. נתקו את הקשתות עם הגומיות משני המחליקים והכניסו במקומן את המתקן להתנגשות פלסטית (חוד וחור עם פלסטלינה).



2. מחקו את הנתונים מהניסוי הקודם בלחיצה על Delete

3. מדדו את מסת המחליקים (בעלי מסה זהה). החזיקו את אחד מהמחליקים במנוחה ושחררו לעברו את המחליק השני תוך כדי שהמערכת מודדת. הסבירו את הגרף שקבלתם.

4. מדדו את המהירויות ורשמו את התוצאות בטבלה. השתמשו באותה טבלה (Excel) כדי לחשב את סכום התנע והאנרגיה הקינטית לפני ואחרי ההתנגשות. כמה אנרגיה קינטית אבדה למערכת במהלך ההתנגשות? השוו לניסוי בהתנגשות אלסטית.

Table: inelastic collision

$m_1 =$ $m_2 =$	אחרי		לפני	
	(1-קרובה)	(2-רחוקה)	(1-קרובה)	(2-רחוקה)
מהירות	$u =$	$u =$	$v_1 =$	$v_2 =$
תנע	$P_{1f} = m_1 u =$	$P_{2f} = m_2 u =$	$P_{1i} = m_1 v_1 =$	$P_{2i} = m_2 v_2 =$
אנרגיה קינטית	$E_{k1f} = \frac{1}{2} m_1 u^2 =$	$E_{k2f} = \frac{1}{2} m_2 u^2 =$	$E_{k1i} = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 =$	$E_{k2i} = \frac{1}{2} m_2 v_2^2 =$
	תנע מערכת =		תנע מערכת =	
	אנרגיה קינטית מערכת =		אנרגיה קינטית מערכת =	

5. חשבו את % האנרגיה הקינטית שאבדה בהתנגשות הפלסטית = \_\_\_\_\_, ובהתנגשות האלסטית = \_\_\_\_\_.

6. מה העובדה שהתנע לא נשמר במלואו אומרת על המערכת שלנו?

---



---