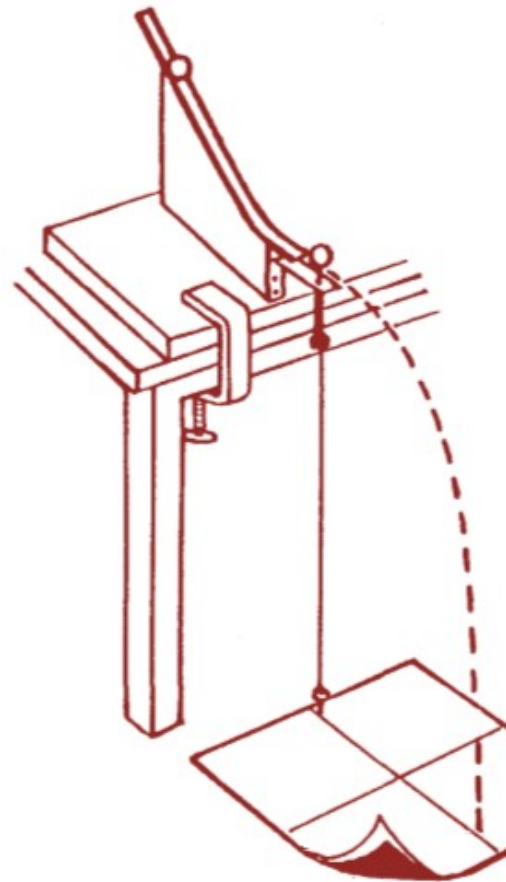


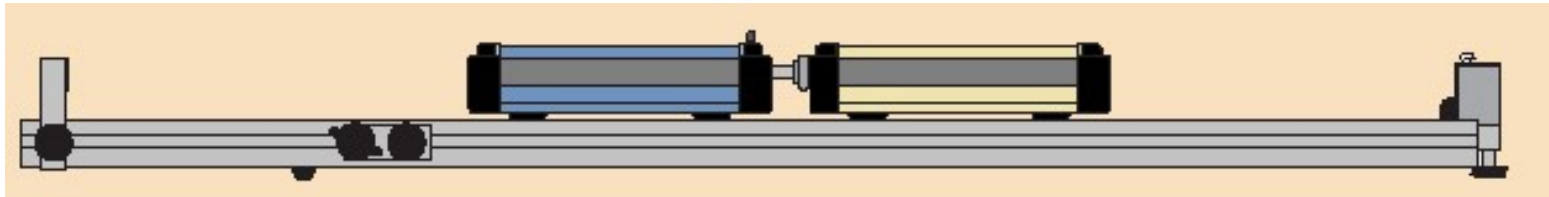
מכניקה

שימור תנע במישור והתפוצצות



- ◀ התפוצצות ורתע
- ◀ שימור תנע במישור. דוגמאות :
- ❖ בהתנגשות פלסטית
- ❖ בהתנגשות אלסטית
- ❖ בהתפוצצות
- ◀ תנועת רקטה

על מסילה אופקית נמצאות שתי עגלות A ו-B, מסת כל אחת מהן 0.5 ק"ג, כאשר לאחת מהן מחובר קפיץ. ממקמים את העגלות זו מול זו, כאשר הקפיץ תפוס במצב בו הוא מכווץ בדרגה המקסימלית. משחררים את הקפיץ על ידי מכה קצרה וחזקה על התופסן שמחזיק אותו. העגלות נעות לעבר קצות המסילה. נשנה את מיקומן ההתחלתי, כך שפגיעתן בקצות המסילה תתרחש בו זמנית (על פי שמיעה).



כצפוי, כאשר המסות שוות- המיקום ההתחלתי יהיה בדיוק במרכז המסילה, כך שההעתקים שהעגלות תעבורנה יהיו זהים בזמן זהה. (חשבו: איך ניתן למצוא את מהירות העגלות?)

נשנה את המסות בכמה אופנים ונבדוק מה קורה כאשר המסות אינן שוות. כיצד ניתן לחשב את מהירויות העגלות הפעם? נצפה בסרטון ונדון בכך.

סרטון: שימור תנע בהתפוצצות

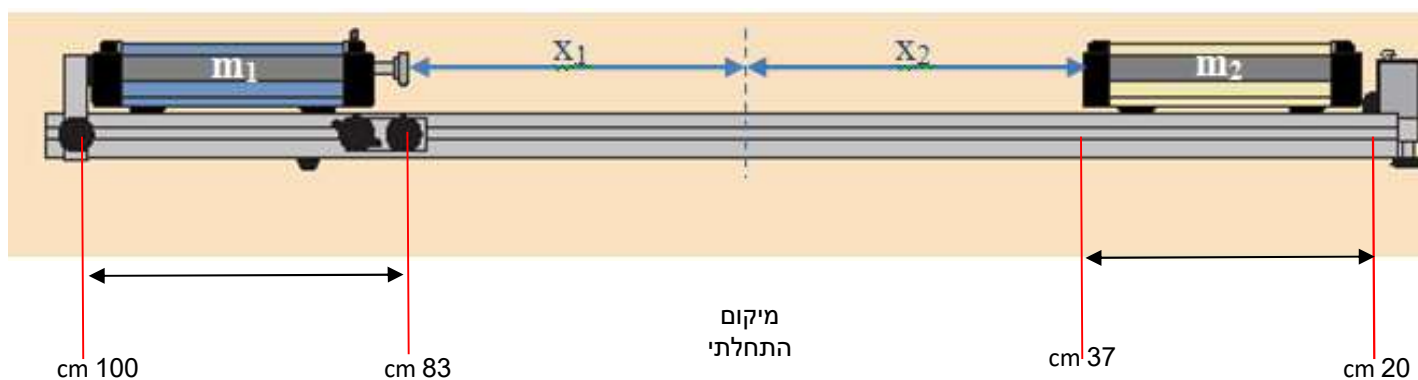


http://video.cet.ac.il/VideoPlayerFlash.aspx?xmlConfigPath=mafilim/2013/tihonvirtuali/hitpozezut_1_mdi.xml

ניתוח סרטון: שימור תנע בהתפוצצות

תוצאות הניסוי:

ניסוי #	M_1 (kg)	M_2 (kg)	X_1 (cm)	X_2 (cm)	$M_1 X_1$ (kg*cm)	$M_2 X_2$ (kg*cm)
1	0.5	0.5	23	23	11.5	11.5
2	0.5	1.0	31	15	15.5	15
3	0.5	1.5	35	10	17.5	16.5
4	1.0	1.5	28	18	28	27



דיון עם המורה

בתהליך ההתפוצצות לא פועלים על המערכת כוחות חיצוניים, ולכן מתקיים שימור תנע קווי:

$$0 = m_1 u_1 + m_2 u_2$$

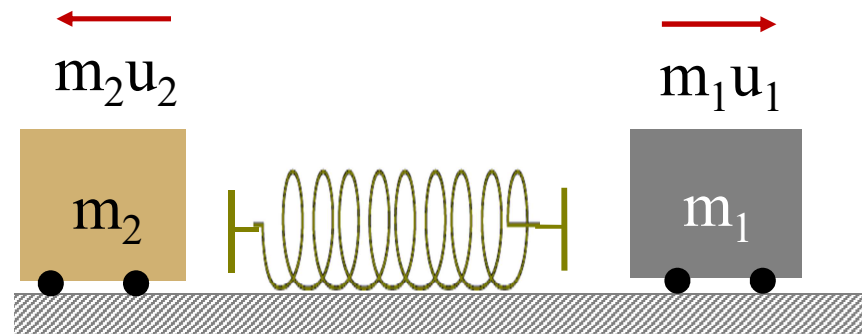
כזכור, במהלך ההדגמה שתי העגלות נרתעו ונעו בכיוונים מנוגדים.

זאת ניתן לראות גם מתוך הנוסחה:

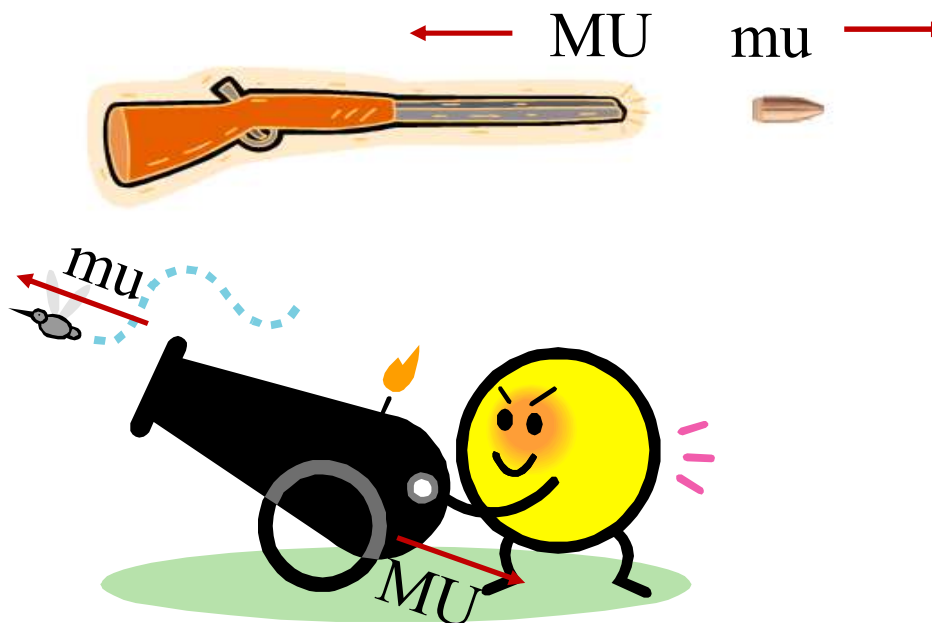
$$m_1 u_1 = -m_2 u_2$$

נרשום שוויון של האנרגיה לפני ואחרי "הפיצוץ":

$$\frac{kx^2}{2} = \frac{1}{2} m_1 u_1^2 + \frac{1}{2} m_2 u_2^2$$



יריית רובה היא דוגמא פשוטה להתפוצצות של שני חלקים בלבד, הנעים מיד לאחר הירי על אותו קו תנועה.



כפי שניתן לראות מהנוסחה, קיים יחס הפוך בין מהירויות החלקים למסות שלהם:

$$\frac{u_1}{u_2} = -\frac{m_2}{m_1}$$

יחס האנרגיות הקינטיות בהתפוצצות

נבדוק מהו היחס בין האנרגיות הקינטיות של שני החלקים:

$$\frac{E_{k_1}}{E_{k_2}} = \frac{\frac{1}{2}m_1u_1^2}{\frac{1}{2}m_2u_2^2} = \frac{m_1}{m_2} \left(\frac{u_1}{u_2} \right)^2$$

נשתמש ביחס שבין המהירויות ונקבל: $\frac{u_1}{u_2} = -\frac{m_2}{m_1}$

$$\frac{E_{k_1}}{E_{k_2}} = \frac{m_1}{m_2} \left(-\frac{m_2}{m_1} \right)^2 = \frac{m_2}{m_1}$$

בתהליך ההתפוצצות, האנרגיה הקינטית מתחלקת בין החלקים המתרחקים

ביחס הפוך למסות החלקים.

התפוצצות היא תופעה בה המערכת, (שבמקרה שלנו הייתה במנוחה), נפרדת לחלקים נעים. השינוי באנרגיה הקינטית של המערכת נובע משחרור האנרגיה הפוטנציאלית האלסטית שנאגרה בקפיץ הדרך. אם כן:

התפוצצות הוא תהליך המתרחש במערכת שנאגרה בה אנרגיה פוטנציאלית, לעיתים בזמן קצר מאוד, מומרת אנרגיה זו לאנרגיה קינטית.

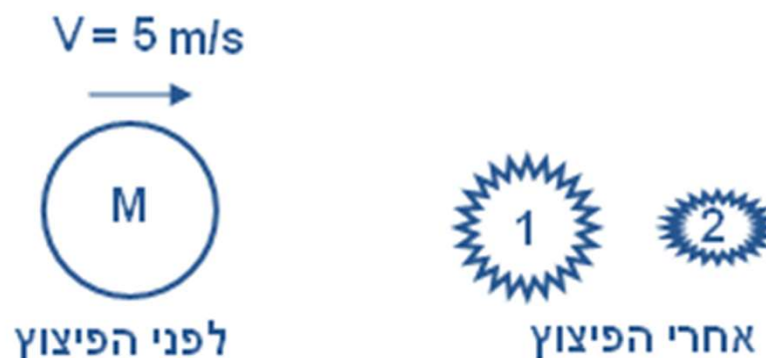


בזיקוקים חלקיקי הזיקוק המתפוצץ באוויר, מתפזרים לכל הכיוונים. המקור לאנרגיה הקינטית ולתנע של החלקים הא התגובה הכימית המהירה מאוד, בה מתרחשת המרה של אנרגיה פנימית לאנרגית תנועה.

הקבלה בין התנגשות פלסטית והתפוצצות



כדור שמסתו $M=4\text{kg}$ נע במהירות $v=5\text{ m/sec}$ ימינה ומתפוצץ לשני חלקים.



א. מהי מהירות החלק השני אם נתון שמסת החלק הראשון היא 3 kg ומהירותו היא:
(I) אפס.

(II) 4 m/sec ימינה

(III) 2 m/sec שמאלה.

ב. מהי כמות האנרגיה הקינטית שהתקבלה בכל אחת מההתפוצצויות?

א.

$$Mv = m_1 u_1 + m_2 u_2$$

$$4 \cdot 5 = 3 \cdot 0 + 1 \cdot u_2 \Rightarrow u_2 = 20 \frac{m}{sec}$$

$$4 \cdot 5 = 3 \cdot 4 + 1 \cdot u_2 \Rightarrow u_2 = 8 \frac{m}{sec}$$

$$4 \cdot 5 = 3 \cdot (-2) + 1 \cdot u_2 \Rightarrow u_2 = 26 \frac{m}{sec}$$

ב.

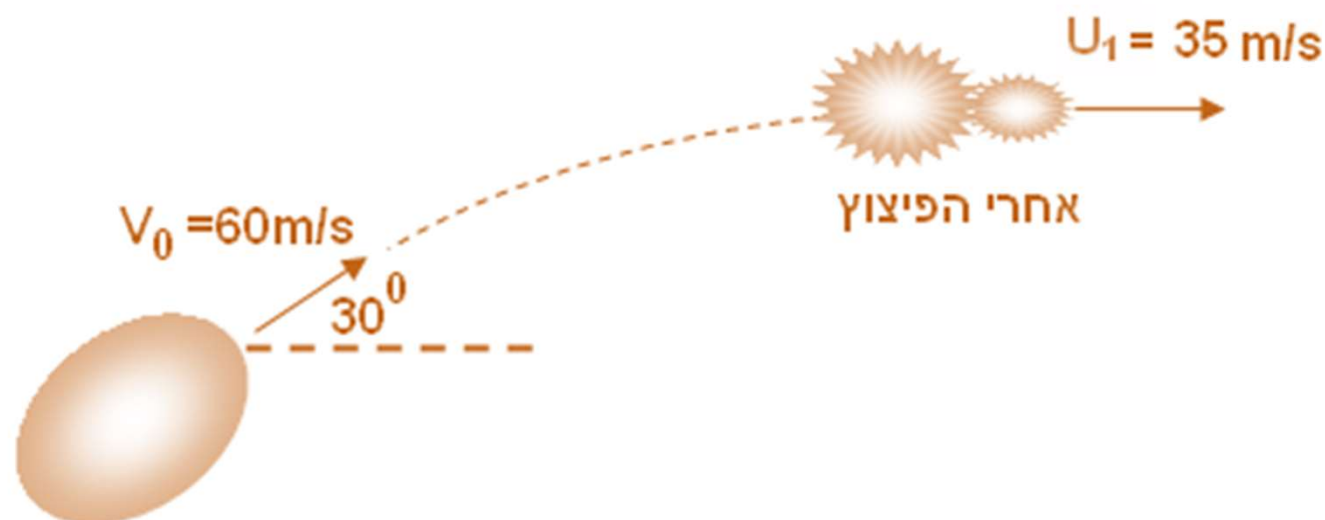
$$\Delta E_k = \frac{1}{2} m_1 u_1^2 + \frac{1}{2} m_2 u_2^2 - \frac{1}{2} M v^2$$

$$\Delta E_k = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 0^2 + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 20^2 - \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5^2 = 150 \text{ J}$$

$$\Delta E_k = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4^2 + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 8^2 - \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5^2 = 6 \text{ J}$$

$$\Delta E_k = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 2^2 + \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 26^2 - \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5^2 = 294 \text{ J}$$

פגז נורה במהירות של 60 m/sec ובזווית של 30° . הפגז מתפוצץ לשני חלקים ביחס מסות של 1:3. החלק הקל מקבל מהירות אופקית של 35 m/sec בכיוון הרכיב האופקי של מהירות זריקת הכדור.



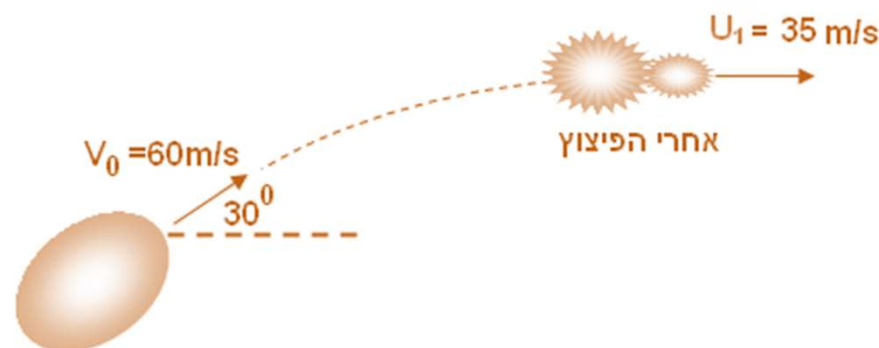
מהי מהירות החלק הכבד מיד לאחר ההתנגשות, אם ההתפוצצות מתרחשת בשיא הגובה?

רכיב המהירות בציר ה-x אינו משתנה. בשיא הגובה המהירות היא רק בציר ה-x לכן:

$$M \cdot v \cos \alpha = \frac{1}{4} M \cdot u_1 + \frac{3}{4} M \cdot u_2$$

$$60 \cdot \cos 30 = \frac{1}{4} \cdot 35 + \frac{3}{4} \cdot u_2$$

$$u_2 = 57.61 \frac{m}{sec}$$



שתי מסות מונחות על משטח חלק ומכווצות קפיץ הנמצא ביניהן. קבוע הכוח של הקפיץ $k=50 \text{ N/m}$.
חוט דק מחזיק את המערכת במנוחה. כאשר מנתקים את החוט, הקפיץ, שאינו קשור לאף אחת מהמסות,
נופל לקרקע. המסה של 3kg מקבלת כתוצאה מהשחרור מהירות של 8 m/sec ימינה.



- א. מהי מהירות המסה של 5kg לאחר השחרור?
- ב. מה הייתה מידת הכיווץ של הקפיץ?

א.

$$0 = m_1 u_1 + m_2 u_2$$

$$0 = 3 \cdot 8 + 5 \cdot u_2$$

$$u_2 = -4.8 \frac{m}{sec}$$



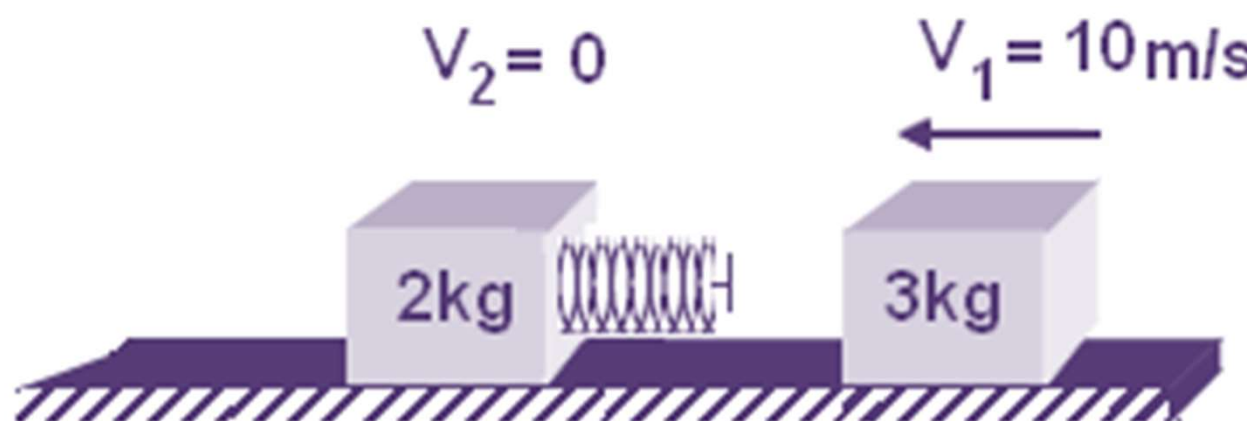
ב.

$$\frac{kx^2}{2} = \frac{1}{2} m_1 u_1^2 + \frac{1}{2} m_2 u_2^2$$

$$\frac{50 \cdot x^2}{2} = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 8^2 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 4.8^2$$

$$x = 2.47m$$

מסה של $m_2 = 2 \text{ kg}$ ונמצאת במנוחה, קשורה לקפיץ שקבוע הקפיץ שלו $k = 100 \text{ N/m}$. מסה שנייה שמסתה $m_1 = 3 \text{ kg}$ נעה לעומתה במהירות $v_1 = 10 \text{ m/sec}$.



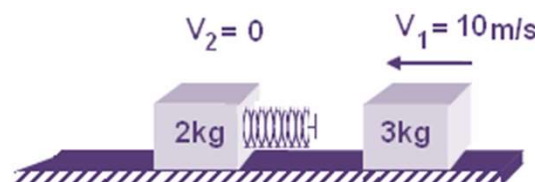
- א. מהו הכיוון המקסימלי של הקפיץ?
- ב. מהי המהירות הסופית של כל אחת מהמסות?
- ג. מהי המהירות היחסית בין הגופים לפני ואחרי ההתנגשות?

פתרון תרגיל 4

א. במצב של כיווץ מרבי לשתי המסות מהירות שווה (המהירות היחסית היא אפס)

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = M u$$

$$3 \cdot 10 + 2 \cdot 0 = (3 + 2) \cdot u \Rightarrow u = 6 \frac{m}{sec}$$



$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{kx^2}{2} + \frac{1}{2} (m_1 + m_2) u^2$$

$$\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 10^2 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 0^2 = \frac{100 \cdot x^2}{2} + \frac{1}{2} (3 + 2) \cdot 6^2$$

$$x = 1.095m$$

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 u_1 + m_2 u_2$$

$$v_1 - v_2 = -(u_1 - u_2) \quad \text{ב.}$$

$$3 \cdot 10 + 2 \cdot 0 = 3 \cdot u_1 + 2 \cdot u_2$$

$$10 - 0 = -(u_1 - u_2)$$

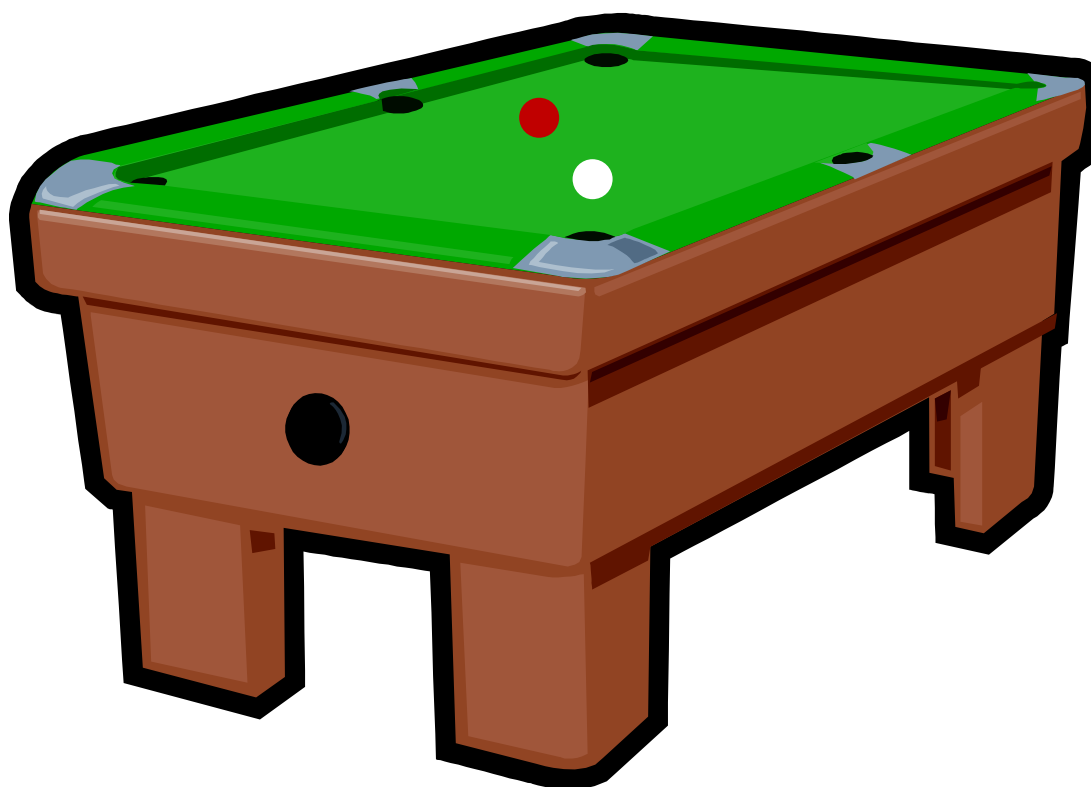
$$u_2 = 12 \frac{m}{sec}, u_1 = 2 \frac{m}{sec}$$

פתרון מערכת המשוואות נותן:

ג. בהתנגשות אלסטית המהירות היחסית בין הגופים לפני ואחרי ההתנגשות שווה בגודלה

והפוכה בכיוונה, כלומר: 10m/sec.

להיכן יש לכוון את כדור הלבן על מנת שיפגע בכדור האדום ויכניס אותו לתוך החור?
שחקני ביליארד מנוסים יודעים זאת גם מבלי ללמוד פיזיקה....



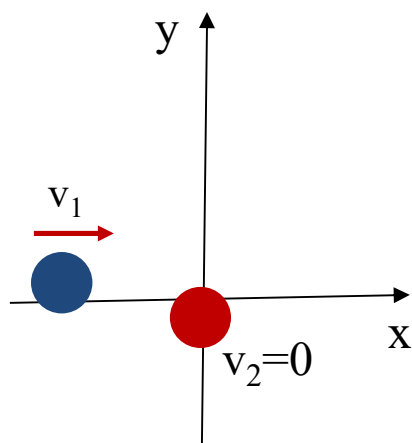
חוק שימור התנע בצורתו הווקטורית

במקרים בהם ההתנגשות אינה מצחית, התנועה היא במישור, לכן חייבים להשתמש בחוק שימור התנע בצורתו הווקטורית:

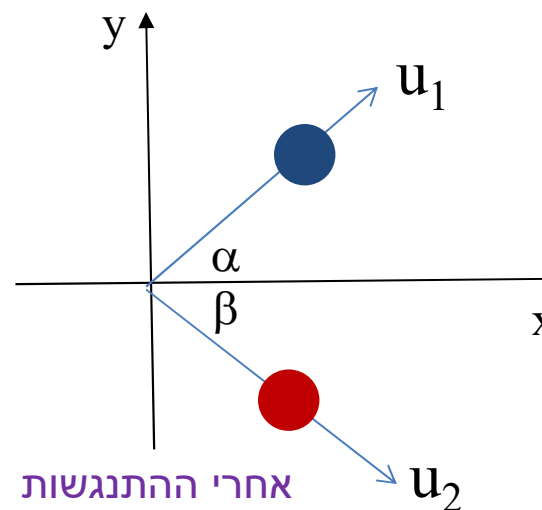
$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{u}_1 + m_2 \vec{u}_2$$

לאחר פירוק לרכיבים:

$$\begin{cases} m_1 v_{1x} + m_2 v_{2x} = m_1 u_{1x} + m_2 u_{2x} \\ m_1 v_{1y} + m_2 v_{2y} = m_1 u_{1y} + m_2 u_{2y} \end{cases}$$



לפני ההתנגשות

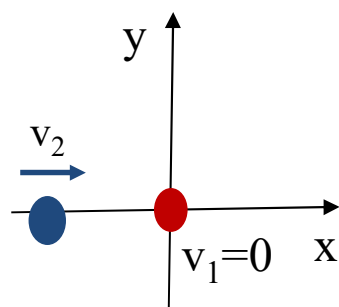


אחרי ההתנגשות

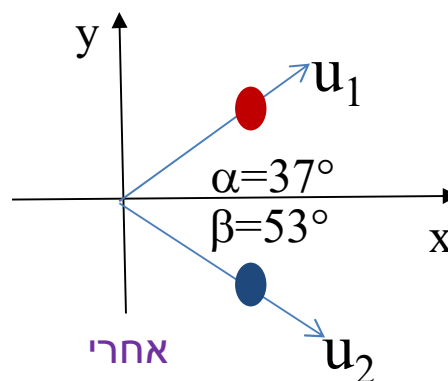
תרגיל 5: תנע במישור (התנגשות אלסטית)

בתרשים א' מתואר במבט מלמעלה משטח של שולחן חלק ועליו שתי דסקיות: דסקית 2, שמסתה m , נעה בכיוון החיובי של ציר ה- X במהירות שגודלה $V_2 = 5 \text{ m/sec}$, ודסקית 1, שמסתה אף היא m , נחה בראשית של מערכת צירים הנמצאת במישור השולחן.

לאחר התנגשות שתי הדסקיות זו בזו, נעה דסקית 1 בזווית $\alpha = 37^\circ$ עם הציר X , ודסקית 2 בזווית $\beta = 53^\circ$ מתחת לכיוון החיובי של ציר ה- X , כמתואר בתרשים ב'.



לפני ההתנגשות

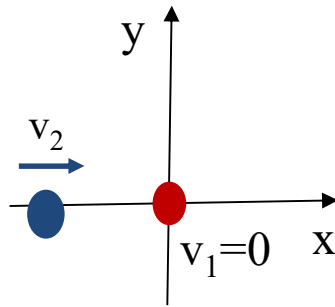


אחרי
ההתנגשות

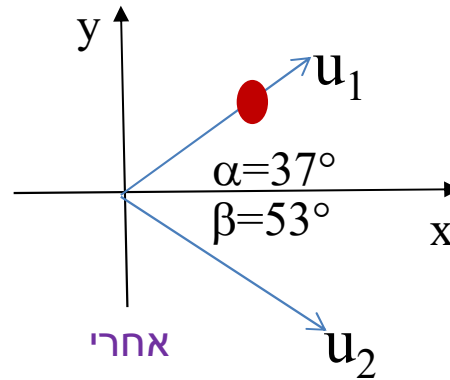
- חשבו את גודל המהירויות של הדסקיות לאחר ההתנגשות.
- מהו המתקף (גודל וכיוון) שהפעילה דסקית 1 על דסקית 2?
- האם ההתנגשות הייתה אלסטית? הוכיחו את תשובתכם.
- האם ייתכן ששתי הדסקיות ינועו לאחר ההתנגשות ברביע הראשון של מערכת הצירים? הסבירו.

פתרון תרגיל 5: תנע במישור (התנגשות אלסטית)

א.



לפני ההתנגשות



אחרי
ההתנגשות

$$m_1 v_{1x} + m_2 v_{2x} = m_1 u_{1x} + m_2 u_{2x}$$

שימור תנע בציר x :

$$m \cdot 0 + m \cdot 5 = m \cdot u_1 \cos 37 + m \cdot u_2 \cos 53$$

$$5 = u_1 \cdot 0.8 + u_2 \cdot 0.6$$

$$m_1 v_{1y} + m_2 v_{2y} = m_1 u_{1y} + m_2 u_{2y}$$

שימור תנע בציר y :

$$m \cdot 0 + m \cdot 0 = m \cdot u_1 \sin 37 - m \cdot u_2 \sin 53$$

$$0 = u_1 \cdot 0.6 - u_2 \cdot 0.8$$

$$u_2 = 3 \frac{m}{\text{sec}}, u_1 = 4 \frac{m}{\text{sec}}$$

פתרון מערכת המשוואות נותן:

המשך פתרון תרגיל 5

ב. המתקף שהפעילה דסקית 1 על דסקית 2 שווה לשינוי בתנע של דסקית 2:

$$\Delta p_{2x} = m_2 u_{2x} - m_2 v_{2x}$$

$$\Delta p_{2x} = m_2 \cdot u_2 \cdot \cos 53 - m_2 \cdot v_{2x}$$

$$\Delta p_{2x} = m \cdot 4 \cdot 0.6 - m \cdot 5 = -2.6 \cdot m$$

$$\Delta p_{2y} = m_2 u_{2y} - m_2 v_{2y}$$

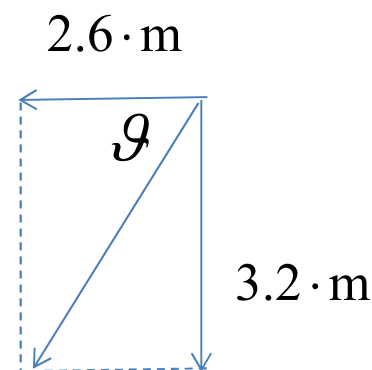
$$\Delta p_{2y} = m_2 \cdot u_2 \cdot \sin 53 - m_2 \cdot v_{2y}$$

$$\Delta p_{2y} = -m \cdot 4 \cdot 0.8 - m \cdot 0 = -3.2 \cdot m$$

$$\Delta p_2 = \sqrt{2.6^2 m^2 + 3.2^2 m^2} = 4.123m$$

$$\operatorname{tg} \vartheta = \left| \frac{\Delta p_{2y}}{\Delta p_{2x}} \right| = \left| \frac{3.2 \cdot m}{-2.6 \cdot m} \right| = 1.23$$

$$\vartheta = 50.9^\circ$$



המשך פתרון תרגיל 5

ג. בהתנגשות אלסטית האנרגיה הקינטית נשמרת:

$$E_{k0} = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2$$

$$E_{k0} = \frac{1}{2}m \cdot 0^2 + \frac{1}{2}m \cdot 5^2 = 12.5m$$

$$E_{kT} = \frac{1}{2}m_1u_1^2 + \frac{1}{2}m_2u_2^2$$

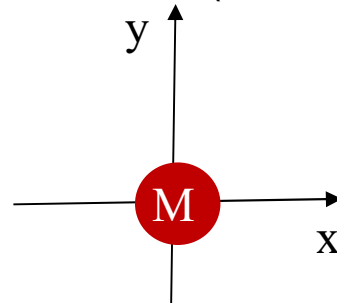
$$E_{kT} = \frac{1}{2}m \cdot 3^2 + \frac{1}{2}m \cdot 4^2 = 12.5m$$

ד. לא ייתכן ששתי הדסקיות ינועו לאחר ההתנגשות ברביע הראשון של מערכת הצירים, כי התנע של המערכת חייב להישמר. בהתחלה הוא היה רק בציר ה- x , ואם שתיהן ינועו ברביע הראשון יהיה תנע סופי גם בציר ה- y .

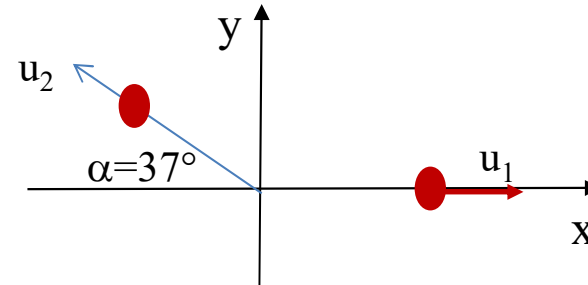
תרגיל 6: תנע במישור (התפוצצות)

בתרשים א' מתואר במבט מלמעלה משטח של שולחן חלק ועליו דסקית, שמסתה $M=6\text{ kg}$, הנמצאת במנוחה בראשית של מערכת צירים, הנמצאת במישור השולחן. בעקבות התפוצצות קצרה מתפרקת הדסקית לשלושה חלקים זהים.

חלק אחד נע במהירות $u_1=2\text{ m/sec}$ בכיוון החיובי של ציר x .
חלק שני נע במהירות $u_2=4\text{ m/sec}$ בזווית של 37° מעל הכיוון השלילי של ציר x כמתואר בתרשים ב'.
(תנועת החלק השלישי לאחר ההתפוצצות אינה מתוארת בתרשים ב').



לפני ההתנגשות

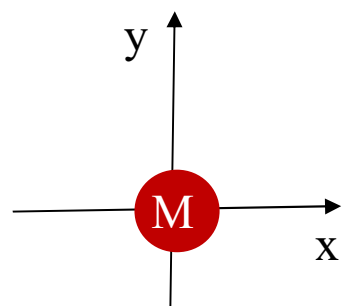


אחרי ההתנגשות

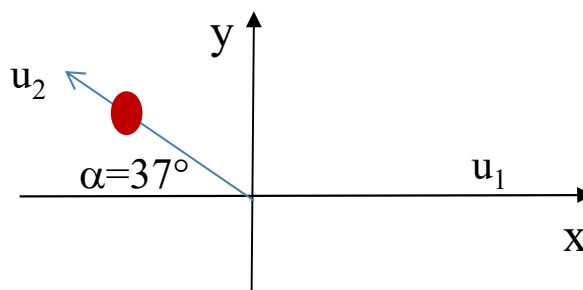
- א. מהו התנע הכולל של מערכת שלוש הדסקיות לאחר ההתפוצצות? הסבירו.
- ב. הסבירו במילים האם ייתכן שהחלק השלישי ינוע אחרי ההתפוצצות :
(1) ברביע הראשון של מערכת הצירים (2) ברביע הרביעי של מערכת הצירים.
- ג. חשבו את המהירות (גודל וכיוון) של החלק השלישי לאחר ההתפוצצות.
- ד. מה גודלה של האנרגיה שהייתה דרושה לצורך פירוק הדסקית לשלושת החלקים ?

פתרון תרגיל 6: תנע במישור (התפוצצות)

א. התנע ההתחלתי היה שווה לאפס, התנע הסופי גם יהיה שווה לאפס בגלל שימור התנע.



לפני ההתנגשות



אחרי ההתנגשות

ב.

$$3m \cdot 0 = m \cdot u_1 - m \cdot u_2 \cos 37 + m \cdot u_3 \cos \vartheta$$

שימור תנע בציר x :

$$0 = 2 - 4 \cos 37 + u_3 \cos \vartheta$$

$$u_3 \cos \vartheta = 1.2$$

$$3m \cdot 0 = m \cdot u_2 \sin 37 + m \cdot u_3 \sin \vartheta$$

שימור תנע בציר y :

$$0 = 4 \sin 37 + u_3 \sin \vartheta$$

$$u_3 \sin \vartheta = -2.4$$

המשך פתרון תרגיל 6: תנע במישור (התפוצצות)

רכיב x חיובי ורכיב y שלילי לכן הוא ינוע ברביע הרביעי.

$$\operatorname{tg} \vartheta = \left| \frac{u_3 \sin \vartheta}{u_3 \cos \vartheta} \right| = \left| \frac{-2.4}{1.2} \right| = 2$$

$$\vartheta = 63.43^\circ$$

למציאת המהירות נציב באחת המשוואות:

$$u_3 \cos \vartheta = 1.2$$

$$u_3 = \frac{1.2}{\cos 63.43} = 2.682 \frac{m}{\sec}$$

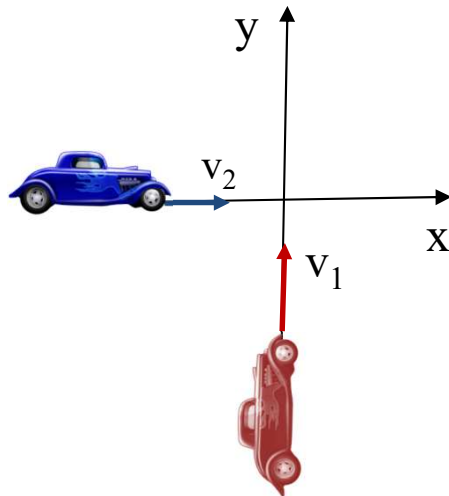
ג. לא ייתכן שהחלק השלישי ינוע לאחר ההתנגשות ברביע הראשון של מערכת הצירים, כי התנע של המערכת חייב להישמר. בהתחלה הוא היה 0, ואם החלק השלישי ינוע ברביע הראשון התנע הסופי לא יהיה שווה לאפס. כפי שהתקבל החלק ינוע ברביע הרביעי.

$$\Delta E_k = \frac{1}{2} m_1 u_1^2 + \frac{1}{2} m_2 u_2^2 + \frac{1}{2} m_3 u_3^2 - 0 \quad \text{ד.}$$

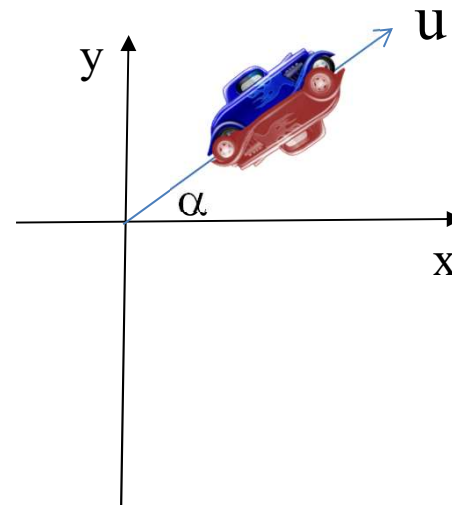
$$\Delta E_k = \frac{1}{2} m \cdot 2^2 + \frac{1}{2} m \cdot 4^2 + \frac{1}{2} m \cdot 2.682^2 = 13.59 m$$

תרגיל 7: תנע במישור (התנגשות פלסטית)

רכב שמסתו $m_1=500\text{kg}$ מגיע לצומת מכיוון דרום לכיוון צפון במהירות $v_1=30\text{m/sec}$, ומתנגש התנגשות פלסטית ברכב שני שמסתו $m_2=700\text{kg}$ שנכנס לצומת במהירות של $v_2=20\text{m/sec}$ ממערב למזרח.



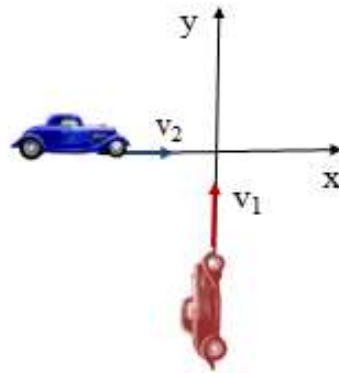
לפני ההתנגשות



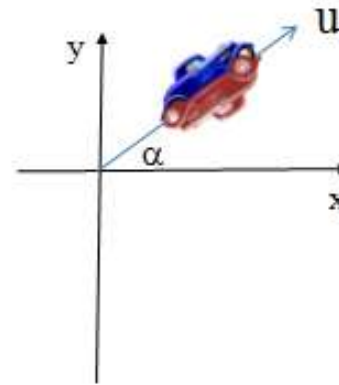
אחרי ההתנגשות

מהי המהירות המשותפת של שני הרכבים (גודל וכיוון) לאחר ההתנגשות?

פתרון תרגיל 7: תנע במישור (התנגשות פלסטית)



לפני ההתנגשות



אחרי ההתנגשות

$$m_2 \cdot v_2 = (m_1 + m_2) \cdot u \cos \vartheta$$

שימור תנע בציר x :

$$m_1 \cdot v_1 = (m_1 + m_2) \cdot u \sin \vartheta$$

שימור תנע בציר y :

$$\operatorname{tg} \vartheta = \left| \frac{u \sin \vartheta}{u \cos \vartheta} \right| = \left| \frac{500 \cdot 30}{700 \cdot 20} \right| = 1.07$$

$$\vartheta = 46.97^\circ$$

$$m_1 \cdot v_1 = (m_1 + m_2) \cdot u \sin \vartheta$$

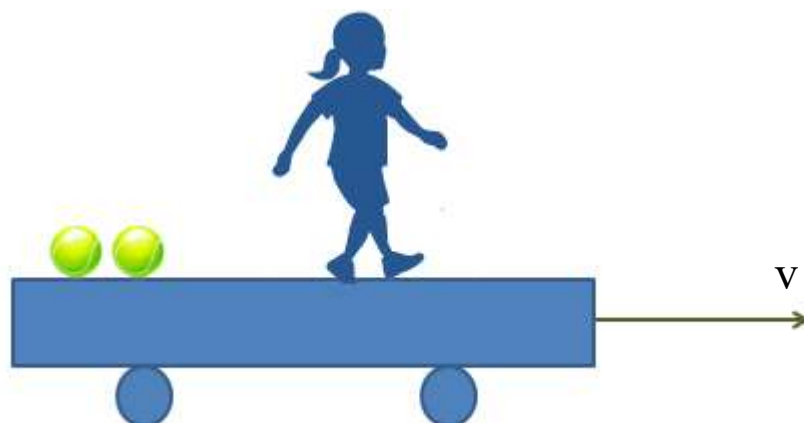
נציב :

$$500 \cdot 30 = (500 + 700) \cdot u \cdot \sin 46.97 \Rightarrow u = 17 \frac{m}{sec}$$

אנלוגיה להנעת רקטה

הנעת רקטות הינה אחת הטכנולוגיות החשובות שהתפתחו מאוד במאה ה-20. היא מתבססת על עקרונות הפיזיקה שלמדתם.

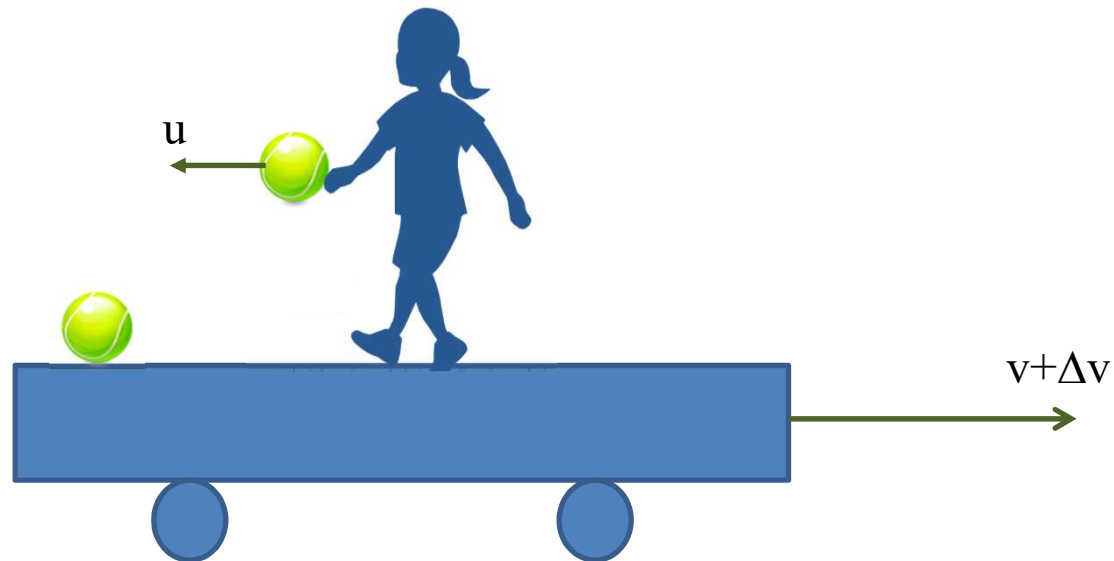
כדי להבינה נדון בדוגמה הבאה:



מה צריכה הנערה לעשות על מנת להניע את העגלה (יחד איתה) בכיוון ימין?

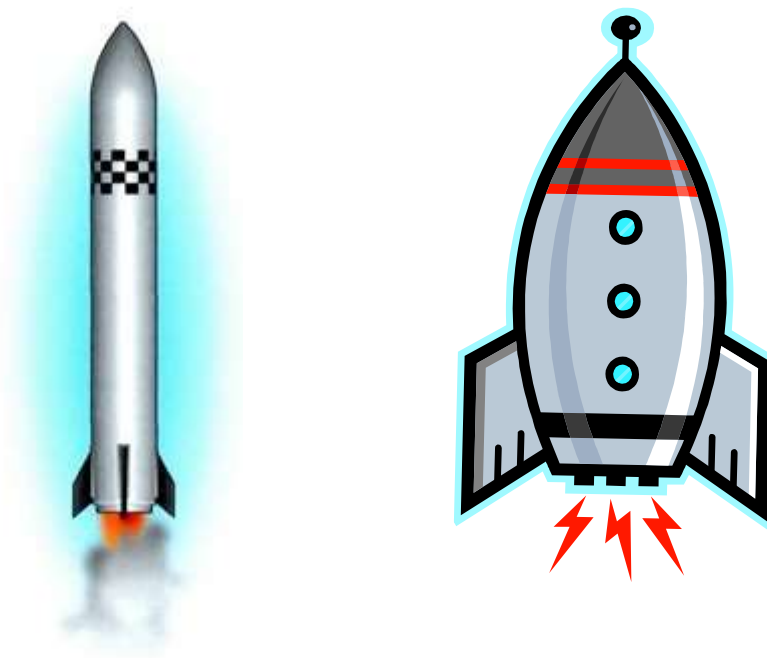
המשך אנלוגיה להנעת רקטה

הנערה הנמצאת על העגלה יכולה להקנות לעגלה ולעצמה מהירות בכוון הנדרש (ימינה) ע"י זריקת חפץ (כדור למשל) לכוון הנגדי.



הסבר הנעת הרקטה

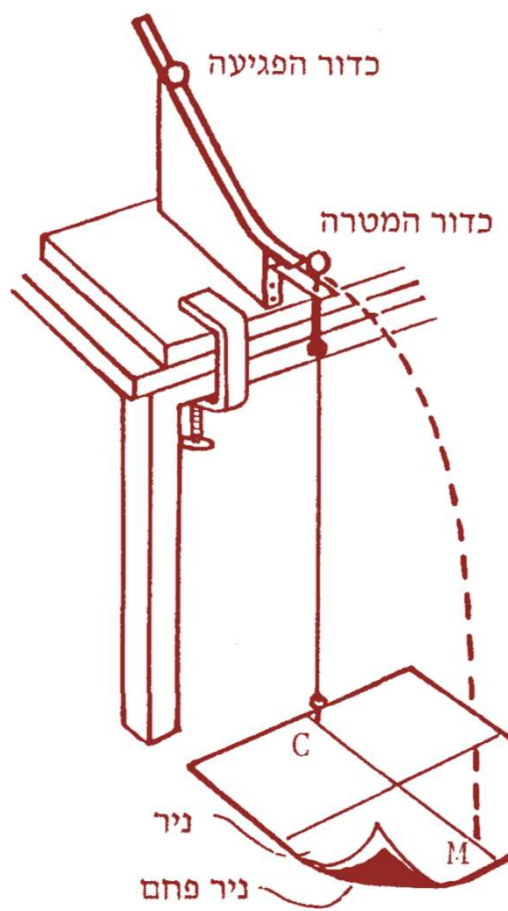
במקרה של הרקטה, הגזים המשתחררים כתוצאה מבעירת הדלק ברקטה, הם "הגופים הנזרקים" ומקנים לרקטה את מהירותה. למעשה ניתן להסביר תופעות אלה גם באמצעות עיקרון הפעולה והתגובה. (תזכורת להדגמה שיגור טילים במכון ויצמן)



ניסוי שימור תנע בשני ממדים (הדגמה ומטלה)

מטרת הניסוי:

בניסוי זה נבדוק את אופיו הווקטורי של חוק שימור התנע. במהלך הניסוי נבצע התנגשויות בין כדורים. מניתוח תנועת הכדורים יהיה עלינו להסיק האם נשמרים התנעים של הכדורים לפני ההתנגשות ולאחריה.



❖ התפוצצות הוא תהליך בו גוף מתפרק למספר מרכיבים, כתוצאה מכוחות פנימיים, ולעיתים בזמן קצר מאוד.

❖ בזמן התהליך מומרת אנרגיה פוטנציאלית האגורה במערכת לאנרגיה קינטית של המרכיבים.

❖ האנרגיה הקינטית מתחלקת בין החלקים המתרחקים ביחס הפוך למסות החלקים.

❖ במקרים בהם ההתנגשות אינה מצחית, התנועה היא במישור, לכן חייבים להשתמש בחוק שימור התנע בצורתו הווקטורית.

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{u}_1 + m_2 \vec{u}_2$$

⇓

$$\begin{cases} m_1 v_{1x} + m_2 v_{2x} = m_1 u_{1x} + m_2 u_{2x} \\ m_1 v_{1y} + m_2 v_{2y} = m_1 u_{1y} + m_2 u_{2y} \end{cases}$$

❖ תנועת רקטה היא סוג של התפוצצות מתמשכת, שבמהלכה "מתפרקת הרקטה לשני חלקים, גוף הרקטה והגזים הנפלטים ממנה.