

מתקף ותנע

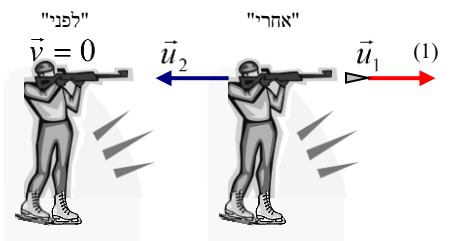
שאלות מקדימות.

- קח את החוק השני של ניוטון ופתח ממנו את המשוואה שמציינת שמתקף שפועל על גוף שווה לשינוי בתנע של הגוף.
- מהו תנע ומה הן יחידותיו?
- מהו מתקף ומה הן יחידותיו?
- נסח את חוק שימור התנע למערכת סגורה.
- מה היא התנגשות פלסטית?
- מה היא התנגשות אלסטית לחלוטין?
- מה מציין השטח בין הגרף לציר t , בגרף $F(t)$?
- לאן נעלמת האנרגיה שמתבזבזת בהתנגשות פלסטית?

דוגמאות פתורות.



דוגמא א'. איש מבצע ירי מרובה ספורטיבי בכיוון אופקי בעודו עומד על משטח קרח במחליקים. המסה של האיש יחד עם הרובה היא 80kg ואילו מסתו של הקליע היא 10gr . הקליע יוצא מהרובה במהירות של 500m/s יחסית לקרקע. מה תהיה מהירות הרתיעה של האיש עם הרובה? הפתרון.



(1) נערוך את התרשים של המערכת במצבים "לפני" ו"אחרי". קל להבין שכיוון הרתיעה הפוך לכיוון יציאת הקליע.

(2) לפי חוק שימור התנע עבור מרקה הרתע נקבל: $m_{\text{tot}} \vec{v} = m_1 \vec{u}_1 + m_2 \vec{u}_2$, כלומר:

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

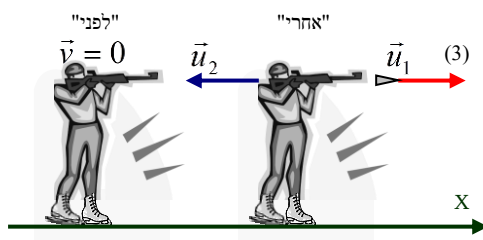
(3) בהיטלים על ציר ה-X נקבל:

$$(m_1 + m_2) v = m_1 u_1 - m_2 u_2$$

(4) נציב את הערכים המספריים:

$$(80 + 0.01) \cdot 0 = 80 u_1 - 0.01 \cdot 500$$

(5) מכאן: $u_1 = 0.0625\text{m/s}$.



תרגילים.

שאלה 1

מצא את התנע של משאית שמסתה 3 טון אשר נוסעת במהירות 90 קמ"ש.
[ת: $75000 \text{ kg} \cdot \text{m/sec}$]

שאלה 2

מצא את השינוי בתנע של כדור שמסתו 25 גרם הפוגע בקיר במהירות 15 מטר/שנייה ומוחזר ממנו במהירות 15 מטר/שנייה.
[ת: $0.75 \text{ kg} \cdot \text{m/sec}$]

שאלה 3

מהו המתקף הפועל על ארגז כאשר פועל עליו כוח של 30 ניוטון במשך 5 שניות.
[ת: $150 \text{ N} \cdot \text{sec}$]

שאלה 4

מכונית שמסתה 1.5 טון מאיצה ממהירות 10 קמ"ש למהירות 45 קמ"ש במשך 8 שניות.
א. מהו השינוי בתנע במשך זמן ההאצה.
ב. מצא את הכוח הממוצע שהופעל על המכונית במשך זמן ההאצה.
[ת: א. $14583.3 \text{ kg} \cdot \text{m/sec}$ ב. 1823 N]

שאלה 5

כדור שמסתו 30 גרם פוגע בקיר במהירות 36 קמ"ש ומוחזר ממנו במהירות זהה בגודלה.
א. מצא את השינוי בתנע של הכדור.
ב. מצא את הכוח הממוצע שפועל על הכדור אם משך זמן הפגיעה הוא 0.01 שניות.
[ת: א. $0.6 \text{ kg} \cdot \text{m/sec}$ ב. -60 N]

שאלה 6

קליע שמסתו 10 גרם נורה מרובה במהירות 250 מטר/שנייה, משך זמן שהות הקליע בקנה הרובה 0.003 שניות. מצא את הכוח הממוצע שפעל על הקליע במהלך תנועתו בקנה.

[ת: 833.33 N]

שאלה 7

כדור שמסתו 10 גרם מתגלגל על רצפה חלקה, פוגע בקיר אנכי במהירות 10 מטר/שנייה בזווית 30° ביחס לאנך לקיר, ומוחזר ממנו באותה הזווית ובאותו גודל המהירות. משך זמן פגיעתו של הכדור בקיר 0.001 שניות. מצא את הכוח הממוצע שפעל על הכדור.

[ת: -173.2 N]

שאלה 8

מקלע יורה 400 כדורים בדקה, מסת כל קליע 25 גרם ומהירות יציאת הקליע 400 מטר/שנייה.

מהו הכוח הממוצע הפועל על המקלע בזמן הירייה?

[ת: 66.67 N]

שאלה 9

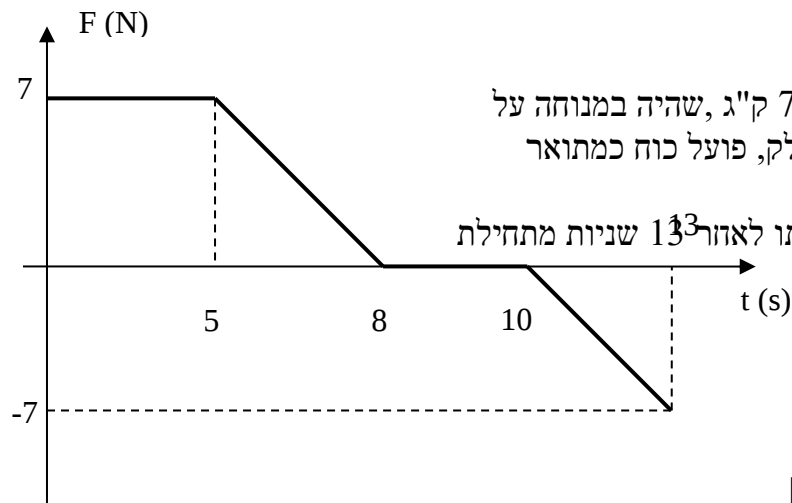
כדור שמסתו 15 גרם נופל מבניין שגובהו 15 מטר ופוגע בקרקע. משך זמן פגיעתו בקרקע 0.02 שניות, ובמהלך פגיעתו פועל עליו כוח ממוצע של 17 ניוטון. מצא לאיזה גובה מקסימאלי יגיע הכדור.

[ת: 1.43 m]

שאלה 10

על גוף שמסתו 7 ק"ג, שהיה במנוחה על משטח אופקי חלק, פועל כוח כמתואר בתרשים.

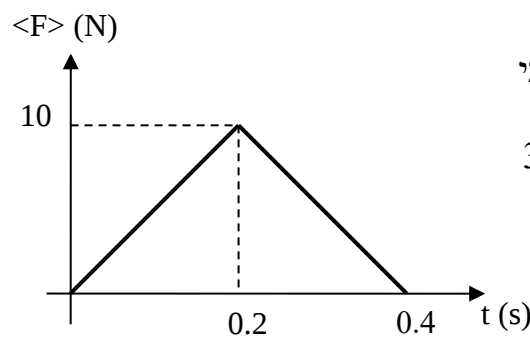
מצא את מהירותו לאחר 13 שניות מתחילת פעולת הכוח.



[ת: 5 m/sec]

שאלה 11

כדור שמסתו 0.5 ק"ג מחליק על רצפה חלקה ופוגע במאונך בקיר אנכי במהירות v שאינה ידועה. הכדור מוחזר מהקיר לאחר הפסד של 30% מגודל המהירות. בגרף מתואר הכוח הממוצע שפעל על הקיר במהלך ההתנגשות. מצא את מהירות פגיעת הכדור בקיר.



[ת: 2.353 m/sec]

שאלה 12

רכב שמסתו 1 טון פוגע במהירות 90 קמ"ש ברכב חונה שמסתו 0.5 טון והם נסחפים יחד. מצא את מהירותם המשותפת לאחר ההתנגשות ואת הפסד האנרגיה בהתנגשות.

[ת: -104167 J , 60 km/hr]

שאלה 13

משאית שמסתה 5 טון נעה במהירות 45 קמ"ש ומתנגשת במכונית שמסתה 1 טון שנעה לקראתה במהירות 90 קמ"ש, מצא את מהירותם המשותפת בידיעה שהרכבים נצמדים יחד.

[ת: 6.25 m/sec]

שאלה 14

קליע שמסתו 20 גרם פוגע במהירות של 700 מטר/שנייה בבול עץ שמסתו 2 ק"ג הנמצא במנוחה ויוצא מעברו השני של בול העץ במהירות 200 מטר/שנייה. לאחר יציאת הקליע, הבול נע על משטח אופקי ונעצר לאחר חצי מטר. מצא מהו מקדם החיכוך הקינטי בין הבול למשטח.

[ת: 2.5]

שאלה 15

מכונית שמסתה 1 טון נוסעת במהירות 120 קמ"ש וכתוצאה מפיצוץ היא מתפרקת לשני חלקים, מסת האחד 300 ק"ג והוא סוטה בזווית 30° מהכיוון המקורי. והאחר סוטה בזווית 60° מהכיוון המקורי, אך בכיוון מנוגד לחלק הראשון. מצא מהירות של כל חלק לאחר הפיצוץ.

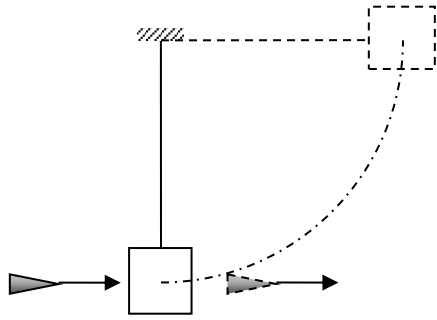
[ת: 23.81 m/sec , 96.22 m/sec]

שאלה 16

גוף שמסתו 2 ק"ג נזרק אופקית במהירות 15 מטר/שנייה אל עגלה שמסתה 13 ק"ג ומחליק על העגלה, שהייתה במנוחה, עד שנעצר יחסית אליה. מצא את :

- מהירותם המשותפת לבסוף.
- את עבודת כוח החיכוך הגורם למנוחה היחסית.
- השינוי בתנע של הגוף (יחסית לקרקע) במהלך תנועתו היחסית.
- משך זמן תנועת הגוף עד לעצירה אם מקדם החיכוך הקינטי בין הגוף לעגלה 0.5.

[ת: א. 2 m/sec ב. -195 J ג. -26 N*sec ד. 3 sec]



שאלה 17

קליע שמסתו 50 גרם נע לעבר מטוטלת בליסטית של 950 גרם התלויה על חבל שאורכו 5 מטר (ראה תרשים). הקליע שיוצא מצידה האחר של המטוטלת מקבל מהירות קטנה ב- $1/3$ ממהירות הפגיעה והמטוטלת התלויה עולה עד שהחבל נפרש בזווית של 90° מעלות.

- מצא את מהירות המשקולת רגע לאחר פגיעת הקליע.
 - מצא את מהירות הקליע לפני מעברו דרך המשקולת.
 - מצא את מתיחות החבל לפני הפגיעה והמתיחות לאחר הפגיעה.
 - מצא כמה אנרגיה התבזבזה בפגיעה.
- ת: א. 10 m/sec ב. 570 m/sec ג. 9.5 N , 28.5 N

שאלה 18

משאית שמסתה 15 טון נתקעה על פסי רכבת. רכבת שמסתה 75 טון נעה במהירות 36 קמ"ש, התנגשה במשאית וגררה אותה לפנייה. מצא את המהירות המשותפת ואת האנרגיות שהפסידה הרכבת בהתנגשות. [ת: 30 km/hr , -1145854 J]

שאלה 19

בהצטלבות דרכים ישרת זווית מתנגשת מכונית שמסתה 1100 ק"ג ומהירותה 70 קמ"ש במכונית שמסתה 1.5 טון שמגיעה במאונך אליה במהירות 45 קמ"ש. שני הרכבים נצמדים ונעים יחד.

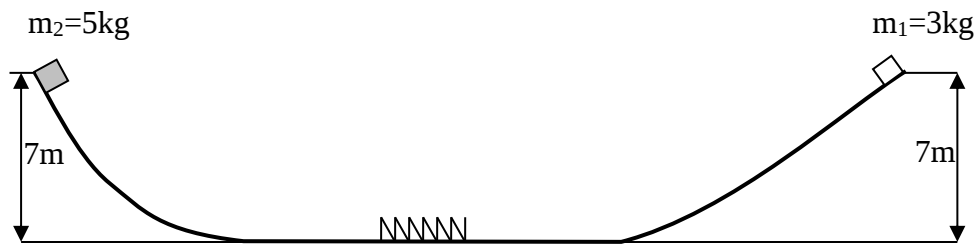
- מצא את מהירותן המשותפת של המכוניות לאחר התאונה.
- מצא את האנרגיה שאבדה בהתנגשות.
- אם מקדם החיכוך בין המכוניות לכביש הוא 0.95 מצא מה הדרך שיעברו המכוניות אחרי התאונה עד שיעצרו.

ת: א. 41.25^0 m/sec , 10.93 m ב. -169546 J ג. 6.3 m

שאלה 20

שתי המסות המתוארות בתרשים משוחררות ממנוחה על פני משטחים חלקים. הן מתנגשות יחד בקפיץ שקבוע הקפיץ שלו 500 N/m . בהנחה שההתנגשות אלסטית (לחלוטין) והקפיץ חופשי לנוע:

- מצא את מהירות כל גוף ברגע ההתנגשות.
- מהו הכיוון המרבי של הקפיץ?
- מהי המהירות של כל גוף לאחר ההתנגשות?
- מהו הגובה המרבי שאליו יעלה כל גוף?
- כעת גוף 1 משוחרר מגובה 8 מטר. מצא את הכיוון המרבי במקרה זה.



ת: א. 11.83 m/sec , -11.83 m/sec ב. 1.1488 m ג. -5.9125 , 17.7475 m/sec
 ד. 1.748 m , 15.742 m e. 7 m/sec

שאלה 21

נער שמסתו 50 ק"ג עומד על סקייטבורד (גלגליות), במנוחה, ומושך באמצעות חבל אופקי עגלה שמסתה 100 ק"ג בכוח קבוע של 10 ניוטון , במשך 4 שניות .
 (א) מצא את מהירות העגלה ברגע זה.
 (ב) מצא מהירות נער ברגע זה.

ת: א. 0.4 m/sec ב. -0.8 m/sec

שאלה 22

שני כדורי פלסטלינה נעים זה לקראת זה במהירות של 30 m/s . מסתו של הכדור אחד היא 5 ק"ג ומסת הכדור השני היא 25 ק"ג .
 (א) מצא את מהירותם המשותפת לאחר ההתנגשות הפלסטית ביניהם.
 (ב) מצא את האנרגיה המבזבזת בהתנגשות.
 (ג) לאחר ההתנגשות הם נעים יחד על משטח מחוספס כאשר מקדם החיכוך בין הכדורים למשטח 0.8 . מצא תוך כמה זמן יעצרו.

ת: א. -20 m/sec ב. -7500 J ג. 2.5 sec

שאלה 23

פגז שמסתו 6 ק"ג נורה אנכית מעלה במהירות 720 קמ"ש. כאשר הפגז הגיע לגובה 2 ק"מ, הוא התפוצץ לשני חלקים. אחרי הפיצוץ החלק שמסתו 4kg עף כלפי מעלה ואילו החלק שמסתו 2kg עף ישר כלפי מטה והגיעה לקרקע תוך 8 שניות.

- חשב את מהירות הפגז רגע לפני הפיצוץ.
- מצא את מהירות המסה הקטנה רגע לאחר הפיצוץ.
- מצא את מהירות המסה הגדולה רגע לאחר הפיצוץ.
- מצא את שיא הגובה של המסה הגדולה.
- מצא תוך כמה זמן לאחר פגיעת המסה הקטנה בקרקע תפגע המסה הגדולה בקרקע.
- תאר את גלגולי האנרגיה החל מהירייה.

[ת: א. 0 m/sec ב. 210 m/sec ג. 105 m/sec ד. 2551.25 m ה. 25.08 sec]

שאלה 24

נער שמסתו 60 ק"ג רץ במהירות 20 קמ"ש ועולה על עגלה שמסתה 80 ק"ג הנעה על פני מסילה חלקה במהירות 10 קמ"ש. מצא את מהירות העגלה לאחר שהנער קופץ עליה במקרים הבאים:

- הנער רץ אחרי העגלה.
- הנער רץ לקראת העגלה.

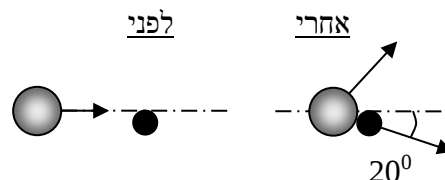
[ת: א. 14.28 km/hr ב. 2.857 km/hr]

שאלה 25

כדור שמסתו 30 גרם נע על שולחן חלק במהירות 18m/sec ומתנגש בכדור שמסתו 15 גרם שנמצא במנוחה.

כתוצאה מההתנגשות הכדור הנפגע מתחיל לנוע במהירות 10 m/sec בכיוון 20° ביחס לכיוונו המקורי של הכדור הפוגע.

- מצא את מהירות הכדור הפוגע (גודל וכיוון) לאחר ההתנגשות.
- איזו סוג של התנגשות הייתה: פלסטית, אלסטית (לחלוטין) או אי-אלסטית.



[ת: א. 7.32° , 13.41 m/sec]

שאלה 26

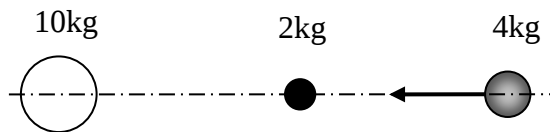
כדור שמסתו 4kg מתנגש במהירות 20m/sec התנגשות אלסטית (לחלוטין) בכדור שני שמסתו 2kg הנמצא במנוחה. לאחר מכן הכדור השני מתנגש פלסטית בכדור נוסף שמסתו 10kg המרוחק ממנו מטר אחד.

א. מצא את מהירות הכדור הראשון ואת מהירות הכדור השני לאחר ההתנגשות האלסטית ביניהם.

ב. מצא את מהירותם המשותפת של הכדור השני והשלישי.

ג. האם הכדור הראשון יתנגש בכדורים האחרים, אם כן מתי והיכן ומה תהיה המהירות המשותפת שלהם אם התנגשות זו תהיה פלסטית.

הערה: המשטח שעליו מתרחשות ההתנגשויות הוא חלק.



ת: א. 26.67 m/sec , 6.67 m/sec ב. 4.44 m/sec ג. 5 m/sec

שאלה 27

כדור שמסתו 1kg נופל מגובה מסוים ופוגע בקרקע במהירות 20m/s , מנתר ממנה במהירות 18m/s וכשמגיע למחצית הגובה שממנו שוחרר מתפוצץ לשני חלקים זהים. אחרי ההתפוצצות האחד מהחלקים עולה כלפי מעלה בעוד שהשני יורד ישר כלפי מטה ומגיע לקרקע תוך 0.5 שניות.

א. מצא את הגובה ממנו שוחרר הכדור.

ב. מצא את מהירות הכדור לפני הפיצוץ.

ג. מצא מהירות של כל חלק לאחר הפיצוץ.

ד. מצא תוך כמה זמן מגיע החלק שנע אנכית מעלה לקרקע.

ת: א. 20 m ב. 11.135 m/sec ג. 39.77 m/sec , -17.5 m/sec

שאלה 28

שחקן בייסבול שמסתו 80kg רץ במהירות 6m/sec לקראת כדור שמסתו 0.5kg שנע לקראתו במהירות 30m/sec .

א. מצא את מהירותם לאחר התפיסה.

ב. מצא כמה אנרגיה אבדה בתפיסה והסבר לאן הלכה אנרגיה זו?

ת: א. 5.7764 m/sec ב. -322 J

שאלה 29

נתונות שתי עגלות. המסה של אחת מהן היא 2 ק"ג ומסתה של השנייה היא 6 ק"ג. העגלות מרוחקות זו מזו למרחק של 10 מטר. על כל אחת מהעגלות פועל כוח של 2N שגורם להן להאיץ בתאוצה קבועה ממצב מנוחה, זו לקראת זו. רגע לפני ההתנגשות הפלסטית בין העגלות מפסיק הכוח לפעול.

א. מצא את הזמן של האצת העגלות לפני ההתנגשות.
 ב. מצא מהירות כל עגלה רגע לפני הפגישה.
 ג. מצא את מהירותן המשותפת לאחר ההתנגשות.

[ת: א. 3.873 sec ב. 1.29 m/sec ג. 3.873 m/sec א. 0]

שאלה 30

כדור טניס שמסתו 120 גרם פגע במחבט במהירות 10m/sec וחזר בכיוון הפוך במהירות 20m/sec.

א. מצא את המתקף שפעל על הכדור במהלך הפגיעה.
 ב. האם מתקף זה זהה למתקף שפעל על המחבט.

[ת: 3.6 N*sec]

שאלה 31

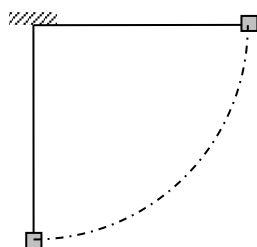
משאית שמסתה 15 טון נסעה במהירות 25 קמ"ש ופגעה במשאית חונה שמסתה 25 טון. אחרי הפגיעה שתי המשאיות נעו יחד עד שנעצרו, הודות החיכוך, שמקדמו 0.03 . מצא את:

א. מהירותן המשותפת של המשאיות לאחר ההתנגשות.
 ב. את המרחק שהן עברו יחד עד העצירה.

[ת: א. 9.375 km/hr ב. 11.3 m]

שאלה 32

שתי מסות קשורות כל אחת לחוט שאורכו 0.5 מטר, כמתואר בתרשים. המסה בת 70 גרם מורמת כך שהחוט אופקי ומתוח ומשוחררת ממנוחה.

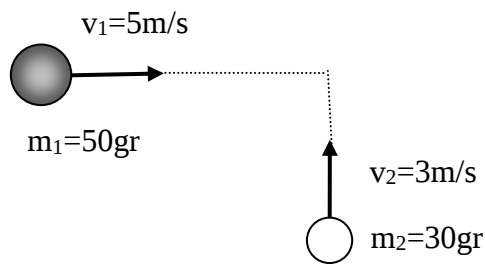


א. מצא את מהירותה רגע לפני התנגשותה במסה של 50 גרם, שנמצאת במנוחה בנקודה התחתונה.
 ב. מצא את מהירות המסות אם ההתנגשות פלסטית.
 ג. מצא את הגובה המרבי של המסות ואת זווית הסטייה המרבית.

ד. מצא את מהירות כל מסה לאחר ההתנגשות אם ההתנגשות אלסטית (לחלוטין).

ה. מצא את הגובה המרבי של כל מסה ואת זווית הפרישה של כל מסה.

[ת: א. 3.16 m/sec ב. 1.845 m ג. 48.7° ד. 0.17 m, 3.687 m/sec א. 0.527 m/sec
 ה. 111.1°, 0.68m, 13.6°, 0.014m m/sec]



שאלה 33

שני כדורים נעים במאונך זה לזה, כמתואר בציור.

- מצא את מהירותם המשותפת כאשר הם נצמדים זה לזה ונעים יחד.
- כמה אנרגיה התבזזה בהתנגשות.
- לאן הלכה האנרגיה שהתבזזה?

[ת: א. 19.8^0 , 3.321 m/sec , ב. -0.319 J]

שאלה 34

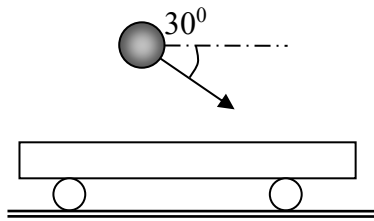
- פגז נורה אנכית מעלה ומגיע לשיא הגובה תוך 8 שניות. בשיא הגובה הפגז מתפוצץ לשני חלקים. חלק אחד שמסתו מחצית מהשני ממשיך לנוע ישר כלפי מעלה במהירות שווה לזו שבה נורה הפגז.
- מצא את המהירות שבה נורה הפגז.
 - מצא את מהירות החלק הכבד יותר לאחר הפיצוץ.
 - מצא את ההפרש בין זמני פגיעתם של החלקים בקרקע.

שאלה 35

- ילד קיבל משחק שבו יש גולות שמסת כל אחת 10 גרם. מצא בכל אחד מהמקרים מהירות של כל גולה לאחר ההתנגשות ואת ההפסד באנרגיה הקינטית של המערכת. במקרה שיש הפסד באנרגיה ציין לאן היא הולכת.
- גולה אחת נעה ימינה במהירות 3m/sec , השנייה נעה ימינה במהירות 5m/sec וההתנגשות אלסטית (לחלוטין).
 - כנ"ל, אך ההתנגשות פלסטית.
 - האחת נעה ימינה במהירות 3m/sec , השנייה נעה לקראתה במהירות 5m/sec וההתנגשות היא פלסטית.
 - כנ"ל, אך ההתנגשות אלסטית (לחלוטין).

שאלה 36

- משאית שמסתה 30 טון מאיצה ממנוחה בתאוצה קבועה ומגיעה למהירות 18 קמ"ש תוך 15 שניות. ברגע זה היא מתנגשת במשאית חונה שמסתה 20 טון ונצמדת אליה.
- מצא את מהירותן המשותפת של המשאיות לאחר ההתנגשות.
 - מצא את מהירותן המשותפת אם המשאית הראשונה הייתה יוצאת מאותה הנקודה ומתנגשת במשאית באותה הנקודה אך תאוצתה הייתה כפולה מהתאוצה המקורית.
 - מצא את מהירותם המשותפת אם המשאית השנייה הייתה בתנועה באותו כיוון ומהירותה הייתה 9 קמ"ש.



שאלה 37

עגלה שמסתה 30kg עומדת על מישור

אופקי חסר חיכוך.

כדור שמסתו 8kg פוגע בעגלה במהירות

$v = 5 \text{ m/sec}$ ובכיוון 30° ביחס למישור

האופקי,

כמתואר באיור. לאחר פגיעת הכדור בעגלה

הוא נצמד אליה, ויחד איתה נע על המישור

האופקי.

א. חשב את המהירות המשותפת של העגלה וכדור מיד לאחר הפגיעה.

ב. חשב את הפסד האנרגיה הכולל של המערכת (כדור + עגלה) כתוצאה מתהליך

ההתנגשות בין הכדור לעגלה.

[ת: א. 0.91 m/sec , ב. -84.23 J]

שאלה 38

קליע רובה שמסתו 10 גרם נורה לתוך בול

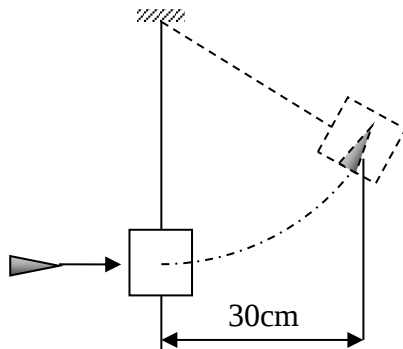
עץ שמסתו 30 ק"ג התלוי על חבל שאורכו

3 מטר. כתוצאה מכך הם נעים יחד עד

למרחק אופקי של 30 ס"מ. מצא את מהירות

פגיעת הקליע בבול העץ.

[ת: 1645.78 m/sec]



שאלה 39

גוף שמסתו 1 ק"ג מחליק ממדרון חלק מגובה 3 מ' ומתנגש אלסטית (לחלוטין) בעת

תנועתו האופקית על פני תחתית המדרון בגוף אחר שמסתו 4 ק"ג אשר תלוי על חבל

שאורכו 1 מ'.

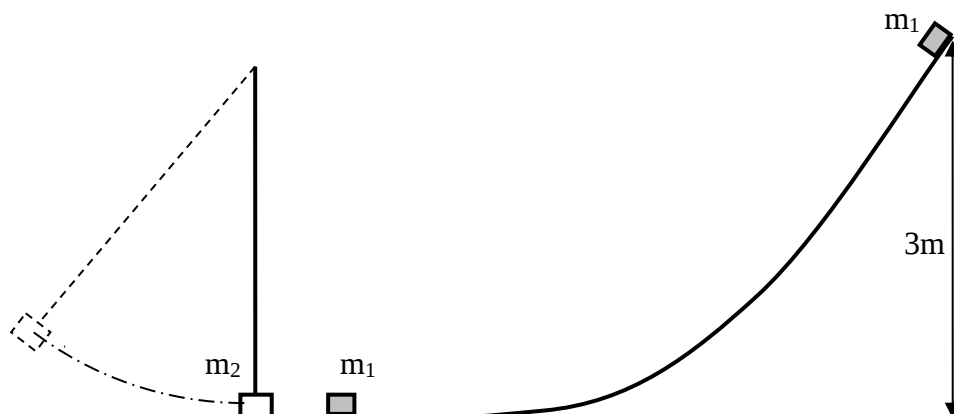
מצא את:

(א) מהירות הגוף בתחתית המדרון ורגע לפני ההתנגשות.

(ב) מהירות הגוף התלוי רגע לאחר ההתנגשות.

(ג) הגובה שאליו חוזר הגוף הפוגע.

(ד) זווית פרישת החבל שאליו קשור הגוף הנפגע.



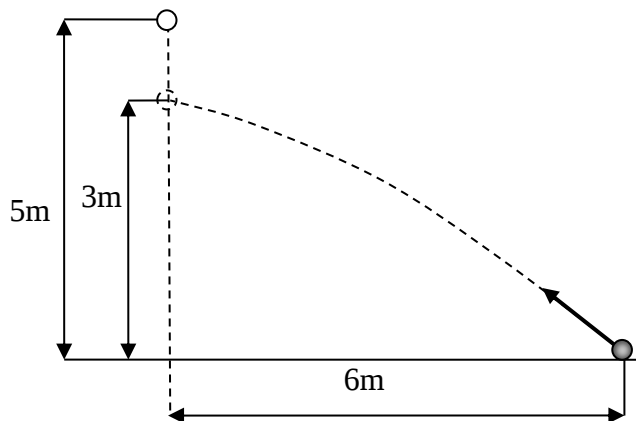
[ת: א. 7.75 m/sec ב. 3.1 m/sec ג. 1.07 m ד. 58.66°]

שאלה 40

כדור פלסטלינה משוחרר מגובה 5 מטר מעל הקרקע, ובו זמנית נורה בזווית כדור פלסטלינה אחר שמסתו זהה מנקודה הנמצאת במרחק אופקי של 6 מטר. הכדורים מתנגשים פלסטית בגובה 3 מטר.

מצא את:

- משך הזמן עד ההתנגשות.
- הרכיב האופקי והרכיב האנכי של מהירות הכדור שנזרק אלכסונית (מתי?).
- זווית הירייה.
- מהירותם המשותפת של הכדורים.



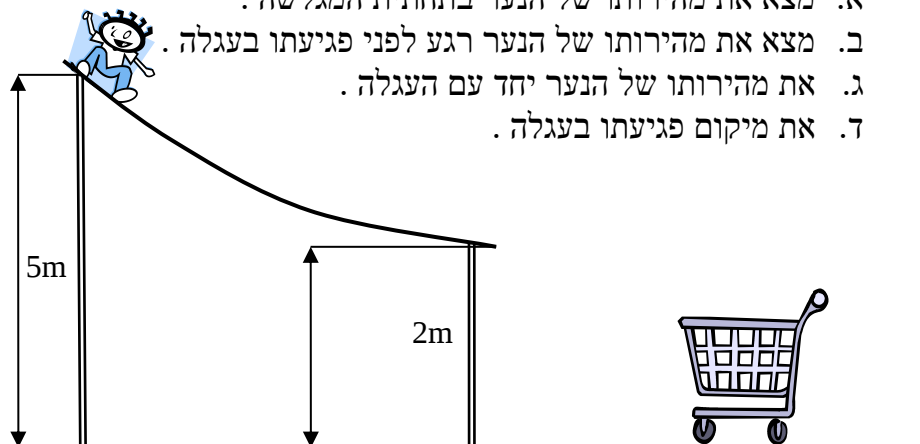
[ת: א. 0.632 sec ב. 9.49 m/sec , 7.91 m/sec ג. 39.81° ד. $-$, 5.3 m/sec]
[26.5°]

שאלה 41

נער שמסתו 60 ק"ג מחליק ממגלשת מים משופעת ובהגיעו לתחתית המגלשה הוא ממשיך באוויר.

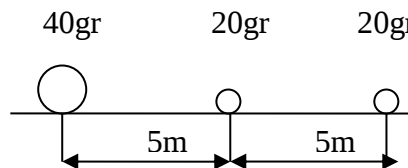
הנער נופל לתוך עגלה שמסתה 20 ק"ג שנמצאת במנוחה ונע איתה יחד.

- מצא את מהירותו של הנער בתחתית המגלשה.
- מצא את מהירותו של הנער רגע לפני פגיעתו בעגלה.
- את מהירותו של הנער יחד עם העגלה.
- את מיקום פגיעתו בעגלה.



שאלה 42

- במשחק על קרח הונחו 3 דסקיות במרחק 5 מטר זו מזו .
 מסת שתי הדסקיות הימניות 20 גרם ומסת הדסקית השמאלית 40 גרם .
 נער מכה בדסקית הימנית ומקנה לה מהירות של 5 מטר/שנייה שמאלה .
 א. מצא את מהירותן הסופית של הדסקיות אם כל ההתנגשויות ביניהן פלסטיות .
 ב. מצא את מהירותה הסופית של כל דסקית אם ההתנגשויות אלסטיות לחלוטין (יתכן שיהיו מספר התנגשויות) .
 ג. מצא את הפרש הזמנים בין ההתנגשויות הראשונה (במהלך ההתנגשויות) לבין ההתנגשויות האחרונה .



שאלה 43

- מרובה שמונח על ריצפה חלקה נפלט כדור במהירות 250m/sec .
 מסת הרובה 3 ק"ג ומסת הכדור 30 גרם .
 לאחר פליטת הכדור הוא נורה לקיר שעוביו 5 ס"מ ויוצא ממנו במהירות 100m/sec .
 מצא :
 א. את המהירות שבה נרתע הרובה .
 ב. כמה אנרגיה מכאנית נוספת לכדור ולרובה כתוצאה מהירי ומהיכן אנרגיה זו .
 ג. האם בוצעה העבודה על הקליע בעוברו דרך הקיר , אם לא הסבר מדוע, ואם כן חשב כמה עבודה .
 ד. מצא את הכוח הממוצע שפעל על הכדור במהלך חדירתו בקיר .

[ת: א. 2.5 m/sec ב. 946.875 J ג. 787.5 J ד. -15750 N]