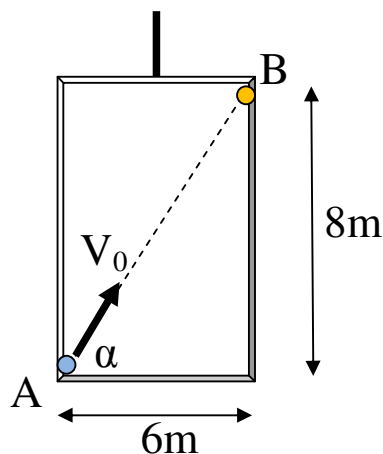


דף תרגילים (שימוש בעיקרון דלאמבר)

תרגיל מספר 1

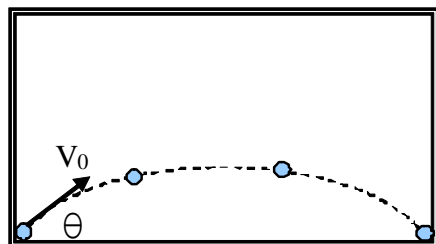


במעלית שמימדיה $6\text{m} \times 8\text{m}$ עולה בתאוצה קבועה של 2m/s^2 . ברגע $t=0$ יורים חץ מהפינה השמאלית A לכיוון הפינה המרוחקת B. מהירות החץ היא 15m/s ביחס לצופה במעלית. באותו רגע $t=0$ נשפט גוף מנקודה B ונופל בנפילה חופשית לכיוון ריצפת המעלית.

- מהו הגובה המכסימלי, יחסית למעלית, אליו יגיע החץ?
- הוכח שהחץ יפגע בגוף ומצא באיזה גובה מעל ריצפת המעלית תתרחש הפגיעה.
- באיזה גובה מעל ריצפת המעלית יפגע החץ בגוף אם המעלית תרד בתאוצה של 2m/s^2 כלפי מטה?

תשובות: א. 5.33m ב. 5.33m ג. 6.22m

תרגיל מספר 2



חוקר עורך סדרת ניסויים בתוך מעלית שרוחבה 5m . נתון כי המעלית יכולה לעלות או לרדת בתאוצות שונות.

ידוע: $g = 10\text{m/s}^2$

וכן נוסחאות הטווח, עבור גוף חופשי, שנזרק במהירות שגודלה v_0 בזווית θ מעל

$$R = \frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g} \quad \text{הוא: האופק,}$$

ניסוי I

כאשר המעלית עולה במהירות קבועה, החוקר משגר כדור מהפינה השמאלית בזווית 15° ביחס לריצפת המעלית. הכדור פוגע בפינה הימנית, כמתואר בתרשים.

- מהי המהירות ההתחלתית של הכדור ביחס למעלית?
- האם הכדור היה פוגע במעלית בנקודה שונה אילו שוגר בתנאים אלה, אלא שהפעם המעלית הייתה יורדת כלפי מטה בתנועה קצובה?

ניסוי II

הכדור נזרק (ביחס למעלית) באותה המהירות ובאותה הזווית כמקודם, אך הפעם הוא פוגע בדיוק במרכז רצפת המעלית.

- מהי גודלה וכיוונה של תאוצת המעלית בזמן הניסוי?

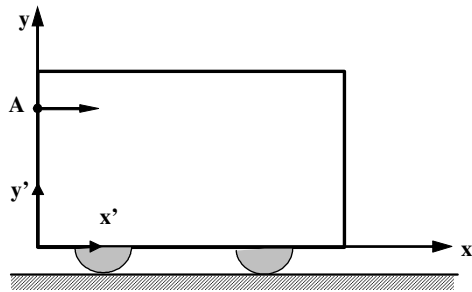
ניסוי III

הכדור נזרק (ביחס למעלית) באותם התנאים והפעם הוא פוגע בקיר הימני בנקודה שגובהה $h = 67\text{cm}$ מעל רצפת המעלית.

- חשב את גודלה וכיוונה של תאוצת המעלית בזמן הניסוי.
- כמה זמן נמשכת תנועת הכדור מרגע שיגורו ועד הפגיעה במעלית בכל אחד מהניסויים הנ"ל?

תשובות: א. 10m/s ב. לא ג. מאיצה מעלה 10m/s^2 ד. מאיצה מטה 5m/s^2 ה. $t_2 = 0.258\text{s}$ $t_1 = t_3 = 0.517$

תרגיל מספר 3



קרונית נעה על משטח אופקי במהירות קבועה $u=5\text{m/s}$.
 לדופן השמאלית של הקרונית מוצמדת מערכת צירים $x'y'$
 שראשית ממוקמת בפינה השמאלית התחתונה של הקרונית.
 ברגע $t=0$ מתלכדים הצירים x' ו- y' עם הצירים x ו- y (בהתאמה)
 כאשר xy היא מערכת צירים הצמודה למשטח האופקי.
 בדיוק ברגע זה ($t=0$) נזרק אופקית מדופן הקרונית (מנקודה הנמצאת 2.5m מעל רצפת הקרונית) כדור שמהירותו $v_0=3\text{m/s}$ ביחס לקרונית.

הנח שתאוצת הנפילה החופשית היא $g=10\text{m/s}^2$, שהתנגדות האוויר זניחה ושהקרונית ארוכה.
 א. מה הן קואורדינטות הכדור ברגע $t=0.3\text{s}$

(1) במערכת צירים $x'y'$ הצמודה לקרונית ?

(2) במערכת צירים xy הצמודה למשטח האופקי ?

ב. מה מהירות הכדור ברגע $t=0.3\text{s}$? (גודל וכיוון)

(1) יחסית לקרונית ? (2) יחסית לארץ ?

ג. תוך כמה זמן צפוי הכדור לפגוע ברצפת הקרונית, בהנחה שהיא ממשיכה לנוע במהירות קבועה, כמתואר בשאלה ?

ברגע $t=0.3\text{s}$ מתחילה הקרונית להאיט בתאוצה קבועה 10m/s^2 .

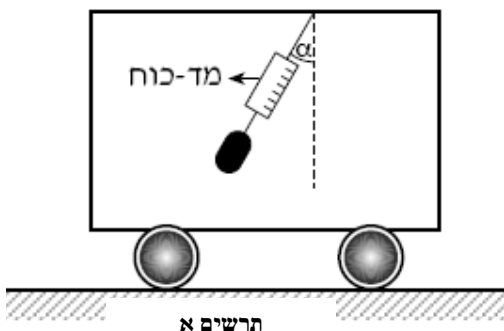
ד. כעבור כמה זמן מהרגע $t=0$ פוגע הכדור ברצפת הקרונית ?

ה. כיצד נראה מסלול התנועה של הכדור (תאר במילים ולווה את פתרוןך בתרשים איכותי)

(1) ביחס לקרונית ? (2) ביחס לארץ ?

תשובות: א. $x'=0.9\text{m}$ $x=2.4\text{m}$ $y=y'=2.05\text{m}$ ב. $V=4.24\text{m/s}$ 45° מתחת לאופק $v=8.54\text{m/s}$ 20.55° מתחת לאופק.
 ג. 0.707s ד. 0.707s ה. ביחס לארץ פרבולה ביחס לקרונית עד 0.3s פרבולה ואחרי זה קו ישר בזווית 45° .

תרגיל מספר 4



מכונית נוסעת על כביש ישר אופקי בתאוצה קבועה. משקולת שמסתה m תלויה על דינמומטר (מד – כוח) שקשור באמצעות חוט לתקרת המכונית, כמתואר בתרשים א'.
 מסות הדינמומטר והחוט זניחים ביחס למסה של המשקולת.
 המשקולת נמצאת במנוחה ביחס למכונית, והזווית בין החוט לבין האנך לתקרה היא α .

א. האם הכוח השקול הפועל על המשקולת שווה לאפס? אם כן – נמק. אם לא – ציין מהו כיוון הכוח השקול.

ב. האם הכוח שהדינמומטר מראה ערך קטן מ- mg , גדול מ- mg או שווה ל- mg ? נמק.

ג. האם כיוון התנועה של המכונית יכול להיות:

(1) ימינה? נמק.

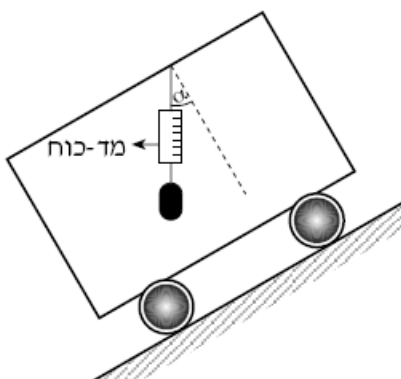
(2) שמאלה? נמק.

ד. אם תאוצת הקרונית הייתה כפולה, מהי הזווית בין החוט והאנך שיש ליצור כדי שהמשקולת תמצא במנוחה ביחס לקרונית?

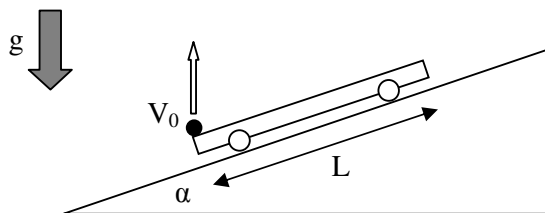
ה. בשלב מסוים של תנועתה, המכונית נוסעת על כביש ישר במעלה גבעה במהירות קבועה. גם במצב זה הזווית בין החוט לבין האנך לתקרת המכונית היא α (תרשים ב').

האם הכוח שהדינמומטר מראה קטן מ- mg , גדול מ- mg או שווה ל- mg ? נמק.

תשובות: א. ימינה ב. גדול ג. כן ד. טנגנס הזווית יגדל פי 2 ה. שווה



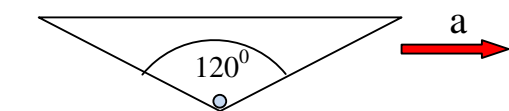
תרגיל מספר 5



עגלה בעלת אורך L מונחת על מישור משופע קבוע לריצפה ונוטה לאופק בזווית α . החיכוך בין העגלה למישור זניח. ברגע מסוים משחררים את העגלה ממנוחה ובאותו רגע זורקים מהקצה התחתון של העגלה כדור במהירות V_0 כלפי מעלה (אנכית מעלה) ביחס לאדמה.

- מהן תאוצות העגלה והכדור יחסית לארץ?
- באיזו מהירות התחלתית V_0 יש לזרוק את הכדור כדי שינחת בדיוק בקצה העליון של העגלה.
- מהי תאוצת הכדור, גודל וכיוון יחסית לעגלה?
- שרטט מסלול הכדור ביחס לאדמה.
- שרטט מסלול הכדור ביחס לעגלה.

תשובות: א. $g \sin \alpha$, ב. g , ג. $g \cos \alpha$ בניצב לעגלה, ד. קו ישר, ה. פרבולה

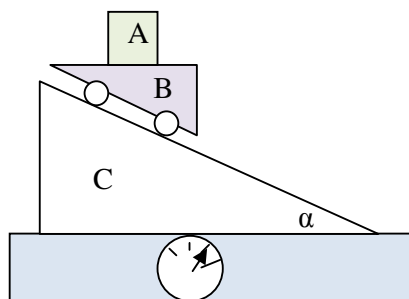


תרגיל מספר 6

גוף קטן וחלק שמסתו m נמצא במנוחה בתוך חרוט בעל זווית פתיחה של 120° . החרוט מתחיל לנוע במאוזן ממצב מנוחה, בתאוצה קבועה של 10 m/s^2 ימינה. א. באיזה גובה מעל לרצפה ימצא הגוף יחסית לחרוט, כעבור 0.5 s מהתחלת התנועה? ב. מהי מהירות הגוף יחסית לחרוט כעבור 0.5 s ?

תשובות: א. 0.228 m , ב. 1.83 m/s במקביל לדופן השמאלית של החרוט.

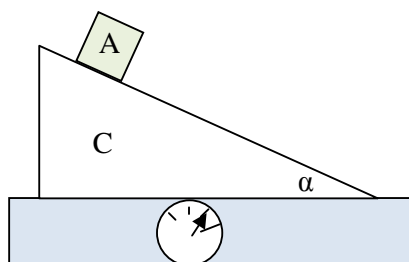
תרגיל מספר 7



הקרונית M_B שבתרשים נעה ללא חיכוך על גבי טריז שמסתו M_C . הטריז מונח על משטח מאזניים ואינו מחליק ביחס אליו. השיפוע של הטריז שווה ל α . גוף שמסתו M_A אינו משנה את מקומו יחסית לקרונית. א. חשב באיזה כוח מעיק גוף A על הקרונית. ב. חשב מהו מקדם החיכוך המינימלי בין A ל B כדי ש A לא יחליק ביחס ל B. ג. חשב מה מורים המאזניים?

תשובות: א. $N_A = M_A g \cos^2 \alpha$, ב. $\mu_{\min} = \tan \alpha$, ג. $M_C g + (M_A + M_B) g \cos^2 \alpha$

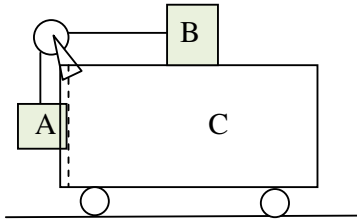
תרגיל מספר 8



טריז שמסתו M_C וזווית שיפועו α מונח על מאזניים. על הטריז מונח גוף שמסתו M_A . נתון כי הטריז נמצא במנוחה ביחס לאדמה. א. בהנחה שהגוף מחליק ללא חיכוך על פני הטריז, מה מורים המאזניים? ב. בהנחה שהגוף מחליק במהירות קבועה על גבי הטריז, מה מורים המאזניים? ג. בהנחה שקיים חיכוך ומתקיים $\tan \alpha > \mu$, מה מורים המאזניים?

תשובות: א. $M_C g + M_A g \cos^2 \alpha$, ב. $(M_A + M_C) g$, ג. $M_C g + M_A g \cos^2 \alpha + M_A g \mu \cos \alpha \sin \alpha$

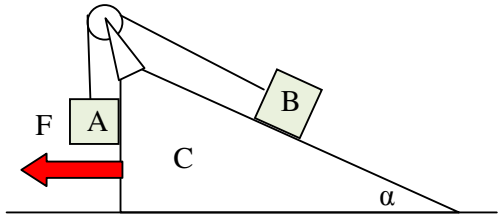
תרגיל מספר 9



נתונה המערכת המתוארת בשרטוט, כל המשטחים חלקים. בול A מחובר לעגלה בעזרת מסילה חלקה אשר מאפשרת לו תנועה בציר האנכי ביחס לעגלה. נתון: $M_A=1\text{kg}$ $M_B=5\text{kg}$ $M_C=10\text{kg}$. המערכת משוחררת ממנוחה. חשב את תאוצת כל בול ביחס לאדמה.

תשובות: $a_c=0.7\text{m/s}^2$ ימינה $a_b=1.54\text{m/s}^2$ שמאלה $a_a=2.34\text{m/s}^2$ בזווית 72.64° מתחת לאופק.

תרגיל מספר 10



נתונה המערכת המתוארת בשרטוט, כל המשטחים חלקים. בזמן שהכוח הקבוע פועל גופים A ו B נשארים במנוחה ביחס לטריז C. נתון: α זווית הטריז והמסות m_A m_B m_C .

א. שרטט תרשים כוחות נפרד לכל גוף.

ב. חשב את מתיחות החוט.

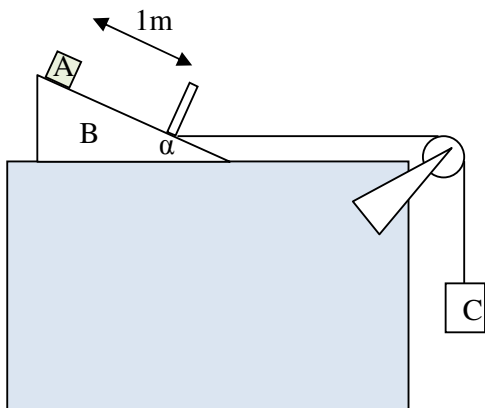
ג. חשב את תאוצת המערכת.

ד. חשב את הכוח F

ה. חשב את הכוח בו מעיק גוף B על הטריז.

תשובות: ב. $T=m_A g$ ג. $(m_A g - m_B g \sin \alpha) / (m_B \cos \alpha)$ ד. $F=(m_A + m_B + m_C) a$ ה. $m_B g \cos \alpha - \tan \alpha (m_A g - m_B g \sin \alpha)$

תרגיל מספר 11



נתונה המערכת המתוארת בשרטוט. כל המשטחים חלקים. משחררים את המערכת ממנוחה.

מסתו של הטריז $m_B=10\text{kg}$ ומסתו של הגוף התלוי $m_C=2\text{kg}$ $\alpha=30^\circ$. א. מהי מסתו של גוף A כדי שהטריז יישאר במנוחה כל עוד הגוף מחליק עליו?

ב. מכפילים את מסת הגוף שחושבה בסעיף א', תוך כמה זמן יפגע הגוף במעצור שעל הטריז?

תשובות: א. 4.62kg ב. 0.56s

אדם חכם לומד מטיפש
יותר ממה שהטיפש לומד
מהחכם