

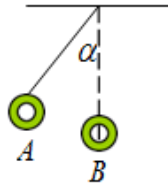
שאלה

משקולת שמסתה $2kg = m$ תלויה במנוחה על חוט שאורכו $l = 1m$, המחובר לתקרה. (ראו תרשים)



א. מצאו את הכח T

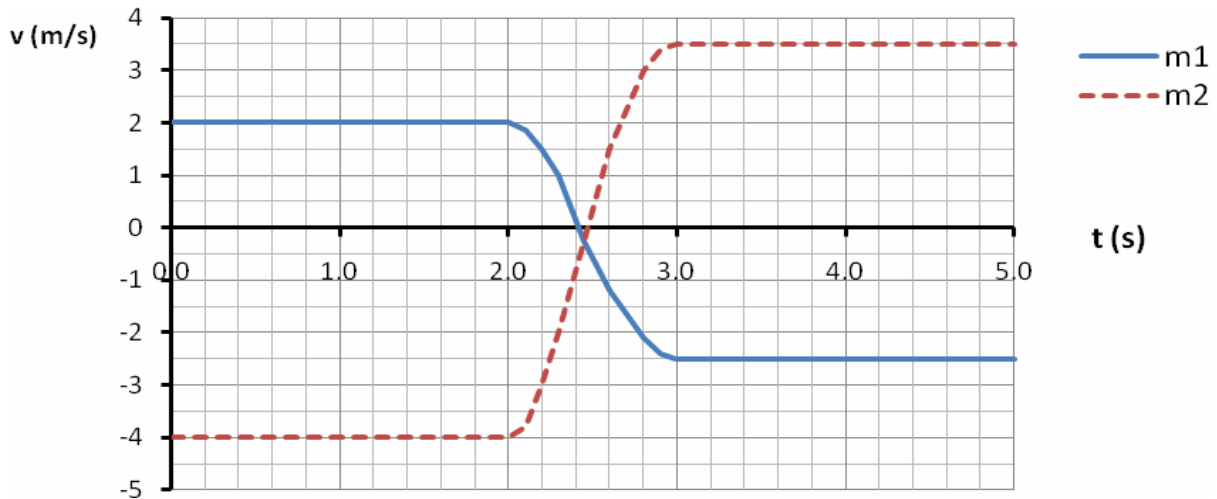
סטודנט הזיז את המשקולת בזווית $\alpha = 10^\circ$ מן האנך (נקודה A בתרשים) והרפה, המסה חזרה לנקודה הנמוכה ביותר (נקודה B בתרשים) שם התנגשה פלסטית במסה זהה המחוברת לחוט זהה.



- ב. מהי מהירות המשקולת ומהי המתיחות רגע לפני ההתנגשות?
- ג. מהו המתקף שמפעילה המשקולת על המשקולת השניה?
- ד. עד לאיזה גובה יעלו המסות יחד לאחר ההתנגשות?
- ה. כמה אנרגיה אבדה בהתנגשות?
- ו. מהו זמן המחזור של התנועה לאחר ההתנגשות?

שאלה:

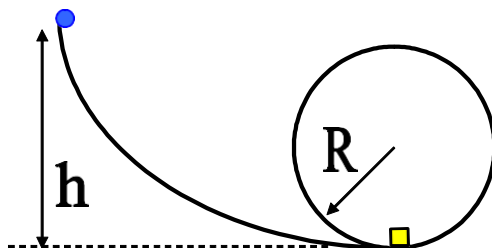
במעבדה לפיזיקה חוקרים את תנועתן של שתי עגלות שמסותיהן $m_1 = 500g$, $m_2 = 300g$ הנעות זו מול זו על מסילה חסרת חיכוך ומתנגשות. מהירות כל אחת מהמסות נמדדות על ידי חיישנים ומוצגות בגרף:



- אחרי התבוננות בגרף טען הסטודנט כי מדובר **בהתנגשות אלסטית**. הסבירו כיצד קבע זאת הסטודנט.
- מהו המתקף שהפעיל m_1 על m_2 במהלך ההתנגשות?
- מהו הכח הממוצע שפעל על כל אחד מהגופים במהלך ההתנגשות?
- סטודנט טען שבכל רגע בהתנגשות תאוצותיהן של שתי העגלות זהות. האם צדק? אם תשובתכם היא חיובית – הסבירו ונמקו, ואם היא שלילית – נמקו ורשמו מהו יחס התאוצות של שני הגופים.

שאלה:

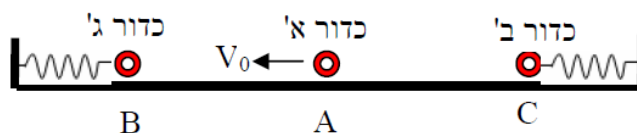
כדור קטן, בעל מסה $m_1 = 10\text{kg}$, נמצא על מסילה חלקה שבתחילתה מורד ובסופה לולאה שלמה שרדיוסה $R = 2m$. משחררים את הכדור. כאשר הוא מגיע לנקודה הנמוכה ביותר הוא מתנגש אלסטית בתיבה קטנה בעלת מסה $m_2 = 15\text{kg}$ הנמצאת במנוחה.



- א. מהו הגובה המינימלי h בו יש לשחרר את הכדור כדי שהתיבה תנוע לאורך המסילה ללא ניתוק ממנה?
- ב. לאיזה גובה יחזור הכדור לאחר ההתנגשות?
- ג. לגבי כל אחד מהגדלים הבאים ציינו האם הוא נשמר בתהליך, נמק!
- (1) אנרגיית המערכת.
 - (2) אנרגיית הכדור.
 - (3) אנרגיית התיבה.
 - (4) תנע המערכת.
 - (5) תנע הכדור.
 - (6) תנע התיבה.
- ד. במהלך תנועת התיבה ע"ג המסילה לאחר ההתנגשות היכן גודל הכוח הנורמאלי מקסימלי ומהו?

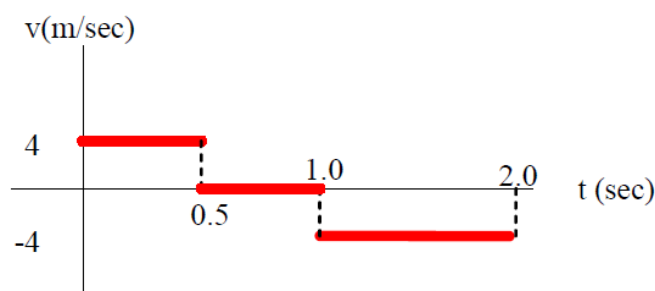
שאלה:

בציור שלושה כדורים שמסתם $m = 1\text{kg}$ זהה. כדור א' חופשי לנוע ואילו כדורים ב' ו-ג' מחוברים לקפיץ זהה.



בזמן $t = 0$ מניחים את כדור א' במרכז בין ב' ו-ג' ומעניקים לו מהירות התחלתית $v_0 = 4 \frac{m}{sec}$ בכיוון שמאל. הנח כי המשטח **חסר חיכוך**. כל ההתנגשויות אלסטיות. בשאלה זו הכיוון החיובי שמאלה.

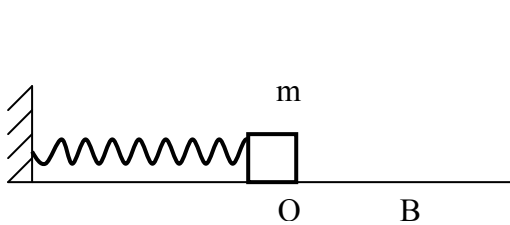
הגרף הבא מתאר את מהירות כדור א' כתלות בזמן $V(t)$ עבור 2 השניות הראשונות.



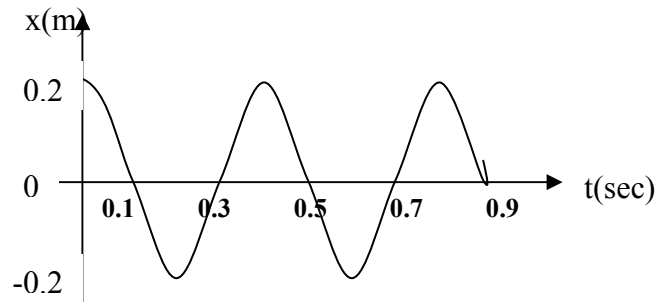
- הסבירו במילים את התנהגות המערכת.
- חשבו את המרחק AB.
- כמה זמן עבר עד שהכדור ג' הגיע לשיא הכיוון?
- מהו קבוע הקפיץ?
- מהו שיא הכיוון של הקפיץ המחובר לכדור ג'?
- כמה זמן עבר מתחילת התהליך $t = 0$ עד שכדור ב' הגיע לשיא הכיוון?
- ציירו את $x(t)$ עבור כדור ג' ועבור כדור ב' עבור 5 השניות הראשונות (מתחילת התהליך)
- אילו היה חיכוך חלש בין הנקודות BC, כיצד היה משתנה הגרף המתאר את מיקום כדור ג' כתלות בזמן עבור 5 השניות הראשונות **באופן איכותי**.

שאלה 3:

משקולת שמסתה $m = 0.2\text{kg}$, מונחת במנוחה (נקודה O) על רצפה אופקית חלקה כשהיא מחוברת לקפיץ רפוי (ראה תרשים 1). סטודנט מושך את המשקולת עד לנקודה B ומשחרר אותה ממנוחה. בתרשים 2 מתואר מיקום המסה כתלות בזמן.



תרשים 1



תרשים 2

- מצא את המרחק OB.
- מצא את קבוע הקפיץ K .
- מצא את מהירותה המקסימלית של המשקולת במהלך תנועתה.
- מצא את האנרגיה הפוטנציאלית והקינטית של המערכת קפיץ – משקולת ברגע $t = 0.15\text{sec}$.

התלמיד מנתק את המשקולת מהקפיץ ותולה אותה על חוט בעל אורך L שמסתו זניחה. הוא

מסיט את המשקולת הצידה עד לזווית $\alpha = 5^\circ$ וברגע $t = 0$ משחרר אותה ממנוחה (ראה

תרשים 3). מסתבר כי זמן המחזור של מטוטלת זו גדול פי-10

מזמן המחזור של המשקולת בניסוי הקודם.

ה. מצא את אורך החוט L .

ו. באיזו נקודה (A או B או O) מהירות המשקולת הינה מקסימלית?

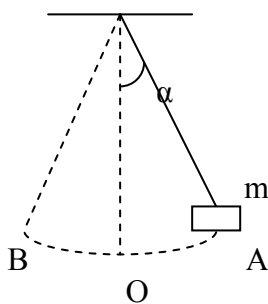
חשב את גודלה של מהירות זו.

ז. באיזו נקודה (A או B או O) מתירות בחוט, במהלך תנועת

המשקולת, הינה מקסימלית? חשב את גודלה של מתירות זו.

ח. סרטט את הגרף $v(t)$ המתאר את מהירות המשקולת כפונקציה של הזמן

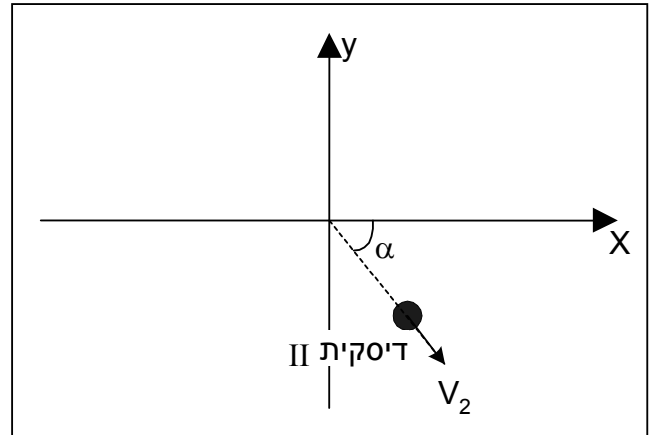
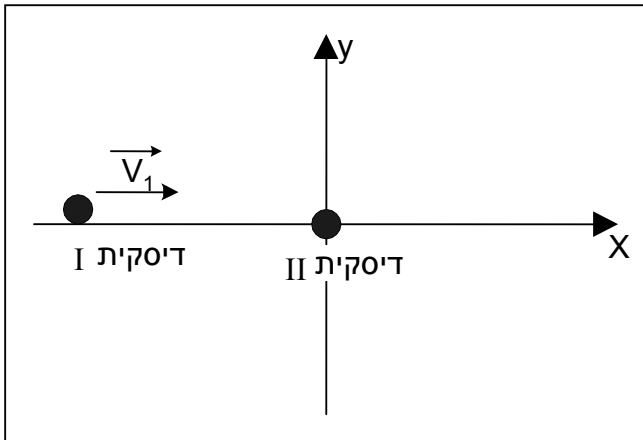
עבור מחזור אחד; הכיוון ימינה מוגדר כחיובי.



תרשים 3

שאלה 4:

בתרשים א' מתואר (במבט מלמעלה) משטח של שולחן אופקי חלק ועליו שתי דיסקיות:



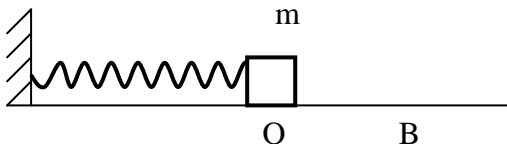
דיסקית I שמסתה $m_1 = 1\text{kg}$, נעה בכיוון החיובי של ציר x במהירות שגודלה $v_1 = 10 \frac{m}{\text{sec}}$
 דיסקית II שמסתה $m_2 = 1\text{kg}$, נחה בראשית הצירים. הצירים נמצאים במישור השולחן.

לאחר התנגשות הדיסקיות זו בזו, נעה דיסקית II בזווית $\alpha = 53^\circ$ עם הציר x , במהירות שגודלה $v_2 = 6 \frac{m}{\text{sec}}$, כמתואר בתרשים ב'.

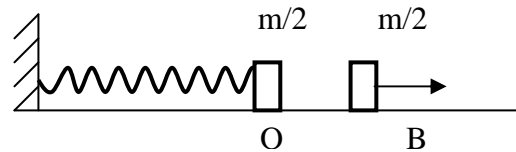
- א. מהו התנע הכולל (גודל וכיוון) של שתי הדיסקיות לאחר ההתנגשות?
- ב. חשב את המהירות (גודל וכיוון של דיסקית I) לאחר ההתנגשות.
- ג. האם התנגשות הדיסקיות היא אלסטית?
- אם כן – הסבר מדוע. אם לא – חשב את כמות האנרגיה המכנית ש"אבדה" בהתנגשות.
- ד. בניסוי אחר שבוצע עם אותן דיסקיות על אותו שולחן, התנגשות הדיסקיות הייתה אלסטית (חד מימדית). חשב את מהירותה (גודל וכיוון) של כל דיסקית לאחר ההתנגשות.

שאלה 4:

משקולת שמסתה $m = 2\text{kg}$, מונחת במנוחה (נקודה $x = 0$) על רצפה אופקית חלקה כשהיא מחוברת לקפיץ רפוי בעל קבוע $K = 100\text{N/m}$ (ראה תרשים 1). בזמן $t = 0$ מתרחשת התפוצצות לשני חלקים שווים (ראה תרשים 2), החצי הימני נע במהירות 3m/sec ימינה. בשאלה זו נקבע כיוון חיובי לצד ימין.



תרשים 1



תרשים 2

- א. מהי מהירות החצי השמאלי לאחר ההתפוצצות?
- ב. כמה אנרגיה הושקעה בהתפוצצות?
- ג. מהו שיעור הכיווץ המקסימלי לאחר ההתפוצצות?
- ד. מהו הכוח שהקפיץ מפעיל על המסה בנקודת הכיווץ המקסימלית (גודל וכיוון)?
- ה. מהו הכוח שהמסה מפעילה על הקפיץ בנקודת המתיחה המקסימלית (גודל וכיוון)?
- ו. מצא את $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$ עבור המסה המחוברת לקפיץ (השמאלית) לאחר ההתפוצצות.
- ז. מהו המרחק בין המסות 30 שניות לאחר ההתפוצצות?