

האולימפיאדה הארצית ה- 22 לפיזיקה
תשע"א - תשע"ב - **שלב א'**

דף רכוז תשובות
הוראות לנבחנים: משך הבחינה: 100 דקות. חומר עזר מותר בשימוש: כלי כתיבה בלבד.

לפניך 22 שאלות, לכל שאלה תשובה אחת נכונה ביותר.

עליך לסמן תשובה זאת על ידי הקפתה בעיגול בדף זה.

יש להמנע ככל האפשר ממחיקות (ניתן להשתמש בשאלון עצמו כבדף טיוטה). השאלון נשאר ברשותך.
הקפד/י לרשום במדויק ובאופן ברור את פרטיך האישיים.

שם משפחה: _____ שם פרטי: _____ בן/ בת _____ כיתה: _____

שם ביה"ס: _____ דואר אלקטרוני _____

כתובת פרטית: _____ טלפון: _____

1.	א	ב	ג	ד		12.	א	ב	ג	ד
2.	א	ב	ג	ד		13.	א	ב	ג	ד
3.	א	ב	ג	ד		14.	א	ב	ג	ד
4.	א	ב	ג	ד		15.	א	ב	ג	ד
5.	א	ב	ג	ד		16.	א	ב	ג	ד
6.	א	ב	ג	ד		17.	א	ב	ג	ד
7.	א	ב	ג	ד		18.	א	ב	ג	ד
8.	א	ב	ג	ד		19.	א	ב	ג	ד
9.	א	ב	ג	ד		20.	א	ב	ג	ד
10.	א	ב	ג	ד		21.	א	ב	ג	ד
11.	א	ב	ג	ד		22.	א	ב	ג	ד

מוסדות אקדמיים ותוכניות מצוינות של צה"ל מעונינים בפרטים אישיים של משתתפי האולימפיאדה. באם את/ה מעונין/ת במסירת פרטיך האישיים נא לסמן ולחתום.

אני _____ ת.ז. _____

[] מעונין/ת שפרטי האישיים יימסרו למוסדות אקדמיים. חתימה _____

[] מעונין/ת שפרטי האישיים יימסרו לתוכניות מצוינות של צה"ל. חתימה _____

פתרונות מנומקים ניתן למצא החל
מתאריך 20.2.2011 באתר
האולימפיאדה לפיזיקה:
<http://edu.technion.ac.il/ipho/>

- מפעל התחרויות בפיזיקה לנוער נתמך ע"י:**
- משרד החינוך, המינהל למדע וטכנולוגיה
 - הטכניון, מכון טכנולוגי לישראל

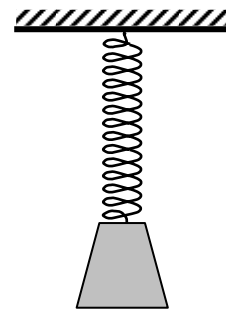
צוות מחברי השאלות בשלב א':

- ד"ר אלי רז - יו"ר צוות המחברים וראש פרויקט האולימפיאדה לפיזיקה, המכללה האקדמית להנדסה אורט בראודה, כרמיאל, הטכניון, הפקולטה לפיזיקה, חיפה.
מר איגור ליסנקר - ביה"ס מקיף ז', אשדוד.
ד"ר אריאל אמיר - מכון ויצמן למדע, רחובות.
מר דני גלאובך - ביה"ס הריאלי חיפה, הטכניון, המרכז לחינוך קדם קדמי.
מר אלכס וינברג - ביה"ס מקיף ג', אשדוד.

האולימפיאדה הארצית ה- 22 לפיזיקה
תשע"א - תשע"ב - שלב א'
כל הזכויות שמורות
© 2011

שאלה מס' 1

במעלית בבניין הפיזיקה באוניברסיטת סנטה ברברה תלויה משקולת על קפיץ התלוי אנכית מתקרת המעלית. על רצפת המעלית מונחות מאזני זרוע. על כף המאזניים מונחת משקולת. תחילה המשקולת נמצאת בשווי משקל ומאזני הזרוע מאוזנים.



המעלית עולה מקומה א' לקומה ה'. פיזיקאי במעלית צופה במשקולת התלויה ובמאזני הזרוע. במהלך התנועה של המעלית מקומה א' ל-ה' מצב שיווי המשקל ההתחלתי:

- א. יופר עבור מאזני הזרוע, אולם לא יופר עבור המשקולת התלויה.
- ב. יופר עבור המשקולת התלויה אולם לא יופר עבור מאזני הזרוע.
- ג. יופר הן עבור מאזני הזרוע והן עבור המשקולת התלויה.
- ד. לא יופר, לא עבור מאזני הזרוע ואף לא עבור המשקולת התלויה.

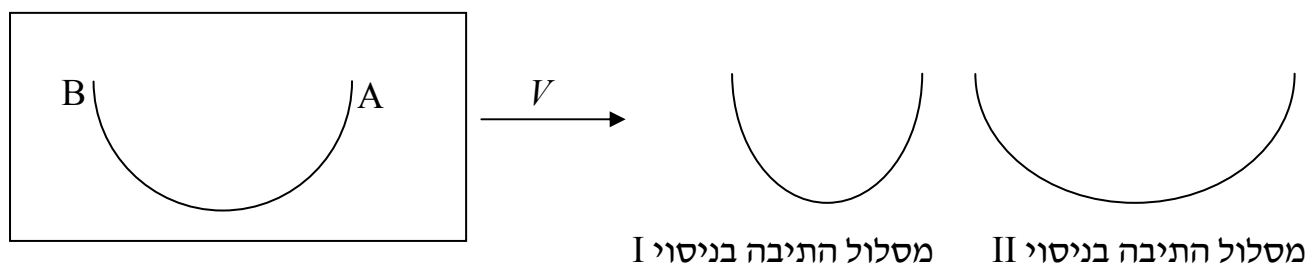
שאלה מס' 2

אבן קטנה נזרקה במהירות V_0 בזווית 30° לאופק. צופה רואה את תנועת האבן מתוך מעלית העולה אנכית במהירות קבועה $0.5V_0$. הזנח את התנגדות האוויר. האנרגיה הקינטית של האבן בהיותה באויר, כפי שנמדדת ע"י הצופה הנ"ל:

- א. גדלה תחילה ולאחר מכן קטנה.
- ב. קטנה תחילה ולאחר מכן גדלה.
- ג. נשארה קבועה בכל מהלך תנועתה.
- ד. גדלה בכל רגע במהלך תנועתה.

שאלה מס' 3

בתוך קרון רכבת הנעה במהירות קבועה V נמצאת מסילה חצי מעגלית. המסילה נמצאת במישור אנכי המכיל את וקטור המהירות של הרכבת (ראו תרשים). בניסוי I, נוסע ברכבת משחרר תיבה קטנה מהקצה A של המסילה. התיבה מחליקה לאורך המסילה ומגיעה לקצה B. בניסוי II, הנוסע משחרר את התיבה מהקצה B והיא מחליקה ומגיעה לקצה A. צופה הנמצא במנוחה על הקרקע מחוץ לרכבת מביט בתנועת התיבה. התרשימים מתארים את מסלולי התיבה בכל אחד מהניסויים כפי שנצפו על ידי הצופה הנמצא מחוץ לרכבת.



הטענות הבאות המתייחסות לתאוצת התיבה בתחתית המסלול כפי שנמדדה ע"י הצופה הנמצא מחוץ לרכבת. איזו מהן נכונה?

- א. התאוצה בניסוי I גדולה מהתאוצה בניסוי II.
- ב. התאוצה בניסוי II גדולה מהתאוצה בניסוי I.
- ג. בשני הניסויים התאוצה שווה. גודלה תלוי במהירות הרכבת.
- ד. בשני הניסויים התאוצה שווה. גודלה אינו תלוי במהירות הרכבת.

שאלה מס' 4

נתונים שני כדורים, שרדיוסיהם שווים, האחד עשוי ברזל ומסתו M והשני עשוי עץ ומסתו m ($M > m$). הכדורים קשורים בחוט ארוך שמסתו זניחה. כאשר מפילים את הכדורים ממגדל גבוה, הם מגיעים למהירות קבועה במצב בו החוט אנכי (בשל התנגדות האויר). נסמן את המתוחות בחוט במצב זה ב- T ואת תאוצת הכובד ב- g . מהי הטענה הנכונה?

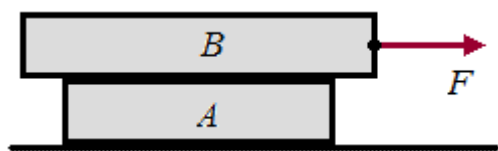
- א. $T = \frac{M - m}{2} g$
- ב. $T = \frac{M + m}{2} g$
- ג. $T = (M - m)g$
- ד. $T = 0$

שאלה מס' 5

שתי תיבות A ו-B בעלות מסות שונות מונחות זו על זו ונמצאות על שולחן אופקי. בין שתי התיבות וכן בין תיבה A לשולחן קיים חיכוך. בניסוי I מושכים את התיבה B בכוח אופקי F_1 . נסמן את תאוצת תיבה B בניסוי זה ב- a_{BI} . ואת תאוצת תיבה A ב- a_{AI} .

בניסוי II מושכים את התיבה B בכוח אופקי F_2 הגדול יותר מהכוח F_1 . נסמן את התאוצות של התיבות בניסוי זה ב: a_{BII} ו- a_{AII} . בהתאמה.

איזו מבין הטענות הבאות היא שגויה בהכרח?



א. $a_{BII} > a_{AII} = 0$, $a_{BI} > a_{AI} = 0$

ב. $a_{BII} > a_{AII} > 0$, $a_{BI} > a_{AI} = 0$

ג. $a_{BII} = a_{AII} > 0$, $a_{BI} = a_{AI} > 0$

ד. $a_{BII} > a_{AII} > 0$, $a_{BI} = a_{AI} > 0$

שאלה מס' 6

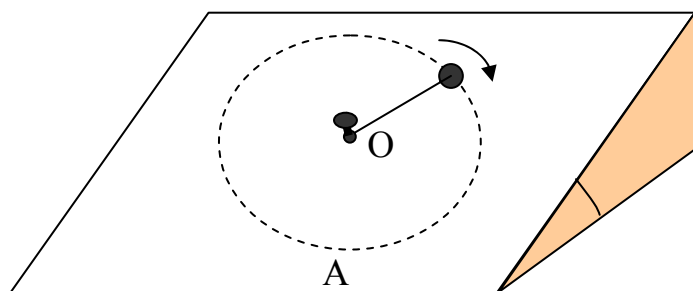
דסקה קטנה קשורה לציר חסר חיכוך O באמצעות חוט ומונחת על מישור משופע. בין המישור לדסקה קיים חיכוך. התנגדות האוויר זניחה. החוט מאפשר לדסקה לבצע תנועה מעגלית סביב הציר.

כאשר הדסקה נמצאת בנקודה A (הנקודה הנמוכה ביותר) מקנים לדסקה מהירות התחלתית. כדי שהדסקה תשלים סיבוב שלם, יש להקנות לה בנקודה A אנרגיה קינטית מינימלית E_{k1} .

כדי שהדסקה תשלים שני סיבובים יש להקנות לה אנרגיה קינטית מינימלית E_{k2} .

כדי שהדסקה תשלים שלושה סיבובים יש להקנות לה אנרגיה קינטית מינימלית E_{k3} .

מה הקשר בין E_{k1} , E_{k2} ו- E_{k3} ?



א. $E_{k2} = 2E_{k1}$, $E_{k3} = 3E_{k1}$

ב. $\frac{E_{k2}}{E_{k1}} = \frac{E_{k3}}{E_{k2}}$

ג. $E_{k2} = \frac{E_{k3} + E_{k1}}{2}$

ד. $E_{k2} > \frac{E_{k3} + E_{k1}}{2}$

שאלה מס' 7

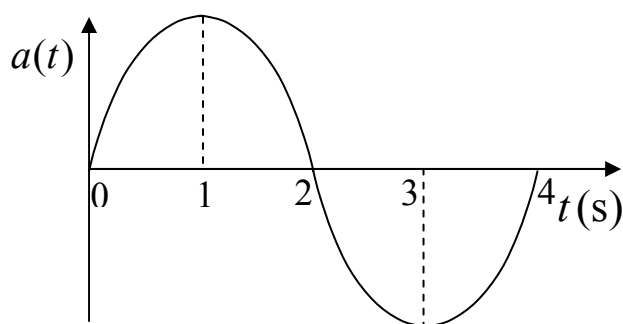
הגרף בתרשים מתאר את התאוצה של גוף אשר נע לאורך קו ישר, כפונקציה של הזמן בשניות. הגוף מתחיל לנוע ממנוחה. באיזה מבין הזמנים הבאים, הערך המוחלט של מהירות הגוף הוא הגדול ביותר?

א. $t = 1s$

ב. $t = 2s$

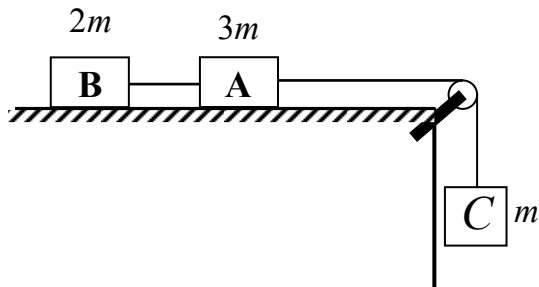
ג. בזמנים: $t = 1s$ וכן $t = 3s$

ד. $t = 4s$



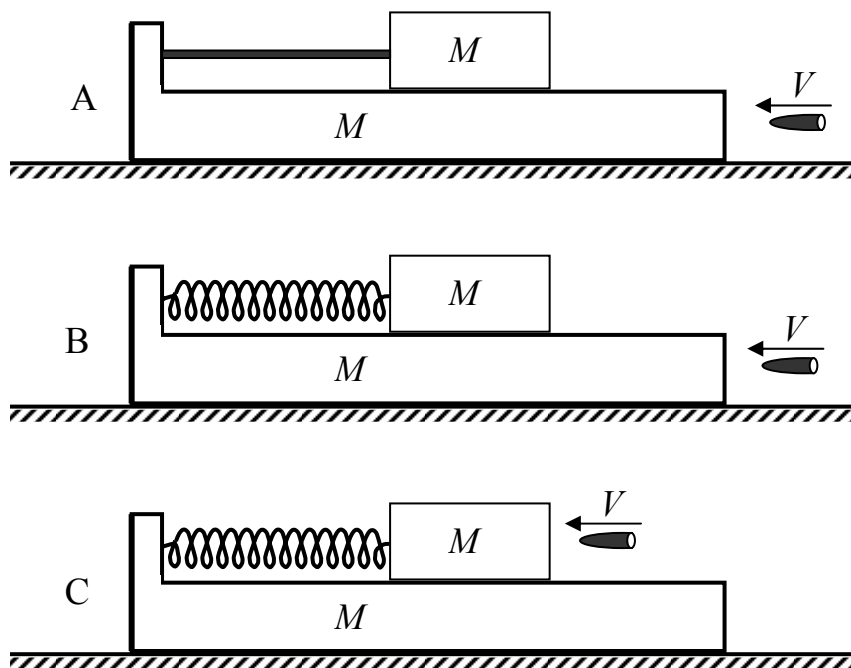
שאלה מס' 8

במערכת המתוארת בתרשים, מופיעות שתי תיבות A ו-B המונחות על שולחן אופקי. מקדמי החיכוך בין התיבות לשולחן שונים זה מזה. מסת תיבה A היא $3m$ ומסת תיבה B היא $2m$. התיבות קשורות ביניהן בחוט והתיבה A מחוברת בחוט נוסף אל משקולת תלויה C שמסתה m . במצב זה המערכת נעה במהירות קבועה. ניתן להזניח את: התנגדות האויר, מסת הגלגלת ומסות החוטים. מוסיפים למשקולת התלויה משקולת נוספת שמסתה $2m$.



- מוסיפים לשתי התיבות מסות שסכומן הוא $10m$ ומקנים למערכת מהירות התחלתית. כיצד יש לחלק בין התיבות את המסות הנוספות, כדי שגם לאחר השינוי, תנוע המערכת במהירות קבועה?
- מסה $10m$ על אחת מהתיבות.
 - מסה $5m$ על כל אחת מהתיבות.
 - מסה $6m$ על התיבה A ומסה $4m$ על התיבה B.
 - בכל אחת מהאפשרויות א', ב', או ג' המערכת תנוע במהירות קבועה.

שאלה מס' 9



נתונות שתי תיבות המונחות זו על זו. מסת כל תיבה היא M . בין התיבות קיים חיכוך, אולם לא קיים חיכוך בין התיבה התחתונה לרצפה. התנגדות האויר זניחה. בניסוי A התיבה העליונה מחוברת לתיבה התחתונה באמצעות מוט קשיח וחסר מסה. בניסויים B ו-C התיבה העליונה מחוברת לתיבה התחתונה באמצעות קפיץ חסר מסה. בכל אחד מהניסויים יורים קליע בעל מסה m ומהירות אופקית V . בניסויים A ו-B הקליע חודר לתיבה התחתונה ונותר בתוכה. בניסוי C הקליע חודר לתיבה העליונה ונותר בתוכה.

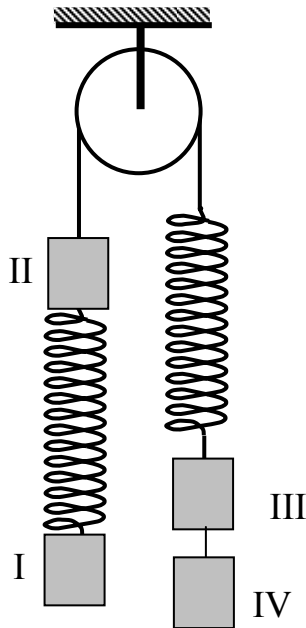
מהירות התיבה התחתונה זמן רב לאחר פגיעת הקליע:

- גדולה ביותר בניסוי A.
- גדולה ביותר בניסוי B.
- גדולה ביותר בניסוי C.
- שווה בשלושת הניסויים.

שאלה מס' 10

במערכת המתוארת בתרשים, ארבע משקולות זהות התלויות בשווי משקל.

ברגע מסוים חותכים את החוט המחבר את המשקולות III ו-IV והמערכת מתחילה לנוע. נסמן ב: a_I , a_{II} ו- a_{III} את גודל התאוצות של משקולות I, II ו-III בהתאמה, מיד לאחר חיתוך החוט. מהי הטענה הנכונה?



א. $a_{II} = a_{III}$, $a_I = 0$

ב. $a_I = a_{II} = a_{III}$

ג. $a_{III} \neq 0$, $a_I = a_{II} = 0$

ד. $a_I = a_{II} = a_{III} = 0$

שאלה מס' 11

כידוע זמן ההקפה של הירח סביב הארץ הוא קרוב לחודש. זמן ההקפה של הארץ סביב השמש הוא שנה, זמן ההקפה של מאדים סביב השמש הוא קרוב לשנתיים. בשנת 2024 משלחת מדענים ששהתה על מאדים צפתה בעזרת טלסקופ משוכלל על הירח של כדור הארץ והבחינה כי לירח של כדור הארץ מופעים שונים (בדומה למופעים הנצפים מכדור הארץ). מהו הזמן החולף בין "מולד" הירח (הירח נראה חשוך כולו) ל"מולד" הבא כפי שנצפה על ידי משלחת המדענים שעל מאדים?

א. חודש בקירוב.

ב. חצי שנה בקירוב.

ג. שנה בקירוב.

ד. שנתיים בקירוב.

שאלה מס' 12

קפיץ אופקי קל מחובר בקצהו האחד לקיר. קצהו השני מחובר לתיבה באמצעות חוט ארוך. מושכים את התיבה עד אשר כוח הקפיץ הוא F ומשחררים אותה ממנוחה. התיבה מחליקה על המשטח ועוברת מרחק S_1 עד לעצירתה. בניסוי שני, מחליפים את הקפיץ בשני קפיצים זהים לראשון והמחוברים בזה אחר זה. מושכים שוב את התיבה עד שהחוט מפעיל עליה כוח F , ומשחררים אותה ממנוחה. בניסוי זה עוברת התיבה מרחק S_2 עד לעצירתה. בשני הניסויים, החוט רפוי כאשר התיבה עוצרת.

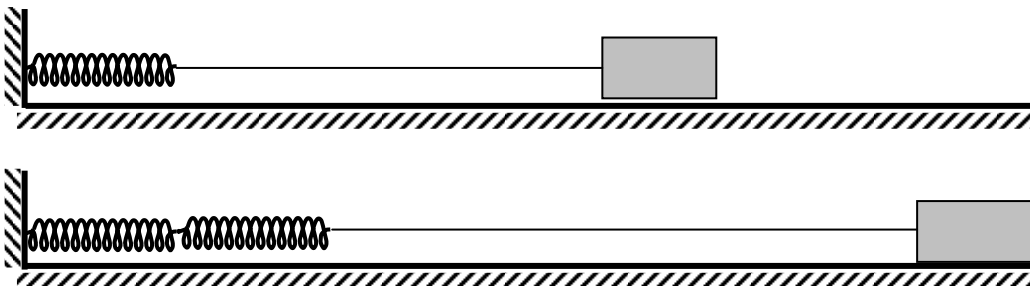
הקשר בין המרחקים הוא:

א. $S_2 = 0.5S_1$

ב. $S_2 = S_1$

ג. $S_2 = 2S_1$

ד. $S_2 = 4S_1$

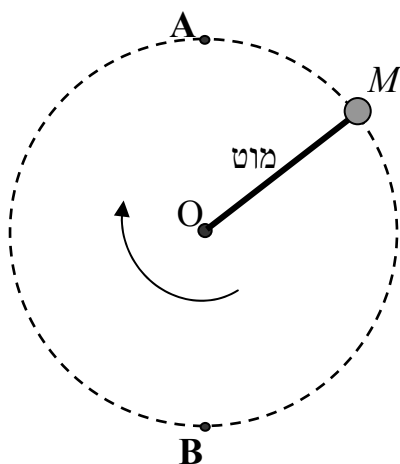


שאלה מס' 13

שודד-הים, קפטן מיסון שחי באמצע המאה ה-17, היה חובב מדע ובחר להוריש את רוב אוצרותיו בדרך מיוחדת. הוא בחר באי לא מיושב הנמצא על קו המשווה. על האי גדל עץ עתיק שקל לזהותו. על גזע העץ הוא חרט את המשפטים הבאים: " התקדם 100 קילומטרים דרומה, אחר-כך 100 קילומטרים מזרחה, לאחר מכן 100 קילומטרים צפונה ובסוף 100 קילומטרים מערבה. בנקודת הסיום חפור בור בעומק של 2 מטרים ושם תמצא את אוצרותי" חובב טבע שראה את שנכתב על העץ העתיק מצא את האוצר. האוצר נטמן:

- 12 מטרים מערבה מהעץ.
- 12 מטרים מזרחה מהעץ.
- 12 מטרים צפון-מזרחה מהעץ.
- בצמוד לגזע העץ

שאלה מס' 14



קצה אחד של מוט חסר מסה מחובר לציר אופקי בנקודה O, אל הקצה השני של המוט מחוברת משקולת קטנה שמסתה M . המוט מסובב במהירות זוויתית קבועה באמצעות מנוע. וכתוצאה מכך נעה המשקולת לאורך מסלול מעגלי במישור אנכי.

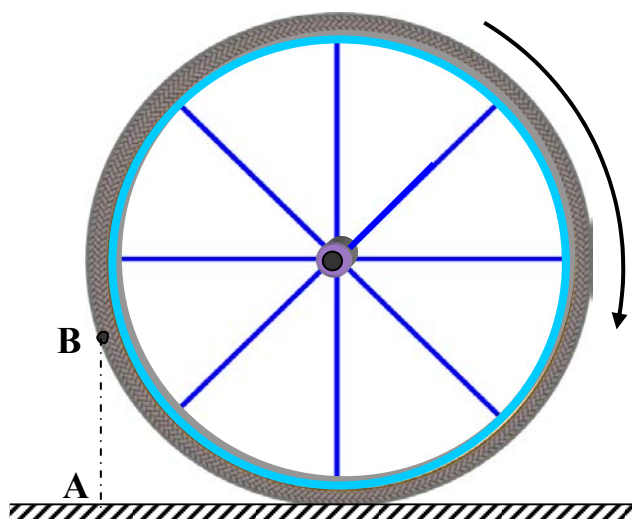
כאשר המשקולת חולפת דרך הנקודה העליונה A, גודל הכוח שהמוט מפעיל עליה הוא $0.5Mg$.

גודלו של הכוח שהמוט מפעיל על המשקולת כאשר היא חולפת דרך הנקודה התחתונה B:

- $0.5Mg$
- $1.5Mg$
- $2.5Mg$

ד. אפשרויות ב' או ג' תתכנה, האפשרות הנכונה תלויה במידע נוסף שאינו נתון.

שאלה מס' 15



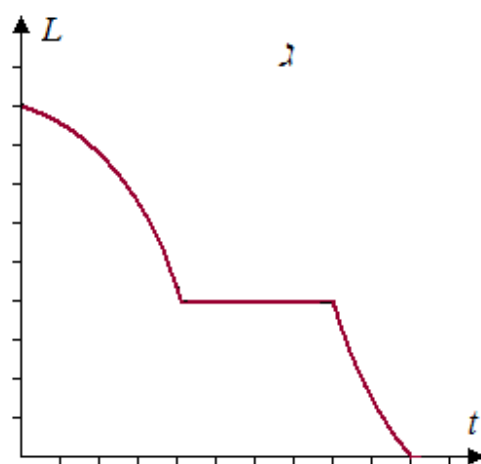
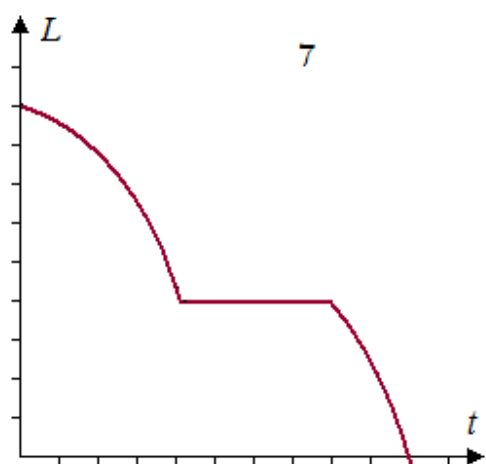
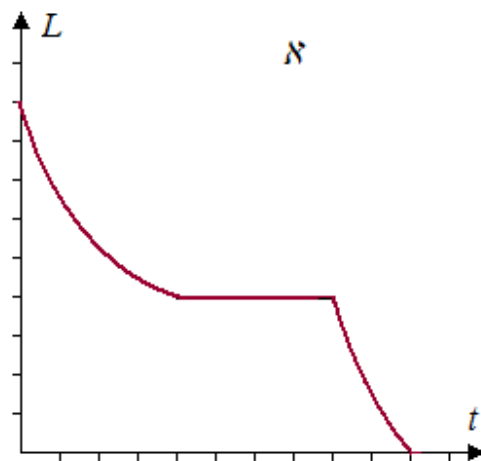
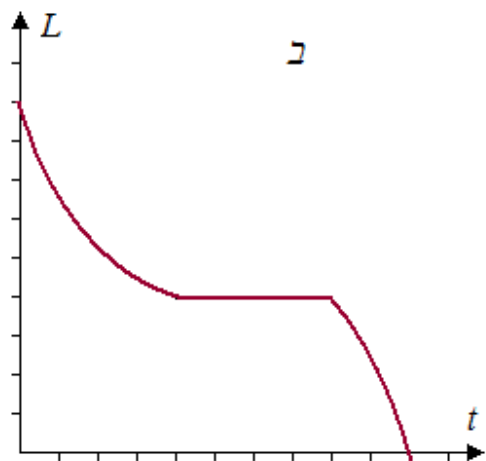
גלגל אופניים מתגלגל ללא החלקה על כביש אופקי ונע ימינה.

מנקודה B על הגלגל (לא נקודת המגע עם הכביש) מתנתק גוש בוץ קטן. הנקודה A נמצאת על הכביש בדיוק מתחת לנקודה B. גוש הבוץ פוגע בכביש בנקודה שנמצאת:

- מימין לנקודה A.
- משמאל לנקודה A.
- מימין לנקודה A אם הנקודה B שייכת לחצי העליון של הגלגל ומשמאל לנקודה A אם הנקודה B שייכת לחצי התחתון של הגלגל.
- מימין לנקודה A אם הנקודה B שייכת לחצי הימני של הגלגל ומשמאל לנקודה A אם הנקודה B שייכת לחצי השמאלי של הגלגל.

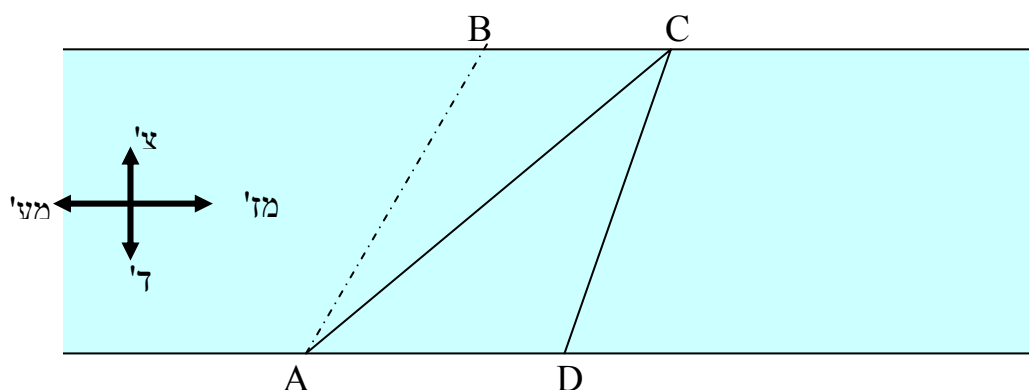
שאלה מס' 16

גוף קטן נזרק אנכית מעלה מהקרקע מנקודה הנמצאת סמוך לבניין. ברגע שהגוף הגיע לשיא מסלולו, שוחרר גוף שני ממנוחה מנקודה הנמצאת במרחק מסוים מהגוף הראשון ובדיוק מעליו. איזה מהגרפים הבאים מייצג באופן הטוב ביותר את המרחק בין הגופים, כתלות בזמן, החל מרגע הזריקה של הגוף הראשון ועד לרגע בו פוגע הגוף השני בקרקע?



שאלה מס' 17

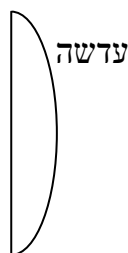
דייג הגר בנקודה A על הגדה הדרומית של נהר האמזונס בברזיל, יצא בלילה חשוך לדוג בצד הצפוני של הנהר. הואיל והחשיכה לא אפשרה להבחין בנקודות ציון, הוא השתמש במצפן וכוון את חרטום הסירה 40 מעלות מזרחה מהצפון. בשל זרימת מי הנהר ממערב למזרח, במקום להגיע לנקודה B, הדיג הגיע לנקודה C הנמצאת S מטרים מזרחה מנקודת היעד. כתוצאה מכך שלל הדגים היה דל והוא חזר חזרה כאשר חרטום הסירה מכוון 40 מעלות מערבה מהדרום. בדרכו חזרה הוא הגיע לנקודה D. מהירות זרימת המים קבועה בכל מקום ולא משתנה במהלך מסעו. במהלך מסעו, מהירות הסירה ביחס למים הייתה קבועה בגודלה.



כתוצאה ממסעו הלוך וחזור:

- המרחק AD קטן מ-2S, הזמן הלוך היה קצר מהזמן חזור.
- המרחק AD גדול מ-2S, הזמן הלוך היה שווה לזמן חזור.
- המרחק AD שווה 2S, הזמן הלוך היה שווה לזמן חזור.
- המרחק AD שווה 2S, הזמן הלוך היה ארוך מהזמן חזור.

שאלה מס' 18



נתונה עדשה מרכזת. משטח אחד של העדשה המרכזת הוא כדורי והמשטח השני מישורי. מקור אור נמצא על ציר העדשה בצד של המשטח הכדורי. בצידה השני של העדשה נוצרת דמות ממשית A של מקור האור.

המשטח הכדורי מחזיר חלק מהאור ויוצר דמות B של המקור.

גם המשטח המישורי מחזיר חלק מהאור שחדר לזכוכית, האור המוחזר ממנו יוצא דרך המשטח הכדורי ויוצר דמות C של המקור. איזו מהטענות הבאות נכונה?

- דמות B מדומה ודמות C ממשית.
- דמות B ממשית ודמות C מדומה.
- שתי הדמויות B ו-C מדומות.
- שתי הדמויות B ו-C ממשיות.

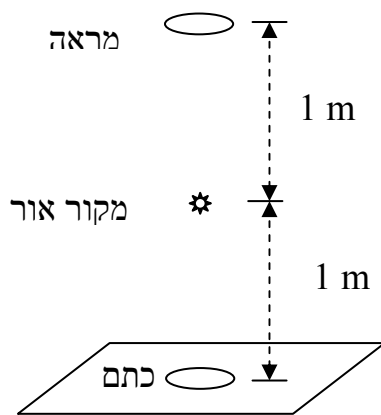
שאלה מס' 19

חובב העטלפים הנודע מר בטמן נמצא במערה חשוכה, ובה עטלפים רבים. הללו, כידוע, מנווטים על ידי פליטה וקליטה של גלי קול. אחת האפשרויות היא יצירת פולסים במרווחי זמן קבועים של עשירית שנייה. מהירות הקול היא בקירוב 340 מטרים לשנייה. שני עטלפים נמצאים במרחק 100 מטרים מבטמן. עטלף א' נע במהירות של 10 מטרים לשנייה לכיוון בטמן, ועטלף ב' נע במהירות זהה במעגל סביב בטמן.

בטמן מודד את מרווח הזמן בין הפולסים עבור שני העטלפים. הוא מוצא ש:

- עבור עטלף א' המרווח הוא 0.097 שניות ועבור עטלף ב' 0.100 שניות.
- עבור עטלף א' המרווח הוא 0.097 שניות ועבור עטלף ב' 0.097 שניות.
- עבור עטלף א' המרווח הוא 0.103 שניות ועבור עטלף ב' 0.100 שניות.
- עבור עטלף א' המרווח הוא 0.097 שניות ועבור עטלף ב' 0.103 שניות.

שאלה מס' 20



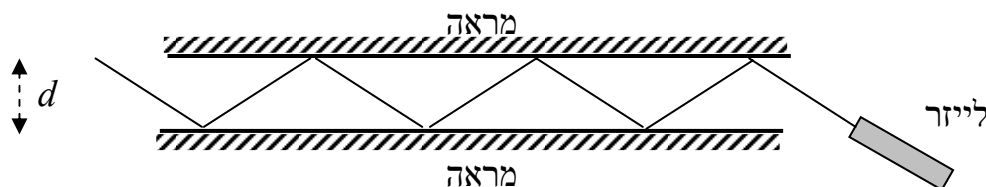
כאשר שולחן מואר אחידות רק על-ידי אור מפוזר בחדר גדול וגבוה, עוצמת ההארה הממוצעת של כתם קטן שקוטרו 1 ס"מ, וצורתו עיגול, היא I_0 . כשבנוסף תלו בגובה $H = 1 \text{ m}$ בדיוק מעל מרכז הכתם, נורה קטנה מאוד, עוצמת האור הפוגעת בכתם עלתה ל- $I_1 = 10 I_0$.

מציבים בדיוק מעל הנורה מראה מישורית עגולה שקוטרה 1 ס"מ, במקביל לפני השולחן ובמרחק $H = 2 \text{ m}$ ממרכז הכתם. עוצמת האור הפוגעת בכתם תהיה בקירוב:

- $10 I_0$
- $11 I_0$
- $12.25 I_0$
- $19 I_0$

שאלה מס' 21

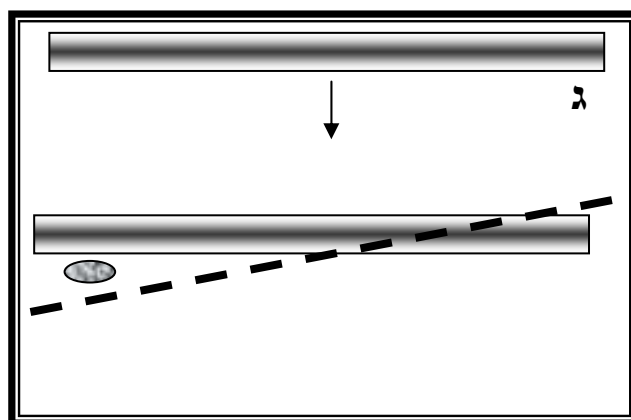
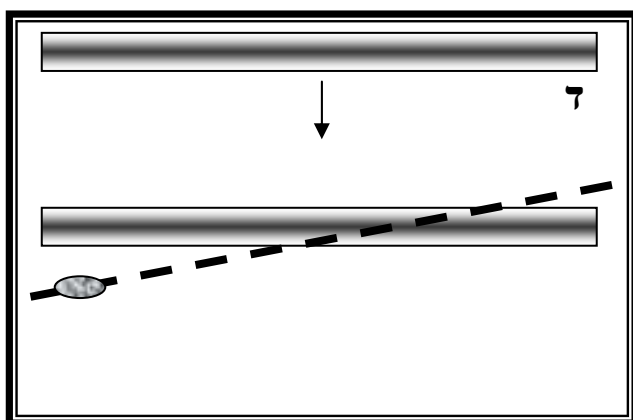
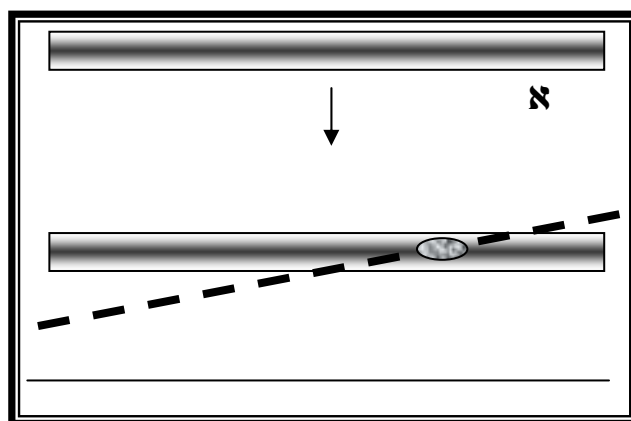
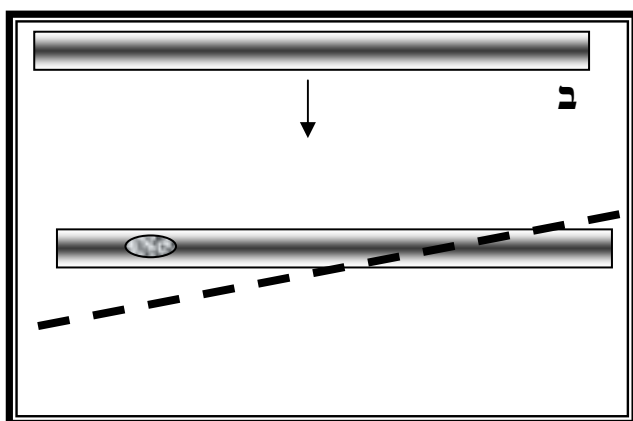
נתונות שתי מראות רבועיות ומקבילות שהמרחק d ביניהן קטן מאוד ביחס לגודל המראות. אלומת לייזר צרה נכנסת למרווח בין שתי המראות ולאחר מספר החזרות יוצאת מהמרווח. נסמן ב- Δt את משך הזמן בו שווה חלקיק אור (פוטון) במרווח שבין המראות. נסמן ב- S את הדרך הכוללת שחלקיק האור עובר במהלך שהייתו במרווח שבין המראות. בניסוי ניתן לשנות את המרחק d בין המראות.



בעקבות הגדלת המרחק d בין המראות:

- S גדל ו- Δt לא משתנה.
- S גדל ו- Δt גדל.
- S לא משתנה ו- Δt גדל.
- S לא משתנה ו- Δt לא משתנה.

ערן טייל עם חברתו דלית לאורך הטיילת בחוף הים (חוף דדו בחיפה). כידוע גלי הים בקרבת החוף מתקדמים אל החוף ומהירותם בדרך כלל ניצבת לקו החוף. דלית הבחינה כי כאשר הגל מתקרב לחוף, מופיעה במקום מסוים הפרעה (מעין דבשת) המתקדמת **במקביל לחוף** (בקירוב) ובמהירות הרבה יותר גדולה ממהירות הגלים הנעים לעבר החוף. דלית חשבה מעט והבינה כי גל מים לא מתקדם במהירות כה גבוהה. למרות שדלית לא למדה את תורת הגלים, היא הבינה כי התופעה נגרמת מאחר ומתחת לפני המים קיים שבר קרקע (שינוי פתאומי של גובה קרקעית הים) שיוצר זווית קטנה עם הגל והגורם לתופעה הנצפית. לפניך מספר תרשימים. בכל תרשים מופיעים שני גלים של גלי הים (מלבנים), כוון התקדמות הגל לעבר החוף (חץ), שבר הקרקע (קו עבה מקווקו). בנוסף מופיעה ההפרעה הקטנה בצורת דבשת (מופיעה כאליפסה בתרשים) אשר נצפתה מתקדמת במהירות גבוהה. איזה מבין התרשימים עשוי להתיישב עם ההסבר של דלית לתופעה.



ב ה צ ל ח ה

פתרונות מנומקים ניתן למצא החל
מתאריך 20.2.2011 באתר
האולימפיאדה לפיזיקה:
<http://edu.technion.ac.il/ipho/>