

תשס"ו
יוני 2006
תאריך:

פיזיקה / י"א

שם התלמיד/ה: _____

בית הספר: _____

המורה בחמד"ע: _____

מבחן בפיזיקה במתכונת מבחן בגרות - 2

מכניקה

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

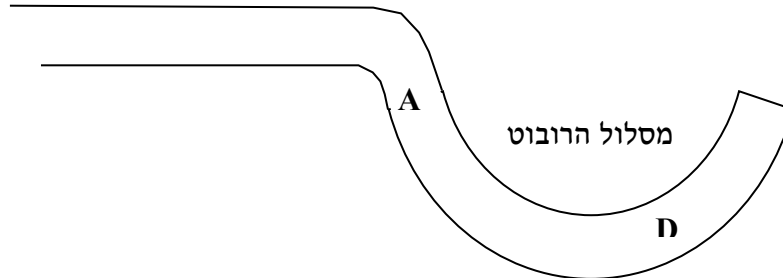
הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעה וארבעים וחמש דקות.
- ב. מבנה השאלון: בשאלון זה חמש שאלות, ומהן עליך לענות על שלוש שאלות בלבד.
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון
2. נתונים ונוסחאות בפיזיקה המצורפים לשאלון.
- ד. הוראות מיוחדות:
 1. ענה על מספר שאלות כפי שנתבקשת. תשובות לשאלות נוספות לא ייבדקו. (התשובות ייבדקו לפי סדר הופעתן במחברת הבחינה).
 2. כתוב במחברת הבחינה בלבד, כולל טיוטה. רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה.
 3. בפיתרון שאלות שנדרש בהן חישוב, רשום את הנוסחאות שאתה משתמש בהן. (כאשר אתה משתמש בסימן שאינו מופיע בדפי הנוסחאות, רשום את פירוש הסימן במילים). לפני שתבצע פעולות חישוב, הצב את הערכים המתאימים בנוסחאות. רק לאחר ההצבה בצע את פעולות החישוב. רשום את התוצאה המתקבלת ביחידות המתאימות.
 4. בחישובך השתמש בערך של 10 מ' לשנייה² בשביל תאוצת הנפילה החופשית.

בהצלחה!

שאלה 1

רובוט מופעל באמצעות שלט רחוק לאורך מסילה אופקית המורכבת מקטע ישר וקטע של קשת מעגלית, כמתואר באיור.



גרף 1 מתאר את גודל מהירותו של הרובוט כפונקציה של הזמן. ברגע $t=0$ הרובוט הוצב בראשית המסילה הישרה, ברגע $t=1.2$ נמצא הרובוט בנקודה A על המסלול וברגע $t=2.5$ בנקודה D.

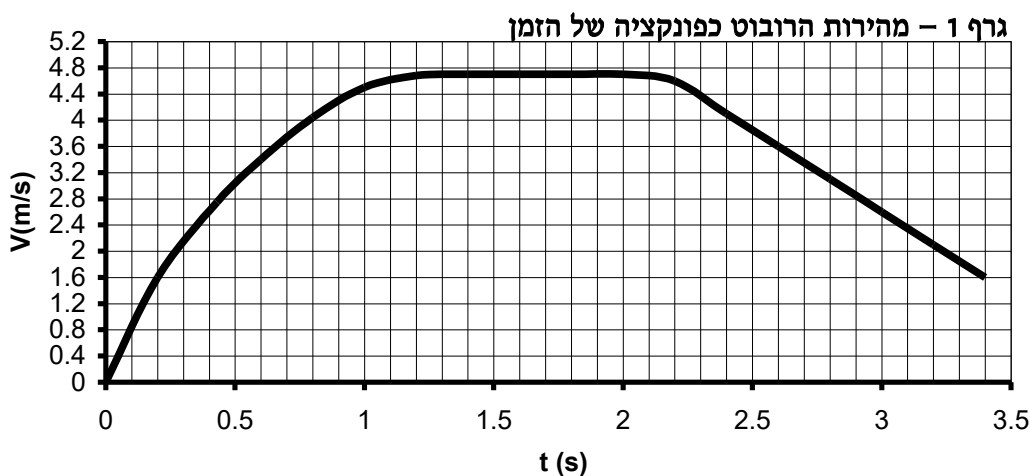
א. הערך על פי הגרף את המרחק שעבר הרובוט עד רגע 0.2 (4 נק.).
 ב. (1) האם גודלו של הכוח השקול הפועל על הרובוט לאורך קטע המסלול הישר גדל, קטן או לא משתנה? נמק. (6 נק.)

(2) האם כיוונו של הכוח השקול לאורך קטע המסלול הישר בכיוון התנועה, מנוגד או מאונך לכיוון התנועה? נמק. (5 נק.)

ג. תלמיד טען כי תאוצתו של הרובוט שווה לאפס בין הרגעים $t=1.2-2.1$. האם טענתו זו נכונה? נמק תשובתך. (6 נק.)

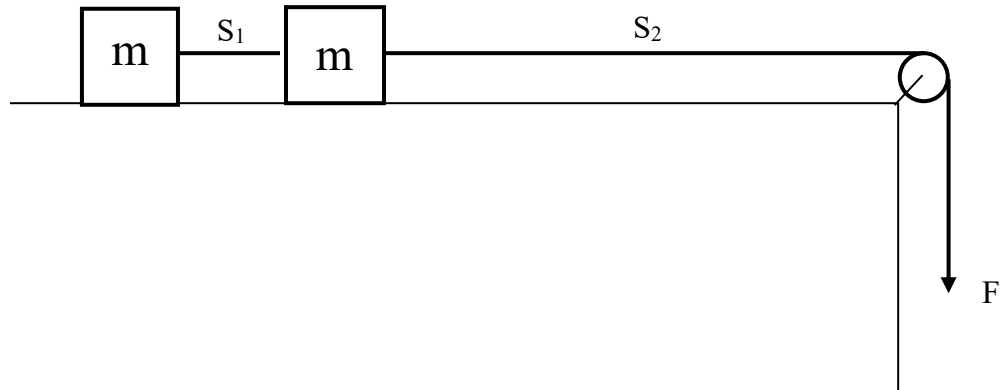
ד. (1) העתק את תרשימים המסלול למחברתך. שרטט את וקטורי המהירות והתאוצה בנקודה D (אינך נדרש להתייחס לגודלי הווקטורים, אלא לכיווניהם בלבד). הסבר קביעתך. (6 נק.)

(2) חשב את שיפוע גרף המהירות בנקודה D. הסבר מהי המשמעות הפיזיקלית של הערך שקיבלת. $(\frac{1}{3} \cdot 6)$ נק.



שאלה 2

המערכת המתוארת באיור מורכבת משתי תיבות זהות בעלות מסה $m=100 \text{ gr}$, הקשורות ביניהן בחוט S_1 . גוררים את התיבות על ידי הפעלת כוח F על החוט S_2 , כתוצאה מכך נעות התיבות בתאוצה $a=0.1 \cdot g$ (תאוצת הכובד). אין חיכוך בין התיבות למשטח.



- א. חשב את הכוח F . (8 נק.)
 ב. חשב את המתיחות בחוט S_1 . (9 נק.)

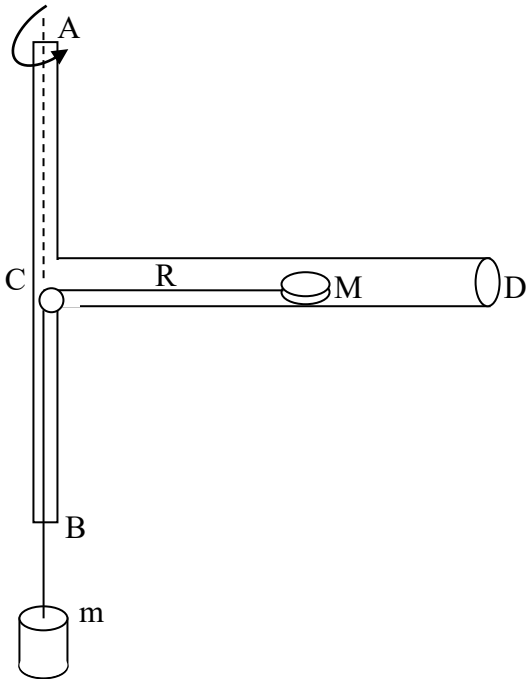
בשלב מסוים נקרע החוט S_2 .

- ג. תאר במילים את תנועת התיבות אחרי שנקרע החוט. (3 נק.)
 ד. מהי המתיחות בחוט S_1 במצב זה? הסבר. (5 נק.)

נניח כעת שקיים חיכוך בין התיבות למשטח. חוזרים ומושכים את החוט S_2 כך שהתאוצה היא שוב $0.1 \cdot g$.

- ה. האם במצב זה המתיחות בחוט S_1 גדולה, קטנה או שווה למתיחות שחישבת בסעיף ב'? נמק.
 ($8\frac{1}{3}$ נק.)

שאלה 3



בתרשים מתוארת מערכת המורכבת משני צינורות שקופים, צינור אנכי AB וצינור אופקי CD. גוף שמסתו M יכול לנוע ללא חיכוך לאורכו של הצינור האופקי והוא קשור באמצעות חוט הכרוך מעל גלגלת למשקולת שמסתה m. הגלגלת והחלק האנכי של החוט נמצאים בתוך הצינור האנכי. מסובבים את הצינור האנכי סביב צירו בתדירות קבועה f ובזמן הסיבוב הגוף M מתייצב במרחק R קבוע מציר הסיבוב.

א. בטא את המרחק R באמצעות M, m, f ו-g. (7 נק.)

קבוצת תלמידים מקבלת את המערכת המתוארת, משקולות לבניית הגוף התלוי m, סרגלים ושעוני עזר. התלמידים מבצעים מספר מדידות כאשר בכל מדידה הם משנים את מסת המשקולות m ומוודדים את המרחק R מציר הסיבוב בו הגוף M לא נע ביחס לצינור. הצינור משלים 10 סיבובים ב 8 שניות בכל המדידות.

בטבלה רשומות התוצאות שקיבלו התלמידים עבור המרחק R בהתאם למסה m.

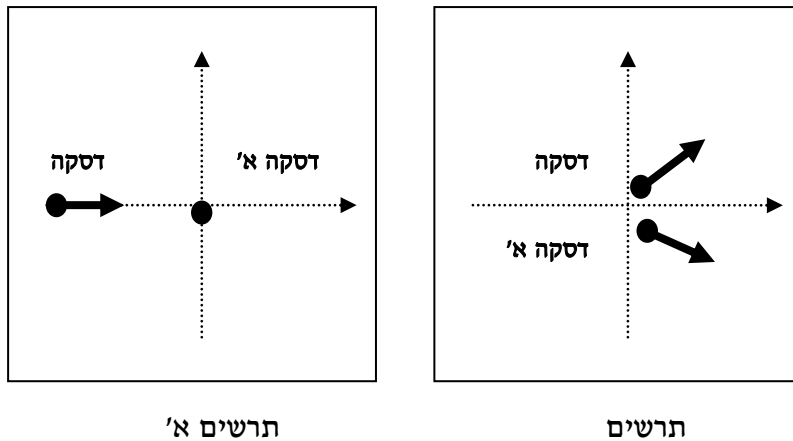
0.25	0.20	0.15	0.10	0.05	m(kg)
20	15.7	12.5	7.8	4.0	R(cm)

- ב. (1) סרטט גרף פיזור של תוצאות הניסוי והוסף לו קו מגמה מתאים. (5 נק.)
- (2) האם צורת הגרף מתאימה לביטוי שקיבלת בסעיף א? הסבר. (3 נק.)
- ג. בעזרת הגרף שסרטטת חשב את המסה M של הגוף שבתוך הצינור האופקי. (12 נק.)
- ד. ביצעו את אותו הניסוי על פני הירח, שתאוצת הכובד על פניו קטנה פי 6 מערכה על פני כדור הארץ. באיזו תדירות סובבו את המערכת אם ידוע שהתקבלו אותן תוצאות כמו על פני כדור הארץ? נמק.

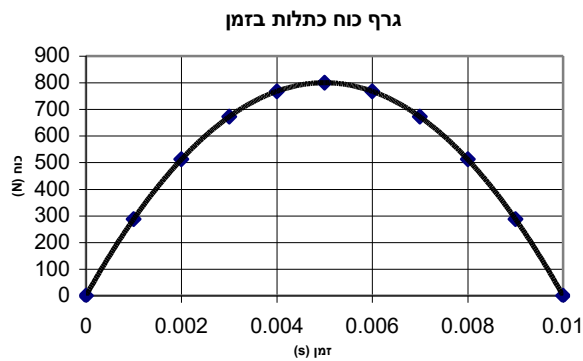
$$\left(6\frac{1}{3}\text{ נק.}\right)$$

שאלה 4

על שולחן אוויר מונחת דסקה א' שמסתה 500 gr. דסקה ב', שמסה כפולה ממסת דסקה א', נעה במהירות אופקית של 10 m/s ומתנגשת בה. (בתרשים א' מתואר מבט על של השולחן). בזמן ההתנגשות דסקה ב' מפעילה על דסקה א' כוח אופקי הפועל בכיוון של 37° יחסית לכיוון תנועתה המקורי (ראה תרשים ב').



הגרף הבא מתאר את גודל הכוח כתלות בזמן.



- א. בעזרת הגרף, הערך את גודל המתקף הפועל על דסקה א' בזמן ההתנגשות. (7 נק.)
- ב. חשב את מהירות דסקה א' לאחר ההתנגשות (גודל וכיוון יחסית לכיוון תנועתה המקורית של דסקה ב'). (9 נק.)
- ג. חשב את מהירות דסקה ב' (גודל וכיוון) לאחר ההתנגשות. (10 נק.)
- לאחר ההתנגשות, שתי הדסקות מחליקות עד לקצה שולחן האוויר ונפלות ממנו.
- ד. האם המרחק האופקי שעוברת דסקה ב' עד לפגיעתה ברצפה גדול יותר, קטן או שווה לזה של דסקה א'? הסבר. ($7\frac{1}{3}$ נק.)

שאלה 5

משגרים טיל שמסתו 600kg , אנכית מפני הירח, והוא מגיע לגובה מכסימלי של $5R$ מפני הירח (R הוא רדיוס הירח).

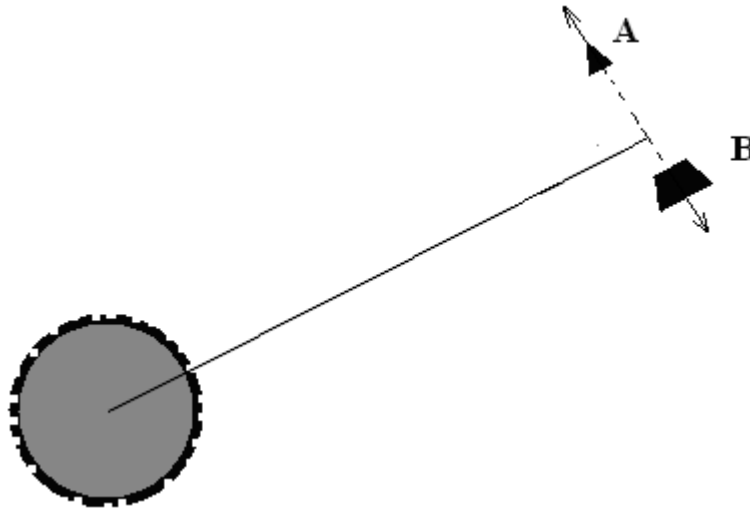
הזנה את משך פעולת המנוע.

לפתרון השאלה השתמש בנתונים עבור G, M ו R הנמצאים בדף הנוסחאות.

א. מהי מהירות השילוח של הטיל? (7 נק.)

ב. מהי תאוצת הטיל בשיא הגובה? (7 נק.)

בהגיעו לשיא הגובה מתפוצץ הטיל לשני חלקים לא שווים. החלק הקל A , שמסתו 200kg הועף בכיוון הניצב לכיוון הרדיאלי (ראה שרטוט).



ג. החלק הכבד B ניכנס למסלול מעגלי סביב הירח. מהי מהירותו? (9 נק.)

ד. מהי מהירותו של החלק הקל A ? (5 נק.)

ה. האם החלק הקל A ייכנס למסלול מעגלי מסביב לירח? נמק. $(\frac{1}{3} \text{ נק.})$