

מבחן מתכונת 2 - מכניקה

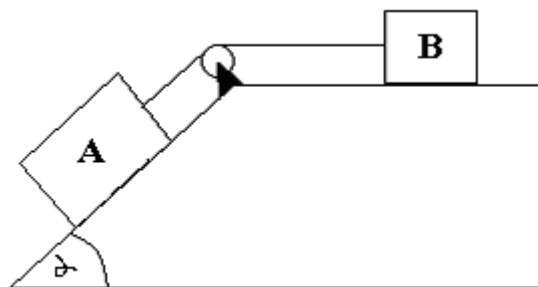
שאלה 1:

תותח ניח, שמהירות הלוע שלו $v_0 = 100 \text{ m/s}$, מכוון בזווית של 60° מעל האופק. טנק מתקרב אל התותח במהירות 72 km/h . פגז נורה מהתותח ופוגע בטנק. הנח שלוע התותח ונקודת הפגיעה בטנק נמצאים באותו גובה.

- כמה זמן חולף מרגע הירי עד שהפגז פוגע בטנק? (8 נקודות)
- באיזה מרחק מן התותח פוגע הפגז בטנק? (8 נקודות)
- באיזה מרחק מהתותח נמצא הטנק ברגע הירי? (8 נקודות)
- מכוונים את התותח בזווית של 30° ביחס לאופק. האם על התותחן להקדים או לאחר את הירי לעומת המצב הקודם, כדי לפגוע בטנק? נמק. (9 1/3 נקודות)

שאלה 2:

גוף A שמסתו $2M$ מונח על מישור משופע חלק הנטוי בזווית α . גוף B שמסתו M מונח על משטח אופקי חלק ומחובר אל הגוף A באמצעות חוט, כמוראה בתרשים. הזנח את מסות הגלגלת והחוט, ואת כוחות החיכוך בין הגופים לבין המשטחים. בטא את תשובותיך באמצעות הפרמטרים M , α ו- g .

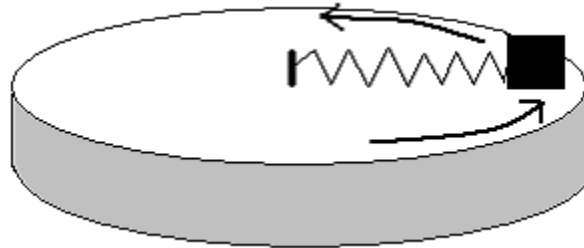


- שרטט את כל הכוחות הפועלים על כל אחד מהגופים. ציין מי מפעיל כל כוח. (6 נקודות)
- מהי תאוצת המערכת? (7 נקודות)
- מהי המתיחות בחוט? (6 נקודות)

- ד. איזה כוח אופקי F יש להפעיל על גוף B כך שהמערכת תנוע ימינה במהירות קבועה? (6 נקודות)
- ה. מחליפים בין הגופים כך שגוף A מונח על המשטח האופקי וגוף B מונח על המישור המשופע. משחררים את המערכת ממנוחה. האם היא תישאר במנוחה או תחל לנוע? נמק. (8 1/3 נקודות)

שאלה 3:

גוף שמסתו 2 kg קשור לקפיץ, אשר קצהו השני מחובר לציר במרכזו של שולחן חלק, כמוראה בתרשים. הגוף נע במהירות זוויתית קבועה של 1 rad/s כך שרדיוס הסיבוב שלו 0.5 m.



נתון שקבוע הקפיץ $k=4 \text{ N/m}$.
 חוזרים על הניסוי עם 6 קפיצים נוספים, כאשר בכל פעם משנים את המהירות הזוויתית אך שומרים על רדיוס סיבוב של הכדור שווה ל-0.5 m. לכל הקפיצים יש אותו אורך התחלתי l_0 במצב רפוי. בטבלה הבאה מסוכמות תוצאות כל הניסויים.

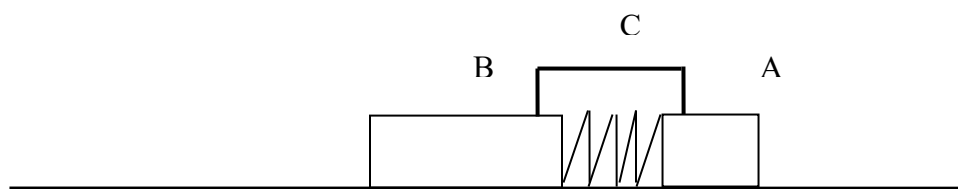
7	6	5	4	3	2	1	ω (rad/s)
162	120	79	55	32	13	4	k (N/m)

- א. שרטט את כל הכוחות הפועלים על הגוף. ציין מי מפעיל כל כוח. (5 נקודות)
- ב. העתק את הטבלה והוסף שורה של ω^2 . (2 נקודות)
- ג. הוכח את הקשר $\omega^2 = \frac{R-l_0}{mR} k$. האם יש משמעות פיזיקלית לביטוי זה עבור כל ערך של רדיוס הסיבוב R? נמק. (6 נקודות)
- ד. שרטט גרף של ω^2 כפונקציה של k. (6 נקודות)
- ה. העבר קו מגמה ומצא את שיפוע הגרף. (8 נקודות)
- ו. מצא את אורכם הרפוי, l_0 , של הקפיצים. (6 1/3 נקודות)

שאלה 4:

מערכת מורכבת מגוף A שמסתו 0.2 kg וגוף B שמסתו 0.5 kg מחוברים ביניהם על ידי תפס C שמסתו זניחה (ראה שרטוט). מכניסים ביניהם קפיץ חסר מסה, בעל קבוע של 100 N/m, במצב מכווץ. המערכת מונחת על מישור אופקי חלק. ברגע מסוים מעניקים למערכת מהירות התחלתית $v=0.8$ m/s ימינה ולאחר מכן משחררים את התפס. מהירות גוף A אחרי שחרור הקפיץ 1.6m/s.

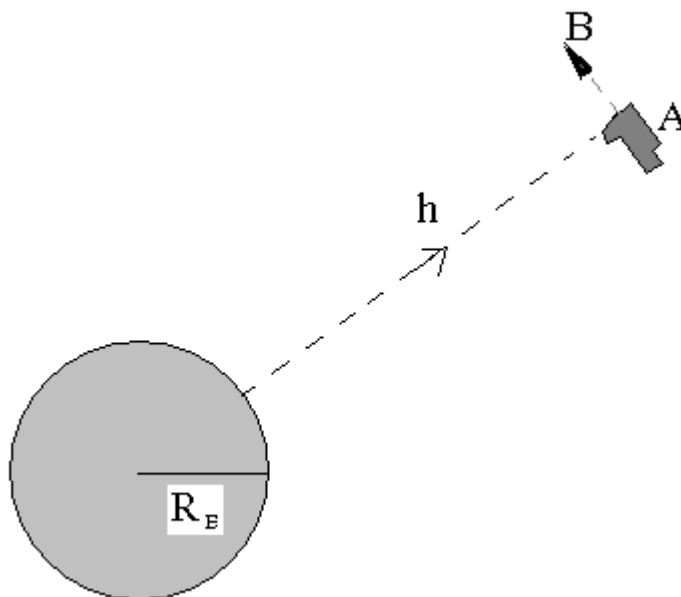
- א. האם התנע של המערכת לפני ואחרי שחרור הקפיץ נשמר? נמק. (6 נקודות)
- ב. מהי מהירותו של גוף B מיד אחרי השתחררות הקפיץ? (10 נקודות)
- ג. מה המתקף (גודל וכיוון) שפעל על גוף B בזמן שחרור הקפיץ? (8 נקודות)
- ד. בכמה היה הקפיץ מכווץ יחסית למצבו הרפוי לפני שחרור התפס? (9 1/3 נקודות)



שאלה 5:

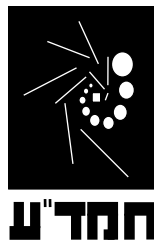
כדי להכניס תחנת חלל A למסלול סביב כדור הארץ פועלים בשני שלבים. ראשית, משלחים אותה כלפי מעלה בכיוון רדיאלי, עד שהיא מגיעה לגובה מרבי של $h=3R_E$, כמוראה בתרשים. בהגיעה לגובה המרבי, יורים מתוך תחנת החלל טיל משני B במהירות u (הזנח את משך הירי). בעקבות ירי הטיל נכנסת תחנת החלל למסלול מעגלי בגובה $h=3R_E$ מפני כדור הארץ.

נתונים: m – מסת התחנה (כולל הטיל), $m/3$ – מסת הטיל B, R_E – רדיוס כדור הארץ, M_E – מסת כדור הארץ, G – קבוע הגרביטציה.



- מהי מהירות התחנה במסלול המעגלי (אחרי ירי הטיל)? (9 נקודות)
- כמה זמן נמשכת כל הקפה של תחנת החלל סביב כדור הארץ? (6 נקודות)
- באיזו מהירות u (גודל וכיוון) נורה הטיל המשני? (1/3 9 נקודות)
- מהי תאוצת הנפילה החופשית בגובה שבו מצויה תחנת החלל? (9 נקודות)

תשס"ד
מאי 2004
פיזיקה / י"ב



שם התלמיד/ה: _____

בית הספר: _____

המורה בחמד"ע: _____

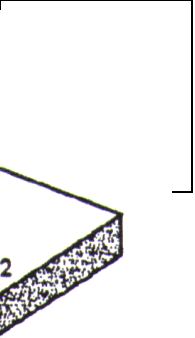
מבחן בפיזיקה במתכונת מבחן בגרות

מכאניקה

הוראות לנבחן

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

- א. משך הבחינה: שעה וחצי.
- 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.
 2. 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.
 3. בחישובך השתמש בערך של 10 מ' לשנייה² בשביל תאוצת הנפילה החופשית.



בהצלחה!