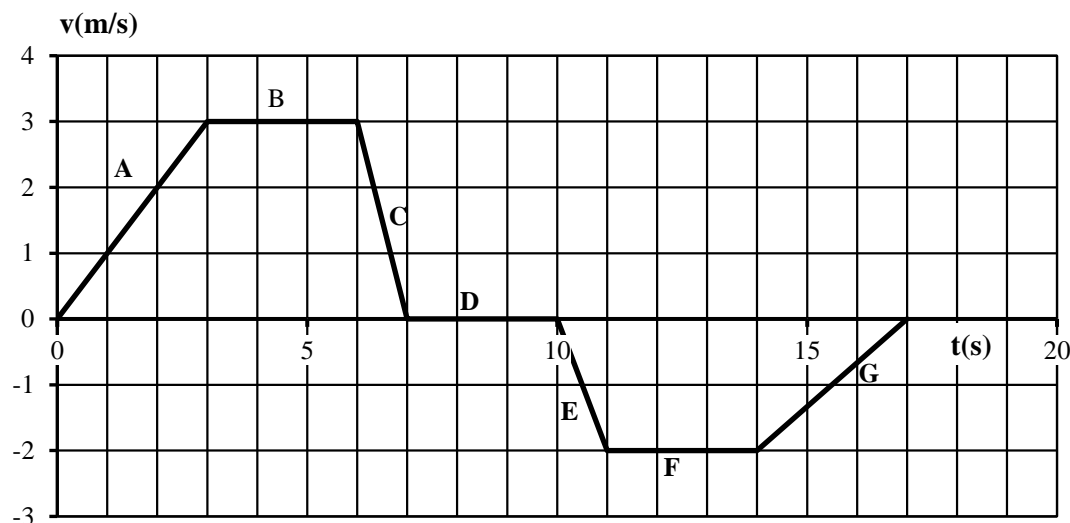


בגרות במכניקה - 1992

עליך לענות על שלוש מתוך חמש השאלות 1–5 (לכל שאלה - $33\frac{1}{3}$ נקודות! מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).
1.

הגרף שלפניך מתאר תנועת מעלית במבנה הנמצא בבנייה. מסומנים בו שבעה קטעים מ-A עד G. המעלית מתחילה את תנועתה מן הקרקע, והכיוון כלפי מעלה נבחר כחיובי.



א. קבע בכל אחד מן הקטעים אם המעלית עולה או יורדת, ואם גודל מהירותה קבוע, גדל או קטן.
(7 נקודות)

ב. מהו הגובה המקסימלי אליו מגיעה המעלית? (8 נקודות)

ג. באיזה גובה מעל הקרקע נמצאת המעלית בגמר תנועתה? (8 נקודות)

ד. שק מלט מונח על מאזני קפיץ (מאזני אמבטיה) שעל רצפת המעלית. המאזניים מכוילים בקילוגרמים. בקטע A של התנועה מופיע המספר 55 kg על צג המאזניים. מצא איזה מספר יופיע על הצג בכל אחד מהקטעים האחרים של התנועה. ($10\frac{1}{3}$ נקודות)

2.

רחפת היא כלי הנע על כרית אוויר, ומסוגל לנוע בכל כיוון במישור אופקי ללא חיכוך. על רחפת כזו נמצא נער. הרחפת נעה בקו ישר במהירות קבועה של 3 m/s . התנגדות האוויר זניחה.

א. מהרחפת נזרק כדור בכיוון אנכי כלפי מעלה במהירות 1 m/s (יחסית לרחפת), ונחת על הרחפת. מהו המרחק על הרחפת בין הנקודה ממנה נזרק הכדור לבין הנקודה בה נחת? ($8\frac{1}{3}$ נקודות)

ב. הנער קופץ הצדה מן הרחפת במהירות אופקית. מהירות זו ביחס לרחפת; גודלה 4 m/s , כיוונה ניצב לכיוון תנועתה המקורי של הרחפת. גובה פני הרחפת מעל הקרקע 1.25 m . חשב את המרחק האופקי מן הנקודה שבה עזב הנער את הרחפת ועד לנקודה שבה נחת על הקרקע. (11 נקודות)

ג. מסת הרחפת היא 80kg, ומסת הנער 45kg.

(1) מה הזווית בין כיוון התנועה של הרחפת, לאחר שהנער קפץ ממנה, לבין כיוונה המקורי? (7 נקודות)

(2) מה גודל המהירות של הרחפת לאחר שהנער קפץ ממנה? (7 נקודות)

3.

כדי לחקור את תלות זמן המחזור של תנועה הרמונית במסה, מבצע תלמיד את הפעולות הבאות: קושר קפיץ לכן ותולה עליו סל. לתוך הסל הוא מכניס גלילי ברזל, שמסת כל אחד מהם היא 300 גרם, מרים את הסל מעל נקודת שיווי המשקל ועוזב. בעזרת שעון עצר הוא מודד את הזמן הדרוש לעשרה מחזורים, ומחשב את זמן המחזור T עבור מספר גלילים משתנה בסל. להלן תוצאות מדידותיו:

מספר הגלילים	1	2	3	4	5	6
T בשניות	0.63	0.84	1.01	1.13	1.26	1.38

א. הסבר מדוע מדד התלמיד עשרה מחזורים, אף על פי שיש לו שעון עצר המודד מאיות שנייה. (5 $\frac{1}{3}$ נקודות)

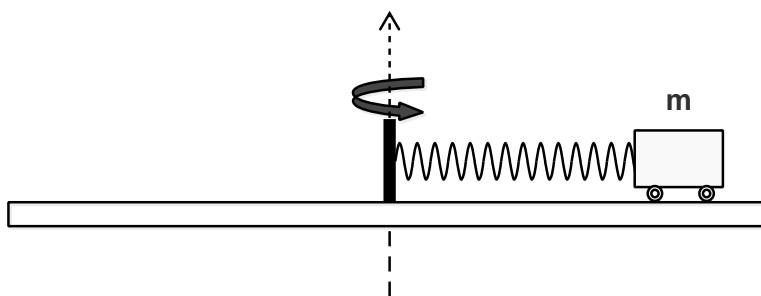
ב. ערוך גרף של T² כפונקציה של מספר הגלילים. (8 נקודות)

ג. האם הקו ששרטטת עובר דרך ראשית הצירים? אם כן - מה המסקנה מכך? אם לא - איזה גודל פיסיקלי מייצגת כל אחת מנקודות החיתוך של הקו עם הצירים? (10 נקודות)

ד. מהו הקבוע של הקפיץ? (10 נקודות)

4.

שולחן עגול מסתובב סביב ציר העובר במרכזו. עגלה נמצאת על מסילה הקבועה לאורך רדיוס השולחן, כך שהעגלה יכולה לנוע רק לאורך המסילה ללא חיכוך. העגלה קשורה לקפיץ, הקשור למרכז השולחן (ראה תרשים).



לקפיץ קבוע k, ואורכו A כאשר הוא אינו מתוח. מסובבים את השולחן בתדירות של f סיבובים לשנייה. העגלה שמסתה m מסתובבת עם השולחן במרחק r ממרכזו. התייחס לעגלה כאל גוף נקודתי.

א. בטא את רדיוס הסיבוב r של העגלה באמצעות הנתונים שבשאלה. (17 נקודות)

ב. האם לביטוי שמצאת בסעיף א יש משמעות פיסיקלית בכל תדירות סיבוב? נמק. (7 נקודות)

ג. קוטר השולחן 2.5 m , האורך ההתחלתי של הקפיץ 25 cm , קבוע הקפיץ 60 N/m ומסת העגלה 2.4 kg . באיזו תדירות יש לסובב את השולחן, כדי שהעגלה תיפול ממנו? ($9\frac{1}{3}$ נקודות)

5.

א. לווין ירד ממסלול מעגלי גבוה למסלול מעגלי נמוך סביב כדור הארץ. האם כתוצאה מכך:
 (1) האנרגיה הקינטית של הלוויין קטנה, גדלה או לא תשתנה? נמק. (7 נקודות)
 (2) האנרגיה הכוללת של הלוויין קטנה, גדלה או לא תשתנה? נמק. (7 נקודות)
 ב. מודדים את משקלו של גוף הנמצא בתוך לווין באמצעות מאזני קפיץ. כאשר הלוויין נמצא על הקרקע, מראים המאזניים 10 N . מה מראים המאזניים:

(1) תוך כדי שילוח הלוויין, כאשר תאוצת הלוויין היא 40 m/s^2 ? הסבר. (6 נקודות)
 (2) כאשר הלוויין נע במסלול סביב כדור הארץ, לאחר שכבו מנועי השילוח? הסבר.
 ג. לווין מסתובב מעל קו המשווה באותו כיוון שבו מסתובב כדור הארץ סביב צירו. זמן המחזור של הלוויין הוא 12 שעות. כל כמה זמן עובר הלוויין מעל נקודת תצפית מסוימת שעל הקרקע הסבר. ($7\frac{1}{3}$ נקודות)