

תאריך: 28/05/2002

יז סיוון תשס"ב

פיזיקה / י"ב



כ
שם התלמיד/ה: _____
בית הספר: _____
המורה בחמד"ע: _____

מבחן בפיזיקה במתכונת מבחן בגרות

מכניקה

הוראות לנבחן

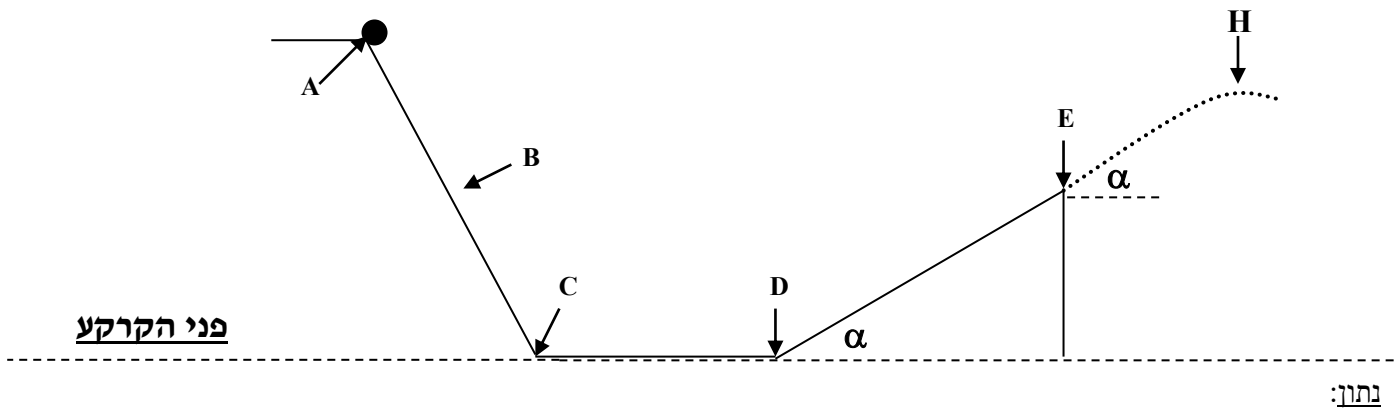
ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

- 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 פירושו 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!

שאלה מס' 1

התרשים שלפניך מתאר מסילה חלקה נטולת חיכוך ועליה נקודות **A, B, C, D, E**. בזמן $t=0$ משחררים את הכדור בנקודה **A** והוא נע צמוד למסילה עד לנקודה **E**. לאחר מכן הוא מתנתק.



נתון:

הכדור משוחרר ממנוחה ב $t=0$. בזמן $t=2\text{sec}$ הכדור מגיע לנקודה **C**, במהירות 15 m/sec . הקטע **CD** אורכו 9 m .

הכדור מאט בקטע **DE** בשיעור של 5 m/sec^2 , במשך 1 sec . לאחר שניתק בנקודה **E**, הכדור מגיע לשיא מסלולו, **H**, תוך $\frac{1}{2}$ שנייה.

- חשב את גודל תאוצת הכדור בנקודה **A**, לאחר שחרורו. (5 נק')
- חשב את מהירות הכדור בנקודה **B** הנמצאת במחצית הדרך מ- **A** ל- **C**. (8 נק')
- צייר בקנה מידה מתאים גרף מהירות-זמן של תנועת הכדור מ- **A** ל- **E**. ציין **A, B, C, D, E** ליד הנקודות המתאימות בגרף. (12 נק')
- חשב את הגובה של **H** מעל הקרקע. (8 1/3 נק')



שאלה מס' 2

זיקוק נורה במהלך יום העצמאות במהירות התחלתית של 100 m/sec אנכית כלפי מעלה.

א. חשב את מהירותו בהגיעו לגובה 400 m . (8 נק')

עקב תקלה, הזיקוק מתפוצץ בגובה זה לשני חלקים בלבד, שמסתם שווה.

נתון שהמתקף שפעל על כל אחד מהחלקים בזמן ההתפוצצות מכוון אופקית (הרכיב האנכי של המתקף שווה לאפס).

ב. הראה שמהירויות שני החלקים שוות בגודלן. (8 נק')

ג. חשב את גודל המהירויות, אם הזווית בין כיווני המהירויות 90 מעלות. (8 נק')

ד. נתון שבמהלך ההתפוצצות השתחררה אנרגיה השווה ל- 400 Joule . חשב את מסת הזיקוק. ($9 \frac{1}{3}$ נק')

שאלה מס' 3

ל-חגי הבנאי נותר בסוף יום העבודה עודף של חול-בנייה על הגג. הוא מחליט להוריד אותו בדרך מקורית: להשתמש בגלגלת הנמצאת על הגג, בסל המיועד לשאת חול ובחבל.

לפני תחילת הפעולה, המצב כמתואר בציור:

קצהו האחד של החבל קשור ליתד בתחתית הבניין, קצהו השני נושא את הסל.

הסל המלא תלוי 16 m מעל היתד.

מסת הסל הריק 30 kg ומסת החול 130 kg.

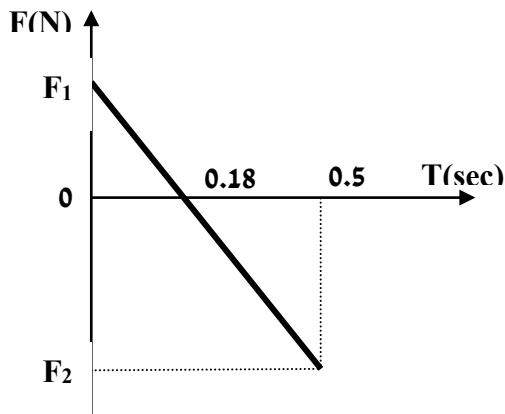
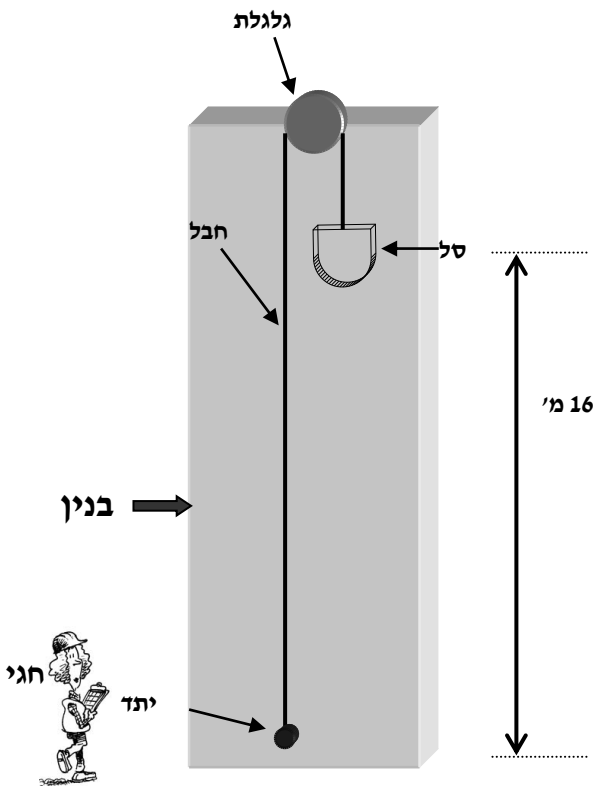
מסות החבל והגלגלת זניחות.

לצורך פתרון הבעיה יש להתייחס לחגי ולסל כאל עצמים נקודתיים.

א. חגי, בחור בריא שמסתו 90 kg, ניגש לתחתית הבניין ואוחז בחבל תוך שהוא מנתק אותו מהיתד, מה שגורם לנסיקתו מעלה.

1. ציין את אופי תנועתו של חגי הבנאי מייד אחרי שחרור החבל - קצובה, מואצת בתאוצה קבועה, בתאוצה משתנה. נמק. (5 נק')

2. חשב את מהירותו של חגי ברגע שהוא חולף ליד הסל. (8 נק')



ב. בדיוק כשחגי חולף ליד הסל, תחתית הסל נקרעת והסל מתרוקן מחול במשך 0.5 sec.

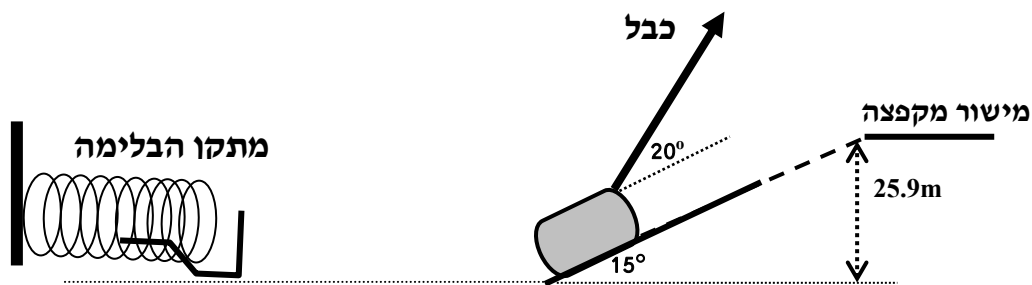
בגרף נתונה השתנותו המקורבת של הכוח השקול, הפועל על חגי במהלך התרוקנות הסל, כתלות בזמן:

1. חשב את ערכי הכוח השקול הפועל על חגי הבנאי, F_1 ו- F_2 . מדוע F_2 שלילי? הסבר. (10 נק')

2. חשב את מהירותו של חגי ב- $t=0.5$ sec. הסבר חישובך. מהו כיוונו? (10 1/3 נק')

שאלה מס' 4

באתר סקי, הוקמה מקפצת סקי. הגולשים שרוצים לקפוץ נגררים אל מישור המקפצה בתוך מזחלות, במעלה מישור ששיפועו 15° . כל מזחלת נגרת באמצעות כבל המפעיל כוח קבוע של 300N בזווית של 20° ביחס למישור המשופע (ראה איור).



- א. 1. חשב את העבודה הכוללת המבוצעת על מזחלת, באתר המושלג (חיכוך זניח) מתחתית המישור ועד למקפצה הנמצאת בגובה 25.9m . מסת המזחלת כולל הנוסעים שבה: 100Kg . (6 1/3 נק')
2. מהי מהירות של המזחלת בהגיעה למישור המקפצה אם היא התחילה ממנוחה? (6 נק')

באחד המקרים, נקרע הכבל הקשור למזחלת שהמתינה במנוחה על מישור המקפצה. המזחלת, שמסתה עם היושבים בה 100Kg , החליקה במדרון ונבלמה במתקן קפיצים המצוי בתחתית המישור (ראה איור).

- ב. 1. חשב את מהירות המזחלת כהרף עיין לפני ההתנגשות במתקן הבלימה. (6 נק')

קבוע הכוח של מתקן הבלימה כוייל ע"י מדידת מרחק ההתכווצות המקסימלית בהתנגשויות במהירויות שונות של מזחלת שמסתה 100 Kg . לפניך טבלת תוצאות:

1.80	3.00	4.50	5.80	7.00	ההתכווצות הקפיץ (m)
8.0	13.6	20.0	25.6	31.4	מהירות המזחלת (m/s^2)

2. שרטט גרף של התכווצות הקפיץ במתקן הבלימה כפונקציה של מהירות המזחלת. חשב את שיפוע הגרף. (9 נק')
3. מה הייתה התכווצות הקפיץ המקסימלית בזמן בלימת המזחלת שהחליקה ממישור המקפצה? נמק. (6 נק')

שאלה מס' 5

נתון קפיץ אנכי, התלוי מהתקרה, בעל קבוע k_1 , ועליו תלוי גוף בעל מסה m_1 . בסמוך אליו ניצב מהרצפה קפיץ אנכי שני, שלקצהו מחוברת מסה m_2 (ראה איור, בו מתואר מצב שווי-המשקל של שתי המסות). מעלים את המסה m_1 בשיעור d_1 מעל נקודת שווי המשקל, ואת m_2 מורידים ב- d_2 מתחת לנקודת שווי המשקל. משחררים את m_1 ו- m_2 בו-זמנית, והן חולפות זו על פני זו בנקודת שווי המשקל של שתיהן.

- א. 1. האם כל אחת מהמסות במערכת זו מתנדנדת בתנועה הרמונית פשוטה? נמק. (4 נק')
2. מדוע, למרות משרעותיהן השונות, חולפות המסות זו על פני זו בנקודת שיווי המשקל? (4 נק')
- ב. מצא ביטוי לתדירות f_2 של הקפיץ התחתון באמצעות k_1 ו- m_1 . נמק תשובתך. (8 נק')

בסעיפים הבאים התייחס לנתונים: $d_2=4\text{cm}$, $d_1=5\text{cm}$, $m_1=0.5\text{kg}$, $k_1=10\text{N/m}$.

- ג. חשב את גודלו וכוונו של הכוח שהקפיץ העליון מפעיל על m_1 כשהיא נעה מעלה ונמצאת במרחק חצי משרעת מעל נקודת שווי המשקל. (9 נק')
- ד. חשב את המהירות היחסית של הגופים ברגע שהם חולפים זה על פני זה. (1/3 8 נק')

