



תאריך:

11.5.2008

שם התלמיד/ה: _____

בית הספר: _____

המורה בחמד"ע: _____

מבחן בפיזיקה במתכונת מבחן בגרות מכניקה

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעה ושלושה רבעים. (105 דקות)
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה חמש שאלות. עליך לענות על שלוש שאלות בלבד.

לכל שאלה - $33\frac{1}{3}$ נקודות. סה"כ $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$ נקודות.

- 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 במחברות הבחינה).
- (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. אי-רשום הנוסחה או אי-ביצוע ההצבה עלולים להפחית נקודות מהציון. רשום את התוצאה המתקבלת ביחידות המתאימות.
- (3) בפתרון שאלות שנדרש בהן להביע גודל באמצעות נתוני השאלה, יש לרשום ביטוי מתמטי הכולל את נתוני השאלה או חלקם; במידת הצורך אפשר להשתמש גם בקבועים בסיסיים, כגון תאוצת הנפילה החופשית g או קבוע הכבידה העולמי G .
- (4) בחישובך השתמש בערך של 10 מ' לשנייה? בשביל תאוצת הנפילה החופשית.
- (5) כתוב את תשובותיך בעט. כתיבה בעיפרון או מחיקה בטיפקס לא יאפשרו ערעור. מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים בלבד.

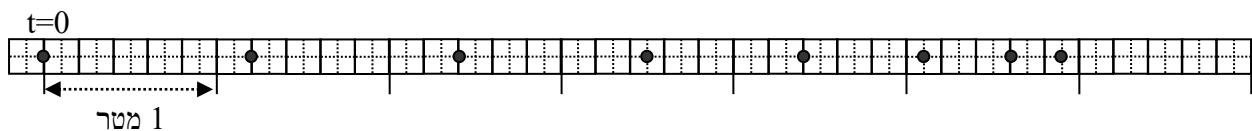
ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח !

1. רוכב אופניים נוסע לאורך שביל ישר במהירות קבועה. ברגע מסוים הרוכב מבחין בכלב הנמצא על השביל במרחק 8 מטר לפניו. נסמן זמן זה ב $t=0$. לאחר זמן תגובה, הרוכב בולם את אופניו בתאוצה קבועה ונעצר לפני שפגע בכלב. באיור מצויר תרשים עקבות ובו מסומן הזמן $t=0$. שים לב, הנקודה האחרונה אינה מופיעה בתרשים העקבות.

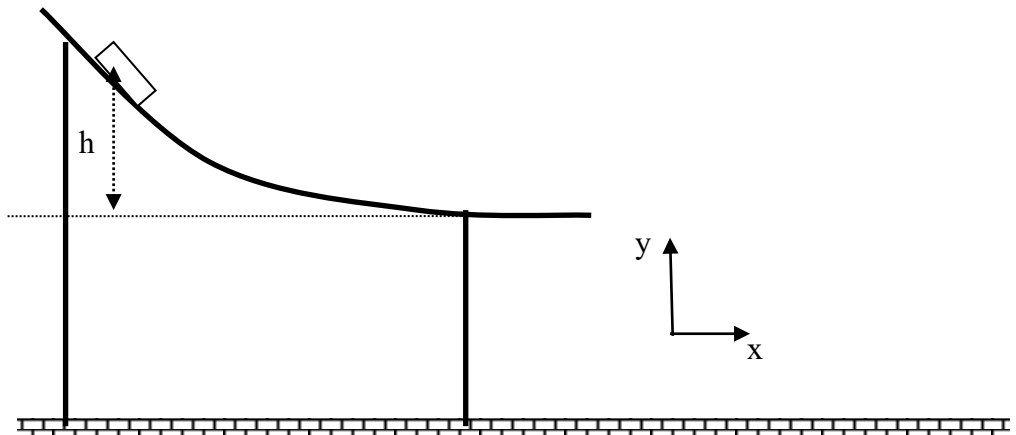


מרווח הזמן בין שתי נקודות סמוכות הוא 0.2 שנייה ואילו קנה המידה מוצג בתרשים.



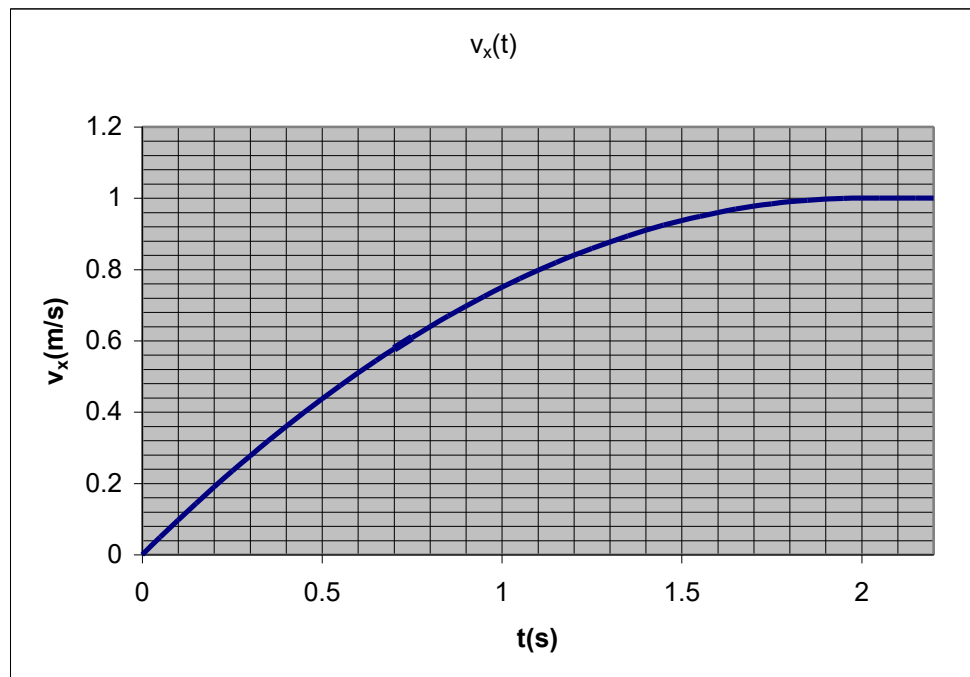
- א. חשב בקירוב הטוב האפשרי את מהירות הרוכב ברגע $t = 0.8$ s. פרט את חישוביך. (6 נק')
- ב. 1. חשב את מהירויות הרוכב ברגעים $t = 0.2$ s, 0.4 s, 0.6 s, 1 s, 1.2 s. בסעיף זה אינך נדרש להציג את חישוביך. ערוך במהירותך טבלה, ורשום בה את ערכי הזמנים והמהירויות שחשבת בסעיף א ובסעיף זה. (5 נק')
2. סרטט דיאגרמת פיזור של המהירות כפונקציה של הזמן. (6 נק')
- ג. חשב את הגודל של תאוצת הבלימה. (6 נק')
- ד. מצא את מהירות הגוף ברגע $t = 0$. (4 נק')
- ה. באיזה מרחק מהכלב נעצר הרוכב? הסבר פתרונוך. (6 1/3 נק')

2. ברשות תלמיד פיזיקה מסילה עקומה ומכונית צעצוע, כמתואר בתרשים א'. מסת המכונית 50 גרם. התלמיד הניח את המכונית על המסילה ושיחרר אותה. המכונית נעה עד קצה המסילה ועפה באוויר. התלמיד צילם את תנועת המכונית במצלמת ווידאו, והפיק מניתוח הסרט גרפי מהירות זמן בתרשימים ב' וג'. התלמיד הפסיק את צילום התנועה בזמן $t=2.2\text{s}$, לפני שהמכונית פגעה ברצפה.



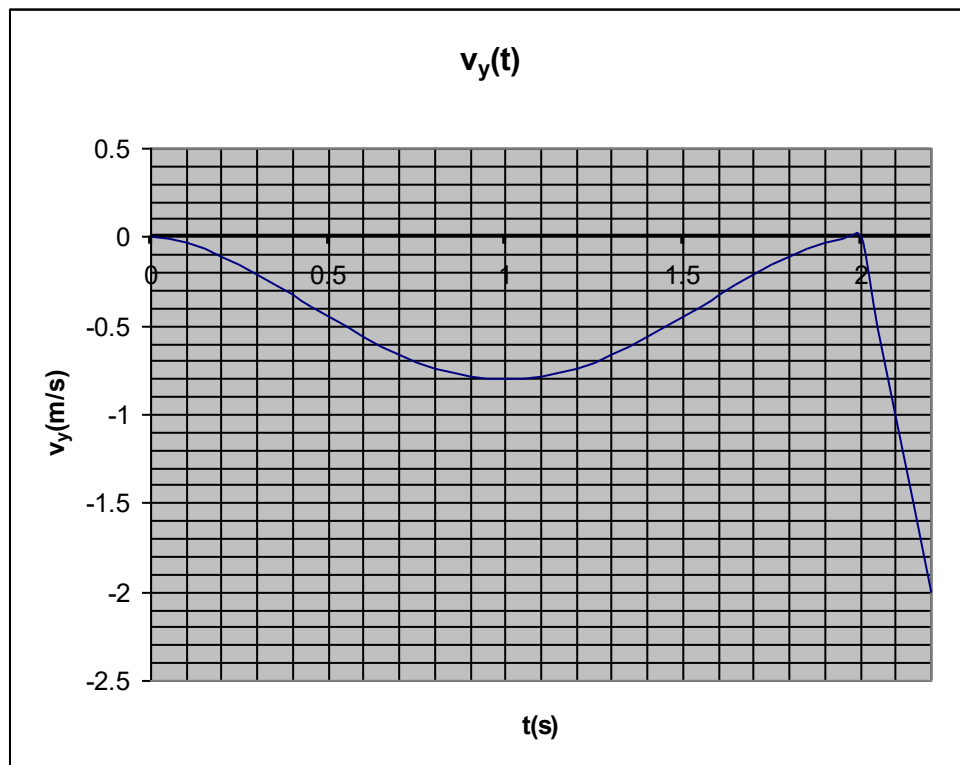
תרשים א'

גרף רכיב המהירות בציר x כתלות בזמן, עד זמן $t=2.2\text{s}$ (כיווני הצירים מוגדרים בתרשים א'):



תרשים ב'

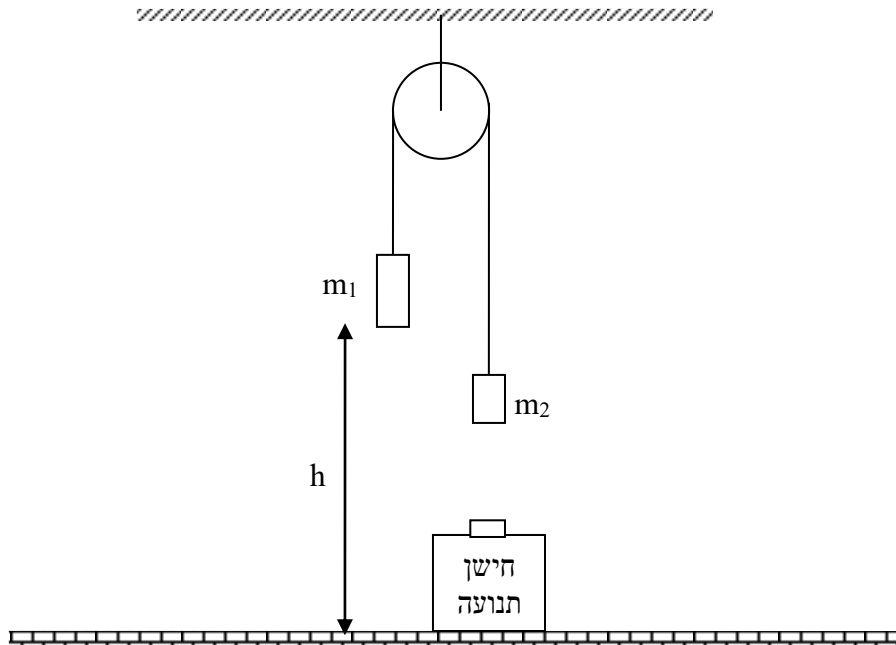
גרף רכיב המהירות בציר y כתלות בזמן, עד זמן $t=2.2s$:



תרשים ג'

- א. 1. הגדר מהי "נפילה חופשית". (3 נק')
2. ציין מהו השלב בתנועתה של המכונית שהיא בנפילה חופשית? נמק תשובתך באמצעות הגרפים. (5 נק')
- ב. סרטט במחברתך את רכיבי הווקטורים של המהירות בזמנים 0.4sec ו-1.6sec בקנה מידה של משבצת אחת שווה ל-0.1m/s. בנה בעזרתם את ווקטורי המהירות השקולה. (8 נק')
- ג. על סמך הגרף $v_y(t)$ הערך את הגובה h שבו הונחה המכונית על המסילה יחסית לקצה המסילה. הסבר פתרונוך. (8 נק')
- ד. נתון שהמכונית פגעה ברצפה בזווית פגיעה של 70° עם הרצפה. מצא את המרחק האופקי שעברה המכונית מרגע שעזבה את המסילה עד שפגעה ברצפה. (9 1/3 נק')

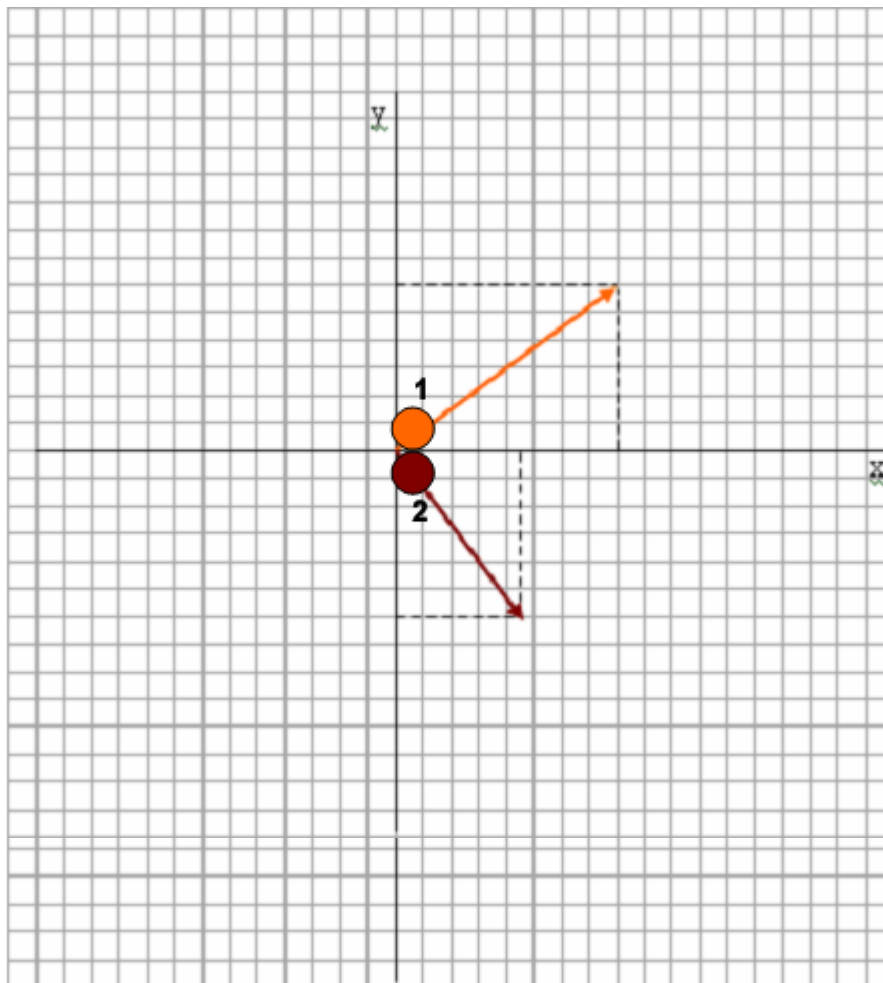
3. תלמיד חוקר את חוקי התנועה במערכת שבתרשים. המערכת מורכבת משתי משקולות המחוברות לשני קצותיו של חוט העובר דרך גלגלת. מסת המשקולת הן m_1 ו- m_2 , כאשר $m_2 < m_1$. מתחת למשקולת m_2 נמצא חישן תנועה. התלמיד מחזיק את המשקולת m_1 בגובה h ומשחרר אותה, ראה איור.



בסעיפים הבאים עליך לבטא את תשובותיך בעזרת הפרמטרים m_1 , m_2 , h ו- g (גודל תאוצת הכובד) בלבד.

- א. בשלב התנועה לפני שהמשקולת m_1 פוגעת בקרקע:
 1. בטא את תאוצת המשקולת. (8 נק')
 2. בטא את מתיחות החוט. (8 נק')
- ב. בטא בעזרת הפרמטרים הנ"ל את עבודות כוח המתיחות של החוט על כל אחת משתי המשקולות בפרק התנועה משחרור המשקולת m_1 ועד פגיעתה בקרקע. (7 נק')
- ג. תאר במילים את אופי תנועת המשקולת m_2 מיד אחרי הפגיעה בקרקע של המשקולת m_1 . (5 נק')
- ד. בגרסא מתקדמת של הניסוי, המערכת מורכבת בתוך מעלית. המעלית מאיצה בתאוצה A כלפי מעלה. בטא את מתיחות החוט (בשלב התנועה לפני שהמשקולת m_1 פוגעת בקרקע) בעזרת הפרמטרים m_1 , m_2 , h , g ו- A . הסבר תשובתך בעזרת עיקרון השקילות. (5 1/3 נק')

4. שתי דסקיות קטנות שמסת כל אחת מהן m מתנגשות זו בזו על משטח אופקי חלק. בתרשים מתואר במבט- על ווקטור המהירות של כל אחת מן הדסקיות, לאחר ההתנגשות. קנה המידה של התרשים הוא 0.4 m/s לצלע המשבצת. נתון שלפני ההתנגשות דסקית מספר 2 עמדה במנוחה בראשית הצירים.



- א. חשב את המהירות (גודל וכיוון) של דסקית מספר 1 לפני ההתנגשות. (10 נק')
- ב. הסבר במילים מדוע, אחרי ההתנגשות, הדסקיות לא יכולות לנוע באותו רביע של מערכת הצירים. (7 1/3 נק')
- ג. האם התנגשות הדסקיות היא אלסטית? נמק. (8 נק')
- ד. בניסוי אחר שבוצע עם אותן דסקיות על אותו שולחן והדסקית 1 שוגרה באותה מהירות התחלתית, התנגשות הדסקיות הייתה חזיתית (חד ממדית) ואלסטית. חשב את מהירותה של כל דסקית לאחר ההתנגשות. הסבר פתרוןך. (7 נק')

5. תלמידים מחוג אסטרונומיה קיבלו משימה לחשב זמן מחזור של אסטרואיד, המבצע תנועה מעגלית קצובה סביב השמש, כאשר רדיוס מסלולו הוא $R = 4 \cdot 10^{11} \text{ m}$. הם אמורים לעשות את החישוב רק על סמך החוק השלישי של קפלר.
- א. נסח את החוק השלישי של קפלר. (4 נק')
- ב. בחר בנתונים הרלוונטיים מדף הנוסחאות וחשב את זמן המחזור של האסטרואיד באמצעות החוק השלישי של קפלר. (7 נק')
- ג. 1. הגדר את המושג מהירות זוויתית. (3 נק')
2. חשב את המהירות הזוויתית של האסטרואיד. (4 נק')
- ד. חשב את המהירות הקווית של האסטרואיד. (5 נק')
- ה. 1. האם תנועת האסטרואיד היא תנועה מואצת? אם לא, הסבר מדוע, אם כן, חשב את התאוצה. (6 נק')
2. האם פועלים כוחות על האסטרואיד? אם לא, הסבר מדוע, אם כן, ציין אילו כוחות פועלים ומי מפעיל אותם. (4 1/3 נק')