



תאריך:

1.7.2007

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.

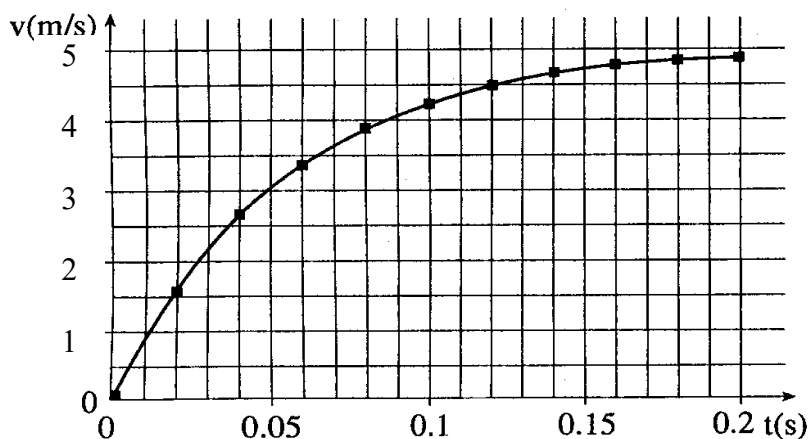
ב ה צ ל ח !

שאלה מס' 1

גוף נע על קו ישר, כך שברגע המוגדר כ- $t=0$ הגוף מתחיל לנוע ממנוחה. ציר המקום נבחר כך שראשיתו בנקודה שבה נמצא הגוף ברגע $t=0$, וכיוונו החיובי בכיוון תנועת הגוף. בטבלה הבאה רשומים מקומות הגוף בזמנים שונים, כפי שנמדדו על ידי תלמיד.

זמן t(s)	0.12	0.10	0.08	0.06	0.04
מקום x(m)	0.365	0.278	0.196	0.123	0.061

- א. חשב על-פי הטבלה, בקירוב הטוב ביותר, את מהירות הגוף ברגע $t=0.10s$. הסבר ופרט את חישוביך. (7 נק')
- התלמיד השלים לעצמו את הטבלה בפרק הזמן מ- $t=0$ עד ל- $t=0.2s$, חישב את מהירויות הגוף ברגעים השונים ושרטט גרף המתאר את מהירות הגוף כפונקציה של הזמן (ראה תרשים).



- ב. הערך, על-פי הגרף, את המרחק שעבר הגוף מרגע $t=0$ עד רגע $t=0.02s$. (7 נק')
- ג. חשב, במידת הדיוק שהגרף מאפשר, את התאוצה הממוצעת של הגוף מרגע $t=0$ עד רגע $t=0.02s$. (6 נק')
- ד. קבע, על פי הגרף, אם תאוצת הגוף גדלה כפונקציה של הזמן, קטנה או אינה משתנה. נמק. (5 נק')
- ה. בין הגרף הנתון לציר הזמן התלמיד ספר בערך 148 משבצות. לפי כך, חשב מהי המהירות הממוצעת של הגוף מ- $t=0$ עד רגע $t=0.2s$? (8 1/3 נק')

שאלה מס' 2

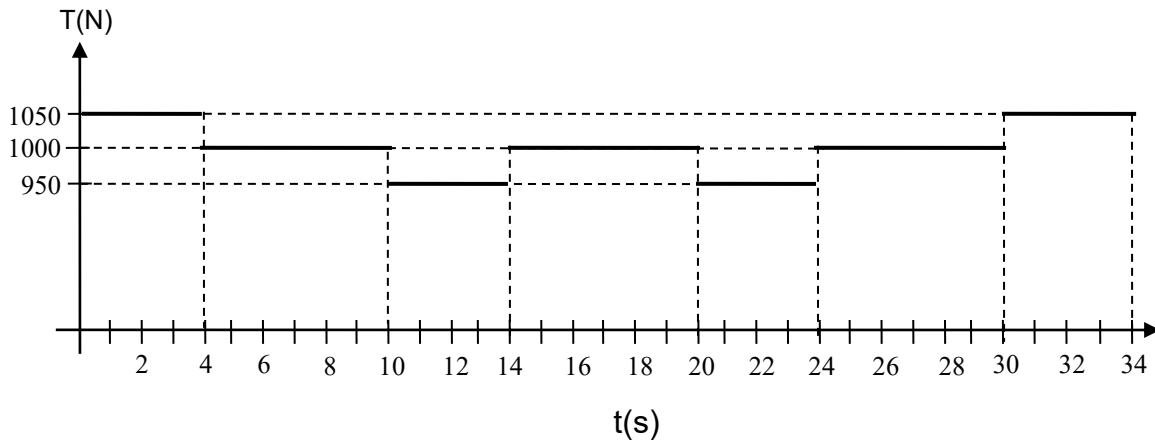
ירון ערך ניסוי ירי של כדור מהקרקע. הוא שינה את גודל מהירות הירי v_0 , אבל שמר על כיוון הירי – באותה זווית $\alpha = 30^\circ$, ומדד את המרחק האופקי d מנקודת הירי עד לנקודת הפגיעה בקרקע. בטבלה הבאה רשומות תוצאות הניסוי של ירון:

v_0 (m/s)	5	10	15	20	25	30
d (m)	2.1	8.7	21.0	36.0	54.1	78.3

- א. (1) סרטט גרף של המרחק d כפונקציה של ריבוע מהירות הירי v_0^2 . (9 נק')
- (2) חשב את שיפוע הגרף ורשום את יחידותיו. (4 נק')
- ב. פתח ביטוי המבטא את המרחק d כתלות בגודל מהירות הירי v_0 . (8 1/3 נק')
- ג. חשב בעזרת הגרף את תאוצת הנפילה החופשית g . (4 נק')
- ד. בניסוי משותף, רווית וירון יורים בו זמנית ומאותו מקום כדורים במהירויות שגודלן שווה אבל בכיוונים שונים - רווית בזווית 30° וירון בזווית 60° . ידוע שהכדורים פוגעים בקרקע באותה נקודה. האם שני הכדורים מגיעים בו זמנית לקרקע? אם כן – הסבר מדוע. אם לא ציין איזה כדור מגיע ראשון ונמק? (8 נק')

שאלה מס' 3

באתר בנייה רכשו מערכת המורכבת ממעלית שמופעלת באמצעות מנוע וכבל, לצורך העלאת חומרים מהקרקע לקומות שונות. מסת המעלית הריקה היא 100kg . לפני השימוש במערכת נערך ניסוי לבדיקת בטיחותה, בו נמדדה המתיחות בכבל הנושא את המעלית במהלך מחזור אחד – עליה וירידה של המעלית הריקה. בהתחלה המעלית היתה במנוחה. ברגע $t=0$ מופעל המנוע והמעלית מתחילה לעלות. המתיחות משתנה במשך זמן הניסוי כפי שמתואר בגרף הבא, כאשר הכיוון החיובי הינו כלפי מעלה. ב- 14 השניות הראשונות המעלית עולה החל מהקרקע וב- 14 השניות האחרונות היא יורדת וחוזרת לקרקע. בין $t=14\text{s}$ לבין $t=20\text{s}$ המעלית במנוחה.

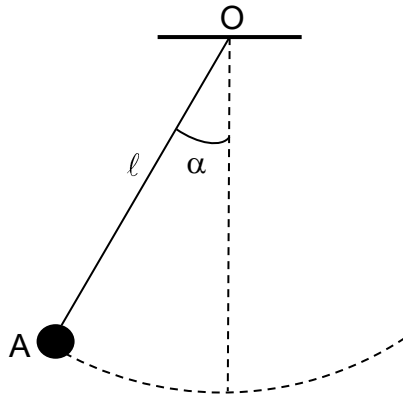


- א. מהי המתיחות T בכבל הנושא את המעלית בשלבים בהם המעלית במצב התמדה? נמק.
(4 נקודות)
- ב. סרטט גרף של תאוצת המעלית כפונקציה של הזמן במשך 34 השניות של התנועה. רשום את החישובים של התאוצות השונות.
($10 \frac{1}{3}$ נקודות)
- ג. האם בפרק הזמן מ- $t=20\text{s}$ עד $t=24\text{s}$ גודל וקטור המהירות של המעלית גדל, קטן או שלא משתנה? הסבר.
(6 נקודות)

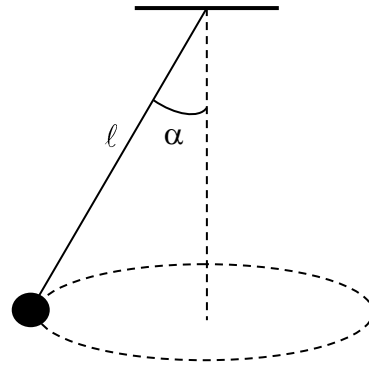
- בהמשך עושים ניסוי חדש, כאשר במעלית ארגז שמסתו גם היא 100kg והמעלית מונעת כך שמהירותו משתנה במשך הזמן בדיוק כפי שהשתנתה בניסוי הראשון עם המעלית הריקה.
- ד. עבור הניסוי השני, סרטט גרף המתאר את תלות המתיחות בכבל הנושא את המעלית ב- 14 השניות של עלייתו. הסבר.
(6 נקודות)
- ה. חשב את הכוח בו לוחץ הארגז על רצפת המעלית ברגע $t=22\text{s}$.
(7 נקודות)

שאלה מס' 4

שני כדורים זהים בעלי מסה m כל אחד מחוברים לקצוות של שני חוטים זהים בעלי אורך l כל אחד. הכדור שבאיור 1 מבצע תנודות במעגל אנכי שמרכזו O , כאשר הנקודה A היא קצה המסלול. הכדור שבתרשים 2 מבצע תנועה מעגלית קצובה במישור אופקי. ברגע המתואר באיורים 1 ו-2 שני החוטים יוצרים עם האנך אותה זווית α . בטא את תשובותיך באמצעות m, α, l ו- g .



איור 1



איור 2

א. אסף טוען שברגע הנתון בשני האיורים, לשני הכדורים מתאימה המשוואה

$$P \cos \alpha - mg = 0$$

(P מסמן את גודל כוח המתיחות בחוט). אסנת טוענת שבאותו רגע המשוואה הנ"ל

מתאימה רק לאחד הכדורים. מי מהשניים צודק? הסבר. (8 נק')

ב. העתק לטופס המבחן את שני האיורים וסרטט בכל אחד את וקטור התאוצה. אין חשיבות

לאורך הווקטור, אלא רק לכיוונו. פרט את שיקוליך. (3/9 נק')

ג. האם האנרגיה המכנית הכוללת של כל אחד משני הכדורים נשמרת? נמק. (8 נק')

ד. לאיזה משני הכדורים, במצב המתואר באיורים, אנרגיה מכנית כוללת גדולה יותר? נמק.

(8 נק')

שאלה מס' 5

10 קפיצים זהים מונחים על הרצפה ועליהם משטח אופקי קשיח שמסתו זניחה. כשמפעילים על קפיץ בודד כוח של 2.2N הוא מתכווץ ב- 10cm .
גוש פלסטלינה שמסתו 660 גרם נופל על המשטח וכתוצאה מכך המשטח שוקע שקיעה מרבית של 5 ס"מ. לאחר מכן גוש הפלסטלינה מתנדנד בתנועה הרמונית פשוטה.

- א. מהו קבוע הכוח של כל קפיץ? (5 נק')
- ב. מהי תדירות התנודות של גוש הפלסטלינה? (7 נק')
- ג. מאיזה גובה נפל גוש הפלסטלינה? (7 1/3 נק')
- ד. בכמה היו מתכווצים הקפיצים במצב של שווי משקל, כשגוש הפלסטלינה מונח על המשטח שעל הקפיצים? (7 נק')
- ה. מהי האמפליטודה של התנודות? (7 נק')

