

סוג הבחינה: בגרות לבתי ספר על-יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשס"ג, 2003
מספר השאלון: 917531
נספח: נתונים ונוסחאות בפיזיקה ל-5 יח"ל

פ י ז י ק ה

לתלמידי 5 יחידות לימוד

מכניקה

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעה וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה חמש שאלות, ומהן עליך לענות על שלוש שאלות בלבד.
לכל שאלה – $33\frac{1}{3}$ נקודות. $100 = 33\frac{1}{3} \times 3$ נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון (כולל מחשבון גרפי).
2. נתונים ונוסחאות בפיזיקה המצורפים לשאלון.
- ד. הוראות מיוחדות:
- ענה על מספר שאלות כפי שהתבקשת. תשובות לשאלות נוספות לא ייבדקו. (התשובות ייבדקו לפי סדר הופעתן במחברת הבחינה).
 - בפתרון 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. אי-רישום הנוסחה או אי-ביצוע ההצבה עלולים להפחית נקודות מהציון. רשום את התוצאה המתקבלת ביחידות המתאימות.
 - בחישוביך השתמש בערך של 10 m/s^2 בשביל תאוצת הנפילה החופשית.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה). רישום טיוטות כלשהן על דפים מחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה! רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

ה ש א ל ו ת

ענה על שלוש מהשאלות 1-5 (לכל שאלה – $33\frac{1}{3}$ נקודות; מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

1. א. ברגע $t = 0$ נזרקה אבן מפני הקרקע, אנכית כלפי מעלה, במהירות התחלתית v_1 .

הגדר ציר מקום, y , שכיוונו החיובי כלפי מעלה.

רשום ביטוי ל- $y_1(t)$, המתאר את מקום האבן כפונקציה של הזמן (התעלם

מהתנגדות האוויר). (4 נקודות)

ב. לאחר זמן T נזרקה אבן שנייה מפני הקרקע, אנכית כלפי מעלה, במהירות

התחלתית v_2 . כתוב ביטוי ל- $y_2(t)$, המתאר את מקום האבן השנייה כפונקציה של

הזמן החל מרגע $t = T$. (5 נקודות)

ג. נתון: $v_1 = 10 \text{ m/s}$

$v_2 = 12 \text{ m/s}$

$T = 0.5 \text{ s}$

חשב כעבור כמה זמן מרגע $t = 0$ תחלוף האבן השנייה על פני האבן הראשונה.

(9 נקודות)

ד. חשב כעבור כמה זמן לאחר פגיעת האבן הראשונה בקרקע תפגע בקרקע האבן השנייה.

(8 נקודות)

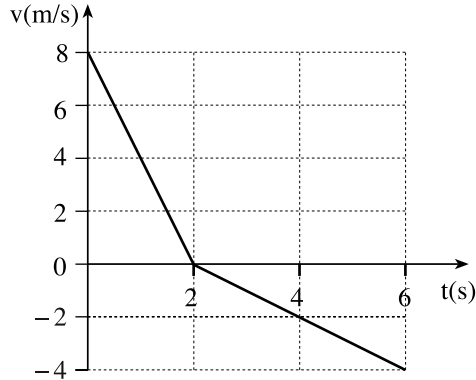
ה. על אותה מערכת צירים, סרטט גרף של $y_1(t)$ וגרף של $y_2(t)$, מתחילת התנועה של האבן

עד פגיעתה בקרקע. סמן את הגרפים ב- $y_1(t)$ ו- $y_2(t)$ בהתאמה. (בסרטוטך הסתמך על

חישוביך בסעיפים הקודמים, אין צורך בחישובים נוספים.) ($7\frac{1}{3}$ נקודות)

/המשך בעמוד 3/

2. גוף נע על מדרון לא חלק שזווית השיפוע שלו היא α . מקדם החיכוך הקינטי בין הגוף למשטח הוא μ .
הגרף שלפניך מתאר את מהירות הגוף מתחילת תנועתו במעלה המדרון עד לרגע חזרתו לתחתית המדרון.

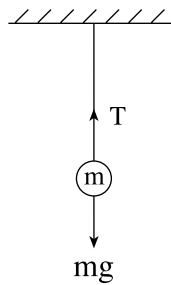


- א. קבע בעזרת הגרף את תאוצת הגוף בעלייה ואת תאוצתו בירידה (לכל תאוצה ציין גודל וכיוון). (6 נקודות)
- ב. צייר במחברתך את תרשימי הכוחות הפועלים על הגוף בעלייתו ובירידתו. (10 נקודות)
- ג. כתוב ביטויים המתארים את תאוצת הגוף בעלייתו ובירידתו כפונקציה של מקדם החיכוך μ , זווית השיפוע α ו- g . (12 נקודות)
- ד. על פי הגרף, זמן הירידה גדול מזמן העלייה. בהסתמך על הביטויים שכתבת בסעיף ג, הסבר מדוע הירידה ארכה זמן רב יותר. ($5\frac{1}{3}$ נקודות)

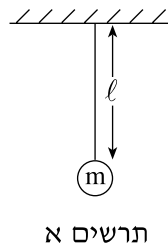
/המשך בעמוד 4/

.3

- משקולת שמסתה m תלויה במנוחה על חוט באורך ℓ , המחובר לתקרה (ראה תרשים א). הקוטר של המשקולת זניח ביחס לאורך החוט. תלמיד סימן את הכוחות הפועלים על המשקולת (ראה תרשים ב). א. מי מפעיל על המשקולת את הכוח T , ומי מפעיל עליה את הכוח mg ? (6 נקודות)
- ב. התלמיד טען כי הכוחות T ו- mg הם זוג כוחות של פעולה ותגובה, לפי החוק השלישי של ניוטון. האם טענתו נכונה? נמק. (7 $\frac{1}{3}$ נקודות)



תרשים ב



תרשים א

- התלמיד הזיז את המשקולת בזווית α_0 מן האנך, הרפה – והמשקולת החלה להתנדוד כמטוטלת (זווית α_0 אינה בהכרח זווית קטנה).
- ג. בטא באמצעות m , g ו- α את המתיחות בחוט, ברגע שהמשקולת נמצאת בנקודות הקיצון של התנועה ($\alpha = \pm \alpha_0$). (9 נקודות)
- ד. בטא באמצעות m , g ו- α את המתיחות בחוט, ברגע שהמשקולת נמצאת בנקודה הנמוכה ביותר במסלולה. (11 נקודות)

/המשך בעמוד 5/

4. בשלושה ניסויים נבדקה תנועה מחזורית חד-ממדית של כדור:

ניסוי 1 – כדור מתרוצץ: הכדור נע במהירות קבועה על הרצפה בין שני קירות.

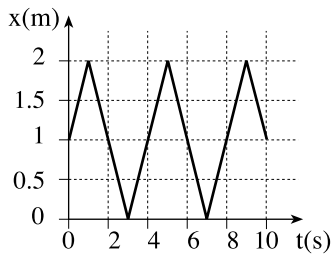
כיוון תנועתו משתנה בכל פעם שהוא פוגע בקיר.

ניסוי 2 – כדור מקפץ: הכדור מקפץ אנכית על הרצפה.

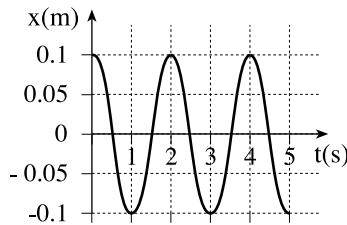
ניסוי 3 – כדור מתנוודד: הכדור תלוי על קפיץ ומתנוודד.

בכל הניסויים האנרגיה המכנית נשמרת במשך התנועה.

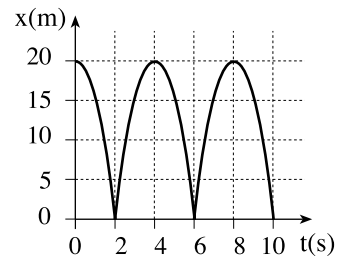
שלושת הגרפים שלפניך מתארים את תנועת הכדור בשלושת הניסויים כפונקציה של מקום וזמן.



גרף III



גרף II



גרף I

א. קבע איזה גרף מתאר כל אחד מהניסויים. נמק כל קביעה. (6 נקודות)

ב. מהו זמן המחזור בכל אחד משלושת הניסויים? (6 נקודות)

ג. חשב את הגודל המרבי של מהירות הכדור בכל אחד משלושת הניסויים.

(15 נקודות)

ד. במהלך תנועת הכדור, לעתים המהירות מתאפסת אף שהתאוצה שונה מאפס.

ציין דוגמאות למצבים כאלה משני גרפים שונים, והסבר אותן. (6 $\frac{1}{3}$ נקודות)

/המשך בעמוד 6/

+

+

פיזיקה, קיץ תשס"ג, מס' 917531 + נספח

- 6 -

5. לווין תקשורת נע במסלול מעגלי, ונמצא תמיד מעל אותה נקודה P שעל פני כדור הארץ.
- א. מהו זמן המחזור, T, של הלוויין? הסבר. $(\frac{1}{3} 4$ נקודות)
- ב. חשב את רדיוס המסלול של הלוויין. היעזר בחוק השלישי של קפלר ובשלושת הנתונים:
- * הערך T שמצאת בסעיף א
- * רדיוס המסלול של הירח סביב כדור הארץ
- * זמן המחזור של הירח סביב כדור הארץ
- (נתונים בדף הנוסחאות)
- (12 נקודות)
- ג. חשב את מהירות הלוויין. (7 נקודות)
- ד. הסבר מדוע המסלול של הלוויין חייב להיות מעגלי. (5 נקודות)
- ה. הנקודה P חייבת להימצא על קו המשווה. הסבר מדוע. (5 נקודות)

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך

+

+