

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ו
מספר השאלון: 036386
קובץ: תשובות סופיות

פיזיקה

מעבדת חקר - 5 יחידות לימוד

הוראות

- א. משך הבחינה: שתיים וחמישים דקות.
 - ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלוש-עשרה שאלות. סך-הכול - 100 נקודות.
 - ג. חומר עזר מותר בשימוש: שעון עזר, מחשבון, מספריים, סרגל ודפי נתונים ונוסחאות (מצורפים).
 - ד. הוראות מיוחדות: כתבו את כל התשובות במחברת הבחינה. בחישובים יש להשתמש בערך 9.8 m/sec^2 לגודל g , תאוצת הנפילה החופשית (סמוך לפני כדור הארץ).
- השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

תשובות סופיות

שאלה 1

אפשרות ב' - מנקודת החיבור במצבט ועד מרכז הכדור.

שאלה 2

א. $T = \frac{10T_1 + 10T_2 + 10T_3}{30}$; לדוגמה $T \approx 1.10 \text{ sec}$ (הערך הצפוי לפי נוסחה 1 הוא כ- 1.10 sec).

ב. $g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$; לדוגמה, עבור $T = 1.10 \text{ sec}$: $g \approx 9.79 \text{ m/sec}^2$.

שאלה 3

רונה: מיצוע של חמש מדידות זהות מקטין את השגיאה האקראית בזמן המחזור עבור אורך זה. נעמי: חמישה אורכים מאפשרים לשרטט גרף $T^2(L)$ ולחשב את g מהשיפוע - בודק את התלות בנוסחה, ממצע שגיאות ומבטל שגיאה שיטתית קבועה במדידת L .

שאלה 4

א. $d =$ המרחק ממרכז הכדור העליון למרכז הכדור התחתון (לדוגמה $d \approx 0.100 \text{ m}$).

ב. (1) זמן 10 מחזורים, לדוגמה $10T_1 = 11.15 \text{ sec}$.

(2) לדוגמה $10T_2 = 11.17 \text{ sec}$, $10T_3 = 11.17 \text{ sec}$.

ג. $T = \frac{10T_1 + 10T_2 + 10T_3}{30}$; לדוגמה $T \approx 1.12 \text{ sec}$.

שאלה 5

א. לדוגמה: $L = 0.07, 0.10, 0.13, 0.16, 0.19, 0.22 \text{ m}$ (ו- 0.25 m שכבר בשורה 1) - בפריסה אחידה על פני כל התחום.

ב. שלוש מדידות של 10 מחזורים לכל אורך (ראו טבלה לדוגמה).

ג. לכל שורה $T = \frac{10T_1 + 10T_2 + 10T_3}{30}$ (לדוגמה מ- 0.752 sec עבור $L = 0.07 \text{ m}$ ועד 1.12 sec עבור $L = 0.25 \text{ m}$).

ד. (1) לפחות 5-6 ערכים: מספיק נקודות לקביעת קו מגמה אמין ולזיהוי נקודה חריגה, בזמן הבחינה הנתון.

(2) פיזור אחיד על פני כל התחום 7 - 25 cm : תחום רחב מקטין את השגיאה בשיפוע, ופיזור אחיד מראה את צורת הקשר לאורך כל התחום.

שאלה 6

- א. מעלים את נוסחה 2 בריבוע ומפרקים את השבר: $T^2 = \frac{4\pi^2(2L+d)}{2g} = \frac{4\pi^2}{g}L + \frac{2\pi^2}{g}d$.
- ב. משתנה 2: T^2 .
- ג. כותרת העמודה: $T^2 [\text{sec}^2]$; בכל שורה $T^2 =$ ריבוע זמן המחזור הממוצע (לדוגמה 0.566 עד 1.25 sec^2).

שאלה 7

- א. דיאגרמת פיזור: ציר אופקי $L [\text{m}]$, ציר אנכי $T^2 [\text{sec}^2]$, נקודה לכל שורה בטבלה 2.
- ב. קו ישר אחד שעובר בין הנקודות (חלקן מעליו וחלקן מתחתיו); לדוגמה $T^2 \approx 3.80L + 0.292$.

שאלה 8

$$g = \frac{4\pi^2}{\text{שיפוע}}; \text{ לדוגמה, שיפוע } 3.80 \text{ sec}^2/\text{m} \text{ נותן } g \approx 10.4 \text{ m/sec}^2.$$

שאלה 9

- למדוד באורכי חוט L גדולים בהרבה מ- d (או לקצר את d), כך שהמודל של נוסחה 2 תקף - ככל ש- L גדול יותר, g קרוב יותר ל-9.8.

שאלה 10

- נכונה רק בקירוב, בתנאי ש- L גדול בהרבה מ- d (והחוט והמוט נעים כקו ישר אחד בזווית קטנה); באורכים קצרים ההתאמה נפגעת ו- g המחושב גדול מדי.

שאלה 11

- א. (1) תנועה מורכבת ולא מחזורית: החוט והמוט אינם בקו ישר, הכדורים נעים בזמנים שונים ובכיוונים שונים, ואנרגיה עוברת ביניהם.
- (2) בדרך כלל התנועה נרגעת לתנועה מחזורית פשוטה (באמפליטודה קטנה יותר): שני הכדורים נעים יחד, והחוט והמוט בקו ישר אחד - כמו מטוטלת אחת.
- ב. הקביעה אינה נכונה באופן כללי; היא נכונה רק כאשר החוט והמוט המאריך נעים כקו ישר אחד (וזה המצב שנשאר לאחר זמן).

שאלה 12

- א. "החוק השני של ניוטון": לבדוק את הקשר בין התאוצה של גוף, הכוח השקול הפועל עליו ומסתו - $\Sigma F = ma$.
- ב. עגלה על מסילה אופקית, חוט העובר על גלגלת בקצה המסילה ומחובר למשקולות תלויות, וחיישן תנועה (או שעון מתקתק/שערים אופטיים) למדידת התאוצה.
- ג. (1) חלק: תאוצה כפונקציה של הכוח במסה קבועה. בלתי תלוי - הכוח המושך $F = m_{\text{תלוי}}g$; תלוי - התאוצה a .
- (2) המסה הכוללת (עגלה + משקולות על העגלה + משקולות תלויות), שיפוע המסילה ופיצוי החיכוך, נקודת ההתחלה והעגלה עצמה.

שאלה 13

- א. "כא"מ, מתח הדקים והתנגדות פנימית": למצוא את הכא"מ ε ואת ההתנגדות הפנימית r של מקור מתח מהקשר $V = \varepsilon - Ir$.
- ב. מעגל טורי: סוללה, מפסק, נגד משתנה (ריאוסטט) ואמפרמטר; וולטמטר מחובר במקביל להדקי הסוללה.
- ג. (1) הזרם I במעגל (באמפרמטר) ומתח ההדקים V של הסוללה (בוולטמטר), עבור ערכים שונים של הנגד המשתנה.
- (2) גרף V כפונקציה של I : קו ישר יורד, $V = \varepsilon - rI$.
- (3) שיפוע $-r =$ (ההתנגדות הפנימית); חיתוך עם ציר $V = \varepsilon$ (הכא"מ); חיתוך עם ציר $I = \varepsilon/r$ (זרם הקצר).

כל הבגרויות בפיזיקה עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/bagrut/physics