

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי ספר על-יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: קיץ תשס"ז, 2007
מספר השאלון: 84, 917091
נספח: נתונים ונוסחאות בפיזיקה ל-3 יח"ל

פיזיקה

3 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.
- | | | | | | | |
|-----------|---|--------------|---|--------|---|------------|
| פרק ראשון | – | מכניקה וחשמל | – | (22×3) | – | 66 נקודות |
| פרק שני | – | קרינה וחומר | – | (17×2) | – | 34 נקודות |
| | – | סה"כ | – | | – | 100 נקודות |
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: (1) מחשבון.
(2) נספח נתונים ונוסחאות בפיזיקה המצורף לשאלון.
- ד. הוראות מיוחדות:
- (1) ענה על מספר שאלות כפי שהתבקשת. תשובות לשאלות נוספות לא ייבדקו.
(התשובות ייבדקו לפי סדר הופעתן במחברת הבחינה.)
- (2) בפתרון שאלות שנדרש בהן חישוב, רשום את הנוסחאות שאתה משתמש בהן.
כאשר אתה משתמש בסימן שאינו בדפי הנוסחאות, רשום במילים את פירושו הסימן.
לפני שאתה מבצע פעולות חישוב, הצב את הערכים המתאימים בנוסחאות.
אי-רישום נוסחה או אי-ביצוע ההצבה עלולים להפחית נקודות מהציון.
רשום ביחידות המתאימות את התוצאה שקיבלת.
- (3) בחישוביך השתמש בערך 10 m/s^2 לתאוצת הנפילה החופשית.
- (4) כתוב את תשובותיך בעט. כתיבה בעיפרון או מחיקה בטיפקס לא יאפשרו ערעור.
מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים בלבד.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. רישום טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

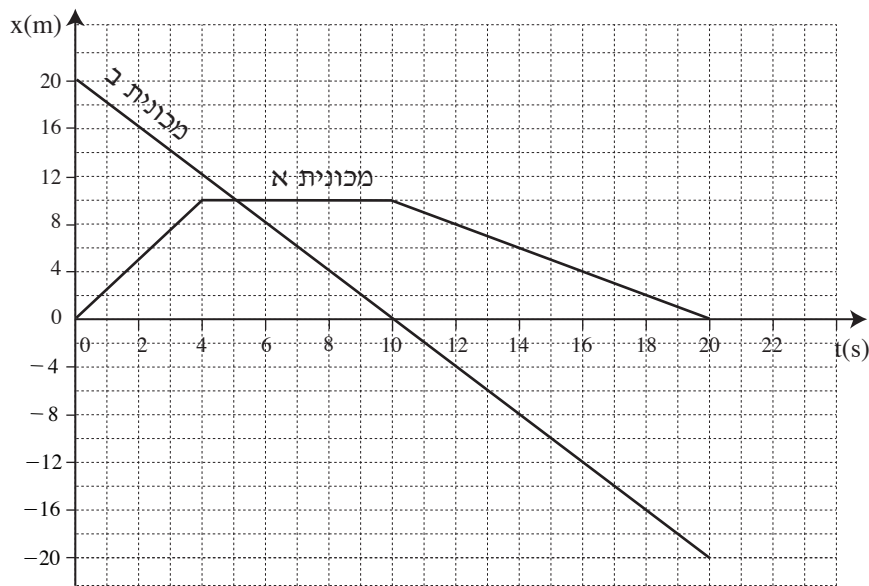
/המשך מעבר לדף/

ה ש א ל ו ת

פרק ראשון – מכניקה וחשמל (66 נקודות)

ענה על שלוש מהשאלות 1-5 (לכל שאלה – 22 נקודות; מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

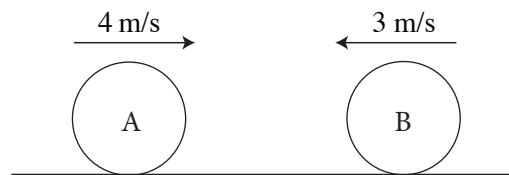
1. שתי מכוניות צעזעו, א ו- ב, נוסעות על מסלול ישר. בתרשים שלפניך שני גרפים, המציגים את המקום של כל אחת משתי המכוניות כפונקציה של הזמן.



- א. קבע, בהסתמך על התרשים, אם שתי המכוניות נפגשות. אם לא – נמק את קביעתך, אם כן – ציין כעבור כמה זמן מתחילת התנועה הפגישה מתקיימת. (4 נקודות)
- ב. סרטט במחברתך במערכת צירים אחת שני גרפים: גרף לכל אחת מהמכוניות, המציג את מהירות המכונית כפונקציה של הזמן. (8 נקודות)
- ג. קבע, בהסתמך על הגרפים שסרטטת, אם מהירויות המכוניות זהות בזמן כלשהו. אם לא – נמק את קביעתך, אם כן – ציין מתי. (4 נקודות)
- ד. חשב את ההעתק של כל אחת משתי המכוניות ב-20 השניות הראשונות של תנועתן. (6 נקודות)

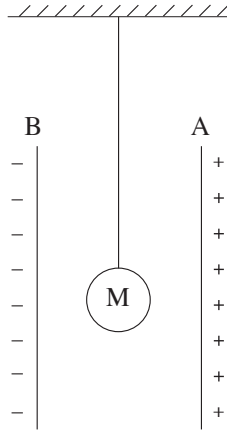
2. מספרים שניוטון חשב על כוח המשיכה לאחר שתפוח נפל על ראשו. בתשובותיך לסעיפים א-ה הנח כי התפוח נשמט מהענף במהירות התחלתית אפס, ופגע בראשו של ניוטון לאחר 0.5 שנייה. הזנח את התנגדות האוויר.
- א. חשב את המהירות שבה פגע התפוח בראשו של ניוטון. (5 נקודות)
- ב. חשב את המרחק בין הענף שממנו נשמט התפוח ובין ראשו של ניוטון. (5 נקודות)
- ג. סרטט גרף המתאר את מהירות התפוח כפונקציה של הזמן במשך 0.5 השנייה של נפילתו. (4 נקודות)
- ד. הסבר את המשמעות הפיזיקלית של שיפוע הגרף שסרטטת בתשובתך לסעיף ג, וציין את גודלו. (4 נקודות)
- ה. תפוח שני, שמסתו קטנה ממסתו של התפוח הראשון, נשמט מאותו ענף וגם הוא פגע בראשו של ניוטון. באיזו מהירות פגע התפוח השני – במהירות קטנה מהמהירות שבה פגע התפוח הראשון, במהירות גדולה ממנה או במהירות שווה לה? נמק את תשובתך. (4 נקודות)

3. על שולחן אופקי חלק נעים זה לקראת זה שני כדורים, A ו-B, השווים בגודלם. כדור A שמסתו $m_1 = 5 \text{ kg}$ נע ימינה במהירות $v_1 = 4 \text{ m/s}$, וכדור B שמסתו $m_2 = 3 \text{ kg}$ נע שמאלה במהירות של $v_2 = 3 \text{ m/s}$ (ראה תרשים). ברגע מסוים הכדורים מתנגשים. אחרי ההתנגשות כדור B נע ימינה במהירות $u_2 = 2 \text{ m/s}$. הנח שההתנגשות מצחית (חזיתית).



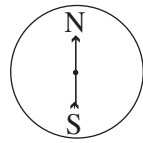
- א. חשב את המהירות u_1 של כדור A אחרי ההתנגשות (גודל וכיוון). (6 נקודות)
- ב. חשב את האנרגיה הקינטית של הכדורים לפני ההתנגשות. (4 נקודות)
- ג. חשב את האנרגיה הקינטית של הכדורים אחרי ההתנגשות. (4 נקודות)
- ד. האם ההתנגשות היא אלסטית לחלוטין? נמק. (4 נקודות)
- ה. כיצד ייתכן שלכדורים השווים בגודלם יש מסות שונות? (4 נקודות)

4. נתונים שני לוחות אין-סופיים, המקבילים זה לזה: לוח A טעון במטען חיובי, ולוח B טעון במטען שלילי (ראה תרשים). בין הלוחות קיים שדה חשמלי אחיד שגודלו $100 \frac{N}{C}$. בין הלוחות תולים על חוט מבודד כדור מתכת קטן, M, לא טעון.

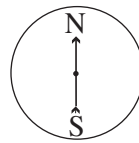


- א. בגלל השדה החשמלי שבין הלוחות, נוצרת בכדור הפרדת מטענים. העתק למחברתך את התרשים, וסמן בו את הפרדת המטענים בכדור M. הסבר. (5 נקודות)
- ב. קבע אם בהשפעת הלוחות הטעונים – הכדור M ייטען במטען חיובי, ייטען במטען שלילי או יישאר לא טעון. נמק את קביעתך. (5 נקודות)
- ג. קבע אם בהשפעת השדה החשמלי שבין הלוחות הטעונים – הכדור M יסטה אל לוח A, יסטה אל לוח B או לא יסטה כלל. נמק את קביעתך. (5 נקודות)
- ד. מוציאים את הכדור מבין הלוחות, ומכניסים אל בין הלוחות מטען נקודתי שגודלו $q = 2 \cdot 10^{-6} C$. חשב את גודל הכוח שפועל על המטען, וציין את כיוונו. (7 נקודות)

5. א. תיל נושא זרם עשוי לגרום לסטיית מחט מגנטית הנמצאת בקרבנו. הסבר מדוע. (6 נקודות)
- ב. בתרשים א מוצג מצפן. מחט המצפן יכולה לנוע רק במישור הדיף סביב צירה. מקרבים אל המצפן תיל נושא זרם I. כיוון הזרם אל תוך הדיף במאונך לדיף, כמתואר בתרשים ב.

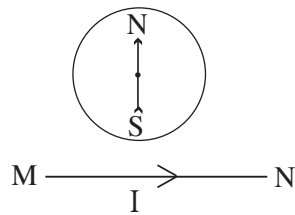


⊗
I
תרשים ב



תרשים א

- קבע מה תהיה השפעת הזרם על המחט המגנטית – המחט תסטה בכיוון תנועת מחוגי השעון, היא תסטה נגד כיוון תנועת מחוגי השעון או היא לא תסטה כלל. נמק את קביעתך. (8 נקודות)
- ג. בניסוי שני מקרבים אל המצפן תיל אחר המונח במישור הדיף, כמתואר בתרשים ג. מזרימים זרם I בתיל מ-M ל-N.



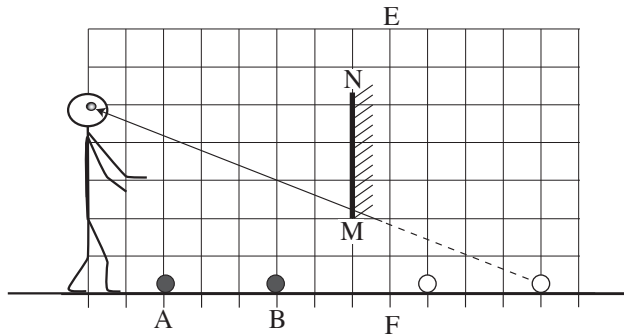
תרשים ג

- קבע מה יקרה בניסוי זה למחט המגנטית – היא תסטה בכיוון תנועת מחוגי השעון, היא תסטה נגד כיוון תנועת מחוגי השעון או היא לא תסטה כלל. נמק את קביעתך. (8 נקודות)

פרק שני – קרינה וחומר (34 נקודות)

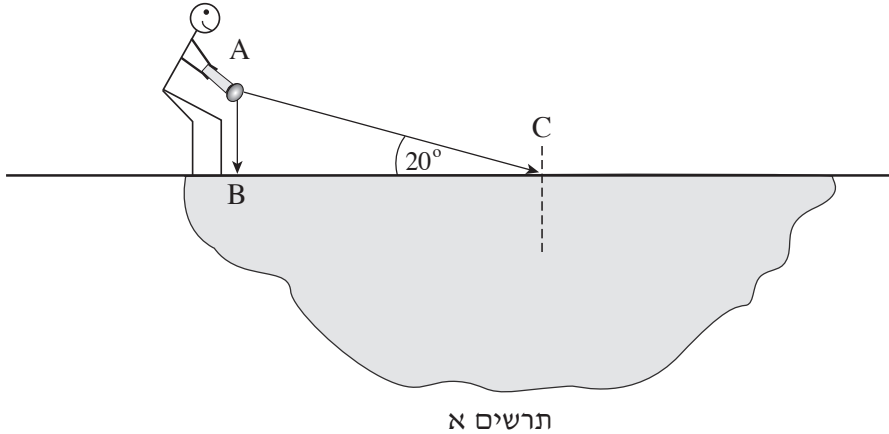
ענה על שתיים מהשאלות 6-8 (לכל שאלה – 17 נקודות; מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

6. טל עומד מול מראה מישורית MN, המאונכת לרצפה. כדורים A ו-B נמצאים על הרצפה (ראה תרשים). טל מסתכל במראה ורואה את הדמות של אחד הכדורים, כמתואר בתרשים.

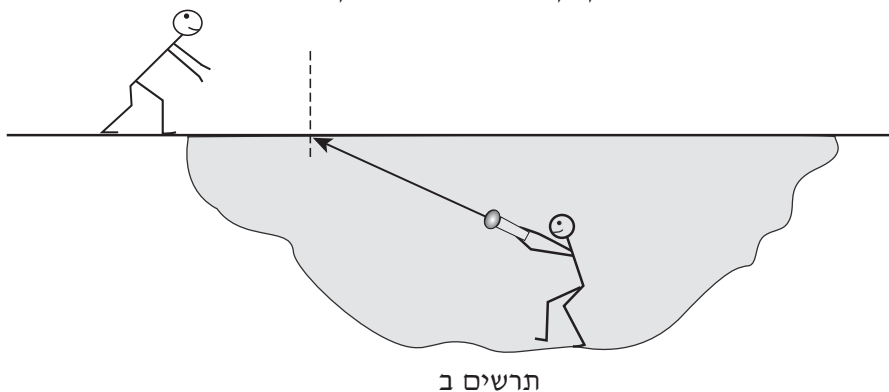


- א. קבע, על פי התרשים, איזו דמות של רואה – את הדמות של כדור A או את הדמות של כדור B. נמק את קביעתך. (5 נקודות)
- ב. העתק למחברתך את התרשים (כל משבצת במחברתך תייצג משבצת בתרשים), וסרטט בו את מהלך האור היוצא מהכדור שאת דמותו של רואה, פוגע במראה, ומוחזר לעין של טל. (4 נקודות)
- ג. סמן בתרשים שבמחברתך את התחום שממנו אפשר לראות במראה את הדמות של כדור B. (4 נקודות)
- ד. מאחורי המראה, בין הנקודות E ו-F, העמידו לוח אטום (ראה תרשים). האם במקרה זה יוכל טל לראות במראה את הדמות של כדור A? נמק את תשובתך. (4 נקודות)

7. שני חברים החליטו לנקות פסולת מתחתית האגם. לאחר זמן-מה התחיל להחשיך ואחד החברים האיר באמצעות פנס אל תוך האגם (ראה תרשים א).
ידוע שמקדם השבירה של מי האגם הוא $n = 1.4$.

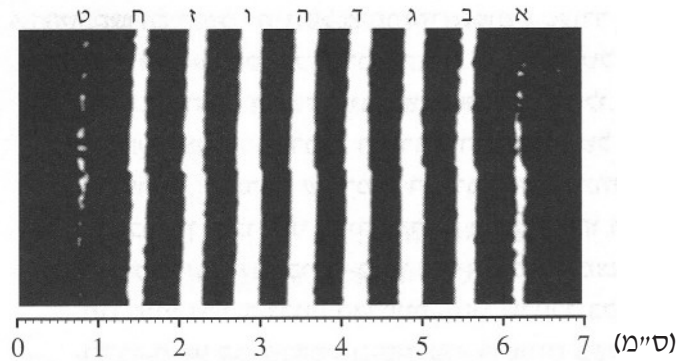


- א. העתק למחברתך את הקו המייצג את פני האגם ואת הקרן AB, הפוגעת במאונך למשטח המים, וסרטט את מהלך הקרן בתוך המים. הסבר. (4 נקודות)
- ב. קרן אור פוגעת בנקודה C בזווית של 20° עם משטח המים (ראה תרשים).
(1) חשב את זווית השבירה של הקרן בתוך המים.
(2) סרטט את מהלך הקרן, וסמן בסרטוטך את זווית הפגיעה ואת זווית השבירה. (4 נקודות)
- ג. החבר השני צלל אל תוך האגם כדי לנקות את הפסולת (ראה תרשים ב). כאשר הוא עמד על קרקעית האגם, כמתואר בתרשים, הוא כיוון את הפנס שלו לכיוון חברו הנמצא על שפת האגם. אך במקום לראות את חברו, הוא ראה את קרקעית האגם. הסבר מדוע הוא ראה את קרקעית האגם. (4 נקודות)



- ד. חשב את הזווית הקריטית (זווית הגבול) במעבר האור ממי האגם לאוויר. (5 נקודות)
- /המשך בעמוד 9/

8. התרשים שלפניך מציג במדויק את תבנית ההתאבכות המתקבלת על מסך בעקבות מעבר אור מונוכרומטי (חד-צבעי) דרך שני סדקים צרים. המרחק בין שני הסדקים הוא 0.1 מ"מ, והמרחק של הסדקים מהמסך הוא 1 מטר.



- א. מצא מתוך התרשים את המרחק בין שני פסי אור סמוכים. (4 נקודות)
- ב. חשב את אורך הגל של האור שיצר את תבנית ההתאבכות. (5 נקודות)
- ג. חשב את תדירות האור שיצר את תבנית ההתאבכות. (4 נקודות)
- ד. דרך אותם סדקים מעבירים אור שהתדירות שלו גדולה פי שניים מתדירות האור שתבנית ההתאבכות שלו מוצגת בתרשים. האם יהיה שינוי בתבנית ההתאבכות? אם לא – הסבר מדוע; אם כן – ציין מהו השינוי, והסבר. (4 נקודות)

בהצלחה!

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