



פרופ' ניר שביב

שיטות שיערוך בפיסיקה 77412  
מבחן מועד א', סמסטר אביב תשס"ז

- המבחן הוא ללא כל חומר עזר, פרט לפריטים הבאים:
  - 2 דפי נוסחאות (4 עמודי A4)
  - מחשבון
- יש לנמק את התשובות. תשובה לא מנומקת לא תתקבל.
- משך המבחן שעתיים.
- בבחינה אוסף שאלות שסכום ערכן עולה על 100 נקודות.
- יש לסמן  $v$  במשבצת שליד כל שאלה אם ברצונכם שהיא תבדק. שימו לב שישנן שאלות שלא חובה לענות על כל הסעיפים.
- אם סך ניקוד השאלות לבדיקה מקיים  $n > 100$ , הציון הסופי יהיה נתון ע"י:

$$\left( \frac{m}{n} \times \left[ 100 - \frac{n-100}{2} \right] + \frac{n-100}{2} \right) + \frac{n-100}{10}$$

כאשר  $m$  הוא סך הנקודות שקבלתם.

- את התשובות, כולל הדרך, יש לכתוב בטופס הבחינה. רצוי להעזר במחברת הירוקה כדפי טיוטא. בסוף הבחינה, יש להגיש את הטופס ואת המחברת. (לפעמים מקבלים ניקוד מהטיוטא).
- כמו בחיים האמיתיים, בשאלות יתכנו נתונים שאינם דרושים לפתרון הבעיה, ולהיפך...

כה 3 ח ה !

לשימוש הבודק:

1	2	3	4	5	א 6	ב 6	7	א 8	ב 8	סה"כ	מתוך	סופי

1. □ 15 נק'. העריכו את התצרוכת השנתית של דלק ע"י המכונניות הפרטיות בארץ. הכנסות המדינה ממיסים הן כ-150 מיליארד ש"ח בשנה. כמה אחוז מהן מדלק? לידעתכם, רכב פרטי נוסע כ-15000 ק"מ בממוצע לשנה. מחירו של דלק 95 אוקטן (נטול עופרת) הוא כ-6 ש"ח לליטר. מכוניתי, הקטנה (רנו קליאו) נוסעת כ-15 ק"מ לליטר. כמו כן, מעל לחצי ממחיר הדלק הוא מיסים.

---

תשובה:

2.  15 נק'. נתון חלקיק קוונטי יחסותי, (עבורו  $E = pc$ ). חלקיק זה נמצא בתוך בור פוטנציאל מהצורה  $U(x) = \alpha|x|$ . העריכו למה שווה אנרגיית רמת היסוד.

---

---

תשובה:

3.  15 נק'. צביר כוכבים עם רדיוס אופיני  $R$  מכיל  $N$  כוכבים. בעזרת מדידת דופלר, נמצא כי המהירות היחסית האופינית בין הכוכבים היא  $v_{rms}$ . העריכו את מסת הצביר.

---

---

תשובה:

4.  15 נק'. נתון דיפול מגנטי  $m$  שמתנדנד בתדירות  $\omega$ . מהו הספק הקרינה הא"מ הכולל שנפלט ממנו?

---

---

תשובה:

5.  15 נק'. דוד שמש מחמם במשך היום כ-150 ליטר מים ל-65 מעלות. שטח הקולטים הוא כ-4 מטר רבוע. העריכו מהו "קבוע השמש", דהיינו, מהו שטף הקרינה המתקבל מהשמש באיזור כדו"א. (וואט למטר רבוע).

---

---

תשובה:

6. כוכב הלכת גליס 581 סי שנתגלה לפני מספר חודשים הוא כוכב הלכת הראשון דמוי כדור"א (ז.א., לא כדור גאז...) הידוע מחוץ למערכת השמש. מסתו כחמש פעמים מסת כדור"א. הוא נמצא במרחק הקטן בפקטור 14 ממרחק כדור"א אל השמש, אולם כוכב השבת שלו פחות מסיבי מהשמש בפקטור 3, ואילו עוצמת הארה של הכוכב היא רק 1.3 אחוז מעוצמת ההארה של השמש.

(א)  15 נק'. העריכו את עצמת כח הגיאות שמפעיל הכוכב על כוכב הלכת יחסית לכח הגיאות הממוצע על כדור"א. (כזכור, על כדור"א כח הגיאות מהשמש הוא חצי מכח הגיאות מהירח).

(ב)  15 נק'. העריכו את הטמפ' הממוצעת על פני הכוכב (בהנחה שאין אפקט חממה גדול כמו על נוגה למשל).

---

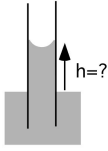
תשובה:

7. מכניסים קוביית פלדה בגודל  $(10\text{cm})^3$  בין שתי קירות. כעת מחממים את הפלדה ב-10 מעלות. העריכו את הכח שיפעל על הקירות. לידיעתכם, מקדם ההתפשטות של פלדה הוא  $1.3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$  ואילו המודול האלסטי של יאנג הוא  $200\text{GPa}$ . (פסקל היא יחידת הלחץ ב-m.k.s.)

---

---

תשובה:



8. (א)  10 נק'. העריכו למה שווה הפרש הלחצים בין החלק הפנימי של טיפה ברדיוס  $R$  לבין החלק החיצוני (אוויר), אם לטיפה זו מתח פנים  $\sigma$ , וצפיפות  $\rho \gg \rho_{air}$ .

(ב)  10 נק'. העריכו מה יהיה גובהו של נוזל בצינורית שרדיוסה  $R$ .

---

תשובה: