

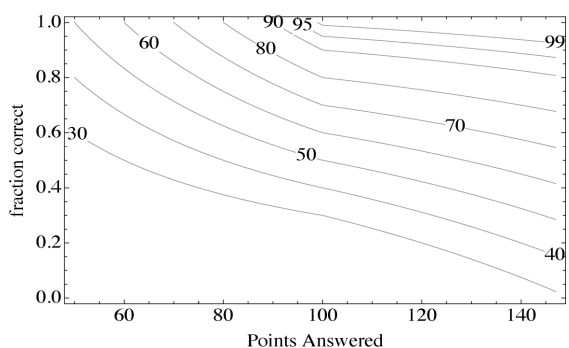


פרופ' ניר שביב  
נעלם

שיטות שיערוך בפיסיקה 77412  
מבחן מועד א' - אביב תשע"ד

- 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. הציון הסופי ניתן לפי אותה נוסחה כמו בשנים קודמות. גרפית, הציון הסופי כתלות במספר הנקודות הכולל עליהם עניתם והאחוז שעניתם נכון נתון בגרף משמאל. מותר לענות רק על חלק מהסעיפים של כל שאלה.

- כמו בחיים האמיתיים יתכן ולא כל הגדלים הדרושים נתונים בשאלה, ולהיפך, יתכנו נתונים שאינם נחוצים.

- **בטבלה למטה, יש להקיף את מספרי השאלות והסעיפים שברצונכם שיבדקו.**

- את התשובות, כולל הדרך, יש לכתוב בטופס הבחינה. רצוי להעזר במחברת משבצות כדפי טיוטא. בסוף הבחינה יש להגיש את הטופס. אין להגיש את המחברת. תוכלו למצוא עותק של טופס הבחינה באתר הקורס.

- נקודת בונוס תנתן למי שטופס הבחינה שלו נקי מסודר, ובמיוחד קריא.

בהצלחה!

הקיפו השאלות לבדיקה:	1	א2	ב2	ג2	3	4	א5	ב5	א6	ב6	ב8	סדר	סה"כ
לשימוש הבודק:													

---

1. (10 נק') **שמחה וששון**: העריכו כמה אולמות וגני שמחה יש בישראל (סה"כ, לא בנפרד!).

---

תשובה:

- 
2. **חלקיקים בבור**: נתון בור עם אנרגיה פוטנציאלית מהצורה  $U = \alpha|x|$ . בתוך הבור יישנם חלקיקים קלסיים לא יחסותיים בטמפ' סופית T.
- א. (12 נק') העריכו מהיא התוחלת  $\langle x^2 \rangle$ .
- ב. (15 נק') העריכו מהו התיקון לתוחלת כפי שחושבה בסעיף הקודם.  $U = \alpha|x| + \beta x^3$ .
- ג. (8 נק') מהו התנאי על מקדמי האיברים באנרגיה הפוטנציאלית כך שהתיקון יהיה קטן?
- 

תשובה:

---

3. (15 נק') **גלי כבידה ממערכת בינרית**: נתונה מערכת בינרית של שני כוכבים בעלי מסה  $m$  שמסתובבים זה סביב זה במרחק  $r$  זה מזה. העריכו מהו הזמן האופיני לדעיכת המסלול כתוצאה מפליטת גלי כבידה קוודרופוליים (הסדר המונופולי והדיפולי מתאפסים).  
רמז: שימו לב שאמפליטודת הגלים צריכה להיות לינארית במסה.

---

תשובה:

---

4. (15 נק') **צבעם של מים כבדים**: המים כחולים כי ישנם כמה רמות אנרגטיות של תנודות אורכיות של קשרי ה-OH המתאימות לפוטונים באורך גל של 750 ננומטר, דהיינו, יש בליעה בתחום האדום. (לסקרנים, המעבר מתאים לקפיצה של שלוש רמות אנרגיה של התנודות הסימטריות של קשרי ה-OH ורמת אנרגיה של התנודה האסימטרית, או הפוך, 3 רמות אסימטריות ורמה סימטרית. קפיצה של פחות רמות נותנת בליעה באינפרא אדום ואילו החתך פעולה לקפיצה של יותר רמות קטן הרבה יותר).

במים כבדים מוחלף המימן (פרוטונים) בדאוטריום הכבד פי שתיים. לאיזה אורכי גל תזוז הבליעה שנמצאת סביב 750 ננומטר במים כבדים? מה יהיה צבעם של המים הכבדים?

---

תשובה:

---

**5. ללכת על המים?**

- א. (8 נק') העריכו מהו ההספק עבודה שיכול אדם ממוצע להשיג בעזרת רגליו.  
ב. (15 נק') העריכו מהיא האנרגיה הדרושה על מנת שאדם יחף יוכל לרוץ על מים.  
ג. (10 נק') מה צריך להיות גובהה של חיה (הדומה בגיאומטריה שלה לאדם) כך שתוכל לרוץ על מים? (יש להראות, לא סתם לכתוב!)
- 

תשובה:

---

המשך תשובה לשאלה מס' \_\_\_\_\_

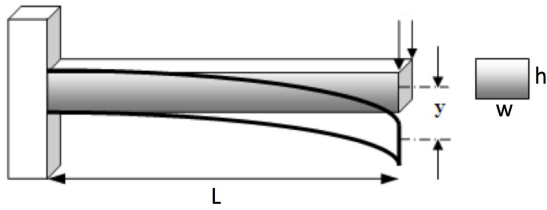
- 
6. **פיצוץ דו-מימדי.** פצצה מתפוצצת בין שתי לוחות הנמצאים במרחק  $d$  זה מזה.
- א. (15 נק') מה יהיה הקשר בין  $r(t)$  בגבול בו המסה ההתחלתית של הפצצה זניחה, כמו גם הטמפ' של האויר בין הלוחות, ובגבול בו  $r$  גדול בהרבה מ- $d$ .
- ב. (10 נק') מהו התנאי על האנרגיה שמשחררת בפיצוץ כדי שהפתרון של סעיף א' אכן יתקיים בזמן כלשהו?
- 

תשובה:



---

המשך תשובה לשאלה מס' \_\_\_\_\_



7. (15 נק') נטיית מוט. מוט מחובר לקיר כמתואר בציור. כתוצאה ממשקלו, הוא נוטה כלפי מטה, כך שקצהו יורד גובה  $y$  יחסית למצב ללא כח משיכה. למוט אורך  $L$ , רוחב  $w$  וגובה  $h$  וכן המודולים האלסטיים הם כולם שווים ל- $E$ . כיצד ישתנה  $y$  אם נאריך את  $L$  בפקטור 2?  
 (הציור אינו מדויק כי עיקר הכיפוף יהיה במרכז המוט, אולם זה הציור הכי דומה שמצאתי...)

תשובה:

---

המשך תשובה לשאלה מס' \_\_\_\_\_

---

המשך תשובה לשאלה מס' \_\_\_\_\_