

## הוראות כלליות: מבחן בתיאוריה (30 נקודות)

14 ביולי, 2016

המבחן בתיאוריה נמשך 5 שעות ומקנה 30 נקודות סה"כ.

### לפני הבחינה

- אין לפתוח את המעטפות המכילות את השאלות לפני הישמע צליל המציין את תחילת התחרות.
- תחילת הבחינה תוכרז באמצעות צליל. כמו כן, בכל שעה יוכרז הזמן שעבר עד כה, כמו גם 15 דקות לפני סיום הבחינה (לפני צליל הסיום הסופי).

### במהלך הבחינה

- דפי תשובות מסופקים עבור כתיבת התשובות שלכם. כיתבו את התשובות הסופיות שלכם במסגרות המתאימות בדפי התשובות המתאימים (המסומנים A). לכל שאלה, תמצאו דפים ריקים נוספים עבור עבודה מפורטת (המסומנים W). הקפידו להשתמש עבור כל שאלה בדפי העבודה השייכים לשאלה זו (בידקו את מספר השאלה בחלק העליון של הדף). אם כתבתם משהו על דף כלשהו ואינכם מעוניינים שזה ייבדק, העבירו על הדף שני קווים בצורת X גדול. השתמשו רק בצד הקידמי של כל דף.
- בתשובותיכם, נסו להיות תמציתיים ככל שניתן: השתמשו במשוואות, באופרטורים לוגיים ובציורים על מנת להמחיש את המחשבות שלכם ככל שניתן. הימנעו משימוש במשפטים ארוכים.
- אתם מתבקשים להשתמש במספר ספרות דיוק מתאים כשאתם מציינים מספרים.
- לעיתים ניתן לפתור שלבים מאוחרים של שאלה מבלי לפתור את השלבים המוקדמים יותר.
- רשימת קבועים פיסיקליים מסופקת בדף הבא.
- אינכם מורשים לעזוב את מקום העבודה שלכם מבלי אישור. אם אתם זקוקים לעזרה כלשהי (למלא את בקבוק המים שלכם, מחשבון מקולקל, שירותים וכו'), קראו למדריך באמצעות הנחת אחד משלושת הדגלים במחזיק המוצמד לקובייה בה אתם יושבים.

### בסוף הבחינה

- עם סיום הבחינה יש להפסיק לכתוב מיד.
- לכל שאלה, מיינו את הדפים בסדר הזה: דף פתיחה (C), שאלות (Q), דפי תשובות (A), דפי עבודה (W).
- הניחו את כל הדפים השייכים לשאלה אחת בתוך אותה מעטפה. כמו כן, הניחו את דף ההנחיות הכלליות (G) במעטפה הנותרת הנפרדת. ודאו שניתן לראות את קוד התלמיד שלכם בחלון שבכל מעטפה. הגישו גם דפים ריקים. אתם לא מורשים לקחת אף דף מאיזור הבחינה.
- השאירו על השולחן את המחשבון הכחול המסופק ע"י המארגנים.
- קחו את ציוד הכתיבה שלכם (שני עטים, טוש, עיפרון, מספריים, סרגל, אטמי אוזניים) ואת המחשבון שלכם (אם יש לכם) איתכם. קחו גם את בקבוק המים איתכם.
- המתינו בשולחנכם עד אשר המעטפות שלכם נאספות. לאחר שכל המעטפות נאספו, המדריך שלכם ילווה אתכם אל מחוץ לאיזור הבחינה.

## דף נתונים כלליים

$299\,792\,458\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	$=$	$c$	מהירות האור בואקום
$4\pi \times 10^{-7}\text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-2} \cdot \text{s}^{-2}$	$=$	$\mu_0$	פרמאביליות הוואקום
$8.854\,187\,817 \times 10^{-12}\text{ A}^2 \cdot \text{s}^4 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}$	$=$	$\epsilon_0$	פרמיטיביות הוואקום
$1.602\,176\,620\,8(98) \times 10^{-19}\text{ A} \cdot \text{s}$	$=$	$e$	מטען אלמנטרי
$9.109\,383\,56(11) \times 10^{-31}\text{ kg}$	$=$	$m_e$	מסת האלקטרון
$0.510\,998\,946\,1(31) \frac{\text{MeV}}{c^2}$	$=$		
$1.672\,621\,898(21) \times 10^{-27}\text{ kg}$	$=$	$m_p$	מסת הפרוטון
$938.272\,081\,3(58) \frac{\text{MeV}}{c^2}$	$=$		
$1.674\,927\,471(21) \times 10^{-27}\text{ kg}$	$=$	$m_n$	מסת הניוטון
$939.565\,413\,3(58) \frac{\text{MeV}}{c^2}$	$=$		
$1.660\,539\,040(20) \times 10^{-27}\text{ kg}$	$=$	$u$	קבוע המסה האטומית
$10\,973\,731.568\,508(65)\text{ m}^{-1}$	$=$	$R_\infty$	קבוע רידברג
$6.674\,08(31) \times 10^{-11}\text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$	$=$	$G$	קבוע הגרביטציה האוניברסלי
$9.81\text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$	$=$	$g$	תאוצה הכבידה (בציריך)
$6.626\,070\,040(81) \times 10^{-34}\text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$	$=$	$h$	קבוע פלאנק
$6.022\,140\,857(74) \times 10^{23}\text{ mol}^{-1}$	$=$	$N_A$	מספר אבוגדרו
$8.314\,4598(48)\text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	$=$	$R$	קבוע הגזים המולרי
$1 \times 10^{-3}\text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$	$=$	$M_u$	קבוע המסה המולרית
$1.380\,648\,52(79) \times 10^{-23}\text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$	$=$	$k_B$	קבוע בולצמן
$5.670\,367(13) \times 10^{-8}\text{ kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{K}^{-4}$	$=$	$\sigma$	קבוע סטפן-בולצמן