GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2026 מועד ב'
סמל השאלון: 97161
קובץ: תשובות סופיות

# מכונות חשמל והנע

## הנדסת חשמל · הנדסאים

### הוראות

**א.** משך הבחינה: ארבע שעות.

**ב.** מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שמונה שאלות. יש לענות על חמש שאלות בלבד, ערך כל שאלה 20 נקודות. סה"כ: 100 נקודות.

**ג.** חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 2. חוברת נוסחאות מה"ט המצורפת לשאלון הבחינה. אין להעביר חומר עזר ומחשבונים בין הנבחנים.

**ד.** הוראות מיוחדות: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות. 2. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות. 3. יש לכתוב את התשובות בעט בלבד, בכתב יד ברור. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. 4. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר קו על הכתוב כדי שלא ייבדק. 5. אין לאחד סעיפים! לכל סעיף שבשאלה יש לתת תשובה נפרדת. 6. תשובה מלאה לסעיף שאלה הכרוך בחישובים היא תשובה שבה מוצג הביטוי המתמטי שלפיו ייעשה החישוב, הערכים מוצבים בביטוי, ותוצאת החישוב מוצגת באמצעות מספר ויחידות. 7. כל מספר המוצב בביטוי מתמטי חייב להיות תוצאה של חישוב קודם או של נתון המופיע בגוף השאלה. 8. אין השימוש במחשבון פוטר מהצורך להציג את הצבת הערכים בביטוי המתמטי. 9. תשובה שאינה מנומקת או שאין דרך הפתרון מוצגת בה, לא תזכה בניקוד כלל. 10. אם להערכתכם חסר נתון או יש נתון שגוי בשאלה, עליכם לציין זאת במפורש במחברת הבחינה ולבחור ערך מתאים שיאפשר להמשיך בפתרון השאלה. חובה להסביר ולנמק את הבחירה.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

### בהצלחה!

# תשובות סופיות

### שאלה 1

**א.** $\bar{E}_{ph} \approx 11{,}691 \angle 20.25^\circ \,\text{V}$ (פאזי), כלומר כא"מ קו של כ- $20.25\,\text{kV}$

**ב.** $beta \approx 91.2\%$

**ג.** זרם העירור (DC ברוטור) יוצר את השטף המגנטי; הוא קובע את הכא"מ $E = 4.44 f N \Phi$, ובאמצעותו מווסתים את מתח ההדקים ואת ההספק ההיגבי (ואת היציבות).

### שאלה 2

**א.** $U_L = 280\,\text{V}$ (מתח קו; $161.7\,\text{V}$ פאזי), $n_s = 1050\,\text{rpm}$

**ב.** $I \approx 19.54 \angle -17.23^\circ \,\text{A}$

**ג.** $T_{em} \approx 78.2\,\text{N}\cdot\text{m}$

### שאלה 3

**3.1.** 2 - הפסדי הנחושת.

**3.2.** 3 - שיטת הסחרור של הנוזל הפנימי - טבעי.

**3.3.** 3 - מד טמפרטורה בכיס עם גוף חימום שמוזן בזרם יחסי לזרם העומס.

**3.4.** 2 - הגנה מפני תקלות פנימיות על ידי זיהוי הצטברות גזים.

### שאלה 4

**א.** $S_n \approx 190.5\,\text{kVA}$

**ב.** מוחזר לראשוני: $Z_k = 6.048\,\Omega$, $R_k = 2.540\,\Omega$, $X_k = 5.489\,\Omega$ (מוחזר למשני: $0.0945$, $0.0397$, $0.0858\,\Omega$)

**ג.** $U_{20} = 600\,\text{V}$

### שאלה 5

**א.** $\bar{Z}_{in} \approx 6.278 + j3.470 = 7.173 \angle 28.93^\circ \,\Omega$

**ב.** $\Delta P_{Cu1} \approx 1028\,\text{W}$

**ג.** $beta \approx 86.2\%$

### שאלה 6

**א.** $X_s \approx 57.34\,\Omega$

**ב.** $P_{max} \approx 2.985\,\text{MW}$

**ג.** $\delta \approx 18.7^\circ$

**שאלה 7**

**א.** $U_2 \approx 435.6\,\text{V}$

**ב.** $beta \approx 94.8\%$

**ג.** כשהפסדי הנחושת (המשתנים) שווים להפסדי הברזל (הקבועים): $x^2 \Delta P_{Cu,n} = \Delta P_{Fe}$ , כלומר $x = \sqrt{\Delta P_{Fe} / \Delta P_{Cu,n}}$ ; ולאותו עומס - ב- $\cos\varphi = 1$ .

**שאלה 8**

**א.** $V_{av} \approx 176.7\,\text{V}$

**ב.** $n \approx 827.5\,\text{rpm}$

**ג.** מיישר גשר חצי מבוקר: בכל חצי מחזור מוליכים טריסטור ודיודה מרגע ההצתה $\alpha$ ; מתח המוצא $V_{av} = \frac{V_{max}}{\pi}(1+\cos\alpha)$ , והגדלת $\alpha$ מקטינה את המתח ואת מהירות המנוע.

כל מבחני מה"ט עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/mahat