GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2024 מועד א'
סמל השאלון: 97160
קובץ: תשובות סופיות

# תורת החשמל

## הנדסת חשמל · הנדסאים וטכנאים

### הוראות

**א.** משך הבחינה: ארבע שעות.

**ב.** מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה 10 שאלות. יש לענות על 5 שאלות. 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 עזר מקורית בתורת החשמל שבהוצאת מה"ט: חוברת נקייה, שאין בה לא הערות או תוספות כלשהן, בין בכתב יד בין מודפסות. אין להעביר חומר עזר, ספרים 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. 4. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. 5. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר קו על הכתוב כדי שלא ייבדק. 6. אין לאחד סעיפים! לכל סעיף שבשאלה יש לתת תשובה נפרדת. 7. תשובה מלאה לסעיף שאלה הכרוך בחישובים היא תשובה שבה מוצג הביטוי המתמטי שלפיו ייעשה החישוב, הערכים המוצבים בביטוי, ותוצאת החישוב מוצגת באמצעות מספר ויחידות. 8. כל מספר המוצב בביטוי מתמטי חייב להיות תוצאה של חישוב קודם או נתון המופיע בגוף השאלה. 9. אין השימוש במחשבון פוטר מהצורך להציג את הצבת הערכים בביטוי המתמטי. 10. תשובה שאינה מנומקת או שאין דרך הפתרון מוצגת בה לא תזכה בניקוד כלל. 11. אם להערכתכם חסר נתון או קיים נתון שגוי בשאלה, עליכם לציין זאת במפורש במחברת הבחינה, ולבחור ערך מתאים שיאפשר לכם 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.** $I_{R1} = 2.398\,\text{A}$ (מהמקור $V_{S1}$ כלפי מעלה), $I_{R5} = 0.276\,\text{A}$ (מימין לשמאל), $I_{R4} = 0.568\,\text{A}$ (מימין לשמאל).

**ב.** $P_{VS1} = 71.94\,\text{W}$ , $P_{VS2} = 42.44\,\text{W}$ ; שני מקורות המתח מספקים אנרגיה.

**ג.** $P_{Is} = 17.19\,\text{W}$ , מקור הזרם הוא ספק אנרגיה.

### שאלה 2

**א.** $V_{TH} = V_{ab} = -16\,\text{V}$ (הנקודה $b$ חיובית ב- $16\,\text{V}$ ביחס ל- $a$ ), $R_{TH} = 56\,\Omega$ .

**ב.** $R_{L1} = 9.608\,\Omega$ , $R_{L2} = 326.4\,\Omega$ .

**ג.** $I = 0.2857\,\text{A}$ , מ- $b$ ל- $a$ .

### שאלה 3

**א.** $\bar{V}_{AB} = 154.5\angle 83.91^\circ\,\text{V}$ (ערך יעיל).

**ב.** $S = 1037.4 + j1695.6\,\text{VA}$ ( $|S| = 1987.8\,\text{VA}$ ).

**ג.** $\cos\varphi = 0.522$ (השראי, הזרם מפגר).

### שאלה 4

**א.** $\bar{V}_C = 299.18\angle -120.05^\circ\,\text{V}$ .

**ב.** $\bar{I}_{L2} = 42.33\angle -31.22^\circ\,\text{A}$ (מהמקור $V_s$ אל הקבל).

**ג.** $P = 258.4\,\text{W}$ , $Q = 1673.4\,\text{VAr}$ , $|S| = 1693.3\,\text{VA}$ .

### שאלה 5

**א.** $R_1 = 10\,\Omega$ , $R_2 = 4\,\Omega$ , $C = 2\,\mu\text{F}$ .

**ב.** $f_0 = 1772\,\text{Hz}$ ( $\omega_0 = 11{,}136\,\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ ).

**ג.** $\bar{I} = 0.5\angle 0^\circ\,\text{A}$ , $P = 127.5\,\text{W}$ .

**ד.** $\bar{I} = 0.5\angle 0^\circ\,\text{A}$ , $\bar{I}_L = 5.590\angle -84.87^\circ\,\text{A}$ , $\bar{I}_C = 5.568\angle 90^\circ\,\text{A}$ .

### שאלה 6

**א.** (1) $U_C = 45\,\text{V}$ .

(2) $U_x = 45\,\text{V}$ , $U_y = 0\,\text{V}$ .

**ב.** (1) $I_C(0^+) = 1.5\,\text{A}$ (בכיוון החץ שבאיור).

(2) $U_x = 60\,\text{V}$ , $U_y = 30\,\text{V}$ .

(3) $U_C = 30\,\text{V}$ .

### שאלה 7

**א.** $\bar{E}_{RS} = 398.37\angle 30^\circ$ , $\bar{E}_{ST} = 398.37\angle -90^\circ$ , $\bar{E}_{TR} = 398.37\angle 150^\circ\,\mathrm{V}$ ;
$\bar{I}_R = 23\angle -45^\circ$ , $\bar{I}_S = 23\angle -165^\circ$ , $\bar{I}_T = 23\angle 75^\circ\,\mathrm{A}$ .

**ב.** $P = 11.22\,\mathrm{kW}$ , $Q = 11.22\,\mathrm{kVAr}$ , $S = 15.87\,\mathrm{kVA}$ .

**ג.** מתחי הפאזה ( $230\,\mathrm{V}$ ) ב- $0^\circ$ , $-120^\circ$ , $120^\circ$ ; המתחים השלובים ( $398.37\,\mathrm{V}$ ) ב- $30^\circ$ ,
$-90^\circ$ , $150^\circ$ .

### שאלה 8

**א.** $R_m = 86{,}580\ \frac{\mathrm{A{\cdot}t}}{\mathrm{Wb}}$ .

**ב.** $\varnothing = 8.66\,\mathrm{mWb}$ , בכיוון השעון (כלפי מעלה ברגל השמאלית).

**ג.** $H = 11{,}029\ \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{m}}$ .

**ד.** $L = 0.722\,\mathrm{H}$ .

### שאלה 9

**a.** $f = 200\,\mathrm{Hz}$ .

**b.** $V_{avg} = 0\,\mathrm{V}$ .

**c.** $V_{rms} = \sqrt{32} = 5.657\,\mathrm{V}$ .

**d.** $P = 3.2\,\mathrm{W}$ .

### שאלה 10

**א.** $I = 0.4\,\mathrm{A}$ , במוט מ- $b$ ל- $a$ .

**ב.** $F = 0.12\,\mathrm{N}$ (ימינה).

**ג.** $W = 0.192\,\mathrm{J}$ .

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