GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2023 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 8 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. $I_{R1} \approx 8.435\,\text{A}$ (כלפי מטה), $I_{R2} \approx 4.043\,\text{A}$ (כלפי מטה), $I_{R4} \approx 0.478\,\text{A}$ (כלפי מעלה, מהאדמה אל הצומת).

ב. $P_{V_S} \approx 392.75\,\text{W}$ (המקור מספק הספק).

ג. $V_{I_S} \approx 84.35\,\text{V}$, $P_{I_S} \approx 1012.2\,\text{W}$ (המקור מספק הספק).

שאלה 2

א. $V \approx 17.76\,\text{V}$

ב. $I_{R_L} \approx 7.789\,\text{A}$ (המתח על העומס $\approx 15.58\,\text{V}$).

ג. $R_L \approx 4\,\Omega$ (בדיוק $4.007\,\Omega$); לכל עומס קטן מזה כל התאים מספקים אנרגיה.

ד. $R_L = R_{Th} = 0.28\,\Omega$

שאלה 3

א. $I_1 \approx 3.406\angle 8.75^\circ\,\text{A}$, $I_2 \approx 9.092\angle -118.86^\circ\,\text{A}$, $I_3 \approx 11.491\angle 47.57^\circ\,\text{A}$

ב. $S_{V_{S1}} \approx 408.7\angle -8.75^\circ\,\text{VA}$, $S_{V_{S2}} \approx 909.2\angle -16.15^\circ\,\text{VA}$, $S_{V_{S3}} \approx 919.3\angle 22.44^\circ\,\text{VA}$

ג. $E \approx 96.94\,\text{kJ} \approx 0.0269\,\text{kWh}$

שאלה 4

א. ענפי העומס: $I_{RS} = 5\angle 30^\circ\,\text{A}$, $I_{ST} = 5\angle -90^\circ\,\text{A}$, $I_{TR} = 5\angle 150^\circ\,\text{A}$ ($R = 80\,\Omega$). זרמי המקורות (=זרמי הקו): $I_{L(R)} = 8.66\angle 0^\circ\,\text{A}$, $I_{L(S)} = 8.66\angle -120^\circ\,\text{A}$, $I_{L(T)} = 8.66\angle 120^\circ\,\text{A}$.

ב. $I_R = 2.875\angle 0^\circ\,\text{A}$, $I_S = 2.875\angle -120^\circ\,\text{A}$, $I_T = 2.875\angle -240^\circ\,\text{A}$ (זהים בענפי העומס ובמקורות); $P \approx 1992\,\text{W} \approx 2\,\text{kW}$ - שליש מההספק במשולש.

שאלה 5

א. רשת: מקור F_m בטור עם R_{m1} (העמוד האמצעי), מחוברים לשני R_{m2} במקביל (העמודים הצדדיים). $R_{m1} \approx 127.3 \cdot 10^3$, $R_{m2} \approx 795.8 \cdot 10^3$, $R_T \approx 525.2 \cdot 10^3\,\text{H}^{-1}$

ב. כריכות $N = 175$

ג. $W \approx 10.5\,\text{mJ}$ ($L \approx 58.31\,\text{mH}$)

ד. $B_1 = 0.4\,\text{T}$ בעמוד המרכזי, $B_2 = 0.5\,\text{T}$ בכל עמוד צדדי

שאלה 6

א. $I \approx 0.477\,\mathrm{A}$, נגד כיוון השעון (כפי שרואים את הדף).

ב. $\frac{F}{l} \approx 2.667 \cdot 10^{-5}\,\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}}$, כוח משיכה.

שאלה 7

a. $i_R(t) \approx 0.555 + 0.777\sin(1000t - 21.25^\circ) + 0.431\sin(1500t - 159.17^\circ)\,\mathrm{A}$

b. $I_{avg} = 0.555\,\mathrm{A}$

c. $I_{RMS} \approx 0.838\,\mathrm{A}$

d. $P \approx 12.64\,\mathrm{W}$

שאלה 8

א. $E = 24\,\mathrm{V}$

ב. $W_{L1} = 0$, $W_{L2} = 45\,\mathrm{mJ}$, $W_{C1} = 4.41\,\mathrm{mJ}$, $W_{C2} = 324\,\mu\mathrm{J}$

ג. $W = 5\,\mathrm{kWh}$

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