GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2021 מועד א'
סמל השאלון: 97100
קובץ: תשובות סופיות

תורת החשמל ואלקטרוניקה

הנדסת אלקטרוניקה · הנדסאים וטכנאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה 11 שאלות. עליך לענות על 5 שאלות מתוכן. שאלות 1-6: עליך לבחור 3 שאלות. שאלות 7-11: עליך לבחור 2 שאלות. השב עליהן וכתוב את תשובותיך במחברת הבחינה. כל השאלות שוות בערכן, ערך כל שאלה: 20 נקודות. סה"כ: 100 נקודות. שאלות 1-6 (ערך כל שאלה – 20 נקודות). השב על שלוש מתוך שש השאלות. שאלות 7-11 (ערך כל שאלה – 20 נקודות). השב על שתי שאלות מתוך ארבע השאלות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 2. נוסחאון שיצורף ע"י מה"ט.

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 במחברת הבחינה 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 לכתוב את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי שלא ייבדק. 6. יש להציג פתרון מלא ומנומק, כולל חישובים לפי הצורך. תשובה מלאה היא תשובה מנומקת בחישוב או במילים או באיור ובה דיון קצר. בסעיף שאלה שבו נדרש חישוב, תשובה מלאה היא תשובה שבה מוצג הביטוי המתמטי שלפיו יעשה החישוב, הערכים המוצבים בביטוי, ותוצאת החישוב מוצגת באמצעות מספר ויחידות. - כל מספר, המוצב בביטוי מתמטי, חייב להיות תוצאה של חישוב קודם או נתון המופיע בגוף השאלה. - אין השימוש במחשבון פוטר מהצורך להציג את מצב הערכים בביטוי המתמטי. 7. אם לדעתך חסר נתון בשאלה, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר לך להמשיך בפתרון השאלה. נמק את בחירתך. חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברת בחינה מחדר הבחינה!

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. $V_b = -9.6\,\text{V}$

ב. $I_{R1} = 6.4\,\text{mA}$ (משמאל לימין), $I_{R2} = -1.6\,\text{mA}$, כלומר $1.6\,\text{mA}$ דרך R_2 מלמטה למעלה.

ג. $P_{I1} = 156.8\,\text{mW}$ (מקור), $P_{V2} = 38.4\,\text{mW}$ (מקור), $P_{V1} = 16\,\text{mW}$ (צרכן).

שאלה 2

א. $E = 20\,\text{V}$

ב. $1\,\text{mA}$ מ- b ל- a.

ג. $P_E \approx 118.1\,\text{mW}$ (המקור מספק הספק).

שאלה 3

א. $\bar{Z} = 10 + j9 = 13.45\angle 41.99^\circ\,\Omega$

ב. $\bar{I} = 3.716\angle -41.99^\circ\,\text{A}$ (שיא), $i(t) = 3.716\sin(2\pi\cdot 1000t - 41.99^\circ)\,\text{A}$

ג. $\bar{V}_R = 37.16\angle -41.99^\circ\,\text{V}$, $\bar{V}_L = 55.75\angle 48.01^\circ\,\text{V}$, $\bar{V}_C = 22.30\angle -131.99^\circ\,\text{V}$ (ערכי שיא).

ד. $P = 69.06\,\text{W}$, $Q = 62.15\,\text{VAR}$, $S = 92.91\,\text{VA}$, $\cos\varphi = 0.743$ (השראי).

שאלה 4

א. $\bar{I} = 2.36\angle 60.02^\circ\,\text{A}$

ב. $\bar{V} = 7.68\angle 47.49^\circ\,\text{V}$

ג. $P \approx 51.1\,\text{W}$

ד. השראי: זווית העכבה הכוללת $+29.98^\circ$, והזרם מפגר אחרי המתח.

שאלה 5

א. $V_{ab} = \frac{4380}{61} \approx 71.8\,\text{V}$

ב. E_1: $26.45\,\text{W}$ מקור; E_2: $59.02\,\text{W}$ צרכן; I_{S1}: $118.69\,\text{W}$ מקור; I_{S2}: $505.57\,\text{W}$ מקור.

שאלה 6

א. $V_a = 6\,\text{V}$, $V_b = 10\,\text{V}$, $V_c = 14\,\text{V}$

ב. $I_{R2} = 0$

ג. I_1: $8\,\text{mW}$ מקור; V_1: $6\,\text{mW}$ מקור; V_2: $4\,\text{mW}$ צרכן.

שאלה 7

$\tau = 0.8\,\text{ms}$; במצב מתמיד V_o עולה מ- $0.697\,\text{V}$ ל- $1.303\,\text{V}$ בחצי המחזור החיובי ($V_o = 2 - 1.303e^{-t/0.8\,\text{ms}}$) ויורד חזרה ל- $0.697\,\text{V}$ בחצי השני ($V_o = 1.303e^{-t'/0.8\,\text{ms}}$).

שאלה 8

א. $V_o = 0$ ל- $V_i \le 0$; $V_o = \frac{V_i}{2}$ ל- $0 \le V_i \le 6\,\text{V}$; $V_o = \frac{V_i+3}{3}$ ל- $6 \le V_i \le 15\,\text{V}$; $V_o = \frac{V_i+9}{4}$ ל- $V_i \ge 15\,\text{V}$. נקודות שבירה: $(0,0)$, $(6,3)$, $(15,6)$.

ב. V_o שווה 0 כל עוד $V_i \le 0$, עולה בשיפוע $\frac{1}{2}$ עד $3\,\text{V}$ (ב- $V_i = 6\,\text{V}$), ואז בשיפוע $\frac{1}{3}$ עד שיא של $6\,\text{V}$ (ב- $V_i = 15\,\text{V}$), ויורד באופן סימטרי.

שאלה 9

א. $R = 92.5\,\Omega$, $R_{B,max} = 10.5\,\text{k}\Omega$

ב. $I_B = 0.25\,\text{mA}$, $I_C = 12.5\,\text{mA}$, $V_{CE} \approx 0.944\,\text{V}$ (אזור פעיל); $P_T \approx 12\,\text{mW}$

שאלה 10

א. $V_{DS}(0^+) = 0$ (כל מתח ההזנה $20\,\text{V}$ נופל על השראות הסליל).

ב. $t_{on} \approx 0.717\,\text{ms}$

ג. הנחת רוויה נותנת $V_{DS} = 0 < V_{GS} - V_T = 1\,\text{V}$ - סתירה; לכן אוהמי. נקודת העבודה: $V_{DS} = 0.8\,\text{V}$, $I_D = 192\,\text{mA}$.

ד. הממסר נסגר ב- $t \approx 0.717\,\text{ms}$ ונפתח ב- $t \approx 2.34\,\text{ms}$ (כ- $1.34\,\text{ms}$ אחרי סוף הפולס).

שאלה 11

11.1 ד. $1\,\text{mA}$

11.2 ד. $5\,\text{V}$

11.3 ד. $\tau = 5\,\text{msec}$, $V_C = 5\,\text{V}$

11.4 ד. $10\,\text{mA}$

11.5 א. $200\,\text{mA}$ (בדיוק: כ- $197\,\text{mA}$)

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