GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2026 מועד א'
סמל השאלון: 97003
קובץ: תשובות סופיות

מכטרוניקה

הנדסת מכונות · הנדסאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: חלק א (80 נקודות) – שאלות פתוחות: יש לענות על ארבע מתוך שמונה שאלות, לפי הפירוט הבא: בנושא רכיבים ומתמרים (שאלות 1–3): יש לענות על שאלה אחת חובה. בנושא מערכות בקרה (שאלות 4–6): יש לענות על שאלה אחת חובה. בנושא בקרים מתוכנתים וממשק אדם מכונה (שאלות 7–8): יש לענות על שאלה אחת חובה. שאלה אחת לבחירה חופשית מתוך כלל הפרקים. ערך כל שאלה 20 נקודות. חלק ב (20 נקודות) – שאלות נכון או לא נכון: 10 שאלות חובה, ערך כל שאלה 2 נקודות. סך הכול 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון מדעי (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 2. שלושה ספרי לימוד. 3. קלסר אחד. 4. נוסחאון שחולק במכללה, ללא פתרונות. 5. כלי סרטוט.

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 הבחינה יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות תיבדקנה לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. 3. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה בעט בלבד ובכתב יד ברור. 4. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת מספר הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. 5. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר עליה קו כדי שלא תיבדק. 6. יש להציג פתרון מלא ומנומק הכולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון לא תזכה בניקוד. 7. אם לדעתכם חסר בשאלה נתון, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר לכם להמשיך בפתרון השאלה. נמקו 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. $R_{SG} = 0.5 \cdot F$, כאשר R_{SG} ב- $\text{k}\Omega$ ו- F (מחצית משקל האדם) ב- kgf .

ב. $R_{SG} = 19\,\text{k}\Omega$ (על כל רפידה פועלים $38\,\text{kgf}$).

ג. $V_{xy} \approx -1.17\,\text{V}$ (גודל המתח $1.17\,\text{V}$, והנקודה y גבוהה מהנקודה x).

ד. משקל האדם הוא $64\,\text{kgf}$ ($R_{SG} = 16\,\text{k}\Omega$, ועל כל רפידה $32\,\text{kgf}$).

שאלה 2

א. $m = 36$ חלונות.

ב. $p = 12$ דפקים.

ג. $t = 0.3\,\text{sec}$

ד. $x \approx 78.54\,\text{cm}$

שאלה 3

א. החיישן משדר פעימת קול על-קולית אל פני הנוזל, קולט את ההד ומודד את זמן ההלוך-חזור Δt . המרחק לפני הנוזל הוא $d = v \cdot \frac{\Delta t}{2}$, וגובה המפלס הוא $h = 4 - d$ (במטרים).

ב. $t \approx 0.01744\,\text{sec} = 17.44\,\text{msec}$

ג. מהירות הקול באוויר עולה עם הטמפרטורה, ולכן ההד חוזר מהר יותר. החיישן ממשיך לחשב עם המהירות הקבועה ($344\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$), מקבל מרחק קטן מהאמיתי ומציג מפלס גבוה מדי. הפתרון: פיצוי טמפרטורה - חיישן טמפרטורה שלפיו מעדכנים את מהירות הקול בחישוב (או מחזיר ייחוס במרחק ידוע).

שאלה 4

א. $K = 4\,\frac{\text{sec}}{\text{m}^2}$, $\tau = 12\,\text{sec}$

ב. $h(\infty) = 16\,\text{m}$

ג. $t \approx 5 \cdot \tau = 60\,\text{sec}$ (לפי הקריטריון של $4 \cdot \tau$: $48\,\text{sec}$).

שאלה 5

א. $G(s) = \frac{1}{L \cdot s + R} = \frac{1}{3 \cdot s + 12} = \frac{0.0833}{0.25 \cdot s + 1}$

ב. $\tau = \frac{L}{R} = 0.25\,\text{sec}$

ג. $i(t) = 2.5 \cdot \left(1 - e^{-4 \cdot t}\right)\ \text{A}$

ד. $i(0.2) \approx 1.377\,\text{A}$

שאלה 6

א. $G_1(s)=\frac{1}{S^2+5\cdot S+7}$, $\zeta_1=0.945$

ב. $G_2(s)=\frac{1}{S^2+6\cdot S+6.2}$, $\zeta_2=1.205$

ג. מנת הריסון גדלה בכ- 27.5% .

שאלה 7

א. שלושה רכיבי מבוא: I0 - חיישן הטמפרטורה המזערית; I1 - חיישן הטמפרטורה המרבית; I2 - חיישן טמפרטורת החירום (טמפרטורה קיצונית).

ב. שני רכיבי מוצא: Q0 - הנורית הירוקה (טמפרטורה תקינה); Q1 - הנורית האדומה (טמפרטורה קיצונית).

ג. שתי שורות. שורה ראשונה: מגע פתוח I0, בטור מגע סגור I1, בטור מגע סגור I2, והסליל Q0: $Q0=I0\cdot\overline{I1}\cdot\overline{I2}$. שורה שנייה: מגע פתוח I2 והסליל Q1: $Q1=I2$.

שאלה 8

א. כאשר המתג A מופעל, בלוק החיבור (Add) מחבר את B ואת C ושומר את התוצאה ב-D: $D=B+C$. המשתנה D מכיל את סכום שני המספרים.

ב. כאשר המתג A מופעל, בלוק החילוק (Divide) מחלק את D ב-E ושומר את התוצאה ב-G: $G=\frac{D}{E}$. המשתנה E מכיל את המחלק, כלומר את מספר המספרים שבממוצע: $E=2$.

ג. $D=51$, $G=25$ (חילוק שלמים: $\frac{51}{2}=25.5$, והחלק השברי לא נשמר במשתנה מסוג Integer).

ד. מוסיפים את F כמשתנה קלט שלישי (Integer); מוסיפים שורה עם בלוק חיבור נוסף שמחבר את F לסכום ($D=D+F$), לפני שורת החילוק; ומשנים את המחלק ל- $E=3$. מתקבל $G=\frac{B+C+F}{3}$.

שאלה 9

נכון. $V_a=V_b=1\,\mathrm{V}$, ולכן $V_{ab}=0\,\mathrm{V}$; הגשר מאוזן ($R_1\cdot R_3=R_2\cdot R_T=100$).

שאלה 10

לא נכון. התפקידים הפוכים: A1 הוא מגבר הפרשי (מגביר את הפרש המתחים U_a-U_b של הגשר), ו-A2 הוא המגבר המשווה (משווה בין הערך הרצוי לערך הנמדד).

שאלה 11

לא נכון. $K_{TC}=\frac{60-10}{600-100}=0.1\,\frac{\mathrm{mV}}{^\circ\mathrm{C}}$, ולא 0.12 .

שאלה 12

נכון. הקו שבאופיין מסתיים בעוצמת אור של $50\,\mathrm{Lux}$ (שם ההתנגדות היא כ- $0.4\,\mathrm{k\Omega}$).

שאלה 13

לא נכון. פוטנציומטר לינארי קווי מודד העתק (תזוזה קווית, מיקום), ולא שינויי טמפרטורה.

שאלה 14

נכון. החיישן ממתג את הקוטב השלילי אל העומס (חיישן מסוג NPN), ולכן הוא מתאים לכרטיס כניסה מסוג Source, כמו הכרטיס שבדף הנתונים (Source 4).

שאלה 15

לא נכון. ב-13 סיביות המספר הגדול ביותר הוא $2^{13}-1=8191$. המספר $2^{12}-1=4095$ מתאים לממיר של 12 סיביות.

שאלה 16

נכון. $T_{cycle}=3.5+6.1\cdot 2+8.1+4.1=27.9\,\text{msec}$.

שאלה 17

לא נכון. הדיאגרמה מממשת $F=A\cdot B+A\cdot C+B\cdot C$, ולכן $F=1$ בכל מצב שבו לפחות שניים מהמשתנים הם 1 (ארבע שורות). בטבלה $F=1$ רק בשורה שבה שלושתם 1.

שאלה 18

לא נכון. בדיאגרמה $D=A\cdot(B+C)$: המגע A מחובר בטור, ולכן כש-C פועל ו-A אינו פועל, D אינו פועל.

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