GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2025 מועד ב'
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; ושאלה אחת לבחירה חופשית מבין כלל הפרקים. ערך כל שאלה 20 נקודות. חלק ב' (20 נקודות) - שאלות נכון או לא נכון (שאלות 9-18): 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. 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 תבדקנה 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 קו כדי שלא תבדק. 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. $n = 500\,\mathrm{RPM}$

ב. $v \approx 10.47\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{sec}}$

ג. $d \approx 104.7\,\mathrm{m}$

שאלה 2

א. $\varepsilon \approx 4.17 \cdot 10^{-4}$

ב. $\sigma \approx 8.33 \cdot 10^{7}\,\mathrm{Pa}$ (כ- $83.3\,\mathrm{MPa}$).

ג. $F \approx 8333\,\mathrm{N}$ (כ- $8.33\,\mathrm{kN}$).

ד. $\Delta l \approx 4.17 \cdot 10^{-4}\,\mathrm{m}$ (התקצרות של כ- $0.42\,\mathrm{mm}$).

שאלה 3

א. $h \approx 5.996\,\mathrm{m}$ (כ-6 מטרים).

ב. $P_{new} \approx 45831\,\mathrm{Pa}$ (כ- $45.83\,\mathrm{kPa}$).

ג. $\Delta P \approx -4169\,\mathrm{Pa}$ (הלחץ ירד בכ- $4169\,\mathrm{Pa}$).

ד. $F_{old} = 100000\,\mathrm{N}$, $F_{new} = 91661.5\,\mathrm{N}$, $\Delta F = -8338.5\,\mathrm{N}$ (הכוח קטן בכ- $8.34\,\mathrm{kN}$).

שאלה 4

א. $y(\infty) = 5$

ב. $y(t) = 5 \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{4}}\right)$

ג. $t_{stab} \approx 15.65\,\mathrm{sec}$ (כארבעה קבועי זמן).

שאלה 5

א. $M_o = 50\%$

ב. $K_p = 12.5$

ג. קו ישר בשיפוע 20 דרך הנקודות (-2% , 0%), (0% , 40%) ו-(3% , 100%). לשגיאה קטנה מ- -2% התפוקה 0% , ולשגיאה גדולה מ- 3% התפוקה 100% .

שאלה 6

א. $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{2 \cdot K}{s^4+7 \cdot s^3+14 \cdot s^2+(8+4 \cdot K) \cdot s+2 \cdot K}$

ב. המשוואה האופיינית: $s^4 + 7s^3 + 14s^2 + (8 + 4K) \cdot s + 2K = 0$. העמודה הראשונה של טבלת ראוט: 1 , 7 , $\frac{90-4K}{7}$, $\frac{-16K^2+230K+720}{90-4K}$, $2K$.

ג. $0 < K < 17.02$

ד. $c(\infty) = 1$

שאלה 7

א. חיבור מסוג sink: ההדק השלילי של המקור (0 V) מחובר לנקודה המשותפת Com1, והמתגים ממתגים את הפלוס ($24\,\mathrm{V}$) אל הכניסות, כך שהזרם נכנס אל הכרטיס.

ב. חיבור מסוג sink: Com2 מחובר למינוס של המקור (0 V), הנורית F מחוברת באופן קבוע לפלוס, והיציאה Q1 סוגרת לה את המעגל אל המינוס.

ג. $Q1 = \overline{I1} \cdot I2 \cdot I3$

ד. היציאה F לא תופעל. במצב הרגיל $I1 = 0$, $I2 = 1$ (מתג B סגור במצבו הרגיל) ו- $I3 = 0$, ולכן $Q1 = \overline{0} \cdot 1 \cdot 0 = 0$: המגע של I3 קוטע את השורה.

שאלה 8

א. $O = A \cdot D + B$

ב. קוצב הזמן מופעל כאשר השער פתוח ($C = 1$) וגם אין עצם במסלול השער ($B = 0$), כלומר $\overline{B} \cdot C = 1$. כדי ש-tmr.Q יהיה 1, שני התנאים צריכים להתקיים ברצף במשך 10 שניות.

ג. $E = (A \cdot D + B + E) \cdot \overline{C}$: השער נפתח כל עוד הוא לא פתוח לגמרי ($C = 0$), כאשר התקבל אות פתיחה והשער סגור ($A \cdot D = 1$), או שיש עצם במסלול השער ($B = 1$), או שהפתיחה כבר התחילה ו-E מחזיק את עצמו.

ד. בזמן סגירת השער tmr.Q הוא '0': כשהשער מתחיל להיסגר החיישן C יורד ל-0, תנאי ההפעלה של הקוצב ($\overline{B} \cdot C$) מפסיק להתקיים והקוצב מתאפס. הסגירה נמשכת בזכות ההחזקה העצמית של F.

שאלה 9

נכון. לפי האופיין, זרם של $20\,\mathrm{mA}$ מתאים לספיקה של $4\ \frac{\mathrm{liter}}{\mathrm{min}}$.

שאלה 10

לא נכון. המגע S מצויר סגור במצב המנוחה של הממסר, כלומר הוא מסוג N.C (Normally Closed): הוא נפתח ומנתק את התנור רק כשהממסר מופעל, בחימום יתר.

שאלה 11

לא נכון. $V_{pt} = I_s \cdot R_{PT} = 0.01\,\mathrm{V}$, ההגבר הדרוש הוא $\frac{5}{0.01} = 500$, ולכן $\frac{R_2}{R_1} = 499$.

שאלה 12

נכון. $\omega = \frac{v}{r} = \frac{0.4}{0.4} = 1\ \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$.

שאלה 13

לא נכון. $V_{out}(min) = \frac{V_{ref}}{2^n} = \frac{10}{2^8} = 0.039\,\text{V}$, כלומר כ- $39\,\text{mV}$ ולא $1.25\,\text{V}$.

שאלה 14

נכון. $I = \frac{V}{R} = \frac{6}{500} = 0.012\,\text{A} = 12\,\text{mA}$.

שאלה 15

לא נכון. לפי דף היצרן הכניסות הן מסוג Sink, ואילו בשרטוט ההדק החיובי של המקור מחובר ל-COM, שזה חיבור מסוג Source.

שאלה 16

לא נכון. ב-15 סיביות המספר הגבוה ביותר הוא $2^{15} - 1 = 32767$. המספר 65535 מתאים ל-16 סיביות.

שאלה 17

לא נכון. המונה הוא מונה מעלה (CTU): כבר נספרו 35 פעימות ($CV = 35$) מתוך 60 ($PV = 60$), ולכן נותרו $60 - 35 = 25$ פעימות.

שאלה 18

לא נכון. לחיצה על Start מפעילה את המנוע, והוא פועל 5 דקות (מרגע שחרור הלחצן), עד שקוצב הזמן מנתק אותו.

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