GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2026 מועד א'
סמל השאלון: 97112
קובץ: תשובות סופיות

# מערכות בקרה, רכיבים ומתמירים

## הנדסת אלקטרוניקה · הנדסאים וטכנאים

### הוראות

**א.** משך הבחינה: ארבע שעות.

**ב.** מבנה השאלון ומפתח ההערכה: 17 שאלות בשאלון. השאלון מחולק לשני חלקים. חלק א' - שאלות סגורות. יש לענות על שמונה שאלות בלבד, מתוך השאלות 1-11. ערך כל שאלה חמש נקודות, סה"כ 40 נקודות. חלק ב' - שאלות פתוחות. יש לענות על ארבע שאלות בלבד, מתוך השאלות 12-17. ערך כל שאלה 15 נקודות, סה"כ 60 נקודות. סה"כ: 100 נקודות.

**ג.** חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). דפי נוסחאות יצורפו לשאלון הבחינה.

**ד.** הוראות מיוחדות: פתרונות לתרגילי חישוב יש להציג בסדר הזה: הסבר מילולי של פעולת החישוב, כתיבת הנוסחה המתאימה, הצבה (כל הערכים ביחידות המתאימות), כתיבת התוצאה עד שלוש ספרות משמעותיות אחרי הנקודה העשרונית, בציון יחידות המידה המתאימות ושימוש בכופלים הנדסיים או חזקות של 10. הוראות כלליות: 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 תבדקנה לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא תבדקנה תשובות עודפות. 3. יש לכתוב את התשובות בעט בלבד, בכתב יד ברור. אין להשתמש בנוזל תיקון. 4. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. אין למספר את עמודי מחברת הבחינה. 5. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר קו על הכתוב כדי שלא ייבדק. 6. יש להציג פתרון מלא ומנומק, כולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון לא תזכה בניקוד. 7. אם לדעתכם חסר נתון בשאלה, יש לציין זאת ולהוסיף נתון שיאפשר להמשיך בפתרון השאלה, נמקו את בחירתכם.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

**בהצלחה!**

# תשובות סופיות

**שאלה 1**

ג. $c(\infty) = 6.67\,^\circ\mathrm{C}$

**שאלה 2**

א. $g(t) = e^{-5t} \cdot \cos(6t)$

**שאלה 3**

ד. $H = 0.0375$

**שאלה 4**

**ד. אות היציאה גדל פי 2.**

**שאלה 5**

ב. $P(4) = 32$

**שאלה 6**

**א.**

**שאלה 7**

**ג.**

**שאלה 8**

**א.**

**שאלה 9**

**ב.**

**שאלה 10**

ב. $Q = 0.063\ \frac{m^3}{sec}$

**שאלה 11**

ד. $LS$ - Limit Switch, מפסק גבול.

### שאלה 12

**א.** $G(s) = \frac{0.01}{s^2 + 0.06 \cdot s + 0.01}$

**ב.** $M_p = 0.372$ , כלומר תגובת יתר של $37.2\%$

**ג.** $\omega_d = 0.0954 \, \frac{rad}{sec}$

**ד.** $t_p = 32.93 \, sec$

### שאלה 13

**א.** $k_a = 0$ , $k_v = 0$ , $k_P = 3.75$

**ב.** $e_{ss} = 4$ (חישוב פורמלי; המערכת בחוג סגור אינה יציבה)

### שאלה 14

**א.** העמודה הראשונה: $1,\ 2,\ 2,\ 2-K,\ K$

**ב.** $0 < K < 2$

**ג.** המערכת אינה יציבה אסימפטוטית: יש קטבים על הציר המדומה או בחצי המישור הימני; במקרה של שורה שלמה מתאפסת - יציבות גבולית עם תנודות נמשכות.

### שאלה 15

**א.** $V_{in} = i \cdot R$

**ב.** $R = 250\,\Omega$ (תחום מתח $1 \div 5\,V$ )

**ג.** (1) $i = 12\,\mathrm{mA}$

(2) $V_{in} = 3\,V$

### שאלה 16

**א.** $f_0 = 15.92\,kHz$

**ב.** $f_1 = 10.61\,kHz$

**ג.** (1) העצם מחליף אוויר ( $\varepsilon_r \approx 1$ ) בחומר בעל מקדם דיאלקטרי גבוה יותר (או מוליך שמקטין את המרחק האפקטיבי), ולכן לפי $C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon_r A}{d}$ הקיבול עולה.

(2) יתרון: מזהה ללא מגע גם חומרים לא מתכתיים (פלסטיק, נוזלים, אבקות). מגבלה: טווח קצר ורגישות ללחות, אבק ולכלוך.

**ד.** $\varepsilon_r = 6.21$

**שאלה 17**

**א.** $G_c(s) = \frac{K_d s^2 + K_p s + K_i}{s}$ ; $G_{OL}(s) = \frac{2(K_d s^2 + K_p s + K_i)}{s^2(s+4)}$

**ב.** $s^3 + 6s^2 + 12s + 16 = 0$

**ג.** **P: מקצר זמן עלייה, מקטין (לא מבטל) שגיאה, מגדיל תנודות ופוגע ביציבות. I: מקצר מעט זמן עלייה, מבטל שגיאה מתמדת, פוגע ביציבות. D: כמעט לא משפיע על זמן העלייה ועל השגיאה, משפר יציבות ומרסן.**

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