

## אלקטרוניקה תקבילית להנדסאים - הנדסת אלקטרוניקה

### הנחיות לנבחן

- א. משך הבחינה:** ארבע שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:** בשאלון זה 8 שאלות.  
עליך לענות על 5 שאלות בלבד.  
לכל שאלה - 20 נקודות.  
בסך הכול - 100 נקודות.
- ג. חומר עזר מותר לשימוש:**
1. מחשבון (אין להשתמש במחשב נייד, מחשב כף יד או במחשבון שמאפשר התקשרות לגורם חיצוני).
  2. חוברת עזר של מה"ט באלקטרוניקה תקבילית. בחוברת לא יימצא שום דבר בכתב יד.
- ד. הוראות מיוחדות:**
1. פתרונות לתרגילי חישוב הצג בסדר הזה: הסבר מילולי של פעולת החישוב, כתיבת הנוסחה המתאימה, הצבה (כל הערכים ביחידות המתאימות), כתיבת התוצאה עד 3 ספרות משמעותיות אחרי הנקודה העשרונית, בציון יחידות המידה המתאימות ושימוש בכופלים הנדסיים או חזקות של 10.
  2. השאר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בגמר הבחינה כתוב בעמוד זה את מספרי השאלות שאתה מבקש שמעריכי הבחינה יבדקו. לא ייבדקו תשובות מעבר לנדרש.
- ה. הוראות כלליות:**
1. קרא בעיון את כל השאלות.
  2. את התשובות כתוב במחברת **בעט בלבד**, בכתב יד ברור ונקי (גם בכך תלויה הערכת הבחינה).
  3. התחל כל תשובה בעמוד חדש וציין את מספר השאלה והסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה או את הסעיף.
  4. טיוטה תיעשה במחברת הבחינה בלבד. כתוב "טיוטה" ומתח קו על התשובה כדי שלא תיבדק.
  5. הצג פתרון מלא ומנומק, כולל חישובים כשצריך. הצגת תשובה סופית ללא דרך הפתרון לא תזכה בניקוד.
  6. אם לדעתך חסר בשאלה נתון, ציין זאת בתשובה ובחר ערך מתאים שיאפשר לך להמשיך בפתרון השאלה. חובה להסביר ולנמק את הבחירה.

**חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברת בחינה מחדר הבחינה!**

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות לנבחנים ולנבחנות כאחד.

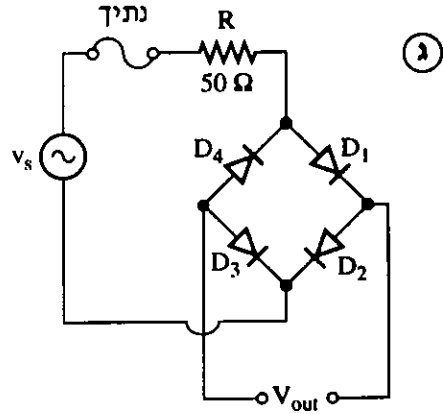
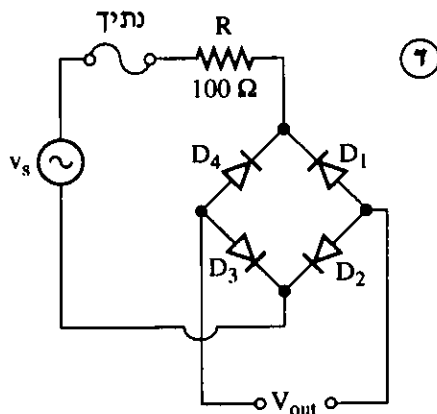
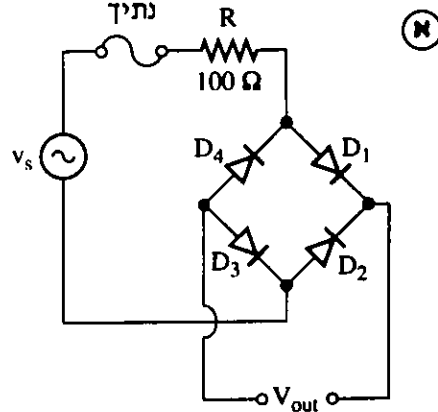
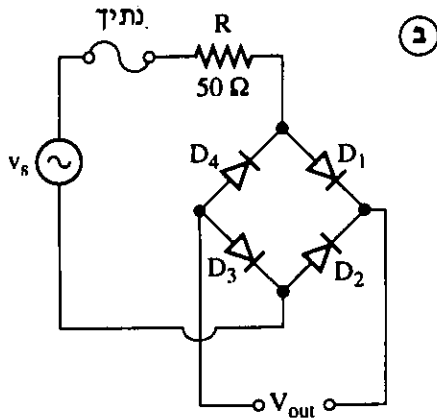
בשאלון זה 9 עמודים.

**בהצלחה!**

ענה על חמש שאלות מבין השאלות 1 - 8 (לכל שאלה - 20 נקודות).

שאלה 1

בכל אחד מארבעת המעגלים שבאיור לשאלה 1, מתח-המבוא הוא  $v_s(t) = 10 \sin \omega t$  (V), מפל-המתח על דיודה בהולכה הוא  $V_D = 0.7$  V. הנתיד תוכנן להגיב ולהישירף כאשר הזרם הרגעי גדול מ-0.1 A.



איור לשאלה 1

א. (7 נק') באיזה מארבעת המעגלים המתוארים יישרף הנתיד כאשר לא מחובר עומס? נמק את תשובתך (התייחס לכל אחד מארבעת המעגלים המתוארים).

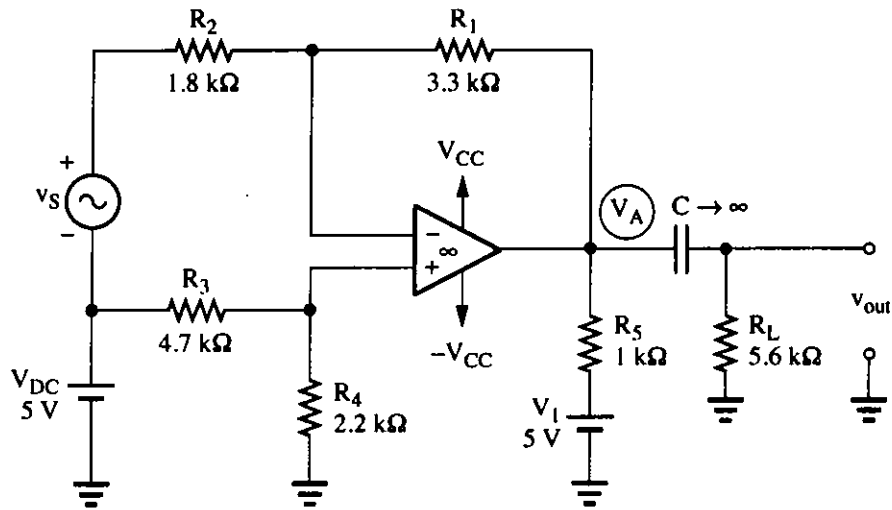
ב. (13 נק') מחברים לכל מעגל נגד עומס,  $R_L$  ( $0 \leq R_L \leq \infty$ ).

1. (7 נק') מהו הזרם המרבי שיזרום בכל אחד מהמעגלים לפני שהנתיד מגיב?

2. (6 נק') מהו ערכו המזערי של הנגד  $R_L$  שיש לחבר למעגל ב', כדי שהנתיד לא יגיב?

**שאלה 2**

באיור לשאלה 2 נתון סרטוט של מעגל חשמלי.  
מגבר השרת אידאלי, ומתח-ההזנה שלו הם:  $V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$ .

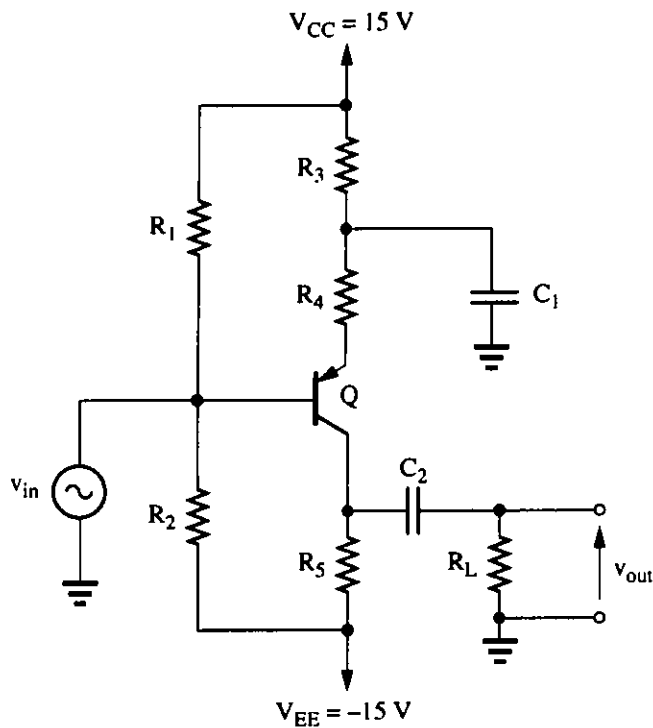


**איור לשאלה 2**

- א. (12 נק') בטא את  $V_A$  כתלות ב- $V_{DC}$ , ב- $v_S$  ובערכי הנגדים.
- ב. (8 נק') נתון:  $v_S(t) = 5 \sin(2\pi \cdot 1,000 t) \text{ (V)}$ . סרטט את צורת המתח במוצא  $v_{out}$  (ציין ערכים על-גבי הסרטוט).

**שאלה 3**

באיור לשאלה 3 נתון סרטוט של מעגל חשמלי.



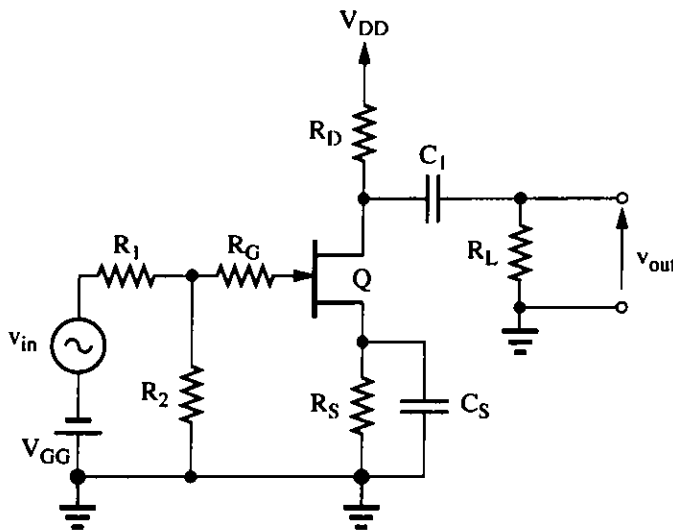
- $\beta = h_{fe} = 100$
- $|V_{BE}| = 0.7 \text{ V}$
- $R_1 = 56 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 39 \text{ k}\Omega$
- $R_3 = 6.9 \text{ k}\Omega$
- $R_4 = 270 \Omega$
- $R_5 = 2.2 \text{ k}\Omega$
- $R_L = 10 \text{ k}\Omega$
- $C_1 = C_2 \rightarrow \infty$
- $h_{ie} = 1.25 \text{ k}\Omega$

**איור לשאלה 3**

- א. (8 נק') חשב את נקודת העבודה של המעגל  $(V_{CE}, I_C)$ .
- ב. (4 נק') סרטוט מעגל תמורה לזרם חילופין.
- ג. (8 נק') חשב את הגבר המתח  $A_v = \frac{v_{out}}{v_{in}}$ .

**שאלה 4**

באיור לשאלה 4 נתון סרטוט של מעגל חשמלי.



- $V_{DD} = 35 \text{ V}$
- $I_{DSS} = 6 \text{ mA}$
- $V_p = -4 \text{ V}$
- $C_1 = C_S \rightarrow \infty$
- $R_D = 18 \text{ k}\Omega$
- $R_L = 12 \text{ k}\Omega$
- $R_1 = 9 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$
- $R_S = 1 \text{ k}\Omega$
- $R_G = 10 \text{ M}\Omega$
- $v_{in}(t) = 5 \sin \omega t \text{ (mV)}$
- $V_{GG} = 5 \text{ V}$
- $r_d = 100 \text{ k}\Omega$

איור לשאלה 4

- א. (9 נק') חשב את  $V_{GS}$ ,  $I_D$  ו- $V_{DS}$ .
- ב. (3 נק') סרטוט מעגל תמורה לאות קטן, וחשב את ערכו של  $g_m$ .
- ג. (8 נק') חשב את הגבר המתח  $A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ .

**שאלה 5**

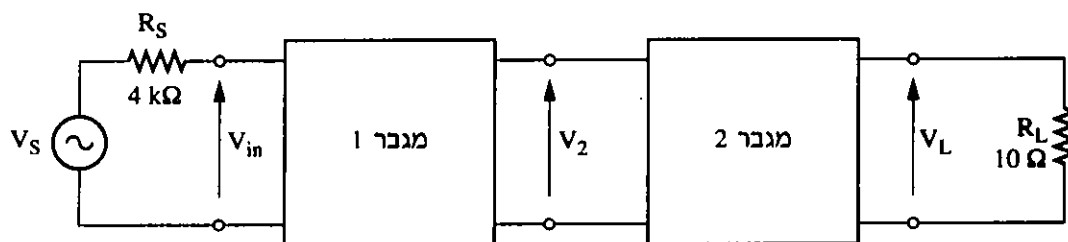
נתונים שני מגברים זהים, המחוברים כמתואר באיור לשאלה 5.

$$R_{in} = 6 \text{ k}\Omega$$

$$R_{out} = 100 \Omega$$

$$A_{vo} = 80$$

$$V_s = 3 \text{ mV(RMS)}$$

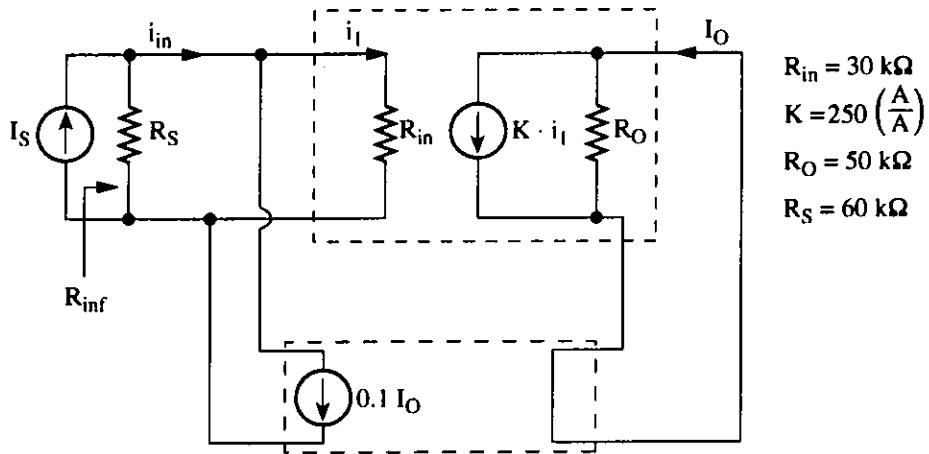


איור לשאלה 5

- א. (6 נק') חשב את מתח המוצא  $V_L$ .
- ב. (6 נק') חשב את הגבר ההספק  $A_P = \frac{P_L}{P_{in}}$ .
- ג. (8 נק') חשב את הספק המבוא ואת הספק המוצא עבור כל דרגת הגברה.

**שאלה 6**

באיור לשאלה 6 נתון סרטוט של מגבר עם משוב.



איור לשאלה 6

- א. (3 נק') זהה את סוג המשוב.
- ב. (10 נק') חשב את הגבר הזרם  $A = \frac{I_O}{I_S}$  בחוג פתוח.
- ג. (3 נק') חשב את ההגבר  $A_f$  בחוג סגור.
- ד. (4 נק') חשב את התנגדות המבוא  $R_{inf}$ .

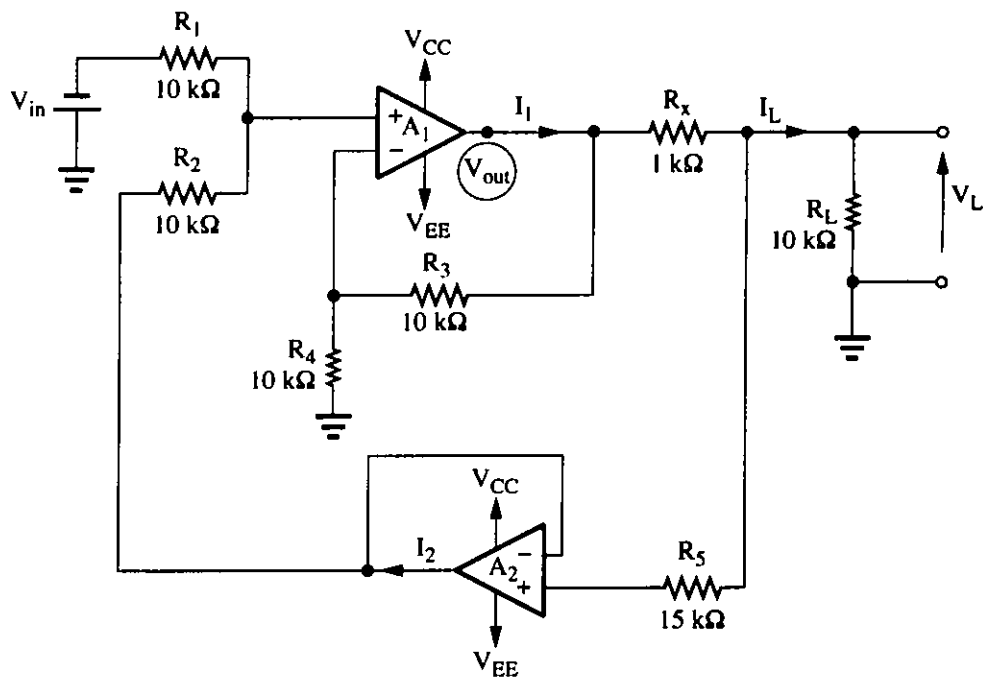
**שאלה 7**

באיור לשאלה 7 נתון סרטוט של מעגל חשמלי. מגברי השרת - אידאליים.

$V_{in} = 1 \text{ V}$

$V_{CC} = 14 \text{ V}$

$V_{EE} = -13 \text{ V}$



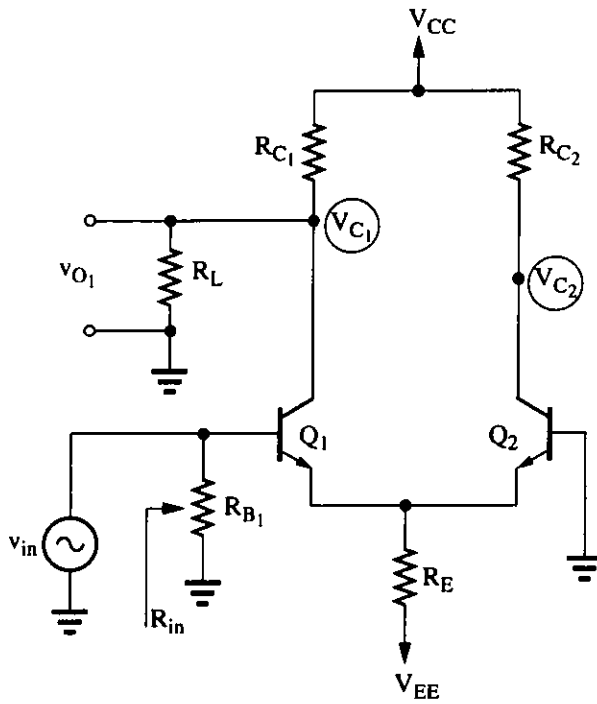
איור לשאלה 7

- א. (6 נק') חשב את ערכו של המתח  $V_L$ .
- ב. (3 נק') חשב את ערכו של הזרם  $I_1$ .
- ג. (3 נק') חשב את ערכו של הזרם  $I_2$ .
- ד. (5 נק') הנח כי  $V_{in}$  יכול להשתנות ולקבל הן ערך חיובי והן ערך שלילי. חשב את הערך המרבי ואת הערך המזערי המותרים עבור  $V_{in}$ , כך שמגברי השרת יפעלו בתחום הפעיל.
- ה. (3 נק') הנח כי  $I_L = 1 \text{ mA}$  וכי המגברים פועלים בתחום הפעיל. חשב את הערך המרבי המותר עבור  $R_x$ .



**שאלה 8**

באיור לשאלה 8 נתון סרטוט חשמלי של מגבר הפרש.



- $V_{CC} = 5 \text{ V}$
- $V_{EE} = -5 \text{ V}$
- $I_{E1} = I_{E2} = 2 \text{ mA}$
- $V_{C1} = V_{C2} = 2.5 \text{ V}$
- $R_{B1} = 10 \text{ k}\Omega$
- $R_L = 10 \text{ k}\Omega$
- $\beta = h_{fe} = 240$
- $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$
- $h_{ie1} = h_{ie2} = 3.12 \text{ k}\Omega$

איור לשאלה 8

- א. (8 נק') חשב את  $R_{C1}$ ,  $R_{C2}$  ו- $R_E$ .
- ב. (7 נק') חשב את הגבר המתח  $A_D = \frac{v_{O1}}{v_{in}}$ .
- ג. (5 נק') חשב את  $R_{in}$ .

**בהצלחה!**

© כל הזכויות שמורות למה"ט