



אלקטרוניקה תקבילית להנדסאים - הנדסת אלקטרוניקה

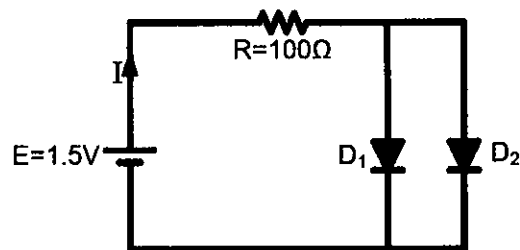
הנחיות לנבחנים

- א. משך הבחינה : ארבע שעות
- ב. מבנה השאלון ומפתח הערכה : בשאלון 8 שאלות.
יש לענות על 5 שאלות בלבד לבחירתך.
כל השאלות שוות בערךן - 20 נקודות.
סה"כ 100 נקודות.
- ג. חומר עזר מותר בשימוש : 1. מחשבון (אין להשתמש במחשב נייד, מחשב כף יד או במחשבון בעל תקשורת חיצונית).
2. חוברת עזר של מה"ט באלקטרוניקה תקבילית. בחוברת לא ימצא שום דבר בכתב יד.
- ד. הוראות מיוחדות : 1. פתרונות לתרגילים חישוביים יש להציג בסדר הבא : הסבר מילולי של פעולת החישוב; רישום הנוסחה המתאימה; הצבה (כל הערכים ביחידות המתאימות); רישום עד 3 ספרות משמעותיות של התוצאה תוך ציון יחידות המידה המתאימות ושימוש בכופלים הנדסיים או חזקות של 10.
2. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בגמר הבחינה יש לרשום בעמוד זה את מספרי השאלות שיבדקו לבקשתך על ידי מעריכי הבחינה. לא יבדקו תשובות עודפות על הנדרש.
- ה. הוראות כלליות : 1. יש לקרוא בעיון את כל השאלות.
2. את התשובות יש לכתוב במחברת **בעט בלבד**, בכתב יד ברור ונקי. (גם בכך תלויה הערכת הבחינה).
3. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש תוך ציון מספר השאלה והסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה או הסעיף.
4. טיוטה תעשה במחברת הבחינה בלבד. יש לכתוב "טיוטה" ולהעביר קו על התשובה כדי שלא תבדק.
5. יש להציג פתרון מלא ומנומק כולל חישובים כשצריך. הצגת תשובה סופית ללא דרך הפתרון לא תזכה לניקוד.
6. אם להערכתך חסר בשאלה נתון, יש לציין זאת בתשובה ולבחור ערך מתאים שיאפשר לך להמשיך בפתרון השאלה. חובה להסביר ולנמק את הבחירה.

בהצלחה !

שאלה מס' 1

נתון המעגל הבא:

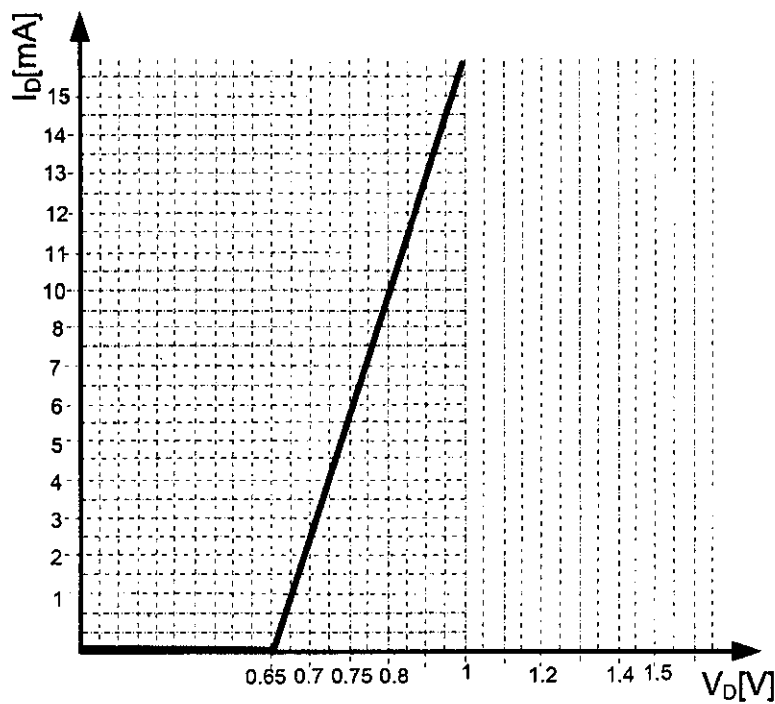


הדיודות D_1 ו- D_2 הינן זהות ובעלות האופיין המופיע למטה. (האופיין הנו של כל דיודה).

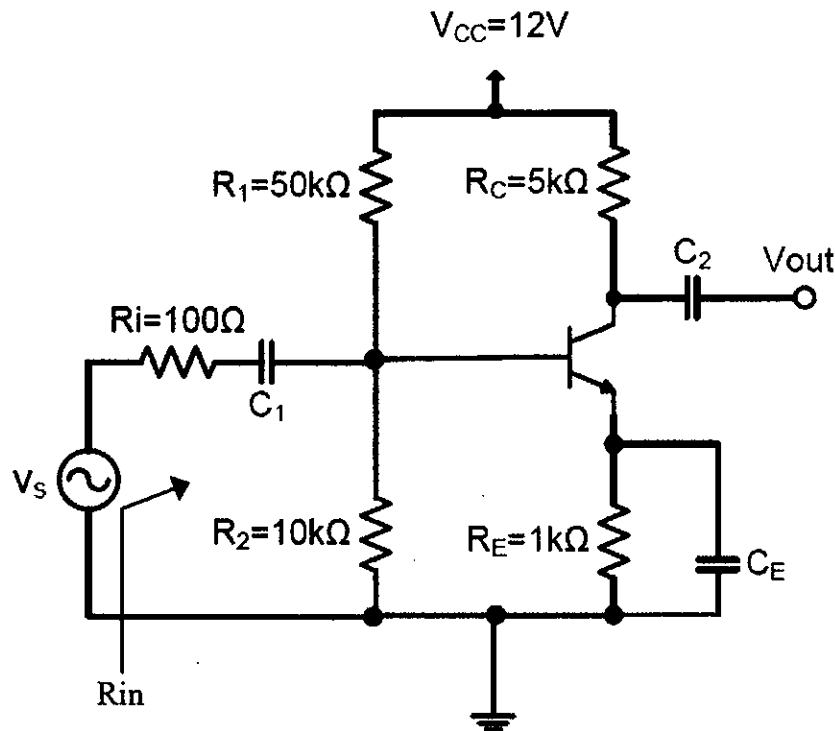
(7 נק') א) מהו הזרם I_D שיזרום בכל אחת מהדיודות?

(7 נק') ב) מהו מתח הנופל על כל אחת מהדיודות?

(6 נק') ג) נשרפה דיודה D_1 ובעקבות כך נותקה מהמעגל. מהו הזרם שיזרום כעת במעגל?



נתון המעגל הבא:



$$V_T = 25\text{mV}$$

האם נכון?

עבור הטרנזיסטור נתון:

$$\beta = h_{fe} = 95, V_{BEon} = 0.7\text{V}$$

הנח כי הקבלים גדולים מאוד.

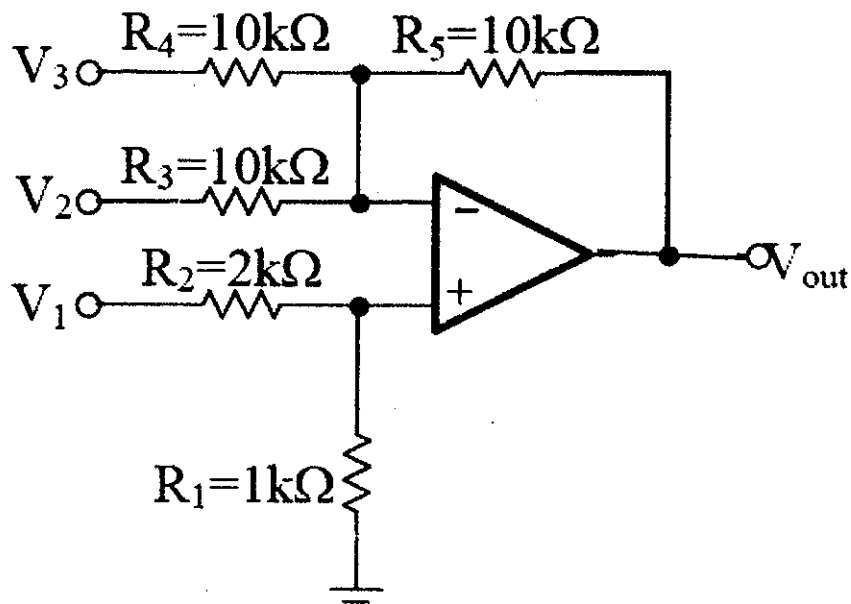
(4 נק') א) מהי נקודת העבודה של הטרנזיסטור (I_C, V_{CE})?(4 נק') ב) שרטט מעגל תמורה לזרם חילופין וחשב את הגבר המתח של המעגל $A_v = \frac{V_{out}}{V_s}$.(4 נק') ג) חשב את התנגדות המבוא של המעגל R_{in} .(4 נק') ד) אם ניתן לשנות את R_c , מה צריך להיות ערכו בכדי שהגבר המעגל יהיה כפול מזה שחישבת בסעיף ג'.

(4 נק') ה) כיצד משפיע השינוי בסעיף ד' על נקודת העבודה.

הערה: הטרנזיסטור הוא NPN

שאלה מס' 3

נתון המעגל הבא:

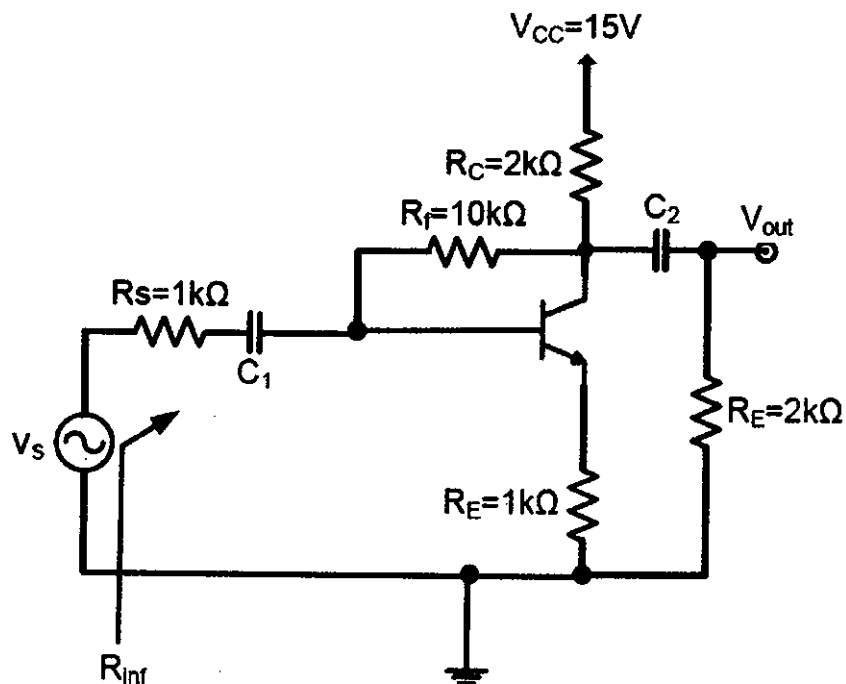


הנח כי מגבר השרת אידיאלי.

- (10 נק') א) רשום ביטוי למתח המוצא, V_{out} בתלות במתחי המבוא: V_1, V_2 ו- V_3 .
- (2 נק') ב) חשב את מתח המוצא כאשר: $V_1 = 150\text{mV}$, $V_2 = 100\text{mV}$, $V_3 = 75\text{mV}$.
- (8 נק') ג) חשב את ערכו של R_2 בכדי שמתח המוצא יתאפס עבור ערכי מתחי המבוא המופיעים בסעיף ב'?

שאלה מס' 4

נתון המעגל הבא בעל משוב מקבילי מקבילי:



נתון כי עבור קיבול הקבלים: $C \rightarrow \infty$ כמו כן ניתן להזניח את התנגדות המוצא r_o של הטרנזיסטור.

כמו כן נתון: $h_{ie} = 2.2k\Omega$, $h_{fe} = 100$.

(5 נק') א) זהה את סוג המשוב (איזה פרמטר הוא דוגם ואיזה פרמטר הוא מחזיר) ומצא

ביטוי לגורם המשוב β .

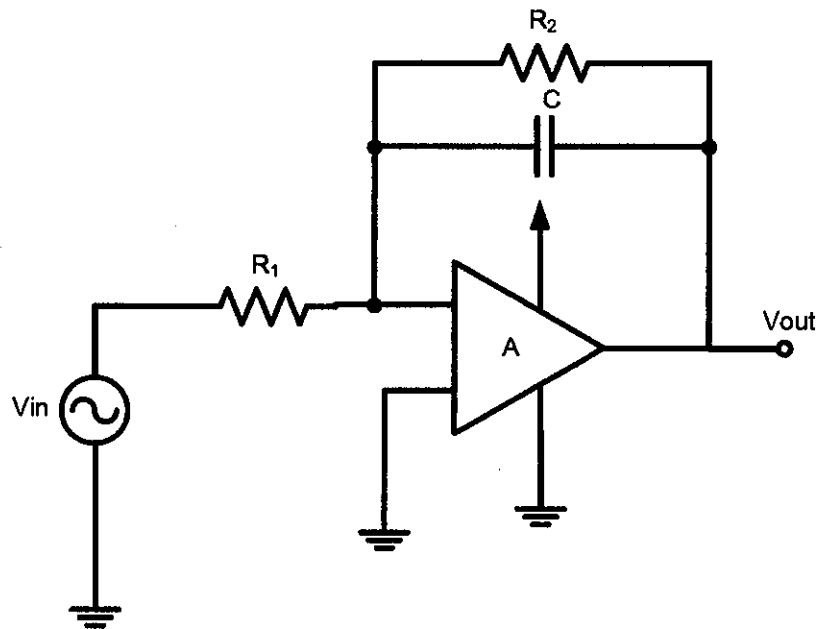
(5 נק') ב) שרטט מעגל תמורה לאות קטן בחוג פתוח בהתחשבות בהעמסת רשת המשוב.

(5 נק') ג) חשב את הגבר המעגל בחוג סגור, A_f .

(5 נק') ד) חשב את התנגדות המבוא R_{in} בחוג סגור שרואה מקור המתח V_s .

שאלה מס' 5

נתון המעגל הבא:

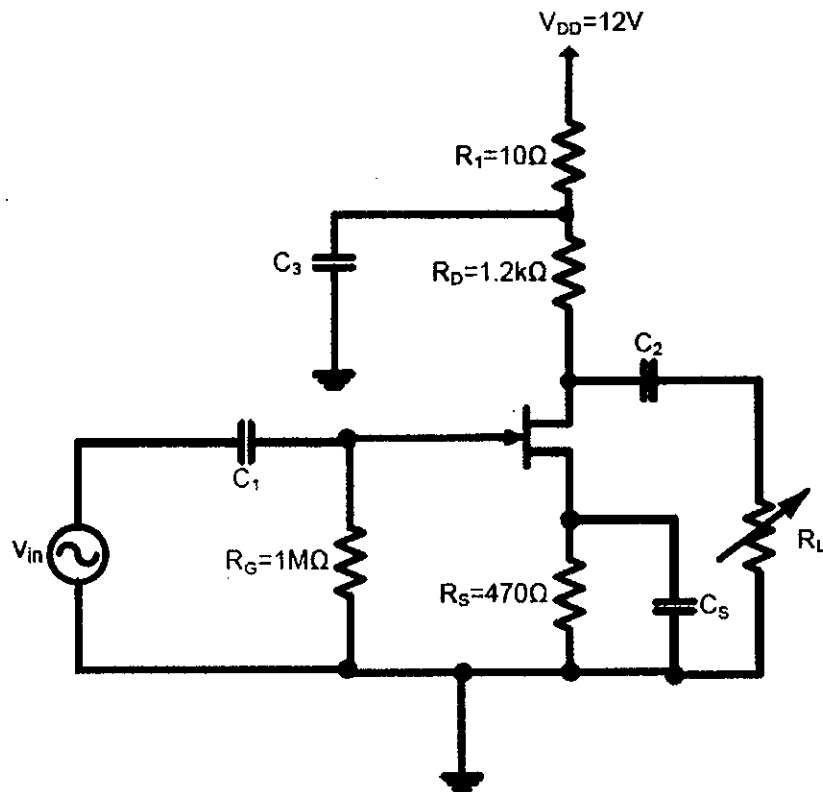


(8 נק') א) רשום ביטוי לפונקציית התמסורת של המעגל: $A_v(s) = \frac{V_{out}(s)}{V_{in}(s)}$

(12 נק') ב) נתון כי: $R_1 = 100\text{k}\Omega$ ו- $R_2 = 50\Omega$, חשב מהו ערך הקבל C כך שתדר ה-3dB של המעגל יהיה 4MHz.

שאלה מס' 6

נתון המעגל הבא:



ידוע כי הזרם ב Drain של ה FET -הינו: $I_D = 6\text{mA}$ וכמו כן נתון כי: $V_p = -3\text{V}$, $g_m = 5\text{mS}$ הקבלים גדולים מאוד.

(5 נק') א) חשב מהו I_{DSS} של ה FET?

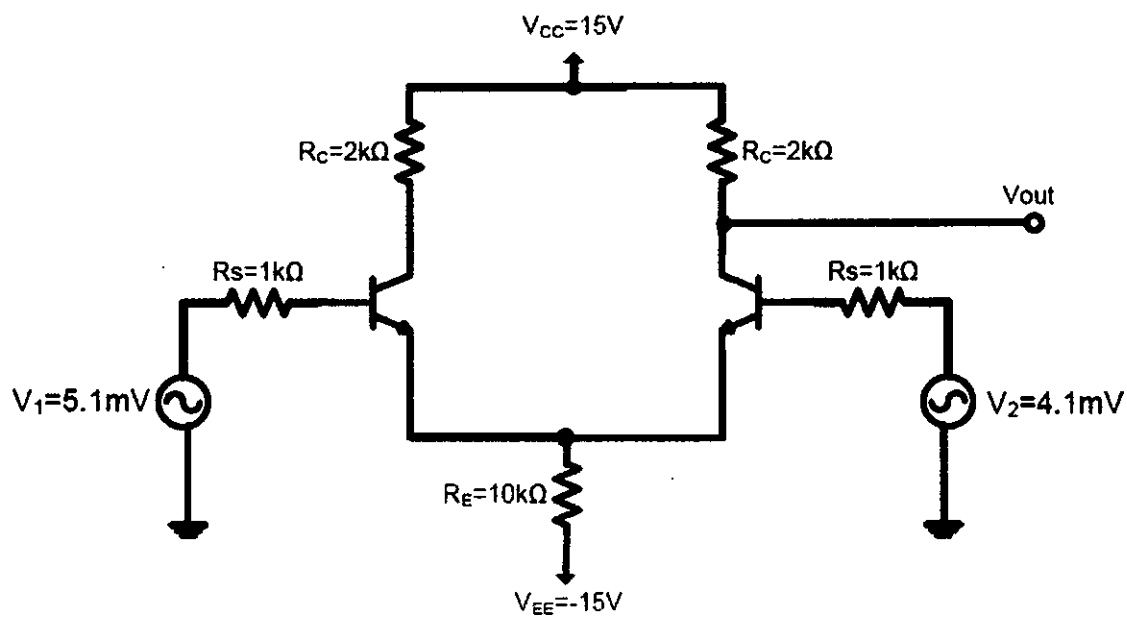
(5 נק') ב) חשב את המתח V_{GS} ב- DC.

(5 נק') ג) שרטט מעגל תמורה ב- AC.

(5 נק') ד) מהו תחום ההגבר של המגבר אם ידוע כי R_L משתנה בין $1\text{k}\Omega$ ל- $10\text{k}\Omega$?

שאלה מס' 7

נתון המעגל הבא:

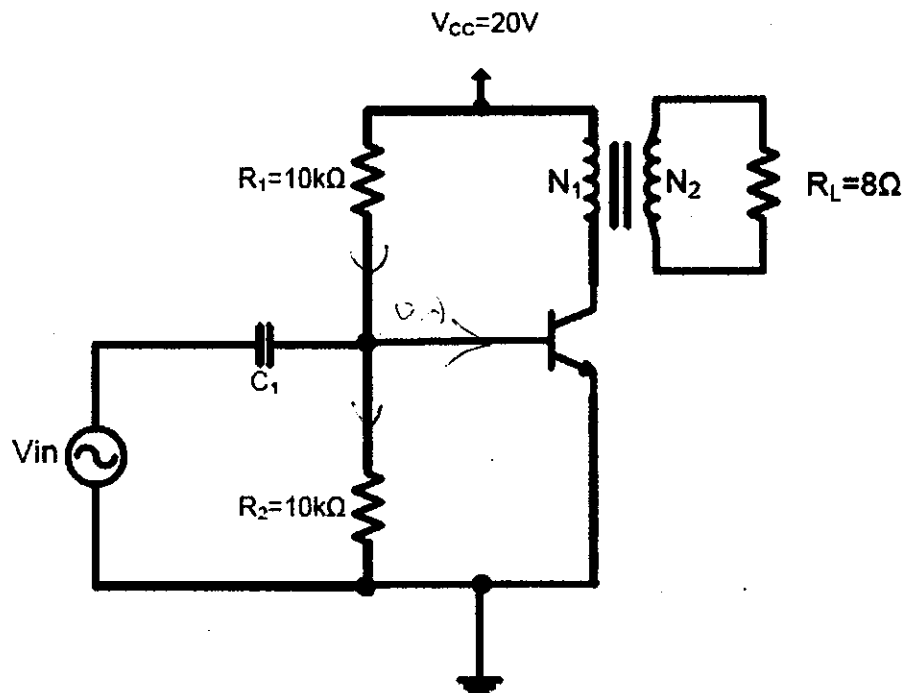
נתון: $h_{fe}=100$, $h_{ie}=2.2k\Omega$.(10 נק') א) חשב את ההגבר ההפרשי A_d ואת ההגבר המשותף A_c של המעגל.

(3 נק') ב) מהו יחס דחיית האות המשותף?

(7 נק') ג) חשב את מתח המוצא של המעגל V_{out} .

שאלה מס' 8

נתון מגבר Class A הבא:

נתון כי: $\beta=45$, $V_{BEon}=0.7V$, $V_{CEsat}=0.4V$.

- (8 נק') א) מה צריך להיות יחס הליפופים $N_1:N_2$ של השנאי בכדי שעל העומס נקבל הספק מקסימאלי של $2W$?
- (7 נק') ב) אם יחס הליפופים הוא $N_1:N_2=2.5$ מהו ההספק המקסימאלי שניתן לקבל על העומס R_L ?
- (5 נק') ג) בתנאים של סעיף ב' חשב את זרם ה-DC שזורם בבסיס של הטרנזיסטור. ~~X~~