GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2024 מועד ב'
סמל השאלון: 97111
שם התלמיד/ה: _____

תורת החשמל ומבוא לאלקטרוניקה

הנדסת אלקטרוניקה · הנדסאים וטכנאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: 21 שאלות בשאלון. השאלון מחולק לשני חלקים. חלק א' - שאלות סגורות יש לענות על 10 שאלות בלבד, מתוך השאלות 1-15. ערך כל שאלה: 4 נקודות, סה"כ 40 נקודות. חלק ב' - שאלות פתוחות יש לענות על 4 שאלות בלבד, מתוך השאלות 16-21. ערך כל שאלה: 15 נקודות, סה"כ 60 נקודות. סה"כ: 100 נקודות. חלק א' - שאלות סגורות (40 נקודות): בחלק זה 16 שאלות. יש לענות על 10 שאלות בלבד, ערך כל שאלה 4 נקודות. יש להקיף בעיגול את התשובה הנכונה. חלק ב' - שאלות פתוחות (60 נקודות): בחלק זה 7 שאלות. עליכם לענות על 4 שאלות בלבד, ערך כל שאלה 15 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 2. נוסחאון מצורף לבחינה.

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 המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות. 3. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה בעט בלבד, בכתב יד ברור. 4. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. 5. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לכתוב את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי שלא ייבדק. 6. יש להציג פתרון מלא ומנומק, כולל חישובים לפי הצורך. תשובה מלאה היא תשובה מנומקת בחישוב או במילים או באיור ובה דיון קצר. בסעיף שאלה שבו נדרש חישוב, תשובה מלאה היא תשובה שבה מוצג הביטוי המתמטי שלפיו יעשה החישוב, הערכים המוצבים בביטוי, ותוצאת החישוב מוצגת באמצעות מספר ויחידות. - כל מספר, המוצב בביטוי מתמטי, חייב להיות תוצאה של חישוב קודם או נתון המופיע בגוף השאלה. - אין השימוש במחשבון פוטר מהצורך להציג את מצב הערכים בביטוי המתמטי. 7. אם לדעתכם חסר נתון בשאלה, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר לכם להמשיך בפתרון השאלה, נמקו את בחירתכם. 8. לשאלות באנגלית ניתן לענות בעברית.

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

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

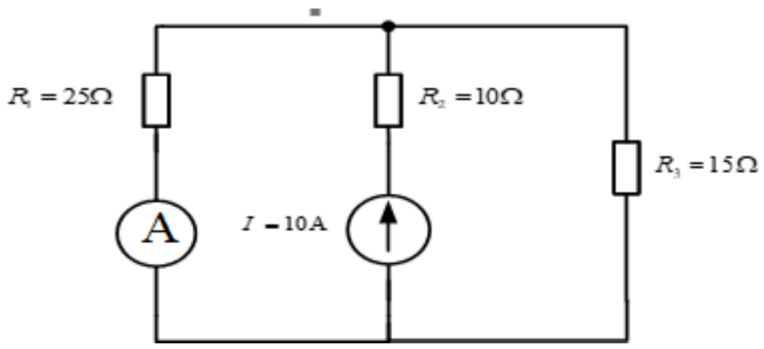
בהצלחה!

השאלות

1. גוף חימום של תנור חשמלי בטמפרטורה של 20^0c , עשוי מתיל ניקל שאורכו $0.09km$, שטח החתך שלו הוא $3mm^2$ ומקדם הטמפרטורה שלו הוא $\alpha = 0.006\left(\frac{1}{^0c}\right)$.
ההתנגדות הסגולית של ניקל היא $0.078\left[\frac{\Omega mm^2}{m}\right]$.
מהי התנגדותו של גוף החימום בטמפרטורה של 60^0c ?

א. 0.234Ω
ב. 1.3Ω
ג. 0.18Ω
ד. 2.9Ω

2. באיור לשאלה 2 נתון המעגל החשמלי הבא:



מהי קריאת מד הזרם?

א. $2.5A$
ב. $3A$
ג. $3.75A$
ד. $6A$

3. Given the data of a specific parallel-plate capacitor:

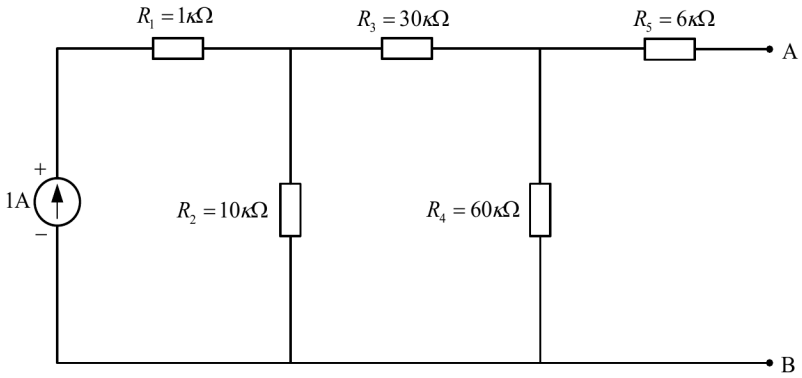
- Surface area of each plate is $250cm^2$.
- Separation distance between plates is $0.5mm$.
- The relative dielectric constant of the material between plates is 6.

What is the capacitance of the capacitor?

א. $2.656\,nF$
ב. $3.856\,nF$
ג. $4.486\,nF$
ד. $5.876\,nF$

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

4. באיור לשאלה 4 נתון מעגל חשמלי.



מה ערכו של הנגד שיש לחבר בין הנקודות A ו- B על מנת שהזרם דרכו יהיה $150mA$?

א. $R_L = 2.5k\Omega$

ב. $R_L = 5k\Omega$

ג. $R_L = 10k\Omega$

ד. $R_L = 20k\Omega$

5. נתון מעגל חשמלי המכיל סוללה בעלת 12 תאים זהים המחוברים במעורב,
כל תא הוא בעל כא"מ של $1.5V$ והתנגדות פנימית של 0.25Ω .
הסוללה מחוברת לעומס שהתנגדותו 0.75Ω .

מהו ההספק המקסימלי המתקבל, כאשר הסוללה מסודרת לקבלת הספק מקסימלי בעומס?

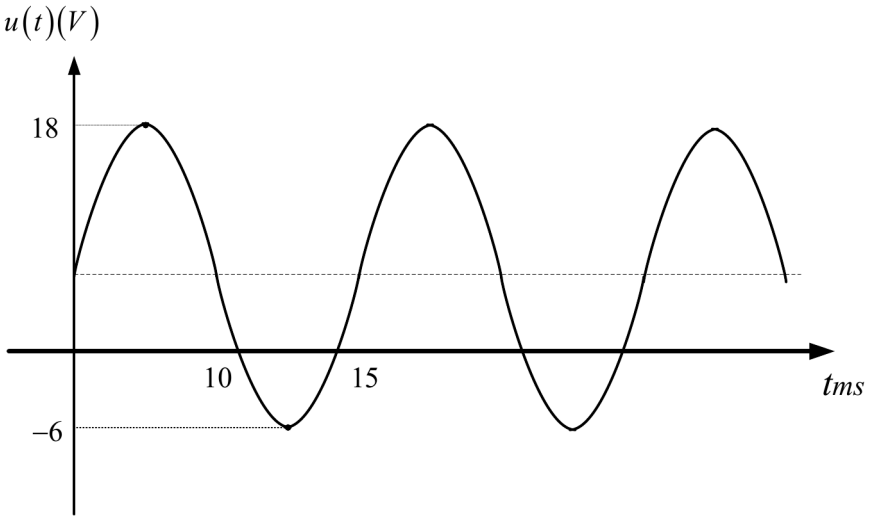
א. $20W$

ב. $27W$

ג. $35W$

ד. $40W$

6. באיור לשאלה 6 נתון אות מתח חילופין.



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

מהו הערך הממוצע של אות המתח?

א. $U_{av} = -6V$

ב. $U_{av} = 0V$

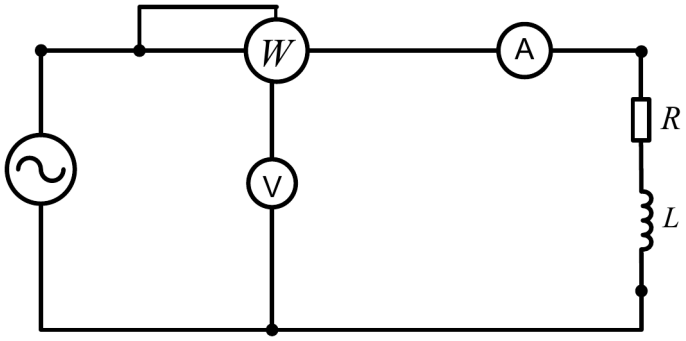
ג. $U_{av} = 6V$

ד. $U_{av} = 18V$

7. באיור לשאלה 7 כדי למצוא את התנגדותו והשראותו של הסליל, הוא חובר למקור מתח חילופין, שתדרו $50Hz$ כפי שמוצג בתרשים.

קריאות מכשירי המדידה הן:

- מד זרם $10A$
- מד המתח $230V$
- מד ההספק $1200W$



מהי קיבוליות הקבל הנדרשת לשיפור גורם ההספק ל- 0.92 ?

א. $45.85\mu F$

ב. $57.25\mu F$

ג. $116.11\mu F$

ד. $95.05\mu F$

8. קבל שהיגבו הקיבולי בתדירות $50Hz$ הוא $Xc = 62\Omega$ ונגד שהתנגדותו היא 31Ω מחוברים בטור למתח הזנה של $230V$. לאחר מכן, מחברים את המעגל למתח הזנה של $230V$ בתדירות של $100Hz$.

כיצד משתנה הספקו של הנגד בשני המצבים?

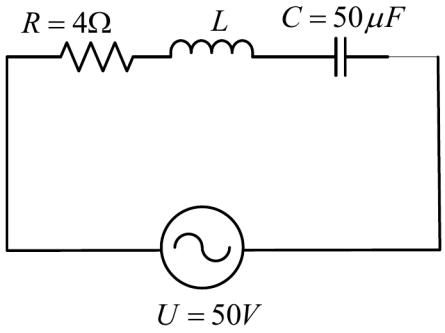
א. ההספק בשני המצבים נשאר ללא שינוי.

ב. ההספק הנגד בתדירות $100Hz$ גדל.

ג. ההספק הנגד בתדירות $100Hz$ קטן.

ד. אי אפשר לדעת את הספק הנגד.

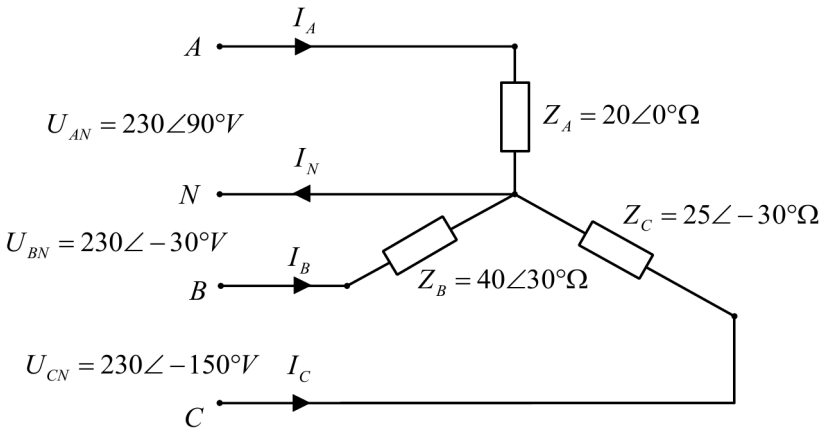
9. **באיור לשאלה 9 נתון מעגל RLC טורי הנמצא במצב תהודה.**
התדירות הזוויתית במצב תהודה היא $2000\frac{Rad}{sec}$.



מהו גורם הטיב של המעגל?

א. $Q=0$
ב. $Q=2.5$
ג. $Q=5$
ד. $Q=10$

10. **באיור לשאלה 10 נתון תרשים של עומס תלת מופעי לא מאוזן המחובר בכוכב למוליך האפס.**
העומס מוזן מרשת תלת מופעית.



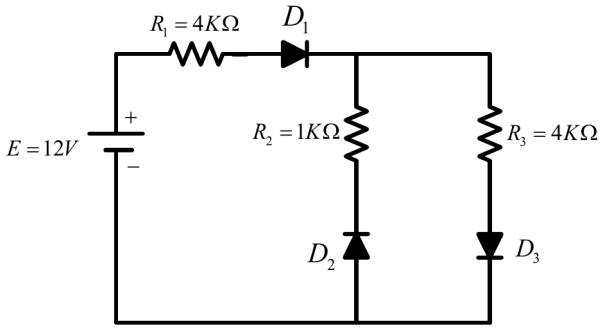
מהו הזרם במוליך האפס?

א. $0A$
ב. $2.251\angle -140°A$
ג. $5.311\angle -115°A$
ד. $8.751\angle -20°A$

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

11. באיור לשאלה 11 נתון המעגל החשמלי הבא:

הניחו שהדיודות אידיאליות וזהות.



מהו הזרם דרך הדיודה D_3 ?

א. $1.5mA$

ב. $3.5mA$

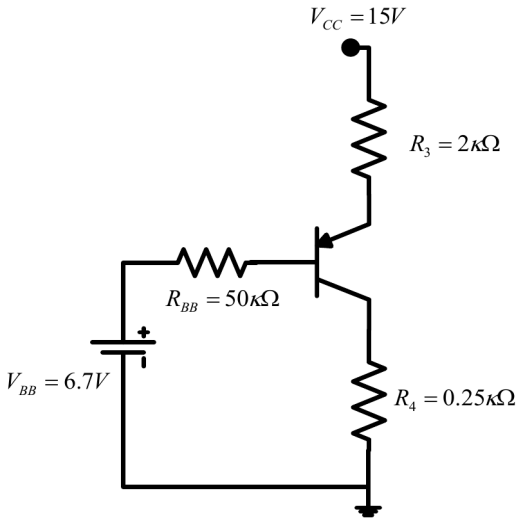
ג. $0.5mA$

ד. $2.5mA$

12. באיור לשאלה 12 לטרנזיסטור הנתונים הבאים:

$$\beta = 100$$

$$V_{BE} = 0.7V$$



מהו זרם הבסיס של הטרנזיסטור?

א. $8.112\mu A$

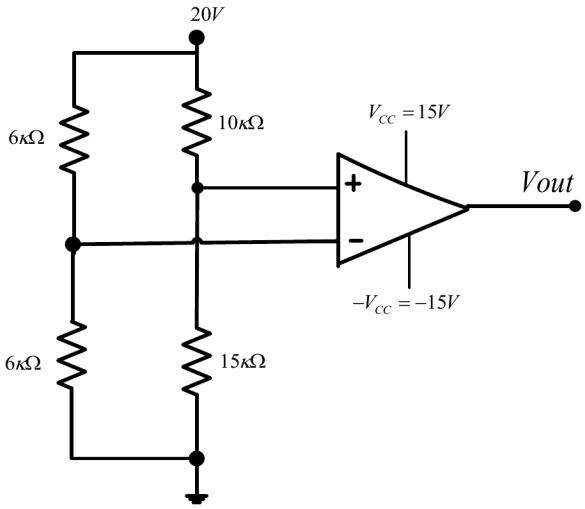
ב. $14.532\mu A$

ג. $30.158\mu A$

ד. $41.872\mu A$

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

13. באיור לשאלה 13 נתון מעגל חשמלי שבו מגבר השרת הוא אידיאלי.



מהו מתח המוצא $Vout$?

א. $0V$

ב. $12V$

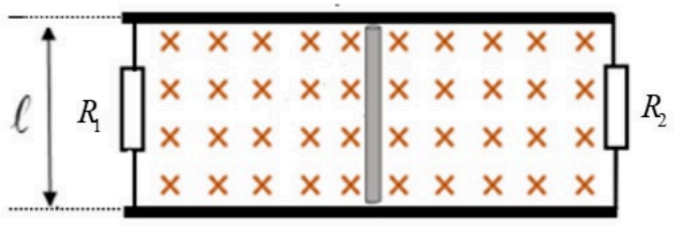
ג. $15V$

ד. $-15V$

14. בתרשים לשאלה 14 נתונה מערכת המורכבת משתי מסילות חלקות, שהתנגדותן זניחה.

מוט מוליך שהתנגדותו זניחה נע על המסילות ללא חיכוך במהירות קבועה וכיוונו ימינה. המערכת נמצאת בתוך שדה מגנטי אחיד וכיוונה "לתוך הדף", בניצב אליו.

נתון: $B = 0.2T$, $l = 0.25m$, $V = 6\frac{m}{s}$, $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 4\Omega$.



מהי עוצמת הזרם בנגדים R_1 , R_2 ?

א. $I_1 = 0A$, $I_2 = 0A$

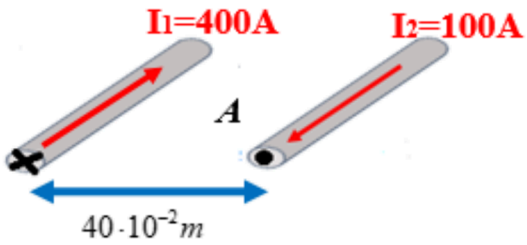
ב. $I_1 = 0.15A$, $I_2 = 0.075A$

ג. $I_1 = 0.3A$, $I_2 = 0.3A$

ד. $I_1 = 0.45A$, $I_2 = 0.175A$

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

15. באיור לשאלה 15 נתונים שני מוליכים **ישרים, ארוכים ומקבילים**. כיווני הזרמים בשני המוליכים **מנוגדים**.



מהו גודלו של הכוח ליחידת אורך הנוצר בין המוליכים? ומהי מגמתו של הכוח (משיכה או דחייה)?

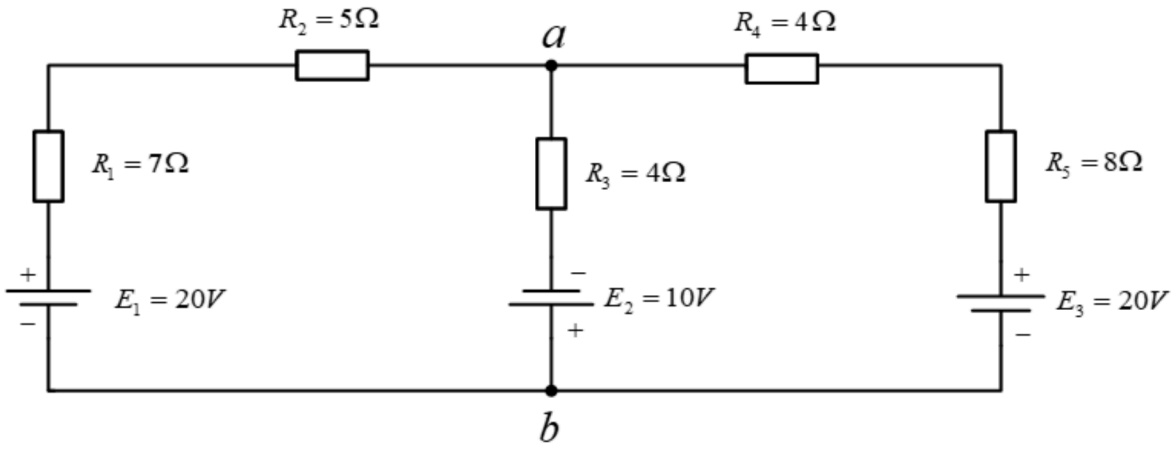
א. $F=0.02\frac{N}{m}$ כוח דחייה.

ב. $F=0.02\frac{N}{m}$ כוח משיכה.

ג. $F=0.075\frac{N}{m}$ כוח משיכה.

ד. $F=0.075\frac{N}{m}$ כוח דחייה.

16. באיור לשאלה 16 מתואר מעגל חשמלי.



א. חשבו את גודל הזרמים במקורות המתח I_{E_1} ו- I_{E_2}.

(7 נקודות)

ב. חשבו את הזרם בנגד R_3 וקבעו את כיוונו, האם מ- a ל- b או מ- b ל- a?

(2 נקודות)

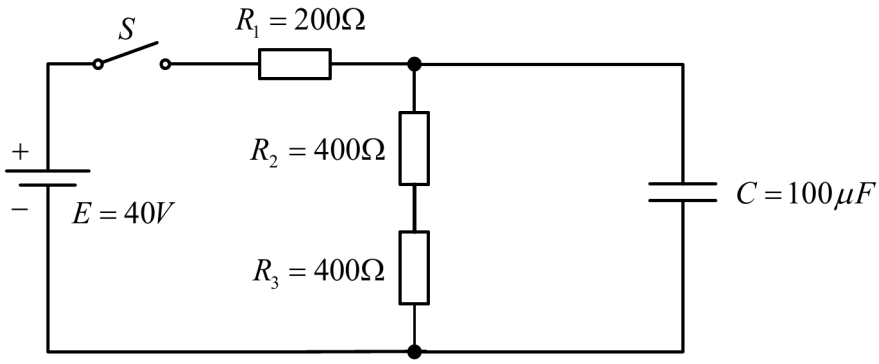
ג. חשבו את ההספק הנצרך במעגל, ההספק המיוצר במעגל וערוך מאזן הספקים.

(6 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

17. באיור לשאלה 17 נתון מעגל חשמלי.

במצב ההתחלתי הקבל אינו טעון. בזמן $t=0$ המפסק S נסגר.



א. חשבו את המתח על הקבל לאחר $8m\sec$.

(6 נקודות)

ב. חשבו את האנרגיה האגורה בקבל בזמן $t = 8m\sec$.

(3 נקודות)

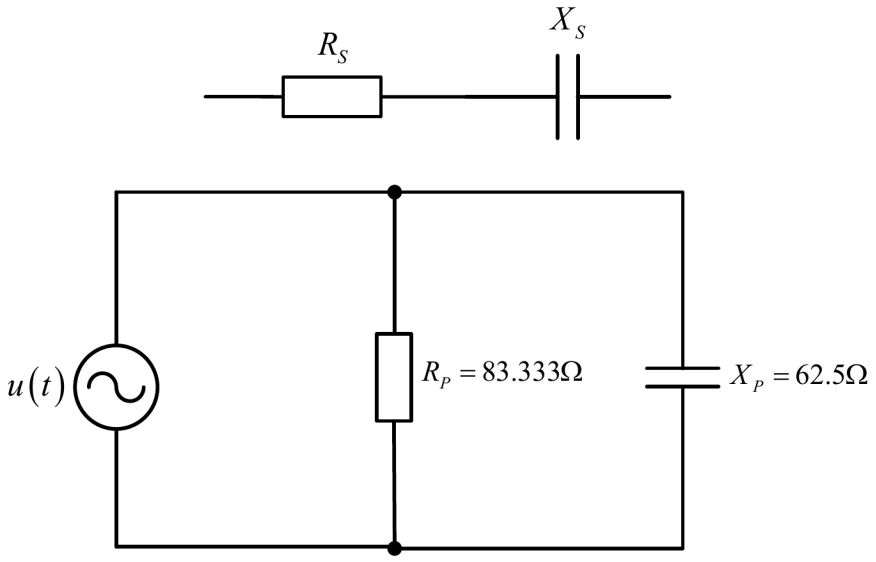
לאחר שהמפסק S היה במצב סגור זמן ארוך מאוד, העבירו את המתג למצב פתוח.

ג. כמה זמן יש לחכות עד אשר המתח שבין הדקי הקבל יהיה $10V$?

(6 נקודות)

18. באיור א' לשאלה 18 נתון מעגל טורי המחובר למתח חילופין:

$$u(t) = 100\sqrt{2}\sin\left(\omega t + \tfrac{\pi}{6}\right) V$$



א. חשבו את הערכים של מעגל התמורה הטורי:

(4 נקודות)

ב. חשבו את ההספקים S, Q, P .

(4 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ג. חשבו את המתחים U_{R_S} ו- U_{X_S} עבור המעגל הטורי.

(4 נקודות)

ד. חשבו את הזרמים I_{R_P} ו- I_{X_P} עבור המעגל המקבילי.

(3 נקודות)

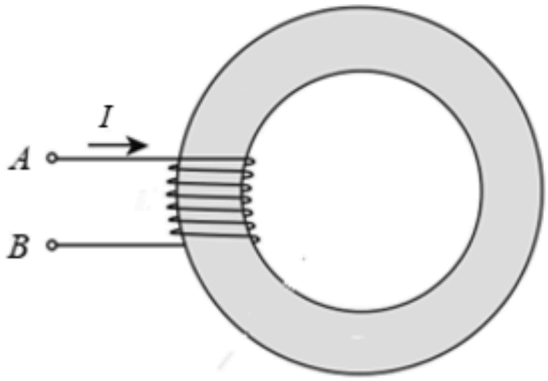
19. באיור לשאלה 19 מוצג תרשים של טבעת העשויה חומר פרומגנטי.

האורך הממוצע של מסלול השטף המגנטי הוא $140mm$, שטח החתך של הטבעת $250mm^2$.

הטבעת עשויה מחומר פרומגנטי בעל חדירות מגנטית יחסית $\mu_r = 6000$.

על הטבעת מלופף מוליך נחושת, בעל התנגדות סגולית $0.018\frac{\Omega mm^2}{m}$ ושטח חתך של $0.25mm^2$

. האורך הממוצע של **כריכה אחת** $700mm$, הסליל בנוי 43 כריכות של מוליך מבודד.



א. יש לחשב את המיאון של המעגל המגנטי.

(4 נקודות)

ב. כמה כריכות יש להתקין על הטבעת כדי שהשראות הסליל תהיה $25mH$?

(4 נקודות)

ג. יש לחשב את הזרם בסליל המחובר למקור מתח ישר שהמתח שלו $5V$.

(4 נקודות)

ד. כיוון הזרם בסליל AB , מ- A ל- B ? מהו כיוון השטף במעגל המגנטי.

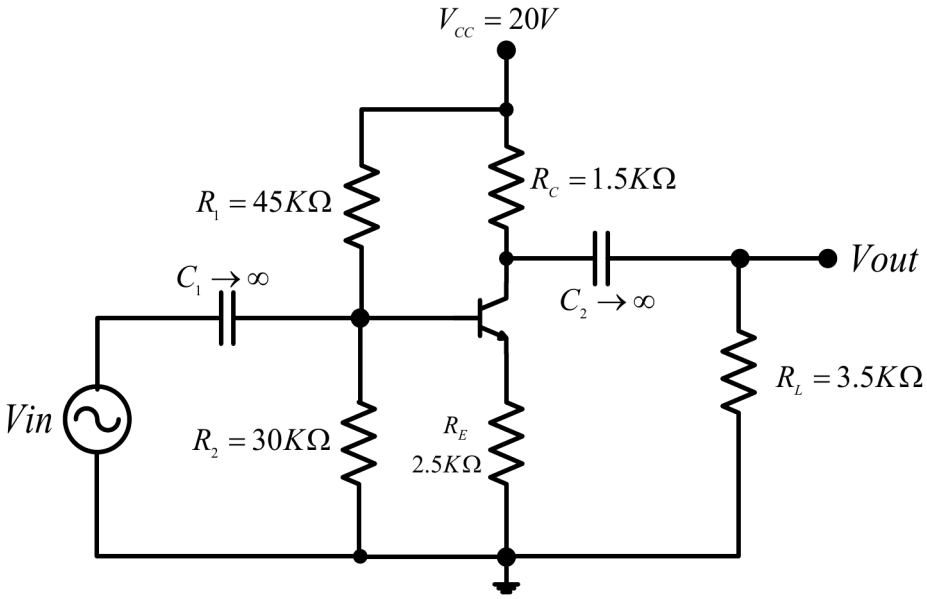
תשובה ללא נימוק לא תתקבל.

(3 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

20. **באיור לשאלה 20 נתון מעגל חשמלי ובו טרנזיסטור.**

$$hie = 1k\Omega \qquad V_{BE} = 0.7V \quad \beta = hfe = 100$$



א. **חשבו את נקודת העבודה של הטרנזיסטור.**

(6 נקודות)

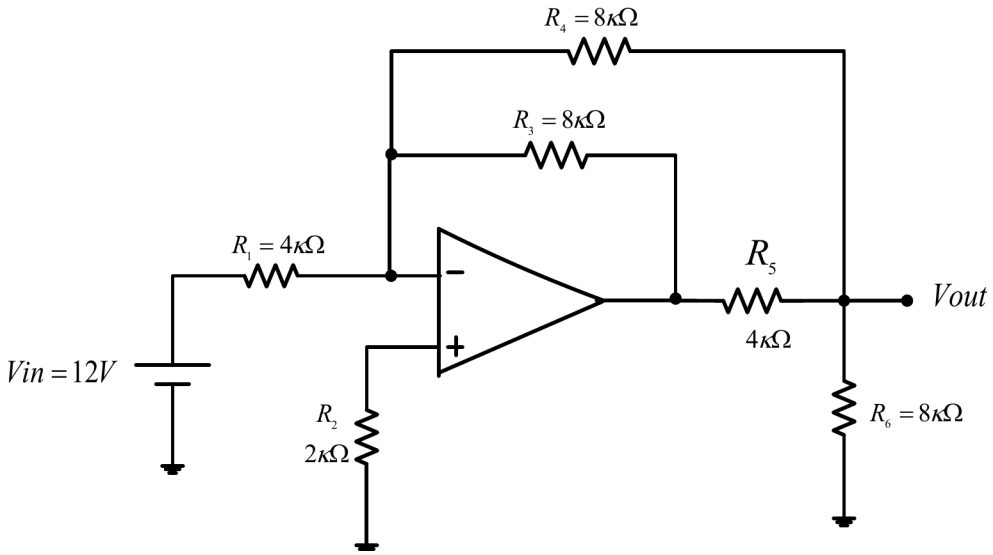
ב. **שרטטו מעגל תמורה לאות קטן.**

(3 נקודות)

ג. **חשבו את הגבר המתח** $A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}}$.

(6 נקודות)

21. **באיור לשאלה 21 מוצג מעגל חשמלי שבו מגבר השרת הוא אידיאלי.**



א. **חשבו את ערכו של** $Vout$.

(10 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ב. חשבו את ערכו של הזרם I_{R5} .

(5 נקודות)

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