

תורת החשמל

הנדסאים וטכנאים מוסמכים – הנדסת אלקטרוניקה

הנדסאים וטכנאים מוסמכים – הנדסת חשמל

הנדסאים – הנדסת מכשור ובקרה

הנחיות לנבחן

- א. משך הבחינה: ארבע שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון 8 שאלות.
יש לענות על 5 שאלות בלבד.
כל השאלות שוות בערך – 20 נקודות.
בסך-הכול: 100 נקודות.
- ג. חומר עזר מותר לשימוש: 1. מחשבון (אין להשתמש במחשב נייד או במחשב כף יד או במחשבון המאפשר תקשורת חיצונית).
2. חוברת עזר בתורת החשמל שבהוצאת מה"ט. בחוברת לא יימצא חומר כתוב בכתב יד.
- ד. הוראות מיוחדות: 1. אם בשאלה לא נאמר אחרת, רכיבי המעגל הם רכיבים להלכה (אידיאליים).
2. חובה לציין את היחידות בכל תוצאת ביניים ותוצאה סופית של החישוב.
- ה. 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 ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות.
3. יש לכתוב את התשובות 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 לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי שלא ייבדק.
6. יש להציג פתרון מלא ומנומק, כולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון לא תזכה בניקוד.
7. אם לדעתך חסר בשאלה נתון, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר לך להמשיך בפתרון השאלה. נמק את בחירתך.

הורד מהאתר של
matidavid.com

חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברת בחינה מחדר הבחינה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

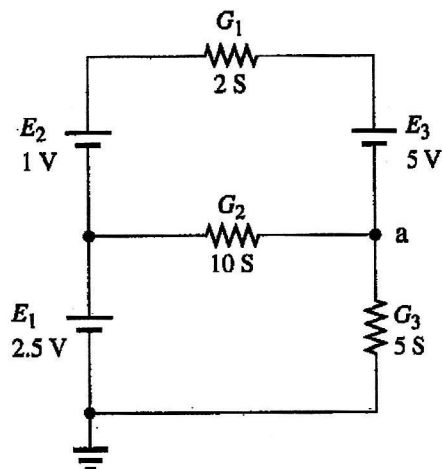
בשאלון זה 8 עמודים.

בהצלחה!

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

שאלה 1

באיור לשאלה 1 נתון מעגל חשמלי הכולל שלושה מקורות מתח ושלוש מוליכויות. שים לב שהמוליכויות נתונות ביחידות סימנס.



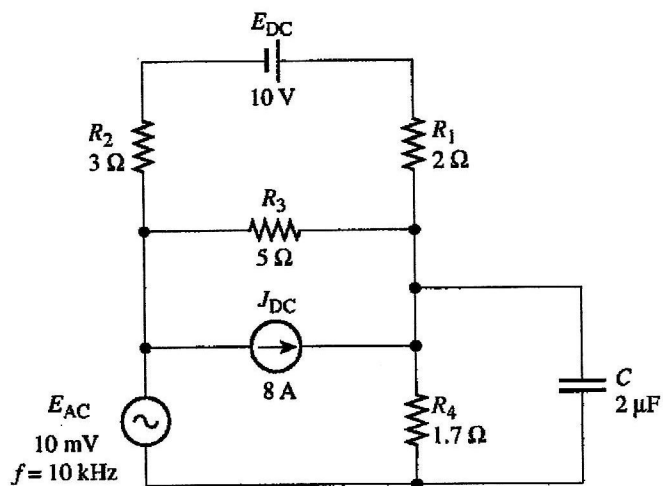
איור לשאלה 1

- (7 נק') א. חשב את מתח הצומת a באמצעות שיטת מתחי הצמתים.
- (6 נק') ב. חשב את ההספק של מקור המתח E_1 .
- (7 נק') ג. חשב את האנרגיה המופקת על-ידי המקור E_3 במשך שעת עבודה אחת.

הורד מהאתר של
matidavid.com

שאלה 2

המעגל הנתון באיור לשאלה 2 כולל מקורות מתח וזרם, נגדים וקבל.



איור לשאלה 2

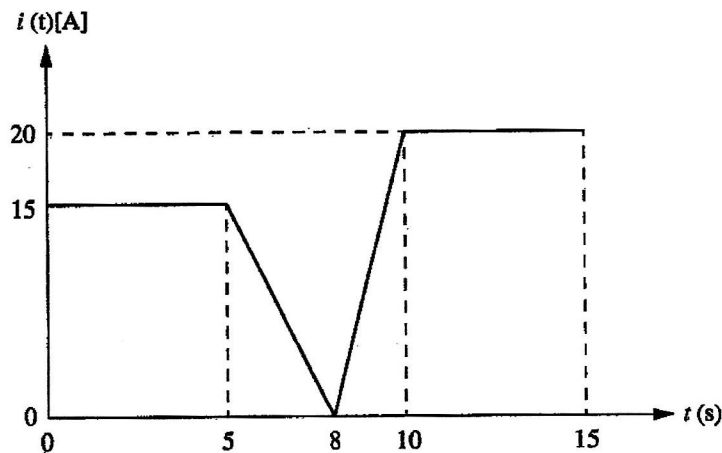
- א. (7 נק') חשב את המתח הממוצע (רכיב ז"י - DC) על הקבל C.
- ב. (9 נק') רשום ביטוי עבור רכיב הז"ח (AC) של המתח על הקבל C, כפונקציה של הזמן.
- ג. (4 נק') רשום ביטוי עבור המתח הכולל על הקבל C, כפונקציה של הזמן.

הורד מהאתר של
matidavid.com

שאלה 3

לגרעין עשוי חומר פרומגנטי שטח חתך $A_C = 9 \text{ cm}^2$ ומרווח אוויר שאורכו g .
 על הגרעין מלופפים שני סלילים: סליל A בעל 1000 כריכות וסליל B בעל 1500 כריכות. ההשראות של סליל A היא $L_A = 0.5 \text{ H}$.
 המיאון (רלוקטנס) של חלקי הגרעין העשויים חומר פרומגנטי קטן מאוד (אפסי) בהשוואה למיאון מרווח האוויר. התנגדות הסלילים אפסית.

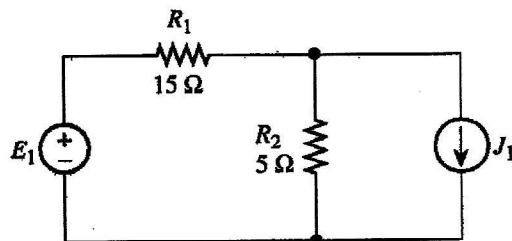
- 6 נק' א. חשב את אורך מרווח האוויר g של הגרעין.
 6 נק' ב. חשב את ההשראות של סליל B.
 8 נק' ג. בסליל A מוזרם זרם המתואר באיור לשאלה 3. חשב וסרטט את השתנות מתח החדקים של סליל B בפרק הזמן שבין 0 לבין 15 שניות.



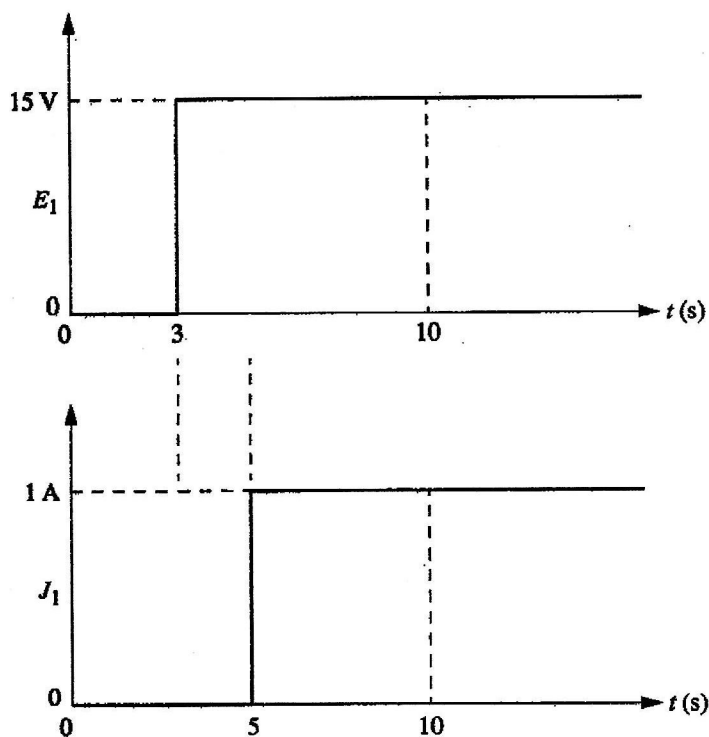
איור לשאלה 3

שאלה 4

באיור א' לשאלה 4 מתואר מעגל חשמלי הכולל שני מקורות משתנים בזמן. אופן ההשתנות בזמן של המקורות מופיע באיור ב' לשאלה 4.



איור א' לשאלה 4



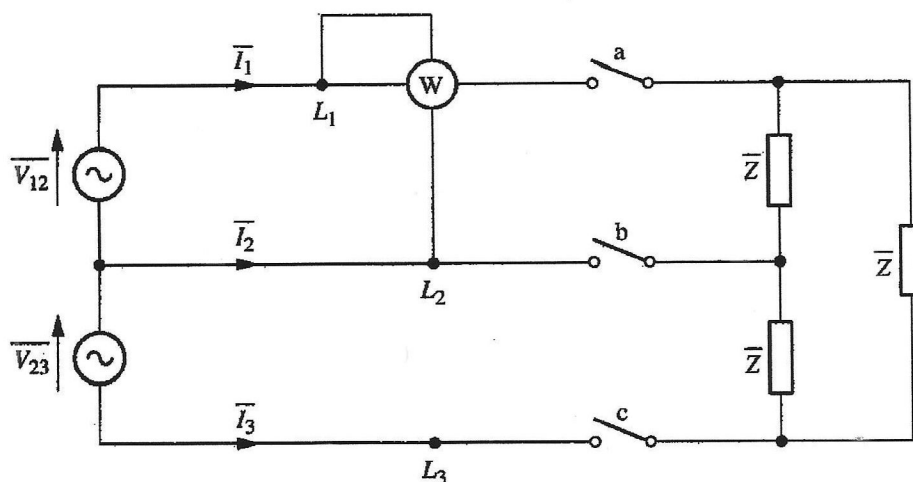
איור ב' לשאלה 4

- (10 נק') א. חשב וסרטט את אות המתח שבין הדקי הנגד R_2 בפרק הזמן שבין 0 שניות לבין 10 שניות.
 (10 נק') ב. חשב וסרטט את אות הזרם הזורם בנגד R_1 בפרק הזמן שבין 0 שניות לבין 10 שניות.

שאלה 5

שני מקורות מתח חילופין מזינים 3 עכבות זהות, כפי שמתואר באיור לשאלה 5. מתחי המקורות הם: $\overline{V}_{12} = 400 \text{ V} \angle 0^\circ$ ו- $\overline{V}_{23} = 400 \text{ V} \angle -120^\circ$. בכל עכבה התנגדות וקיבוליות. מקדם ההספק של צריכת האנרגיה של כל עכבה הוא 0.86.

כאשר שלושת המפסקים a, b ו- c סגורים, מד ההספק מראה 4000 W.



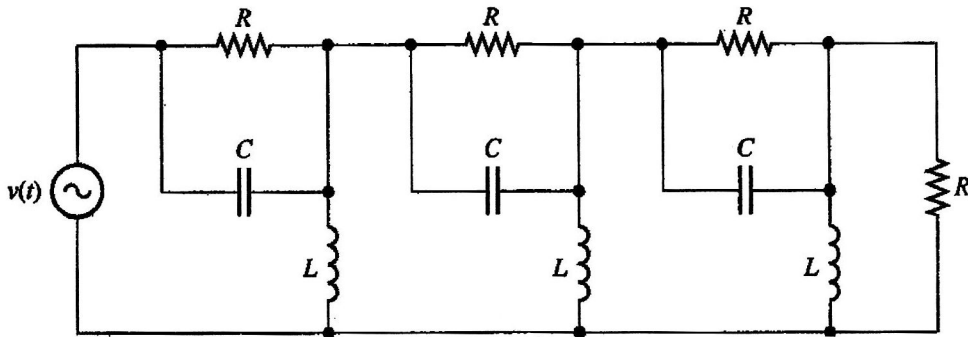
איור לשאלה 5

- (7 נק') א. חשב את עכבת העומס $\overline{Z}$ (מספר מרוכב).
 (7 נק') ב. חשב את ההספק הכולל של 3 העכבות יחד.
 (6 נק') ג. מהו ההספק הכולל של 3 העכבות ומהי קריאת מד ההספק כאשר מפסקים b ו- c פתוחים בו זמנית?

הורד מהאתר של
matidavid.com

שאלה 6

באיור לשאלה 6 מתואר מקור מתח המוגדר על-ידי $v(t) = V_m \cos(\omega t + \alpha_0)$.

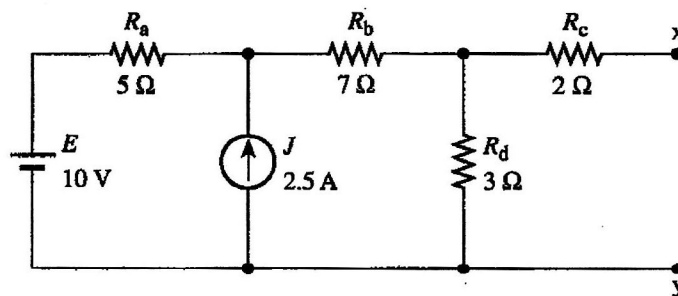


איור לשאלה 6

- א. (12 נק') חשב את ערכו של R כפונקציה של L ו- C , שיבטיח שהעכבה שרואה מקור המתח שווה R .
 ב. (8 נק') בתנאים של סעיף א', מהם ההספקים - הפעיל וההיגבי - של המקור?

שאלה 7

באיור לשאלה 7 מתואר מעגל חשמלי הכולל מקור מתח, מקור זרם וארבעה נגדים.



איור לשאלה 7

- א. (6 נק') חשב את רכיבי המעגל השקול לפי משפט Thevenin בין ההדקים x ו-y וסרטט את המעגל השקול.
 ב. (6 נק') חשב את ההספק של מקור הזרם J כאשר בין ההדקים x ו-y מחברים נגד של 10Ω .
 ג. (8 נק') במקום הנגד של 10Ω , מחברים בין ההדקים x ו-y מצבר בעל התנגדות פנימית של 1Ω . מה צריך להיות הכא"מ של המצבר על מנת לגרום לכך שלא יזרום זרם דרך הנגד R_c ?

שאלה 8

קבל אידיאלי שקיבולו $1.5 \mu\text{F}$ מחובר במקביל למשרן. השראות המשרן היא 2.5 mH והתנגדותו בטמפרטורת החדר (20°C) היא 20Ω . מקדם השתנות ההתנגדות בטמפרטורה הוא $0.0044 \text{ } 1/^\circ\text{C}$. המעגל הנתון מקבל הזנה ממקור מתח חילופין שמתחו 10 V .

(7 נק') א. חשב את תדר התהודה (ביחידות Hz) של המעגל בטמפרטורת החדר.

(6 נק') ב. חשב את תדר התהודה (ביחידות Hz) של המעגל כאשר המשרן מוצמד לעצם שהטמפרטורה שלו 100°C .

(7 נק') ג. חשב את הספק מקור המתח כאשר הוא מפיק תדר הזהה לתדר התהודה, בתנאים של סעיף א'.

הורד מהאתר של
matidavid.com

בהצלחה!

© כל הזכויות שמורות למה"ט