

מערכות חשמל א'

יחידת לימוד אחת (מתוך שלוש או חמש)

(כיתה י')

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעותיים.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון שני פרקים, ובהם שמונה שאלות. יש לענות על

ארבע שאלות בלבד: שתי שאלות מן הפרק הראשון

ושתי שאלות מן הפרק השני.

לכל שאלה – 25 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון.

ד. הוראות מיוחדות:

1. ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר השאלות

הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתייחס לתשובות נוספות.

2. התחל כל תשובה לשאלה חדשה בעמוד חדש.

3. רשום את כל תשובותיך אך ורק בעט.

4. הקפד לנסח את תשובותיך כהלכה ולסרטט את תרשימיך בהירות.

5. כתוב את תשובותיך בכתב-יד ברור, כדי לאפשר הערכה נאותה שלהן.

6. אם לדעתך חסרים נתונים הדרושים לפתרון שאלה, אתה רשאי להוסיף אותם, בתנאי

שתנמק מדוע הוספת אותם.

7. בכתובת פתרונות חישוביים, קבלת מֶרב הנקודות מותנית בהשלמת כל המהלכים

שלהלן, בסדר שבו הם רשומים:

* רישום הנוסחה המתאימה.

* הצבה של כל הערכים ביחידות המתאימות.

* חישוב (אפשר באמצעות מחשבון).

* רישום התוצאה המתקבלת, יחד עם יחידות המידה המתאימות.

* ליווי הפתרון החישובי בהסבר קצר.

בשאלון זה 8 עמודים ו-3 עמודי נוסחאון.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר,

אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

בהצלחה!

השאלות

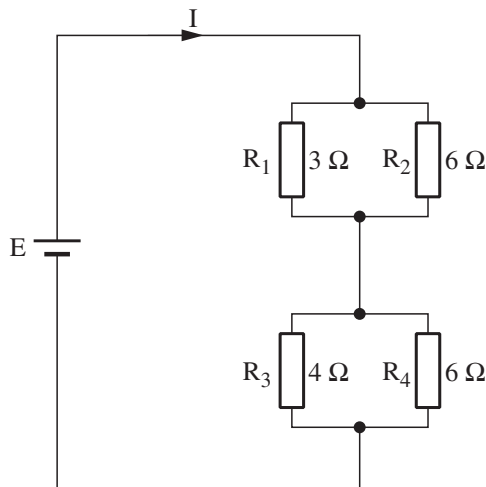
בשאלון זה שני פרקים ובהם שמונה שאלות. יש לענות על ארבע שאלות בלבד:
שתי שאלות מן הפרק הראשון ושתי שאלות מן הפרק השני.

פרק ראשון: תורת החשמל

ענה על שתי שאלות מבין השאלות 1–4 (לכל שאלה – 25 נקודות).

שאלה 1

באיור לשאלה 1 נתון מעגל חשמלי. הזרם הכולל במעגל הוא $I = 4 \text{ A}$.



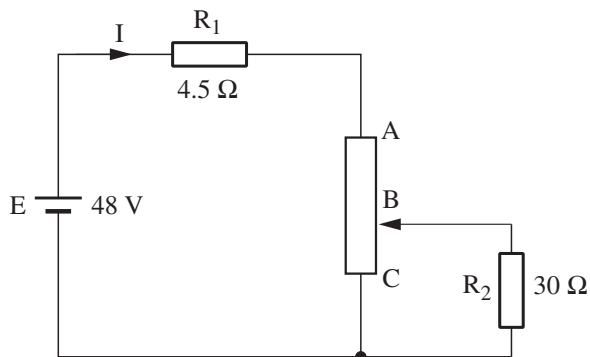
איור לשאלה 1

חשב את:

- ההתנגדות השקולה של המעגל
- מתח המקור E
- ההספק הכולל שצורכים הנגדים במעגל
- הזרם בנגד R_4

שאלה 2

באיור לשאלה 2 מתואר מעגל חשמלי הכולל מקור מתח, שני נגדים ופוטנציומטר. הזחלן נמצא בנקודה B שעל הפוטנציומטר, ומחלק אותו לשני חלקים. ההתנגדות הכוללת של הפוטנציומטר היא $R_{AC} = 30 \Omega$, והתנגדות החלק AB של הפוטנציומטר היא $R_{AB} = 20 \Omega$.



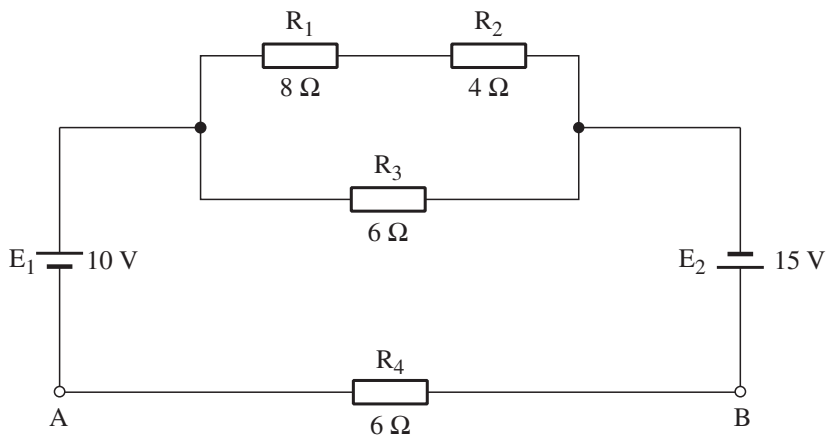
איור לשאלה 2

א. חשב את הזרם I במעגל.

ב. חשב את המתח על הנגד R_2 .

שאלה 3

באיור לשאלה 3 נתון מעגל חשמלי.

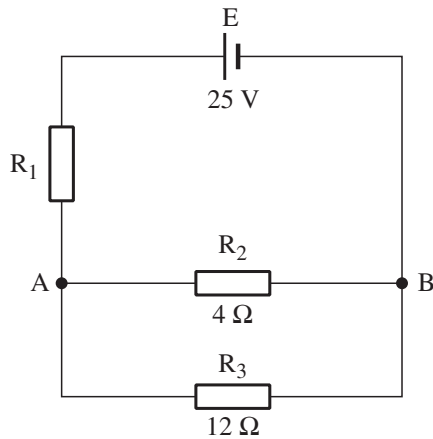


איור לשאלה 3

- חשב את ההתנגדות השקולה של המעגל.
- חשב את הזרם הכולל במעגל, וציין את כיוונו בנגד R_4 (מ- A ל- B או מ- B ל- A).
- חשב את ההספק שצורך הנגד R_4 .

שאלה 4

באיור לשאלה 4 נתון מעגל חשמלי. המתח בין הנקודות A ו-B הוא: $V_{AB} = 15 \text{ V}$.



איור לשאלה 4

חשב את:

- א. הזרם דרך הנגד R_3 .
- ב. ההתנגדות של הנגד R_1 .
- ג. ההספק שצורך הנגד R_2 .

פרק שני: מערכות ספרתיות

ענה על שתי שאלות מבין השאלות 5–8 (לכל שאלה – 25 נקודות).

שאלה 5

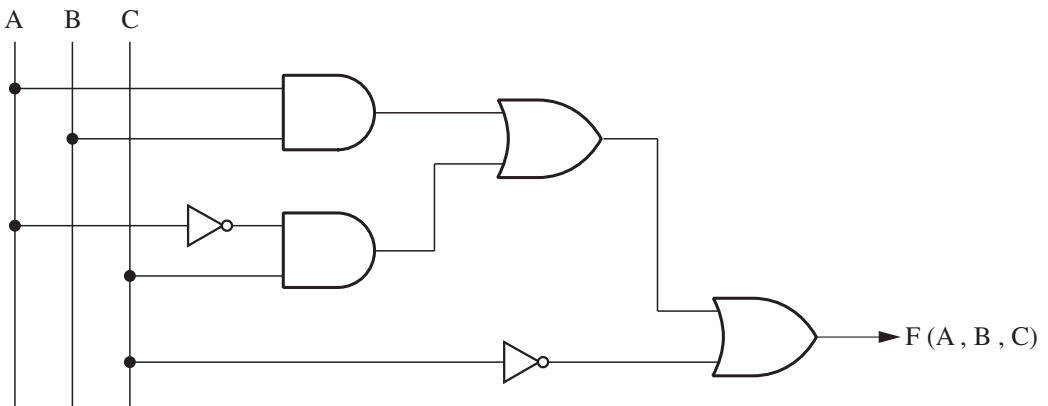
להלן מפת קרנו של הפונקציה $F(A, B, C)$:

C \ AB	00	01	11	10
	0	2	6	4
0	1	0	1	Ø
1	1	1	0	Ø

- הצג את הפונקציה $F(A, B, C)$ כסכום של מכפלות קנוניות.
- בטא את הפונקציה F במינימום משתנים (ליטרלים).
- ממש את הפונקציה F המפושטת באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 6

באיור לשאלה 6 נתון המימוש של פונקציה $F(A, B, C)$ באמצעות שערים לוגיים.

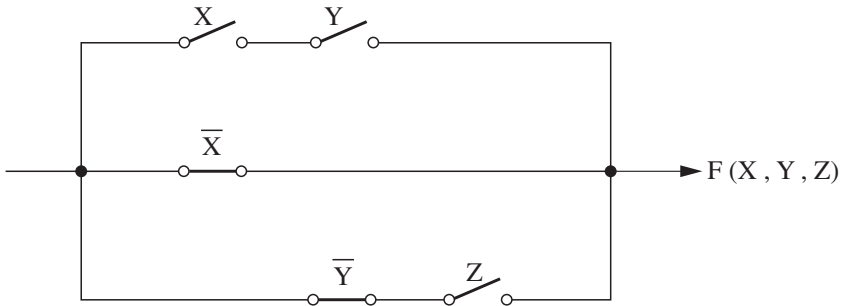


איור לשאלה 6

- א. רשום ביטוי לפונקציה $F(A, B, C)$.
- ב. בטא את הפונקציה F במינימום משתנים (ליטרלים).
- ג. ממש את הפונקציה F המפושטת באמצעות שערים לוגיים.

שאלה 7

באיור לשאלה 7 נתון המימוש של פונקציה $F(X, Y, Z)$ באמצעות מערכת מתגים. מתג פתוח מייצג את הערך '1', ומתג סגור מייצג את הערך '0'.



איור לשאלה 7

- א. רשום ביטוי לפונקציה $F(X, Y, Z)$.
- ב. בטא את הפונקציה F במינימום משתנים (ליטרלים).
- ג. סרטט מערכת מתגים המתארת את הפונקציה F המפושטת.

שאלה 8

א. נתונה הפונקציה:

$$F_1(A, B, C) = \overline{A}B\overline{C} + A + \overline{A}\overline{B}\overline{C}$$

פשוט את הפונקציה F_1 , ובטא אותה במינימום משתנים (ליטרלים).ב. לפניך טבלת האמת של הפונקציה $F_2(A, B, C)$.

A	B	C	F_2
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

1. פשוט את הפונקציה F_2 באמצעות מפת קרנו.2. ממש את הפונקציה F_2 המפושטת באמצעות שערים לוגיים.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.

אין להעביר את הנוסחאון
לנבחן אחר

נוסחאון במערכות חשמל (3 עמודים)

(הגדלים בנוסחאון מופיעים ביחידות SI)

א. תורת החשמל

מטען

[קולון; C] Q – מטען

[אמפר; A] I – זרם

[שנייה; sec] t – זמן

$$Q = I \cdot t$$

התנגדות ומוליכות

[אום; Ω] R – התנגדות

$$G = \frac{1}{R}$$

$$R = \frac{\rho \ell}{A}$$

[אום מ"מ²; $\frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$; $\frac{\text{מטר}}{\text{מ"מ}}$] ρ – התנגדות סגולית

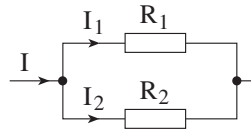
[מטר; m] ℓ – אורך המוליך

[מ"מ²; mm²] A – שטח החתך של המוליך

[סימנס; S] G – מוליכות

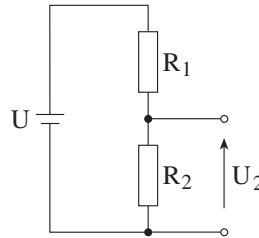
מחלק זרם

$$I_1 = I \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$



מחלק מתח

$$U_2 = U \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$



הספק בנגד

וואט	[W;	P	-	הספק
וולט	[V;	U	-	מתח
אמפר	[A;	I	-	זרם
אום	[Ω;	R	-	התנגדות

$$P = U \cdot I = \frac{U^2}{R} = I^2 \cdot R$$

אנרגיה

וואט · שנייה או ג'אול; J או W · sec	W	-	אנרגיה	
וואט	[W;	P	-	הספק
[sec; שנייה]	t	-	זמן	

$$W = P \cdot t$$

ב. מיתוג ומערכות ספרתיות

כללי דה־מורגן

$$\overline{X_1 + X_2 + X_3} = \overline{X_1} \cdot \overline{X_2} \cdot \overline{X_3}$$

משתנים בוליאניים X_1, X_2, X_3 -

$$\overline{X_1 \cdot X_2 \cdot X_3} = \overline{X_1} + \overline{X_2} + \overline{X_3}$$

מבנה מפת קרנו לשלושה משתנים

		A			
		00	01	11	10
C	0				
	1				

בהצלחה!