

בקרה במכונות

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
בכל פרק 3 שאלות סה"כ 9 שאלות.
עליך לענות על 5 שאלות.
כל שאלה 20 נקודות
סך הכול — 100 נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: כלי כתיבה וכלי שרטוט, נוסחאון בית-ספרי, מחשבון מילונית מאושרת על ידי משרד החינוך
- ד. הוראות מיוחדות: ענה על מספר השאלות הנדרש בכל פרק המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתייחס לתשובות נוספות.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

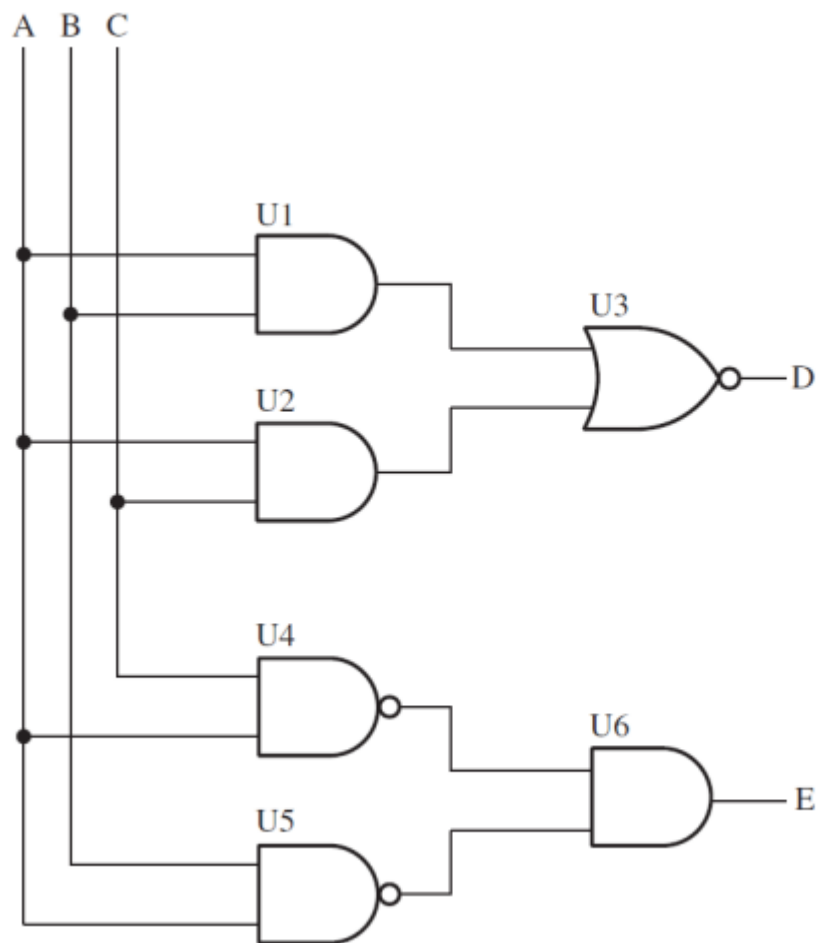
בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון-לוגיקה

שאלה 1

באיור לשאלה זו מתואר מעגל ובו שישה שערים לוגיים, U1-U6. מוצא המעגל מתאר את שתי הפונקציות הלוגיות D ו-E.



- א. רשום את הביטוי הלוגי המתקבל במוצאו של כל אחד מששת השערים U1 – U6.
- ב. רשום טבלת אמת לפונקציה D.
- ג. רשום טבלת אמת לפונקציה E.
- ד. קבע אם הפונקציות הלוגיות D ו-E שקולות U לו מבחינה לוגית (כלומר, קבע אם ערכן זהה בכל המצבים האפשריים).

שאלה 2

נתון הביטוי הלוגי :

$$D = \overline{A + \overline{BC}}$$

דרוש:

1. בטבלת האמת מטה נתונים צירופי המשתנים A, B ו-C. קבע מה יהיה ערך המוצא D בכל אחת משורות טבלת האמת.

מצב	A	B	C	D
0	0	0	0	
1	0	0	1	
2	0	1	0	
3	0	1	1	
4	1	0	0	
5	1	0	1	
6	1	1	0	
7	1	1	1	

2. רשום ביטוי לוגי קנוני המתאר את הפונקציה D.
3. ממש את הביטוי המתקבל בטבלת האמת באמצעות מספר מזערי של שערים לוגיים על-פי בחירתך.

שאלה 3

נתונה הפונקציה הלוגית הקנונית:

$$E = A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D$$

דרוש:

1. הצב את הפונקציה E במפת קרנו.

AB		$\bar{A}\bar{B}$	$\bar{A}B$	AB	$A\bar{B}$
CD	$\bar{C}\bar{D}$	0	4	12	8
	$\bar{C}D$	1	5	13	9
	CD	3	7	15	11
	$C\bar{D}$	2	6	14	10

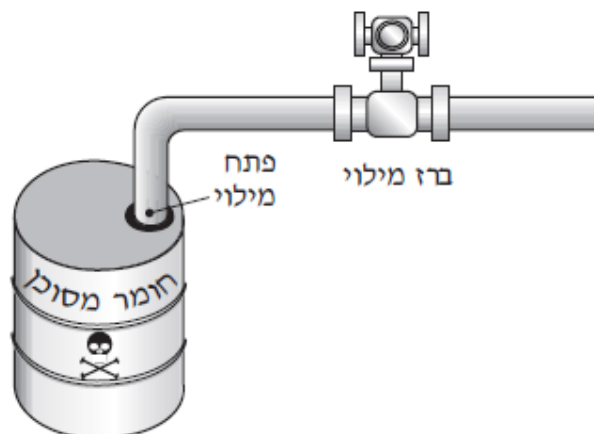
2. סמן במפת קרנו את הקבוצות המאפשרות צמצום מרבי של הפונקציה E. רשום את הביטוי המצומצם ביותר עבור הפונקציה E.

3. ממש את הביטוי שרשמתי בסעיף ב' באמצעות שערים לוגיים על-פי בחירתך.

פרק שני – מערכות מבוקרות ורובוטיקה

שאלה 4

באיור לשאלה 4 מתואר מתקן למילוי חביות בחומר מסוכן.



איור לשאלה 4

במערכת כלולים הרכיבים הבאים:

- ברז מילוי חשמלי
- זמזם
- לחצן הפעלה
- בקר מתוכנת

תיאור פעולת המערכת:

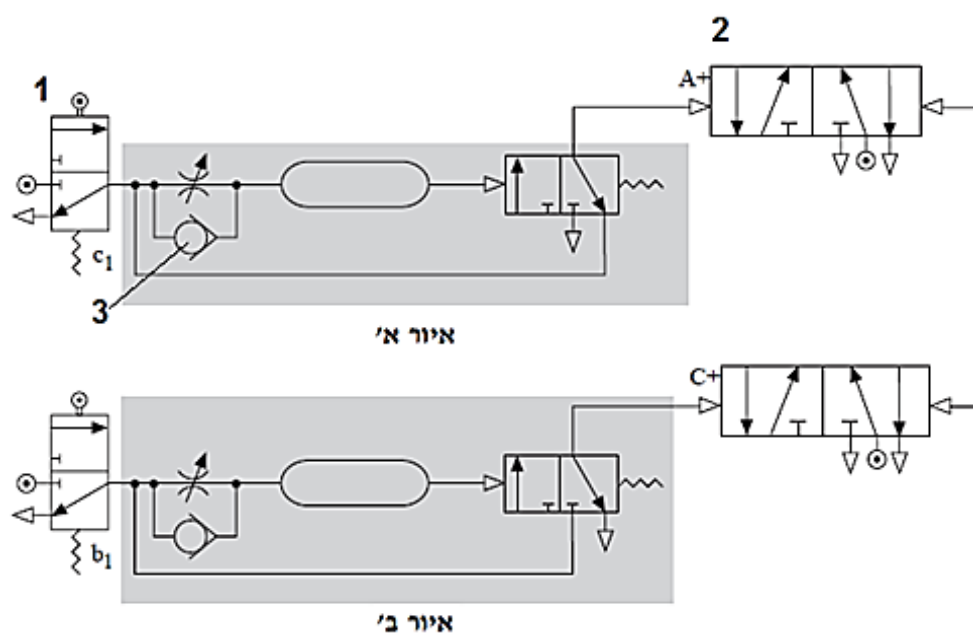
- מציבים חבית מתחת לפתח המילוי ולוחצים על לחצן ההפעלה.
- ברז המילוי נפתח והזמזם מופעל.
- לאחר 60 שניות הברז נסגר והזמזם מפסיק לפעול.

דרוש:

1. ערוך טבלת כתובות ייחוס (טבלת I/O) למערכת המתוארת.
2. כתוב תוכנית בקרה לביצוע פעולת המערכת. שפת התכנות נתונה לבחירתך.
3. לוחצים על לחצן ההפעלה כאשר אין חבית מתחת לפתח המילוי. תאר את פעולת המערכת במצב הזה. במידה ונוצרת תקלה הצע דרך מנומקת לפתרונה.

שאלה 5

באיורים א' ו- ב' לשאלה 3 מופיעים שני מכלולים, האחד מתאר מערכת חותך אות והשנייה מתארת מערכת השהייה.

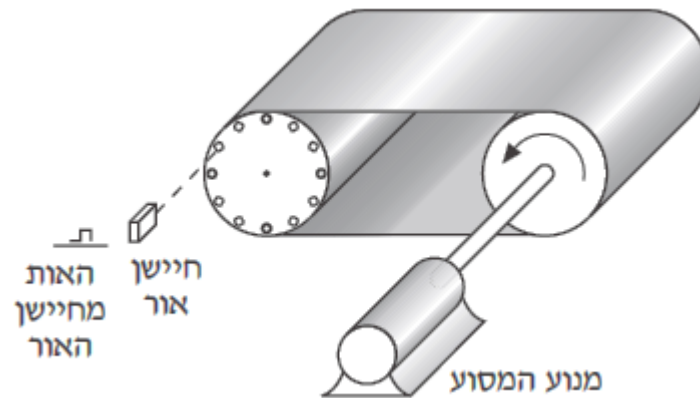


דרוש:

1. ענה על הסעיפים הבאים:
 1. תאר את פעולת כל אחד מהרכיבים בשני האיורים, כאשר מפסק הגבול מופעל.
 2. ציין איזה איור מתאר מכלול חותך אות ואיזה איור מתאר מכלול השהייה. נמק את תשובתך.
 2. כתוב את שמות הרכיבים המיוצגים באיור א' על ידי הספרות 1, 2 ו-3.
 3. רשום על גבי האיור את הספרה 4 ליד הרכיב הנקרא שסתום 3/2 אויר קפיץ.
 והסבר את אופן פעולת השסתום ?

שאלה 6

באיור לשאלה 6 מתואר מסוע.



איור לשאלה 7

רכיבי המערכת:

- ◆ מקודד (Encoder), שמפיק אות אחד בכל פעם שסרט המסוע זז 10 ס"מ.
- ◆ מנוע חשמלי
- ◆ לחצן הפעלה

תיאור פעולת המערכת:

- ◆ לחיצה קצרה על לחצן ההפעלה גורמת להפעלת המנוע.
- ◆ לאחר שסרט המסוע עובר מרחק 1 מטר, מופסקת פעולת מנוע המסוע.

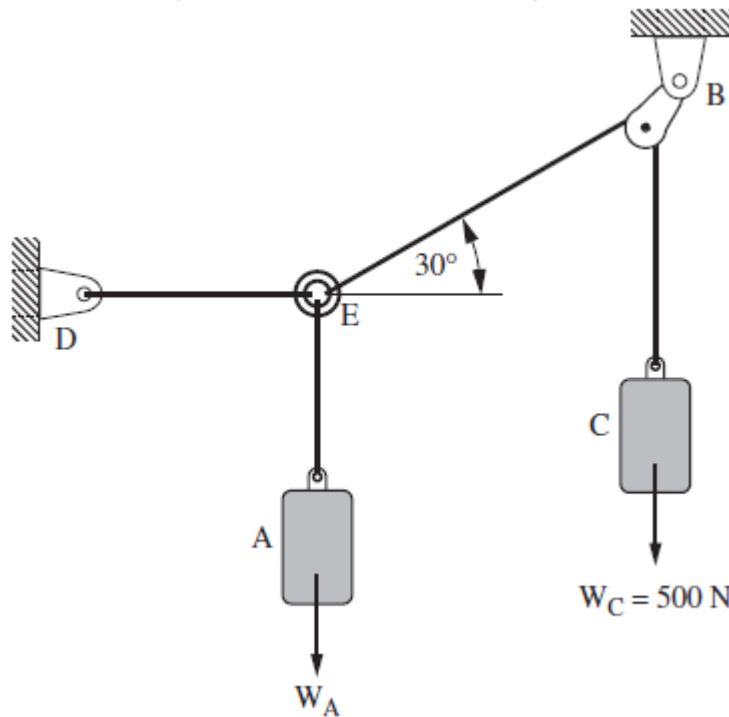
דרוש:

1. כמה אותות נדרשים במונה הבקר כדי שסרט המסוע ינוע מרחק 1 מטר. נמק את תשובתך.
2. ערוך טבלת קלט-פלט של המערכת.
3. כתוב תוכנית לביצוע פעולת המערכת. שפת התכנות נתונה לבחירתך.

פרק שלישי-פרקי הנדסה ומדע (20 נקודות)

שאלה 7

באיור לשאלה 7 מתוארת מערכת כבלים לתליית שני שקי אגרוף (A ו-C). משקלו של השק C הוא: $W_C = 500\text{ N}$. כבל EB נטוי בזווית 30° ביחס לציר האופקי וכבל DE – אופקי. מערכת הכבלים נמצאת בשיווי משקל. גלגלת B חסרת חיכוך.



איור לשאלה 3

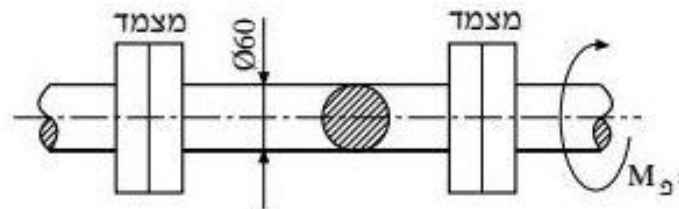
דרוש:

1. מה מתיחות הכבל EB? נמק את תשובתך.
2. ענה על הסעיפים הבאים:
 1. שרטט דצ"ח (דיאגרמת צומת חופשית) של הצומת E.
 2. חשב את מתיחות הכבל DE.
 3. חשב את מתיחות הכבל AE.
3. מה משקל שק האגרוף A? נמק את תשובתך.

שאלה 8

באיור לשאלה 4 נתון גל שקוטרו $d=60\text{mm}$ המחבר שני מצמדים.

הגל מעביר מומנט סיבוב $M_t = 3,500,000 \text{ Nmm}$.



איור לשאלה 4

דרוש:

1. שרטט את מהלך מומנטי הפיתול בגל.
2. חשב את מאמץ הפיתול הנוצר בגל עם מומנט ההתנגדות לפיתול: $Z_0 = 43,200\text{mm}^3$.
3. מאמץ הפיתול המותר לחומר הגל הוא $[\tau_t] = 100 \text{ MPa}$. האם הגל יעמוד בתנאי הפיתול? נמק את תשובתך.

שאלה 9

ההתארכות המרבית (המקסימלית) המותרת למוט פליז ריבועי היא: 2.5mm כאשר מופעל עליו כוח מתיחה שעוצמתו 40kN .

מודול האלסטיות של החומר: $E = 105,000 \text{ MPa}$.

מאמץ מותר למתיחה: $[\sigma_t] = 180\text{MPa}$

דרוש:

1. מה אורכו של המוט?
2. חשב את מידת צלע הריבוע המזערית - a .
3. בחר מהמידות הבאות: 12, 16, 20, 25 מידה תקנית עבור צלע הריבוע a .

בהצלחה!

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