

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ד 2024
מספר השאלון: 819381

בקרה במכונות

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש וחצי 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 שרטוט, מחשבון ומילונית מאושרת על ידי אגף הבחינות.
- ד. הוראות מיוחדות: אין

כתוב במחברת הבחינה בלבד, רשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

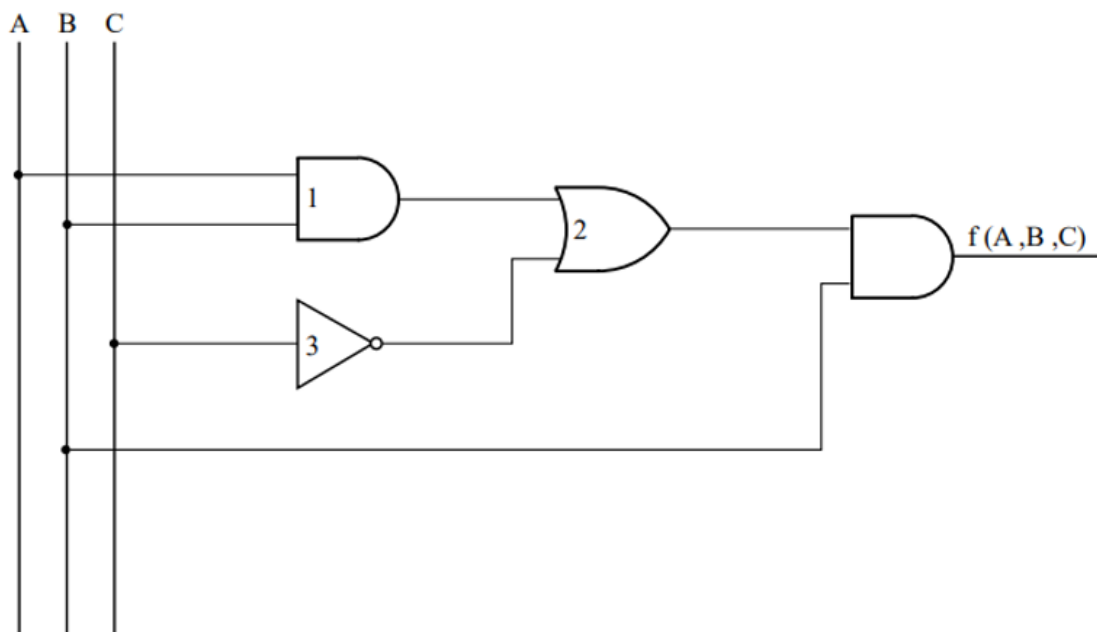
בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון-לוגיקה

שאלה 1

באיור לשאלה מתוארת מערכת של שערים לוגיים.



- א. רשום את שמות השערים הלוגיים המסומנים בספרות 1 עד 3.
ב. רשום את הפונקציה f שמממשת את מערכת השערים הלוגיים.

שאלה 2

נתונה הפונקציה הלוגית: $f(x,y,z)$ המוגדרת כך: $f(x,y,z) = \bar{x}y\bar{z} + \bar{x}yz + x\bar{y}z + xyz$

א. השלם בטבלת האמת שלהלן את הערכים הלוגיים המתקבלים עבור הפונקציה הלוגית f , בכל שורה.

x	y	z	F
0	0	0	
0	0	0	
0	0	1	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	0	
0	1	1	
0	1	1	
1	0	0	

ב. היעזר במפת קרנו שלהלן וצמצם באמצעותה את הערכים שהתקבלו בטבלת האמת. רשום את הביטוי המפושט עבור הפונקציה.

xy \ z	00	01	11	10
0				
1				

ג. ממש את הפונקציה הלוגית המפושטת, F , באמצעות שערים לוגיים, על-פי בחירתך. הצג כאן את המימוש.

שאלה 3

נתונה הפונקציה הלוגית: $a = f(x, y, z, u)$

להלן מפת קרנו של הפונקציה a :

$\begin{matrix} x, y \\ z, u \end{matrix}$	00	01	11	10
00		1	1	
01	$\emptyset$	1	1	1
11	1			1
10		$\emptyset$	1	

א. סמן במפת הקרנו את הקבוצות המאפשרות צימצום מרבי של הפונקציה.

ב. רשום את הביטוי המצומצם ביותר עבור הפונקציה.

פרק שני – מערכות מבוקרות ורובוטיקה

שאלה 4

מערכת אזעקה של בית כוללת ארבעה חיישנים: חיישן "דלת פתוחה", שני חיישני נפח וחיישן אינפרה אדום. מערכת האזעקה תופעל כאשר חיישן "הדלת הפתוחה" וגם לפחות אחד מהחיישנים האחרים יופעלו או כאשר שלושת החיישנים האחרים יופעלו.

X	Y	Z	W	C
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	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	

נסמן את המשתנים הלוגיים כך:

X - חיישן "דלת פתוחה" מופעל

Y - חיישן נפח מספר 1 מופעל

Z - חיישן נפח מספר 2 מופעל.

W - חיישן אינפרה אדום מופעל

C - מערכת האזעקה מופעלת

א. בטבלת האמת שלהלן נתונים כל המצבים האפשריים של המשתנים X, Y, Z, W השלם בטבלה את הערכים הלוגיים המתקבלים עבור C.

העתק למחברת הבחינה את ההיגדים ורשום אם ההיגד נכון או לא נכון. נמק את תשובתך.

1. אם חיישן הדלת מופעל, אזי מערכת האזעקה מופעלת

2. ייתכן מצב שבו מערכת האזעקה אינה מופעלת כשחיישן האינפרה אדום מופעל

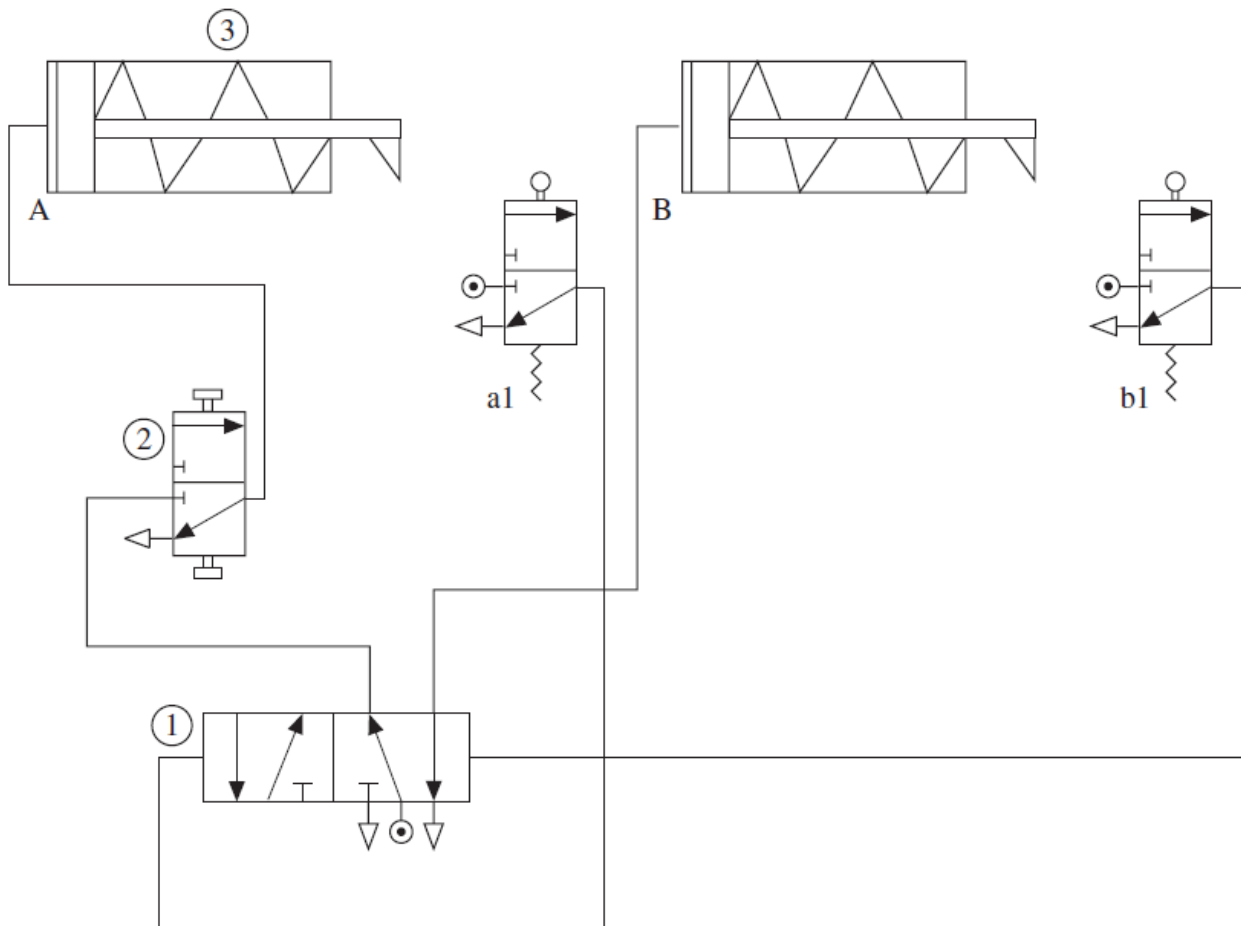
3. ייתכן מצב שבו שני חיישני הנפח וחיישן האינפרה אדום מופעלים ומערכת האזעקה אינה מופעלת

4. ייתכן מצב שבו חיישן נפח אחד מופעל, חיישן נפח שני אינו מופעל ומערכת האזעקה מופעלת

שאלה 5

באיור לשאלה זו מתוארת מערכת פיקוד פניאומטית

באיור לשאלה מתוארת מערכת פיקוד פניאומטית.



א. רשום את שמות הרכיבים המסומנים באיור בספרות 1 עד 3.

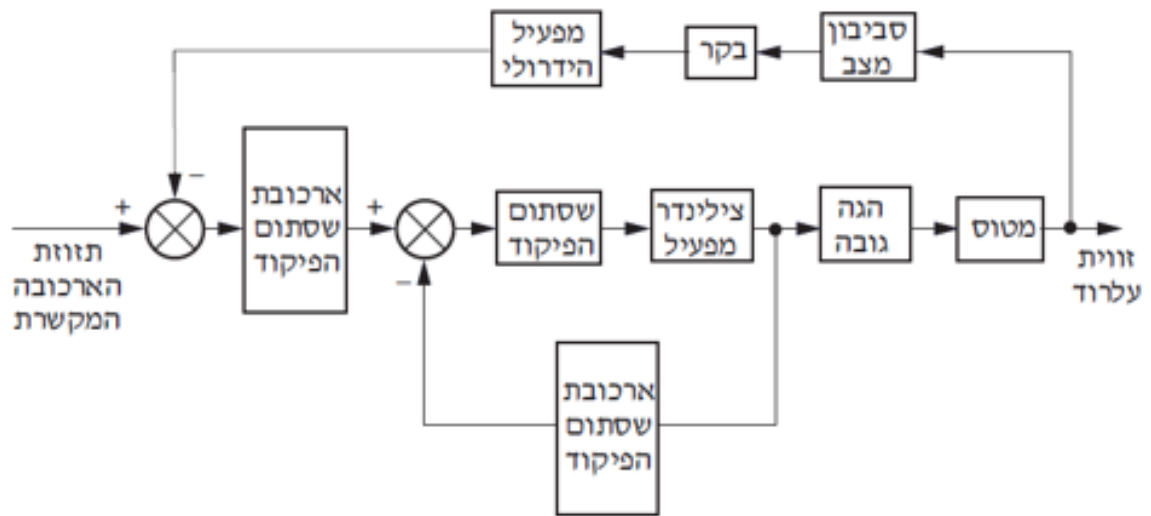
ב. האם שתי הבוכנות שבמערכת יכולות להימצא בו-זמנית בחוץ? נמק את תשובתך.

ג. מפעילים את רכיב מספר 2 ומשאירים אותו מופעל למשך זמן ארוך. רשום את מחזור הפעולות של הבוכנות ממחזור הפעולה השני ואילך.

שים לב: מחזורי הפעולות ממחזור הפעולה השני ואילך שונים ממחזור הפעולות הראשון.

שאלה 6

באיור לשאלה זו נתון תרשים מלבנים של מערכת בקרה לתנועה של מטוס סביב ציר העלרוד.

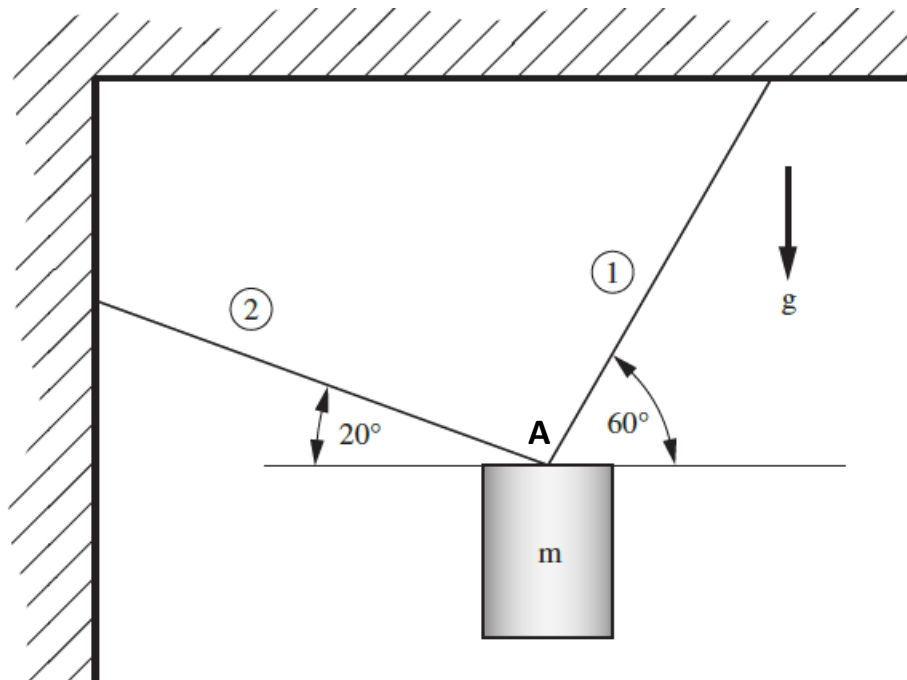


- מה מודד סביבון המצב המתוקן במשוב של מערכת הבקרה.
- מהו תפקיד ארכובת שסתום הפיקוד במערכת הבקרה
- האם מערכת הבקרה מתקנת בצורה אוטומטית שגיאות בזווית העילרוד של המטוס באוויר, ללא התערבות הטייס? נמק את תשובתך.

פרק שלישי-פרקי מדע והנדסה (20 נקודות)

שאלה 7

באיור לשאלה זו, המסה, $m=10\text{kg}$, תלוי באוויר באמצעות שני כבלים. הנח שתאוצת הכובד $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$.



א. שרטט דצי"ח לצומת בנקודה A.

ב. חשב את כוחות המתיחות בחוטים 1 ו-2

ג. מהו ערכה המקסימלי של המסה שניתן לתלות על החוטים מבלי שאחד מהם יקרע אם כוח

המתיחות המקסימלי המותר בחוט 2 הוא: $T_2=80\text{N}$

שאלה 8

באיור לשאלה זו מתואר חלק מתמסורת של גלגלי שיניים. החלק כולל גל AB, שקוטרו $d=16\text{mm}$, המקובע בקצה A לקיר וגלגל שיניים שקוטרו $D=50\text{mm}$. כוח משיקי, $F = 1,600\text{ N}$, פועל על היקפו של גלגל השיניים, כמתואר באיור. מומנט ההתנגדות לפיתול של חתך הגל הוא: $Z_o=3,200\text{mm}^3$.

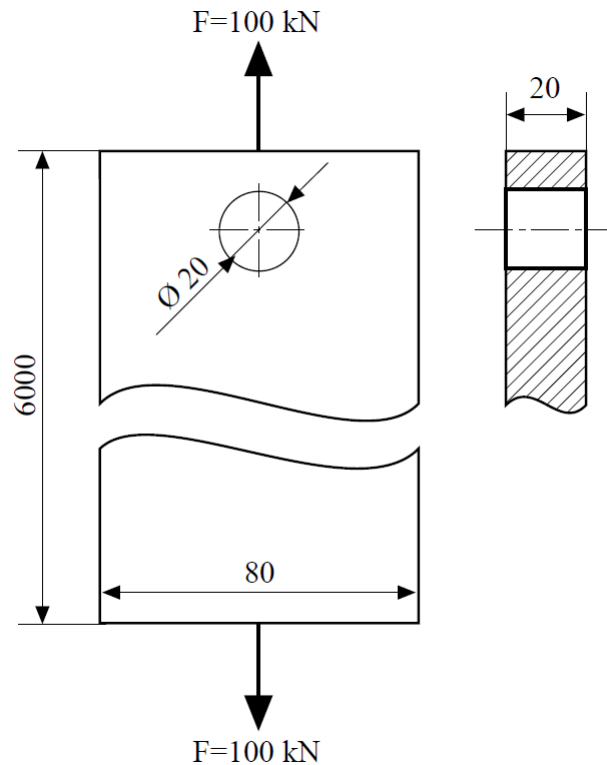


א. חשב את מומנט הפיתול שפועל בגל.

ב. חשב את מאמץ הגזירה המקסימלי בגל AB.

שאלה 9

באיור לשאלה זו מתואר מוט מלבני מחמר, שאורכו $L=6000\text{mm}$. ומידות החתך שלו הן: $A=80\text{mm}\times 20\text{mm}$. במוט יש קדח בקוטר $d=20\text{mm}$. המוט נמתח על-ידי שני כוחות שעוצמת כל אחד מהם הוא: $F=100\text{kN}$.



דרוש:

- חשב את המאמץ המרבי במוט.
- חשב את מקדם הבטיחות, אם נתון שמאמץ הכניעה של החמר הוא: $\sigma_y=350\text{MPa}$.
- חשב את התארכות המוט, ΔL , אם נתון שמודל האלסטיות של חמר הוא: $E=10^5\text{MPa}$.
בחישוב זה התעלם מהקדח במוט.
- הנדסאי מכונות החליט להחליף את הקדח העגול בקדח ריבועי שאורך צלעותיו הוא: $a=20\text{mm}$. האם תוצאות החישובים ישתנו כתוצאה מהשינוי? נמק את תשובתך.

בהצלחה !!!