

בקרה במכונות – מוגבר

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: שתיים ורבע.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון שלושה פרקים, ובהם שש שאלות. עליכם לענות על שלוש שאלות לפי בחירתכם מכלל השאלות, $33\frac{1}{3}$ נקודות לכל שאלה.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: כלי שרטוט, מחשבון, מילונית מאושרת על-ידי אגף הבחינות וספר נוסחאות מאושר על-ידי מפמ"ר.

ד. הוראות מיוחדות: אין

כתבו במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונכם לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה). כתבו "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. כתיבת טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 7 עמודים.

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

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

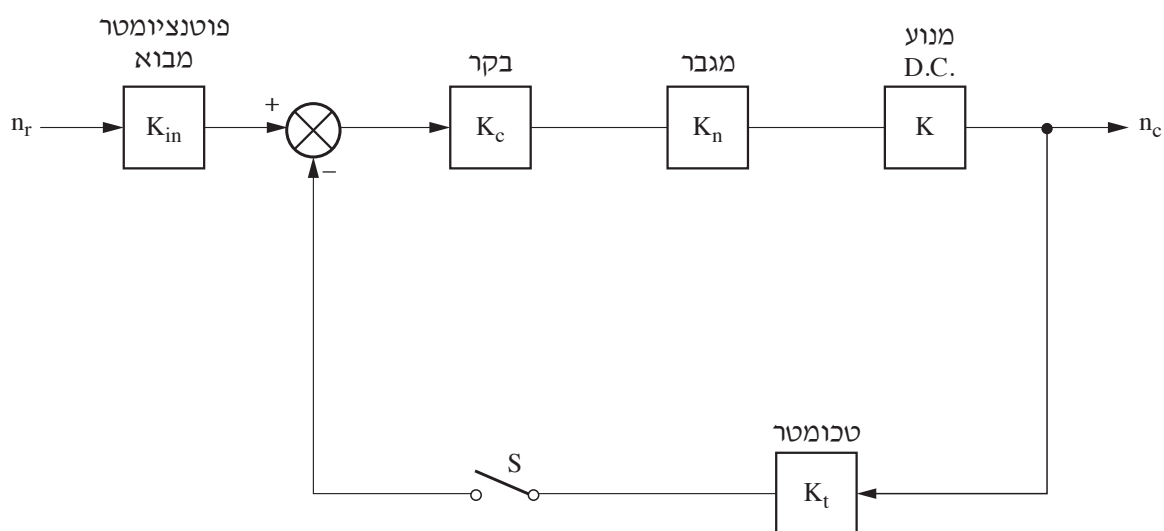
השאלות

בשאלון זה שלושה פרקים, ובהם שש שאלות.
עליכם לענות על שלוש שאלות לפי בחירתכם מכלל השאלות.
(לכל שאלה – $33\frac{1}{3}$ נקודות, סך-הכול – 100 נקודות)

פרק ראשון – מערכות מבוקרות

שאלה 1

באיור לשאלה 1 נתון תרשים מלבנים לבקרת קצב הסיבוב, n_c , של מנוע D.C.

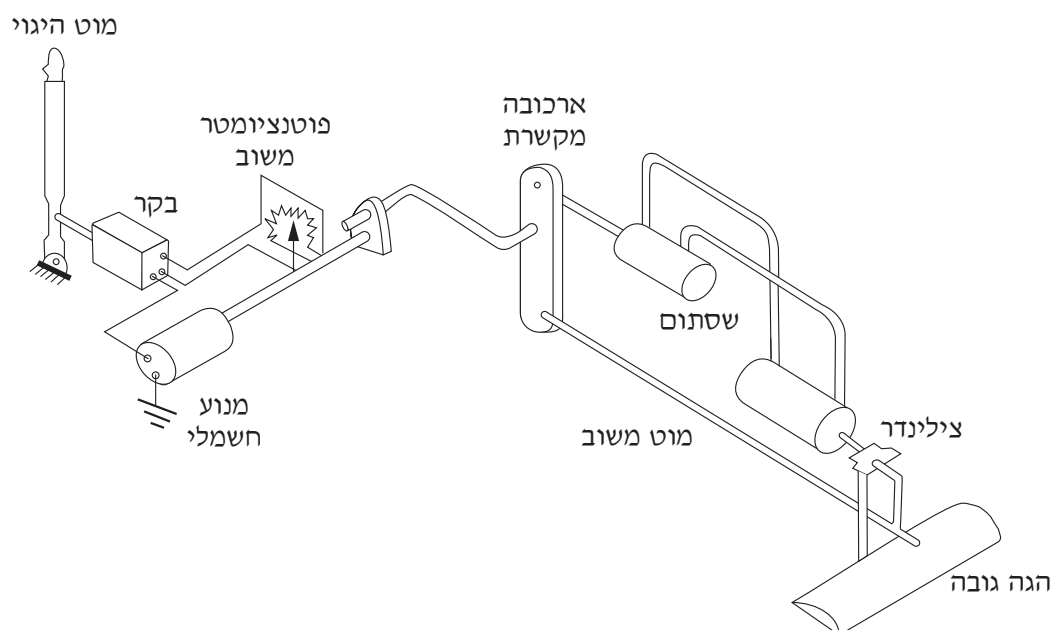


איור לשאלה 1

- א. $(7\frac{1}{3} \text{ נק'})$ מהן היחידות הפיזיקליות של הגבר המנוע?
- ב. (13 נק') כתבו את פונקציית התמסורת $\frac{n_c}{n_r}$, כאשר המפסק S פתוח.
- ג. (13 נק') כתבו את פונקציית התמסורת $\frac{n_c}{n_r}$, כאשר המפסק S סגור.

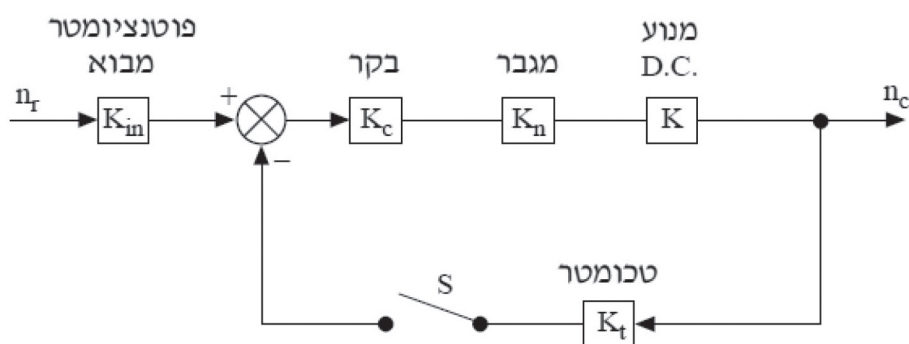
שאלה 2

באיור לשאלה 2 מתוארת מערכת הידרואלית-חשמלית לבקרת זווית הגאים.



איור א' לשאלה 2

- א. ציינו מהם סוגי המשובים במערכת והסבירו את פעולתו של כל סוג משוב. $(7\frac{1}{3}$ נק')
- ב. באיור ב' לשאלה זו מוצג תרשים מלבנים של החלק החשמלי במערכת בקרת ההגאים. $(13$ נק')



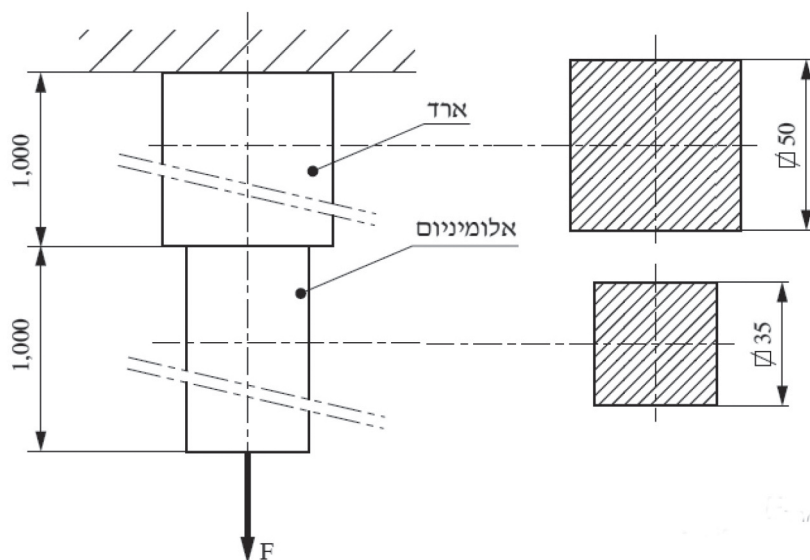
איור ב' לשאלה 2

- העתיקו למחברתכם את התרשים. כתבו בכל מלבן את שם הרכיב שהוא מייצג.
 - כתבו את אות המבוא ואות המוצא לכל מלבן, ואת היחידות הפיזיקליות של אותות אלה.
- ג. $(13$ נק') כתוצאה מתקלה חשמלית נוצר נתק בין פוטנציומטר המשוב לבין הבקר. האם פונקציית התמסורת הכוללת של המערכת תגדל או תקטן בהשוואה למצב שלפני הנתק? נמקו את תשובתכם.

פרק שני – פרקי הנדסה ומדע

שאלה 3

באיור לשאלה 3 מתואר מוט מדורג. חלקו העליון של המוט עשוי ארד וחלקו התחתון עשוי חמרן (אלומיניום). המוט רתום לתקרה. על המוט פועל הכוח: $F = 150 \text{ kN}$, כמתואר באיור.



איור לשאלה 3

נתונים:

מודול האלסטיות של ארד: $E_{\text{ארד}} = 110,000 \text{ MPa}$

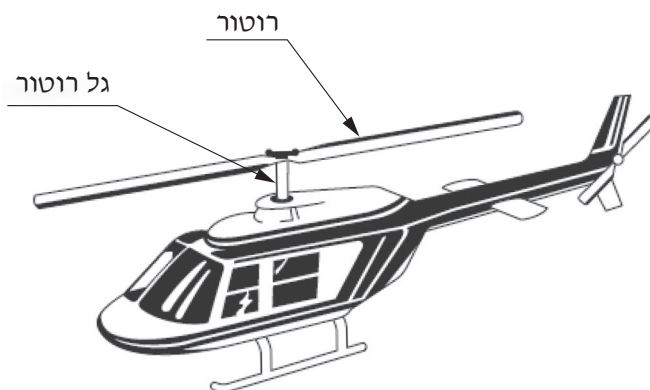
מודול האלסטיות של חמרן: $E_{\text{אלומיניום}} = 75,000 \text{ MPa}$

הזניחו את משקלו העצמי של המוט.

- (13 נק') א. חשבו את כוח התגובה של התקרה.
- (12 נק') ב. חשבו את מאמץ המתיחה בחלקו העליון של המוט, העשוי ארד.
- (8 $\frac{1}{3}$ נק') ג. חשבו את ההתארכות הכוללת של המוט.

שאלה 4

באיור לשאלה 4 מתואר מסוק. כאשר רוטור המסוק מסתובב, הוא מפעיל על גל הרוטור מומנט פיתול שערכו: $M_t = 2,125 \text{ Nm}$, אורך הגל הוא: $L = 0.8 \text{ m}$ וקוטרו: $D = 50 \text{ mm}$.
הגל מיוצר מפלדה בעלת מודול זיחה (גזירה): $G = 80,000 \text{ MPa}$.



איור לשאלה 4

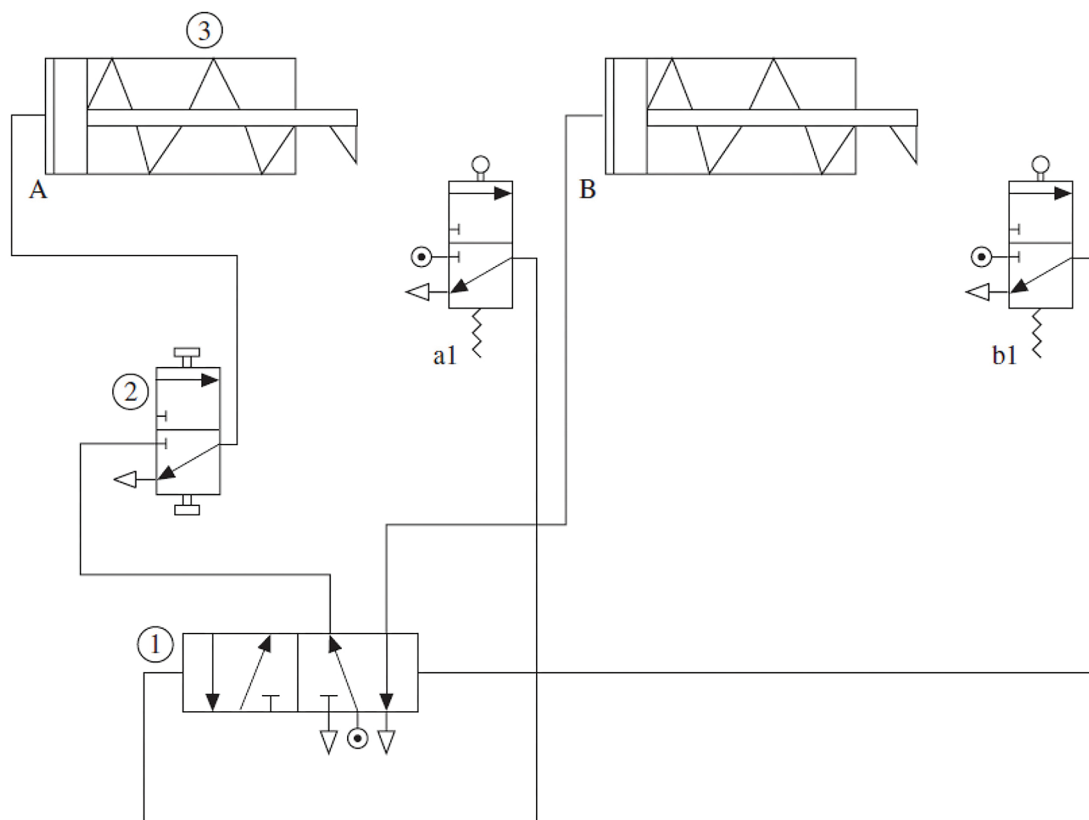
חשבו את:

- א. (17 נק') המאמץ בגל כתוצאה מסיבוב הרוטור.
ב. (16 $\frac{1}{3}$ נק') זווית הפיתול הנוצרת בקצה הגל כתוצאה מסיבוב הרוטור.

פרק שלישי – מערכות מיכון

שאלה 5

באיור לשאלה 5 מתוארת מערכת פיקוד פניאומטית.

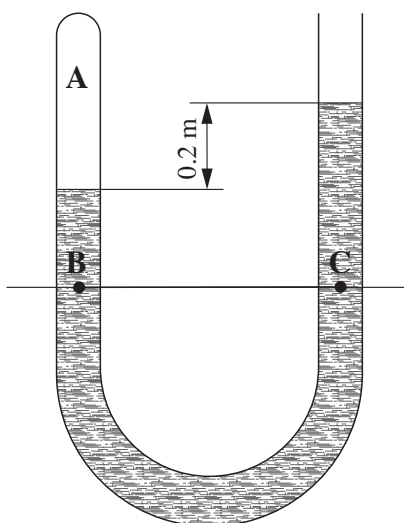


איור לשאלה 5

- א. ($7\frac{1}{3}$ נק') כתבו את שמות הרכיבים המסומנים באיור בספרות 1, 2, ו-3.
- ב. (13 נק') האם שתי הבוכנות שבמערכת יכולות להימצא בו־זמנית בחוץ? נמקו את תשובתכם.
- ג. (13 נק') מפעילים את רכיב מספר 2 ומשאירים אותו מופעל למשך זמן ארוך. כתבו את מחזור הפעולות של הבוכנות ממחזור הפעולה השני ואילך.
- שימו לב:** מחזורי הפעולות ממחזור הפעולה השני ואילך שונים ממחזור הפעולות הראשון.

שאלה 6

באיור לשאלה 6 מתואר צינור U שבתוכו מים. קצהו האחד של הצינור פתוח לאטמוספירה, וקצהו השני – סגור.



איור לשאלה 6

- א. (13 נק') קבעו אם הלחץ בנקודה B גדול מן הלחץ בנקודה C, קטן ממנו או שווה לו. נמקו את תשובתכם.
- ב. (12 נק') קבעו אם הלחץ באזור A גדול מן הלחץ האטמוספרי, קטן ממנו או שווה לו. נמקו את תשובתכם.
- ג. ($8\frac{1}{3}$ נק') המשקל הסגולי של המים שבצינור הוא:

$$\gamma = 10,000 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$$

חשבו את הלחץ באזור A.

בהצלחה!