

מכטרוניקה

יחידת לימוד אחת

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעתיים וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה תשע שאלות.
עליך לענות על חמש שאלות בסך-הכול
(לכל שאלה – 20 נקודות).
- ג. חומר עזר מותר לשימוש: כלי כתיבה, מחשבון, נוסחאון בית-ספרי.
- ד. הוראות מיוחדות:
 1. ענה על מספר השאלות הדרוש בשאלון. אם מספר השאלות שהספקת לפתור עולה על הנדרש, אינך צריך לבחור את התשובות שייבדקו, הבוחן יבדוק את כל המבחן ויבחר את התשובות הטובות ביותר.
 2. עיין בשאלון, הכר את חלקיו, ורק אז ענה על השאלות בסדר הנראה לך.
 3. בכל שאלה ניתנו הנתונים לפתרונה. אם לדעתך חסר נתון, הוסף אותו על-פי שיקול דעתך, ופתור בעזרתו את השאלה. רשום במחברתך את הנתון שהוספת.
 4. בתשובה על שאלה חישובית, עליך להציג את שלבי הפתרון באופן מפורט, ולהסבירם בקצרה.

בשאלון זה 10 עמודים.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר,
אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

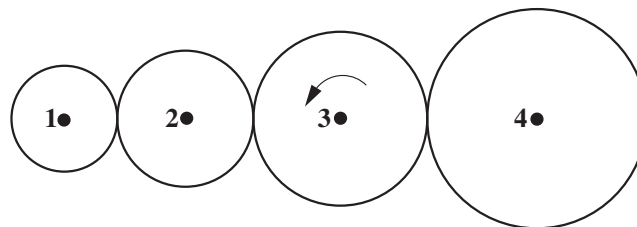
בהצלחה!

השאלות

ענה על חמש מבין השאלות 1-9 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 1

באיור א' לשאלה 1 מתוארת תמסורת גלגלי שיניים.



איור א' לשאלה 1

מספר השיניים בגלגלים: $Z_1 = 20$, $Z_2 = 32$, $Z_3 = 40$, $Z_4 = 55$.

גלגל 3 הוא הגלגל המניע והוא מסתובב בכיוון המתואר באיור.

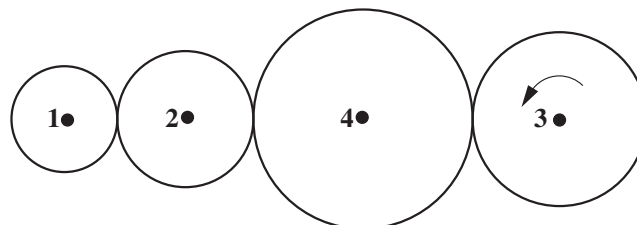
קבע לגבי כל אחד מן ההיגדים שלהלן אם הוא נכון או לא נכון. נמק בקצרה את קביעתך.

א. גלגל 3 וגלגל 1 מסתובבים באותו כיוון.

ב. גלגל 2 מסתובב במהירות גדולה יותר מגלגל 4.

ג. גלגל 3 מסתובב במהירות 70 RPM , וגלגל 1 מסתובב במהירות 120 RPM .

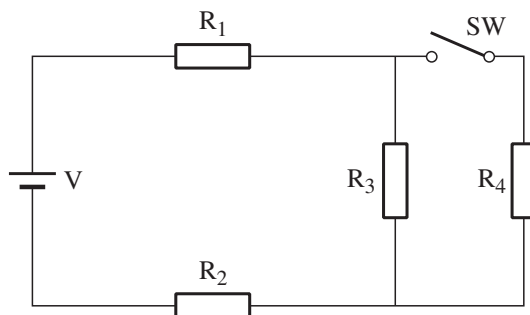
ד. יחס התמסורת בין גלגל 1 לגלגל 3 שבאיור א' גדול יותר מיחס התמסורת בין גלגל 1 לגלגל 3 שבאיור ב' לשאלה זו.



איור ב' לשאלה 1

שאלה 2

באיור לשאלה 2 מתואר מעגל חשמלי שבו ארבעה נגדים, מפסק SW ומקור מתח V .



איור לשאלה 2

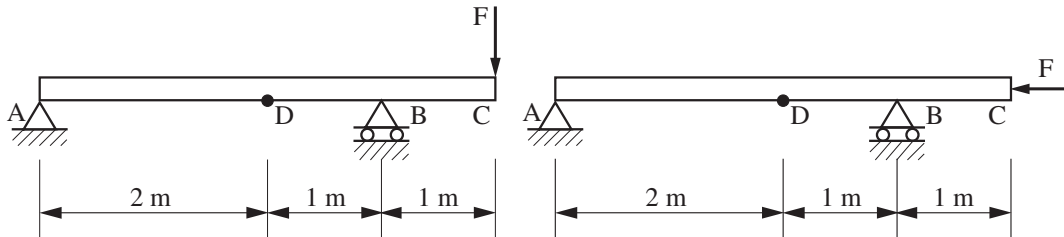
נתונים: $R_1 = R_2 = 100 \Omega$, $R_3 = R_4 = 200 \Omega$, $V = 60 \text{ Volt}$.

קבע לגבי כל אחד מן ההיגדים שלהלן אם הוא **נכון** או **לא נכון**. נמק בקצרה את קביעתך.

- כאשר המפסק SW פתוח, הזרם הזורם דרך הנגד R_1 הוא 0.15 A .
- כאשר המפסק SW פתוח, ההספק של כל אחד מן הנגדים R_1 , R_2 ו- R_3 זהה.
- כאשר המפסק SW סגור, הזרם הזורם דרך הנגד R_1 גדול מ- 0.15 A .
- כאשר המפסק SW סגור, ההספק של הנגד R_3 קטן מן ההספק של הנגד R_4 .

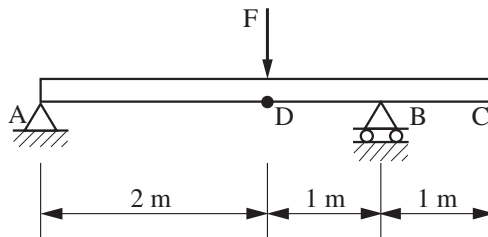
שאלה 3

באיורים א'-ג' לשאלה זו מתוארים מצבי עמיסה שונים על קורה שאורכה 4 m הנשענת על שני סמכים בנקודות A ו-B. משקל הקורה זניח.



איור ב' לשאלה 3

איור א' לשאלה 3



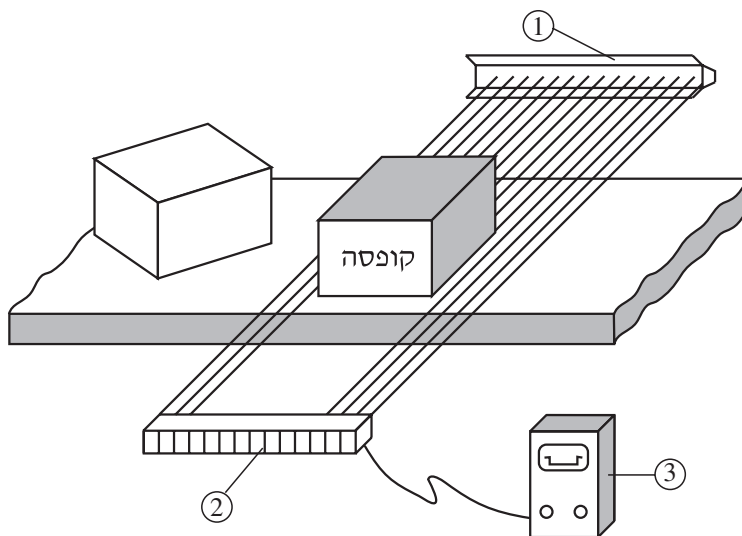
איור ג' לשאלה 3

קבע לגבי כל אחד מן ההיגדים שלהלן אם הוא **נכון** או **לא נכון**. נמק בקצרה את קביעתך.

- א. בקורה שבאיור א', בסמך B לא פועל כוח תגובה.
- ב. בקורה שבאיור ב', כוח התגובה שבסמך A מפעיל על הקורה הוא כוח ניצב כלפי מעלה.
- ג. בקורה שבאיור ג', כוח התגובה בסמך B גדול פי ארבעה מכוח התגובה שבסמך A.
- ד. בקורה שבאיור ג', כוח התגובה שבסמך B גדול פי שניים מכוח התגובה שבסמך A.

שאלה 4

באיור לשאלה זו מתואר קטע מסוע שעליו מונחות קופסאות בזוויות שונות. תפקיד המערכת המתוארת באיור הוא למדוד את ממדי הקופסה כדי לחשב את הזווית שבה היא מונחת על המסוע. ממדי קופסה הם: אורך – 400 מילימטר, רוחב – 300 מילימטר וגובה – 200 מילימטר. מערכת המדידה מופעלת רק כאשר הקופסה כולה נמצאת בתוך אזור המדידה של המערכת.



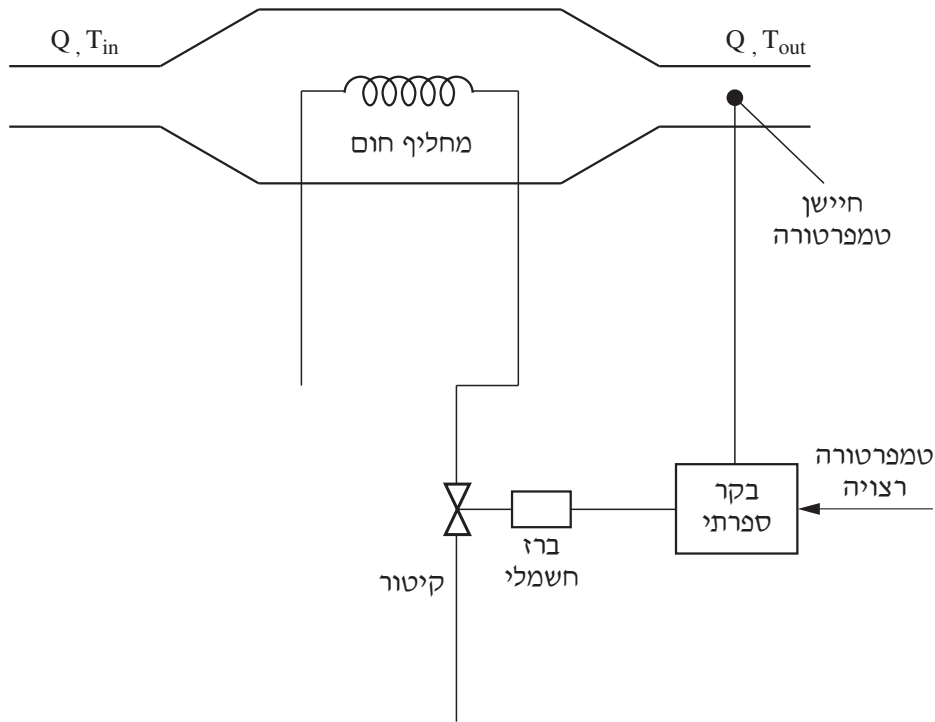
איור לשאלה 4

רכיבי המערכת:

- שורה של מקורות אור (1)
 - שורה של חיישני אור (2)
 - מתמר המחובר לחיישנים (3). מתמר זה מציג את ממדי הקופסה במילימטרים. קבע לגבי כל אחד מההיגדים שלהלן אם הוא **נכון** או **לא נכון**. נמק בקצרה את קביעתך.
- א.** מערכת זו יכולה להבחין אם יש קופסה באזור המדידה.
- ב.** מערכת זו יכולה למדוד את גובה הקופסה.
- ג.** הקריאה המינימלית שהמתמר יכול להציג כאשר יש קופסה באזור המדידה היא 300 מילימטרים.
- ד.** הקריאה המרבית שהמתמר יכול להציג כאשר יש קופסה באזור המדידה היא 400 מילימטרים.

שאלה 5

באיור לשאלה זו מתוארת מערכת לבקרת טמפרטורה של מים.



איור לשאלה 5

מים זורמים לתוך המערכת בספיקה Q ובטמפרטורה T_{in} . מטרת המערכת היא לבקר את טמפרטורת המים ביציאה ממנה, T_{out} . המים הנכנסים עוברים דרך מחליף חום, שלתוכו מוזרם קיטור. ספיקת הקיטור נקבעת באמצעות ברז חשמלי. פתיחתו של הברז החשמלי נקבעת באמצעות בקר ספרתי. במצב ההתחלתי הברז החשמלי פתוח 50% ממידת פתיחתו המרבית.

קבע לגבי כל אחד מן ההיגדים שלהלן אם הוא **נכון** או **לא נכון**. נמק בקצרה את קביעתך.

א. כאשר הטמפרטורה, T_{out} , של המים ביציאה עולה, מידת פתיחתו של הברז החשמלי תגדל.

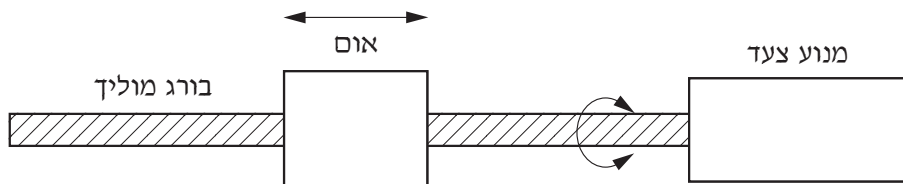
ב. כאשר טמפרטורת הקיטור יורדת, הבקר הספרתי יפתח את הברז החשמלי.

ג. טמפרטורת הקיטור היוצא ממחליף החום שווה לטמפרטורת הקיטור הנכנס אליו.

ד. ניתן להשתמש בחיישן מסוג טרמיסטור כדי למדוד את טמפרטורת המים.

שאלה 6

באיור לשאלה זו מתוארת מערכת לבקרת מיקום. המערכת מופעלת על-ידי מנוע צעד.



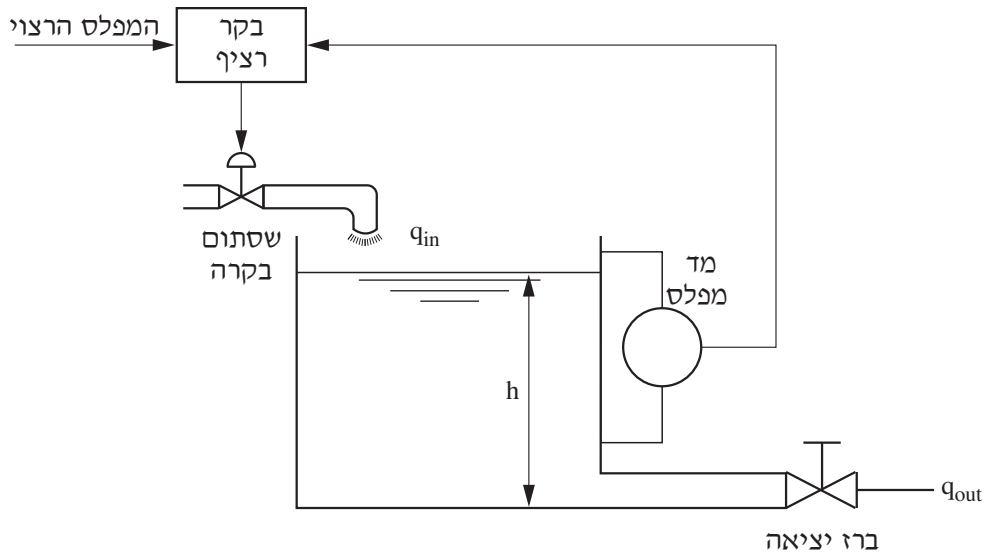
איור לשאלה 6

נתונים:

- ציר מנוע הצעד מסתובב בשיעור של 6° בכל צעד.
- פסיעת הבורג המוליך היא 3 mm.
- קבע לגבי כל אחד מן ההיגדים שלהלן אם הוא **נכון** או **לא נכון**. נמק בקצרה את קביעתך.
- א.** למערכת, המספקת אנרגיה למנוע הצעד, מוזן מתח ישר.
- ב.** מנוע צעד מאפשר בקרת מיקום בחוג פתוח.
- ג.** ניתן לעצור את ציר מנוע הצעד בכל זווית רצויה.
- ד.** המרחק הקטן ביותר שבו ניתן להזיז את האום הוא 0.01 mm.

שאלה 7

באיור לשאלה 7 מוצגת מערכת לבקרת מפלס h של נוזל במכל. הבקר מפיק במוצאו אות רציף יחסי לגודל השגיאה (בקר P). ברז היציאה פתוח כדי משיעור הפתיחה המלא האפשרי.



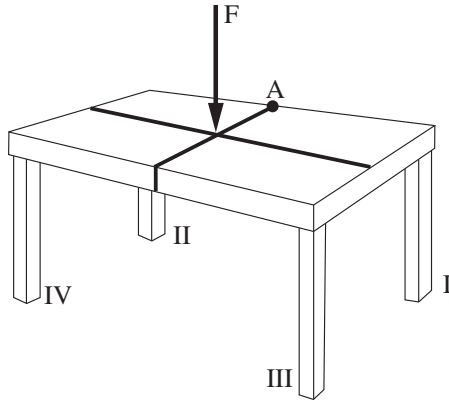
איור לשאלה 7

- קבע לגבי כל אחד מן ההיגדים שלהלן אם הוא **נכון** או **לא נכון**. נמק בקצרה את קביעתך.
- אם סוגרים את ברז היציאה לחלוטין, לאחר פרק זמן ממושך שסתום הבקרה ייסגר לחלוטין.
 - אם הספיקה הנכנסת, q_{in} , גדולה מן הספיקה היוצאת, q_{out} , המפלס h יירד.
 - אם המפלס h יירד מתחת לערך הרצוי, שסתום הבקרה ייפתח.
 - כאשר פותחים את ברז היציאה כדי 60% משיעור הפתיחה המלא האפשרי, לאחר פרק זמן ממושך מפלס הנוזל יהיה זהה למפלס הנוזל שהיה לפני פתיחת הברז.

שאלה 8

באיור לשאלה זו מתואר שולחן מלבני אחיד שמשקלו $W = 200 \text{ N}$.

במרכז השולחן פועל כוח נקודתי אנכי: $F = 400 \text{ N}$.



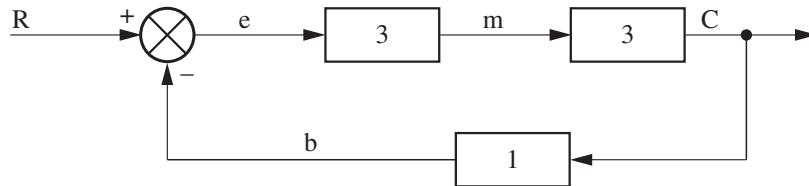
איור לשאלה 8

קבע לגבי כל אחד מההיגדים שלהלן אם הוא **נכון** או **לא נכון**. נמק בקצרה את קביעתך.

- א. כאשר הכוח F פועל במרכז השולחן, כוח התגובה שהרצפה מפעילה על כל אחת מרגלי השולחן הוא 100 N .
- ב. כאשר מזיזים את הכוח F לכיוון הנקודה A , כוח התגובה שהרצפה מפעילה על רגל II יגדל.
- ג. כאשר מזיזים את הכוח F לכיוון הנקודה A , סכום כוחות התגובה שהרצפה מפעילה על ארבע רגלי השולחן גדול מ- 600 N .
- ד. כאשר מזיזים את הכוח F לכיוון הנקודה A , כוח התגובה שהרצפה מפעילה על הרגליים I ו-II יהיה זהה.

שאלה 9

באיור לשאלה זו מתואר תרשים מלבנים של מערכת בקרה. הערכים הרשומים בתוך כל מלבן מייצגים את ההגבר הסטטי של תת־המערכת שהמלבן מייצג. האותיות הרשומות מעל החצים מציינות את המשתנים. אות הכניסה למערכת הוא אילוף $R = 10$, ובמוצא המערכת מתקבל אות מוצא $C = 9$.



איור לשאלה 9

קבע לגבי כל אחד מן ההיגדים שלהלן אם הוא **נכון** או **לא נכון**. נמק בקצרה את קביעתך.

א. האות שמיוצג על־ידי המשתנה m הוא השגיאה במערכת.

ב. ערכו של המשתנה m במערכת זו הוא 1.

ג. ערכו של המשתנה b הוא 9.

ד. ההגבר הכללי של המערכת הוא 0.9.

בהצלחה!