

בחינת גמר – נוער
קיץ תשע"ד
מבחן בתורת המקצוע
למגמת מערכות מיכון תעשייתי (1120)
למגמת מערכות מיכון תעשייתי (התמחות ימית) (2184)

שאלון מס' 11201
מערכת 3007 (4)
מסלול תעשייתי (55)

הוראות לנבחן,

קרא בעיון את ההוראות לפני תחילת העבודה.

מבנה השאלון ומפתח הערכה: בשאלון שלפניך שני פרקים.

פרק ראשון (60 נקודות): שאלות 1-20. עליך לענות על כל השאלות. לכל שאלה – 3 נקודות.

פרק שני (40 נקודות): עליך לענות על **ארבע** מבין השאלות 21-26. לכל שאלה – 10 נקודות.

סך-הכול: 100 נקודות.

חומר עזר מותר לשימוש:

- לוחות טכניים
- כלי כתיבה
- מחשבון
- מילון עברי-ערבי, מילון עברי-רוסי

שים לב:

- ענה על כל השאלות **בגוף השאלון**.
- בשאלות רב-ברירה הקף בעיגול את האות המציינת את התשובה הנכונה.
- בשאלות האחרות רשום את התשובות בגוף השאלון.
- אם דרושים חישובים, רשום גם אותם בגוף השאלון.
- הקפד על סדר ועל ניקיון.
- ענה רק על מספר השאלות הנדרש. ייבדק מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן.
- בדוק כי הודבקה המדבקה המתאימה (עם פרטיך האישיים) על השאלון.
- בסיום הבחינה מסור את השאלון למשגיח/ה.

מדבקה

לרשותך: שלוש שעות

בהצלחה!

© כל הזכויות שמורות למדינת ישראל
אין להעתיק, לצלם, לתרגם, לאחסן במאגרי מידע, לשדר או לקלוט
בכל אמצעי אלקטרוני, אופטי, מכני או אחר שום חלק משאלון זה.
לא ייעשה בו שימוש מסחרי ופרסומי מכל סוג שהוא, ללא רשות בכתב
מאת מנהל מחלקת הבחינות של משרד הכלכלה.
ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

פרק ראשון (60 נקודות)

ענה על כל השאלות 1-20 (לכל שאלה – 3 נקודות).
הקף בעיגול את האות המציינת את התשובה הנכונה.

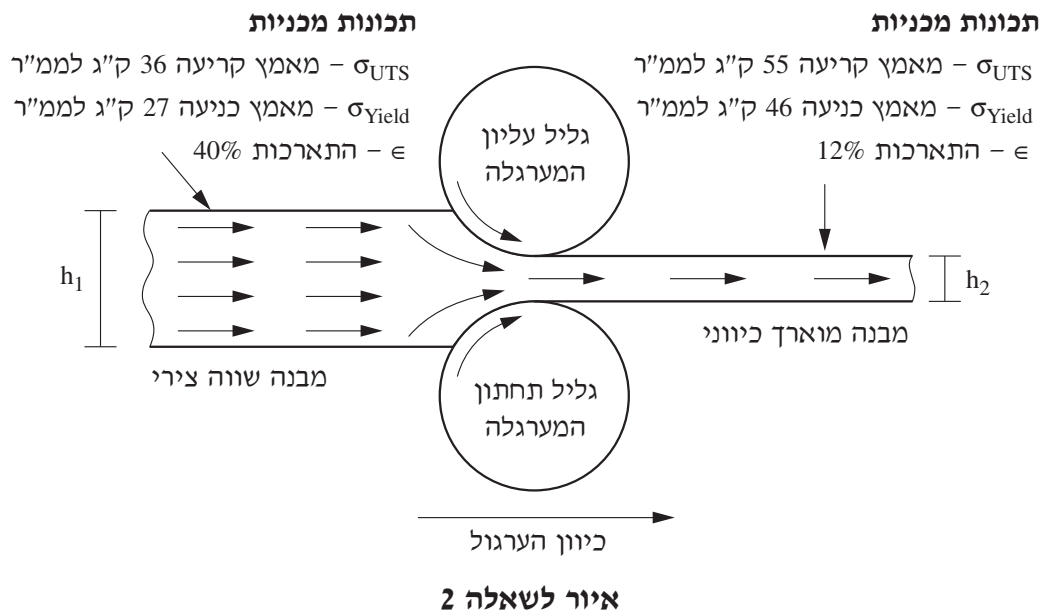
1. מהי פלדה מסוג SAE 4340?

- פלדת פחמן
- פלדת נתך
- פלדת אל-חלד (נירוסטה)
- פלדה מהירה High Speed Steel (HSS)

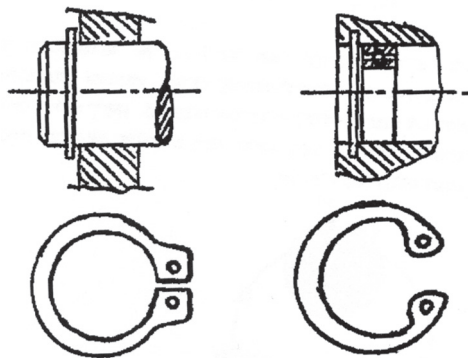
קבוצות	כינוי לפי תקן אמריקאי SAE
פלדות פחמן	SAE 1035
	SAE 1040
	SAE 1050
פלדות עשירות פחמן (קפיציות)	SAE 1070
	SAE 1075
	SAE 1090
פלדות נתך	SAE 3120
	SAE 3310
	SAE 1010
	SAE 4130
	SAE 4140
	SAE 4340
פלדות בלתי מחלידות	SAE 30301
	SAE 30303 F
	SAE 30304
	SAE 514416 F
	SAE 51420
פלדות כלים	D3
	S1
	H13
	H21
פלדות מהירות	M2
	T4



2. באיור לשאלה 2 מוצג תהליך ערגול של מוט פלדה בקר, וכן מוצגת השוואת התכונות לפני הערגול ולאחריו. מה נכון לומר על התהליך של ערגול בקר?
- התהליך משפר את התכונות המכניות.
 - הפלדה אינה משתנה לאחר התהליך.
 - התכונות המכניות גרועות יותר לאחר התהליך.
 - הפלדה הופכת לפלדה מסוג שונה לאחר התהליך.



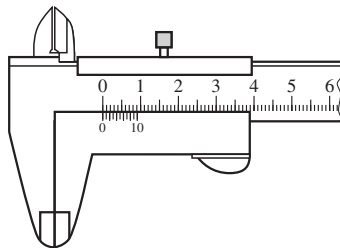
3. באיור לשאלה 3 מוצגות שתי טבעות קביעה מפלדה קפיצית שתפקידן לקבע ולמנוע תנועה של חלק עגול פנימי או חיצוני. מה נכון לומר על טבעות הקביעה שבאיור?
- שני החורים הקטנים בכל טבעת משמשים לאחסנה של הטבעות.
 - אופן השימוש בטבעות זהה ואין חשיבות לקטרים שלהן.
 - טבעת א' נכנסת לחריץ בקוטר החיצוני, וטבעת ב' נכנסת לחריץ בקוטר הפנימי.
 - הטבעות עשויות מחומר רך שיכול להתאים לכל מידה.



א. טבעת א' ב. טבעת ב'

איור לשאלה 3

4. באיזה דיוק צריך להיות כלי המדידה שבו בודקים מידה קיימת?



איור לשאלה 4

- 1/10 מהמידה הנמדדת
- 1/10 מהדיוק הנדרש מהמידה הנמדדת
- 1/100 מהמידה הנמדדת
- 1/100 מהדיוק הנדרש מהמידה הנמדדת

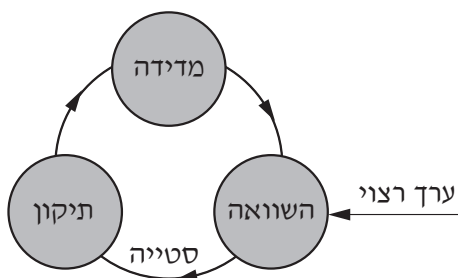
5. מהו גיליון תהליך (גיליון ניתוב)?

- מסמך הכולל את תכנית העבודה של המפעל.
- מסמך המציין את המלאי במחסן המפעל.
- מסמך פתיחה לתיק הנדסי המציין מה נמצא בתיק.
- מסמך המציין את סדר הפעולות שיש לבצע בעת ייצור או תיקון חלק.



6. באיור לשאלה 6 מתוארת מערכת בקרה עם משוב (חוג סגור). מהי מערכת בעלת חוג סגור?

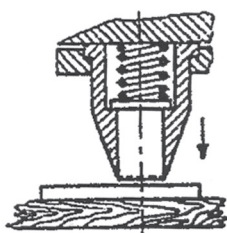
- מערכת שבה המדידה משפיעה על התיקון והתיקון חוזר ומשפיע על המדידה.
- מערכת שבה המדידה והתיקון מבוצעים פעם אחת בלבד בעת הכיוון.
- מערכת שבה התיקון מבוצע ללא השוואה לערך רצוי.
- מערכת שבה התיקון מבוצע ידנית לאחר מחשבה אם הוא מתאים למתקן.



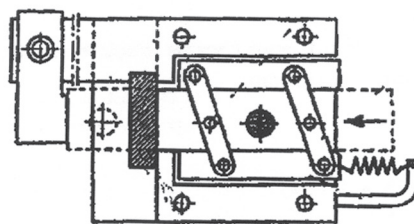
איור לשאלה 6

7. באיור לשאלה 7 מתוארים שני מנגנונים המכילים קפיצים. מה נכון לומר על שני הקפיצים?

- שני הקפיצים הם קפיצי משיכה.
- שני הקפיצים הם קפיצי לחיצה.
- הקפיץ ב־א' הוא קפיץ לחיצה והקפיץ ב־ב' הוא קפיץ משיכה.
- הקפיץ ב־א' הוא קפיץ משיכה והקפיץ ב־ב' הוא קפיץ לחיצה.



קפיץ א'



קפיץ ב'

איור לשאלה 7

8. מדוע מערכת פניאומטית היא בעלת נצילות נמוכה?

- בגלל דליפות האוויר מהמערכת.
- בגלל העקרון של דחיסות האוויר.
- בגלל המים המצטברים במערכת האוויר.
- בגלל שהמדחסים עובדים בצורה מקוטעת.

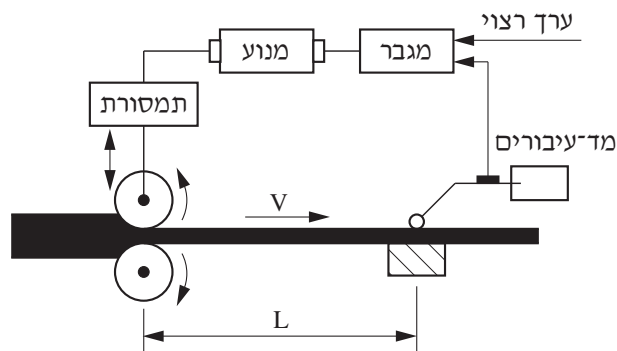


9. במערכות שינוע כמו סרט נע, מסועי גלילים ומערכות מיון שונות, משתמשים לעתים בחיישני קירבה Proximity Switch. מהי תכונתם העיקרית של חיישנים אלה?

- הם מגיבים כאשר הגוף שאותו הם מבקרים נוגע בהם.
- הם מגיבים כאשר מהירות הגוף מתאימה.
- הם מגיבים כאשר הגוף עובר את המרחק שנקבע, ולכן ניתן לבקר אותו מבלי לעצור.
- הם מגיבים כאשר הגוף מגיע למרחק שנקבע, ולכן הוא לא נפגע מהמגע הנוצר.

10. באיור לשאלה 10 מתוארת מערכת בקרה לתהליך ערגול פלדה. מהו תפקיד המגבר במערכת?

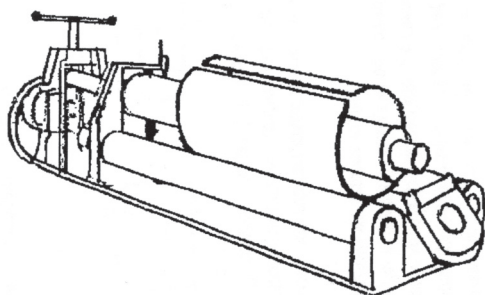
- להגביר את הערך הרצוי של עובי המוצר בתהליך.
- להגביר את הערך הנמדד של עובי המוצר על-ידי מד-העיבורים.
- להגביר את הערך הנמדד של העובי ולעצור את התהליך במקרה חירום.
- להגביר את הערך של העובי הנמדד, להשוות אותו לערך הרצוי ולשלוח תיקון.



איור לשאלה 10

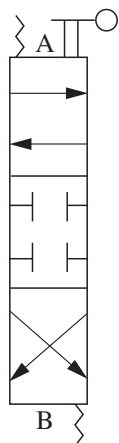
11. איזו מכונה מתוארת באיור לשאלה 11?

- מערגלת גלילים לפח
- מכונת כרסום CNC
- מקדחה אופקית
- מכונת העתקה הידראולית



איור לשאלה 11

12. השסתום המתואר באיור לשאלה 12 הוא שסתום הידראולי 4/3. מופעל בו מנוף עם מרכז סגור והחזרת קפיץ. מה יקרה כשהשסתום יופעל באמצעות המנוף למצב A ולאחר מכן ישוחרר?

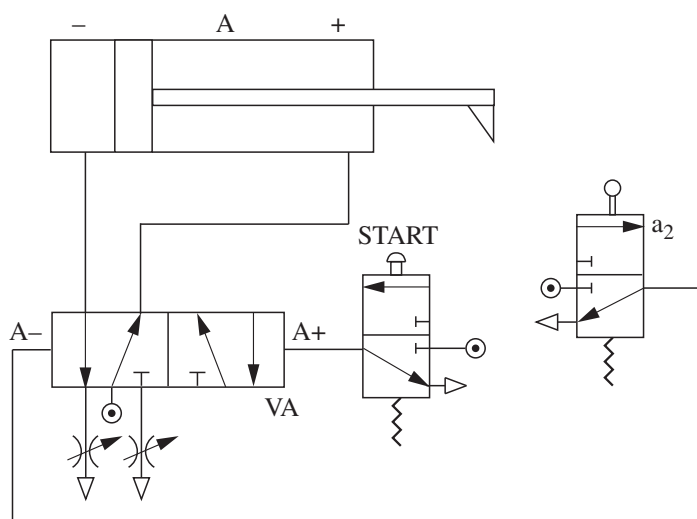


- א. השסתום יישאר במצב A.
- ב. השסתום יעבור למצב B.
- ג. השסתום יעבור למצב אמצעי.
- ד. השסתום ירטוט בין מצב A ל-B.

איור לשאלה 12

13. מה תהיה פעולת הבוכנה במעגל המתואר באיור לשאלה 13, לאחר לחיצה על כפתור START?

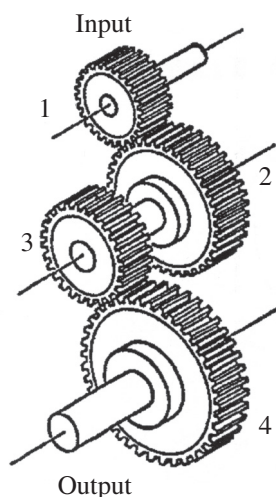
- א. הבוכנה תגיב לסירוגין ללחיצה.
- ב. הבוכנה תנוע לאחר הלחיצה אך לא תחזור.
- ג. הבוכנה תנוע לאחר הלחיצה ותחזור עם עזיבת הכפתור.
- ד. הבוכנה תנוע לאחר הלחיצה ותחזור כשתפעיל מפסק סוף מהלך.



איור לשאלה 13



14. באיור לשאלה 14 מתוארת תמסורת גלגלי שיניים שבה התנועה הסיבובית נכנסת דרך ציר גלגל מספר 1, ויוצאת דרך ציר גלגל מספר 4. מספר השיניים של גלגל 1 קטן ממספר השיניים של גלגל 2, ומספר השיניים של גלגל 3 קטן ממספר השיניים של גלגל 4. אם מספר הסיבובים בכניסה הוא קבוע, מה יהיה מספר הסיבובים ביציאה?



איור לשאלה 14

א. זהה למספר הסיבובים בכניסה.

ב. קטן יותר ממספר הסיבובים בכניסה.

ג. גדול ממספר הסיבובים בכניסה פי 2.25.

ד. גדול ממספר הסיבובים בכניסה פי 4.25.

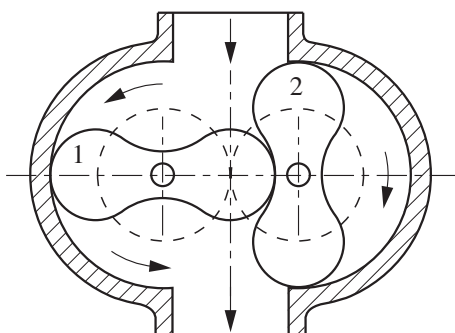
15. באיור לשאלה 15 מתואר מפוח של מדחס לחץ נמוך במנועי דיזל, ומסומנים כיוון כניסת האוויר וכיוון יציאת האוויר וכנפיים המונעות על-ידי גלגלי שיניים. מהו עקרון הפעולה של המפוח המתואר?

א. הכנפיים סובבות במהירות זהה ומעבירות נפח אוויר קבוע מהכניסה ליציאה.

ב. הכנפיים סובבות במהירות שונה ומעבירות נפח אוויר משתנה מהכניסה ליציאה.

ג. הכנפיים סובבות במהירות אחידה, האחת מעבירה אוויר מהכניסה והשנייה מחזירה ליציאה.

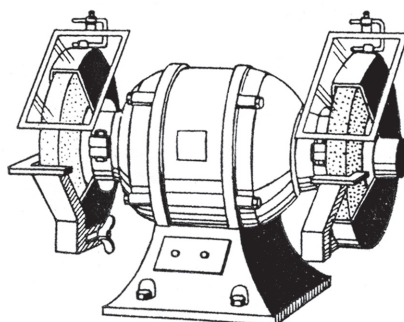
ד. הכנפיים סובבות הלך וחזור ומעבירות אוויר מהכניסה ובחזרה לכניסה.



איור לשאלה 15

16. מה מתואר באיור לשאלה 16?

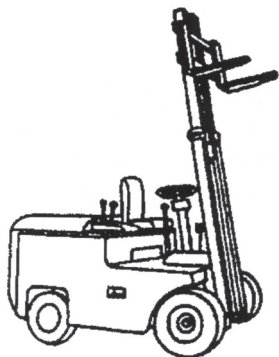
- א. מכונת ריתוך
- ב. מקדחה אופקית
- ג. משחזת שולחן
- ד. מכונת כרסום



איור לשאלה 16

17. מהו הליקוי הבטיחותי הקיים במלגזה המתוארת באיור לשאלה 17?

- א. המפעיל אינו מוגן על-ידי תא מפעיל ("כלוב").
- ב. למלגזה אין לוח שעונים לשימוש המפעיל.
- ג. למלגזה יש תורן טלסקופי כפול.
- ד. תורן המלגזה מסתיר למפעיל את כיוון הנסיעה.



איור לשאלה 17

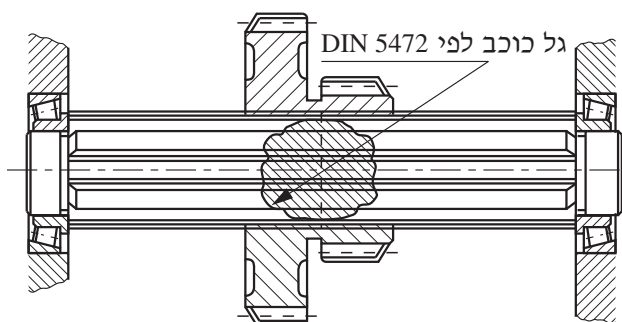
18. אדם דוחף מכונה בכוח של 120 ניוטון למרחק של 8 מטרים. מהי העבודה שהוא מבצע ($W = F \times L$)?

- א. 15 ג'אול
- ב. 128 ג'אול
- ג. 960 ג'אול
- ד. 1,080 ג'אול



19. גל-כוכב המתואר באיור לשאלה 19 הוא חלק נפוץ בתיבות הילוכים במכונות ובמכונות עיבוד. למה הוא משמש?

- א. לחיבור קשיח וחזק בין מספר חלקים עגולים ומסתובבים.
- ב. להעברת מומנט סיבוב גבוה תוך כדי היכולת לשנות את מיקום הגלגלים.
- ג. להעברת מספר סיבובים גבוה מצד אחד של הגל לצד השני.
- ד. להעברת תנועה סיבובית לא רציפה עם עצירות פתאומיות.



איור לשאלה 19

20. מהן החובות המוטלות על העובד באזור המוגדר כאזור רעש מזיק?

- א. מניעת הרעש, מניעת השהייה באזור הרועש ושימוש באטמי אוזניים
- ב. מניעת הרעש, שימוש בנעלי עבודה ושימוש בכפפות עבודה
- ג. שימוש בכפפות עבודה, שימוש בנעלי עבודה ושימוש באטמי אוזניים
- ד. הקטנת משך השהייה באזור הרועש ושימוש באטמי אוזניים

פרק שני (40 נקודות)

ענה על ארבע מבין השאלות 21–26 (לכל שאלה – 10 נקודות).
כתוב את התשובות בכתב ברור בגוף השאלון. בשאלות חישוביות הצג את דרך הפתרון.

21. באיור לשאלה 21 מתוארות שתי ממסרות של גלגלי שיניים.

בשתי הממסרות:

גלגל מניע מספר 1, $60 = Z_1$ שיניים

גלגל מונע מספר 2, $225 = Z_2$ שיניים

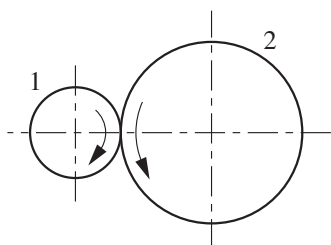
ממסרת אחת רגילה חיצונית, ואילו השנייה פנימית (גלגל מספר 1 בתוך גלגל מספר 2).

גלגל מניע מספר 1 מסתובב במהירות של $n_1 = 1,000$ סל"ד.

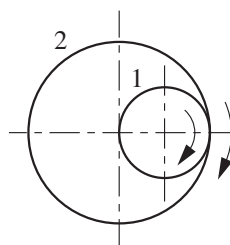
א. מה ההבדל בין הממסרת החיצונית ובין הממסרת הפנימית?

ב. מהו יחס התמסורת בממסרות?

ג. מה מהירות הסיבוב של הגלגל המונע (גלגל מספר 2)?



$$\frac{n_1}{n_2} = - \frac{Z_2}{Z_1}$$

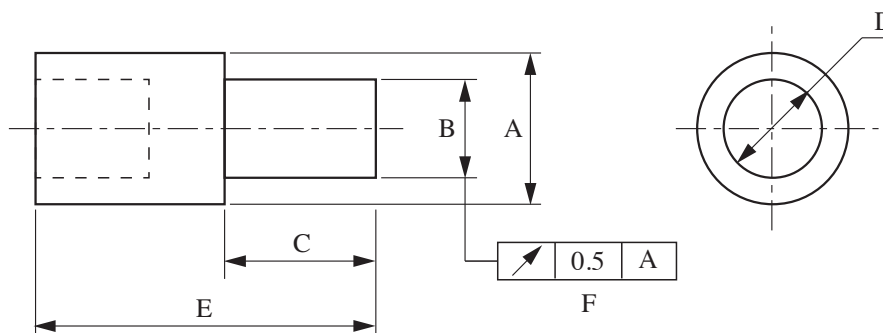


$$\frac{n_1}{n_2} = + \frac{Z_2}{Z_1}$$

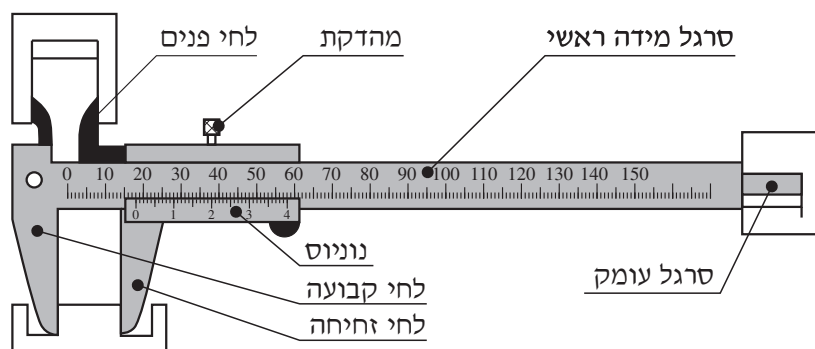
איור לשאלה 21



22. באיור א' לשאלה 22 מתואר חלק המיוצר בעיבוד שבבי. הזחון (קליבר) הוא כלי מדידה בסיסי ברמת דיוק שונה, הרשומה עליו. באיור ב' לשאלה 22 מפורטים חלקי הקליבר.



איור א' לשאלה 22



איור ב' לשאלה 22

א. כיצד מודדים את המידות הבאות עם קליבר? הסבר מילולית או סרטט.

- מידה A _____
- מידה B _____
- מידה C _____
- מידה D _____
- מידה E _____

ב. מה פירוש הדרישה הגיאומטרית של המידה B, וכיצד מודדים אותה?

שים לב: סעיף ג' של שאלה 22 בעמוד הבא.



- ג. המידה נמדדה עם קליבר בעל רמת דיוק 0.1 מ"מ, כפי שמתואר באיור ג' לשאלה 22. מהי המידה שנמדדה?



איור ג' לשאלה 22

23. טיפול תרמי הוא פעולה או שורה של פעולות הכוללות חימום וקירור של פלדות כדי לשפר תכונות מכניות.

א. הסבר שתיים מהתכונות המכניות בפלדה.

מלא את הטבלה הבאה:

מס'	תכונה	סימון התכונה	הסבר על התכונה
1	קושי		
2	חוזק		
3	משיכות		

- ב. מה עלינו לדעת על סגסוגת הפלדה שבה אנו מטפלים כדי לבצע תהליך טיפול תרמי נכון? השלם בטבלה הבאה שלושה נתונים:

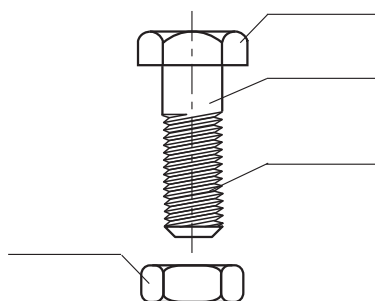
מס'	הנתון שעלינו לדעת	מדוע עלינו לדעת נתון זה – הסבר
1		
2		
3		



ג. מהו היסוד המרכיב בפלדה החשוב ביותר בתהליך הטיפול התרמי?

24. באיור לשאלה 24 מוצג בורג הידוק.

א. רשום על-גבי האיור את השמות של ארבעת חלקי הבורג.



איור לשאלה 24

ב. אתה מתבקש להדק את הבורג במומנט סגירה מסוים.

1. באיזה כלי תשתמש לביצוע ההידוק באופן שיבטיח את המומנט הנדרש?

2. באיזה כלי יש להשתמש כדי להחזיק "קונטרה"?

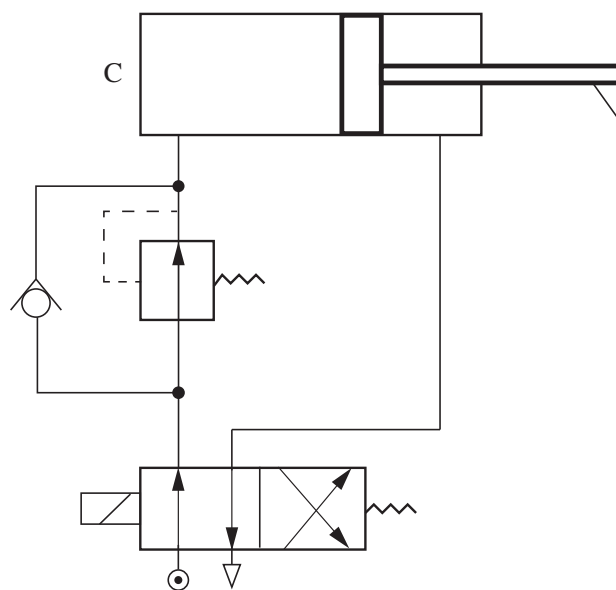
3. באיזה צד של מערכת ההידוק תשתמש כדי להחזיק "קונטרה" בזמן סגירת המערכת בעזרת מפתח מומנט? הסבר מדוע.

25. באיור לשאלה 25 מתואר מעגל פניאומטי השולט על כוח הבוכנה C על-ידי וסת.

א. תאר את פעולת המעגל.

ב. לחץ האוויר במפעל הוא 6 אטמוספרות, והווסת מכון ללחץ עבודה של 2 אטמוספרות. בהנחה שקוטר הבוכנה הוא 5 ס"מ, מהו הכוח של הבוכנה C?

היעזר בנוסחאות: $F = P \times A$; $A = \frac{\pi d^2}{4}$



איור לשאלה 25

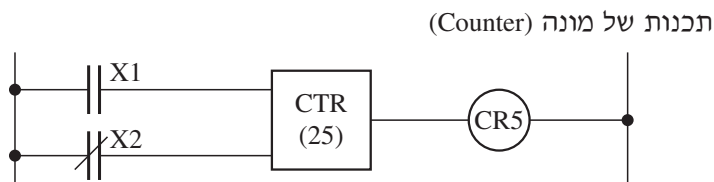
26. באיור לשאלה 26 מתואר תכנות של מונה בבקר מתוכנת. המונה CTR שבאיור הוא בעל שתי כניסות X1 ו-X2, וכן ממסר CR5 שאמור להיכנס לפעולה לאחר שהספירה הגיעה למספר נתון.

א. מה עושה הכניסה העליונה X1 (מה מגיע דרך כניסה זו)?

ב. מה התפקיד של הכניסה התחתונה X2?

ג. מהו הערך המספרי שכאשר הבקר יגיע אליו הוא יפעיל את הממסר CR5?

ד. מה נשמר במהלך הספירה בשורה הריקה 4 שבתכנית?



התכנות

0	STORE	X1	ENTER-STEP
1	STORE	X2	ENTER-STEP
2	CTR		ENTER-STEP
3	25		ENTER-STEP
4			ENTER-STEP
5	OUT	CR5	ENTER-STEP

איור לשאלה 26

בהצלחה!