

בחינת גמר – נוער

קיץ תשס"ו

מערכות תיכון וייצור באמצעות מחשב

תורת המקצוע – עיבוד שבבי ממוחשב

מסלול תעשייתי – שאלון מספר 11191 (730)

לנבחן שלום,

מבנה השאלון ומפתח הערכה

השאלון כולל את הנושאים הבאים:

תורת המקצוע, טכנולוגית היצור, תורת החומרים, מדידות ואבטחת איכות ועקרונות עיבוד ב-CNC (כולל תהליכים, שימוש בטבלאות וחישובים).
השאלון מורכב משלושה חלקים:

חלק ראשון

26 שאלות רבות ברירה בכל הנושאים

יש לענות על כולן. תשובה נכונה תקנה 2 נקודות
סה"כ: 52 נקודות

חלק שני

שאלה 27 – על תהליך טכנולוגי – שאלת חובה

סה"כ: 12 נקודות

חלק שלישי

שאלות פתוחות בכל הנושאים (28 עד 34)

יש לענות על 3 מתוך 7 השאלות. תשובה נכונה תקנה 12 נקודות
סה"כ: 36 נקודות
סה"כ לשלושת החלקים: 100 נקודות

יש לענות על כל השאלות בגוף השאלון.

הזמן העומד לרשותך: 3 שעות

יש לרשום את מספר המחברת במשבצת משמאל.

בסיום הבחינה יש להכניס את השאלון לתוך כריכת המחברת ולמסור למשגיח/ה.

מספר מחברת

בהצלחה!

© כל הזכויות שמורות למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם שאלון זה או חלק ממנו ללא רשות
המחלקה לבחינות של משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה

חלק ראשון – (52%) – 26 שאלות סגורות בכל הנושאים:

ענה על כל השאלות, את התשובה הנכונה יש לסמן בגוף השאלון, ע"י הקפת האות שליד התשובה שבחרת.

1. פעולת הקדיחה במחרטה מתבצעת באמצעות:

- א. הגררה הקדמית
- ב. הגררה האחורית
- ג. הרכב האחורי
- ד. התפסנית הקדמית

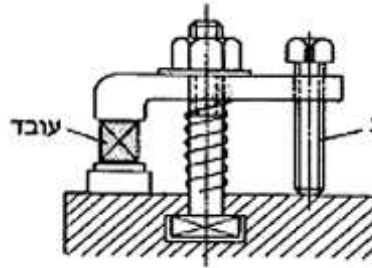
2. האיזור הבעייתי ביותר מבחינת הבטיחות במחרטה רגילה הוא:

- א. כל האיזורים שבהם מתבצעת תנועה סיבובית
- ב. כל האיזורים שבהם אין תנועה
- ג. האיזור של הרכב האחורי
- ד. האיזור שבו מתנקזים מי הקירור

3. ניתן להבחין בשלושת זוויות השיבוב α , β ו- γ ב:

- א. סכין חריטה וכרסום
- ב. סכין חריטה ומקדח
- ג. כרסום ומקדח
- ד. כל כלי החיתוך

4. המהדק שבאיור משמש כאמצעי דפינה בעיקר ב :

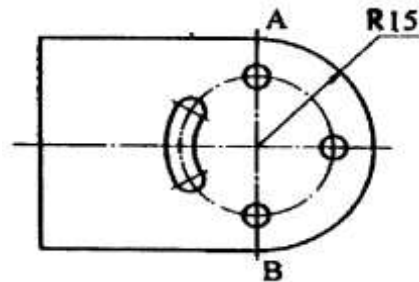


- א. מחרטה ומקדחה
- ב. כרסומת ומקדחה
- ג. מסור וכרסומת
- ד. מחרטה ומסור

5. את מהירות החיתוך בוחרים על פי מספר קריטריונים. שניים מהעיקרים הם :

- א. סוג כלי החיתוך וזמן הייצור הרצוי
- ב. חומר העובד וזמן הייצור הרצוי
- ג. סוג כלי החיתוך וסוג חומר העובד
- ד. הקידמה וההיגש

6. באיור המתואר יש לעבד 3 קדחים וחרץ מעוגל. לשם כך נשתמש ב :



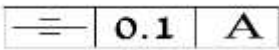
- א. מלחציים אוניברסליים
- ב. שולחן מסתובב
- ג. שולחן סינוס
- ד. מלחציים מסתובבים

7. כאשר יש דרישה לקבל קדח $\varnothing 12$ בטיב N6 נשתמש במקדח מרכז ו-

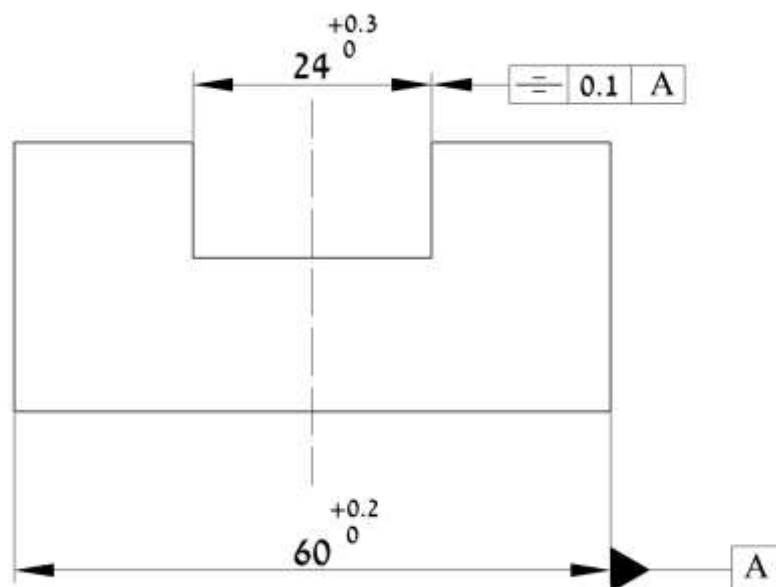
- א. מקדח רגיל
- ב. מקדד
- ג. מקדח מדויק ותפסנית
- ד. מקדח רגיל ומקדד

8. בהשחזה ניתן לעבד משטחים

- א. ישרים וגליליים
- ב. קונים ומשופעים
- ג. פנמיים וחיצוניים
- ד. כל התשובות נכונות

9. בהתייחס לסימון בדגל  שבסרטוט – משמעותו ש :

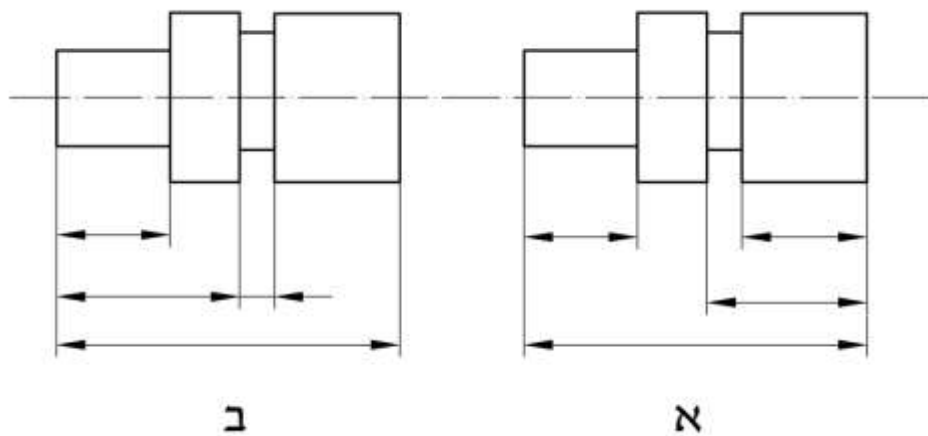
- א. מותרת סטייה מוגדרת של קו הסימטריה של החרץ
- ב. מותרת סטייה מוגדרת של מקביליות החרץ
- ג. יש קשר בין גודל הסבולת 0.3 על המידה לבין הסטייה 0.1 בדגל.
- ד. הסטייה 0.1 בדגל צריכה להיות תמיד קטנה יותר מאשר הסבולת על המידה $24^{+0.3}_0$



10. הקשר בין טיב השטח לבין הסבולת על המידה הוא :

- א. טיב שטח טוב מחייב סבולת קטנה
- ב. סבולת קטנה מחייבת תמיד טיב שטח טוב
- ג. הקשר בין שתי הדרישות הוא רק בחלקים גליליים חרוטיים
- ד. אין קשר בין שתי הדרישות

11. נתונים שני סרטוטים עם רישום מידות שונה. הדבר :



- א. אפשר רק ברישום מידות לגוף גלילי
- ב. מצביע על כך שאחד הסרטוטים שגוי
- ג. אפשר מאחר ואחד הסרטוטים הוא סרטוט תיכון והלכי סרטוט ייצור
- ד. בלתי אפשרי מאחר ובכל סרטוט חייבים לתת את כל המידות ממשטח מוצא אחד



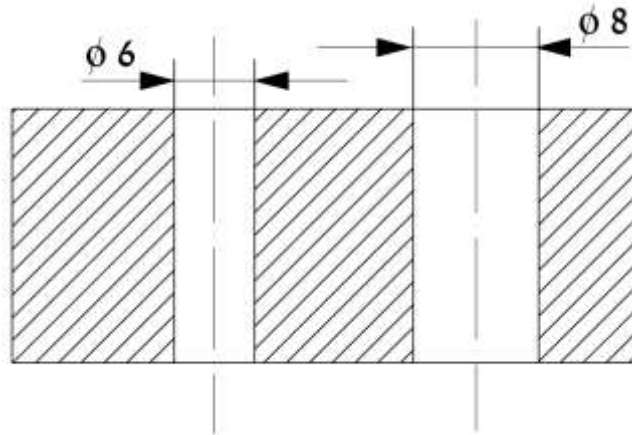
12. אחד השיקולים העיקריים בתכנון סדר הפעולות לייצור חלק הוא:

- א. קביעת תנאי השיבוב
- ב. קביעת כלי החיתוך
- ג. קביעת סדר מכוונות הייצור
- ד. גודל סדרת הייצור

13. איזה מהאביזרים הוא מתקן אוניברסאלי?

- א. מלחצי כרסום מסתובבים
- ב. תפסנית 3 לחיים
- ג. שולחן סינוס
- ד. כל התשובות נכונות

14. יש לקדוח ב- 100 החלקים שבאיור את שני הקדחים. שיטת הייצור שנבחרה היא :



שלב א : קדיחת $\text{Ø } 6$ בכל 100 החלקים (ללא קדח מרכזי)

וזאת בכדי לא להחליף כל פעם מקדח

שלב ב : קדיחת $\text{Ø } 8$ בכל 100 החלקים.

משמעות הדבר במילוי גיליון סדר הפעולות הוא :

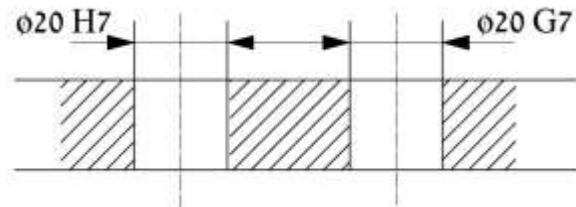
א. שתי פעולות ושלב אחד בכל פעולה

ב. שתי פעולות ושני שלבים בכל פעולה

ג. פעולה אחת עם שלב אחד

ד. פעולה אחת עם שני שלבים

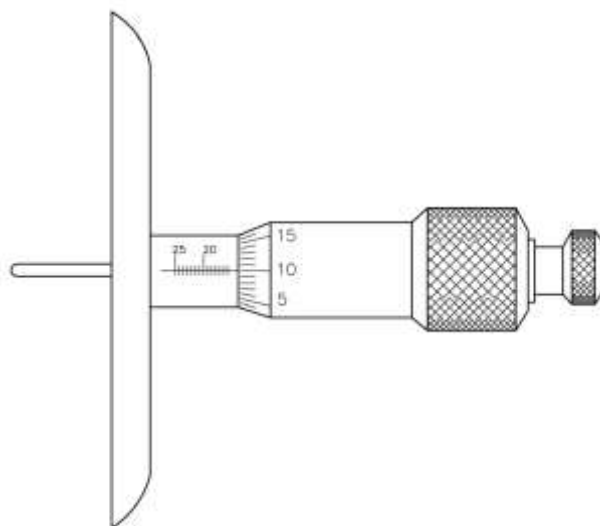
15. לשני הקדחים שבאיור רשומה הסבולת בשיטת ISO. המשמעות :



- א. תחום הסבולת שונה
- ב. תחום הסבולת זהה
- ג. גבולות המידות זהות
- ד. גם תחום הסבולת וגם הגבולות שונים

16. אינדיקטור (חוגן) הוא כלי למדידה :

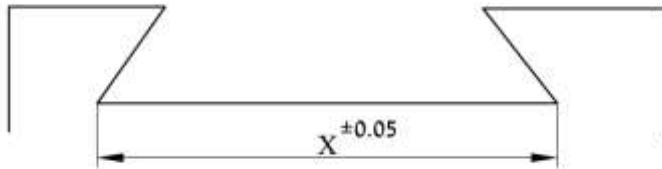
- א. ישירה
- ב. עקיפה
- ג. ממחשבת
- ד. כל התשובות נכונות



17. באיור מתואר מקרומטר :

- א. עומק
- ב. שלוש נקודות מגע
- ג. הברגות
- ד. גובה

18. את המידה X של זנב סנונית (ראה איור) מודדים באמצעות :



- א. מד העומק בזחון
- ב. חוגן עם בסיס מגנטי
- ג. גלילים ומקרומטר פנימי
- ד. כדורים וחוגן

19. בתהליכי העיצוב השונים (ריתוך, שיבוב, עיבוד פלסטי וכו') יש להתחשב בעיקר בתכונות ה :

- א. כימיות
- ב. פיסיקליות
- ג. טכנולוגיות
- ד. מטלורגיות

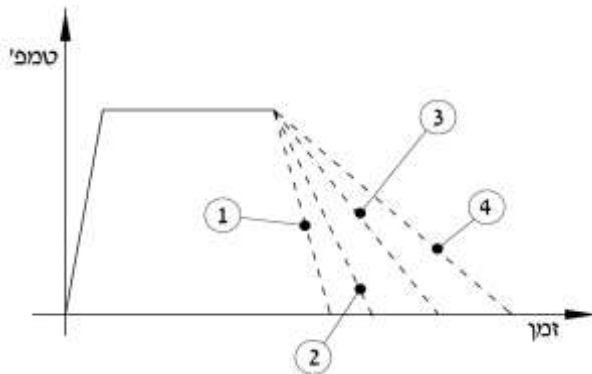
20. אחוז הפחמן בפלדה משפיע ישירות על :

- א. הקושי והחוזק
- ב. הקושי וההתארכות
- ג. החוזק וההתארכות
- ד. כל התשובות נכונות

21. שלב החיסום מאופיין על-ידי הגרף – ראה איור.

בהתייחס לשלב הקירור, איזה מארבעת הקווים המרוסקים

מצביע על הקירור המהיר ביותר?



א. קו 1

ב. קו 2

ג. קו 3

ד. קו 4

22. המונח "בדיקות בלתי הורסות" מתייחס לבדיקות:

א. שבהן החלק הנבדק בלתי ניתן לשבירה או הרס אחר

ב. שבהן החלק הנבדק ישאר בשלמותו גם לאחר הבדיקה

ג. כגון חוזק

ד. כגון נגיפה והתעייפות

23. חומר "מרוכב" הוא:

א. סוג של מסג

ב. חומר המחובר במסמרות

ג. חומר הבנוי משילוב מוגדר של חומרים אחרים כאשר כל אחד מן החומרים שומר על תכונותיו

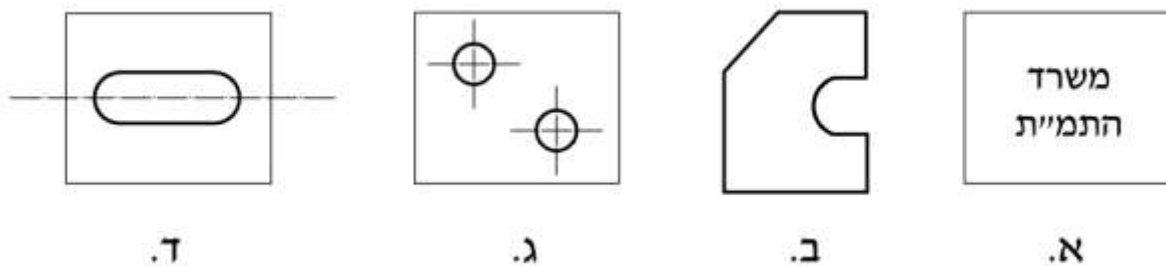
ד. חומר המורכב ממספר פלדות בצורת תערובת

24. הפקודה G91 G01 X100 Y50 F150 בכרסומת ממוחשבת תבצע:

- א. תנועה של קוו ישר באינטרפולציה במערכת צירים אינקרמנטלית
- ב. תנועה ישרה במערכת צירים אבסולוטית
- ג. תנועה מהירה אלכסונית במערכת צירים פולרית
- ד. תנועת עבודה מעגלית

25. באיזה מקרה מהעיבוד הנדרש, המסומן בהדגשה באיורים, נשתמש בקיזוז רדיוס כלי:

- א. באיור א' כאשר נרשום כתובת
- ב. באיור ב' כאשר נבצע עיבוד של מתאר (קונטור)
- ג. באיור ג' כאשר נבצע קידוח נקירה
- ד. באיור ד' כאשר מבצעים חריץ על פי מידות הכלי



26. איזה פקודה מהפקודות מתאימה למחרטה ממוחשבת:

- א. X60 Y10 Z10
- ב. Y50
- ג. X30 Z-15
- ד. X30 Y15

חלק שני – 12%

27. שאלת חובה

עליך להשלים את תהליכי הייצור של המוצר המתואר בסרטוט על גבי גיליון הפעולות של התהליך הטכנולוגי (עמודים 13-14).

נתונים

חומר גלם: פלדה SAE 1020 במידות $\varnothing 50 \times 62$
 סבולת כללית: ± 0.1

טיב שטח: $\sqrt{N8}$ ($\sqrt{\text{V}}$)

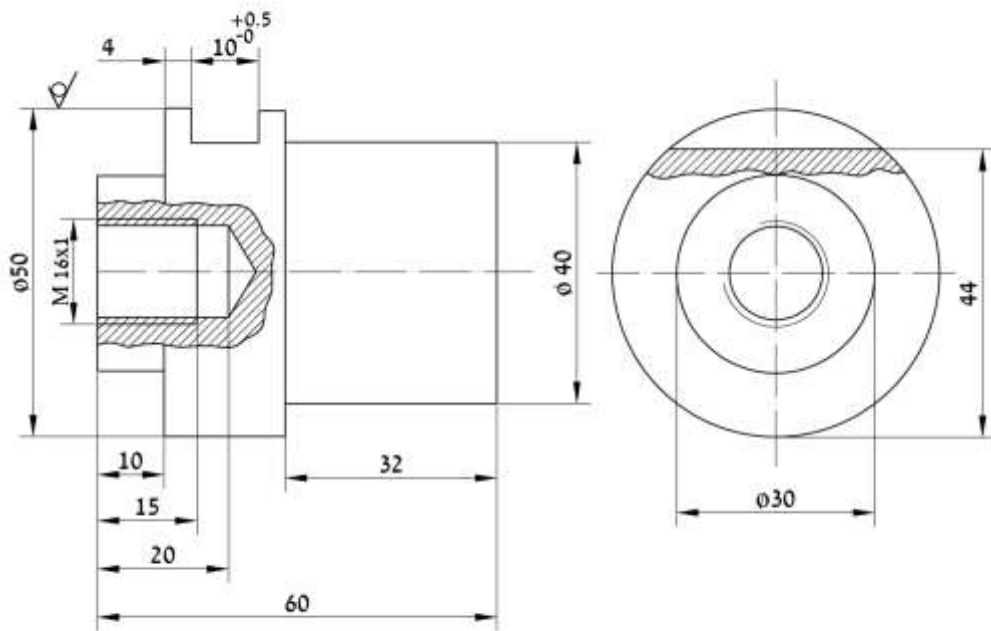
כמות חלקים: 1

שים לב:

א. בפעולת 010, הצבה 1, עליך להשלים את הסרטוט, כולל מידות, על פי השלבים הרשומים.

ב. בפעולה 010, הצבה 2, עליך להשלים את כל פרטי הגיליון על פי התרשים הנתון.

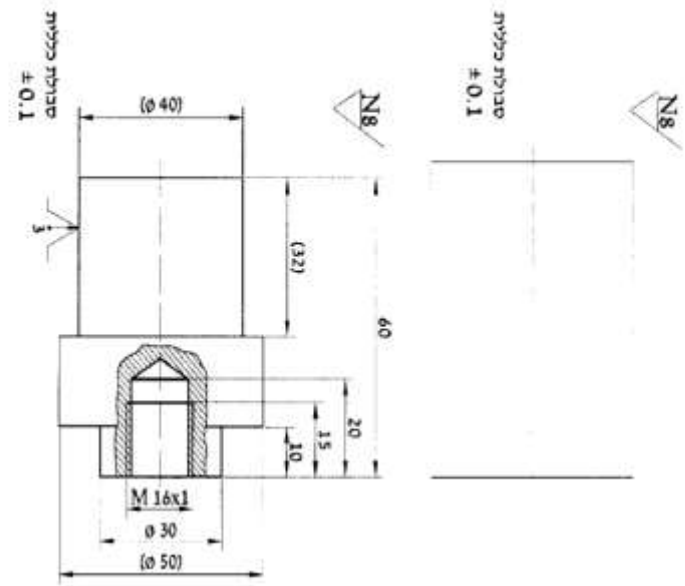
ג. בפעולה 020 עליך להשלים את המידות, הדרישות הטכנולוגיות בסרטוט, וכל יתר הפרטים בגיליון.

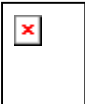




מדינת ישראל
משרד התעשייה המסחר והתעסוקה
אגף בכיר להכשרה ולפיתוח כוח אדם
המחלקה לבחינות

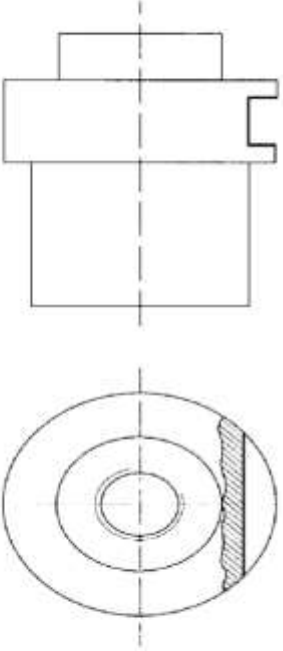
שאלון 11191, תורת המקצוע עיבוד שבבי ממוחשב, תשס"ו

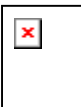
תאריך :		חומר הגלם : SAE 1020		גיליון פעולות של התהליך הטכנולוגי		מור מספר : 1		
ערך :		מידות חומר הגלם : $\Phi 50 \times 62$		מורד 2 עמודים				
כלי מדידה	כלי שיבוב	מתקני עזר	מכונות עיבוד	תריסים העיבוד	שם ותואר	שלב	הצבה	פעולה
זחון	סכין מצח	תפסנית 3 לחיים	מחרטה קונבנציונאלית		דפינה בתפסנית חריטת מצח למידה 61 מינימום	1	1	
						2	2	
זחון	סכין חריטת אורד				חריטה ל $\Phi 40$ אורד 32	2	2	
						1		
						2		
						3		
						4		
						5		
						6		
						7		



מדינת ישראל
משרד התעשייה המסחר והתעסוקה
אגף בכיר להכשרה ולפיתוח כוח אדם
המחלקה לבחינות

שאלון 11191, תורת המקצוע עיבוד שבבי ממוחשב, תשס"ו

תאריך:			חומר הגלם		שם החלק:		עמוד מספר 2:	
עוד:			מידות חומר הגלם: $\Phi 50 \times 62$				מחיר 2 עמודים	
כלי מדידה	כלי שיכוב	מתקני עור	מכונות עיבוד	תרשים העיבוד	שם ותיאור	שלב	הצבה	פעולה
								020

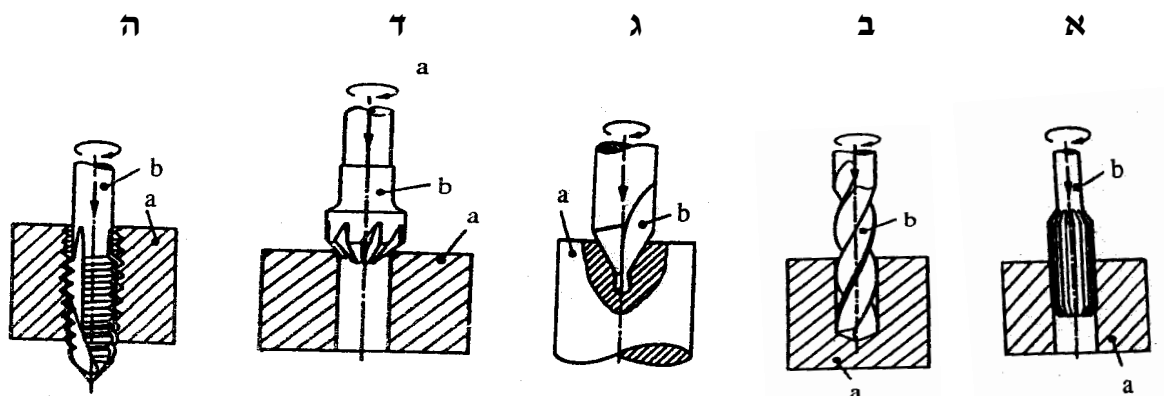


חלק שלישי – 36%

7 שאלות פתוחות בכל הנושאים.
 עליך לענות על 3 מתוך 7 השאלות 28 עד 34. את התשובה כתוב בכתב ברור ונקי בגוף השאלון
 במקום המתאים.

שאלה 28:

באיורים א' עד ה' מתוארות פעולות שיבוב המתבצעות באמצעות מקדחה.



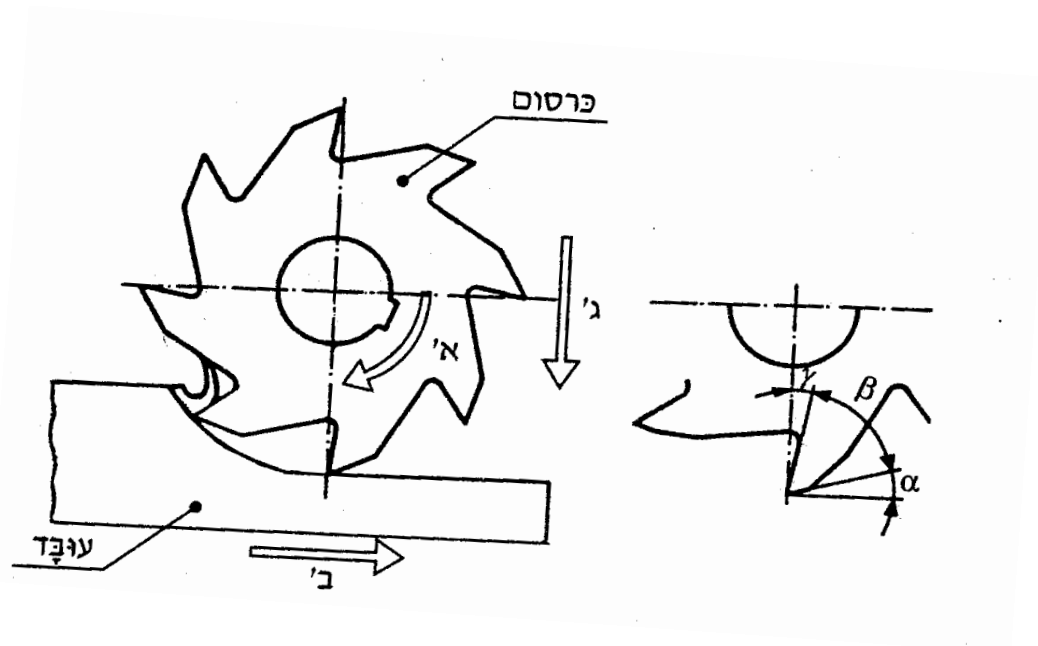
השלם בטבלה שלפניך לגבי כל אחד מהאיורים את הפרטים על-פי הדוגמא הנתונה.

איור	שם הפעולה	שם כלי החיתוך	השימוש המקובל
א	קידוד	מקדד	קבלת קדח מדויק
ב			
ג			
ד			
ה			



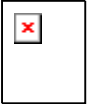
שאלה 29:

באיור לשאלה מתואר כרסום המכרסם עובד, ומתואר פרט של שן הכרסום. באיור מסומנות שתי תנועות של הכרסום (א', ג') ותנועה אחת של העובד (ב').



29.1. ציין את שמה ומטרתה של כל אחת מהתנועות – השלם טבלה:

תנועה	שם התנועה	מטרתה
א		
ב		
דוגמא – ג	תנועת היגש	קביעות עובי (עומק) השבב



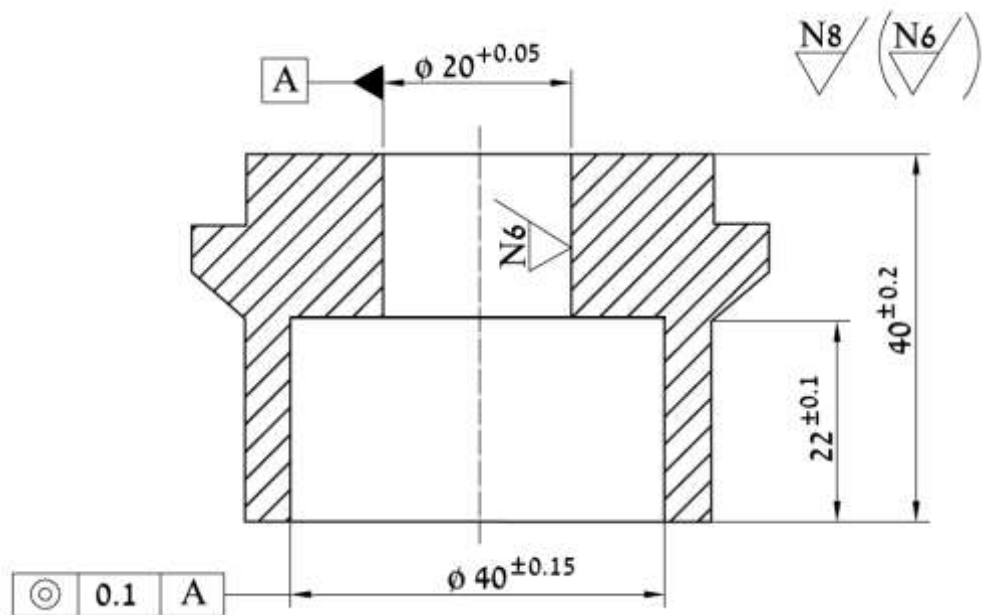
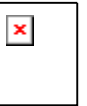
29.2. בתיאור הפרט שבאיור מסומנות שלושת הזוויות α , β ו- γ .
 ציין את שמן ותפקידן של זוויות α ו- γ . השלם טבלה:

זווית	שם	תפקיד
α		
דוגמא – β	זווית החוד / טריז	חוזק השן בחדירה לעובד
γ		

29.3. ציין שתי תכונות של כלי חיתוך מתקיים, אשר הודות להן מתאפשר לעבוד במהירות גבוהה יותר מאשר בכלי חיתוך העשוי מפלדה מהירה H.S.S.

שאלה 30:

באיור לשאלה מסורטט חלק כולל מידות.



30.1. ציין את הקוטר המזערי (קטן) של הקדח $\varnothing 20^{+0.05}_0$ ואת תחום (גודל) הסבולת שלו.

א. הקוטר המזערי (קטן) הוא _____

ב. תחום (גודל) הסבולת הוא _____

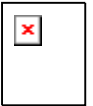
30.2. כלי המדידה שבו נשתמש למדידת המידה $\varnothing 20^{+0.05}_0$ הוא :

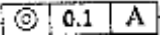
30.3. משמעות הסימן $\text{A} \begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{A} & 0.1 & \text{A} \\ \hline \end{array}$ היא :

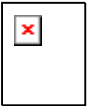
שאלה 31 :

בהתייחס לאיור שבשאלה קודמת (שאלה 30) ענה על השאלות הבאות :

31.1. את הקדח $\varnothing 20^{+0.05}$ הוחלט לייצר במחרטה ולא במקדחה. ציין שיקול לכך :



31.2. באיזה כלי מדידה תמדוד את הדרישה שבדגל ? נמק את תשובתך.

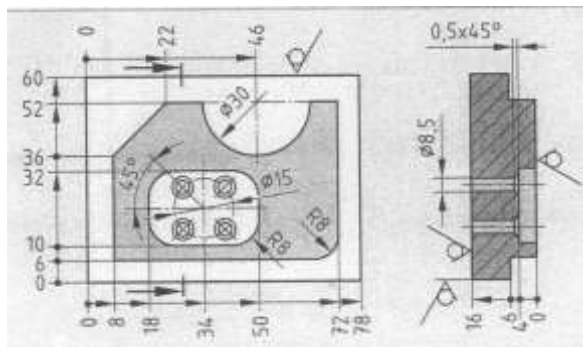


31.3. הנח שהחלק עשוי מפלדה רכה $\sigma < 500$ ועליך לקדוח במקדח H.S.S את הקדח הראשוני בקוטר 18 (עבור מידה סופית $\varnothing 20$).
חשב את הסל"ד הרצוי. העזר בטבלה שבנספח.

שאלה 32:

מתואר סרטוט של חלק.

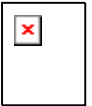
32.1. בצע תרשים על פי הסרטוט הנתון כדי לתאר את המושגים:



א. Poket

ב. Drill

ג. Contour



32.2. ציין מהו קוטר הכרסום שתבחר לעיבוד הכיס.

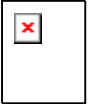
שאלה 33 :

הסבר שנים מבין המושגים הבאים :

33.1 שחרור מאמצים –

33.2 צמנוט –

33.3 מבנה מרטנזיטי –



שאלה 34 :

לפניך רשימת 7 מושגים מתחום ה- CNC (א' עד ז') ומשמאל הסבר למשמעות המושג. רשום, בגוף השאלון, ליד כל מושג את הספרה המתאימה של המשמעות הנכונה (ראה דוגמא א').

<u>מושג מתחום CNC</u>	<u>הספרה</u>	<u>משמעות המושג</u>
א. בקרה בחוג סגור	4	1. מערכת צירים XYZ
ב. מחרטת CNC		2. צריח כלים
ג. כרסומת CNC		3. מתאר חיצוני לעיבוד
ד. "קיצוץ" רדיוס כלי		4. משוב על תנועת השולחן
ה. אינטרפולציה ליניארית		5. G42, G41
ו. קונטור Contour		6. איפוס כלים
ז. Set up		7. G01



נספח 1

תנאי שיבוב בקידוח - כלי HSS

קידמה צירית - f בהתאם לקוטר המקורח									
חומר הטור	תכונות מכניות	מהירות חיתוך v_c	$\emptyset$ 3-5	$\emptyset$ 5-8	$\emptyset$ 8-11	$\emptyset$ 11-14	$\emptyset$ 14-17	$\emptyset$ 17-20	$\emptyset$ 20-25
פלדות פחמניות	$\sigma_B < 500$	40-30	0.14-0.05	0.20-0.10	0.25-0.16	0.28-0.20	0.30-0.22	0.32-0.24	0.35-0.26
	$500 < \sigma_B < 700$	34-25	0.10-0.04	0.16-0.09	0.22-0.14	0.24-0.16	0.26-0.20	0.28-0.22	0.30-0.24
פלדות מסג	$750 < \sigma_B < 900$	22-15	0.08-0.02	0.12-0.06	0.16-0.10	0.18-0.14	0.20-0.16	0.22-0.18	0.25-0.20
	$\sigma_B < 900$	16-10	0.06-0.01	0.10-0.04	0.14-0.08	0.16-0.12	0.18-0.13	0.20-0.14	0.22-0.16
פלבים		12-8	0.07-0.02	0.12-0.06	0.15-0.10	0.18-0.14	0.20-0.16	0.22-0.18	0.24-0.20
ברזל יציקה	$HB < 200$	35-25	0.16-0.05	0.22-0.12	0.30-0.20	0.34-0.24	0.35-0.30	0.40-0.32	0.45-0.35
	$HB > 200$	25-15	0.12-0.03	0.20-0.09	0.28-0.14	0.32-0.18	0.35-0.20	0.38-0.23	0.40-0.25
נחושת ונתכים		70-40	0.14-0.04	0.20-0.10	0.26-0.16	0.28-0.20	0.30-0.20	0.34-0.22	0.35-0.25
אלומיניום		150-80	0.14-0.06	0.20-0.14	0.26-0.20	0.30-0.26	0.33-0.30	0.40-0.33	0.35-0.25

f - קידמה צירית $\left[\frac{\text{mm}}{\text{rev}} \right]$

v_c - מהירות חיתוך $\left[\frac{\text{m}}{\text{min}} \right]$

σ_B [MPa] - החוזק הסופי של החומר