

## בחינת גמר – נוער מועד קיץ תש"ע

### מערכות מיכון תעשייתיות, פרקי מכוונות וחוזק חומרים

שאלון מס' 11202  
מערכת 3002 (4)

הוראות לנבחן,  
קרא בעיון את ההוראות לפני תחילת העבודה.  
**משך הבחינה:** שלוש שעות.

#### מבנה השאלון ומפתח הערכה:

בשאלון שלפניך שני פרקים.  
פרק ראשון (52 נקודות): שאלות 1-26. לכל שאלה – 2 נקודות.  
פרק שני (48 נקודות): עליך לענות על **ארבע** מבין השאלות 27-32. לכל שאלה – 12 נקודות.  
סך הכול: 100 נקודות.

#### חומר עזר מותר לשימוש:

- א. לוחות טכניים
- ב. כלי סרטוט וכלי כתיבה
- ג. מחשבון

#### שים לב:

- ענה על כל השאלות בגוף השאלון.  
בשאלות רב-ברירה סמן עיגול סביב האות המציינת את התשובה הנכונה.  
בשאלות האחרות רשום את התשובות בגוף השאלון.  
אם דרושים חישובים, רשום אותם בגוף השאלון, והצג את דרך הפתרון.
- הקפד על ניקיון וסדר.
- בדוק כי הודבקה המדבקה המתאימה (עם פרטיך האישיים) על השאלון.  
בסיום הבחינה מסור את השאלון למשגיח/ה.

**מדבקה**

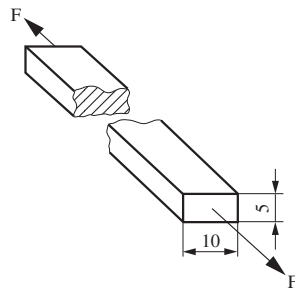
#### בהצלחה!

© 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 התעשייה, המסחר והתעסוקה.  
ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

## פרק ראשון (52 נקודות)

ענה על כל השאלות 1–26 (לכל שאלה – 2 נקודות).

1. באיור לשאלה 1 מתוארת רצועת גומי שעליה פועל כוח מתיחה  $F = 500 \text{ [N]}$ .  
שטח החתך של הרצועה הוא  $A = 50 \text{ mm}^2$ .



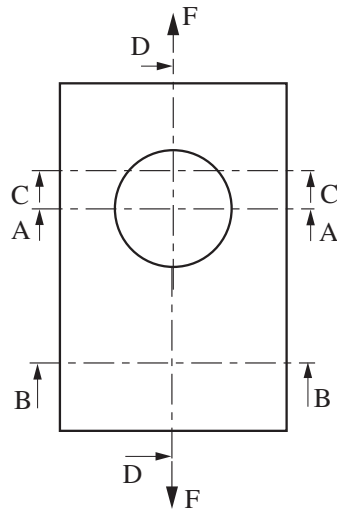
### איור לשאלה 1

מה יקרה למאמץ המתפתח ברצועה אם שטח הרצועה יגדל פי 2?

- א. המאמץ יקטן פי 2.
- ב. המאמץ יגדל פי 2.
- ג. המאמץ יקטן פי 4.
- ד. המאמץ יגדל פי 4.

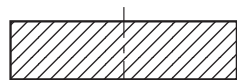


2. באיור לשאלה 2 מתואר חלק הנמתח על-ידי כוחות של  $F = 4000 \text{ [N]}$ .



איור לשאלה 2

לפי איזה חתך יש לחשב את מאמץ המתיחה?



B - B



D - D

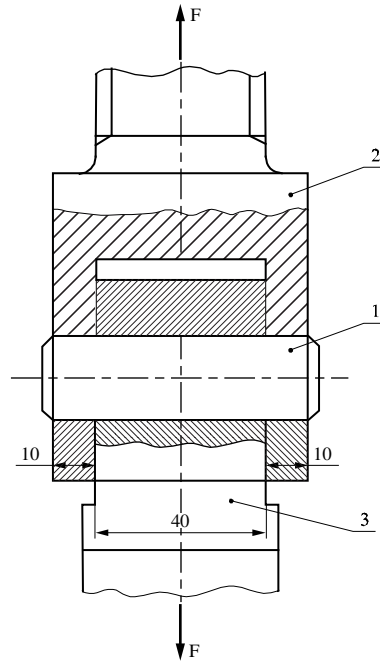


C - C



A - A

3. באיור לשאלה 3 מתואר מחבר שבו חלקים 2 ו-3 מחוברים באמצעות פין (1).  
על המחבר פועל כוח אנכי  $F = 18 \text{ [kN]}$  היוצר מאמצי גזירה בפין.



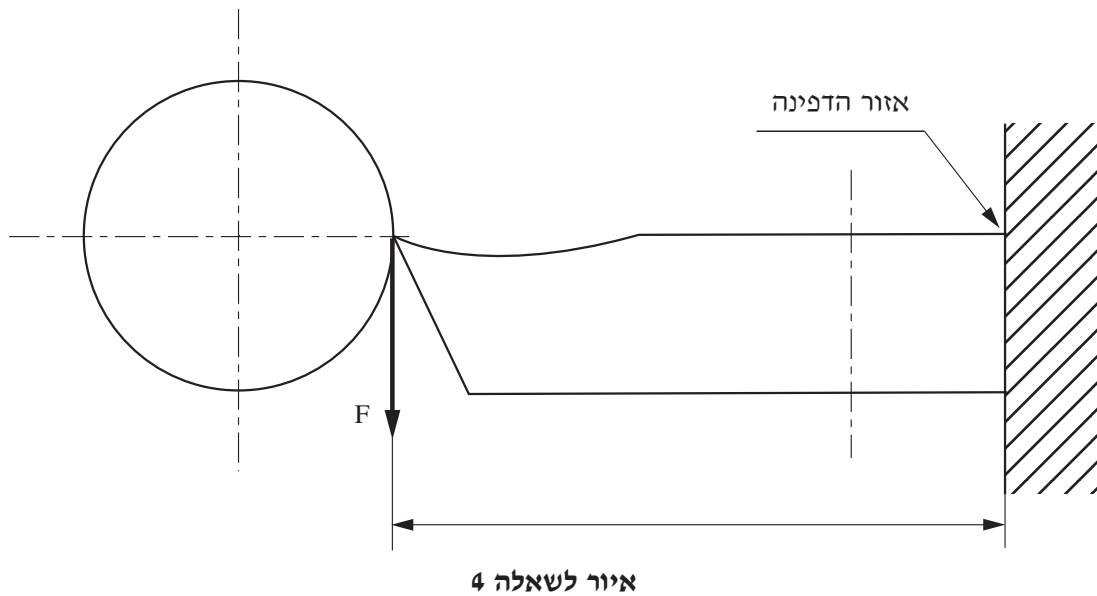
איור לשאלה 3

מהו מספר שטחי הגזירה של הפין?

- א. 1
- ב. 2
- ג. 3
- ד. 4



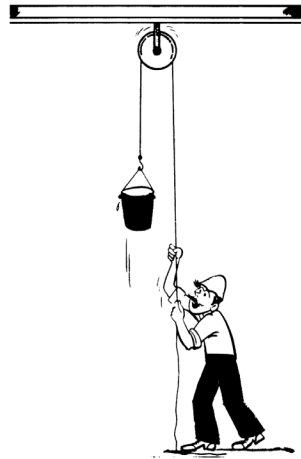
4. באיור לשאלה 4 מתואר סכין חריטה הנמצא במגע עם עוגד. כוח השיבוב (חיתוך) המרבי הוא  $F = 240 \text{ [N]}$ .



איזה מאמץ מתפתח בסכין באזור הדפינה כתוצאה מכוח  $F$ ?

- מאמץ גזירה
- מאמץ פיתול
- מאמץ מעיכה
- מאמץ כפיפה

5. באיור לשאלה 5 מתוארת מערכת הכוללת גלגלת קבועה וכבל שבקצהו תלוי דלי שמשקלו  $G = 500 \text{ [N]}$ .



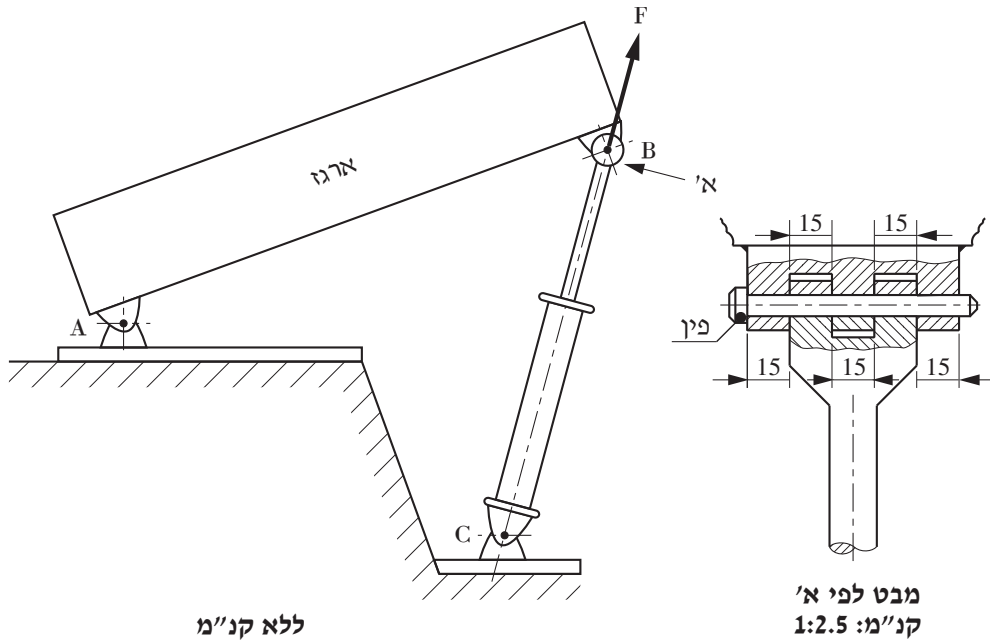
איור לשאלה 5

איזה כוח האדם צריך להפעיל כדי להרים את הדלי?

- א.  $250 \text{ N}$
- ב.  $500 \text{ N}$
- ג.  $750 \text{ N}$
- ד.  $1,000 \text{ N}$



6. באיור לשאלה 6 מתוארת בוכנה המחוברת לארגז בעזרת פין.

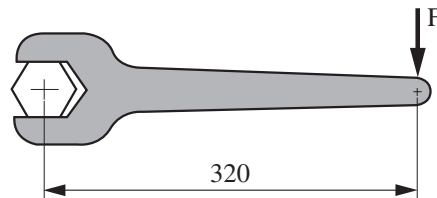


איור לשאלה 6

מה מספר שטחי הגזירה בפין (שים לב למבט לפי א')?

- א. 6
- ב. 5
- ג. 4
- ד. 3

7. באיור לשאלה 7 מתואר מפתח ברגים (המידות במ"מ).



איור לשאלה 7

על המפתח פועל כוח של  $F = 100 \text{ N}$ .  
המומנט הוא:

א. הכוח:  $F = 100 \text{ N}$

ב. אורך המפתח:  $L = 320 \text{ mm}$

ג.  $F \times L = 100 \times 320 = 32,000 \text{ Nmm}$  = הכוח  $\times$  אורך המפתח

ד.  $\frac{\text{אורך המפתח}}{\text{כוח}} = \frac{L}{F} = \frac{320 \text{ mm}}{100 \text{ N}}$

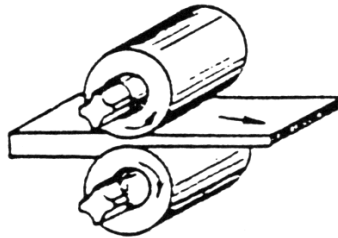
8. מהי תרכובת?

- ערבוב של שני חומרים או יותר, כאשר כל אחד מהם שומר על תכונותיו לאחר הערבוב.
- ערבוב של שני חומרים או יותר, שלא שומרים על תכונותיהם והופכים לחומר חדש בעל תכונות חדשות.
- הוספת חומר לתוך חומר אחר על מנת לשפר את תכונותיו.
- חומר אציל שאינו מתערבב עם חומרים אחרים.

9. מהי אלסטיות?

- כושר החומר לחזור לאורכו ההתחלתי כאשר הכוח שגרם לשינוי אינו פועל.
- כושר החומר לא לחזור לאורכו ההתחלתי כאשר הכוח שגרם לשינוי אינו פועל.
- כושר החומר להתנגד לחדירת גוף זר לתוכו בהשפעת כוח שדוחף את הגוף.
- כושר החומר להתנגד להורדת שבבים כאשר כוח השיבוב גורם לכך.

**10.** באיור לשאלה 10 מתואר תהליך עיצוב של מתכת.

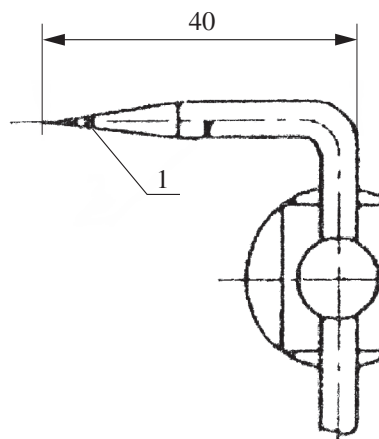


**איור לשאלה 10**

איזו תכונה מכנית של המתכת מאפשרת את עיבודה בתהליך זה?

- א. אלסטיות
- ב. פלסטיות
- ג. חשילות
- ד. יציקות

**11.** באיור לשאלה 11 מתואר קצה של מסרט. המסרט משמש לסימון על פני משטחים העשויים מפלדת מבנים.

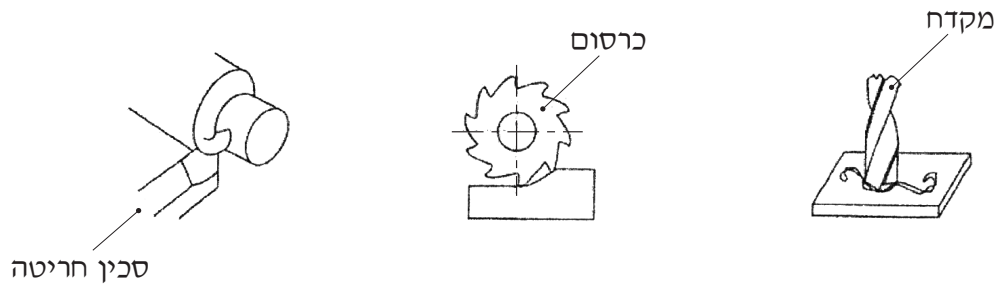


**איור לשאלה 11**

נתון שחוד המסרט (המסומן בספרה 1) עשוי מפלדת כלים SAE 1060. מהו אחוז הפחמן בפלדה?

- א. 60%
- ב. 10%
- ג. 0.6%
- ד. 0.1%

**12.** באיור לשאלה 12 מתוארות שלוש פעולות שיבוב.

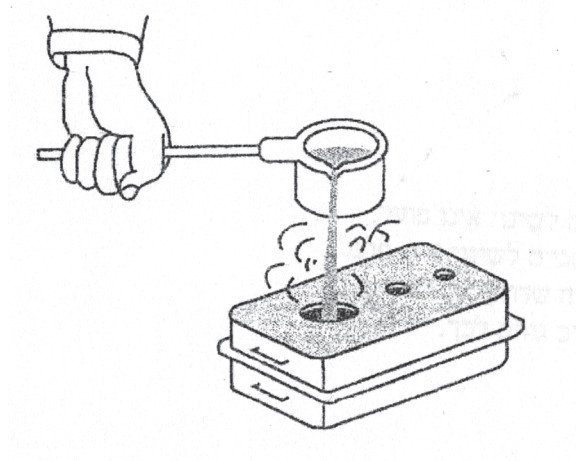


### איור לשאלה 12

איזו פעולה צריך לבצע בכלי השיבוב כדי שהוא יעשה את תפקידו?

- א. ריפוי
- ב. הרפיה
- ג. צימנוט
- ד. חיסום

**13.** באיור לשאלה 13 מתואר תהליך עיצוב של חומר.



**איור לשאלה 13**

מהו שמו של תהליך העיצוב?

- א. יציקה
- ב. כבישה
- ג. חשילות
- ד. חריטה

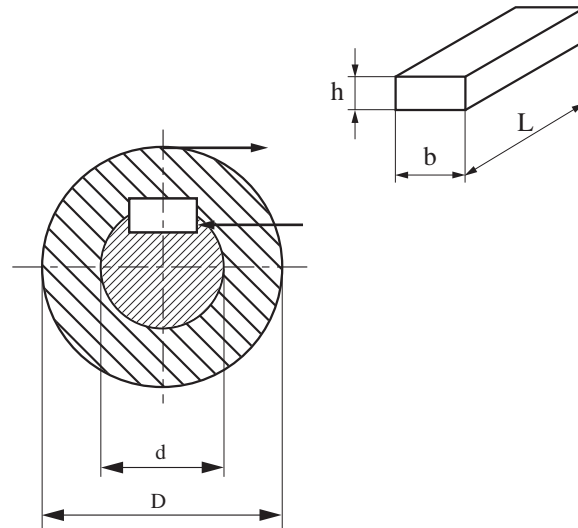


14. באיור לשאלה 14 מתואר גל המחובר לגלגל בעזרת שגם פריזמטי.

נתונים:

- קוטר הגל  $d = 35$  [mm]

- קוטר הגלגל  $D = 70$  [mm]



איור לשאלה 14

מהן מידות החתך  $b$  ו- $h$  של השגם המתאים למכלול? היעזר בטבלה לשאלה 14.

א.  $b \times h = 22 \times 14$

ב.  $b \times h = 20 \times 12$

ג.  $b \times h = 12 \times 8$

ד.  $b \times h = 10 \times 8$



| שגמים פריזמטיים                         |                                                       |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      | DIN 6885 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| מידות יסוד במ"מ                         |                                                       |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |          |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| קוטר הגל d <sub>1</sub>                 | מ"מ                                                   | 6    | 8    | 10  | 12  | 17  | 22  | 30  | 38  | 44  | 50  | 58  | 65  | 75  | 85  | 95  | 110  | 130  | 150  | 170  | 200  | 230  | 260  | 290  | 330  | 380      | 440  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                         | עד                                                    | 8    | 10   | 12  | 17  | 22  | 30  | 38  | 44  | 50  | 58  | 65  | 75  | 85  | 95  | 110 | 130  | 150  | 170  | 200  | 230  | 260  | 290  | 330  | 380  | 440      | 500  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| b חתך השגם                              | b                                                     | 2    | 3    | 4   | 5   | 6   | 8   | 10  | 12  | 14  | 16  | 18  | 20  | 22  | 25  | 28  | 32   | 36   | 40   | 45   | 50   | 56   | 63   | 70   | 80   | 90       | 100  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                         | h                                                     | 2    | 3    | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 14  | 16  | 18  | 20  | 22   | 25   | 28   | 32   | 36   | 40   | 45   | 50   | 56   | 63       | 70   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| אפיצות הדוקה P9                         | b                                                     | 2    | 3    | 4   | 5   | 6   | 8   | 10  | 12  | 14  | 16  | 18  | 20  | 22  | 25  | 28  | 32   | 36   | 40   | 45   | 50   | 56   | 63   | 70   | 80   | 90       | 100  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                         | אפיצות קלה N9                                         | 2    | 3    | 4   | 5   | 6   | 8   | 10  | 12  | 14  | 16  | 18  | 20  | 22  | 25  | 28  | 32   | 36   | 40   | 45   | 50   | 56   | 63   | 70   | 80   | 90       | 100  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| עם מרווח t <sub>1</sub>                 | עם מרווח                                              | 1.2  | 1.8  | 2.5 | 3   | 3.5 | 4   | 5   | 5.5 | 6   | 7   | 7.5 | 9   | 10  | 11  | 12  | 13   | 15   | 17   | 20   | 22   | 25   | 28   | 31   | 36   | 40       | 45   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                         | או מדרח. סטייה מותרת                                  | 0.   |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |          |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| אפיצות הדוקה P9                         | b                                                     | 2    | 3    | 4   | 5   | 6   | 8   | 10  | 12  | 14  | 16  | 18  | 20  | 22  | 25  | 28  | 32   | 36   | 40   | 45   | 50   | 56   | 63   | 70   | 80   | 90       | 100  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                         | אפיצות קלה P9                                         | 1    | 1.4  | 1.8 | 2.3 | 2.8 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.8 | 4.3 | 4.4 | 4.9 | 5.4 | 5.4 | 6.4 | 7.4  | 8.4  | 9.4  | 10.5 | 11.4 | 12.4 | 12.4 | 14.4 | 15.4 | 17.4     | 19.5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| עם מרווח t <sub>2</sub>                 | עם מרווח                                              | 0.1  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |          |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                         | עם מדרח. סטייה מותרת                                  | 0.5  | 0.9  | 1.2 | 1.7 | 2.2 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 2.9 | 3.4 | 3.4 | 3.9 | 4.4 | 4.4 | 5.4 | 6.4  | 7.1  | 8.1  | 9.1  | 10.1 | 11.1 | 11.1 | 13.1 | 14.1 | 16.1     | 18.1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| סטטיה מותרת a                           | a                                                     | 0.1  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |          |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                         | d <sub>2</sub> = d <sub>1</sub> + min                 | 2.5  | 3.5  | 4   | 5   | 6   | 8   | 8   | 8   | 9   | 11  | 11  | 12  | 14  | 14  | 16  | 18   | 21   | 23   | 26   | 28   | 32   | 32   | 36   | 40   | 45       | 50   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| r <sub>1</sub> min                      | r <sub>1</sub>                                        | 0.16 | 0.25 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |          |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                         | r <sub>1</sub> max                                    | 0.25 | 0.40 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |          |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| r <sub>2</sub> min                      | r <sub>2</sub>                                        | 0.16 | 0.25 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |          |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                         | r <sub>2</sub> min                                    | 0.08 | 0.16 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |          |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| d <sub>3</sub>                          | d <sub>3</sub>                                        | 3.4  |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |          |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                         | d <sub>4</sub>                                        | 6    | 8    | 10  | 10  | 11  | 11  | 12  | 14  | 14  | 16  | 18  | 20  | 22  | 25  | 28  | 32   | 36   | 40   | 45   | 50   | 56   | 63   | 70   | 80   | 90       |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| הקדח d <sub>5</sub>                     | d <sub>5</sub>                                        | M3   | M4   | M5  | M6  | M8  | M10 | M12 | M16 | M20 | M25 | M32 | M40 | M50 | M63 | M80 | M100 | M125 | M160 | M200 | M250 | M320 | M400 | M500 | M630 | M800     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                         | d <sub>6</sub> h12 בשגם                               | 4    | 5    | 6   | 7   | 8   | 10  | 12  | 14  | 16  | 18  | 20  | 22  | 25  | 28  | 32  | 36   | 40   | 45   | 50   | 56   | 63   | 70   | 80   | 90   | 100      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| קדחים עבור בורגי קביעה                  | t <sub>3</sub>                                        | 2.4  | 3.2  | 4.1 | 4.8 | 5.6 | 6.6 | 7.7 | 8.8 | 10  | 11  | 12  | 14  | 16  | 18  | 20  | 22   | 25   | 28   | 32   | 36   | 40   | 45   | 50   | 56   | 63       | 70   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                         | t <sub>4</sub>                                        | 4    | 5    | 6   | 7   | 8   | 10  | 12  | 14  | 16  | 18  | 20  | 22  | 25  | 28  | 32  | 36   | 40   | 45   | 50   | 56   | 63   | 70   | 80   | 90   | 100      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| בורגי חילוף ותוחבי מרווח d <sub>7</sub> | d <sub>7</sub>                                        | M3   | M4   | M5  | M6  | M8  | M10 | M12 | M16 | M20 | M25 | M32 | M40 | M50 | M63 | M80 | M100 | M125 | M160 | M200 | M250 | M320 | M400 | M500 | M630 | M800     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                         | d <sub>8</sub> בגל                                    | 4.5  | 5.5  | 6.5 | 7.7 | 8.8 | 10  | 11  | 12  | 14  | 16  | 18  | 20  | 22  | 25  | 28  | 32   | 36   | 40   | 45   | 50   | 56   | 63   | 70   | 80   | 90       |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| t <sub>5</sub> בגל                      | t <sub>5</sub>                                        | 4    | 5    | 6   | 7   | 8   | 10  | 12  | 14  | 16  | 18  | 20  | 22  | 25  | 28  | 32  | 36   | 40   | 45   | 50   | 56   | 63   | 70   | 80   | 90   | 100      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                         | t <sub>6</sub>                                        | 7    | 8    | 10  | 10  | 12  | 14  | 16  | 18  | 20  | 22  | 25  | 28  | 32  | 36  | 40  | 45   | 50   | 56   | 63   | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| t <sub>7</sub>                          | t <sub>7</sub>                                        | 5    | 7    | 8   | 10  | 12  | 14  | 16  | 18  | 20  | 22  | 25  | 28  | 32  | 36  | 40  | 45   | 50   | 56   | 63   | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                         | בורגי קביעה (בורגי גלילי לפי DIN84, DIN7984, DIN6912) | M3   | M4   | M5  | M6  | M8  | M10 | M12 | M16 | M20 | M25 | M32 | M40 | M50 | M63 | M80 | M100 | M125 | M160 | M200 | M250 | M320 | M400 | M500 | M630 | M800     |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
| תוחב מרווח לפי DIN1481                  | L                                                     | 6    | 6    | 8   | 10  | 14  | 18  | 22  | 28  | 36  | 45  | 50  | 56  | 63  | 70  | 80  | 90   | 100  | 110  | 125  | 140  | 160  | 180  | 200  | 220  | 250      | 280  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                         | מ"מ                                                   | 20   | 36   | 45  | 56  | 70  | 90  | 110 | 110 | 160 | 180 | 200 | 220 | 250 | 280 | 320 | 360  | 400  | 400  | 400  | 400  | 400  | 400  | 400  | 400  | 400      | 400  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ע"ד                                     | L                                                     | 6    | 6    | 8   | 10  | 14  | 18  | 22  | 28  | 36  | 45  | 50  | 56  | 63  | 70  | 80  | 90   | 100  | 110  | 125  | 140  | 160  | 180  | 200  | 220  | 250      | 280  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                         | ע"ד                                                   | 20   | 36   | 45  | 56  | 70  | 90  | 110 | 110 | 160 | 180 | 200 | 220 | 250 | 280 | 320 | 360  | 400  | 400  | 400  | 400  | 400  | 400  | 400  | 400  | 400      | 400  |  |  |  |  |  |  |  |  |

לשגמים בנובה h עד 25 מ"מ: פלי" 50 – St

לשגמים בנובה h מעל 25 מ"מ: פלי" 60 – St

לשגמים בנובה h מעל 60 – St

לשגמים בנובה h מעל 100 – St

לשגמים בנובה h מעל 150 – St

לשגמים בנובה h מעל 200 – St

לשגמים בנובה h מעל 250 – St

לשגמים בנובה h מעל 300 – St

לשגמים בנובה h מעל 350 – St

לשגמים בנובה h מעל 400 – St

לשגמים בנובה h מעל 450 – St

לשגמים בנובה h מעל 500 – St

לשגמים בנובה h מעל 550 – St

לשגמים בנובה h מעל 600 – St

לשגמים בנובה h מעל 650 – St

לשגמים בנובה h מעל 700 – St

לשגמים בנובה h מעל 750 – St

לשגמים בנובה h מעל 800 – St

לשגמים בנובה h מעל 850 – St

לשגמים בנובה h מעל 900 – St

לשגמים בנובה h מעל 950 – St

לשגמים בנובה h מעל 1000 – St

לשגמים בנובה h מעל 1050 – St

לשגמים בנובה h מעל 1100 – St

לשגמים בנובה h מעל 1150 – St

לשגמים בנובה h מעל 1200 – St

לשגמים בנובה h מעל 1250 – St

לשגמים בנובה h מעל 1300 – St

לשגמים בנובה h מעל 1350 – St

לשגמים בנובה h מעל 1400 – St

לשגמים בנובה h מעל 1450 – St

לשגמים בנובה h מעל 1500 – St

לשגמים בנובה h מעל 1550 – St

לשגמים בנובה h מעל 1600 – St

לשגמים בנובה h מעל 1650 – St

לשגמים בנובה h מעל 1700 – St

לשגמים בנובה h מעל 1750 – St

לשגמים בנובה h מעל 1800 – St

לשגמים בנובה h מעל 1850 – St

לשגמים בנובה h מעל 1900 – St

לשגמים בנובה h מעל 1950 – St

לשגמים בנובה h מעל 2000 – St

לשגמים בנובה h מעל 2050 – St

לשגמים בנובה h מעל 2100 – St

לשגמים בנובה h מעל 2150 – St

לשגמים בנובה h מעל 2200 – St

לשגמים בנובה h מעל 2250 – St

לשגמים בנובה h מעל 2300 – St

לשגמים בנובה h מעל 2350 – St

לשגמים בנובה h מעל 2400 – St

לשגמים בנובה h מעל 2450 – St

לשגמים בנובה h מעל 2500 – St

לשגמים בנובה h מעל 2550 – St

לשגמים בנובה h מעל 2600 – St

לשגמים בנובה h מעל 2650 – St

לשגמים בנובה h מעל 2700 – St

לשגמים בנובה h מעל 2750 – St

לשגמים בנובה h מעל 2800 – St

לשגמים בנובה h מעל 2850 – St

לשגמים בנובה h מעל 2900 – St

לשגמים בנובה h מעל 2950 – St

לשגמים בנובה h מעל 3000 – St

לשגמים בנובה h מעל 3050 – St

לשגמים בנובה h מעל 3100 – St

לשגמים בנובה h מעל 3150 – St

לשגמים בנובה h מעל 3200 – St

לשגמים בנובה h מעל 3250 – St

לשגמים בנובה h מעל 3300 – St

לשגמים בנובה h מעל 3350 – St

לשגמים בנובה h מעל 3400 – St

לשגמים בנובה h מעל 3450 – St

לשגמים בנובה h מעל 3500 – St

לשגמים בנובה h מעל 3550 – St

לשגמים בנובה h מעל 3600 – St

לשגמים בנובה h מעל 3650 – St

לשגמים בנובה h מעל 3700 – St

לשגמים בנובה h מעל 3750 – St

לשגמים בנובה h מעל 3800 – St

לשגמים בנובה h מעל 3850 – St

לשגמים בנובה h מעל 3900 – St

לשגמים בנובה h מעל 3950 – St

לשגמים בנובה h מעל 4000 – St

לשגמים בנובה h מעל 4050 – St

לשגמים בנובה h מעל 4100 – St

לשגמים בנובה h מעל 4150 – St

לשגמים בנובה h מעל 4200 – St

לשגמים בנובה h מעל 4250 – St

לשגמים בנובה h מעל 4300 – St

לשגמים בנובה h מעל 4350 – St

לשגמים בנובה h מעל 4400 – St

לשגמים בנובה h מעל 4450 – St

לשגמים בנובה h מעל 4500 – St

לשגמים בנובה h מעל 4550 – St

לשגמים בנובה h מעל 4600 – St

לשגמים בנובה h מעל 4650 – St

לשגמים בנובה h מעל 4700 – St

לשגמים בנובה h מעל 4750 – St

לשגמים בנובה h מעל 4800 – St

לשגמים בנובה h מעל 4850 – St

לשגמים בנובה h מעל 4900 – St

לשגמים בנובה h מעל 4950 – St

לשגמים בנובה h מעל 5000 – St

לשגמים בנובה h מעל 5050 – St

לשגמים בנובה h מעל 5100 – St

לשגמים בנובה h מעל 5150 – St

לשגמים בנובה h מעל 5200 – St

לשגמים בנובה h מעל 5250 – St

לשגמים בנובה h מעל 5300 – St

לשגמים בנובה h מעל 5350 – St

לשגמים בנובה h מעל 5400 – St

לשגמים בנובה h מעל 5450 – St

לשגמים בנובה h מעל 5500 – St

לשגמים בנובה h מעל 5550 – St

לשגמים בנובה h מעל 5600 – St

לשגמים בנובה h מעל 5650 – St

לשגמים בנובה h מעל 5700 – St

לשגמים בנובה h מעל 5750 – St

לשגמים בנובה h מעל 5800 – St

לשגמים בנובה h מעל 5850 – St

לשגמים בנובה h מעל 5900 – St

לשגמים בנובה h מעל 5950 – St

לשגמים בנובה h מעל 6000 – St

לשגמים בנובה h מעל 6050 – St

לשגמים בנובה h מעל 6100 – St

לשגמים בנובה h מעל 6150 – St

לשגמים בנובה h מעל 6200 – St

לשגמים בנובה h מעל 6250 – St

לשגמים בנובה h מעל 6300 – St

לשגמים בנובה h מעל 6350 – St

לשגמים בנובה h מעל 6400 – St

לשגמים בנובה h מעל 6450 – St

לשגמים בנובה h מעל 6500 – St

לשגמים בנובה h מעל 6550 – St

לשגמים בנובה h מעל 6600 – St

לשגמים בנובה h מעל 6650 – St

לשגמים בנובה h מעל 6700 – St

לשגמים בנובה h מעל 6750 – St

לשגמים בנובה h מעל 6800 – St

לשגמים בנובה h מעל 6850 – St

לשגמים בנובה h מעל 6900 – St

לשגמים בנובה h מעל 6950 – St

לשגמים בנובה h מעל 7000 – St

לשגמים בנובה h מעל 7050 – St

לשגמים בנובה h מעל 7100 – St

לשגמים בנובה h מעל 7150 – St

לשגמים בנובה h מעל 7200 – St

לשגמים בנובה h מעל 7250 – St

לשגמים בנובה h מעל 7300 – St

לשגמים בנובה h מעל 7350 – St

לשגמים בנובה h מעל 7400 – St

לשגמים בנובה h מעל 7450 – St

לשגמים בנובה h מעל 7500 – St

לשגמים בנובה h מעל 7550 – St

לשגמים בנובה h מעל 7600 – St

לשגמים בנובה h מעל 7650 – St

לשגמים בנובה h מעל 7700 – St

לשגמים בנובה h מעל 7750 – St

לשגמים בנובה h מעל 7800 – St

לשגמים בנובה h מעל 7850 – St

לשגמים בנובה h מעל 7900 – St

לשגמים בנובה h מעל 7950 – St

לשגמים בנובה h מעל 8000 – St

לשגמים בנובה h מעל 8050 – St

לשגמים בנובה h מעל 8100 – St

לשגמים בנובה h מעל 8150 – St

לשגמים בנובה h מעל 8200 – St

לשגמים בנובה h מעל 8250 – St

לשגמים בנובה h מעל 8300 – St

לשגמים בנובה h מעל 8350 – St

לשגמים בנובה h מעל 8400 – St

לשגמים בנובה h מעל 8450 – St

לשגמים בנובה h מעל 8500 – St

לשגמים בנובה h מעל 8550 – St

לשגמים בנובה h מעל 8600 – St

לשגמים בנובה h מעל 8650 – St

לשגמים בנובה h מעל 8700 – St

לשגמים בנובה h מעל 8750 – St

לשגמים בנובה h מעל 8800 – St

לשגמים בנובה h מעל 8850 – St

לשגמים בנובה h מעל 8900 – St

לשגמים בנובה h מעל 8950 – St

לשגמים בנובה h מעל 9000 – St

לשגמים בנובה h מעל 9050 – St

לשגמים בנובה h מעל 9100 – St

לשגמים בנובה h מעל 9150 – St

לשגמים בנובה h מעל 9200 – St

לשגמים בנובה h מעל 9250 – St

לשגמים בנובה h מעל 9300 – St

לשגמים בנובה h מעל 9350 – St

לשגמים בנובה h מעל 9400 – St

לשגמים בנובה h מעל 9450 – St

לשגמים בנובה h מעל 9500 – St

לשגמים בנובה h מעל 9550 – St

לשגמים בנובה h מעל 9600 – St

לשגמים בנובה h מעל 9650 – St

לשגמים בנובה h מעל 9700 – St

לשגמים בנובה h מעל 9750 – St

לשגמים בנובה h מעל 9800 – St

לשגמים בנובה h מעל 9850 – St

לשגמים בנובה h מעל 9900 – St

לשגמים בנובה h מעל 9950 – St

לשגמים בנובה h מעל 10000 – St

לשגמים בנובה h מעל 10050 – St

לשגמים בנובה h מעל 10100 – St

לשגמים בנובה h מעל 10150 – St

לשגמים בנובה h מעל 10200 – St

לשגמים בנובה h מעל 10250 – St

לשגמים בנובה h מעל 10300 – St

לשגמים בנובה h מעל 10350 – St

לשגמים בנובה h מעל 10400 – St

לשגמים בנובה h מעל 10450 – St

לשגמים בנובה h מעל 10500 – St

לשגמים בנובה h מעל 10550 – St

לשגמים בנובה h מעל 10600 – St

לשגמים בנובה h מעל 10650 – St

לשגמים בנובה h מעל 10700 – St

לשגמים בנובה h מעל 10750 – St

לשגמים בנובה h מעל 10800 – St

לשגמים בנובה h מעל 10850 – St

לשגמים בנובה h מעל 10900 – St

לשגמים בנובה h מעל 10950 – St

לשגמים בנובה h מעל 11000 – St

לשגמים בנובה h מעל 11050 – St

לשגמים בנובה h מעל 11100 – St

לשגמים בנובה h מעל 11150 – St

לשגמים בנובה h מעל 11200 – St

לשגמים בנובה h מעל 11250 – St

לשגמים בנובה h מעל 11300 – St

לשגמים בנובה h מעל 11350 – St

לשגמים בנובה h מעל 11400 – St

לשגמים בנובה h מעל 11450 – St

לשגמים בנובה h מעל 11500 – St

לשגמים בנובה h מעל 11550 – St

לשגמים בנובה h מעל 11600 – St

לשגמים בנובה h מעל 11650 – St

לשגמים בנובה h מעל 11700 – St

לשגמים בנובה h מעל 11750 – St

לשגמים בנובה h מעל 11800 – St

לשגמים בנובה h מעל 11850 – St

לשגמים בנובה h מעל 11900 – St

לשגמים בנובה h מעל 11950 – St

לשגמים בנובה h מעל 12000 – St

לשגמים בנובה h מעל 12050 – St

לשגמים בנובה h מעל 12100 – St

לשגמים בנובה h מעל 12150 – St

לשגמים בנובה h מעל 12200 – St

לשגמים בנובה h מעל 12250 – St

לשגמים בנובה h מעל 12300 – St

לשגמים בנובה h מעל 12350 – St

לשגמים בנובה h מעל 12400 – St

לשגמים בנובה h מעל 12450 – St

לשגמים בנובה h מעל 12500 – St

לשגמים בנובה h מעל 12550 – St

לשגמים בנובה h מעל 12600 – St

לשגמים בנובה h מעל 12650 – St

לשגמים בנובה h מעל 12700 – St

לשגמים בנובה h מעל 12750 – St

לשגמים בנובה h מעל 12800 – St

לשגמים בנובה h מעל 12850 – St

לשגמים בנובה h מעל 12900 – St

לשגמים בנובה h מעל 12950 – St

לשגמים בנובה h מעל 13000 – St

לשגמים בנובה h מעל 13050 – St

לשגמים בנובה h מעל 13100 – St

לשגמים בנובה h מעל 13150 – St

לשגמים בנובה h מעל 13200 – St

לשגמים בנובה h מעל 13250 – St

לשגמים בנובה h מעל 13300 – St

לשגמים בנובה h מעל 13350 – St

לשגמים בנובה h מעל 13400 – St

לשגמים בנובה h מעל 13450 – St

לשגמים בנובה h מעל 13500 – St

לשגמים בנובה h מעל 13550 – St

לשגמים בנובה h מעל 13600 – St

לשגמים בנובה h מעל 13650 – St

לשגמים בנובה h מעל 13700 – St

לשגמים בנובה h מעל 13750 – St

לשגמים בנובה h מעל 13800 – St

לשגמים בנובה h מעל 13850 – St

לשגמים בנובה h מעל 13900 – St

לשגמים בנובה h מעל 13950 – St

לשגמים בנובה h מעל 14000 – St

לשגמים בנובה h מעל 14050 – St

לשגמים בנובה h מעל 14100 – St

לשגמים בנובה h מעל 14150 – St

לשגמים בנובה h מעל 14200 – St

לשגמים בנובה h מעל 14250 – St

לשגמים בנובה h מעל 14300 – St

לשגמים בנובה h מעל 14350 – St

לשגמים בנובה h מעל 14400 – St

לשגמים בנובה h מעל 14450 – St

לשגמים בנובה h מעל 14500 – St

לשגמים בנובה h מעל 14550 – St

לשגמים בנובה h מעל 14600 – St

לשגמים בנובה h מעל 14650 – St

לשגמים בנובה h מעל 14700 – St

לשגמים בנובה h מעל 14750 – St

לשגמים בנובה h מעל 14800 – St

לשגמים בנובה h מעל 14850 – St

לשגמים בנובה h מעל 14900 – St

לשגמים בנובה h מעל 14950 – St

לשגמים בנובה h מעל 15000 – St

לשגמים בנובה h מעל 15050 – St

לשגמים בנובה h מעל 15100 – St

לשגמים בנובה h מעל 15150 – St

לשגמים בנובה h מעל 15200 – St

לשגמים בנובה h מעל 15250 – St

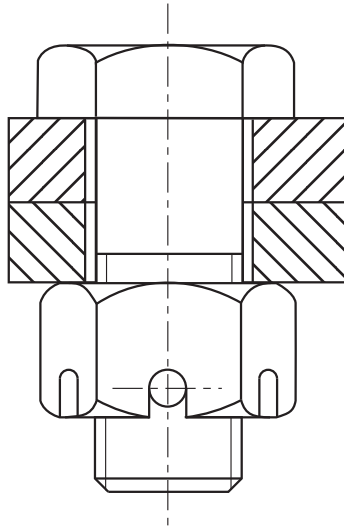
לשגמים בנובה h מעל 15300 – St

לשגמים בנובה h מעל 15

חומר: לשגמים בגובה h עד 25 מ"מ: פל' St - 50  
לשגמים בגובה h מעל 25 מ"מ: פל' St - 60 - 2K  
\* הערך d<sub>2</sub> מרמזים לקוטר מינימלי של החלק שאותו אפשר להעביר קונצנטרית מעל השגם.

## טבלה לשאלה 14

**15.** באיור לשאלה 15 מתואר מחבר בורגי.



**איור לשאלה 15**

מה מטרתם של החריצים המעוגלים בקצות האום?

- א. לאפשר כניסת פין המונע את פתיחת האום.
- ב. לאפשר כניסת פין העוזר לפתיחת האום.
- ג. אין להם כל מטרה, קיימים אומים ללא החריצים.
- ד. לאפשר חיזוק האום במפתח מיוחד.

16. נתון בורג הידוק M24.

מהו שטחו של הבורג למתיחה? היעזר בטבלה לשאלות 16-17.

א.  $365 \text{ mm}^2$

ב.  $324 \text{ mm}^2$

ג.  $116 \text{ mm}^2$

ד.  $104 \text{ mm}^2$

17. נתון בורג הידוק M20 x 1.5 (מתברג עדין).

מהו שטח החתך למתיחה? היעזר בטבלה לשאלות 16-17.

א.  $157 \text{ mm}^2$

ב.  $177 \text{ mm}^2$

ג.  $225 \text{ mm}^2$

ד.  $259 \text{ mm}^2$

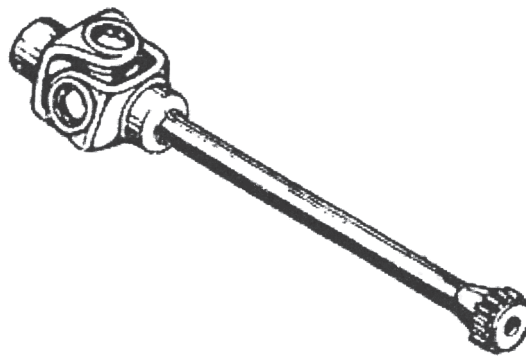
| תברגים רגילים               |                    |                                             |                                         |                                           | תברגים עדינים      |                                             |                                         |                                           |
|-----------------------------|--------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| קוטר<br>חיצוני<br>d<br>[mm] | פסיעה<br>p<br>[mm] | שטח חתך<br>מתיחה<br>A<br>[mm <sup>2</sup> ] | קוטר<br>פנימי<br>d <sub>1</sub><br>[mm] | קוטר<br>אפקטיבי<br>d <sub>2</sub><br>[mm] | פסיעה<br>p<br>[mm] | שטח חתך<br>מתיחה<br>A<br>[mm <sup>2</sup> ] | קוטר<br>פנימי<br>d <sub>1</sub><br>[mm] | קוטר<br>אפקטיבי<br>d <sub>2</sub><br>[mm] |
| 2                           | 0.40               | 1.79                                        | 1.509                                   | 1.740                                     |                    |                                             |                                         |                                           |
| 2.5                         | 0.45               | 2.98                                        | 1.948                                   | 2.200                                     |                    |                                             |                                         |                                           |
| 3                           | 0.5                | 4.47                                        | 2.387                                   | 2.675                                     |                    |                                             |                                         |                                           |
| 3.5                         | 0.6                | 6.00                                        | 2.764                                   | 3.110                                     |                    |                                             |                                         |                                           |
| 4                           | 0.7                | 7.75                                        | 3.141                                   | 3.545                                     |                    |                                             |                                         |                                           |
| 5                           | 0.8                | 12.7                                        | 4.079                                   | 4.420                                     |                    |                                             |                                         |                                           |
| 6                           | 1                  | 17.9                                        | 4.773                                   | 5.350                                     |                    |                                             |                                         |                                           |
| 8                           | 1.25               | 32.8                                        | 6.466                                   | 7.188                                     | 1                  | 36.8                                        | 6.773                                   | 7.350                                     |
| 10                          | 1.5                | 52.3                                        | 8.160                                   | 9.026                                     | 1.25               | 56.3                                        | 8.466                                   | 9.188                                     |
| 12                          | 1.75               | 76.3                                        | 9.853                                   | 10.863                                    | 1.25               | 86.0                                        | 10.466                                  | 10.647                                    |
| 14                          | 2                  | 104                                         | 11.546                                  | 12.701                                    | 1.5                | 116                                         | 12.160                                  | 13.026                                    |
| 16                          | 2                  | 144                                         | 13.546                                  | 14.701                                    | 1.5                | 157                                         | 14.160                                  | 15.026                                    |
| 20                          | 2.5                | 225                                         | 16.933                                  | 18.376                                    | 1.5                | 259                                         | 18.760                                  | 19.026                                    |
| 24                          | 3                  | 324                                         | 20.319                                  | 22.051                                    | 2                  | 365                                         | 21.546                                  | 22.701                                    |
| 30                          | 3.5                | 519                                         | 25.706                                  | 27.727                                    | 2                  | 596                                         | 27.546                                  | 28.701                                    |
| 36                          | 4                  | 759                                         | 31.092                                  | 33.402                                    | 2                  | 884                                         | 33.546                                  | 34.701                                    |
| 42                          | 4                  | 1050                                        | 36.779                                  | 39.077                                    | 2                  | 1230                                        | 39.546                                  | 40.701                                    |
| 48                          | 5                  | 1380                                        | 41.866                                  | 44.752                                    | 2                  | 1630                                        | 45.456                                  | 46.701                                    |
| 56                          | 5.5                | 1910                                        | 49.252                                  | 52.428                                    | 2                  | 2250                                        | 53.516                                  | 54.701                                    |
| 64                          | 6                  | 2520                                        | 56.639                                  | 60.639                                    | 2                  | 2980                                        | 61.546                                  | 62.701                                    |

טבלה לשאלות 16-17

18. ריתוך הוא איחוי בין שתי מתכות בהשפעת:

- א. חימום.
- ב. כוחות.
- ג. התארכות.
- ד. מאמצים.

19. באיור לשאלה 19 מתואר מפרק (מצמד) המשמש להעברת אנרגיה מכנית ממנוע הרכב לאחד מהגלגלים במערכת הנעה קדמית.

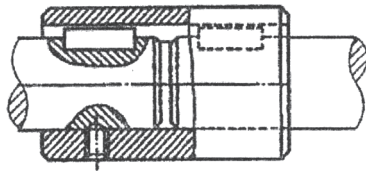


איור לשאלה 19

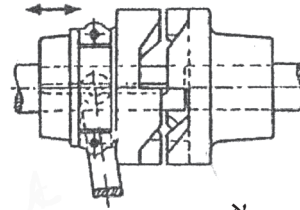
מהו סוג המצמד?

- א. מצמד שיניים
- ב. מצמד חיכוך קוני
- ג. מצמד קרדני
- ד. מצמד תותב

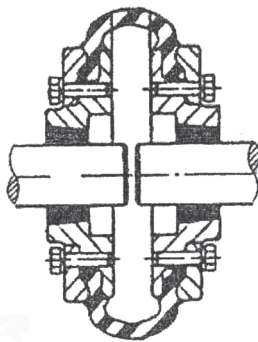
20. איזה מהמצמדים הבאים הוא מצמד גמיש?



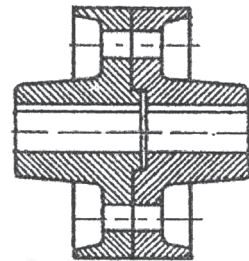
א.



ב.

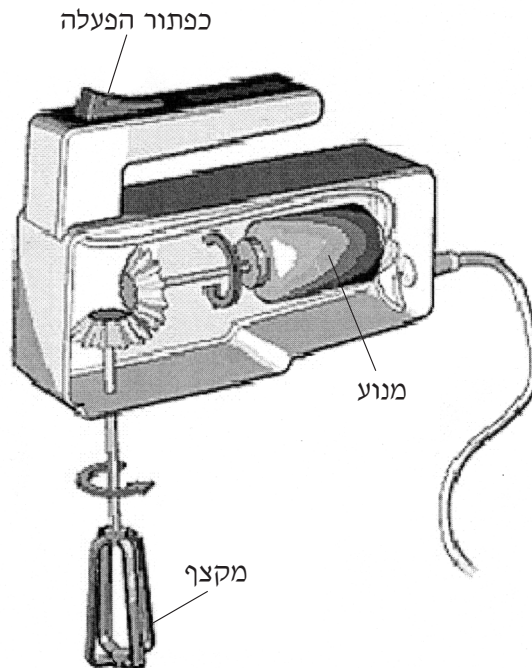


ג.



ד.

**21.** באיור לשאלה 21 מתואר מערבול חומרים לעוגה.

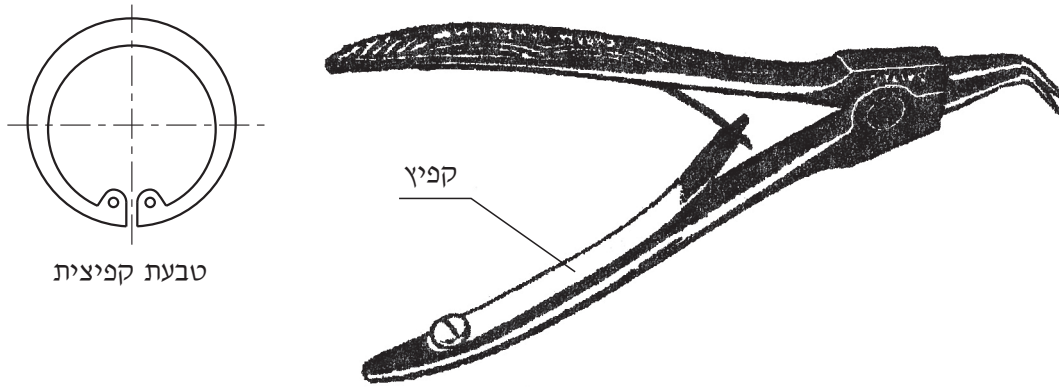


**איור לשאלה 21**

גלגלי השיניים בתשובת שבאיור לשאלה 21 הם:

- א. גלגלי שיניים חיצוניים.
- ב. גלגלי שיניים קוניים.
- ג. גלגלי שיניים ישרים.
- ד. גלגלי שיניים אלכסוניים.

**22.** באיור לשאלה 22 מתוארים מלקחיים במצב חופשי ולידם טבעת אבטחה קפיצית.  
מלקחיים אלה מיועדים לפירוק ולהרכבה של טבעות קפיציות מהסוג המתואר באיור.



**איור לשאלה 22**

קפיץ המלקחיים הוא קפיץ:

א. לחיצה גלילי.

ב. מתיחה גלילי.

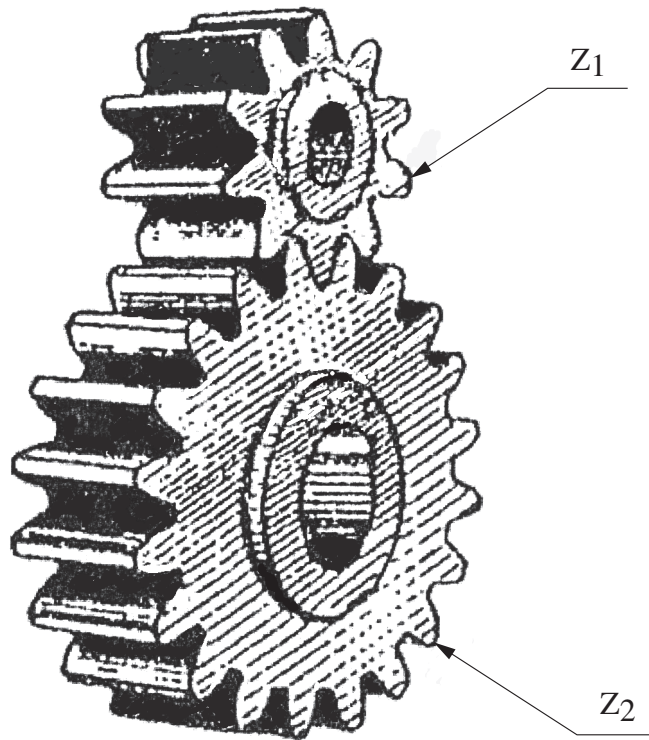
ג. פיתול.

ד. עלה.

23. באיור לשאלה 23 מתוארים זוג גלגלי שיניים.

מודול גלגלי השיניים הוא  $m = 4 \text{ mm}$ .

מספר השיניים בכל אחד מן הגלגלים הוא:  $Z_1 = 10$ ,  $Z_2 = 40$ .



איור לשאלה 23

כיצד יסתובב הגלגל הגדול ( $Z_2$ )?

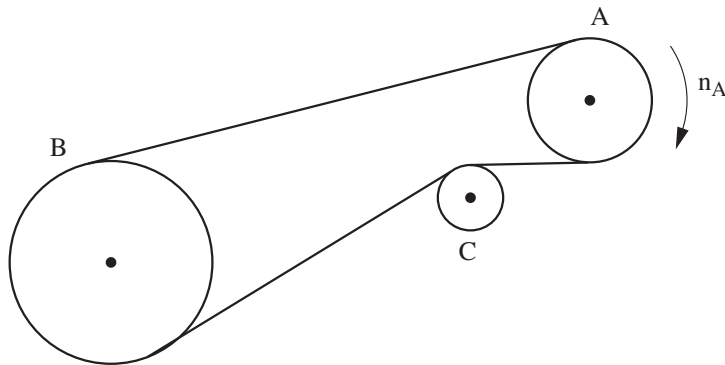
- א. מהר יותר מ-  $Z_1$
- ב. לאט יותר מ-  $Z_1$
- ג. באותה מהירות כמו  $Z_1$
- ד. תלוי בגלגל המניע

24. כדי ששני גלגלי שיניים ישתלבו יש צורך:

- א. במודול שיניים זהה.
- ב. במספר שיניים זהה.
- ג. ברוחב גלגלים זהה.
- ד. בחומר זהה.

25. באיור לשאלה 25 מתוארת תמסורת רצועה.

הנח כי התנועה מועברת ללא החלקה מגלגל A לגלגל B.

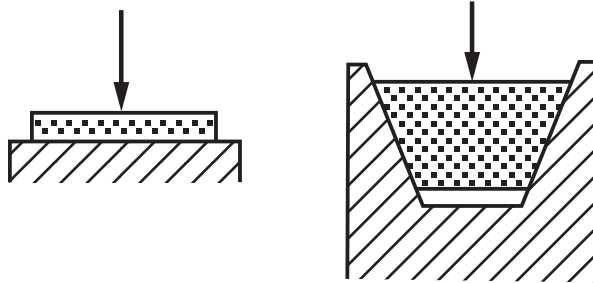


איור לשאלה 25

איזה גלגל מסתובב הכי מהר (הסל"ד הגדול ביותר)?

- א. גלגל A
- ב. גלגל B
- ג. גלגל C
- ד. הסל"ד זהה בכל הגלגלים

26. באיור לשאלה 26 מתואר חתך ברצועה טריזית וחתך ברצועה שטוחה.



איור לשאלה 26

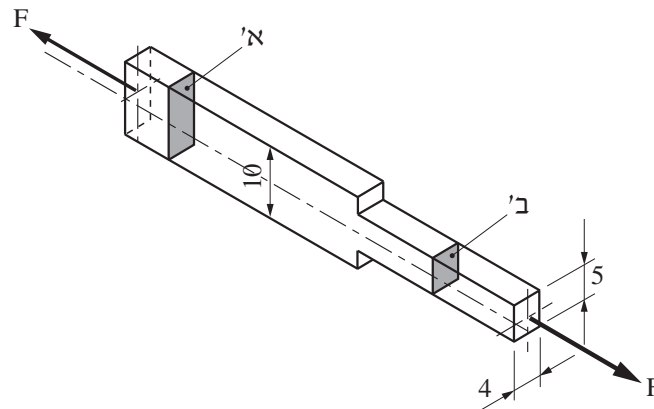
נתון ששטח החתך של שתי הרצועות זהה. באיזו רצועה כוח החיכוך גדול יותר?

- א. ברצועה השטוחה
- ב. ברצועה הטרזית
- ג. בשתי הרצועות אותו כוח חיכוך
- ד. אי אפשר לקבוע

## פרק שני (48 נקודות)

ענה על ארבע מבין השאלות 27–32 (לכל שאלה – 12 נקודות).

החלק המתואר באיור לשאלות 27–29 עשוי מחומר בעל מאמץ מתיחה מותר  $[\sigma]_2 = 100 \text{ [MPa]}$ .  
על החלק פועל כוח מתיחה  $F = 1200 \text{ [N]}$ .



איור לשאלות 27–29

היעזר בנוסחאות:

$$A = a \times b$$

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

27. חשב את מאמץ המתיחה הנוצר בחתך א' של החלק.

---



---

28. חשב את מאמץ המתיחה הנוצר בחתך ב' של החלק.

---



---

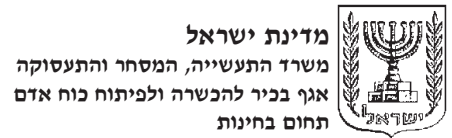
29. לפי התוצאות בשאלות 27–28, האם החלק יישבר? נמק את תשובתך.

---



---

מערכות מיכון תעשייתיות, פרקי מכוונות וחוזק חומרים, שאלון מס' 11202,  
מערכת 3002, תש"ע



30. א. הסבר מהו ריתוך.

---

---

ב. מנה שמות של שתי שיטות ריתוך.

---

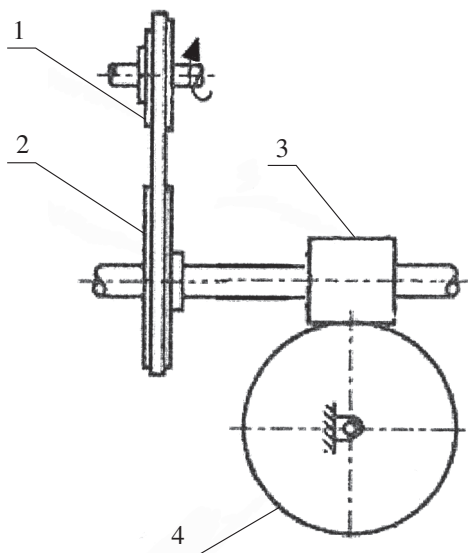
---

ג. מה ההבדל בין שתי שיטות הריתוך שמנית בסעיף ב'?

---

---

31. באיור לשאלה 31 נתונה תמסורת מכנית הכוללת תמסורת רצועה (גלגלים 1 ו-2) ותמסורת חלזונית (גלגלים 3 ו-4).



איור לשאלה 31

א. ציין יתרון אחד וחיסרון אחד של תמסורת חלזונית.

יתרון:

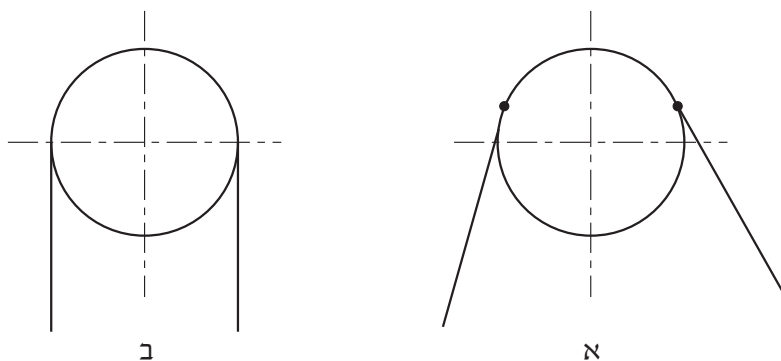
חיסרון:

ב. ציין יתרון אחד וחיסרון אחד של תמסורת רצועה.

יתרון:

חיסרון:

32. באיור לשאלה 32 מתוארים שני גלגלים של תמסורת רצועה שטוחה **שקוטרם זהה**.



**איור לשאלה 32**

א. באיזו מהתמסורות סכנת ההחלקה גדולה יותר? נמק את תשובתך.

---



---

ב. ציין יתרון **אחד** וחסרון **אחד** בהחלפת הרצועה בשרשרת.

יתרון: \_\_\_\_\_

חסרון: \_\_\_\_\_

**בהצלחה!**