



בחינות גמר – נוער קיץ תשע"ט

פרקי מכונות וחוזק חומרים

סמל שאלון 11202

הוראות לנבחן,

קרא בעיון את ההנחיות לפני תחילת העבודה.

מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון שלפניך שני פרקים:

פרק ראשון (60 נקודות): שאלות 1-17. עליך לענות על 15 שאלות (לכל שאלה – 4 נקודות).

פרק שני (40 נקודות): עליך לענות על ארבע שאלות מבין השאלות 18-23 (לכל שאלה – 10 נקודות).

סך הכול: 100 נקודות

חומרי עזר מותרים לשימוש:

לוחות טכניים, כלי סרטוט, כלי כתיבה ומחשבון.

שים לב:

1. ענה על השאלות בגוף השאלון, על פי ההנחיות.
2. בשאלות רב ברירה סמן עיגול סביב האות המציינת את התשובה הנכונה. בשאלות האחרות כתוב את התשובות בגוף השאלון.
3. אם דרושים חישובים, כתוב אותם בגוף השאלון.
4. הקפד על ניקיון וסדר.
5. ענה רק על מספר השאלות הנדרש, ייבדק מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן.

הוראות מיוחדות:

- בדוק כי הודבקה המדבקה המתאימה (עם פרטיך האישיים) על השאלון.
- בסיום הבחינה מסור את השאלון למשגיח/ה.

מדבקה

משך הבחינה 3 שעות

הערה חשובה:

קבלת שאלון הבחינה, מחברת הבחינה/דף התשובות והשימוש בהם הם מבחינת משרדנו אישור של ידיעת ההנחיות לשמירה על טוהר הבחינות על כל המשתמע מכך ומחויבות הנבחן לפעול בהתאם.

ההנחיות כתובות בלשון זכר, אולם מכוונות לנבחנת ולנבחן כאחד.

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 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 (60 נקודות)

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

1. מה מתואר באיור שלפניך?



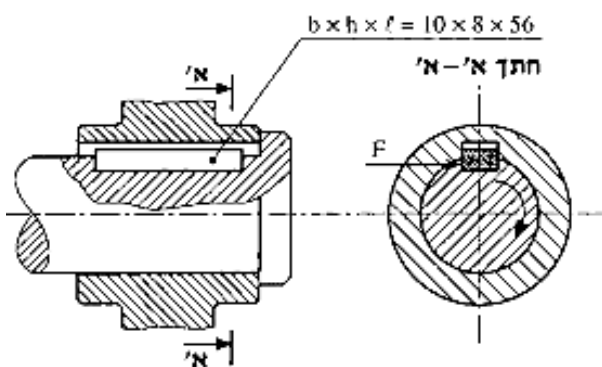
- א. טבעת קפיצית.
- ב. קפיץ פיתול.
- ג. קפיץ עלה.
- ד. טבעת רצועה.

2. איזה מערכת קפיצים, מתוארת באיור לשאלה?



- א. קפיצי פיתול.
- ב. קפיצי משיכה.
- ג. קפיצי לחיצה.
- ד. קפיצי עלה.

3. באיור מתואר חיבור של גל וגלגל שיניים בעזרת:



- א. פין צירי גלילי.
- ב. פין חרוט עם תבריג.
- ג. שגם מלבני אורכי.
- ד. בורג חף.

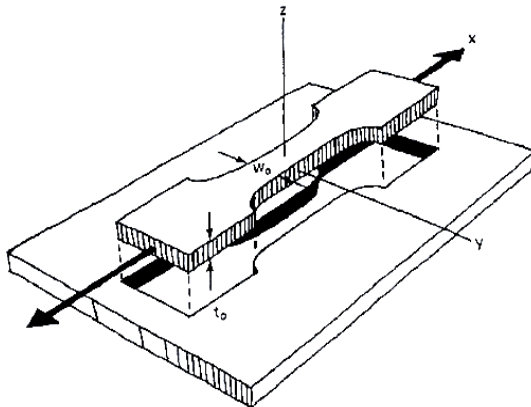


4. באיור לשאלה מוצג דגם לניסוי מתיחה, שהוצא מתוך פח המיועד לייצור, במסגרת בדיקות קבלה

לחומר גלם. בתחילת הבדיקה נמדד כוח של 2,000 N. מהו ערך המאמץ באותו רגע?

• עובי החומר: $t_0 = 8\text{mm}$, רוחב החתך הנבדק: $w_0 = 15\text{mm}$.

• העזר בנוסחאות:
 $F = \frac{\sigma}{A}; A = w_0 \times t_0$



א. 208.3 KN/mm^2

ב. 16.67 KN/mm^2

ג. 240 KN/mm^2

ד. 21.6 KN/mm^2

מה מציין המספר 13 בתבריג 13UNC - $\frac{1}{2}$?

א. את קוטר הבורג.

ב. את פסיעת הבורג.

ג. את מספר הכריכות הכללי של הבורג.

ד. את מספר הכריכות לאורך 1" אינץ'.

5. מה פירוש המושג "צמנוט"?

א. שכבה חיצונית קשה, שכבה פנימית קשה.

ב. שכבה חיצונית רכה, שכבה חיצונית קשה.

ג. שכבה חיצונית קשה, שכבה פנימית רכה.

ד. שכבה חיצונית רכה, שכבה פנימית רכה.

6. המספר 30 בסימון הפלדה, SAE 4130, מציין את:

א. אחוז החומר המסגסג העיקרי בפלדה.

ב. החוזק למשיכה בחלוקה ל-10.

ג. סימן הפלדה והסגסוגת שלה.

ד. אחוז הפחמן שבפלדה.



7. איזה יסוד צריך להיות בחומר כדי שיתמגנט?

- א. ברזל.
- ב. אלומיניום.
- ג. פליז.
- ד. טיטניום.

8. איזו מבין התכונות היא תכונה כימית?

- א. הולכת חום.
- ב. צפיפות החומר.
- ג. שיתוך (קורוזיה).
- ד. אלסטיות.

9. בריתוך בשיטת (TIG) החומר, המגן על תפר הריתוך, הוא:

- א. גז ארגון.
- ב. חומר אנרטי.
- ג. חומר מוצר.
- ד. אוויר.

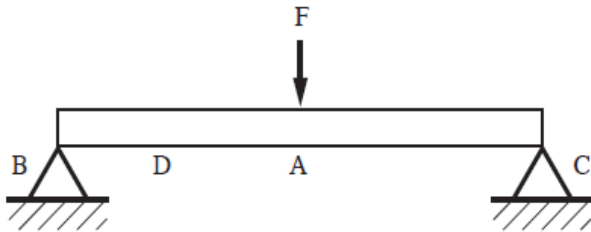
10. מהו אביזר הצנרת, המתואר באיור?

- א. ניפל.
- ב. זווית.
- ג. מופה.
- ד. אוגן.



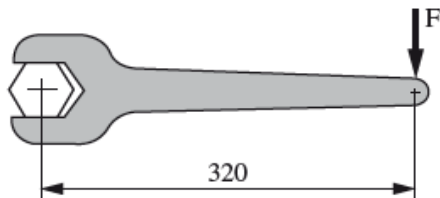


11. הקורה, המתוארת באיור לשאלה, מוטרחת כפיפה. באיזה מקום יהיה מאמץ הכפיפה המירבי (המקסימלי) בנקודה? הערה: הכוח F נמצא במרכז הקורה.



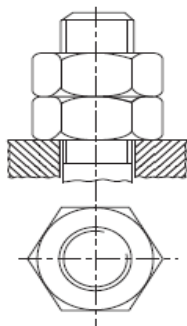
- א. A
- ב. B
- ג. C
- ד. D

12. באיור לשאלה נתון מפתח, שאורכו $L=320\text{ mm}$, ובקצהו פועל כוח של $F=80\text{ N}$.



מהו ערך המומנט M כלפי מרכז הבורג?

- א. $F=80\text{ N}$
- ב. $M=L=320\text{ mm}$
- ג. $M = F/L = 80/320 = 0.25\text{ N/mm}$
- ד. $M = F \times L = 80 \times 320 = 25600\text{ N/mm}$



13. מדוע משתמשים בשני אומים בבורג, המתואר באיור לשאלה?

- א. כדי להפחית את החיכוך בין הבורג לבין האום.
- ב. כדי למנוע פתיחה עצמית של האום.
- ג. כדי להגדיל את החיכוך בין הבורג לאום.
- ד. כדי להקל על פתיחת החיבור.

14. החיסרון של מפתח מתכוונן ("שבדי") בפתיחת אום הוא:

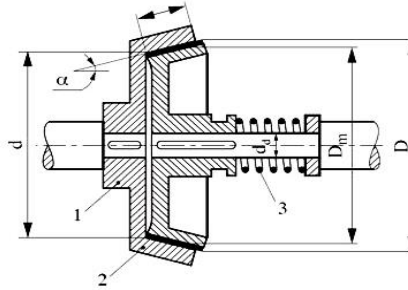
- א. ידית קצרה מידי שאינה מאפשרת לפתוח בכוח גדול.
- ב. הוא גורם לשחיקת האום ועלול להחליק.
- ג. שאין אפשרות לסובב אום מרובע.
- ד. שאין אפשרות לסובב סיבוב שלם.





15. המצמד המתואר באיור לשאלה הוא:

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



16. באיור לשאלה מתואר מפרק קרדן על סרן, היוצא מתיבת הילוכים

מה מאפשר מפרק הקרדן?

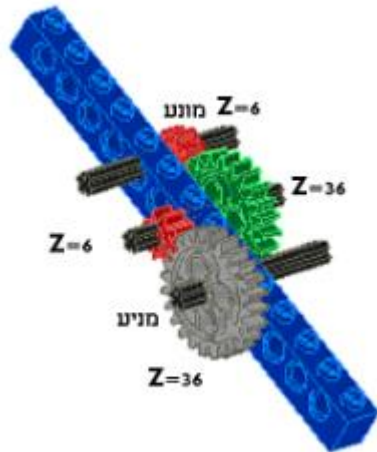
- א. העברת תנועה סיבובית בלתי מקוטעת.
- ב. העברת תנועה סיבובית ללא צורך בשימון תקופתי.
- ג. העברת תנועה קווית לאורך ציר המחולק לשניים שהמפרק במרכזו.
- ד. העברת תנועה סיבובית לאורך הציר תוך אפשרות לשינוי זוויתי.





17. בתרשים המתואר מוצגת תמסורת מורכבת, שבה גלגלי השיניים הגדולים הם בעלי 36 שיניים, והקטנים הם בעלי 6 שיניים כל אחד. יחס התמסורת, שיתקבל בתמסורת זו, הוא:

- א. 1:40
- ב. 36
- ג. 40
- ד. 1:36



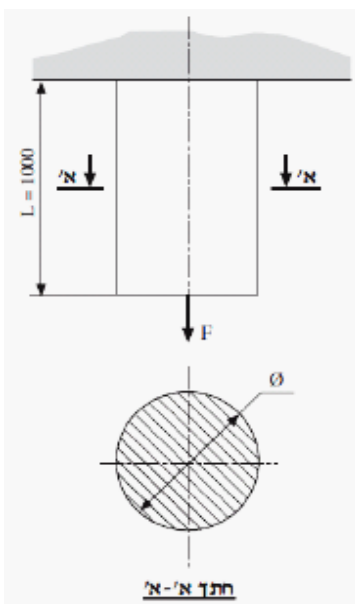
פרק שני (40 נקודות)

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

18. באיור לשאלה מתואר מוט בעל שטח חתך עגול $A = 2000 \text{ mm}^2$, ואורכו $L = 1000 \text{ mm}$. על המוט פועל כוח F המתואר באיור שגרם להתארכות $\Delta l = 2 \text{ mm}$.

מודל האלסטיות של חומר המוט הוא: $E = 2 \times 10^5 \text{ Mpa}$

- א. חשב את ערכו של כוח F , שגרם להתארכות המוט.
- ב. חשב את מאמץ המתיחה, המופיע במוט.



העזר בנוסחות:

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

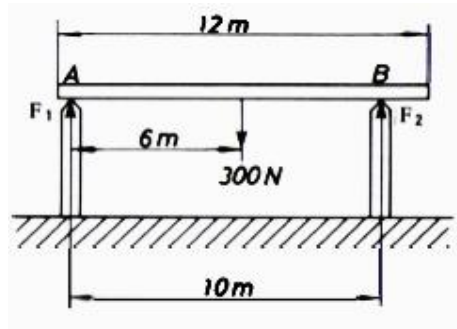
מאמץ מתיחה:

$$\Delta l = \frac{Fl}{AE}$$

התארכות:



19. כוח המשקל של קורה הוא 300 נ"ט, ואורכה הוא 12 מ'. היא מונחת על שתי קורות אנכיות. המרחק בין הקורות הוא 10 מ'. חשב את הכוחות F_1 , F_2 :



20. שני פחים מחוברים ע"י מסמרה. כוח F פועל על הפחים $F=80[N]$

ועובי הפחים $t = 8mm$

קוטר המסמרה: $d = 13mm$. חשב את מאמץ הגזירה והמעיכה של המסמרה.



העזר בנוסחאות:

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

מאמץ גזירה:

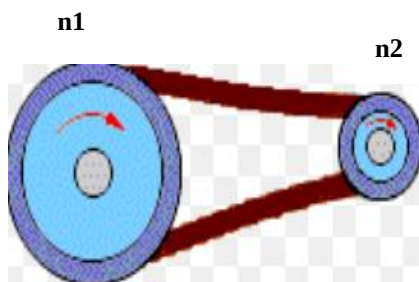
$$\sigma_b = \frac{F}{d \cdot t}$$

מאמץ מעיכה:

21. ממסרת רצועה שטוחה מעבירה תנועה ממנוע, המסתובב במהירות של $n_1 = 1200Rpm$, לצרכן,

המסתובב במהירות של $n_2 = 300Rpm$. קוטר הגלגל הגדול הוא $D_1 = 210mm$.

חשב את קוטר הגלגל הקטן D_2 .



$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

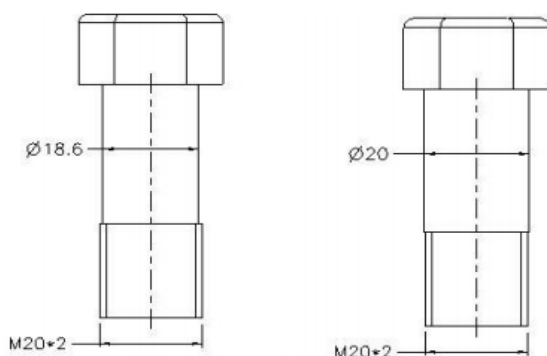
נוסחת עזר:

22. באיור לשאלה מתוארים שני ברגים בעלי תברג M20X2. על שני הברגים פועל כוח המתיחה-
F=10[KN]

א. חשב איזה מאמץ מתפתח בחתך קנה בורג ימין.

ב. חשב איזה מאמץ מתפתח בחתך בורג שמאל.

ג. קבע איזה קנה, ימין או שמאל, יתארך יותר עקב הפעלת הכוח F. נמק את תשובתך.



העזר בנוסחאות:

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

$$A = \pi r^2$$

23. דסקה בקוטר של $d = 20mm$ נחתכת מפח פלדה S275J2 בעובי של $s = 5mm$

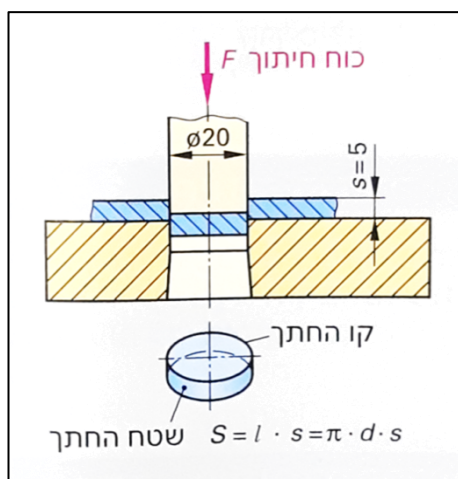
יש לחשב את:

א. אורכו של קו החתך.

ב. שטח החתך.

ג. חוזק הגזירה המקסימלי.

ד. כוח החיתוך.



העזר בנוסחאות:

• כוח החיתוך: $F = S \cdot \tau_{sBmx}$

• חוזק הגזירה המקסימלי: $\tau_{sBmx} = 0.8R_{m_{max}}$

• שטח החתך: $S = l \cdot s$

• מתוך טבלאות: $R_{m_{max}} = 560 \frac{N}{mm^2}$

בהצלחה!