

- נספחים: א. (לשאלה 5) – טבלת מצמידים
ב. (לשאלה 8) – תכונות של פלדות
ג. (לשאלה 9) – קטע קריאה
ד. מילון מונחים

מכניקה הנדסית יישומית ט'

(לטכנאי מכונות)

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה חמישה פרקים ובהם תשע שאלות. עליכם לענות על חמש שאלות, לפי בחירתכם, מן השאלון כולו. לכל שאלה – 20 נקודות, סך-הכול – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר כתוב בכתב-יד או מודפס על נייר, כלי סרטוט, מחשבון בעל תצוגה של אותיות וספרות בלבד.

ד. הוראות מיוחדות:

- בטרם תתחילו לענות על השאלות, קראו בעיון את השאלון כולו וודאו שההנחיות בדף השער מובנות לכם היטב.
- ענו על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברת, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
- בכל שאלה ניתנו הנתונים לפתרונה. אם לדעתכם חסר נתון, הוסיפו אותו על-פי שיקול דעתכם ופתרו בעזרתו את השאלה. ציינו בתשובה את הנתון שהוספתם.
- בתשובה על שאלת חישוב, עליכם להציג את שלבי הפתרון באופן מפורט ולהסבירם בקצרה. קבלת מרב הנקודות מותנית במילוי דרישה זו.
- בנספח ד' לשאלון זה מובא מילון מונחים בשפות עברית, ערבית, אנגלית ורוסית. תוכלו להיעזר בו בעת הצורך.

כתבו במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונכם לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
כתבו "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. כתיבת טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 10 עמודים ו-6 עמודי נספחים.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים,
אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

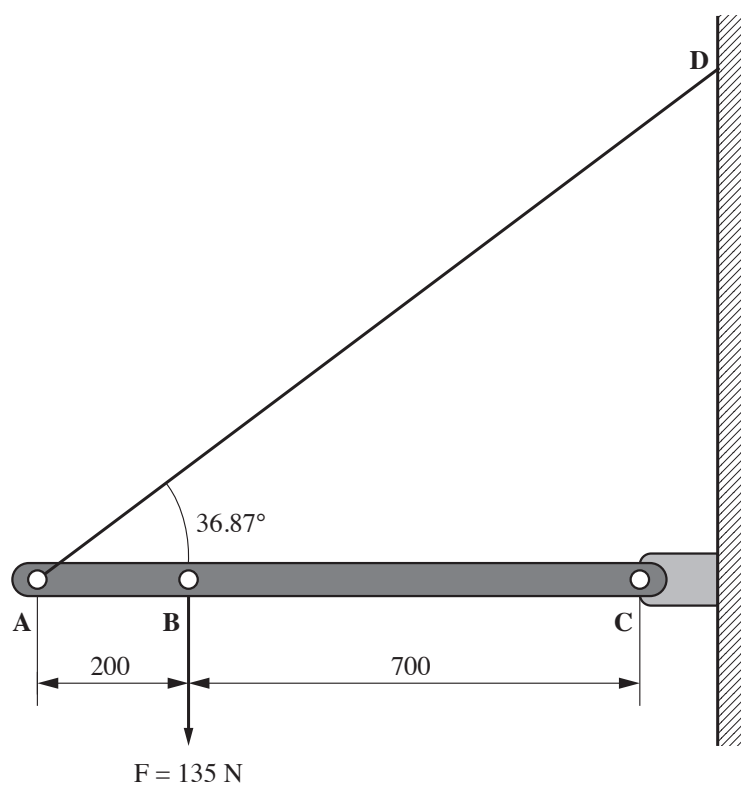
השאלות

בשאלון זה חמישה פרקים ובהם תשע שאלות.
עליכם לענות על חמש שאלות לפי בחירתכם, מן השאלון כולו (לכל שאלה – 20 נקודות).

פרק ראשון: סטטיקה וחוזק חומרים במכונות

שאלה 1

באיור לשאלה 1 מוצגת קורה, ABC, הנתמכת על ידי חוט ברזל, AD, ומחוברת לקיר באמצעות פרק C.
בנקודה B של הקורה פועל כוח אנכי, F.



איור לשאלה 1

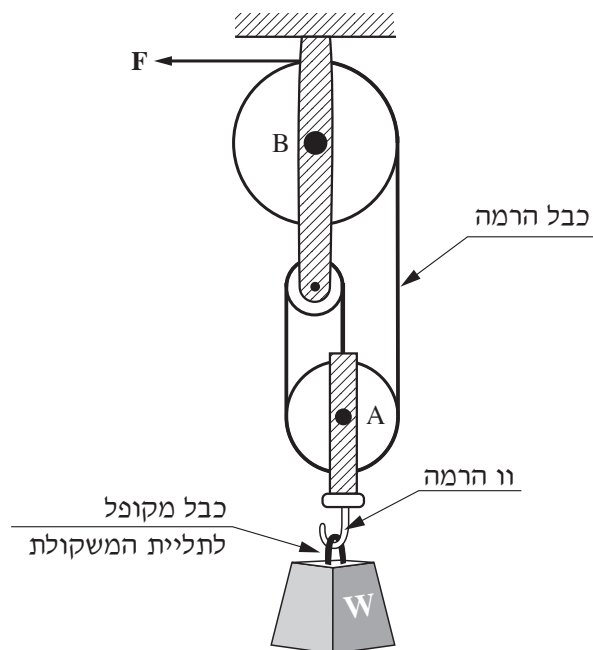
- א. (6 נק') סרטטו דיאגרמת גוף חופשי (דג"ח) של הקורה ABC.
- ב. (7 נק') חשבו את המתיחות בחוט הברזל, AD.
- ג. (7 נק') מצאו את כוחות התגובה בנקודה C.

שאלה 2

באיור לשאלה 2 מוצגת מערכת לנשיאת משקל.

המערכת מורכבת מהרכיבים האלה: גלגלת A, גלגלת B, וו הרמה, כבל מקופל לתליית המשקולת והמשקולת W.

המערכת מוחזקת בשיווי משקל בעזרת הכוח F.



איור לשאלה 2

נתונים:

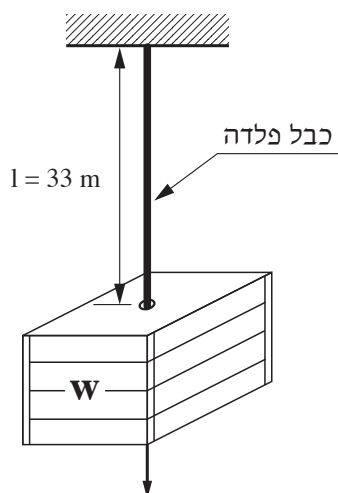
- מאמץ הכניעה של חומר הכבל: $\sigma_y = 400 \text{ MPa}$
- מקדם הבטיחות הנדרש במערכת: $S = 8$
- משקל הגלגלת A (כולל וו הרמה): $W_A = 350 \text{ N}$
- משקל המשקולת: $W = 1,150 \text{ N}$

הזניחו את משקלה של הגלגלת B.

1. סרטטו דיאגרמת גוף חופשי (דג"ח) של המשקולת W. **א. (8 נק')**
2. סרטטו דיאגרמת גוף חופשי (דג"ח) של הגלגלת A.
3. נתון כי מספר הסיבים בכבל ההרמה הוא 40. **ב. (6 נק')**
חשבו את כוח המתיחה F בכבל ההרמה, ואת הקוטר המזערי של כל סיב.
4. המשקולת W תלויה על וו הרמה באמצעות כבל מקופל העשוי מחומר זהה לזה של כבל ההרמה. **ג. (6 נק')**
קוטר כל סיב בכבל המקופל הוא 0.5 mm. חשבו את מספר הסיבים המזערי בכבל המקופל.

שאלה 3

באיור לשאלה 3 מוצג ארגז שמשקלו $W = 30 \text{ kN}$ התלוי על כבל. הכבל שזור מחוטי פלדה בעלי קוטר זהה: $d = 1.6 \text{ mm}$.



איור לשאלה 3

נתונים:

- מאמץ הכניעה של הפלדה שממנה מיוצרים חוטי הכבל: $\sigma_y = 400 \text{ MPa}$
- מקדם הבטיחות של הכבל: $S = 5$
- מודול האלסטיות של חומר הכבל: $E = 200,000 \text{ MPa}$

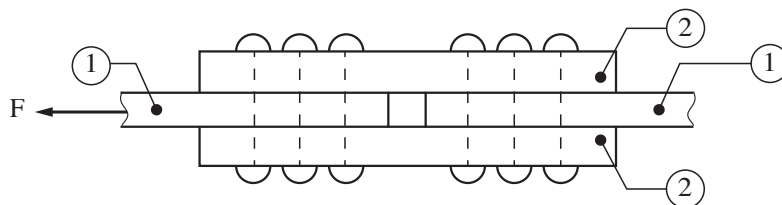
(10 נק') א. חשבו את מספר החוטים שמהם יש לשזור את הכבל כדי שיעמוד בתנאים הנתונים.

(10 נק') ב. חשבו את ההתארכות בכבל עקב תליית הארגז.

פרק שני: חלקי מכונות

שאלה 4

באיור לשאלה 4 מתוארים שני פחי פלדה (רכיב 1) שמחוברים בסמור למחבר השקה כפול (רכיב 2).



איור לשאלה 4

המסמרות מסודרות בשלוש שורות בכל צד.

הפחים עמוסים בכוח מתיחה סימטרי F .

נתונים:

- המאמץ המותר לגזירה של חומר המסמרות: $[\tau_s] = 100 \text{ MPa}$
- המאמץ המותר למעיכה של חומר המסמרות: $[\sigma_{lc}] = 220 \text{ MPa}$
- כוח המתיחה: $F = 550,000 \text{ N}$
- קוטר המסמרה: $d = 20 \text{ mm}$
- עובי הפחים (רכיב 1) ומחבר ההשקה הכפול (רכיב 2) הוא t – זהה ואינו ידוע.

(10 נק') א. חשבו את המספר המזערי של המסמרות הנדרש בכל צד במחבר (בכל אחד מפחי הפלדה) בהתאם לתנאי החוזק לגזירת מסמרות. לפי חישוב זה, מה יהיה מספר המסמרות בכל שורה?

(10 נק') ב. חשבו את עובי הפחים t .

שאלה 5

מצמד שיניים גמיש מעביר הספק ממנוע שהספקו P , המסתובב במהירות של n סל"ד.

נתונים:

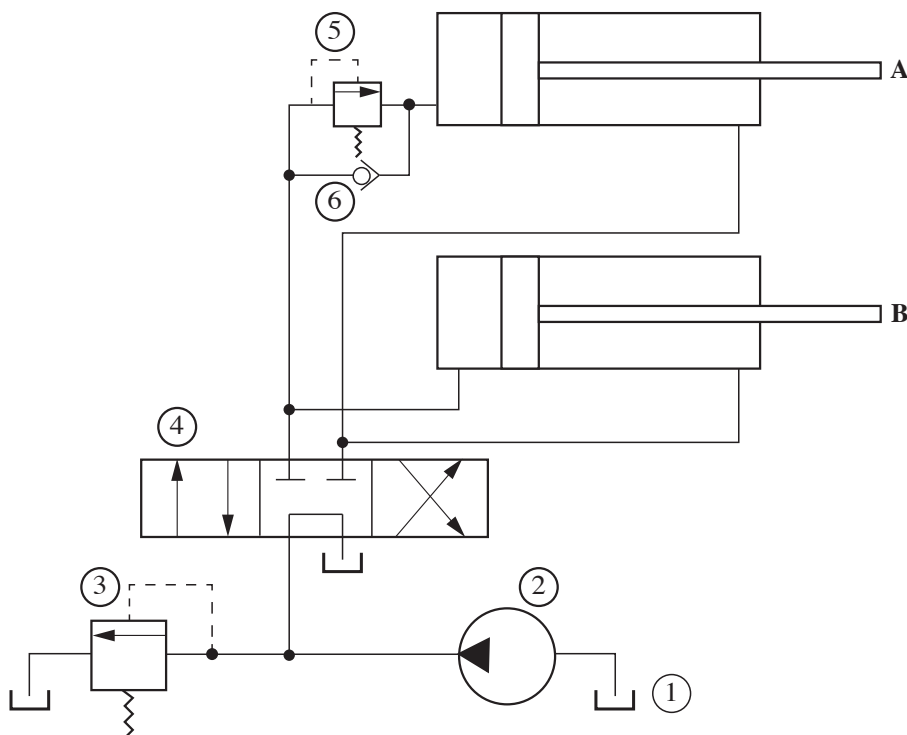
- הספק המנוע: $P = 20 \text{ kW}$
- המהירות של סיבוב המנוע: $n = 1,500 \text{ rpm}$
- מקדם תנאי העבודה של המצמד: $f = 1.8$

- (8 נק') א. חשבו את המומנט M_t המועבר מן המנוע לצרכן.
- (8 נק') ב. בחרו מן הטבלה הנתונה בנספח א' מצמד המתאים להעברת ההספק בתנאי העבודה.
- (4 נק') ג. 1. ציינו את ערכי שלוש הסטיות המותרות למצמד זה (אותיות/ערכים).
2. כתבו את התפקיד של כל אחת משלוש הסטיות שציינתם בסעיף ג'1.

פרק שלישי: מערכות הידראוליות

שאלה 6

באיור לשאלה 6 מתוארת מערכת הידראולית הכוללת שתי בוכנות זהות, A ו-B. אחת הבוכנות משמשת לאחיזת העוֹבֵד, והאחרת משמשת להפעלת המקדחה.



איור לשאלה 6

נתונים:

- קוטר הבוכנה: $D = 150 \text{ [mm]}$

- קוטר מוט הבוכנה: $d = 50 \text{ [mm]}$

א. (4 נק') ציינו את שמותיהם של הרכיבים ①-⑥.

ב. (6 נק') פרטו בקצרה את התפקיד של כל אחד מהרכיבים ⑤ ו-⑥, והסבירו מדוע חשוב להתקין אותם יחד כחלק אחד.

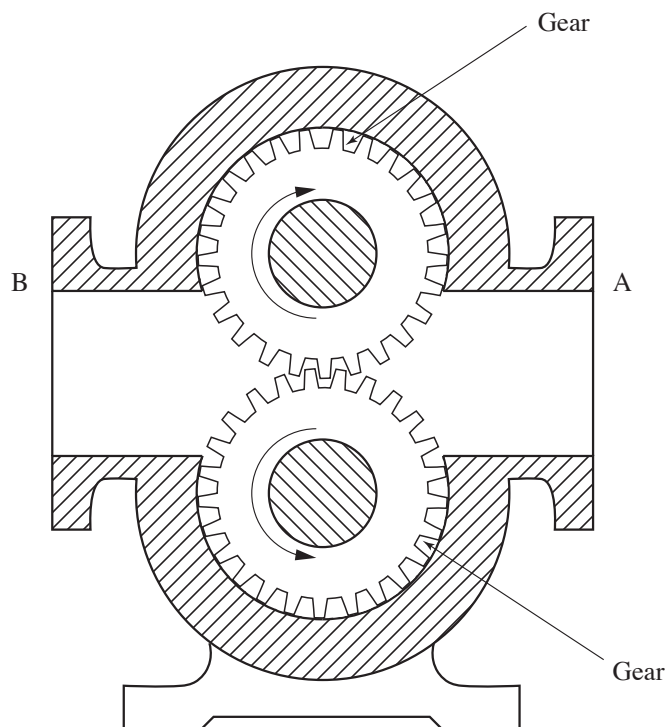
ג. (3 נק') כאשר מפעילים את המערכת, איזו מבין הבוכנות - A או B - יוצאת קודם? נמקו את התשובה.

ד. (3 נק') קבעו איזו בוכנה משמשת להידוק (לאחיזת העוֹבֵד), ואיזו בוכנה משמשת להפעלת המקדחה. נמקו את הקביעה.

ה. (4 נק') הכוח שמפעילה הבוכנה המשמשת להפעלת המקדחה הוא $F_1 = 8,000 \text{ [N]}$. חשבו את הלחץ בכניסה לבוכנה, אם הלחץ הנגדי שלה שווה 5 [bar] .

שאלה 7

באיור לשאלה 7 מוצג חתך של משאבת גלגלי שיניים ובו מסומן כיוון הסיבוב של הגלגלים.



איור לשאלה 7

(3 נק') א. קבעו את פתח היניקה ואת פתח הסניקה של המשאבה. נמקו את התשובה.

(5 נק') ב. ציינו שני יתרונות ושני חסרונות של משאבת גלגלי שיניים.

נתונה משאבת הדחק החיובי.

- דחק המשאבה: $q = 0.25 \left[\frac{L}{\text{rev}} \right]$ (0.25 ליטר לסיבוב)

- מהירות הסיבוב של המשאבה: $n = 600 \text{ [rpm]}$

- הלחץ בכניסה למשאבה: $P_1 = -0.2 \text{ [bar]}$

- הלחץ ביציאה מן המשאבה: $P_2 = 60 \text{ [bar]}$

- נצילות המשאבה: $\eta_p = 80\%$

(4 נק') ג. חשבו את ספיקת המשאבה ביחידות $\left[\frac{L}{\text{min}} \right]$.

(8 נק') ד. 1. חשבו את ההספק המופק מן המשאבה (P_{out}).

2. חשבו את ההספק המושקע במשאבה (P_{in}).

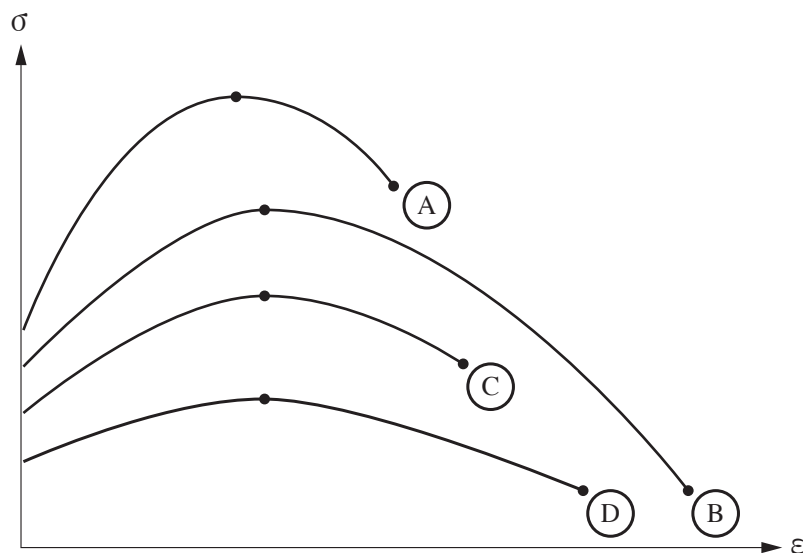
פרק רביעי: חומרים

שאלה 8

במפעל ייצרו מוטות בתהליך עיבוד בקור מארבעת סוגי הפלדות שלהלן:

SAE 1040, SAE 4140, SAE 3310, SAE 1035

מן המוטות ייצרו ארבעה דגמים זהים. את הדגמים העבירו מבחן מתיחה, והתקבלו גרפי מאמץ-מעוות עבור כל אחת מארבע הפלדות.



איור לשאלה 8

(4 נק') א. היעזרו בטבלה שבנספח ב' לשאלה וקבעו איזו פלדה מייצגת כל אחד מארבעת הגרפים. הסבירו את הקביעה.

(3 נק') ב. לאיזו מן הפלדות הנתונות יש אחוז הפחמן הקטן ביותר? ציינו מהו.

(3 נק') ג. ברשימת הפלדות יש שתי פלדות מסג. כתבו את שמן.

(3 נק') ד. 1. איזו פלדה לא ניתנת לריתוך?

2. איזו פלדה לא ניתנת לחיסום?

(3 נק') ה. במפעל מייצרים חלק של מכונה מאחת הפלדות הנתונות.

הדרישות לייצור החלק הן:

- החלק מיוצר בריתוך ואז עובר חיסום.
- חומר החלק צריך להיות בעל משיכות נמוכה, חוזק בינוני וקשיות בינונית-גבוהה.
- על פי דרישות אלה, באיזו פלדה תבחרו לייצור החלק?

(4 נק') ו. מחסמים פלדה מסוג SAE 1040. לפניכם רשימת תכונות של פלדה. העתיקו את הרשימה למחברת, וציינו עבור כל תכונה אם הערך שלה גדל, קטן או אינו משתנה.

התכונות:

- צפיפות
- מודול האלסטיות (E)
- מאמץ הכניעה (σ_y)
- משיכות
- מאמץ מתיחה מרבי (σ_{uts})

פרק חמישי: אנגלית טכנית

שאלה 9

קראו את הקטע בנספח ג' לשאלון זה, וענו במחברת על **כל** הסעיפים (לכל סעיף – 2 נק').

מותר לענות בעברית על כל הסעיפים.

Questions.

- a. (Paragraph A) What is the purpose of bolts and screws?
- b. (Paragraph A) Why is the quality of the material which screws and bolts are made from so important?
- c. (Paragraph B1) In which form do bolts start their manufacturing process?
- d. (Paragraph B2) Why is the head-forming process called "cold-heading"?
- e. (Paragraph B3) Which cold-forging method is implemented in the thread-forming machine?
- f. (Paragraph B4) Which of the two parts of heat treatment does not include heating above the critical point?
- g. (Paragraph B4) State **TWO** points in favor of- and **ONE** point against- performing threading **after** heat-treatment.
- h. (Paragraph B5) Is the coating process purely mechanical? Explain your answer.
- i. (Paragraph B6) What is the purpose of a locking patch?
- j. (Paragraph B7) Make a list of the tests which check **only the mechanical** properties of bolts and screws.

בהצלחה!

נספח א' (לשאלה 5): טבלת מצמידים

לשאלון 710002, אביב תשפ"ג

Size	מומנט מרבי M_e [N · m]	סטייה מותרת		
		זוויתית θ°	רדיאליות $\delta[\text{mm}]$	צירית $\lambda[\text{mm}]$
GA 70	180	$\pm 1^\circ$	± 3	± 1
GA 85	290	$\pm 1^\circ$	± 3	± 1
GA 100	720	$\pm 1^\circ$	± 3	± 1
GA 120	1790	$\pm 1^\circ$	± 4	± 1
GA 140	2870	$\pm 1^\circ$	± 4	± 1
GA 175	5100	$\pm 1^\circ$	± 4	± 1
GA 195	8600	$\pm 1^\circ$	± 5	± 1
GA 250	18500	$\pm 1^\circ$	± 5	± 1
GA 300	36000	$\pm 1^\circ$	± 5	± 1
GA 350	55000	$\pm 1^\circ$	± 5	± 1

נספח ב' (לשאלה 8) – תכונות של פלדות
לשאלון 710002, אביב תשפ"ג

כינוי לפי תקן אמריקאי SAE	קבוצות	(1) הרכב כימי																			
		C	Mn	Si	Ni	Cr	Mo	V	W	יסודות אחרים	מצב הזמן הבדיקה	מאמץ כניעה σ_y (Yield Stress) N/mm ² [MPa]	מאמץ מתחלה מקסימלי σ_{ult} (Ultimate Tensile Stress) N/mm ² [MPa]	התארכות יחסית ב-%	קשיות		עמידות ב-% (2)	כושר חישול	כושר ריתוך	כושר חיסום	ניתן לצמנט
		3	4	5	6	7	8	9	10	11					12	13					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
פלדות כחמן	SAE 1010	0.10	0.4	–	–	–	–	–	–	–		245	410	28	129	–	43			–	$H_{Rc} = 56 \div 58$ עד
	SAE 1020	0.20	0.4	–	–	–	–	–	–	–		335	520	25	156	–	65			–	$H_{Rc} = 56 \div 58$ עד
	SAE 1035	0.35	0.7	–	–	–	–	–	–	–		365	565	22	172	–	70			–	–
	SAE 1040	0.40	0.7	–	–	–	–	–	–	–		430 ÷ 590	620 ÷ 775	18	183 ÷ 262	← עד 26	60			–	–
	SAE 1050	0.50	0.7	–	–	–	–	–	–	–		420 ÷ 745	655 ÷ 980	15	192 ÷ 321	← עד 33	52			–	–
פלדות עשירות כחמן (קפיציות)	SAE 1070	0.70	0.7	–	–	–	–	–	–	–		430 ÷ 815	685 ÷ 1120	14	212 ÷ 321	← עד 36	45			–	–
	SAE 1075	0.75	0.6	–	–	–	–	–	–	–		450 ÷ 910	705 ÷ 1215	12	223 ÷ 388	← עד 41	44			–	–
	SAE 1090	0.90	0.7	–	–	–	–	–	–	–		–	2160 ÷ 2405	–	–	–	–	–	–	–	–
פלדות נוחות שיבוב	SAE 1113	0.13	0.8	–	–	–	–	–	–	S=0.3		490 ÷ 655	520 ÷ 685	10 ÷ 20	163 ÷ 229	–	125		–	← עד $H_{Rc} = 60 \div 62$	
פלדות מנגן	SAE 1 137	0.37	1.5	–	–	–	–	–	–	S=0.1		550 ÷ 685	620 ÷ 795	12	187 ÷ 229	–	73		–	–	–
	SAE 1340	0.40	1.7	0.3	–	–	–	–	–	–		520 ÷ 1620	685 ÷ 1940	9 ÷ 25	235 ÷ 578	← עד 21	45			–	–
	SAE 3120	0.20	0.7	0.3	1.3	0.7	–	–	–	–		735 ÷ 1030	970 ÷ 1060	16	300	← עד 31	63		–	← עד $H_{Rc} = 60 \div 62$	
	SAE 3310	0.10	0.5	0.3	3.5	1.6	–	–	–	–		1030	1245	15	363	← עד 39	45		–	← עד $H_{Rc} = 60 \div 62$	
	SAE 4130	0.30	0.5	0.3	–	1.0	0.2	–	–	–		620 ÷ 1355	675 ÷ 1620	12 ÷ 28	202 ÷ 461	← עד 48	60			–	–
	SAE 4140	0.40	0.9	0.3	–	1.0	0.2	–	–	–		685 ÷ 1725	805 ÷ 2000	11 ÷ 23	235 ÷ 578	← עד 21	62			–	–
	SAE 4340	0.40	0.7	0.3	1.8	0.8	0.2	–	–	–		895 ÷ 1570	980 ÷ 1960	11 ÷ 21	293 ÷ 555	← עד 30	51			–	–
	SAE 52100	1.00	0.3	0.3	–	1.5	–	–	–	–		–	–	–	–	–	45		–	← עד $H_{Rc} = 60 \div 62$	
פלדות בלתי מחלירות	SAE 6150	0.50	0.8	0.3	–	1.0	–	0.2	–	–		745 ÷ 1865	815 ÷ 2170	7 ÷ 227	241 ÷ 601	← עד 23	40		–	–	–
	SAE 30301	0.12	2.0	1.0	7.0	17.0	–	–	–	–		275	725	55	165	–	55		–	–	–
	SAE 30303 F	0.12	2.0	1.0	9.0	18.0	–	–	–	S=0.1		245	620	50	160	–	65		–	–	–
	SAE 30304	0.06	2.0	1.0	10.0	19.0	–	–	–	–		285	580	55	149	–	50		–	–	–
	SAE 51416 F	0.15	1.2	1.0	–	13.0	–	–	–	S=0.1		410 ÷ 1000	620 ÷ 1305	12 ÷ 25	180 ÷ 390	← עד 41	80		–	← עד $H_{Rc} = 60 \div 62$	
פלדות כלים	SAE 51420	0.35	1.0	1.0	–	13.0	–	–	–	–		1345	1590	8	500	← עד 50	45			–	–
	W1 (1.0c)	1.00	0.3	0.3	–	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–	50			–	–
	O1	1.00	1.2	0.3	–	0.5	–	0.2	0.5	–		–	–	–	–	–	45			–	–
	D2	1.50	0.3	0.3	–	12.0	0.8	0.6	–	–		–	–	–	–	–	25		–	–	–
	D3	2.20	0.3	0.3	0.5	12.0	0.3	0.6	–	–		–	–	–	–	–	25		–	–	–
	S1	0.50	0.3	0.3	–	1.4	0.3	0.2	2.3	–		–	–	–	–	–	42		–	–	–
	H13	0.40	0.4	1.0	–	5.0	1.4	1.0	–	–		–	–	–	–	–	37		–	–	–
	H21	0.30	0.3	0.3	–	3.0	–	0.4	–	–		–	–	–	–	–	37		–	–	–
	M2	0.80	0.3	0.3	–	4.0	5.0	1.9	6.2	–		–	–	–	–	–	25		–	–	–
T4	0.70	0.3	0.3	–	4.0	0.7	1.1	18.5	Co=5.0		–	–	–	–	–	60 ÷ 65		–	–	–	
מעובד בחם מעובד בקר HOT COLD ריתוך בשיטות מיוחדות בינוני רע טוב מאוד טוב לאחר חיסום קפיצי H_{Rc} מחושב לפי H_B (1) ערכים ממוצעים (2) חישוב האחוזים מבוסס על פלדת SAE 1112 בעלת 100% עמידות																					

The Making of Bolts and Screws

Paragraph A: Manufacturing Processes of Bolts and Screws

Screws and bolts are generally made from low to medium carbon steel wire, however, this material can be substituted for other inexpensive metals, such as brass, nickel alloys, and aluminium alloys. The quality of the metal, must be high in order to avoid cracking and breaking of the screws and bolts. Bolts and screws are simple, inexpensive machine parts; they are widely used to create non-permanent joints.

Paragraph B: 7 Steps of Manufacturing Bolts and Screws

- B1.** Since bolts are formed from a coiled wire, the first step is to straight the wire and cut it to the predefined length. The grade of steel is standardized worldwide. The straightening-cutting machine can produce up to 550 screw blanks per minute.
- B2.** Head-Forming. The blanks are fed into a series of dies which gradually form the heads by applying high pressure at room-temperature. This process is called "cold-heading". There are different die forms which create various head forms.
- After head-forming, bolts (but not screws) are passed into a chamfer machine which forms the conical form of the bolt's butt. The purpose of this is to support the nut assembly.
- B3.** After the head-forming, the blanks are correctly ordered and fed into a cold-forging machine. The blanks are rolled by it, simultaneously forming a thread. This kind of machines can produce up to 300 pieces per minute. For more complex bolt designs, which cannot be contoured through cold-forging alone, some additional turning or drilling may be needed. Turning involves spinning the bolt at high speed, while steel is cut away to achieve the desired shape and design. Drilling can be used to make holes through the bolt if required, some bolts may also have washers attached to them at this stage of the process.
- B4.** Heat Treatment – This process is performed in order to increase the overall durability of the screw or bolt. There are two stages that make up the heat treatment:
- Hardening: Here the bolts are heated to high temperatures (above 850°C, which is higher than the critical point), held for an hour, and then dipped into a cooling media (usually water or oil, according to the carbon percentage in the steel).
 - Tempering: This operation is performed in order to reduce some of the excess hardness/brittleness of the bolts. The metal is heated to a temperature level below its critical point after which the bolts are left to cool by air.

Since heat treatment changes the properties of the steel and makes it harder, it is easier and more cost-effective to apply threading beforehand. However, threading after heat treatment will mean better fatigue performance. The heat treatment can cause heat marks and minor damage to the bolt. For this reason, some customers demand threading after heat treatment, especially for applications such as engine and cylinder head bolts. This process is more expensive since you need to form hardened steel, but the threads will maintain their shape better.

- B5.** Surface Finishing – This process includes operations that are performed when needed, to alter the surface of the bolt or screw. It is done to enhance the function and aesthetic appeal. The choice of surface treatment is determined by the bolt's application and the requirements of the customer.
- Steel can be coated in zinc, cadmium, nickel, or chromium for extra strength and corrosion resistance. Coating is a process whereby the bolt is submerged in a liquid containing zinc. An electric current is then applied so that the zinc forms a coating over the bolt. However, electrolytic treatment does come with an increased risk of hydrogen embrittlement. Another option is zinc flakes, which offer an even higher corrosion resistance, albeit at a higher price.
 - When corrosion resistance is not an issue – such as inside an engine or an application that is regularly exposed to oil-using phosphate is a more cost-effective option.
- B6.** Once the surface treatment has been applied, standard bolts are typically ready to be packaged. However, more advanced designs may require some additional assembly, such as brackets. Other bolts will also require some form of patching, either a locking patch or a liquid patch. A locking patch consists of a thick nylon layer over the threads, which helps improve grip. A liquid patch will help improve the thread-forming torque.
- B7.** Quality Control – After completing the previous steps, bolts and screws are sent for testing and inspection. They are checked for their hardness levels, threading accuracy, impact and tension strength, torque levels, coating thickness, and mating fit. If they pass all these tests, they are then packaged and shipped for delivery.

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
nominal power	Номинальная мощность	القدرة الاسمية / الاعتبارية	הספק נומינלי
inelastic/plastic collision	Абсолютно неупругий удар	اصطدام غير مرن	התנגשות פלסטית
fatigue	Усталость (материалов)	إجهاد / إعياء	התעייפות
slider	Ползунок	زلاّقة	זחלן
fatigue strength limit	Максимально допустимое напряжение для усталостных деформаций	قوة الإجهاد / الإعياء الحدية	חוזק גבולי להתעייפות
specific heat	Удельная теплоемкость	الحرارة النوعية	חום סגולי
windings	Витки	رَبْط / غلاف	כריכה/כריכות
contact pressure	Напряжение смятия	ضغط مساحة	לחץ מגע
yield stress	Предел текучести	إجهاد الخضوع	מאמץ כניעה
periodical symmetric stress	Переменные напряжения (часто циклические)	دورة الجهد التناظري	מאמץ מחזורי סימטרי
jack	Домкрат	مِرْفَاع	מִגְבֵּה
compressor	Компрессор	ضاغط	מדחס
angular velocity	Угловая скорость	السرعة الزاوية	מהירות זוויתית
relative velocity	Относительная скорость	السرعة النسبية	מהירות יחסית
absolute velocity	Абсолютная скорость	السرعة المطلقة	מהירות מוחלטת
translational velocity	Цикличная скорость	سرعة الإزاحة	מהירות מועתקת
modulus of elasticity	Модуль Юнга (модуль упругости)	مُعَامِل المرونة	מודול אלסטיות
cooling cycle	Холодильный цикл	دورة التبريد	מחזור קירור
disengaging clutch/coupling	Предохранительная муфта	قابض حدي	מצמד גבולי
friction clutch/coupling	Фрикционная муфта	قابض احتكاك	מצמד חיכוך
coefficient of safety	Коэффициент безопасности	مُعَامِل الأمان	מקדם בטיחות

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
coefficient of performance	Коэффициент проводимости	مُعَامِلُ الأداء	מקדם ביצוע
conduction coefficient	Коэффициент теплопроводности	مُعَامِلُ الانتقال	מקדם הולכה
convection coefficient	Коэффициент конвекции	مُعَامِلُ الحمل	מקדם הסעה
friction coefficient	Коэффициент трения	مُعَامِلُ الاحتكاك	מקדם חיכוך
thermal efficiency	Тепловая эффективность	الكفاءة الحرارية	נצילות תרמית
spring constant	Жесткость пружины	ثابت الزنبرك / ثابت الرفاص	קבוע קפיץ
coulisse	Кулиса	كَوَالِيس	קוליסה
buckling	Потеря устойчивости	انهيار	קריסה
heat flow	Тепловой поток	دفق / تدفق حراري	שטף חום
wire	Провод	سلك	תיל