

# פרויקט גמר במערכות תיב"ם

## 850377

3 יחידות לימוד

קורס במסגרת השתלמות מורים

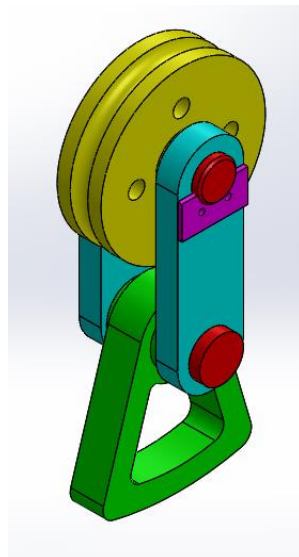
הנושא: גלגל הרמה

שם מנחה : פרץ ברנט

מגישים:

לביב מזאריב 066040858

נוריאל רשף 038279477



תאריך הגשה : יולי 2015

## תוכן עניינים

3	מבוא
4	סיעור ובחינת חלופות
5	פתרונות אפשריים
6	תאור פתרון נבחר
8	עומסי מתיחה
10	התנהגות חומרים במתיחה
13	סקירה טכנולוגית
14	תכן הנדסי של חלק בודד
14	רשימת חלקים
15	חישוב חוזק
17	עיקרון פעולה והרכבה
18	שרטוט הרכבה
19	שרטוטי חלקים נוספים
24	סיכום
25	ביבליוגרפיה

## מבוא

שלום רב,

אנחנו לביב מזאריב ורשף נוריאל, נדרשנו במהלך לימודינו להכין פרויקט ברמת 3 יח"ל. נתקלנו בבעיית הובלת משאות וציוד לקומות גבוהות בבנייני רב-קומות במהלך בנייתם.

הובלת החול, מלט, לבנים וכו' לגבהים תוך שמירה על בטיחות המפעיל והעובדים שנמצאים למטה דורשת מנגנון מכני שמחד יאפשר עמידה בדרישות חוזק, ומאידך יצליח להוביל את המשא לגובה רב.

באופן כללי כיום נהוג להרים משאות במספר דרכים:

- א. הובלה ע"י פועל שעולה על פיגומים מקומה לקומה
- ב. ע"י בובקט (כלי מכני) – שמעביר את הציוד והנדרש מקומה לקומה. מעבר הכלי מקומה לקומה מתאפשר ע"י בניית רמפה ייעודית.
- ג. מניפולטור (עגורן)<sup>1</sup> – שבאמצעות מנגנונים מכנים, מאפשרים לו סיבוב וגישה – אמנם מחד הכלי ידוע כיעיל ומאפשר הרמת המשאות לגבהים הנדרשים, אך מאידך, הרכבתו יקרה מאוד, הוא תופס מקום רב ובאם במבנה מסוים, ונדרשת העלאת ציוד ייעודי למרפסת או צד אחר בבניין, הדבר מוגבל ביותר.

הפתרונות אותם נציע יתמודדו עם הבעיה ונבחן אותם ע"י מספר פרמטרים.

אנו מקווים כי תמצאו את הפרויקט מעניין ותורם מבחינת הבנת תהליך התכן ההנדסי.

---

<sup>1</sup> נבדיל עגורן מכוננת – בכך שעגורן הוא המנוף המוכר במהלך בניית בניינים רבי קומות.

### סיעור ובחינת חלופות

כחלק מסיעור המחשבות לצורך מציאת פתרון בחנו את המצאי הקיים בשוק, ראינו פתרונות אפשריים ושמנו לב כי האונקל (וו ההרמה) יכול להיות שונה על מנת לבחון את הפתרונות השונים, נגדיר ראשית את הפרמטרים לפיהם נבחן את הפתרונות, כמובן תחת יעוד הפרויקט.

קריטריון	הסבר	הערה
נשיאת משקל	מתקן ההרמה מתוכנן להרים 1000 ק"ג. מבחינת התעייפות, הוא מתוכנן לעבודה מאומצת ובתדירות גבוהה. (1- 800 ק"ג \ 5- 1000 ק"ג ומעלה)	אמנם זוהי דרישת בסיס אך באם פתרון יאפשר גם הרמה של 800 או לחילופין מעל 1000 ק"ג – הדבר לא יפסול את הפתרון
משקל המנגנון ומורכבות הרכבה	המנגנון צריך להיות מופעל ומורכב ע"י פועל פשוט. לפיכך משקלו צריך להיות עד 40 ק"ג (1- 40 ק"ג, מסובך להרכבה דורש איש טכני מיומן, 5- פחות מ-40 ק"ג – כל פועל יכול להתקין)	
פשטות תפעול	החלפת שק חול או ציוד צריכה להיות פשוטה. הדבר גם צריך להיות מהיר (1- לוקח מעל 10 דק להחלפה, וכן מספר אנשים. 5- פועל רגיל יכול להחליף שקים בפחות מ-5 דק)	מתקפלת וחוסכת מקום.
מחיר	המתקן יעלה עד 500 ש"ח (1-יקר, 5- יחסית זול)	

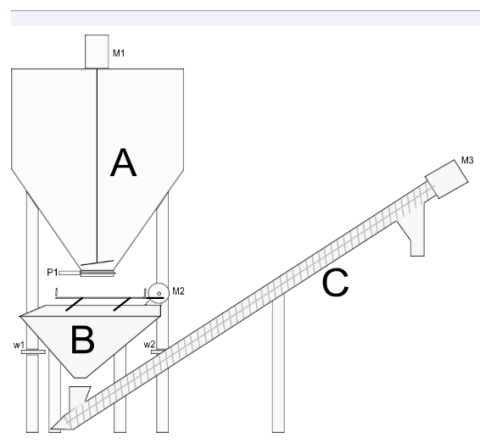
## פתרונות אפשריים

1. פתרון א – פועל מרים את המשא – אין במקרה זה מנגנון ואיננו חושבים שהדבר ראלי לבדיקה מעמיקה, היות ופועל מתעייף וכו'.
2. פתרון ב – מסוע – או בורג חלזוני – מבדיקה עולה כי הפתרון מאפשר העברת חולחץ וכו' לגובה של קומה אחת.
3. פתרון ג – גלגלות – הפתרון יאפשר באמצעות מספר גלגלות ומנגנון חיבור הרמת משא כבר תוך הפעלת כוח נמוך יחסית. יתופעל בשלב הראשון ע"י פועל.
4. פתרון ד – גלגלת הרמה בודדת – יאפשר התכנות ובדיקה גם לגבי פתרון ג, יאפשר חיבור לעגורן וכן אפשרות להרמה ע"י פועל בודד במסגרת הדרישות אותם הצבנו.

חלופה ד	חלופה ג	חלופה ב	ציונים
5	5	5	נשיאת משקל
5	2	1	משקל המנגנון ומורכבות הרכבה
5	4	4	פשטות תפעול
3	2	1	מחיר
<b>18</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>סה"כ</b>

סיכום: נבחר את חלופה ד.

החלופה תאפשר גם בחינת אב טיפוס להמשך פיתוח והזלה אפשרית לחלופה ג. פתרון נוסף המחלק את העבודה לשלושה שלבים, נראה מורכב ולא מתאים לשטח מצומצם ולכן נפסל בבחינת החלופות



## מוט חלזוני כמתואר בחלופה ב



מתקן הרמה סטנדרטי – מוגבל למרחק קצר



קצה עם אונקל פתוח – כהמשך פיתוח



## תאור פתרון נבחר

המנגנון הנבחר הינו גלגלת הרמה. הגלגלת בנוייה מגלגל עם חריץ דרכו מושחל חבל. המנגנון מחובר לוו הרמה (כמתואר בשרטוט ובעקרון הפעולה).

אנו חושבים כי ניתן לבחון אפשרות חיבורי אונקלים עם קפיץ, נעילה וכן צורות נוספות לוו ההרמה. אולם לצורך התקדמות בפרויקט, מתוך לחץ זמן ורצון למימוש האב טיפוס הראשוני נציג את הפתרון הפשוט ביותר. ונציע לקורא פרויקט זה מימוש רעיונות אלו כשיפור ובדיקה.

אופן השימוש במתקן ההרמה(גלגלת הרמה)

שני עובדים מחזיקים בגלגלת תוך כדי שהעובד השלישי מכניס את כבל הפלדה של העגורן לתוך הגלגלת ומעביר את הכבל מצד אחד ומוציא אותו תוך כדי שהכבל משיק לגלגלת מבפנים אחר כך קושרים את קצה הכבל החופשי בעגורן ומתחילים להעלות את הכבל קלפי מעלה ברגע מסוים גם המתקן מתחיל להתרומת עד

שמגיע לגובה כתפיים של העובד במצב זה המתקן מוכן לשימוש ועומדת משקלים. כל התהליך הזה נעשה פעם אחת בכל מהלך פרויקט הבניין. מביאים את המתקן מעל לחומר בניין שדרוש להעלאה ושם באמצעות כבל או רצועה קושרים את המטען למתקן ההרמה ומפעיל העגורן מתחיל להעלות לקומות הגבוהות, כאשר מגיעים למעלה שם רק משחררים את הרצועה שמחברת בין המשקל לבין הגלגלת והתקן תמיד ישאר מותקן לכבל העגורן

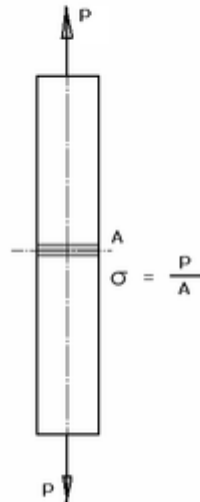
## עומסי מתיחה

המתקן אותו אני לעמוד בעומסי מתיחה ולכן נבחן מהו עומס מתיחה.

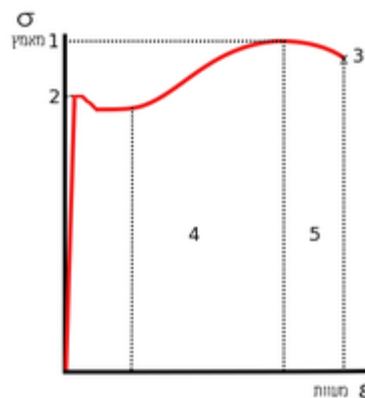
את הפרק למדתי במסגרת לימודי בפרקי מכונות וחוזק חומרים.

מתיחה היא תופעה הנוצרת בפעולה של זוג כוחות הפועלים לאורך ציר פעולה אחד בכיוון מנוגד זה לזה וכלפי חוץ. מאמץ מתיחה הוא כוח המתיחה מחולק בשטח החתך של החלק המועמס בכוח המתיחה. חלקים הנדסיים העומדים למתיחה הם מוטות, כבלים, חבלים וכדומה. החוזק למתיחה נקבע לפי המאמץ המרבי שהחלק הנתון למתיחה יכול לשאת לפני שהוא נכשל. מאמץ המתיחה הוא ערך בסיסי חשוב בהנדסה ממנו נגזרים מאמצים מותרים בכפיפה, בלחיצה, בקריסה, בגזירה ובפיתול. מבחן המתיחה נותן ערך אמין לחוזק של חומרים וההתנהגות שלהם תחת עומס.

## מאמץ מתיחה:

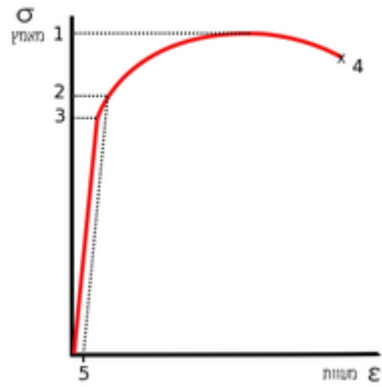


מאמץ המתיחה במוט בעל שטח חתך A ותחת כח P

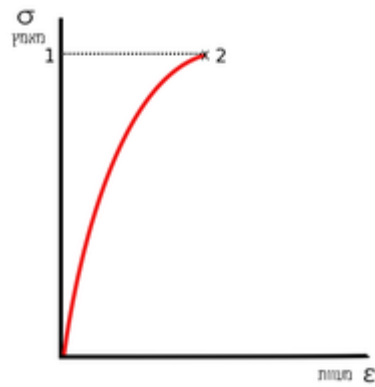




דיאגרמת מאמץ - מעוות אופינית לפלדה רכה



דיאגרמת מאמץ - מעוות אופינית למתכת ללא נקודת נזילה



דיאגרמת מאמץ - מעוות אופינית לחומר פריך

## התנהגות חומרים במתיחה

### התנהגות חומרים במתיחה

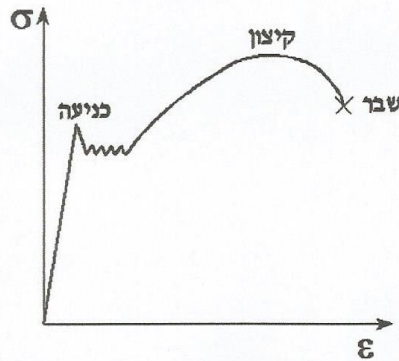
#### מטרת המעבדה

להדגים את אופן הביצוע של בדיקת חוזק למתיחה לחומרים שונים, ללמוד לפענח את התוצאות המתקבלות תוך עריכת השוואות התכונות המכאניות של החומרים השונים, וכן הדגמת תופעת הקשיית מעוותים.

#### רקע תיאורטי

מבין כל הבדיקות המכאניות הקיימות (חוזק, קשיית, נגיפה, התעיפות וכו'), מספקת בדיקת חוזק המתיחה את כמות הנתונים הרבה ביותר עבור בדיקה אחת. הבדיקה מתבצעת על דגם תקני בעל צורה גיאומטרית מוגדרת, הנידפן במכשיר מתיחה מיוחד ונמתח עד שבירתו. תוך כדי ביצוע הבדיקה נמדדים (בדרך כלל גם נרשמים גרפית) הכח המופעל על הדגם והמעוותים הנוצרים בו כתוצאה מפעולת כח זה. עיון בגרף המתקבל מספק מידע רב ערך לגבי התנהגות המתכת ולגבי תכונותיה, וזאת בנוסף לנתונים המתקבלים מחישוב התוצאות הכמותיות.

דיאגרמה כזאת של פלדה רכה (ענייית פחמן) מתוארת באיור 3.1. ניתן לראות באיור 3.1 כי קיימת הפרדה ברורה בין האזור האלסטי לאזור הפלסטי. באזור האלסטי המאמץ עולה באופן ליניארי עם המעוות ומגיע לערך מסוים. גבול זה נקרא נקודת כניעה עליונה. בנקודה זו המאמץ נופל באופן פתאומי ומופיע אזור כניעה המאופיין על-ידי מעוות החומר כמעט ללא הקשייה (זאת מאחר והחומר לא סיים לעבור את הכניעה). המאמץ של אזור הכניעה נקרא נקודת תחתונה. לאחר אזור כניעה של אחוזים אחדים של מעוות הנקרא גם מעוות לודר (Luders), מתחיל האזור הפלסטי. התנהגות כזאת נובעת מדיפורמציה בלתי הומוגנית שמתחילה בנקודה של ריכוז מאמצים (בדרך-כלל ליד אחת התפסניות של מכשיר המתיחה) ומתקדמת לאורך הדגם בצורה של רצועה צרה. רצועה זו נקראת רצועת לודר (Luders band). מאחר שהמאמץ הדרוש לנוקלאציה של רצועת לודר גבוה יותר מהמאמץ הדרוש להתקדמותו, מקבלים ירידה פתאומית במאמץ. עקומות מסוג זה מתקבלות ברוב המתכות בעלות מבנה BCC המכילות כמות קטנה של זיהומי חדירה.



איור 3.1: דיאגרמת מאמץ-עיבור של פלדה רכה.

בדיאגרמת מאמץ-עיבור (איורים 3.1, 3.2) ניתן להבחין בנקודות אופייניות הבאות:

1. תחום אלסטי - בו נוצרים בדגם רק מעוותים "אלסטיים" (הפיכים), הנעלמים כליל עם הסרת הכח הפועל על הדגם. בתחום זה (הקו הישר שבאיור 4.2) החומר מקיים

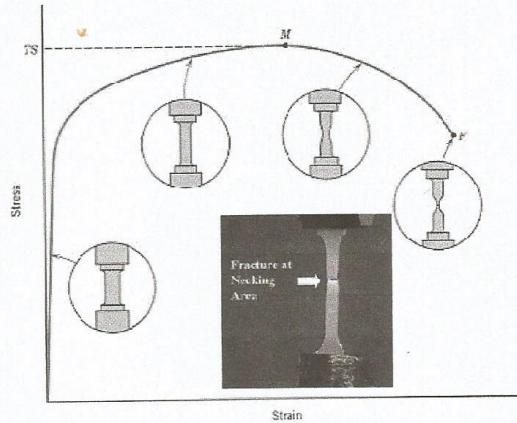
$$(3.1) \quad \sigma = E\varepsilon$$

כאשר:  $\sigma$  - המאמץ המופעל על החומר,  $\varepsilon$  - ההתארכות היחסית (עיבור) המתאימה למאמץ,  $E$  - מודול האלסטיות (Young's modulus) - השווה לשיפוע הקו.

2. נקודת (מאמץ) הכניעה - הנקודה בה החומר עובר מהתחום האלסטי לתחום הפלסטי.

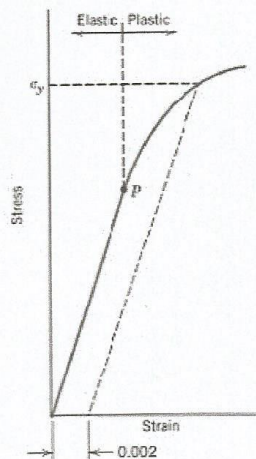
3. מאמץ המתיחה המקסימלי - נקודת קיצון בה מתחיל להיווצר בדגם "צואר" (Neck) שחתכו הולך וקטן בהדרגה, עד שנוצר בו שב' (ראה איור 3.2) - נקודת ה-UTS (נקודה M בשרטוט 3.2).

4. המאמץ לשבר - נקודה בה מתרחש כשל של הדגם.



**איור 3.2:** היווצרות צואר ושבירת הדגם באזור הצואר, בדגם שעבר ניסוי מתיחה.

ברוב המקרים קשה מאוד לקבוע באופן מדויק את מאמץ הכניעה, לכן משתמשים בשיטה מוסכמת לקביעת נקודה זאת. את אופן הקביעה ניתן לראות באיור 3.3. מעבירים קו מקביל לקו האלסטי במרחק 0.2% מעוות. הנקודה המתקבלת על-ידי חתוך ישר זה עם העקומה נקראת מאמץ כניעה מוסכם או 0.2% offset strength.



**איור 3.3:** מאמץ כניעה מוסכם במרחק 0.2% מעוות, Callister, N.D. (1999).

חישוב המאמץ

המאמץ הפועל על הדגם מחושב מתוך הכח  $P$  הפועל על הדגם מחולק בשטח החתך שלו  $A_0$ , לפי הנוסחה:

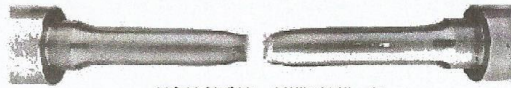
$$(3.2) \quad \sigma_e = P / A_0$$

מאמץ זה, המחושב מתוך שטח החתך המקורי  $A_0$  נקרא "מאמץ הנדסי"  $\sigma_e$  ואילו המאמץ המחושב מתוך שטח החתך האמיתי בכל רגע ורגע  $A_t$  נקרא "מאמץ אמיתי"  $\sigma_t$ . ברור ששני מאמצים אלו שונים במידה רבה בעיקר בתחום שלאחר הקיצון.

היחס בין  $\sigma_e$  ל-  $\sigma_t$  הינו

$$(3.3) \quad \sigma_t A_t = \sigma_e A_0$$

או



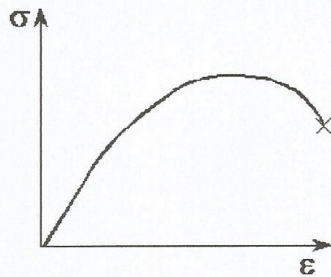
א. שבר משיך - היוצרות צואר.



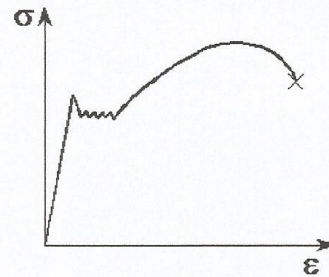
ב. שבר פריך.

איור 3.4: א. היוצרות צואר בשבר משיך; ב. שבר פריך ללא צואר.

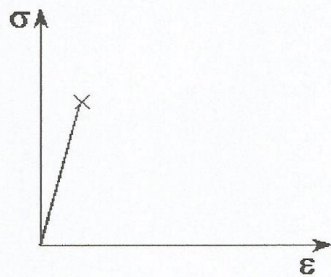
הקשר בין צורת הדיאגרמה לתכונות החומר



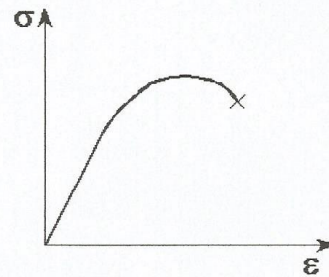
ב. חומר משיך ללא נקודת כניעה בולטת, אך בעל פלסטיות ניכרת.



א. חומר משיך בעל נקודת כניעה ברורה.



ד. חומר פריך.



ג. חומר משיך ללא נקודת כניעה בולטת, וללא פלסטיות ניכרת.

איור 3.5 דוגמאות לדיאגרמות מאמץ-עיבור אופייניות.

באיור 3.1 תוארה דיאגרמת המאמץ-עיבור של פלדה רכה. ברוב המקרים שונות הדיאגרמות המתקבלות במתכות אחרות מהדיאגרמה שבאיור 3.1; נקודת הכניעה פחות בולטת או שאינה קימת כלל, התחום הפלסטי קטן יותר או שאינו קיים כלל, וכדומה. דוגמאות אחדות לדיאגרמות מאמץ-עיבור שונות ניתן לראות באיור 3.5.

## סקירה טכנולוגית

לאחר שהגענו לשלב התיכון הטכנולוגי, נפרט את סדר הפעולות. חשוב שסדר פעולות יהיה מסודר ונכון. לדוגמה כפי שלא מתחילים באפיית עוגה, אלא בערבוב החומרים. כך גם אצלנו מתחילים בחיתוך ולאחר מכן עיבוד נוסף. בתהליך אנו מיישמים ידע אותו רכשנו. זהו תהליך שייעודו ייצור מוצר טכנולוגי (אנו נפרט על הפלטה של העגלה) שבא לתת פתרונות לצרכי המוצר (העגלה). כבסיס עליו ישב העומס הנדרש. בנוסף בסיום נבחן האם התכן עומד בדרישות הטכנולוגיות אותם הגדרנו בפרק הפתרון הנבחר.



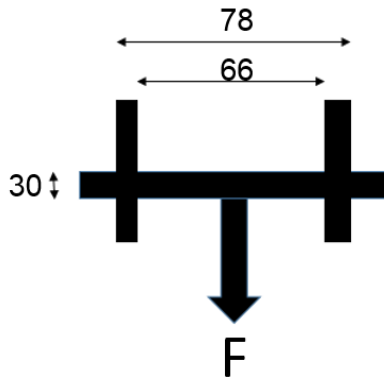
## תכנ הנדסי של חלק בודד

רשימת חלקים

הערות	כמות	חומר	שם	חלק
	2	SAE1040	לוחית	1
	1	SAE1040	מתלה	2
	1	SAE1040	גלגלת	3
	1	SAE1030	פין	4
	2	SAE1020	סגר	5
	1	SAE1030	פין	6

### חישוב חוזק

נחשב מהו הכוח המקסימלי שנותן להעמיס על פין (משקל שניתן להעמיס – להרים).



א. נחשב שטח גזירה.

$$A = \frac{\pi d^2}{4} \cdot 2$$

$$A = \frac{\pi \cdot 30^2}{4} \cdot 2 = 1413 \text{ mm}^2$$

ב. חישוב שטח מעיכה.

$$L_1 = 66 \quad L = 78 \quad A = d(L - L_1)$$

$$A = 30(78 - 66)$$

$$A = 360 \text{ mm}^2$$

ג. חישוב הכוח של הגזירות.

$$F = \tau \cdot A$$

$$\tau = 85$$

$$A = 1413$$

$$F = 85 \cdot 1413$$

$$F = 120105 [N]$$

#### ד. חישוב כוח מעיכה

$$F_1 = Q \cdot A$$

$$Q = 100$$

$$A = 360$$

$$F_1 = 100 \cdot 360 = 36000$$

#### ה. חישוב כוח מותר

$$F_{\max} = 120105 [N] \text{ נבחר כוח מקסימלי}$$

$$K = 6 \text{ מקדם בטחון}$$

$$F = \frac{F_{\max}}{K}$$

$$F = \frac{120105}{6}$$

$$F = 20017 [N]$$

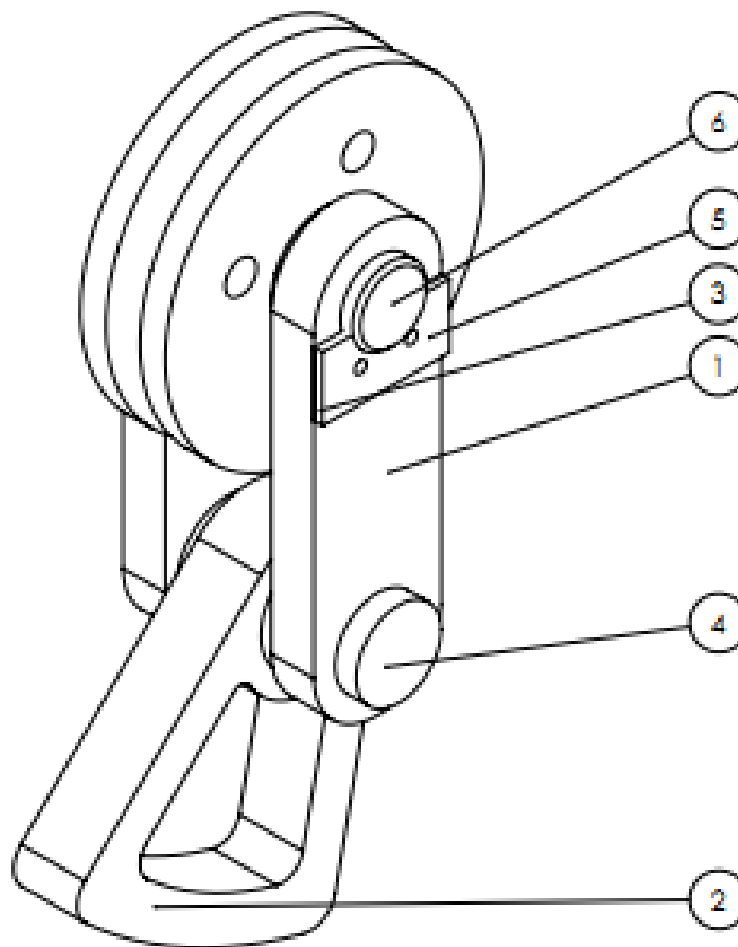


## עיקרון פעולה והרכבה

המתקן הנ"ל מתאר גלגל עם וו להרמת משא כאשר בגלגל ישנם 4 קדחים להפחתת משקל הגלגל.

הגלגל מחובר ע"י פין (5) והוו מחובר ע"י פין (4).

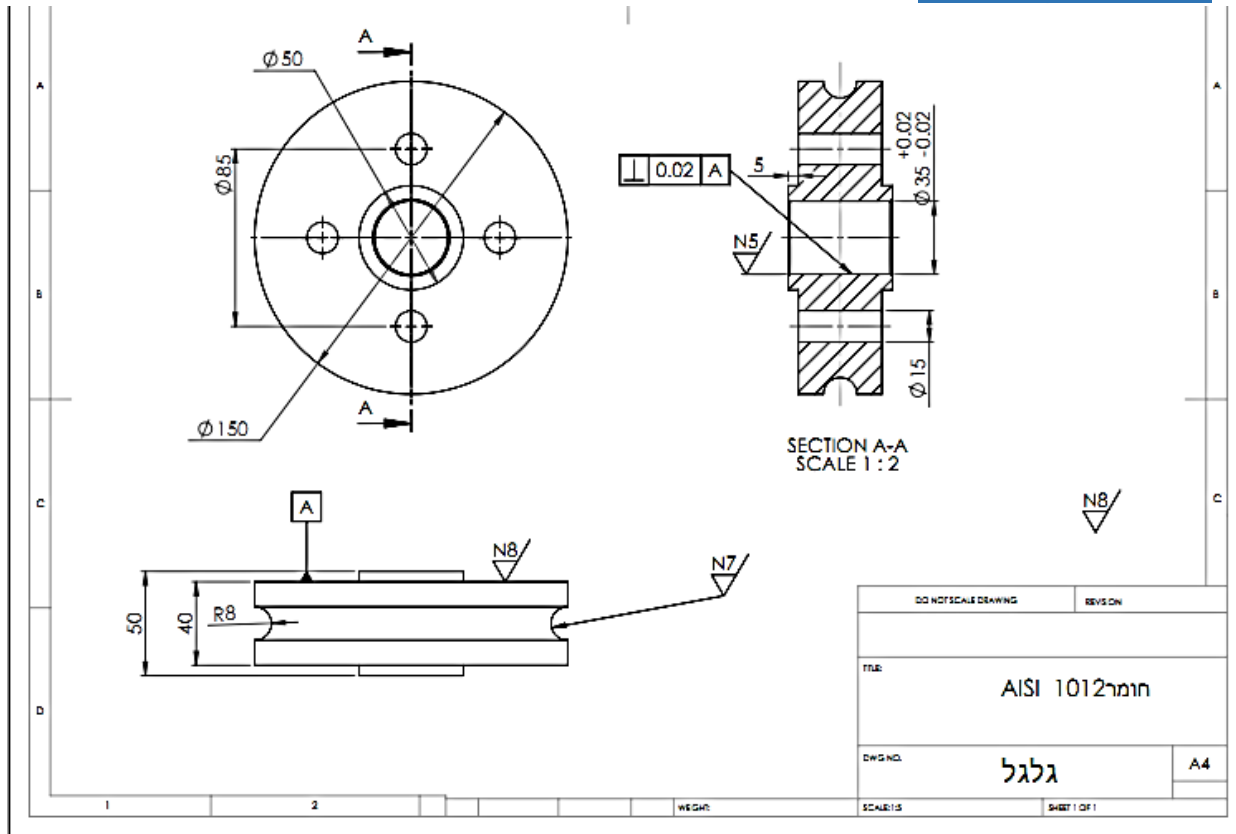
חלק 4 פין מחבר את חלק 2 (וו) לגוף המחבר (1)  
חלק 6 מחבר בין הגלגלת (3) לחלק 1. חלק 5 משמש תפקיד עצר למניעת סיבוב או הזזת הפין  
(6).

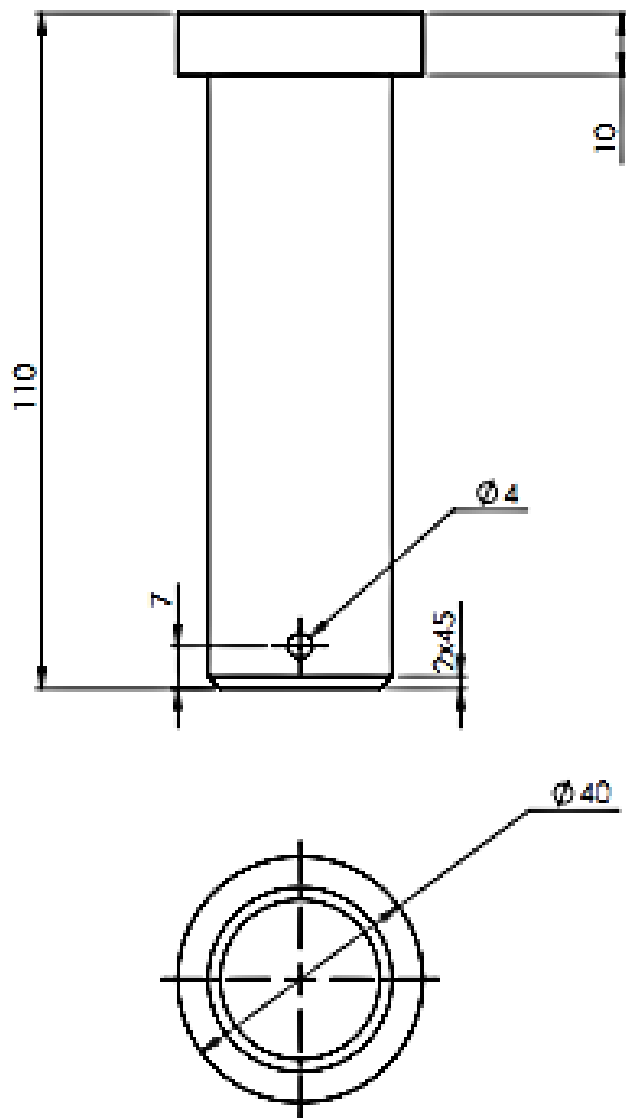


ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	לוחית	SAE1040	2
2	לולאה	SAE1040	1
3	גבול	SAE1040	1
4	פין	SAE1030	1
5	עוד	SAE1020	2
6	מקשר	SAE1030	1

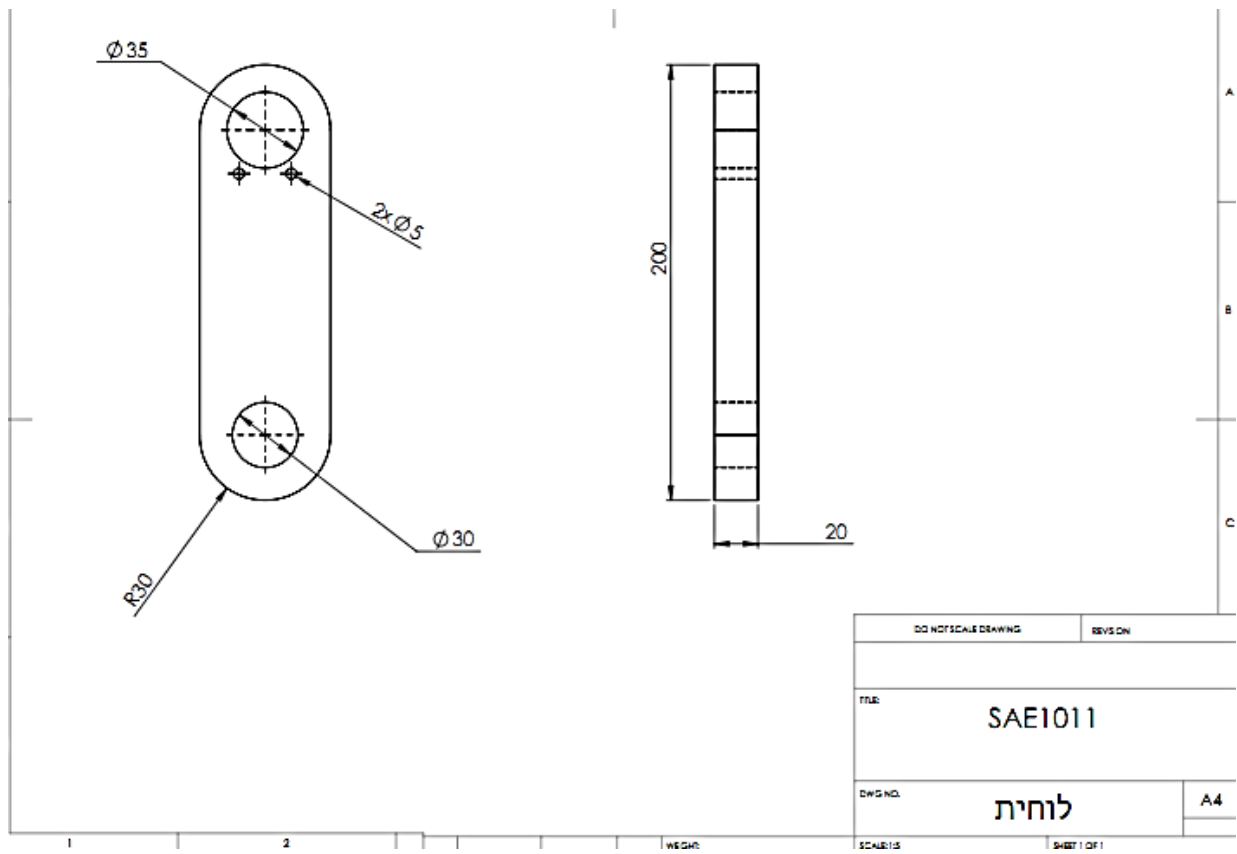
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR ANGULAR		תאריך: שם: חומר: ע"מ: ע"א:	חותם: תאריך: חומר: ע"מ: ע"א:	SCALE AND DIMENSIONAL CODE 1:1	100% METRIC DIMENSIONS REVISION
<b>שרטוט הרכבה</b>					
<b>מתלה</b>				A4	
MATERIAL:		DIMENSION:		SHEET NO:	

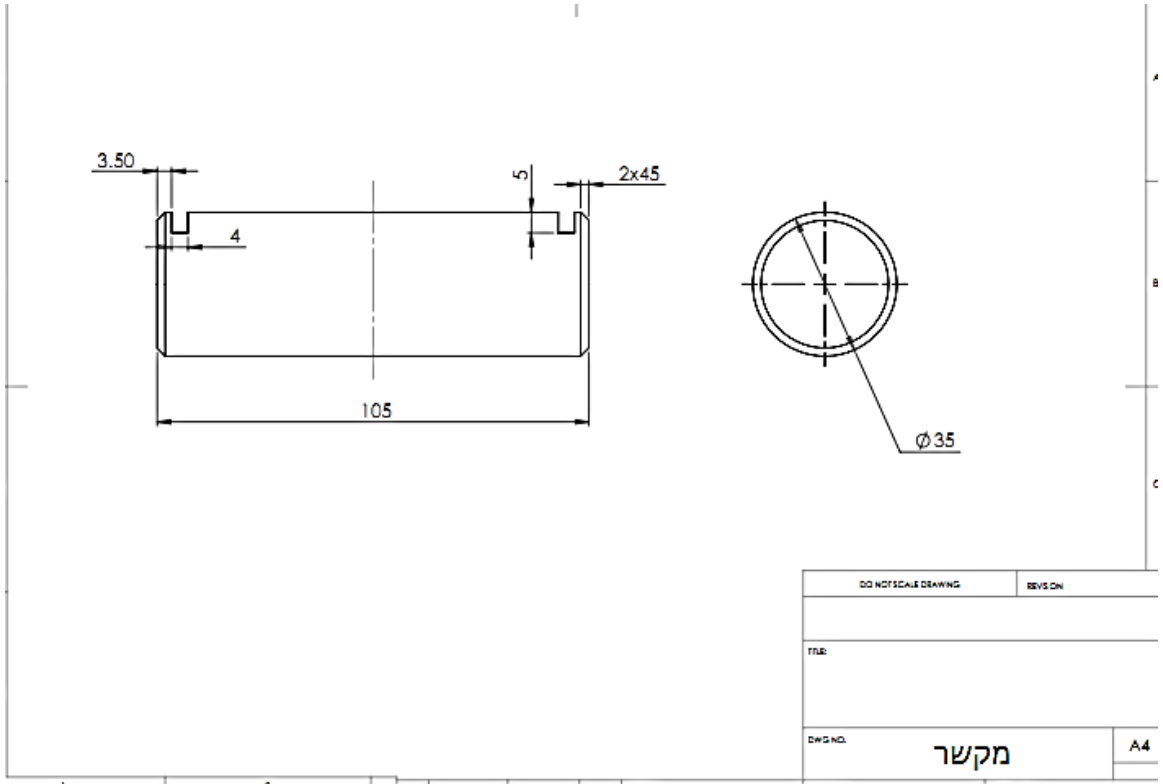
שרטוטי חלקים נוספים

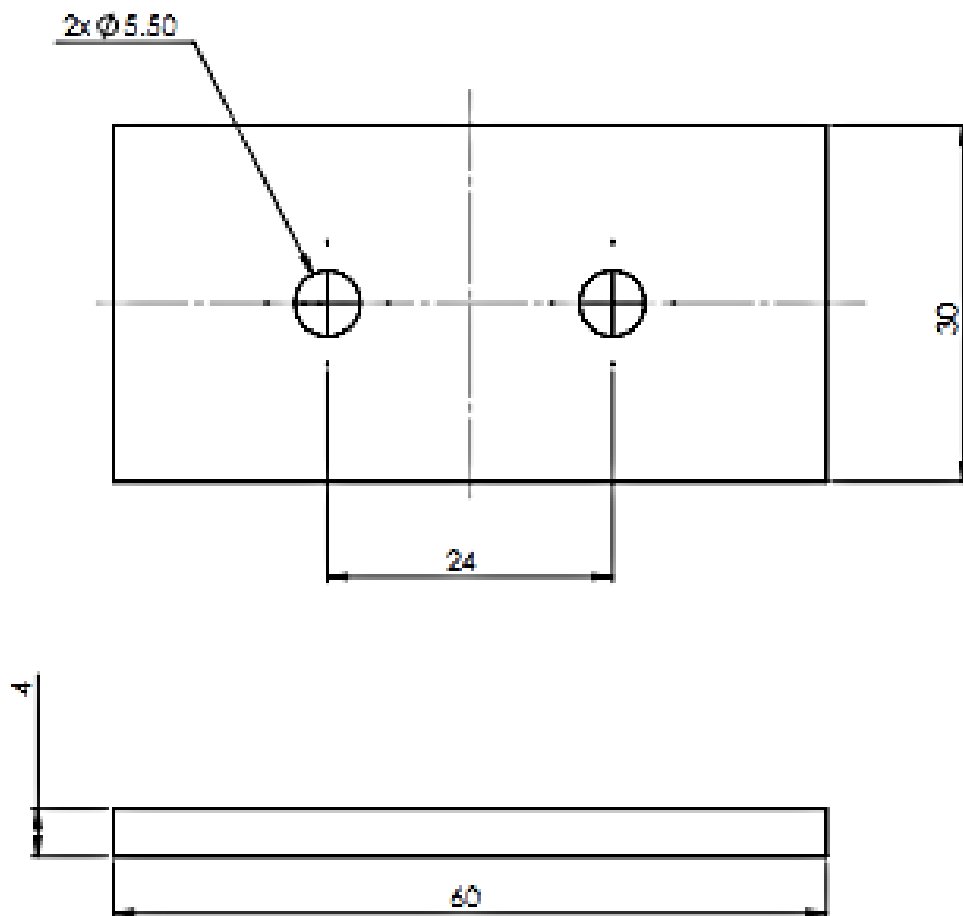




NAME OF THE PROJECT DRAWING NUMBER SURFACE FINISH TOLERANCES UNITS ANGLES		DATE		DRAFT AND REVISIONS		ISOMETRIC DRAWING		REVISION	
DRAWN CHECKED APPROVED DATE	NAME SIGNATURE DATE	NAME SIGNATURE DATE	NAME SIGNATURE DATE	NAME SIGNATURE DATE	NAME SIGNATURE DATE	חומר 1010 AISI			
MATERIAL				Dwg No.		פין		A4	
FIELD				SCALE		SHEET OF			







NAME					DRAWING NUMBER					SCALE					REVISION				
DATE					PROJECT					TITLE					MATERIAL				
DRAWN					CHECKED					APPROVED					DATE				
SAE1011					עצר					A4									
SCALE					SHEET NO.					TOTAL SHEETS									

## סיכום

במהלך קורס תיב"מ רכשנו כלי הוראה כהבנת יכולות ומימושים פדגוגים לתוכנת הסרטוט, מדפסת התלת מימד והיבטים נוספים בהוראת פרויקטים.

בפרויקט זה, מימשנו חלק מהדברים ואנו מקווים כי נצליח ליישם אותם וכן דברים נוספים אותם רכשנו בשטח.

בנוסף נבקש להודות למליאת הנהלת המגמה, על האפשרות במפגש בין עמיתים, הפרייה הדדית, קבלת רעיונות וכמובן בעדכון ובידע אותו רכשנו במהלך הקורס.

נבקש לסכם ולהודות לפרץ ברנט על דרך ההוראה, הגישה הפדגוגית והליווי לאורך הקורס.



## ביבליוגרפיה

הרטמן, א', & רול, מ'. (1982). **תכנון פרקי מכונות: יחידה 2.** (מ' מרדלר, & א' הרטמן, עורכים) מאה - מכון לאמצעי הוראה: המחלקה להוצאת ספרים.

[https://www.google.co.il/search?q=%D7%9B%D7%A0%D7%A0%D7%AA+%D7%94%D7%A8%D7%9E%D7%94&biw=1180&bih=634&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ei= sSTVbPqDaHd7Qb7oougAg&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#imgrc=pAOI7U8ujGzurM%3A](https://www.google.co.il/search?q=%D7%9B%D7%A0%D7%A0%D7%AA+%D7%94%D7%A8%D7%9E%D7%94&biw=1180&bih=634&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ei= sSTVbPqDaHd7Qb7oougAg&ved=0CAYQ_AUoAQ#imgrc=pAOI7U8ujGzurM%3A)

[https://www.google.co.il/search?q=%D7%9B%D7%A0%D7%A0%D7%AA+%D7%94%D7%A8%D7%9E%D7%94&biw=1180&bih=634&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ei= sSTVbPqDaHd7Qb7oougAg&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#tbm=isch&q=%D7%9E%D7%A0%D7%95%D7%A3+%D7%94%D7%A8%D7%9E%D7%94&imgrc=pu35lyRKIdhbXM%3A](https://www.google.co.il/search?q=%D7%9B%D7%A0%D7%A0%D7%AA+%D7%94%D7%A8%D7%9E%D7%94&biw=1180&bih=634&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ei= sSTVbPqDaHd7Qb7oougAg&ved=0CAYQ_AUoAQ#tbm=isch&q=%D7%9E%D7%A0%D7%95%D7%A3+%D7%94%D7%A8%D7%9E%D7%94&imgrc=pu35lyRKIdhbXM%3A)

[https://www.google.co.il/search?q=%D7%9B%D7%A0%D7%A0%D7%AA+%D7%94%D7%A8%D7%9E%D7%94&biw=1180&bih=634&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ei= sSTVbPqDaHd7Qb7oougAg&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#tbm=isch&q=%D7%9E%D7%A1%D7%95%D7%A2+%D7%97%D7%99%D7%9C%D7%96%D7%95%D7%A0%D7%99&imgrc=3XrZEn0JVcgtqM%3A](https://www.google.co.il/search?q=%D7%9B%D7%A0%D7%A0%D7%AA+%D7%94%D7%A8%D7%9E%D7%94&biw=1180&bih=634&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ei= sSTVbPqDaHd7Qb7oougAg&ved=0CAYQ_AUoAQ#tbm=isch&q=%D7%9E%D7%A1%D7%95%D7%A2+%D7%97%D7%99%D7%9C%D7%96%D7%95%D7%A0%D7%99&imgrc=3XrZEn0JVcgtqM%3A)

[https://www.google.co.il/search?q=%D7%9B%D7%A0%D7%A0%D7%AA+%D7%94%D7%A8%D7%9E%D7%94&biw=1180&bih=634&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ei= sSTVbPqDaHd7Qb7oougAg&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#tbm=isch&q=%D7%9E%D7%A1%D7%95%D7%A2+%D7%97%D7%99%D7%9C%D7%96%D7%95%D7%A0%D7%99&imgrc=PO-UD6v4cvNw6M%3A](https://www.google.co.il/search?q=%D7%9B%D7%A0%D7%A0%D7%AA+%D7%94%D7%A8%D7%9E%D7%94&biw=1180&bih=634&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ei= sSTVbPqDaHd7Qb7oougAg&ved=0CAYQ_AUoAQ#tbm=isch&q=%D7%9E%D7%A1%D7%95%D7%A2+%D7%97%D7%99%D7%9C%D7%96%D7%95%D7%A0%D7%99&imgrc=PO-UD6v4cvNw6M%3A)