

# מעגלים קינמטיים

מכונות 2

13/02/2013  
Ben Gurion University  
Isaac Maman

## הוראות בטיחות :

- המעבדות הן שטח תפעולי המשופע בעצמים חמים וזרמי חשמל גבוהים.
- מותר לסטודנטים לעבוד במעבדה רק כאשר נמצא במקום עובד מסגל המעבדה ו/או מדריך מוסמך אשר מודע לניסוי אותו הם מבצעים .
- אין להכניס למעבדה מזון ושתייה. אין לאכול, לשתות או לעשן במעבדה. אסור להשתמש בטלפונים סלולריים בתוך המעבדה (המעבדה היא שיעור לכול דבר)
- לבעלי שיער ארוך- חובה לאסוף את השער בכניסה לכל חדר מעבדה או ניסוי ולהכניסו מתחת לחולצה
- אין לעבוד עם שרוולים ארוכים ולא רכוסים ו/או בגדים רפויים
- סטודנט שלא יגיע עם נעליים סגורות -היינו נעלים סגורות באופן מלא גם מלפנים (אצבעות רגליים) וגם מאחור (קרסול חשוף) לא יוכל לבצע המעבדה ולא יקבע לו שיבוץ מחדש. הערה- אין להגיע עם נעלי "CROCS" למעבדות
- בכל מקרה של ספק או חשש בהפעלה של מערכת הניסוי יש להתייעץ עם המדריך או איש הסגל האחראי. חל איסור חמור על הפעלת מערכות ניסוי ללא אישור טכנאי או מדריך ו/או במידה ויש ספק או חשש.
- לא יקבע מועד שיבוץ חדש לסטודנט אשר לא ימלא חובות אלו

- חל איסור על הישענות על קונסטרוקציית המתכת.
- הקפד על סביבת עבודה נקייה- ציוד שאינו בשימוש, החזר אותו למקומו.
- אל תכניס ידים או כלים לא נחוצים למכלול
- לא יודע כיצד להפעיל? קרא למדריך או טכנאי.

## מעגלים קינמטיים

### 1. מטרת הניסוי

תוגדר ע"י הסטודנט.

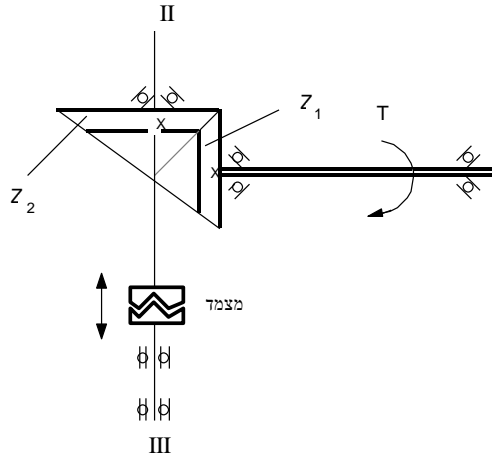
### 2. ציוד

א. תמסורת חלזונית.

ב. תיבת הילוכים ידנית של מכונית פרטית.

### 3. יחס תמסורת בתשלובת גג"שים

א. סכימה קינמטית - דוגמא כללית: תמסורת קונית



לציר I נכנס מומנט פיתול מאלץ  $T$ . המומנט מועבר לגלגל שיניים קוני  $Z_1$ , כאשר הציר נע על מיסבים קוניים, ממנו מועברת התנועה אל ג"ש קוני  $Z_2$  המחובר באופן קשיח לציר II. ציר II מחובר לציר III ע"י מצמד. כאשר המצמד פתוח (כמו בתרשים) אין העברת תנועה. כאשר המצמד נסגר (ע"י מזלג) יש העברת תנועה מציר II לציר III.

### ב. חישוב יחס תמסורת

יחס תמסורת מוגדר כיחס בין מספר השיניים בגלגל המניע לבין מספר השיניים בגלגל המונע. הגדרה אחרת היא, היחס בין מספר סיבובי הגלגל המונע לבין מספר סיבובי הגלגל המניע. אם מספר השיניים בגלגל שיניים I הוא  $Z_1$  ובגלגל שיניים II הוא  $Z_2$ , אזי יחס התמסורת  $i$  בתשלובת זו מוגדר כ:

$$(1) \quad i = \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

### ג. ביצוע הניסוי - בדיקת יחס תמסורת בתיבת הילוכים ידנית

א. שלב להילוך ראשון, סובב את ציר הכניסה מספר סיבובים וספור את מספר סיבובי ציר היציאה. בדוק קיום שוויון ליחס התמסורת המחושב על סמך מספרי השיניים בגלגלים המשולבים בהילוך.

ב. חזור על הניסוי עבור ארבעת ההילוכים הנוספים.

### 4. נצילות תמסורת חלזון

#### א. פיתוח תיאורטי

נצילות מערכת  $\eta$  מוגדרת כיחס בין ההספק המתקבל מהמערכת לבין ההספק המושקע.

$$(2) \quad \eta = \frac{N_{out}}{N_{in}}$$

כאן ההספק המושקע (הנכנס) הנו  $N_{in} = T_1 n_1$  וההספק המתקבל (היוצא) הנו  $N_{out} = T_2 n_2 = T_2 n_1 \frac{n_2}{n_1}$ , כאשר

$T_1$  - מומנט על ציר הכניסה,

$T_2$  - מומנט על ציר היציאה,

$n_1$  - מספר סיבובי ציר הכניסה,

$n_2$  - מספר סיבובי ציר היציאה.

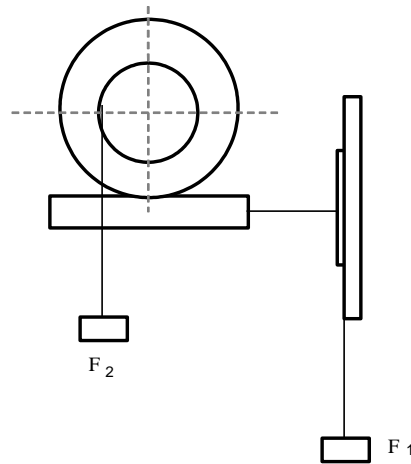
בהצבת היחס בין מהירויות הסיבוב לפי קשר (1) נקבל

$$(3) \quad N_{out} = T_2 n_1 i$$

נציב את (3) חזרה ל- (2) ונקבל

$$(4) \quad \eta = \frac{T_2 n_1 i}{T_1 n_1} = \frac{T_2}{T_1} i$$

כאשר המומנט מוגדר להיות  $T = F \cdot R$ , כאן  $F$  הוא הכוח הפועל על גלגל השיניים ו-  $R$  רדיוס גלגל השיניים.



### ב. ביצוע הניסוי - חישוב נצילות תמסורת חילזון

א. העמס משקולת **קבועה**  $F_2$  על גלגל השיניים ביציאה (בין 2Kg ל- 3Kg). הוסף משקולות בהדרגה על החילזון  $(F_1)$  עד שהחילזון יתחיל להניע את הגלגל.

ב. חשב את יחס התמסורת של התמסורת החלזונית לפי קשר (1), כאשר  $Z$  של חילזון מוגדר כמספר ההתחלות שלו.

ג. חשב את נצילות תמסורת החילזון לפי קשר (4).

### 5. סדר משימות

א. להכיר ולצייר סכימה קינמטית של תיבת הילוכים (לכל הילוך בנפרד).

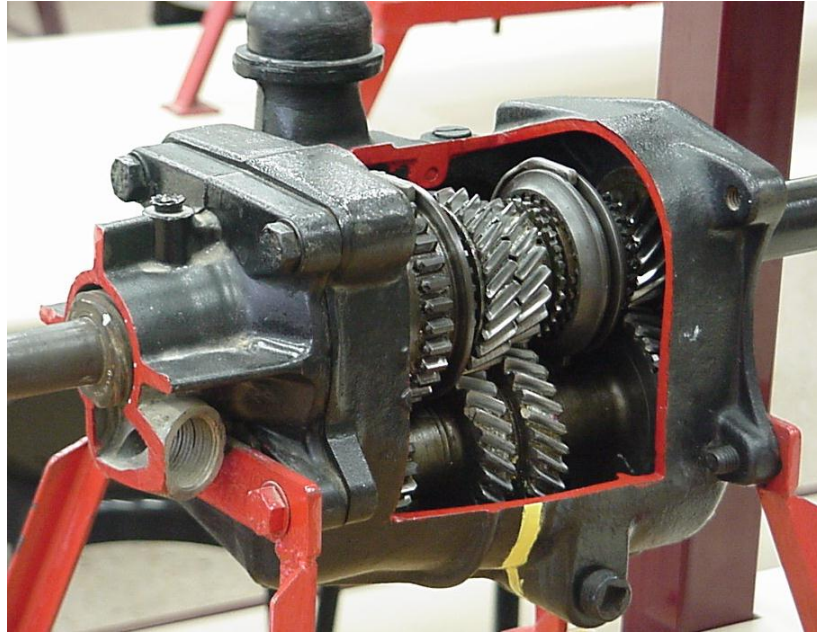
ב. לחשב יחס תמסורת עבור כל הילוך.

ג. לבדוק באופן מעשי את נכונות החישובים.

ד. לחשב נצילות תמסורת חילזון.

ה. רשום מסקנותיך מהניסוי.

בתמונה מתוארת תיבת הילוכים של הניסוי



6. נספח: תיבת הילוכים ידנית – תרשים קינמטי

