הליכון אקטיבי – Agile walker

המנחים
פרופ' ראובן כץ
מר רומן שמסוטדינוב

הלקוח
פרופ' ראובן כץ

פרויקט תכן מוצר חדש – 034353/4 פרויקט מכטרוניקה– 034349/50

רומן פייגין, פיליפ מיצ'ל, דמיטרי חלילוב, יליסי שפר

תקציר

מטרת הפרוייקט הינו לסייע בהליכה לאנשים בגיל הזהב ולאנשים עם קשיי הליכה.

התבקשנו לפתח הליכון אשר נועד לתת סיוע אקיטיבי למשתמש בשונה מהליכונים הפאסיבים המקובלים היום.
מתפקידו של ההליכון להוריד עומס המופעל על הגוף בזמן ההליכה במישור ישר ובעליות/ירידות עד 10°. כמו כן, ההליכון מותאם לתנאים עירוניים ותנאי כפר.

ההליכון משלב מערכת בקרה המבקרת את המנועים ורכיבים אלקטרונים.

רקע תיאורטי / מודל מתמטי

$$\sum M_B = 0 = -L_1 mg\cos\alpha - L_3 kMg\cos\alpha + \mathrm{L}_2 R_A + hmg\sin\alpha + HF_d + HkMg\sin\alpha$$
$$\sum F_x = F - mg\sin\alpha - kMg\sin\alpha - F_d = (m+kM)a$$
$$\sum F_y = R_A + R_B - kMg\cos\alpha - mg\cos\alpha = 0$$

$$R_A = \frac{kMg(L_3\cos\alpha - H\sin\alpha) + mg(L_1\cos\alpha - h\sin\alpha) - HF_d}{\mathrm{L}_2}$$
$$R_B = (m+kM)g\cos\alpha - R_A$$
$$F_{total_needed} = (m+kM)(g\sin\alpha + a) + F_d$$

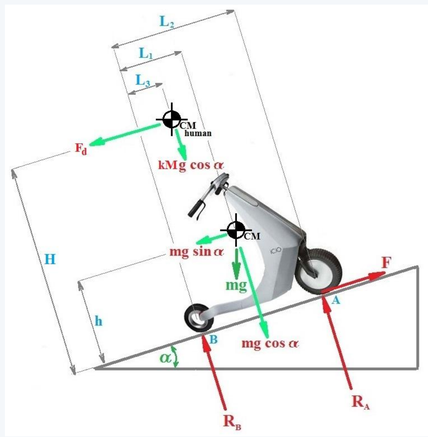
$$F_{allowed_rear_1wheel} \le R_B * \mu_f / 2$$

$a \Rightarrow acceleration$

$\mu_f \Rightarrow friction_coef.$

$kM \Rightarrow force_applied_by_user$

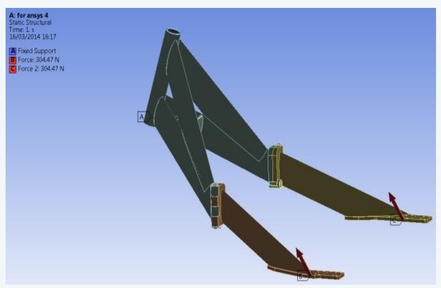
$F_d = the_force_required_to_stop_the_cart$

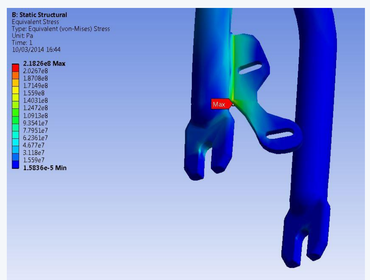


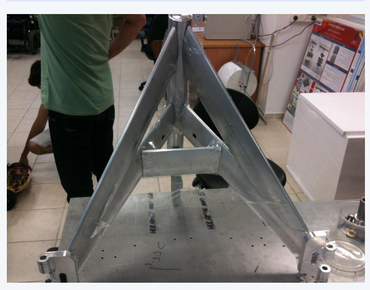
- <u>משימה:</u> תפקידו של ההליכון להוות מתקן סיוע למשתמש בתנאי שטח שונים.
- <u>ביצוע:</u> תכן ובניית מתקן בגאומטריה במוצגת. ההליכון הינו בעל הנעה אחורית במטרה להקנות לו יכולת לנוע עבירות גבוהה בתנאי שטח שונים.
- <u>תוצאה:</u> מוצר בטיחותי, נוח לשליטה ולתפעול ללא דרישה למאמץ פיזי נוסף מצד המשתמש..

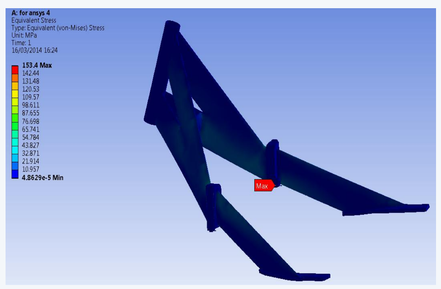
נתוני ההליכון:
- הספק מנוע 24V,180W (סה"כ 2 מנועים)
- הספק סוללה 24V10AH (סה"כ 2 סוללות)
- כוח משיכה במישור הינו כ- 100 N
- כוח משיכה בעת עלייה של 10° הינו כ- 30 N

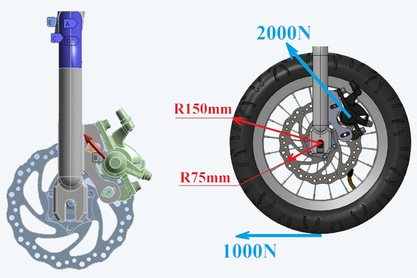
אנליזות חוזק ותוצאות











בוצעו הבדיקות ואנליזות הנדרשות על המבנה הכללי ,תושבת לבלם מכני ומנגנון הקיפול על מנת לבדוק את עמידות המתקן בעומס (100 kg) המופעל עליו בעט הפעילות.

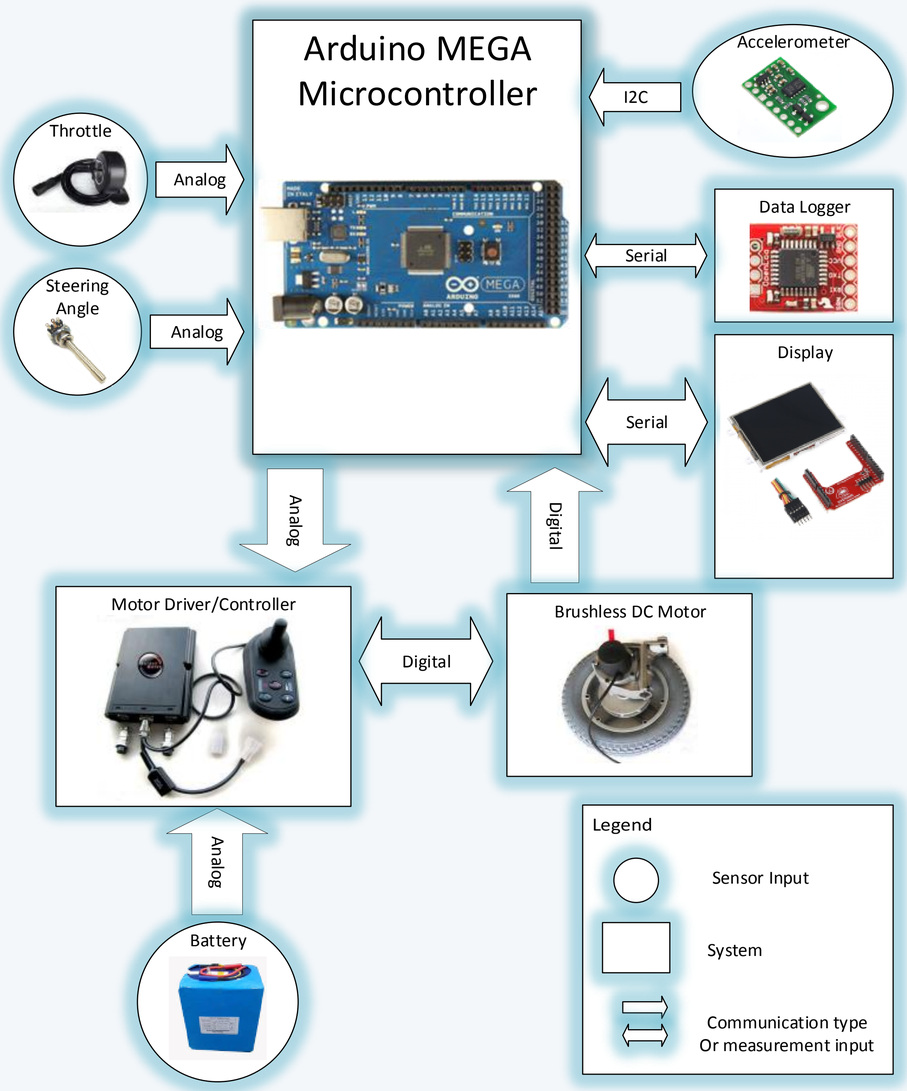
השלדה של ההליכון הינה בעלת מקדם ביטחון 2.5
תושבת הבלם הינה בעלת מקדם בטחון 4.

בנוסף נבדקו הדפורמציות של חלקי המבנה, על מנת לבדוק את עמידתם תחת עומס הבדיקה.

עמידה בדרישות עיקריות

דרישה	הערות
ההליכון יהיה ממונע	ההליכון בעל 2 מנועים בהספק 24V, 180 Watt כל אחד.
המהירות התפעולית של המתקן תהיה בטווח 0-4 km/hr	מהירות ההליכון נשלטת על ידי מיקרומעבד המגביל את המהירות ל- 4km/hr
משקל ההליכון לא יעלה על 25 kg	משקל ההליכון הינו כ - 23 kg
רוחב ההליכון במצב מקופל לא יעלה על 70 cm	במצב מקופל רוחב ההליכון הינו 68 cm
ידית לבלימה ידנית למקרה של כשל במערכת הבקרה	בלם דיסק מקדימה בעל יכולת בלימה של 20 N-M
שינוי מהירות רציף	שינוי המהירות מתבצע בעזרת מצערת חשמלית
עצירת ההליכון לאחר עזיבת שתי הידיות	ברגע עזיבת המצערת ההליכון נעצר
ההליכון יהיה בנוי לאדם בעל גובה ממוצע	גובה וזווית הכידון ניתנים לכוונון ולהתאמה לפי דרישת המשתמש. רוחב בין גלגלים אחוריים הינו 60 cm על מנת לאפשר מרווח תנועה נוח.

בקרה



תודות

תודה רבה ל:
- ראובן כץ ורומן שמסוטדינוב על הדרכה והנחיה לאורך הפרוייקט.
- כפיר כהן על ההדרכה והתמיכה.
- צוות מעבדת רובוטיקה: יעקוב האוזר, אורלי לוצקי, ומשה גולן על ההדרכה, תמיכה טכנית וסיוע צמוד בייצור הפרוייקט.
- יאיר ציזלינג על הייעוץ וההדרכה.
- לאה שטרן על העזרה והתמיכה מנהלתית
- כנפית בע"מ על תרומת חומרים לייצור חיפויים.
- א.ר. ריתוכים בע"מ על ייצור השלדה.