



פיזיקה על גלגלים
פעילות 1- הכרת מערכת Polar 725s וביצוע מדידה ראשונית של מהירות
במהלך רכיבה.

נושאים פיזיקליים: מהירות רגעית, גרף "מהירות זמן", גרף "מקום זמן".

בפעילות זו, יהיה עליך להכיר את הפונקציות השונות של מערכת Polar 725s שמוקנת על האופניים. מערכת זו הכוללת את השעון ומספר חיישנים מסוגלת למדוד את המהירות, מרחק, קצב סיבובי פדלים, גובה טופוגרפי במהלך הרכיבה. נתונים אלו יאפשרו לנו לנתח את הרכיבה מבחינה פיזיקלית ופיזיולוגית. חשוב מאד להבין את התפקיד של כל אחת מהפונקציות ואת השימוש בה.

מבנה מערכת למדידת הספק

יחידת החישוב אכסון הנתונים והתצוגה.

תושבת לאיסוף הנתונים והעברתם לשעון.

מודד את מהירות השרשרת באמצעות חישן מגנטי.

מודד את מתח השרשרת ע"פ תדר הרעידות שלה.

מגנט למדידת מהירות הפדלים (Cadence) סיבוב.

מודד את מהירות סיבוב הגלגל.

איור 1: תרשים סכימתי המתאר את מערכת החיישנים המורכבת על האופניים ואת הפרמטרים שהיא מודדת.

לאחר הכרת הפונקציות השונות יהיה עליך לצאת לרכיבה שתכלול שלושה שלבים:

1. קטע 1: דיווש בו המהירות ההתחלתית היא אפס והמהירות הסופית תהיה 20-25 קמ"ש.
2. קטע 2: בו המהירות תהיה קבועה במשך פרק זמן של לפחות 20 שניות.

3. קטע 3: השלה האחרון הוא להפסיק את הדיווש ואפשר לאופניים להאט מעצמם עד לעצירה.

את הרכיבה יש לבצע בשטח מישורי ורצוי לרכב בהילוך בינוני או גבוה (גלגל שיניים אמצעי או גדול מקדימה).



איור 2: תזכורת לגבי הפונקציות העיקריות בשעון המאפשרות את ביצוע המדידה וכן את העברת הנתונים למחשב הנייד.

את הנתונים שנאגרו יהיה עליך להוריד אל המחשב הנייד ואחר לייצא אותם לתוכנת Excel לעיבוד וניתוח התוצאות.

העברת הנתונים לעיבוד במחשב



Time	HR (bpm)	Speed (km/h)	Cadence (rpm)	Altitude (m)	Power (Watts)
10:00:00	120	0.0	0	64	0
10:00:05	120	0.0	0	64	0
10:00:10	120	0.0	0	64	0
10:00:15	114	20.4	29	64	0
10:00:20	108	22.4	37	65	62
10:00:25	106	23.9	42	65	70
10:00:30	106	25.1	47	65	76
10:00:35	107	26.9	52	65	83
10:00:40	108	27.1	53	65	88
10:00:45	108	27.1	53	65	88
10:00:50	106	27.1	53	64	82
10:00:55	106	28.4	56	63	94
10:01:00	109	28.2	56	63	93
10:01:05	104	27.4	53	63	74

איור 3: ייצוא הנתונים לגיליון אלקטרוני של "אקסל" מתבצע ע"י לחיצה על כפתור "הרשימה" ועל "העתק". הנתונים מופיעים עם הכותרות המתאימות בתוך הגיליון האלקטרוני.

ניתוח התוצאות:

1. שרטט גרף של המהירות (במטר לשנייה) כפונקציה של הזמן עבור התנועה כולה וזהו בו את שלושת הקטעים השונים. (כמה זמן ארך כל שלב?)
2. האם כדי לנוע במהירות קבועה בקטע ב' היה צורך להמשיך ולדווש? מה הייתה המהירות בקטע זה ואיזה מרחק עברו האופניים?
3. מה ניתן לומר על שינוי המהירות בקטע א' לעומת שינוי המהירות בקטע ב'. מהי הסיבה שמהירות האופניים אינה קבועה בכל אחד משני הקטעים הנ"ל?
4. באיזה גורמים לדעתך תלוי שינוי המהירות בקטע ג'?
5. מהו ההעתק הכולל של האופניים בכל הרכיבה? הסבר כיצד ניתן לחשב העתק זה?
6. האם המערכת מודדת מהירות רגעית או מהירות ממוצעת של הרכב?
7. באמצעות הנתונים שנרשמו ע"י מערכת הפולאר, שרטט גרף "מקום-זמן" של הרכיבה כולה. מה מבטא שיפוע הגרף בכל נקודת זמן?
8. לו היית רוכב עם משקל נוסף של 10 ק"ג ומשקיע את אותו מאמץ, כיצד היו לדעתך משתנות תוצאות הניסוי. נסה להוסיף גרף "מהירות זמן" שידגים באופן איכותי את תשובתך.

בהצלחה.