



מייסדת • פרופ' מרסלה ברנר
מנהלת • אביגיל סזאיה
יו"ר ועדת החינוך • לאה רוזנברג

הקן לעידוד יוזמות חינוכיות

בשיתוף פעולה עם משרד החינוך • מתרומות PEF Israel Endowment Funds

טופס בקשה לקבלת מענק – תשס"ו



שם היוזמה: באופן אחר – פיזיקה על גלגלים

שם המורה: ד"ר חזי יצחק, גיל ברן

כתובת בבית (כולל עיר ומיקוד): ת.ד. 119, מדרשת בן גוריון, 84990
מס' טלפון (כולל קידומת): 08-6532950
מס' טלפון נייד (10 ספרות): 054-7880762
דואר אלקטרוני: yyeh@bgu.ac.il

גיל ברן: רח' הדר מס' 7 רחובות 76466
מס' טלפון: 08-9463587
מס' טלפון נייד: 052-2751574
דואר אלקטרוני: rqbaran@013.net

שמו הרשמי של ביה"ס: בי"ס התיכון לחינוך סביבתי
סמל מוסד: 770941 מחוז: דרום
שם המנהל/ת: נאוה לדרמן
כתובת ביה"ס: מדרשת בן גוריון, 84990
מס' טלפון: (כולל קידומת): 08-6532081
מס' פקס: (כולל קידומת): 08-6556286

תפקידי בביה"ס: מורה לפיזיקה

הכשרתי המקצועית (בקצרה): ד"ר לפיזיקה, עוסק במחקר והוראה במכון לחקר המדבר וכן
חבר בצוות הקורס: מקדמי מצוינות בחינוך של מכון דוידסון והעמותה למצוינות בחינוך. רוכב
אופני הרים במשך 16 שנים ומפעיל אתר המוקדש למסלולים במדבריות בארץ ובעולם
(biking.boker.org.il).

גיל ברן - הכשרתי המקצועית: הנדסאי מכונות, מומחה בתחום האופניים, עובד ברשת מקצועית למכירת אופניים – מצמן את מרוץ, כמכונאי אופניים, בעל ניסיון בפיתוח אמצעי הוראה, ורוכב אופניים במשך 7 שנים.

**האם הפעילות תבוצע לראשונה בשנת תשס"ו?
כן.**

האם יש שותף להפעלת הפרויקט, גורם חיצוני מתערב או יזם נוסף?

מקורות מימון נוספים: מדרשת שדה בוקר, תסייע לנו ברכישת 2 מערכות נוספות של חיישנים.

המצב הספציפי אותו אני מבקש/ת לשנות או המציאות החדשה שאני רוצה ליצור:
שיפור הוראת המכניקה בכיתה י ובכיתה י"א, על ידי פיתוח פעילויות המבוססות על רכיבה באופניים. התלמידים ילמדו את עקרונות המכניקה (כוחות, עבודה והספק) בדרך שונה מהמקובל ע"י התנסות מעשית והפעלת שרירי גופם.

כדי להשיג את המצב המתואר, התלמידים בפרויקט יעשו את הפעילות הבאה:
(יש להדגיש את חלקם של התלמידים בפעילות המוצעת בפרויקט. ניתן לתאר תמונת מצב שרואה אדם מבחוץ, המצלם את הפעילות לכמה דקות)
חובה לצרף דוגמה לפעילות קונקרטיה המתוארת ע"ג 2 עמודים לכל היותר. (בלי דוגמה הטופס ייפסל ולא יידון!)

דוגמה לפעילות:



מדידת הנצילות המכנית של האופניים

מטרת הפעילות

מטרת הניסוי היא למדוד את היחס בין העבודה/ההספק המושקע בסיבוב דוושות האופניים באמצעות מדידת ההספק המופק על ידי רגלי הרוכב. לבין התמורה, כלומר העבודה המופקת בפועל על ידי הרוכב ואופניו וזאת על ידי חישוב העבודה שבוצעה (המרחק והפרש הגבהים **שעבר** הרוכב). מתוך חישוב זה ניתן יהיה ללמוד על הנצילות של המערכת כלומר האנרגיה שבזבזה בחיכוך עם הכביש, עם האוויר, ובין המכלולים המכאניים של האופניים.

(נצילות מוגדרת כיחס בין ההספק המנוצל לזה המושקע, והאופניים הם כלי תחבורה בעל הנצילות הגבוהה ביותר שבנה האדם.)

דרישות ציוד ומרחב

1. אופניים המצוידות במערכת לאיסוף נתונים פיזיקליים (מד מרחק, מד מהירות, מד סיבובי פדלים, מד הספק הנעה Polar Power Output Sensor™)
2. קטע כביש סלול, דל תנועת כלי רכב המכיל הפרש גבהים של עשרה מטרים לפחות רצוי בשיפוע של כ-10%, או דרך עפר בעלת שיפוע דומה.
3. מכשיר למדידת הפרש גובה לקביעה מדויקת של מקום תחילה וסיום הניסוי
4. מחשב PC לעיבוד הנתונים.
5. מאזני דריכה לשקילת הרוכב והאופניים.

אמצעי זהירות

1. ברכיבה על האופניים יש לחבוש קסדה.
2. אין לבצע את הניסוי בשעות החשכה.
3. יש לוודא שהרוכב, מבצע הניסוי יודע לתפעל את ציוד המדידה.
4. בזמן הרכיבה יש להתרכז אך ורק בדרך, ובמקרה של תקלה או אי הבנה יש לעצור ולא לנסות לטפל בבעיות תוך כדי רכיבה.
5. יש להציב שילוט אזהרה ולחסום את הכביש בעת ביצוע המדידה.
6. יש לוודא שמעצורי האופניים תקינים לפני ביצוע הניסוי.

אופן הביצוע

1. יש לבצע מדידה של אורך הקטע הנמדד.
2. יש לבצע מדידת הפרש הגבהים בין נק' ההתחלה לנק' הסיום.
3. יש למדוד את מסת הרוכב ומסת האופניים וציוד המדידה.
4. מדידת ההספק: על הרוכב להתחיל לרכב על האופניים וכאשר הוא עובר בנקודת ההתחלה יש להתחיל את המדידה, ולסיימה במעבר בנקודת הסיום כך שהנתונים שיאספו על ידי מחשב המדידה יהיו של הקטע הנמדד.
5. חישוב תיאורטי של העבודה וההספק שנעשו על ידי הרוכב, תוך שימוש בנתונים שנאספו מהניסוי המרחק, הפרש הגובה משקל המערכת, וזמן הניסוי. האנרגיה שהרוכב נצל מורכבת מאנרגיה פוטנציאלית וכן מאנרגיה קינטית.
6. חישוב ההספק שבוצע בפועל ע"י הרוכב באמצעות חישוב סיבובי הפדלים מתוך הנתונים שנאגרו במערכת המדידה.

נקודות נוספות

1. יש לוודא שמהירות הרוח וכוונה אחידים במהלך הניסוי, התנגדות האוויר מושפעת ממהירות הרכיבה כוח ההתנגדות של האוויר גדל ביחס ישר לריבוע המהירות.
2. הנצילות שווה ליחס בין האנרגיה המופקת לאנרגיה המושקעת.
3. ההתנגדות של הכביש מושפעת מסוג הצמיגים (חלקים או מחוספסים) ומלחץ האוויר בגלגלים.
4. משימור אנרגיה נובע, שהאנרגיה המושקעת ע"י הרוכב תהיה שווה לסכום האנרגיה בסוף וסה"כ האנרגיות שבזבזו על חיכוך במערכת.
5. ניתן להרחיב את הניסוי על ידי בדיקה של ההשפעה של לחצי אויר שונים בגלגלים, סוגי צמיגים שונים, מהירות נסיעה שונה, ומסלולי נסיעה שונים (שיפוע, וסוג הדרך) על נצילות האופניים. כמו

כן ניתן יהיה לבדוק את תלות הנצילות בסוגים שונים של אופניים כאלו עם מערכות שיכוך מלא לעומת אופניים רגילות ללא בולמי זעזועים.
6. פעילות זו גם תסייע להבנת מושג האנרגיה שהוא מושג מופשט שתלמידים רבים מתקשים בהבנתו. ההתנסות האישית של התלמיד תסייע לו להטמיע נושא האנרגיה וכן את חוק שימור האנרגיה.

מדוע אינני יכול/ה לבצע את היוזמה במסגרת תוכנית הלימודים הקיימת?
בשל מחסור בציוד מדידה מדויק היכול לאגור את הנתונים בזמן הרכיבה.

מספר התלמידים המשתתפים: 30

גיל כיתה / קבוצת יעד: כיתות י ו-יא

מאפייני קבוצת היעד: תלמידים המתעדים ללמוד פיזיקה בהיקף מוגבר של 5 יח"ל בכיתה י וכן תלמידי הגברה פיזיקה בי"א.

לוח זמנים להפעלת הפרויקט:

**עד סוף דצמבר 2005: פיתוח הפעילויות והפעלתם הראשונית לבדיקה.
ינואר 2006 – יוני 2006: הפעלת התוכנית בכיתות.**

מדדים להצלחת הפרויקט:

הגדלת מספר התלמידים הלומדים פיזיקה בהיקף מוגבר וכן שיפור בתוצאות בחינת הברגות בנושא המכניקה בה נבחנים התלמידים בסוף כיתה י"א.

שעות שבועיות: למורים המבצעים פרויקטים בבי"ס יסודיים ובחט"ב ניתן לבקש ש"ש 1 למורה, עד 3 ש"ש עבור צוות הפרויקט. הש"ש מבוקשות עבור:

הצעת תקציב:

תרומתו של הפריט להשגת יעדי הפרויקט	סה"כ בש"ח	מחיר כל יחידה	מטרת הפריט / הפעילות	הפריט / הפעילות
באמצעותו יאספו הנתונים השונים בזמן הרכיבה ואחר ינתחו באמצעות מחשב.	9000	3000	חיישנים המודדים מהירות, מרחק וסיבובי פדלים	3 שעוני Polar 725s
			סה"כ התקציב המבוקש: 9000	

חתימת מנהל/ת ביה"ס

תאריך:

חותמת ביה"ס:

לפני סיום, נא לוודא ש:

- ✓ ההצעה מודפסת ומוגשת בשלשה עותקים
- ✓ כל עותק (טופס + דוגמה) אינו עולה על 5 עמודים
- ✓ לכל טופס מצורפת דוגמה לפעילות
- ✓ כל החתימות והחותמות הדרושות ישנן
- ✓ התקציב מפורט מדויק ומנומק

את כל החומר יש לשלוח בדואר בלבד עד לתאריך 15.5.2005 אל:

הקרן לעידוד יוזמת חינוכיות
ת"ד: 4047, ירושלים 91040 (אין צורך לשלוח בדואר רשום)
טל: 02-563-8895, פקס: 02-563-4687