

אנרגיה ירוקה

שיעורים 26-27 – טורבינת הרוח

המשתמשת בכח העילוי

מיועד לכיתות ד'-ו'.

מטרות –

- התלמיד יכיר את הרוח כגורם מתחדש ולא מזהם
- התלמיד יכיר את ההבדל בין פעולת שני סוגי טורבינות הרוח – עילוי והתנגדות.
- התלמיד יבנה טורבינת רוח העובדת על עיקרון העילוי

חומרים בלתי מתכלים –
טורבינת רוח מדגם picoturbine , כפי שנבנתה בשיעור הקודם (לפחות אחת , לעריכת השוואה)
לכל תלמיד –
קרש חיתוך (או ישירות על שולחן העבודה)
סרגל מתכת
עיפרון
סכין יפנית או מספריים

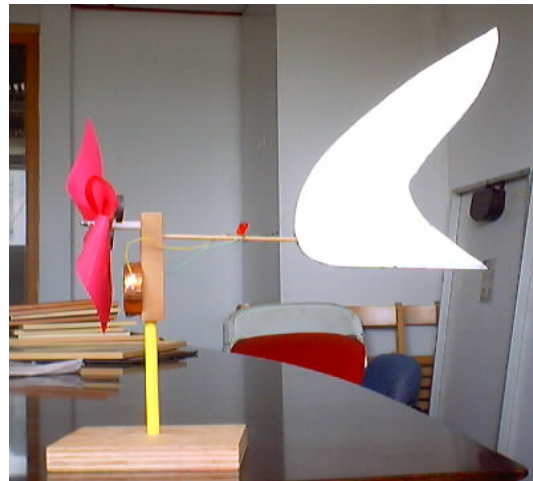
מלחם לכל 2 תלמידים (לקבוצה בוגרת בלבד, הקבוצה הצעירה תחבר חוטי חשמל ע"י ליפוף)
שפיץ פלייר
מולטי מטר.
• לגבי ההדבקות עם דבק מהיר – המדריך שופך את הדבק המהיר היכן שצריך והתלמיד מחזיק את שני החלקים צמודים למשך דקה.

חומרים מתכלים:

סליל
2 חוטי חשמל דקים , 10 ס"מ כ"א
2 מגנטים עגולים (קוטר 2 ס"מ עובי 0.5 ס"מ)
2 שיפודים
מקל ארטיק עם חור במרכז
שליש קש
שבשבת פלסטיק (ניט + ריבוע פלסטיק חתוך)
ציר – פליז 2 מ"מ וסוגר – צינורית אלומיניום קוטר פנימי 2 מ"מ
תושבת מרכזית – עץ סנדוויץ 1.5*2*7 ס"מ עם חורים קדוחים
מעמד – עץ סנדוויץ 1.5 ס"מ עובי , 15*15 ס"מ עם חור במרכז
ריבוע קרטון 20*20 ס"מ) לזנב
(Led ~ (15 mA, 1.7 V
חומרים מתכלים נוספים –

דבק מהיר (הדבקת סליל, מקל ארטיק, מגנטים), בקבוק אחד ל-15 ילדים
סלוטייפ (גליל צר ל-10 תלמידים)
דבק אליפטי – שפרפרת ל-5 תלמידים

- 0.5 שיעור שעבר יצרנו חשמל בעזרת הרוח ע"י שימוש במפרשים הקלטו את עוצמת הרוח – כלומר את ההתנגדות של הרוח ונעו כתוצאה מכך.
במערך זה נבנה טורבינת רוח ע"י שימוש בעיקרון הפרופלור שעליו למדנו לפני 2 שיעורים. הפרופלור. להזכירכם, עובד על עילוי והוא למעשה כנף מסתובבת.
בסוף המערך נרחיב את הידע שלנו על יצור חשמל מהרוח ונשווה בין הטורבינה שנבנה לבין זו שבנינו במערך הקודם.
15-15 נחלק את ריבוע הפלסטיק המשמש כפרופלור.
כל תלמיד יקפל את פינות הריבוע כלפי המרכז, ישחיל את הניט דרכם ויסגור עם מכת פטיש.
15-35 הכנת זנב – נסמן ונחתוך מקרטון משולש או צורה דומה - לפחות בגודל משולש שווה צלעות עם צלע באורך 20 ס"מ. לאחר החיתוך נקשט בצבעים את הזנב.
35-40 נחלק לתלמידים את הציר והתושבת המרכזית - ונחבר את הציר לתושבת במקום המתאים.
40-50 כל תלמיד יקבל שני מגנטים ומקל ארטיק – המדריך יעבור וישים טיפה של דבק על קצות המקל וכל תלמיד יצמיד את המגנטים.
50-60 אנו רוצים להדביק את הסליל לתושבת הראשית כך שתהיה חפיפה מלאה בין מקום המעבר של המגנטים והסליל.
לשם כך נשחיל את מקל הארטיק על התושבת הראשית ונסמן את המקום בו המגנט עובר.
60.70 נחלק לכל תלמיד סליל – שוב, כמו במערך הקודם, בעזרת נייר שיוף נחשוף את קצוות הסליל עד שיהיו מבריקים ונחבר חוטי חשמל ע"י ליפוף.
נחזק את חוטי החשמל בסלוטייפ לסליל (המטרה היא שמשיכה של חוטי החשמל לא תקרע את החוט ממנו עשוי הסליל, שהוא חוט דק במיוחד).
70.80 עתה נדביק את הסליל עם דבק מהיר (בנדיבות) לתושבת ע"פי הסימון.
80.90 שלב אחרון לשיעור הראשון יהיה הדבקת מקל הארטיק לפרופלור הפלסטיק כשהם על גבי הציר, בעזרת סלוטייפ או דבק מהיר.
שיעור שני:
0.10 אנו רוצים שהמגנטים והסליל יהיו כמה שיותר קרובים אחד לשני, עד כדי 1 מ"מ – הפעם נחתוך חציץ מתאים מחתיכה של קש (כל תלמיד עם זוג מספריים)
10.15 עתה נשחיל את שיפוד העץ דרך הזנב.
15.20 ונדביק את גליל הפלסטיק לבסיס ע"י הכנסה בלחץ וטיפה דבק מהיר.
20.30 נשחיל שיפוד דרך החור שנשאר בתושבת, הוא ישמש כציר הסיבוב של הטורבינה כלפי הרוח.
30.40 עתה נאזן את הטורבינה סביב הציר ע"י הזזת הזנב לאורך השיפוד עליו הוא יושב. (פשוט ע"י החזקה על שני אצבעות עד שהיא לא נופלת עם העדפה לכיוון כלשהוא)
40.50 שלב הבא - צימוד מגביל מצינורית אלומיניום לציר הפליז עם פלייר בלחץ שימנע את יציאת הפרופלור.
50.60 שלב אחרון – חיבור ה-led ע"י ליפוף חוטי החשמל סביב רגליו.
נושיב את ה-led על הזנב.
חשוב – ה-led הוא דיודה ולכן נדלק רק כשמקבל חשמל בכיוון מסוים.
על כן, אם ה-led לא נדלק פשוט נהפוך אותו (אם גם אז הוא לא נדלק הוא כנראה מקוצר) הדגם המוכן -



60-90 בשלב זה נכניס מאוורר לכיתה ואחד אחד נבדוק שהשבשבות פועלות, נבדוק עם מולטי מטר כמה זרם ומתח מפיקה כל טורבינת רוח. עכשיו ניתן להיכנס לפרטי ההבדלים בין שני סוגי הטורבינות ולהבין מעט יותר על היתרונות והחסרונות של שני השיטות:

קודם כל ניזכר ביתרונות שבשימוש ברוח על פני האמצעים המקובלים כיום (שרפת פחם ונפט):

- חוסר תלות במחירי הדלק – אפשר כיום לנבא עד דיוק טוב את כמות הרוח במהלך יום בשנה בכל נקודה בה נרצה להתקין טורבינת רוח וע"י כך את כמות החשמל אותה נפיק וזה לא תלוי ברצון של מדינות אחרות לשנות את מחירי הדלק, כמו שקורה היום בשוק הנפט והפחם.
- הרוח היא גורם מתחדש שלא יפסק כל עוד תזרח השמש (מיליארד שנים לערך – נסו לדמיין מספר זה...)
- לא מזהם – זיהום האוויר כתוצאה משרפת פחם לחשמל ובניזין (תוצר של נפט) בגוש דן לבד גורם ל-1100 מקרי מוות בשנה! (נתונים של משרד הבריאות).

כפי שראינו, ישנם שני סוגים עיקריים של טורבינות רוח כיום: שבשבת הפועלת על התנגדות הרוח -

לדוגמא ה-Pico Turbine - ניתן להראות תמונות של תחנות רוח מסוג זה בעולם. **חסרונות** – מנצל רק מקסימום של 20% מהאנרגיה ברוח ומסתובב לאט מה שמצריך גיר. **יתרונות** – תמיד פונה לרוח ולא מצריך מערכת הכוונה. הגנרטור נמצא קרוב לקרקע וקל לטפל בו.

שבשבת הפועלת על עילוי – סוג זה הוא היותר נפוץ בעולם ואיתו אפשר לנצל את מקסימום הרוח (הערה- המקסימום הוא כ-59.7%, עפ"י betz, ולא 100% כפי שאפשר לחשוב, כי אם ניקח את כל האנרגיה מהרוח – כלומר נעצור אותה, אז לא תהיה עוד רוח שתמשיך אחריה!!)

חסרונות – הגנרטור נמצא על ראש המגדל וקשה לגישה, מצריך מיתקן כדי להתכוון אל הרוח. **יתרונות** – מסתובב מהר ונוח להפעלת גנרטורים, ניתן לנצל את מירב הרוח.

חנן לוי levy.hanan@gmail.com

לשיעור הבא – על כל תלמיד להביא 4 בקבוקי 1.5 ליטר ש-2 מתוכם הם של קוקה קולה/ספרייט.
ולפחות אחד עם פקק.