

הדפסת תלת – ממד

פסגה 2019

מוגש לגב' לאורה לזין

תאריך הגשה: 31.3.19

מגישות: סוהא, סנא ואפרת

מקצוע : מדעים

הנושא : לחץ אוויר – חוק ברנולי

כיתות : יסודי וחטיבה

משך הפעילות : בין 2-3 שיעורים (עם אפשרות לשיעורים נוספים לניסוי וטעייה בבניית הדגם והתנסות בו)

הכנות נדרשות: ידע קודם בטינקרקד (או ידע מתווך תוך כדי העבודה)

ציוד וחומרים : דף נייר, מייבש שיער, כדור קלקר, מחשב מחובר לאינטרנט, מדפסת תלת מימד

מטרות לימודיות:

1. התלמידים ילמדו ויכירו את חוק ברנולי.
2. התלמידים יתכננו, יעצבו וידפיסו דגם הממחיש את חוק ברנולי לשם יצירת חווית למידה מעמיקה.
3. התלמידים ישערו השערות, ויסיקו מסקנות לגבי התנסותם בכלי
4. התלמידים יבדקו ויישמו את חוק ברנולי בדגם שבנו.

מיומנויות נלמדות:

1. ידע בטינקרקד.
2. חשיבה ביקורתית, יצירתית וחדשנית.
3. פתרון בעיות

סקירה כללית ורקע

חוק ברנולי נקרא על שמו של המתמטיקאי השווייצרי דניאל ברנולי, אשר גילה אותו ב-1738. ברנולי הבחין בכך שלחץ האוויר יורד כאשר האוויר נע. הדבר נכון לגבי כל נוזל או גז – ככל שמהירותם גדלה, כך הלחץ שלהם יורד. חוק ברנולי הוא שמאפשר לציפורים לעוף, למטוסים לטוס ולסירות מפרשים להפליג ברוח.

לדוג': אם נאחוז בשתי אצבעות בקצה אחד של דף נייר וננשוף מעליו, ניווכח כי קצהו האחר של הדף מתרומם. ככל שננשוף חזק יותר, כך יתרומם קצה הדף גבוה יותר. וזאת משום שכשננשוף מעל הדף לחץ האוויר באזור זה יורד, אבל לחץ האוויר מתחת לדף לא השתנה, ולכן הפרש הלחצים דוחף את דף הנייר כלפי מעלה.

אותו עיקרון בא לידי ביטוי בפעילות עם שימוש בתותח אוויר או במייבש שיער- כאשר מציבים כדור מעל, הכדור שואף להימצא במרכז סילון האוויר, שהוא האזור שבו לחץ האוויר נמוך יותר. ככל שזרימת האוויר גדולה יותר הלחץ קטן.

גם בהטיית התותח או הוצאת מחצית הכדור ממרכז הזרימה ישאף הכדור לחזור פנימה למרכז זרימת סילון האוויר בגלל הפרש הלחצים, מאחר וזרם האוויר יוצר כאן מעין צינור

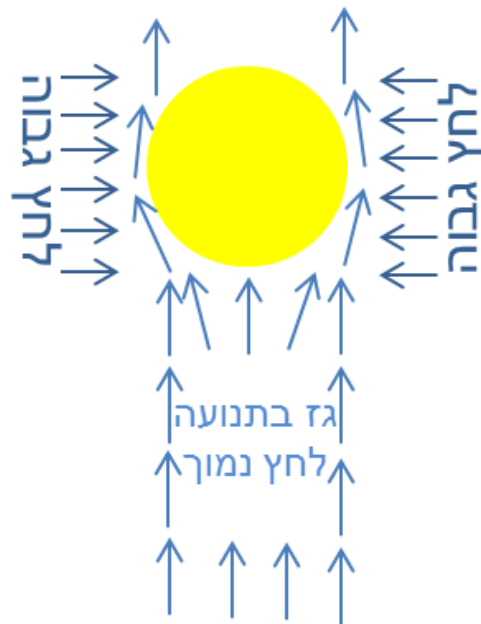
אוויר בלתי נראה הקושר את הכדור למתקן, ונוצר אוויר זורם שעוטף את הכדור באופן סימטרי מכל צדדיו.

המסקנה: לחץ האוויר הנח בחלל האולם גדול יותר מלחץ האוויר הנע העוטף את הכדור.

שני ניסויים אלה מבוססים על עיקרון ברנולי.

(למען הדיוק המדעי נציין כי עקרון ברנולי עוסק במערכת סגורה - כמו זרימה בתוך צינור, אבל אפשר להשתמש בו גם עבור הסבר הניסוי הנוכחי).

אפשר לראות זאת באיור הבא:



תיאור הפעילות:

את השיעור נתחיל בניסוי קטן עם דף נייר פשוט, נבקש מהתלמידים לנשוף מעליו, ונשאל מה קרה ומה הם רואים?.

אחרי דיון קצר בכיתה, נסביר לתלמידים את העיקרון מאחורי הפעילות, מהו חוק ברנולי, ואיפה מיושם חוק זה בחיי היום יום שלנו.

בכדי להמחיש שוב את התופעה נציג בכיתה ניסוי נוסף.

נשתמש הפעם במתקן לייבוש שיער וכדור קלקר. נניח את כדור הקלקר מעל מייבש השיער המופעל, ונראה שהכדור מרחף באוויר.

נדון ונסביר את התופעה, ואחרי זה נבקש מהתלמידים לתכנן ולבנות מתקן המשמש להמחשת "חוק ברנולי", באמצעות מדפסת תלת - ממד.

התלמידים ידפיסו את הדגם שעיצבו ויתנסו בו. במידה והדגם אינו ממחיש את חוק ברנולי התלמידים ייבחנו את הכלי תוך חשיבה ביקורתית ותכנון מחדש.

תכנון הדגם והוראות הדפסה

Printer Brand

MakerBot

Rafts

בדגם הגלילי

Supports

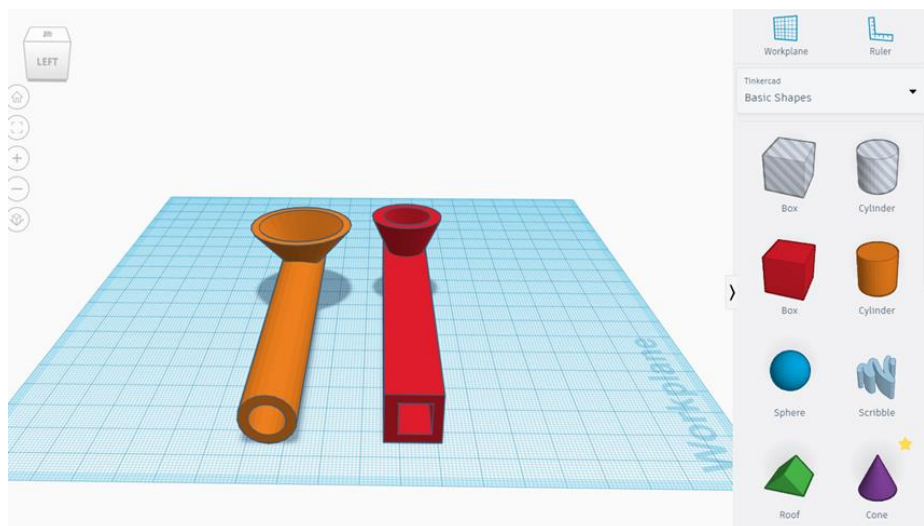
No

Resolution

0.3

תוכנת עיצוב

:Tinkercad



יצרנו שני דגמים מגליל וקובייה חלולים ואטומים בקצה, ומעל הוספנו קונוס קטום וחלול.



מקורות מידע :

1. <https://eureka.org.il/item/20994/%D7%9E%D7%94%D7%95-%D7%97%D7%95%D7%A7-%D7%91%D7%A8%D7%A0%D7%95%D7%9C%D7%99>
2. https://arie-science.blogspot.com/2009/05/blog-post_38.html