

ברוכים הבאים!

כשאני שומע - אני שוכח • כשאני רואה - אני זוכר • כשאני עושה - אני מבין!

- קונפוזיוס -

סירת קיטור



אז מה עושים?



פוגשים
מדען



מפליגים
לארץ אחרת



קוראים
ונהנים



בונים
דגם טכנולוגי



מגלים
חוקי מדע



חוקרים
תופעות

- בהצלחה ובהנאה! -



סקוטלנד

חלק מתוך אי המצוי במערב אירופה.
חלק מהממלכה המאוחדת

עיר הבירה שלה: אדינבורו
שפה עיקרית: אנגלית, סקוטית, גאלית

במזרח: הים הצפוני
במערב: הים האירי
בדרום: אנגליה



רוצים
לדעת עוד?
לחצו





1819-1736

ג'יימס ואט

ואט היה ילד חולני וחלש, ולכן בילדותו ובנעוריו, נאלץ לבלות שעות רבות בבית ובחנות של אביו, שהיה סוחר בציוד לבניין ולספנות. בחנות של אביו העסיק את עצמו בתיקון "כל הבא ליד" ובהכרת כלי העבודה. כשהיה בן 17 נשלח לעיר הגדולה, כדי ללמוד את מלאכת ההרכבה של ציוד מדויק, כגון: מצפנים ומשקולות. במהלך לימודיו הוא הכיר מדענים רבים שחשפו אותו להמצאות הנדסיות. לאחר שסיים את לימודיו, הוא פתח חנות משל עצמו. בחנות הוא עסק גם בתיקון של מוצרים שונים. יום אחד הוא קיבל לתיקון מנוע. במהלך תיקון המנוע, הוא הרכיב מנוע קיטור משופר.





ג'יימס ואט

במנוע של ואט ניתן היה לנצל טוב יותר את הקיטור, ולהפיק ממנו כוח שאפשר הניע מכונות גדולות. מנוע זה שימש בתחילה רק להפעלה של משאבות מים ושל טחנות קמח.

בהמשך – שימש מנוע זה להנעה של ספינות ורכבות בעזרת קיטור. המצאת מנוע הקיטור של ואט היתה הגורם שהניע את המהפכה התעשייתית הגדולה.



המנוע של סירת הקיטור

כדי להבין את אופן הפעולה של סירת הקיטור שלנו, עלינו להכיר שלושה חוקים:

1. גופים מתפשטים בחום ומתכווצים בקור. לדוגמה: אוויר חם מתפשט ותופס יותר נפח מאוויר קר.
2. חוק פעולה-תגובה [החוק השלישי של ניוטון] –
אם גוף א' מפעיל כוח על גוף ב', בתגובה גוף ב' מפעיל על גוף א' כוח באותה עוצמה בכיוון ההפוך.
3. חוק הריק - [טוריצי'לי] – אם בחלל מסוים נוצר ריק – כלומר מרוקנים אותו אפילו מאוויר - הגופים הנמצאים בסביבה "יידחפו" לתוך החלל הריק. זאת, בגלל הפרשי הלחצים בין החלל הריק לבין לחץ האוויר מסביב.

מה עושים? מנסים! <<



>>

החומרים הדרושים לכם לניסוי

בלון

בקבוק פלסטיק ריק (בקבוק ליטר וחצי של שתייה קלה, מוגזת)

2 קערות:

אחת עם מים רותחים

ואחת עם מים קרים.





מי ניפח את הבלון – שלב א

ציוד

- בקבוק

התנסות

- "הלבישו" את הפייה של הבלון על שפת הבקבוק
- לחצו בחוזקה על הבקבוק.

מה קורה ולמה

- הבלון התנפח.
 - מי ניפח את הבלון? מדוע האוויר עבר מהבקבוק אל הבלון?
- אנחנו הפעלנו כוח וצמצמנו את המקום שהיה לאוויר בתוך הבקבוק, ולכן האוויר עבר אל הבלון וניפח אותו.



מי ניפח את הבלון – שלב ב

ציוד

בקבוק | מיכל עם מים חמים | מיכל עם מים קרים

התנסות

- **הכניסו** את הבקבוק עם הבלון לתוך קערת המים הרוותחים המתינו חצי דקה.
- **העבירו** את הבקבוק אל קערת המים הקרים המתינו חצי דקה.





מי ניפח את הבלון – שלב ב

מה קורה?

כאשר שמנו את הבקבוק במיכל החם – הבלון התנפח
כאשר העברנו את הבקבוק למיכל עם המים הקרים – הבלון חזר והתכווץ

למה זה קורה?

אוויר – כמו כל הגופים – מתפשט בחום ומתכווץ בקור
במיכל עם המים החמים, האוויר התחמם. גופים מתפשטים בחום, ולכן - לאוויר החם לא היה מקום בתוך הבקבוק,
והוא עבר אל הבלון וניפח אותו.
במיכל עם המים הקרים האוויר התקרר. גופים מתכווצים בקור, ולכן האוויר "חזר" לבקבוק, והבלון התכווץ.



משאבת ואקום – שלב א

ציוד

צלחת | נרית | גפרורים | כוס זכוכית – רצוי צרה וגבוהה

התנסות

- הניחו את הנרית במרכז הצלחת
- הדליקו את הנרית
- כסו אותה בכוס הזכוכית

מה קורה ולמה

האש מכלה את החמצן שבתוך הכוס ואז – הנרית כבית.

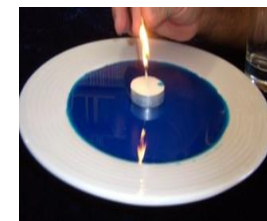




משאבת ואקום – שלב ב

ציוד

הציוד משלב א | תוספת: מים צבעוניים עם קפה, מיץ, צבע מאכל וכיו"ב



התנסות

- **צקו** את המים הצבעוניים לצלחת סביב הנרית
- **הניחו** את הנרית במרכז הצלחת
- **הדליקו** את הנרית
- **כסו** אותה בכוס הזכוכית



מה קורה ולמה

אחרי שהנרית כבית – המים חודרים לתוך הכוס אל החלל הריק [הואקום]
שנוצר אחרי שהאש כילתה את החמצן שהיה בכוס.





חוק פעולה-תגובה – שלב א

ציוד

- היד שלכם | שולחן

התנסות

- הכו בכף ידכם על השולחן.
- הכו חזק יותר.

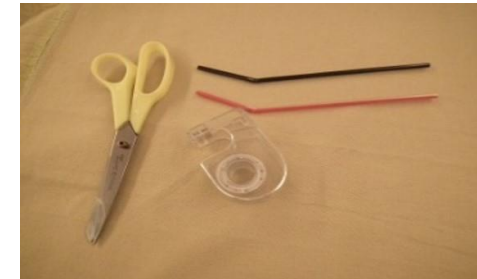
מה קורה ולמה

- ככל שאתם מכים חזק יותר, אתם חשים כאב חזק יותר בכף ידכם. כאילו השולחן היכה אתכם חזרה.
 - אכן – השולחן "היכה" אתכם חזרה, באותה עוצמה.
- זאת, בהתאם לחוק השלישי של ניוטון: אם גוף א' מפעיל כוח על גוף ב', גוף ב' מפעיל כוח על גוף א' - באותה עוצמה



החומרים הדרושים לכם לניסוי

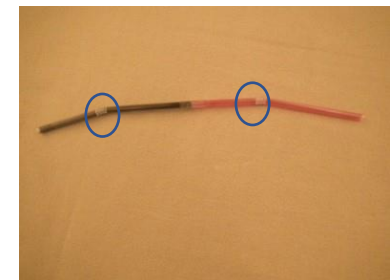
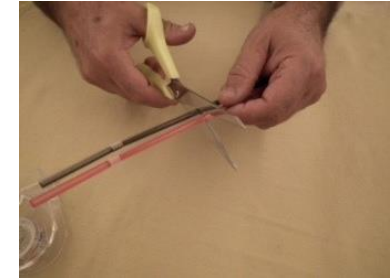
- 2 קשיות שתייה מתקפלות
- נייר דבק שקוף ([סלוטייפ])
- מספריים





החומרים הדרושים לכם לניסוי

- **קצרו** את הקשיות ב-3 ס"מ בערך
- **הקפידו** שלא לקצר את החלק הקצר ממילא.
- **שמרו** את הקצוות הגזורים לבנייה בהמשך.
- **חברו** את הקצוות של הקשיות זו לזו בעזרת סלוטייפ
- **הקפידו** לאטום היטב את החיבור בין הקשיות,
- כדי שהאוויר לא "יברח" החוצה
- **ייצרתם קשית שמתקפלת בשני קצותיה.**





החומרים הדרושים לכם לניסוי

- **החזיקו** את הקשיות מולכם, במקביל לסנטר שלכם.
- **קפלו** את אחד הקצוות [בתמונה - הקש השחור] קצה זה ישמש לנשיפה בכל שלבי הניסוי.





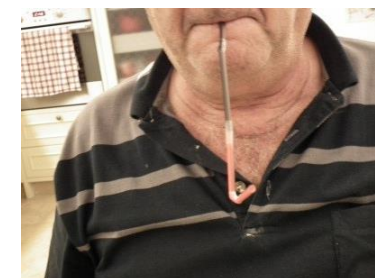
חוק פעולה-תגובה - שלב ב

ציוד

הקשיות המחוברות

התנסות

- שנו את כיוון הקשית התחתונה: ימינה, שמאלה, קדימה או אחורה
- נישפו חזק ובידקו לאיזה כיוון נעה הקשית.



מה קורה ולמה

בכל מצב הקשית נעה בכיוון המנוגד לכיוון שאליו אנחנו נושפים
זאת – בהתאם לחוק פעולה-תגובה.



הנעת סירת הקיטור

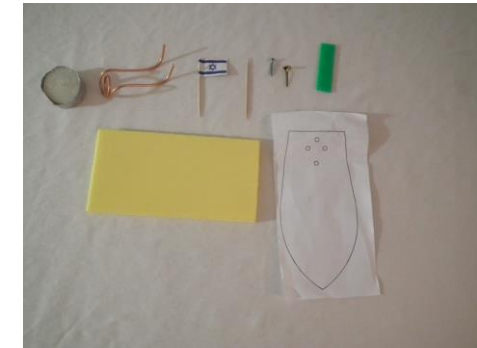
עכשיו תבנו סירת קיטור ותניעו אותה בהתאם לשלושת החוקים שגיליתם:

1. גופים מתפשטים בחום
2. כאשר יש ואקום [חלל ריק] – לחץ האוויר בתוך הריק קטן מלחץ האוויר האטמוספרי. הפרשי הלחצים גורמים לכך שהמים הנמצאים בסביבת החלל הריק – נדחפים לתוך החלל הריק וממלאים אותו.
3. חוק פעולה-תגובה, החוק השלישי של ניוטון:
אם גוף א' מפעיל כוח על גוף ב', גוף ב' מפעיל כוח על גוף א' - באותה עוצמה



החומרים הדרושים לכם לבנייה

- מלבן סול
- שרטוט של גוף הסירה
- נרית
- סיכה מתפצלת
- צינור נחושת מפותל
- דגל
- קיסם
- מסמר או בורג
- פיסת פוליגל

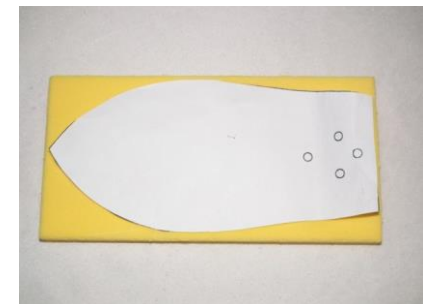




הכנת גוף הסירה

1. **הניחו** את שרטוט הסירה על מלבן הסול
2. **שרטטו** את גבולות השרטוט
3. **גזרו** את הסול על פי השרטוט
4. **הניחו** שוב את השרטוט על גבי הסול
5. **חוררו** בעזרת קיסם 4 חורים, על פי העיגולים המשורטטים

1





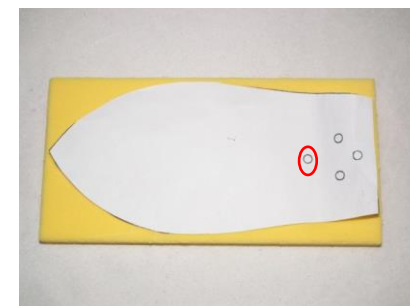
הכנת "גוף החימום"

1. **חוררו** את בסיס הנר מצידו האחורי, במרכזו באמצעות קיסם / בורג / מסמר
 2. **הוציאו** את הנר מתוך בסיס האלומיניום
 3. **החזירו** את הנר למקומו
- השחילו** סיכה מתפצלת לתוך החור שחוררתם, וממנו אל החור המסומן בעיגול אדום
- פצלו** את הסיכה בתחתית הסירה

2



1





הכנת "דוד" הקיטור של הסירה

1. השחילו את 2 הקצוות של צינורית הנחושת, לתוך 2 החורים המסומנים בעיגול אדום

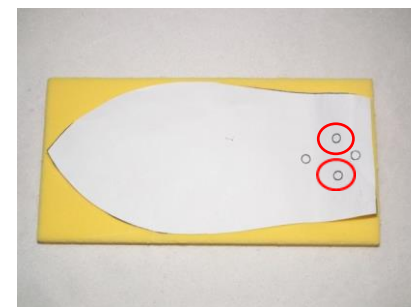
שימו ♥:

ה"רגליים" של הצינורית צריכות לפנות לכיוון הירכתיים של הסירה [לכיוון הצלע הישרה]

2



1





החומרים הדרושים לכם לבנייה

- הדגם שבניתם עד כה
- מלבן פוליגל
- בורג

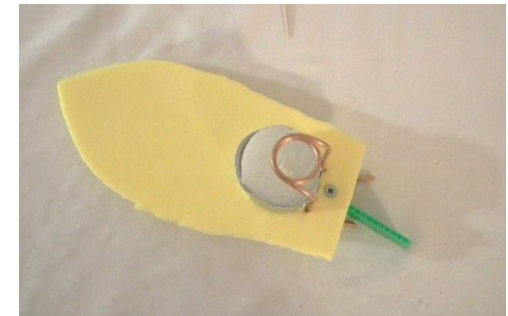




הכנת ההגה של הסירה

1. **השחילו** בורג בחור הקרוב לירכתיים
2. **השחילו** את הבורג לתוך תעלה קיצונית במלבן הפוליגל

1

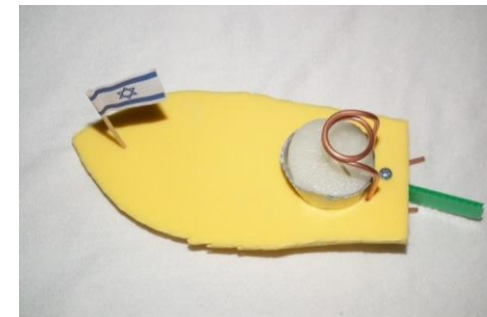




מניפים דגל

1. הניפו את התורן והדגל

1





משיטים את הסירה

ציוד

- הדגם המוכן | מזרק קטן | גפרורים

התנסות

- **הניחו** את הסירה בתוך גיגית / בריכה קטנה / אמבטיה **ומלאו** בה מים כך שהצינוריות יהיו שקועות במים
- **הצמידו** את המזרק לאחד הפתחים של הצינורית והזריקו מים לתוך הצינורית עד שהצינורית תתמלא ומים ייצאו מהפתח השני. כדי להיות בטוחים שאין בועת אוויר כלואה בתוך הצינורית, **חיזרו** על פעולת המילוי מספר פעמים.
- **סובבו** את ההגה כך שהוא ייצור זווית של 45 מעלות עם הירכתיים.
- **הדליקו** את הנרית **רק בנוכחות מבוגר!!!!**
- **המתינו** מעט.



הסירה שטה – שלב א

מה קורה?

המים בצינורית רותחים והופכים לקיטור.
הקיטור ייפלט מתוך הצינורית ו"ידחף" את המים שמאחורי הסירה.
בתגובה – המים ידחפו קדימה את הסירה, והסירה תתחיל לשוט.
ההגה שהכנתם יגרום לסירה להסתובב במקום להמשיך לשוט ישר.

למה זה קורה?

חוק פעולה-תגובה



הסירה שטה – שלב ב

מה קורה?

אחרי שהצינורית תתרוקן מן הקיטור- ייווצר בצינורית חלל ריק [ואקום]
מים מן הבריכה "יידחפו" לתוך החלל שנוצר בצינורית ויתחממו.
וכל התהליך יתחיל מחדש...

למה זה קורה?

תופעת הואקום שגיליתם בניסוי [שיקופית 12]

מה היה לנו היום? << >>



סיכום...

- ❖ היינו "מגלי עולם" – הפלגנו לסקוטלנד.
- ❖ היינו "היסטוריונים" – פגשנו מדען דגול: ג'יימס וואט, שהמציא את מנוע הקיטור.
- ❖ היינו "מדענים" – ערכנו ניסויים וגילינו:
גופים מתפשטים בחום
ואקום - כניסת מים לחלל ריק שיצרנו על ידי כילוי החמצן במיכל
חוק פעולה-תגובה.
- ❖ היינו "טכנולוגים" - בנינו סירת קיטור

כשאני שומע - אני שוכח • כשאני רואה - אני זוכר • כשאני עושה - אני מבין!

- קונפוזיוס -

רוצים עוד?

היכנסו לחנות שלנו!



נהניתם?

נשמח שתמלאו משוב קצר!

4 שאלות ושלתם...

< בטח שנמלא משוב! >



© כל הזכויות שמורות לחברת טכנוקט.

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או בכל אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר כל חלק שהוא מהחומר שבמצגת זו. שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בחוברת זו אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מחברת טכנוקט.