

# ברוכים הבאים!

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

- קונפוזיוס -

## מכונת מפרש



## אז מה עושים?



פוגשים  
מדען



מפליגים  
לארץ אחרת



קוראים  
ונהנים



בונים  
דגם טכנולוגי



מגלים  
חוקי מדע



חוקרים  
תופעות

- בהצלחה ובהנאה! -



## צ'יטי צ'יטי בנג בנג

איאן פלמינג

צ'יטי צ'יטי בנג בנג -

זו מכונת מופלאה

שיודעת לעוף

וידעת לשוט

וידעת אפילו לחשוב!



על המכונת ועל ההרפתקאות המרתקות שהיו למשפחת פוט, בעלי המכונת, תוכלו לקרוא בספר או לצפות בסרט באותו שם.

(הספר מתורגם לעברית ויצא בהוצאת "ידיעות אחרונות")

כמו כן, ניתן למצוא בקלות DVD של הסרט המקורי)



1964-1908

## איאן פלמינג

פלמינג נולד בלונדון למשפחת בנקאים עשירה. אביו היה חבר הפרלמנט הבריטי. פלמינג התקבל לשירות החשאי הבריטי, ושירת בו במהלך מלחמת העולם השנייה. במהלך המלחמה שירת פלמינג ביחידת המודיעין של הצי המלכותי הבריטי. במסגרת תפקידו הקים פלמינג את "כוח תקיפה 30", יחידת קומנדו שמנתה מתנדבים מן הצי הבריטי, שמשימתה הייתה לבצע פשיטות מאחורי קווי האויב כדי להשיג מודיעין על אמצעי לחימה ומערכות מתקדמות שברשות הצבא הגרמני, וכן לבצע פשיטות על מפקדות אויב כדי להשיג מסמכים ופריטי מידע מודיעיני. פלמינג שאב השראה ממבצעי היחידה ולוחמיה בעת שכתב את ספרי "ג'יימס בונד". יש האומרים כי אדמירל גודפרי היווה את ההשראה לדמותו של "M" ראש הביון הבריטי בסדרת ספרי "ג'יימס בונד". רוב יצירותיו של פלמינג הם בסדרה מפורסמת זו.





## אנגליה

חלק מתוך אי המצוי במערב אירופה.

עיר הבירה שלה: לונדון

בראש המדינה: מלך או מלכה

מטבע: לירה סטרלינג

שפה עיקרית: אנגלית

בצפון: סקוטלנד

במזרח: הים הצפוני

במערב: וולס, אירלנד והים האירי

בדרום: תעלת למנש

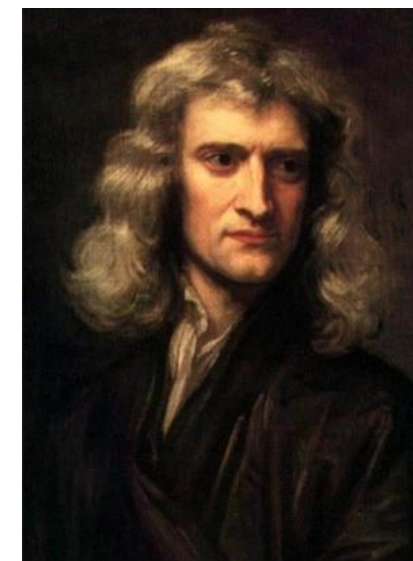




## איזק ניוטון

1642 - 1727

ילדותו לא הייתה קלה. אביו נפטר לפני לידתו. אמו נישאה מחדש והוא גדל בבית סבתו. בשנים הראשונות של בית הספר, ניוטון נחשב לתלמיד בינוני והציונים שלו היו נמוכים, עד כדי כך שסבתא שלו הוציאה אותו מבית הספר. הוא שהה בבית, ואת רוב זמנו בילה בקריאה. אחד הדודים שלו הבחין בסקרנות של ניוטון. הוא החזיר אותו לבית הספר כדי להשלים את הלימודים, ואז שלח אותו לאוניברסיטה. באוניברסיטה, ניוטון התגלה כגאון. הוא התמסר למחקר וגילה תגליות חשובות בתחומים שונים. האגדה מספרת כי באחד הימים נח לו ניוטון תחת עץ התפוח כשלפתע הפרי נשר ונפל על ראשו. ניוטון תהה מדוע התפוח נפל. הוא חקר וניסח את חוק הכבידה. הוא המשיך לחקור והגיע לניסוח של 3 חוקי התנועה הבסיסיים – המשמשים את המדע עד היום.





## אייזק ניוטון

### 3 חוקי התנועה של ניוטון

1. גוף ישארף להתמיד במצב בו הוא נמצא - בתנועה או במנוחה - אלא אם כן מופעל עליו כוח.  
כאשר מופעלים על גוף מספר כוחות - הגוף ינוע בכיוון ובעוצמה של "שקול הכוחות" (או הסכום המשוקלל של כל הכוחות) המופעלים עליו. כאשר שקול הכוחות = 0 הגוף לא ינוע.
2. כדי להגביר את המהירות של גוף בתנועה - יש להמשיך להפעיל עליו כוח, תוך כדי תנועה - הגוף ינוע בתאוצה (יגביר את מהירותו) או בתאוצה (יקטין את מהירותו) בהתאם לסכום הכוחות הפועלים עליו.
3. חוק פעולה-תגובה: אם גוף א' מפעיל כוח על גוף ב', גוף ב' יפעיל בתגובה כוח באותה עוצמה, בכיוון ההפוך.



## חוק התנועה הראשון של ניוטון

### ציוד

- שולחן

### התנסות

- ההתנסות על ידי שניים מבני המשפחה.
- עמדו משני צידי השולחן
- דחפו את השולחן בו זמנית זה לעברו של האחר.

### מה קורה ולמה

השולחן ינוע בכיוון שיופעל עליו כוח חזק יותר.  
 אם שני בני המשפחה יפעילו כוחות זהים – סכום הכוחות יהיה  $= 0$  והשולחן לא ינוע כלל.  
 סכום הכוחות בשפת ניוטון הוא "שקול הכוחות".



## חוק התנועה השני של ניוטון

### ציוד

- אין ציוד

### התנסות

- דמיינו את עצמכם רוכבים על אופניים במורד תלול.







## ניסוי מספר 1

### ציוד

- רק הדימיון שלכם...

### התנסות

- דמיינו את עצמכם רוכבים על אופניים במורד תלול.

### מה קורה ולמה

- המהירות של האופניים הולכת וגדלה, ואפילו אין לכם צורך לדווש
  - כאשר אתם רוכבים במורד תלול, מצטרף כוח נוסף – כוח הכבידה של כדור הארץ.
  - הכוח הזה מופעל על האופניים שלכם, לכל אורך הדרך.
- ולכן הוא גורם להגברה מתמדת של המהירות – או בשפת המדענים: **לתאוצה.**





## חוק התנועה השלישי של ניוטון – שלב א

### ציוד

- היד שלכם | שולחן

### התנסות

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

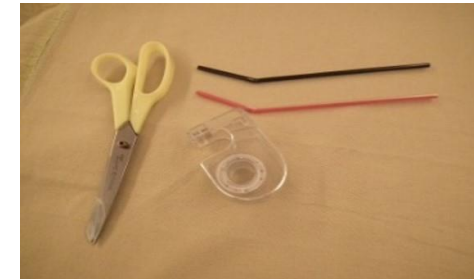
### מה קורה ולמה

- 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

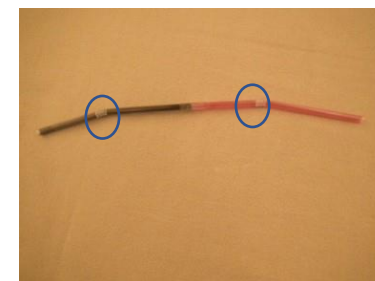
- 2 קשיות שתייה מתקפלות
- נייר דבק שקוף ([סלוטייפ])
- מספריים





## 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.





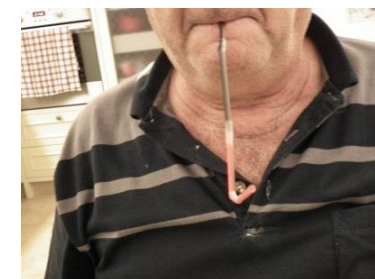
## חוק פעולה-תגובה - שלב ב

### ציוד

הקשיות המחוברות

### התנסות

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



### מה קורה ולמה

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



## החומרים הדרושים לכם לבנייה

- 3 מלבני פוליגל
- 2 עם תעלות אורכיות ואחד עם תעלות רוחביות
- מלבן פוליגל קצר וצר עם חור גדול
- 6 מסמרים או ברגים
- 4 חרוזים עגולים גדולים
- 4 חרוזים גליליים קטנטנים
- בלון





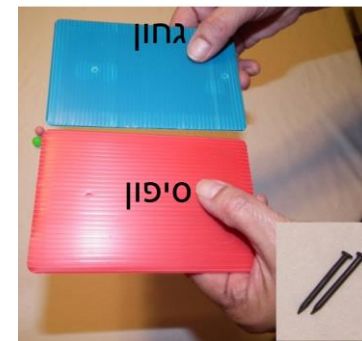
## בונים את השילדה של המכוננית

- 1. הניחו את הסיפון על הגחון.**  
**הקפידו** להניח "חור מעל חור".
- 2. השחילו מסמר [או בורג] בכל אחד מהחורים – מן הגחון אל הסיפון.**  
קיבלתם את גוף המכוננית ושני התרנים  
הערה: אפשר להשחיל חרוז קטנטן על כל מסמר, כדי לקבע אותו אל הפוליגל. לא הכרחי.

2



1







## מחברים גלגלים

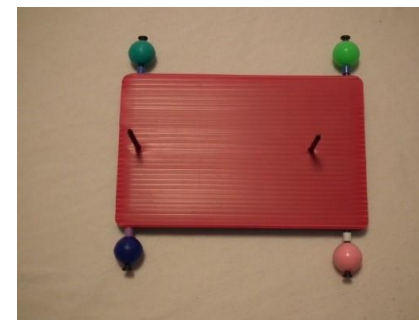
**1. השחילו** חרוז גדול על כל מסמר/בורג - הכנתם גלגל עם ציר הערות:

בחלק מהערכות יש ברגים במקום מסמרים

**2. השחילו** את הגלגלים לתוך תעלות בגחון, סמוך ל-4 הפינות.

**הקפידו** לא להצמיד את הגלגלים אל הפולגל - כדי שלא "לנעול" אותם. הגלגלים חייבים להסתובב בחופשיות.

2



1





## מחברים את המפרש ובית המנוע

1. **השחילו** את המפרש על התורן הקרוב יותר לשוליים.
2. **השחילו** את בית המנוע על התורן השני.
3. **השחילו** את הבלון לתוך החור שבבית המנוע.





## מניעים את המכונית – שלב א

### ציוד

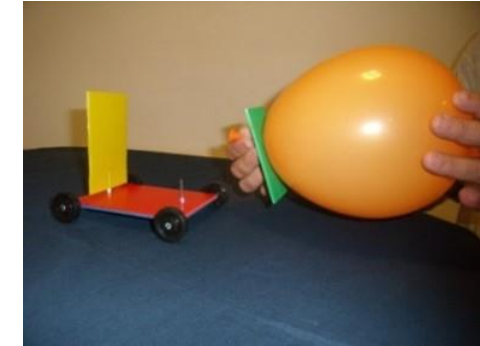
- דגם המכונית – המפרש מחובר לשילדה, בית הבלון עם הבלון מנותקים מהמכונית

### התנסות

- נפחו את הבלון. **שחררו** את האוויר מול מרכז המפרש.

### מה קורה ולמה

- המכונית נעה קדימה. על פי החוק הראשון של ניוטון:
- כאשר אנחנו משחררים את האוויר מן הבלון, אנחנו מפעילים כוח על המכונית.
- האוויר מן הבלון פוגע במפרש ודוחף את המפרש ואת המכונית קדימה.





## מניעים את המכונית – שלב ב

### ציוד

- דגם המכונית – המפרש מנותק מהמכונית, בית הבלון עם הבלון מחוברים למכונית

### התנסות

- נפחו את הבלון. שחררו את האוויר.

### מה קורה ולמה

- המכונית נעה אחורה. על פי החוק השלישי של ניוטון: פעולה-תגובה
- האוויר הנפלט מן הבלון פוגש את האוויר שנמצא לפניו ומפעיל עליו כוח קדימה.
- בתגובה – האוויר מפעיל כוח בכיוון ההפוך.
- האוויר החוזר בכיוון ההפוך, פוגש את בית הבלון עם הבלון, ודוחף אותם לאחור – יחד עם המכונית.





## מניעים את המכונית – שלב ג

### ציוד

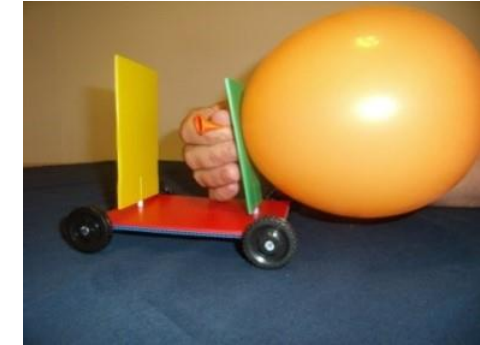
- דגם המכונית – גם המפרש וגם בית הבלון מחוברים למכונית

### התנסות

- נפחו את הבלון. שחררו את האוויר.

### מה קורה ולמה

- ושוב על פי החוק הראשון של ניוטון –
- אוויר מן הבלון נפלט קדימה
- הוא פוגש את המפרש ומפעיל עליו כוח, ששואף להניע את המכונית קדימה.
- בתגובה המפרש מפעיל אותו כוח בכיוון ההפוך על בית המנוע ומנסה להניע את המכונית לאחור.
- במצב הזה שקול הכוחות = 0 ולכן, המכונית נשארת במקום למרות ש"המנוע פועל".



## סיכום...

- **פגשנו** סופר – איאן פלמינג, ושמענו על יצירה מפורסמת שלו.
- היינו "**מגלי עולם**" – הפלגנו לאנגליה.
- היינו "**היסטוריונים**" – פגשנו מדען דגול: אייזק ניוטון.
- היינו "**מדענים**" - ערכנו ניסויים בתנועה וגילינו מחדש את שלושת חוקי התנועה של ניוטון
- היינו "**טכנולוגים**" - בנינו מכונת מפרש והנענו אותה באמצעות בלון. יישמנו את חוקי התנועה של ניוטון.

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.