

# ברוכים הבאים!

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

- קונפוזיוס -

## פעמון צלילה



## אז מה עושים?



פוגשים  
מדען



מפליגים  
לארץ אחרת



קוראים  
ונהנים



בונים  
דגם טכנולוגי



מגלים  
חוקי מדע



חוקרים  
תופעות

- בהצלחה ובהנאה! -



## ויעברו בתוך הים ביבשה

פעמים רבות המבוגרים אומרים שהדבר "קשה כקריעת ים סוף".  
אנחנו לא יודעים לקרוע את הים, ולאפשר לבני ישראל ללכת ביבשה בתוך הים.  
זה קשה מדי...  
אבל אנחנו יודעים לבנות דגם של אמודאי שיצלול למעמקי "בריקה" ויצא יבש לגמרי.

# לאן נוסעים? << >>



יין



צפון: בולגריה, אלבניה ומקדוניה  
מזרח: טורקיה והים האגאי  
מערב: הים היווני  
דרום: הים התיכון

עיר הבירה: אתונה  
בראש המדינה: נשיא  
מטבע: אירו  
שפה עיקרית: יוונית

שוכנת לחוף הים התיכון, בדרום-מזרח  
יבשת אירופה.



רוצים  
לדעת עוד?  
לחצו





## 300 לפני הספירה

ארכימדס היה מדען וממציא שגר בעיר סירקוזה ביוון.  
ארכימדס גדל במשפחה של מדענים, ולכן אף אחד לא התפלא שגם הוא הפך למדען. כולם התפעלו כשהם גילו שארכימדס עסק בתחומי מדע רבים והמציא המצאות רבות.  
בין המצאותיו החשובות 3 מתוך "שש המכונות הפשוטות": גלגלת, מנוף, בורג.





## ארכימדס

### אאוריקה!!!

זה אולי הסיפור המפורסם ביותר על ארכימדס.

הירון, מלך סִירקוּזָה, נתן לצורף גוש זהב טהור וביקש ממנו להכין לו כתר.

לאחר שהצורף הביא למלך את הכתר, התעורר חשד בליבו של המלך שהצורף רימה אותו: גנב חלק מהזהב, וערבב במקום הזהב מתכת אחרת, זולה יותר.

הירון פנה לכל היועצים ושאל אותם איך ניתן לבדוק האם חשדו מוצדק.

כל ההצעות שקיבל היו כרוכות בשבירת הכתר. אבל את זאת, הירון לא רצה, כי הכתר היה יפהפה.

ואז פנה הירון אל ארכימדס וביקש ממנו למצוא פתרון.

ימים רבים חשב ארכימדס על הבעיה ולא מצא פתרון.

הוא לא אכל, לא שתה וגם – לא הלך לבית המרחץ להתרחץ...

לאחר שבוע אשתו העירה לו שעליו להתרחץ, כי נדף ממנו ריח רע...



## ארכימדס

ארכימדס הלך לבית המרחץ.

בגלל שהוא היה טרוד במחשבות על הכתר שעליו לבדוק, הוא לא שם לב, שהאמבטיה היתה מלאה מים עד שפתה.

כשארכימדס נכנס לאמבטיה חלק מהמים נשפכו החוצה.

"אָאורִיקָה!!!!" צרח ארכימדס.

מרוב שמחה הוא זינק ערום מהאמבטיה ויצא לרחוב כשהוא צועק "אאוריקה" שפירושו ביוונית – מצאתי!!!

מה הוא מצא? מה שימח אותו כל כך? ההסבר ארוך ומורכב.

לכן – נגיד בקצרה שארכימדס מצא את הדרך לגלות אם הצורף רימה את המלך.

נאמר גם שבזכותו למדנו איך אפשר לחשב נפח של גופים בעלי צורה מורכבת...



## למי שמעוניין להעמיק בסוגיה של הכתר...

מה מצא ארכימדס?

ארכימדס ידע שיש קשר בין צפיפות החומר שממנו עשוי גוף, הנפח של הגוף, והמשקל של אותו גוף. באמבטיה - ארכימדס גילה שגוף ששקוע במים, "דוחה" מים [תופס את המקום של המים] כנפחו.

מה עשה ארכימדס?

הוא לקח גוש זהב שמשקלו היה בדיוק כמשקל הזהב שנתן המלך לצורף.

הוא הכניס את גוש הזהב לתוך קערה מלאה במים.

חלק מהמים בקערה נשפכו החוצה, כמובן. גוש הזהב דחה אותם, בדיוק כפי שארכימדס דחה חלק מהמים באמבטיה.

לאחר מכן הוא הוציא בזהירות את גוש הזהב מהמים והכניס במקומו את הכתר שהכין הצורף.

לכאורה היינו מצפים שלא יקרה כלום. שהרי הכתר וגוש הזהב היו אמורים להיות בעלי משקל זהה.

והנה - הפתעה!!! הכתר דחה עוד קצת מים.

המסקנה של ארכימדס היתה שהנפח של הכתר היה גדול יותר מהנפח של גוש הזהב. אז מה זה מוכיח?



## למי שמעוניין להעמיק בסוגיה של הכתר...

עכשיו להסבר מסובך:

זהב היא מתכת צפופה וכבדה. קוביה של זהב שמידותיה הם:  $1 \times 1 \times 1$  ס"מ, שוקלת 19.3 גרם. ב"מדענית" אומרים, שהמשקל הסגולי של זהב הוא 19.3 גרם.

לעומת זאת, קוביה של ברזל בנפח זהה שוקלת רק 7.8 גרם. כלומר משקלו הסגולי של הברזל הוא 7.8 גרם.

כלומר, צריך כמעט 3 קוביות של ברזל כדי להגיע למשקל של קוביה אחת של זהב.

כלומר, צריך גוף ברזל בנפח גדול פי 3 כמעט.

כיוון שנפח הכתר היה גדול מנפחו של גוש הזהב שהיה באותו משקל, הסיק ארכימדס שחלק מהכתר היה עשוי ברזל.

**הצורף נאלץ להיפרד מראשו...**





## הכנות לניסוי

- **מלאו** את המיכל במים עד לגובה של  $2/3$  מגובה המיכל.
- **סמנו** על דופן המיכל בעזרת טוש את גובה מפלס המים.
- **הניחו** את הנרית בזהירות על פני המים [הריבוע האדום בתמונה הוא לאיור בלבד]  
הנרית קלה ולכן היא תצוף.





## ניסוי מספר 1 – שלב א

### ציוד

מיכל המים והנרית | גפרורים | כוס גבוהה או צנצנת מזכוכית

### התנסות

- **הדליקו** את הנרית. הניחו את הכוס או הצנצנת מעל לנרית הדולקת.
- **דחפו** את הכוס והנרית שמתחתיה עד לתחתית המיכל.
- **הקפידו** שהכוס תהיה ממש מאונכת למים ולא מוטית הצידה.



### מה קורה ולמה

- הנרית נשאר דולקת, אפילו במעמקי המיכל...
- אבל – מפלס המים במיכל עולה.

למה? הסבר בהמשך...





## ניסוי מספר 1 – שלב ב'

### ציוד

מיכל המים והנרית | הכוס

### התנסות

- הוציאו בזהירות את הכוס



### מה קורה ולמה

- הנרית נשארת דולקת, וצפה מחד מעל פני המים.
  - מפלס המים יורד עד לקו שסימנו.
- למה? הסבר בהמשך...



## ניסוי מספר 1 - הסבר

סיפור הכתר יכול לסייע לנו בהבנת הניסוי עם הנר במים.  
כאשר החדרנו את הכוס עם הנרית לתוך מיכל המים – ראינו שמפלס המים עלה.  
כלומר – ניתן להסיק שהכוס עם האוויר, שהם בעלי נפח, תפסו מקום בתוך מיכל המים, כניפחם.  
כמו הכתר בסיפור על ארכימדס.  
האוויר שבתוך הכוס לא מאפשר למים להיכנס לתוך הכוס.  
לכן:  
מפלס המים עלה, כי המים נדחו מפני הכוס שמלאה באוויר.  
הנרית נשארה יבשה ולא כבתה, כי המים לא יכלו להיכנס פנימה.



## החומרים הדרושים לכם לבנייה

- עיגול מסול [בתמונה - סגול]
- חרוז עגול גדול
- פיסת פוליגל קטנה
- 2 ברגים
- טבעת מגנטית
- סיכות מתפצלות
- חרוזים קטנטנים





## הכנת הרפסודה

- 1. השחילו** את הבורג לתוך טבעת מתכת קטנה, וממנה לתוך הטבעת המגנטית. [ אם במקרה החור של המגנט גדול מראש הבורג, הוסיפו "שייבה" בין הבורג למגנט] המגנט יסייע לנו לדלות את האוצרות מהמים.
- 2. השחילו** את הבורג במרכז עיגול [או מרובע] הסול, כך שהוא יבלוט החוצה מצדו האחר של העיגול.

3



2



1





## הכנת האמודאי

1. **השחילו** את מלבן הפוליגל על גבי הבורג שהשחלתם קודם. זה יהיה גופו של האמודאי.
2. **השחילו** בורג בתוך החרוז. זה יהיה הראש והצוואר של האמודאי.
3. **השחילו** את הבורג לתוך תעלה במרכז הגוף מפוליגל. **הקפידו** שלא להשחיל בתעלה שאליה השחלתם את הבורג התחתון.

3



2



1





## הכנת האוצרות

1. **השחילו** סיכה בתוך חרוז קטנטן
2. **פצלו** את זרועות הסיכה כמו "שפגט" של רקדנים
3. **חזרו** על הפעולות עם שני חרוזים נוספים.

2



1







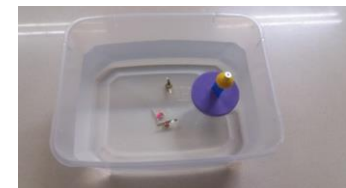
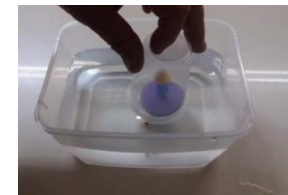
## ניסוי מספר 2

### ציוד

מיכל עם מים | האוצרות בקרקעית המיכל | כוס | האמודאי

### התנסות

- **הניחו** את האמודאי על פני המים, ו**שימו** את פעמון הצלילה המלא באוויר מעל האמודאי.
  - **החדירו** את האמודאי עם פעמון הצלילה עד למעמקי המים ו**נסו** למשוך את האוצרות בעזרת המגנט.
  - **הוציאו** בזהירות את הפעמון. **הוציאו** את האמודאי.
- בידקו** האם האמודאי הצליח לדלות את האוצרות, והאם הוא נשאר יבש.





## סיפור אמיתי

לפני מספר שנים נמצאו בחוף אילת שרידיה של ספינה, שעל פי השערת מומחים היא מימי שלמה המלך. הוחלט לחקור את הספינה ולחפש אוצרות שנשארו בה. איך יורדים למעמקים ושוהים שם? כשאמודאים רוצים לחקור את מצולות הים: למשל, שרידים של ספינה שטבעה, את החי ואת הצומח בקרקעית הים, הם מפליגים בספינה עד מעל לאזור שאותו הם מעוניינים לחקור. הספינה מטילה עוגן במקום. הספנים משלשלים "פעמון צלילה" כבד, שקשור בחבל חזק אל הספינה. הפעמון, מלא באוויר, שוקע אל הקרקעית, ודוחה את המים שמסביב לו. האמודאים המצויים בתוך הפעמון אינם נרטבים, הם מוגנים מפני המים באמצעות מעטפת הפעמון העשויה ממתכת חזקה והם נושמים את האוויר שבתוך הפעמון.

# מה היה לנו היום? << >>



## סיכום...

- היינו "מגלי עולם" - הפלגנו ליוון
- היינו "היסטוריונים" - פגשנו מדען דגול: ארכימדס.
- היינו "מדענים" - ערכנו ניסויים ביחסים בין אוויר למים: גילינו שלחץ האוויר חזק מהמים.
- היינו "טכנולוגים" - בנינו פעמון צלילה ואמודאי, ושלינו אוצרות אבודים ממעמקי הים...

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.