

ברוכים הבאים!

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

- קונפוזיוס -

ציפורים מגנטיות



אז מה עושים?



פוגשים
מדען



מפליגים
לארץ אחרת



קוראים
ונהנים



בונים
דגם טכנולוגי



מגלים
חוקי מדע



חוקרים
תופעות

- בהצלחה ובהנאה! -



לאבד ולמצוא

סיפור הרפתקאות קטן-גדול של ילדון, המוצא פינגווין בפתח ביתו. הילד מפליג עם הפינגווין לקוטב הדרומי כדי להחזירו למקום שאליו הוא שייך, אך אחרי הפלגה נועזת שנמשכה ימים רבים הילד מגלה שהפינגווין כלל אינו רוצה לחיות בקוטב הדרומי; הוא פשוט בודד, וטוב יהיה – לשניהם – להיות מעתה יחד.



לצעירים:

"לאבד ולמצוא"

מאת: אוליבר ג'פרס

בהוצאת "כתר"



אוליבר ג'פרס

נולד בשנת 1977

נולד באוסטרליה וגדל בבלפסט, צפון אירלנד, שם הוא מתגורר עד היום. בראשית דרכו, הוא ניסה את מזלו בעולם המוזיקה, אך כשהבין שהדבר לא יצלח בידו התחיל לצייר את המוזיקאים במקום לנגן איתם, והעניין התפתח לתחביב. הוא סיים תואר ראשון באיור ובתקשורת חזותית בהצטיינות והפך לצייר, מאייר וסופר ספרי ילדים. ספריו, הפונים אל ילדים, שומרים על קו של הומור שמשלב גם היבט חינוכי. בספריו הוא מעביר מסר ברור: "ילדים צריכים ללמוד ולשמור על הסביבה מהרגע שהם מבינים מהי".

ספרים נוספים:

"הילד שאהב לאכול ספרים"

"הדוב שאהב לבנות מטוסים"

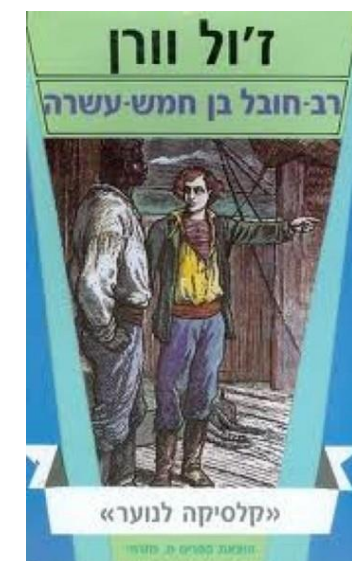
"איך לתפוס כוכב"





רב חובל בן 15

דיק סנד היה סתם נער סיפון אחראי במיוחד על סיפונה של "צליינית".
עד שקברניט הספינה וכל הצוות, חוץ ממלח זקן בשם טום טבעו בים.
אחרי אסון הטביעה, דיק סנד מנהיג את "צליינית".
בדרכה לנמל הבית, נתקלה "צליינית" בסירה טרופה שניצוליה - כפי שהתברר מאוחר יותר - הם חמישה שחורים, שהשתחררו מעבדות וכלב ששמו דינגו.
רב-הטבחים של הספינה - נגורו - רוצה להגיע לאנגולה, לשוב להיות סוחר עבדים ולמכור בהרבה מאוד כסף את חמשת השחורים החסונים במיוחד שעל סיפון הספינה.
נגורו משבש את המצפן בסירה בכך ששם פיסת מתכת קרוב למצפן כי רצה להגיע לאנגולה.



לבוגרים:
"רב חובל בן 15"
מאת: ז'ול ורן
בהוצאת "מזרחי"



1905-1828

ז'ול ורן

ז'ול ורן נולד בשנת 1828 בעיר נאנט בצרפת.
כשז'ול היה ילד קטן הוא אהב מאוד לקרוא ספרי הרפתקאות.
כשהוא גדל מעט הוא התחיל להסתובב באזור הנמל ולהתבונן בספינות. הוא התחבר אל בעלי המלאכה השונים באזור הנמל והיה מבלה שעות בהתבוננות במכונות שונות. הוא היה מלא סקרנות והתעניין כיצד המכונות בנויות ואיך הן פועלות.
הוא למד משפטים כמו אבא שלו וסבא שלו. כשהוא סיים את הלימודים והיה לעורך דין – הוא הבין שזה אינו התחום המעניין אותו באמת.
הוא התחיל לכתוב סיפורים ושירים.
אחרי מספר שנים, כשז'ול ורן היה כבר בן 35 הוא חיבר ספר הרפתקאות לילדים בשם: "חמישה שבועות בכדור פורח". הספר זכה להצלחה עצומה. עשרות אלפי ילדים קראו אותו. ההוצאה לאור ביקשה מז'ול ורן להמשיך ולכתוב ספרים דומים.





ז'ול ורן

במשך 40 שנה כתב ז'ול ורן למעלה מ-100 ספרים לילדים ובני נוער.

רוב ספריו של ז'ול ורן עסקו שנושאים שנחשבו באותה תקופה ל"מדע בדיוני": כיבוש הקוטב, טיסה במטוס, שיגור לוויינים לחלל וטיסה אל הירח, הפלגה בצוללת המונעת באנרגיה אטומית, שידורי טלוויזיה ואפילו טלפון סלולרי. רוב התחזיות הדמיוניות של ז'ול ורן התממשו והפכו למציאות יומיומית...

מקצת מיצירותיו:

סביב העולם ב-80 יום

5 שבועות בכדור פורח

ילדי רב החובל גרנט

מן הארץ לירח

אי התעלומות



ניסוי מספר 1

מה קורה?

חפצים העשויים מברזל מושכים או נמשכים למגנט. בניגוד למה שחושבים לפעמים – לא כל המתכות נמשכות למגנט. לדוגמה חפצים העשויים כסף או זהב לא נמשכים למגנט.

למה זה קורה?

רק חומרי שהם בעצמם "ברי מגנט", כלומר שניתן להפוך אותם למגנטים בעצמם, רק הם נמשכים למגנט. לברזל יש תכונות מגנטיות, ניתן להפוך אותו למגנט. רוב המתכות האחרות אינן בנות-מיגנט ולכן אינן נמשכות למגנט.

לאן נוסעים? <<



יוון

שוכנת לחוף הים התיכון, בדרום-מזרח
יבשת אירופה.

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

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

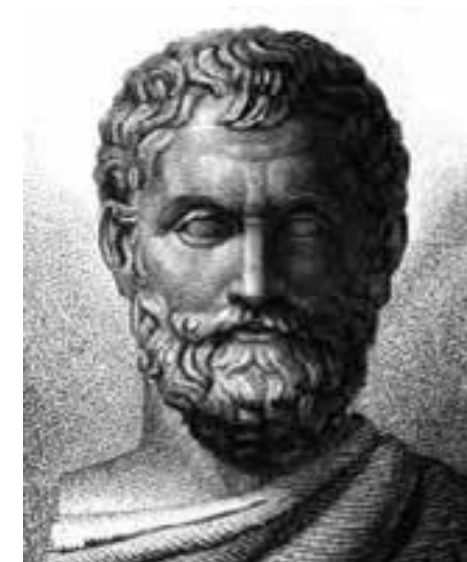


רוצים
לדעת עוד?
לחצו





חי בעיר מילאטוס ביוון.
תאלס היה סוחר של שמן זית. לרגל עיסוקיו הוא הרבה לנדוד במקומות שונים. תאלס היה איש סקרן ומתעניין – והוא ניצל את מסעותיו העסקיים גם לצורך פגישה עם מדענים וחוקרים בתחומים שונים. כך הוא הכיר את המתמטיקה ואת האסטרונומיה.
תאלס היה הראשון בקבוצה של 7 מדענים ופילוסופים יוונים, שנקראו: "שבעת חכמי יוון".
תאלס לא הסתפק בלימוד הידע מאחרים. הוא חיפש הוכחות והצדקות מדויקות לכל הטענות המדעיים. הוא ערך ניסויים, ותיעד את ממצאיהם.





באחד ממסעותיו הגיע תאלס לעיר מגנזיה שבים האגאי, שם הוא שמע סיפור מעניין ביותר: בקרבת העיר יש שדה עם סלעים מאוד מוזרים: כאשר אתה עובר לידם – הם מושכים אותך אליהם. תושבי העיר קראו לסלעים אלו "אבן שואבת".

ומה שעוד יותר מוזר – לא תמיד הסלעים מושכים את העוברים לידם. הם מושכים אנשים מסוימים ואינם מושכים אנשים אחרים. יותר מזה – אותו אדם עצמו – לפעמים נמשך לסלעים ולפעמים לא. תאלס החליט לחקור את התופעה. תאלס ישב ליד הסלעים, והתבונן בעוברים ושבים. הוא בחן מי מהם נמשך לסלעים ומי אינו נמשך. הוא בדק – מה לבשו האנשים, מה הם נשאו בידיהם ועוד. הוא בדק מהו המכנה המשותף לכל אלו שנמשכו ומה ההבדל ביניהם לבין אלו שלא נמשכו.

התברר, שלאנשים שנמשכו לסלעים היו חפצים מסוימים, שלא היו לאנשים אחרים – היו להם כל מיני חפצים העשויים מברזל. תאלס קרא לסלעים השואבים "מגנטים", בגלל שם העיר "מגנזיה".



ניסוי מספר 2 – שלב א

ציוד

- מגנט
- סיכות מתפצלות



התנסות

- **הניחו** על השולחן חפצים קטנים מברזל (לדוגמה - סיכות מתפצלות)
- **קרבו** אליהם את המגנטים -
- **הקפידו** שלא לגעת בהם.



ניסוי מספר 2 - שלב ב

ציוד

- מגנט
- סיכות מתפצלות
- כוס מים

התנסות

- **מלאו** כוס במים [שימו לב! הרחיקו את המחשב מכוס המים!]
- **הכניסו** למים חפצים קטנים מברזל (סיכות או חפצים שיש לכם)
- **קרבו** את המגנטים אל החפצים בכוס, אך **הקפידו** שלא לגעת בהם.





ניסוי מספר 2 – שלב ג

ציוד

- מגנט
- סיכות מתפצלות
- שולחן או ספר

התנסות

- **הניחו** את הסיכות על גבי לוח השולחן או על גבי הספר.
- "**טיילו**" עם המגנט מתחת לשולן או מתחת לספר.
- **התבוננו** בסיכות.



ניסוי מספר 2

מה קורה?

המגנט אינו חייב לגעת בחפצים כדי למשוך אותם. הוא מושך גם דרך "תווך". המגנט מושך דרך גופים בשלושת מצבי הצבירה: גז [אוויר – שלב א], נוזל [מים – שלב ב] ומוצק [השולחן או הספר – שלב ג]

למה זה קורה?

השדה המגנטי הוא מספיק חזק שהוא "עובר" גם דרך מחיצות. חשוב להדגיש שזה תלוי בעובי המחיצה ובעוצמת המגנט.



אנגליה

חלק מתוך אי המצוי במערב אירופה.

עיר הבירה שלה: לונדון

בראש המדינה: מלך או מלכה

מטבע: לירה סטרלינג

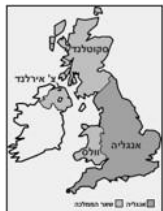
שפה עיקרית: אנגלית

בצפון: סקוטלנד

במזרח: הים הצפוני

במערב: וולס, אירלנד והים האירי

בדרום: תעלת למנש

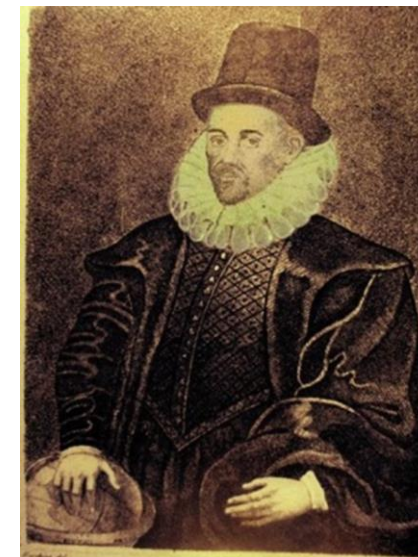




1603-1544

גילברט

גילברט היה גאון.
כבר בגיל 14 הוא התקבל לאוניברסיטת קיימברידג', שהיא אחת האוניברסיטאות החשובות ביותר באנגליה, עד היום.
גילברט למד באוניברסיטה נושאים שונים:
הוא למד רפואה, ועסק במקצוע זה לפרנסתו. הוא היה כנראה רופא מעולה, שכן הוא זכה להיות הרופא האישי של מלכת אנגליה אליזבת.
בנוסף לרפואה הוא למד מתמטיקה, פיסיקה ואסטרונומיה.
גילברט היה מדען מאוד מיוחד.
הוא לא הסתפק בקריאה של ספרים ובעריכת ניסויים במעבדה.
הוא יצא לבדוק את הדברים בחיי היומיום.





- כשגילברט הגיע ללונדון, כדי להיות הרופא של המלכה, הוא גילה בלונדון מרכז גדול של ימאים, וסביבו בעלי מלאכה שונים שייצרו מכשירים לשימושם של אותם ימאים. בין היתר הוא גילה את המצפן והחליט לחקור אותו לעומק. דרך המצפן הוא הגיע לחקר המגנט. תופעת המגנטיות היתה מוכרת שנים רבות לפני גילברט. אולם, היו תופעות שונות שקשורות למגנטים ולא נחקרו לעומק. יתירה מזאת – כמעט שלא כתבו ספרים על מגנטים. שני החוקים הראשונים שגילברט ניסח היו:
1. המגנט אינו חייב לגעת בחפץ העשוי מברזל כדי למשוך אותו. המגנט פועל גם ממרחק, דרך מחיצה.
 2. כאשר מצמידים למגנט חפץ מברזל שאינו מגנט בעצמו, החפץ יכול למשוך אליו חפצים אחרים מברזל – כאילו היה מגנט. תופעה זו נקראת "השראה", שפירושה: העברת הכוח של המגנט אל חפץ אחר. בהמשך - גילברט חיבר את הספר המקיף והמשמעותי הראשון בנושא מגנטיות.



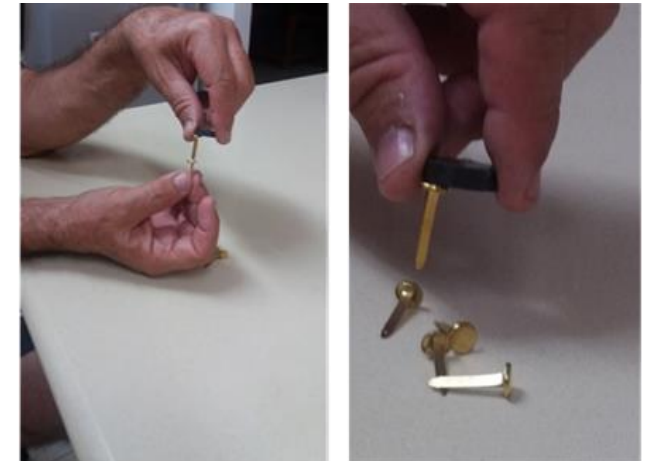
ניסוי מספר 3

ציוד

מגנט | סיכות מתפצלות

התנסות

- הצמידו סיכה אחת אל המגנט
- קרבו את הסיכה אל הסיכות שעל השולחן
- מה קורה?
- נסו להצמיד עוד סיכה לסיכה שמוצמדת למגנט.
- הקפידו שלא להצמיד ישירות למגנט אלא רק לסיכה.
- אם הצלחתם - נסו להצמיד סיכה נוספת.
- הקפידו להצמיד את הסיכה השלישית לסיכה השנייה ולא לראשונה.





ניסוי מספר 3

מה קורה?

מצליחים לעשות "שרשרת סיכות, למרות שרק הסיכה העליונה נוגעת במגנט

למה זה קורה?

זו תופעת ההשראה המגנטית שגילה ויליאם גילברט.
מובן שגם עוצמת התופעה הזו תלויה בעוצמתו של המגנט המקורי.



סין

בצפון: מונגוליה

במזרח: ים סין, הים הצהוב וים יפן

במערב: הודו, פקיסטן, אפגניסטן,

קירגיסטן, קזחסטן

בדרום: נפאל, בהוטן, מינאמר,

קמבודיה, ויאטנאם



עיר הבירה שלה: בייג'ינג

בראש המדינה: נשיא

מטבע: ז'נמינבי

שפה עיקרית: מנדרינית





1095-1031

שן גואה

שן גואה היה איש אשכולות, ועסק במגוון רחב של תחומים.

הוא מילא מגוון תפקידים רשמיים חשובים – בתחום הכלכלה והבנקאות, בצבא סין, וכמובן – בתחום המדעים. כמדען - הוא חקר תחומים שונים: מתמטיקה, אסטרונומיה, גיאוגרפיה, מטרולוגיה ועוד.

בתחום המגנטיות, היו לשן גואה שתי תגליות משמעותיות:

הוא היה הראשון שבנה מצפן עם מחט מגנטית. למעשה - הוא בנה שני דגמים שונים:

דג עשוי מעץ, שבתוכו היה מגנט קטן. הדג הסתובב על פני המים עד שהתייצב כשפניו צפונה.

צב מעץ, שגם בתוכו היה מגנט קטן. הצב היה תלוי על קנה במבוק, הסתובב באוויר עד שגם הוא

התייצב כשפניו צפונה.

גילוי חשוב נוסף של שן גואה היה, שהמצפן אינו מורה על הצפון ממש, אלא אל הקוטב המגנטי.



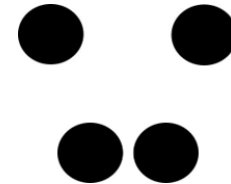


ניסוי מספר 4

ציוד

- 2 מגנטים | 2 מדבקות

התנסות



- **הניחו** 2 מגנטים במרחק של כ-10 ס"מ זה מזה
- **קרבו** את אחד המגנטים אל השני, בדחיפה קלה, באצבע.
- מה קורה?
- **הרחיקו** שוב את המגנטים זה מזה
- **הפכו** את אחד המגנטים. שימו לב!!! **הפכו** רק מגנט אחד.
- **חיזרו** על הניסוי הקודם – **קרבו** מגנט אחד אל השני.
- האם קיבלתם שוב אותה תוצאה? אם לא – מה קרה עכשיו?



ניסוי מספר 4

מה קורה?

כאשר מגנטים נפגשים יתכנו שני מצבים:

א. המגנטים נמשכים זה לזה

ב. המגנטים דוחים זה את זה

למה זה קורה?

כדי להבין נצטרך להפליג לצרפת ולערוך עוד מספר ניסויים...

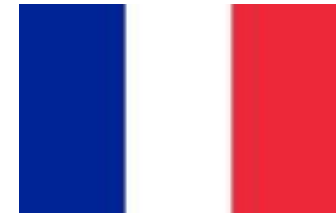


צרפת

נמצאת במערב יבשת אירופה.
צורתה מזכירה קצת צורת משושה.

עיר הבירה שלה: פאריס
בראש המדינה: נשיא
שפה עיקרית: צרפתית

בצפון: הים הצפוני ומדינת בלגיה
במזרח: מדינות גרמניה, שווייץ ואיטליה
במערב: האוקיאנוס האטלנטי
בדרום: הים התיכון ומדינת ספרד



רוצים
לדעת עוד?
לחצו





אין תמונות... בקושי ידעו עליו למרות תגליותיו המדהימות. הוא חי בימי הביניים ופחד לפרסם את הידע המדעי שצבר. כתב על גילוייו בנושא המצפן בצורת "הודעה על מגנט" כמכתב לידידו איש צבא. המכתב פורסם רק ב-1520, כ-300 שנה אחרי מותו... להלן קטעים מתוך המסה שלו:

"ידידי היקר, לבקשתך, אגלה לך, ככל האפשר, איזה כוח סודי של אבן מגנטית, בנרטיב חסר אמונה. מטרת עבודתי היא לספק למטיילים ... עזרה לאורך הדרך"

בהמשך הוא מספר על מספר תגליות:

- * כיצד לזהות אבן מגנטית על ידי ארבע תכונות: "צבע, אחידות, משקל ויעילות";
- * איך למצוא את הקטבים של מגנט - איזה מהם הוא צפון, והאחר הוא דרום
- * איך מגנט מושך ברזל
- * היכולת של קטבים בעלי אותו שם להדוף את עצמם או למשוך אליהם.
- * ההפרדה של מגנט ארוך מייצרת שני מגנטים עם קוטביות מנוגדת בנקודת הפרדה.



פייר דה פרגרין

למרות שפרגרין גילה תגליות חשובות לגבי המגנטים, לא מצאנו תמונות או סיפורים מיוחדים אודותיו.

אנחנו יכולים לשער שהוא ביקר בארץ ישראל ולכן זכה לכינוי "צליין".

פירוש המילה "צליין" הוא "מתפלל". הכינוי "צליין" ניתן לנוצרים, שעלו לרגל לארץ ישראל, כדי להתפלל במקומות הקדושים לנצרות.

נסכם את החוקים הבאים שהוא ניסח:

למגנט שני קטבים – שבהם מרוכזים הכוחות המגנטיים.

שני קוטבי המגנט שונים זה מזה – מנוגדים זה לזה.

קוטב אחד מגיב לקוטב הדרומי של כדור הארץ וקוטב שני של המגנט – מגיב לקוטב הצפוני של כדור הארץ.



כששני מגנטים נפגשים...

ראינו בניסוי קודם - כאשר שני מגנטים נפגשים, יתכנו שני מצבים:
המגנטים נמשכים זה לזה
המגנטים דוחים זה את זה
מצאנו שאין כל הבדל בין שני צידי המגנט - בגודל, בצבע, במירקם...

האם נוכל לדעת מראש מתי הם יימשכו ומתי הם יידחו?



ניסוי מספר 5

ציוד

- מצפן | מגנט

התנסות

- במרכז המצפן יש מחוג בעל שתי זרועות בשני צבעים שונים. המחוג סובב על ציר.
- **קרבו** אל המצפן שעל גבי השולחן, מגנט אחד בלבד, כאשר המגנט ניצב למצפן.
- מה קורה למחוג של המצפן?
- **המתינו** עד שהמחוג יתייצב וינח. ואז **בידקו** - איזו זרוע של המצפן מצביעה על המגנט
- **הפכו** את המגנט. **קרבו** אותו אל המצפן.
- **בידקו** - איזו זרוע של המצפן מצביעה עכשיו על המגנט





ניסוי מספר 5

מה קורה?

כאשר מקרבים צד אחד של המגנט אל המצפן – מצביעה עליו זרוע אחת.

כאשר הופכים את המגנט – מצביעה עליו הזרוע השנייה.

למה זה קורה?

כפי שגילה "הצליין ממריקור" יש הבדל בין שני צידי המגנט. את ההבדל הזה יודע "לקרוא" המצפן.

אנחנו ניעזר במצפן כדי לסמן את שני הצדדים.



ניסוי מספר 6

ציוד

- מצפן | 2 מגנטים | 2 מדבקות

התנסות

- השתמשו במצפן כדי לסמן את ההבדל בין שני צידי המגנט.
- סמנו במדבקה קטנה את הצד של המגנט שאליו מצביעה הזרוע האדומה של המצפן.
- עשו כך לגבי שני המגנטים שלכם.
- הקפידו שהמגנט יהיה ניצב לדופן של המצפן!





ניסוי מספר 7 – שלב א

ציוד

- שני מגנטים מסומנים עם מדבקות

התנסות

- **שלב א**
- **הניחו** את שני המגנטים במרחק של כ-10 ס"מ זה מזה.
- **הקפידו** ששני המגנטים יהיו עם הצד המסומן במדבקה כלפי מעלה.
- **קרבו**, עם האצבע, את אחד המגנטים אל השני.



ניסוי מספר 7 – שלב ב

התנסות

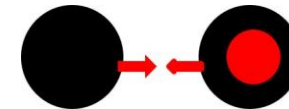
- **הרחיקו** שוב את המגנטים זה מזה
- **הפכו** את אחד המגנטים בלבד.
- **בידקו** מה קורה כשתקרבו שוב את אחד המגנטים אל השני
- **חזרו** על שתי ההתנסויות מספר פעמים, כדי להיווכח שלא מדובר במקריות.



ניסוי מספר 7

מה קורה

- כאשר קטבים **דומים** מתקרבים זה לזה –
- שני המגנטים **דוחים** זה את זה
- כאשר קטבים שונים [**מנוגדים**] מתקרבים זה לזה –
- שני המגנטים **מושכים** זה את זה.





איך פועל המצפן

על בסיס העיקרון של משיכה ודחייה בין מגנטים פועל המצפן:
המחוג שבלב המצפן הוא מגנט. ולכן יש לו שני קטבים שונים.
גם כדור הארץ הוא מעין מגנט ענק, שיש לו שני קטבים:
הקוטב הצפוני והקוטב הדרומי.

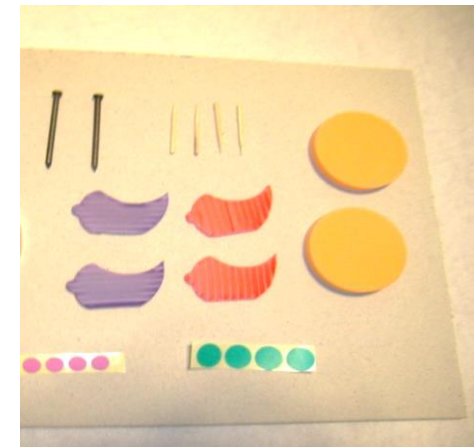
הקטבים של המגנט נקראים על שם הקטבים של כדור הארץ: צפוני ודרומי.
הקוטב הדרומי של מחוג המצפן נמשך לקוטב הצפוני של כדור הארץ, ונדחה על ידי הדרומי.
הקוטב הצפוני של מחוג המצפן – נמשך אל הקוטב הדרומי של כדור הארץ, ונדחה על ידי הצפוני.
ולכן –

כל המצפנים מורים על הציר צפון-דרום, מן הקוטב הצפוני אל הקוטב הדרומי.



החומרים הדרושים לכם לבנייה

- 2 עיגולי סול
- 4 תבניות פוליגל בצורת ציפורים
- 4 חצאי קיסמים
- 2 מסמרים
- 4 מדבקות צבעוניות גדולות
- 4 מדבקות צבעוניות קטנות





החומרים הדרושים לכם לבנייה

גוף הציפור בנוי משני חלקים. מיצאו את ההבדלים ביניהם.

ציפור אחת עם תעלות אופקיות – מן המקור לזנב, ציפור שנייה עם תעלות אנכיות – מן הגב לבטן.

מדוע צריך שני חלקים? מדוע דווקא כאלה?

והתשובה - משתי סיבות:

א. הפוליגל מתקפל בקלות, כאשר מפעילים עליו כוח בכיוון התעלות,

אך אינו מתקפל כאשר מפעילים עליו כוח בניצב לתעלות.

אם מחברים את הציפורים המנוגדות התעלות יוצרות מארג של "שְׁתֵי וְעֶרְב",

שאינו מאפשר קיפול לשום כיוון, וכך מתקבל "חוזק מבני".

ב. בהמשך נשחיל מסמר בתעלה אופקית, וקיסמים בשתי תעלות אנכיות.

לכן צריך שני סוגים של תעלות בכל ציפור.





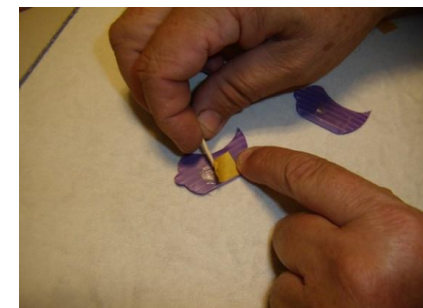
הכנת שתי הציפורים

1. על שתיים מהציפורים מודבקת פיסת דבק דו צדדי הסירו את השכבה העליונה של הדבק
2. הדביקו את זוג הציפורים זו לזו מקור אל מקור וזנב אל זנב

2



1





הכנת עיניים לציפורים

1. הכינו לכל ציפור זוג עיניים:
גלגל העין - מדבקה גדולה,
אישון - מדבקה קטנה

2



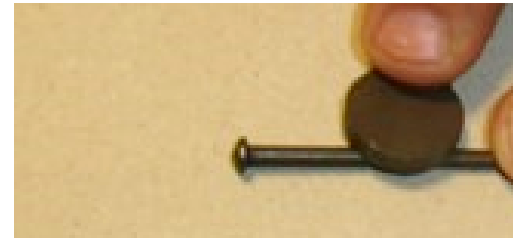
1





החומרים הדרושים לכם לבנייה

- לב" המצפן הוא: מחט מגנטית
- נכין לציפורים "מחט מגנטית"
- המחט של הציפור = מסמר
- איך הופכים מסמר למגנט?





הופכים את המסמר למגנט

1. **חכנו** את המסמר עם הצד **הרחב** של המגנט ולא עם ההיקף הצר.
2. **חכנו** בכיוון אחד בלבד – או מהראש אל החוד או מן החוד אל הראש
אל תחכנו הלוך ושוב!!!
חכנו לפחות 50 פעם!
3. **הפכו** את המגנט. **חזרו** על הפעולות עם המסמר השני.

1





בודקים את איכות המיגנוט

קרבו את שני המסמרים זה לזה, ראש אל ראש.

האם המסמרים נמשכים זה לזה?

אם כן – סימן שמיגנטתם נכון:

שני המסמרים הפכו למגנטים.

כיוון שהפכתם את המגנט אחרי שמיגנטתם את המסמר הראשון, ולפני שמיגנטתם את המסמר השני –

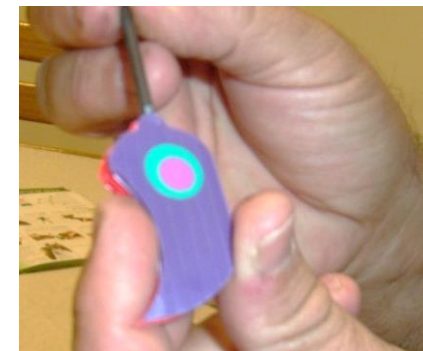
הקטבים של ראשי המסמרים מנוגדים זה לזה.



משחילים את המסמרים הממוגנטים

1. השחילו את המסמרים בכל אחת מהציפורים, בתעלות האורכיות – מן המקור לזנב

1





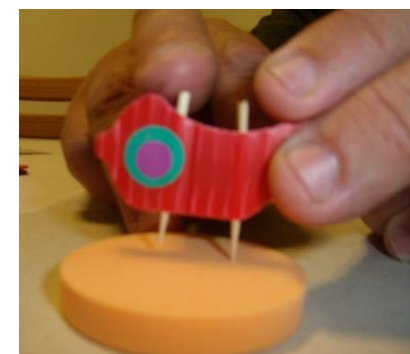
הכנת רגליים לציפורים

1. **השחילו** שני קיסמים בכל אחת מהציפורים בתעלות הרוחביות, מן הגב אל הבטן **וחברו** את הציפורים לעיגולי הסול. **הציפורים מוכנות.**

מה תפקידם של עיגולי הסול?

הציפורים עם המסמרים כבדות ואינן יכולות לצוף. עיגולי הסול קלים מאוד. הם משמשים כמצופים לציפורים. אתם זוכרים ששן גואה הכין דגים מעץ, שהוא קל וצף?

1





ניסוי מספר 8 – שלב א

ציוד

- צלחת עם מים
- ציפור מגנטית

התנסות

- הכניסו ציפור אחת למים.
- התבוננו מה קורה לה.



ניסוי מספר 8 – שלב א

מה קורה?

הציפור מסתובבת במים, ולבסוף מתייצבת בכיוון מסוים.
גם אם נפנה אותה לכיוון אחר – היא תחזור ותתייצב בכיוון שהיא "בחרה".

למה זה קורה?

המסמר שבתוך הציפור הוא כמו המחט המגנטית שבתוך המצפן. ולכן – הציפור היא בעצם מצפן.
כאשר אנחנו מניחים אותה במים, הציפור מסתובבת עד שהקוטב הדרומי של המסמר מזהה את הקוטב הצפוני של כדור הארץ,
והקוטב הצפוני של המסמר מזהה את הקוטב הדרומי של כדור הארץ.
ואז הציפור מתייצבת על הציר: צפון-דרום, כמו המצפן.



ניסוי מספר 8 – שלב ב

ציוד

- צלחת עם מים
- הציפור המגנטית השנייה

התנסות

- הכניסו את הציפור השנייה למים.
- התבוננו מה קורה לה.



ניסוי מספר 8 – שלב ב

מה קורה?

גם הציפור הזו מסתובבת במים, ולבסוף מתייצבת בכיוון מסוים. אבל היא מתייצבת בכיוון ההפוך!
גם אם נפנה אותה לכיוון אחר – היא תחזור ותתייצב בכיוון שהיא "בחרה".

למה זה קורה?

גם הציפור הזו היא מצפן. גם היא מסתובבת עד שהקוטב הדרומי של המסמר מזהה את הקוטב הצפוני של כדור הארץ, והקוטב הצפוני של המסמר מזהה את הקוטב הדרומי של כדור הארץ.
אלא שראש המסמר שלה מוגנט בכיוון ההפוך ולכן היא מתייצבת על ציר צפון דרום- בכיוון ההפוך.



ניסוי מספר 8 – שלב ג

ציוד

- צלחת עם מים
- 2 הציפורים המגנטיות

התנסות

- הכניסו את שתי הציפורים למים
- התבוננו מה קורה להן



ניסוי מספר 8 – שלב ג

מה קורה

- הן מסתובבות, מתקרבות זו אל זו עד שהן נפגשות, באחד משלושה אופנים:
מקור אל מקור, זנב אל זנב, או מקור אל זנב.
- אחרי שהן "מתחברות" – הן מסתובבות יחד עד שהן מתייצבות – על אותו ציר שכל אחת מהן התייצבה קודם.
- כדי להבין למה זה קורה – תערכו ניסוי נוסף





ניסוי מספר 9

ציוד

- 2 הציפורים
- צלחת מלאה במים
- מצפן

התנסות

- **הוציאו** את הציפורים מן הצלחת.
- **הניחו** את המצפן במרחק של כף יד מהצלחת.
- **הכניסו** את אחת הציפורים למים.
- כשהיא תתייצב – **התבוננו** בציפור ובמצפן.
- **תגלו** – הציפור התייצבה במקביל למחט של המצפן.



ניסוי מספר 9

מה קורה?

חיזרו על הפעולות מספר פעמים – עם כל ציפור בנפרד עם שתי הציפורים יחד.
אחרי ששתי הציפורים נפגשות הן מסתובבות עד שהן מתייצבות במקביל למחט של המצפן.

למה זה קורה?

כל ציפור בפני עצמה היא מצפן. ושתיהן יחד הן מצפן אחד ארוך.



אתגר מחשבתי לסיום

מדוע קודם הציפורים מתקרבות זו אל זו
ורק אחר כך הן מסתובבות יחד?

רמז:

מי יותר קרוב לציפור – הציפור השנייה
או הקוטב הצפוני או הדרומי של כדור הארץ?

« מה היה לנו היום? »



סיכום...

- היינו "מגלי עולם" - הפלגנו ליוון, לאנגליה ולסין.
- היינו "היסטוריונים" - פגשנו מדענים
- היינו "מדענים", ערכנו ניסויים וגילינו חוקים הקשורים למגנט.
- היינו "טכנולוגים", התבססנו על החוקים שגילינו ובנינו זוג מצפנים

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.