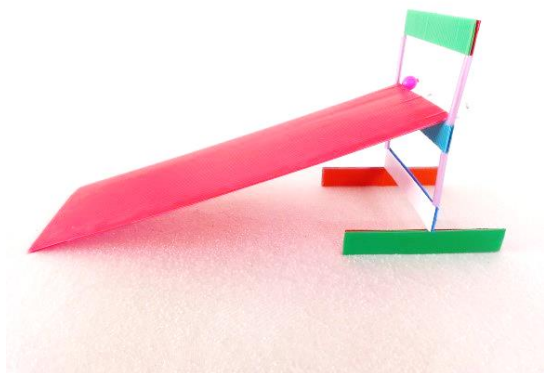


ברוכים הבאים!

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

- קונפוזיוס -

מדרון משופע ומכונת



אז מה עושים?



פוגשים
מדען



מפליגים
לארץ אחרת



קוראים
ונהנים



בונים
דגם טכנולוגי



מגלים
חוקי מדע



חוקרים
תופעות

- בהצלחה ובהנאה! -



איטליה

מסביבה:

בצפון: סלובניה, אוסטריה, שווייץ, צרפת

מזרח-דרום-מערב:

איטליה היא חצי אי המוקף משלושה

כיוונים על ידי הים



עיר הבירה שלה: רומא

בראש המדינה: נשיא וראש ממשלה

שפה עיקרית: איטלקית

המטבע: אירו



חצי אי בדרום אירופה.

לאיטליה צורה המזכירה מגף.





1642-1564

גלילאו גליליי

גליליי נחשב כמי שחולל מהפכה בתחום המחקר המדעי: הוא טען שחייבים לערוך ניסויים כדי לבדוק השערות מדעיות, שיש לשלב בניסויים אלו מדידות וחישובים. בנוסף – טען גליליי שיש לחזור על כל ניסוי מספר פעמים כדי להיות בטוחים שלא מדובר במקריות אלא בחוקיות. עד זמנו של גלילאו שלטה הדעה כי ככל שמשקל הגוף גדול יותר, מהירות נפילתו על פני הקרקע תהיה מהירה יותר. הניסוי בנפילה של גופים בעלי משקל שונה הוא אולי הניסוי הידוע ביותר של גליליי. האגדה מספרת שאת הניסוי ערך גליליי ממרומי מגדל הפעמונים **בעיר פיזה**. הוא השליך מראש המגדל, בו זמנית, שני גופים בעלי מסה שונה, אבל – שטח פנים זהה. שני הגופים הגיעו לאדמה בו זמנית.





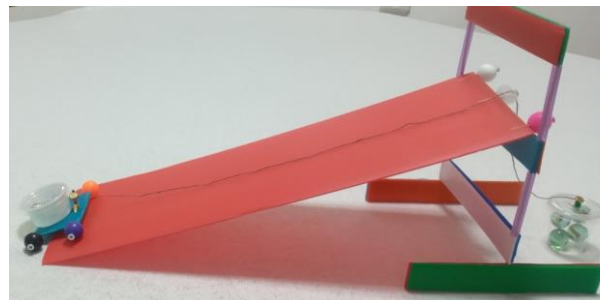
גלילאו גליליי

כ-400 שנה לערך לאחר גלילאו, נערך ניסוי דומה על-ידי שני האסטרונומים הראשונים על הירח. לעיני מיליוני צופים על כדור-הארץ הם הטילו פטיש ונוצה על קרקע הירח. ואכן, נראה היה בבירור איך שני הגופים הגיעו בו זמנית אל קרקע הירח יש הטוענים שאת רוב הניסויים, עשה גליליי דווקא באמצעות גלגול כדורים במשקל שונה על גבי מישורים משופעים. בניסויים על מישורים משופעים, הוא יכול היה להאריך את המישורים, וכך להאריך את משך הגלגול של הגופים. דבר זה איפשר לו לעקוב אחר משך תנועת הגופים, דבר שהיה קשה יותר בהטלת גופים מהמגדל, כיוון שהם נפלו במהירות גדולה ביותר. אחת האמרות המיוחסות לגליליי היא: **"ואף על פי כן נוע תנוע"**.

מדענים קדומים סברו שהשמש היא הנעה סביב כדור הארץ (תפיסה גיאוצנטרית). בתקופתו של גליליי הלכה והשתרשה הדעה שכדור הארץ הוא המקיף את השמש (הגישה ההליוצנטרית). הכנסייה התנגדה לתפיסה זו התנגדות עזה, עד כדי הוצאה להורג של מדענים שדגלו בה. גליליאו הוגלה ונאסר עליו ללמד. הוא לא נכנע וחזר והצהיר: "ואף על פי כן נוע תנוע (הארץ)".



מדרון משופע



הערה: בפעילות זו קודם בונים ורק אחר כך עורכים ניסויים על הדגם המוכן



החומרים הדרושים לכם לבנייה

לבניית המכונת

- 2 מלבני פוליגל – "שתי וערב" - אחד עם רצועות אורך ואחד עם רצועות רוחב
- 4 ברגים – צירים
- 4 חרוזים – גלגלים
- כוסית + מכסה – תא מטען
- סיכה מתפצלת
- 4 גולות - מטען





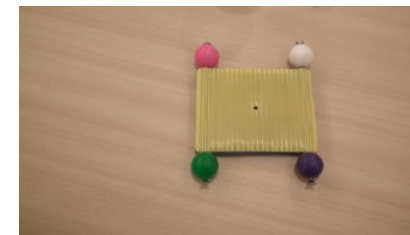
בניית המכונות

1. **חברו** את שני המלבנים זה לזה באמצעות דבק דו-צדדי.
חישוב: מדוע אנו בונים את המכונות משני מלבני פוליגל, ולא ממלבן אחד ויחיד? למה בצורת "שתי וערב"?
1. **השחילו** את החרוזים על הברגים.
2. **השחילו** את המסמרים עם החרוזים ב-4 פינות של המלבן עם תעלות הרוחב.
3. **השחילו** סיכה מתפצלת לתוך החור שבגביע וממנו לחורים שבמלבני הפוליגל ו**פצלו** את הסיכה בתחתית גוף המכונות.
4. **מלאו** את הכוסית בגולות ו**סיגרו** אותה במכסה.

2



1





החומרים הדרושים לכם לבנייה

לבניית הסולם:

בסיס ושלבים:

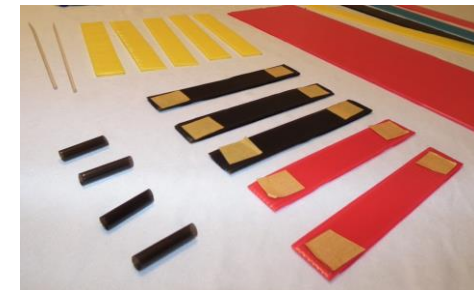
5 מלבני פוליגל עם תעלות לאורך

5 מלבני פוליגל עם תעלות לרוחב

עמודים:

2 שיפודים

קשיות





בניית הסולם

1. **הדביקו** בצורת שתי וערב את הפוליגלים האורכיים אל הפוליגלים הרוחביים. קיבלתם 5 זוגות פוליגלים:
2 זוגות יהיו הבסיס לסולם. 3 זוגות יהיו השלבים בסולם.
2. **השחילו** שיפוד במרכז של כל בסיס.
3. **השחילו** את שלב מספר 1 על השיפודים.
4. **גזרו** את הקשית ל-4 רצועות שוות באורך 3 ס"מ כל אחת. **השחילו** קשית על כל שיפוד, כדי להפריד בין שלב מספר 1 לשלב מספר 2.
5. **השחילו** את שלב מספר 2 על השיפודים. **השחילו** קשית על כל שיפוד, כדי להפריד בין שלב מספר 2 לשלב מספר 3.
6. **השחילו** את שלב מספר 3 על השיפודים.

1





החומרים הדרושים לכם לבנייה

להכנת מסלול הגלישה:

- מלבן פוליגל גדול
- 2 ברגים [השלישי מיותר...]
- 2 חרוזים



[הערה: הפקק השקוף מיותר]



בניית מסלול הגלישה

1. **השחילו** ברגים לתוך 2 החרוזים
2. **השחילו** את הברגים עם החרוזים לשתי תעלות, סמוך לקצוות באחת מהצלעות הקצרות של מלבן הפוליגל הארוך.
אלה יהיו המיתלים של המסלול על שלבי הסולם.
1. **אל תצמידו** את המיתלים לפוליגל. **השאירו** מירווח קטן.

1





חיבור חלקי הדגם

1. חלקי הדגם מוכנים.

תלו את המסלול על כל אחד מהשלבים – לניסיון לקראת החקר.

3



2



1





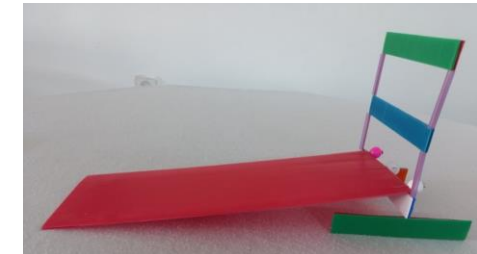
ניסוי מספר 1 - איך משפיע השיפוע של המדרון על תנועת המכונית

ציוד

- הדגם שהכנתם | קופסת גפרורים ריקה

התנסות

- **השעינו** את המדרון על השלב הנמוך ביותר של הסולם
- **הניחו** את קופסת הגפרורים בתחתית המדרון
- **שחררו** את המכונית בראש המדרון – אל תדחפו אותה, רק הרפו ממנה!!!
- **מדדו** את המרחק מן המסלול, שאליו הגיעה הקופסה
- חיזרו על הניסוי 3 פעמים [בהתאם להנחיות של גלילאו גליליי..]
- **חשבו** את הממוצע של 3 המדידות.
- **רישמו** את המרחק הממוצע בטבלה הבאה





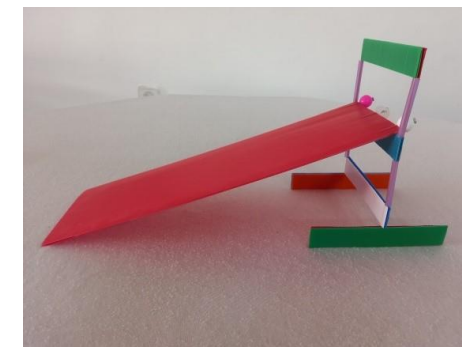
ניסוי מספר 2

ציוד

- הדגם שהכנתם | קופסת גפרורים ריקה

התנסות

- **השעינו** את המדרון על השלב האמצעי של הסולם
- **חיזרו על ניסוי מספר 1**
- **רישמו** את המרחק הממוצע בטבלה, בטור המתאים לשלב 2
- **השעינו** את המדרון על השלב הגבוה ביותר של הסולם
- **חיזרו** על ניסוי מספר 1
- **רישמו** את המרחק הממוצע בטבלה, בטור המתאים לשלב 3



איך משפיע הגובה / השיפוע של המדרון על תנועת המכונית והקופסה?

30				
29				
28				
27				
26				
25				
24				
23				
22				
21				
20				
19				
18				
17				
16				
15				
14				
13				
12				
11				
10				
9				
8				
7				
6				
5				
4				
3				
2				
1				
0	שלב 1	שלב 2	שלב 3	גובה המדרון



השפעת הגובה / השיפוע

מה קורה ולמה?

גילינו:

ככל שהגבהנו את המדרון – כך הקופסה הגיעה למרחק גדול יותר.
כאשר המדרון היה על השלב הגבוה ביותר – המכונית הניעה את הקופסה למרחק הגדול ביותר.

הסבר:

ככל שהמדרון מונח על שלב גבוה יותר – השיפוע שלו תלול יותר.
כלומר - ככל שהשיפוע תלול יותר עוצמת התנועה של המכונית גדולה יותר.

מסקנה:

ככל שהשיפוע תלול יותר – כך אנרגיית הגובה של המדרון גדולה יותר
ולכן אנרגיית התנועה של המכונית גדולה יותר.



ניסוי מספר 3 – איך משפיעה המסה של המכונת על תנועת המכונת

ציוד

- הדגם שהכנתם | קופסת גפרורים ריקה

התנסות

הפעם נשעין את המדרון על השלב האמצעי ולא נשנה את מיקומו לאורך כל הניסוי.

הפעם נשנה רק את המסה של המכונת.

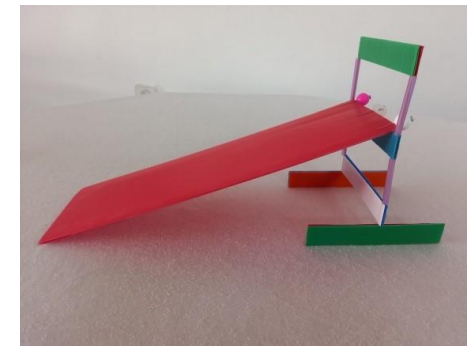
כך נשמור על תנאים שווים לגבי גובה המדרון – לאורך ארבעת הניסויים שנבצע.

זה נקרא: "בידוד משתנים" – הפרדת בין המשתנים השונים המשפיעים על תנועת

המכונת.

בידוד משתנים חשוב כדי שנוכל לדעת איזה משתנה משפיע ומה השפעתו.

הוראות הניסוי בשיקופית הבאה







השפעת המסה / הכובד

מה קורה ולמה?

גילינו:

ככל שהוספנו גולות לתא המטען – המכונית הניעה את הקופסה למרחק ארוך יותר.
כאשר בתא המטען היו 4 גולות המכונית הניעה את הקופסה למרחק הארוך ביותר.

הסבר:

ככל שמספר הגולות גדול יותר – המסה גדולה יותר, ולכן אנרגיית הכובד של המכונית גדולה יותר.
ולכן, עוצמת התנועה של המכונית גדולה יותר.

מסקנה:

ככל שאנרגיית הכובד של המכונית גדולה יותר,
כך אנרגיית התנועה של המכונית גדולה יותר.

מה היה לנו היום? << >>



סיכום...

- היינו "מגלי עולם" - הפלגנו לאיטליה.
- היינו "היסטוריונים" - פגשנו מדען דגול: גלילאו גליליי.
- היינו "טכנולוגים" - בנינו מדרון משופע ומכונית.
- היינו "מדענים" - ערכנו ניסויים וגילינו
 1. איך משפיע גובה [שיפוע] המדרון על תנועת המכונית
 2. איך משפיעה המסה [הכובד] של המכונית על תנועת המכונית
- למדנו על "בידוד משתנים"

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.