



Spark

הוראות להנאה מדעית

ניצוץ...דמיון... השראה... חדשנות

נכתב ומסופק על ידי

4-H EXPLODING BACON ROBOTICS, קבוצה 1902

תרגום על ידי

THE SPIKES, קבוצה 2212



ניצוץ נוצר על ידי קבוצת הרובוטיקה של ארגון **FIRST Exploding Bacon 1902**

ממרכז פלורידה, ארצות הברית.
אנחנו אוהבים מדע והתקווה שלנו
היא להביא לילדים בכל פינה של
העולם את האופציה לחקור את
פלאותיו ואת מה שיש לו להציע.
המטרה שלנו היא להביא לילדים את
הכלים וההשראה לייצר פתרונות
חדשניים לבעיות בקהילות שלהם.
הפרויקט רק מתחיל, אנו מצפים
לביקורת הבונה שלכם על איך אנחנו
יכולים להשתפר.

מכונות פשוטות

מבוא

כל מה שאנו יוצרים מגיע מכמה מכונות בסיסיות. הבנת מכונות אלה היא המפתח להבנה של איך דברים עובדים. לכל אחת ממכונות אלו יש מגוון של שימושים שיכולים להפוך את חיי היום יום לפשוטים יותר או אולי רק פשוטים יותר להבנה.

מה זה מלמד

בקובץ זה נלמד איך ולמה כל מכונה פשוטה עובדת, בנוסף לנתינת דוגמאות לאיפה מכונות אלו משמשות ביום יום.

במה משתמשים

גלגלת

חוט

גלגל וציר

מקל ארטיק (נתון לבחירה)

משקולת (לא מסופק)

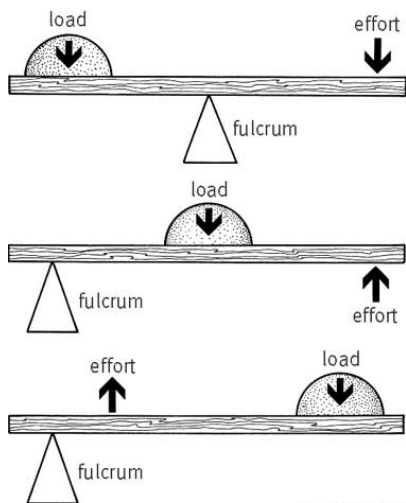
הוראות

גלגלת

1. הכינו את הגלגלת בקיט על ידי תלייה מונים היכן שתוכלו למצוא מקום.
2. עטפו את החוט בחריץ סביב הדיסק של הגלגלת וקשרו אליו כל משקולת או חפץ.
3. משכו בחוט כדי שהחפץ יתרומם.
4. הסבירו שבמשיכת החוט הכוח מועבר דרך החפץ ומרים אותו.
5. זה יכול להיות שימושי להרמה של חפצים כבדים ולהזזתם, או בכל מצב בו צריך למשוך בכיוון אחר ממה שרוצים להזיז את החפץ.



מנוף

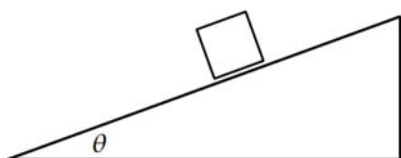


Laurel Cook Lhowe

1. הניחו מקל ארטיק או כל חפץ ארוך ושטוח בראש נקודה (נקודת המשען) שתהיה ציר הסיבוב של המנוף.
2. הניחו משקולת או חפץ קטן בצד אחד של המנוף. לדוגמה: מגנטים או אבנים.
3. הצד ההופכי למנוף, הצד ללא המשקולת, צריך להיות פי שניים מאורכו של הצד עם המשקולת
4. הדגימו כמה קל יותר להרים את המשקולת עם הצד הארוך של המנוף בהשוואה לצד הקצר.
5. הדריכו את הילדים ללחוץ על המנוף בשתי הדרכים ולראות איזו מהדרכים קלה יותר.

מישורים נטויים

1. ניתן למצוא מישורים נטויים בכל מקום. כל רמפה או אפילו גבעה היא דוגמה למישור נטוי.



2. שאלו את הילדים אם קל יותר להרים משהו חמישה מטרים או לדחוף אותו במעלה רמפה חמישה מטרים.
3. הסבירו איך קל יותר להזיז חפצים על משטח נטוי מאשר להרים אותם בעצמך.

טריז

- אפשר להשתמש בטריז כדי לחתוך חפצים, כגון אלו המצויים בקיט, או כדי להזיז חפצים אחד מהשני.

1. צרו חריץ קטן בין קופסאות או שולחנות והראו כיצד הקצה הרחב של הטריז לא מתאים בחריץ.
2. הכניסו את הקצה הצר והראו שהוא מתאים, ואם דוחפים אותו למטה הוא פותח את החריץ.
3. אם ממשיכים לדחוף גם הקצה הרחב יתאים בחריץ המורחב.
4. שיטה זו שימושית לחיתוך חומרים כמו עץ משום שהוא מפריד את

העץ עד שנהייה רחב מספיק לחתוך.

בורג

5. ברגים הם טריז עטוף סביב צילינדר.
6. הטרז סודק באטיות את החומר שהוא עובר דרכו ואז מושך את עצמו פנימה.
7. קחו את הבורג ודחפו את חודו לתוך נייר.
8. ברגע שיש חור קטן סובבו את הבורג כך שימשוך עצמו לתוך הנייר.
9. שימו לב שהבורג יכול להחזיק שתי חתיכות נייר ביחד בשיטה זו.
10. הבורג שימושי מאוד להחזקת שני חפצים יחד, כגון משטחי עץ.

גלגל וציר

1. הראו כיצד קשה לדחוף את הבלוק עם הגלגלים כשהוא הפוך.
2. הפכו אותו לצד הנכון והראו כמה קל לגלגל אותו.
3. הראו איך הגלגל מסובב את הציר כדי להקל על התנועה.
4. הסבירו שהגלגל הופך הזזת חפצים לקלה משום שהוא מאפשר הנעה של חפצים.



המלצות לדברים נוספים שכיף לעשות

מכונות פשוטות יכולות להיות שימושיות בעצמן, אבל כשמחברים אותן הן יכולות לעשות כל דבר! כל מה שיש לנו מורכב ממכונות פשוטות, אז נסו לצרף כמה! צרו מנוף מחובר לגלגל כדי להרים דברים בקלות יותר, שימו גלגל בסוף של משטח נטוי ונסו למשוך חפץ על גלגלים במעלה רמפה. יש אינספור אפשרויות, הגבול היחידי הוא הדמיון שלכם!



צבעים

מבוא

ניסוי זה משתמש במנסרה כדי לפצל אור לכלל אורכי הגל השונים, ומסביר שאור מורכב מכל צבע וכל אחד מגיב אחרת.

מה הוא מלמד

הניסוי מלמד את בסיס האור והצבע.

במה משתמשים

מנסרה

אור שמש

נייר יכול לעזור לראות את הספקטרום מקורות אור אחרים (נתון לבחירה)

הוראות

שאלו אם הילדים חושבים שאור הוא צבע או האם הוא מורכב מכמה צבעים.

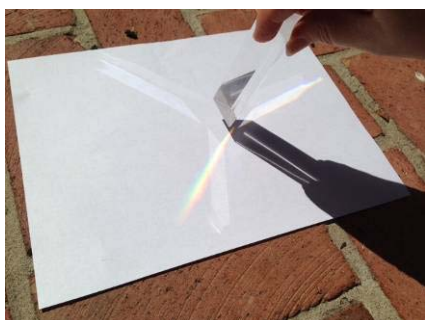
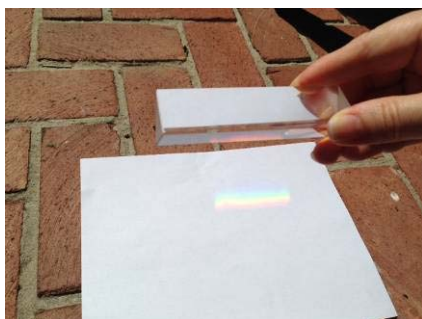
1. בקשו מתלמיד לשים את המנסרה באור שמש, הפנו לזווית המתאימה לשמש.

2. שאלו אם הם רואים את הצבעים השונים.

3. שאלו אותם אם עכשיו הם חושבים שהאור הוא צבע אחד או כמה צבעים.

4. הסבירו שכאשר האור פוגע במנסרה כל צבע מוחזר מהמשולשים במנסרה באופן שונה ומראה את כל הצבעים של האור.

5.



המלצות לדברים נוספים שכיף לעשות

נסו לראות מה קורה כשמחזיקים את המנסרה במקורות אור שונים. האם יש לאור את אותם צבעים כמו אור השמש או צבעים שונים? אם הם שונים, משמע שלמקור האור אין את אותם צבעים כמו השמש. יש ברשותכם לייזר? ראו אם הלייזר מתפצל לצבעים שונים!

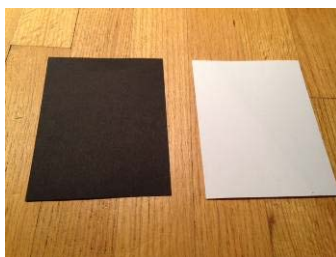
חום

מבוא

ניסוי זה מראה איך צבעים שונים סופגים יותר חום מאחרים בגלל שיש להם אורכי גל שונים. מומלץ לבצע את ניסוי המנסרה קודם כדי שהתלמידים יבינו שאור השמש בנוי מצבעים רבים.

מה הוא מלמד

לצבעים שונים יש מאפיינים שונים, וחלקם, כגון לבן, בנויים מכמה צבעים שונים. כשאור פוגע בחפץ בצבע דומה לו, הוא חוזר חזרה, אבל כשהוא פוגע בחפץ בצבע אחר ממנו האור נספג בתור חום.



במה משתמשים

נייר שחור קטן

נייר לבן קטן

הוראות

1. קחו את הנייר הלבן והשחור והשאירו אותם בחוץ בשמש.
2. שאלו את הילדים איזה מהניירות לדעתם יתחמם יותר.
3. חכו כמה דקות, זה יכול להיות זמן טוב לבצע את ניסוי המנסרה.
4. חזרו לניירות והרגישו את הנייר הלבן והשחור.
5. שימו לב שהנייר השחור חם יותר מהלבן.
6. שאלו אם הם זוכרים שבנייר הלבן קיימים כל הצבעים, והסבירו שבשחור אין אף צבע.
7. הסבירו שכשאור פוגע בחפץ בצבע שלו הוא חוזר, אך כשהוא פוגע בחפץ בצבע אחר הוא נספג בתור אנרגיית חום.

המלצות לדברים נוספים שכיף לעשות

בחנו צבעים אחרים! אם יש לכם צבעים שונים של נייר ראו אם חלק מהם מתחממים כמו השחור באותה כמות זמן. אפשר אפילו לבחון חפצים יום יומיים בצבעים שונים, האם צל משפיע על החימום כי יש פחות אור?

מגנטיות

מבוא

הקיט כולל 10 מגנטים שיכולים לשמש לניסויים מגוונים. כלולים פה כמה ניסויים פוטנציאליים, אבל כיף לשחק בהם גם כמו שהם!

מה הוא מלמד

בדרך כלל קל לראות כשכוח אחד דוחף את האחר בגלל שהם נוגעים אחד בשני. הראו לתלמידים על ידי דחיפה של חפץ. ניסויים אלו מלמדים חלק מהבסיס של כוחות מגנטיים, ממצפן עד למשיכת חפץ ממתחת לחפץ אחרים.



במה משתמשים

10 מגנטים

אטב מתכת

קערה, כלי קיבול למים

עלה

מים

מקל ארטיק



הוראות

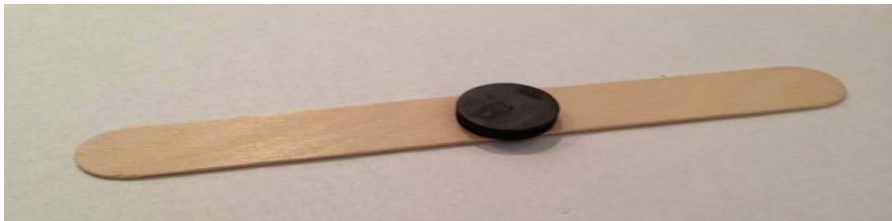
מצפן בקערה

1. מלא קערה במים.
2. שפשף צד אחד של המגנט על קצה של אטב המתכת.
3. הסבירו שזה הופך את האטב למגנט על ידי העברת חלק מהמגנט



אליו.

4. דחוף את האטב דרך העלה כך שהעלה מעוקל סביב האטב (ראה תמונה).
5. שימו את האטב בקערה, צף על המים.
6. האם הוא מצביע לכיוון מסוים?
7. הסבירו שהעולם הוא מגנט ענק ושהאטב מצביע ישירות על הדרום והצפון.
8. הסבירו שזו הדרך בה מצפן עובד, ולכן תמיד אפשר לדעת איזה כיוון הוא הצפון.
9. בדקו אם המגנט גורם לאטב לפנות לכיוון אחר כשמקרבים אותו אל האטב.
10. הסבירו שכל שמגנט יותר קרוב לחפץ ממתכת, כוחו של המגנט חזק יותר.
11. בחנו זאת בהנחת המגנטים בקרבה אחד אל השני, ובבדיקה אם המשיכה חזקה יותר כשהמגנטים קרובים או רחוקים אחד מהשני.



הזזת מגנטים

הזזת מגנטים

1. שימו מגנט על החפץ, כמו אחד ממקלות העץ המצויים בקיט.
2. קחו מגנט נוסף ושימו אותו על תחתית המקל או השולחן.
3. גררו את המגנט בתחתית החפץ ובדקו אם המגנט בצידו העליון של החפץ זז עמו.
4. נסו את הניסוי על משטחים עבים יותר כדי לראות אם המגנטים עדיין זזים.
5. כמה רחוקים אחד מהשני הם יכולים להיות עד שהם לא מזיזים אחד את השני?

6. הסבירו שככל שהמגנטים רחוקים אחד מהשני הם מפעילים אחד על השני פחות כוח.

המלצות לדברים נוספים שכיף לעשות

מגנטים זה כיף עצום! נסו להשתמש בהם כדי לדחוף אחד את השני, למגנט חפצים אחרים כמו שקרה לאטב, אפילו אולי לנסות לבנות מהם דברים!



צניחת לחץ

מבוא

ניסוי זה פשוט מאוד, אך משתמש בעקרונות פיזיקה מגניבים מאוד. כששמים פיפטה מלאה



למחצה שבקושי צפה על פני שטח בקבוק מים בתוך בקבוק מים סגור ולוחצים על הבקבוק, לחץ המים עולה. לחץ המים דוחס את האוויר בתוך הפיפטה. הפיפטה שוקעת לתחתית כתוצאה מהשינוי בלחץ.

מה זה מלמד

שינוי בלחצי אוויר ומים.

במה משתמשים

פיפטה

בקבוק מים

מים

הוראות

1. הוסיפו מים לבקבוק עד הקו המקווקו.
2. מלאו את הפיפטה, בערך $\frac{2}{3}$, עד שהיא בקושי צפה.
3. מלאו את הבקבוק עד הסוף עם הפיפטה צפה בפנים.
4. סגרו את הבקבוק עם הפקק.
5. לחצו על הבקבוק וצפו בפיפטה שוקעת לתחתית.
6. הסבירו שזה קורה בגלל שכשחפצים צפים על מים, הם צריכים

להיות קלים מהמים, כגון אוויר.

7. הסבירו שכשלוחצים על הבקבוק, הלחיצה דוחפת את המים שדוחסים את האוויר וגורמים לפיפטה להיות כבדה מהמים יחסית למקום שהיא תופסת.

8. הסבירו שהפיפטה שוקעת כי עכשיו היא כבדה מהמים.

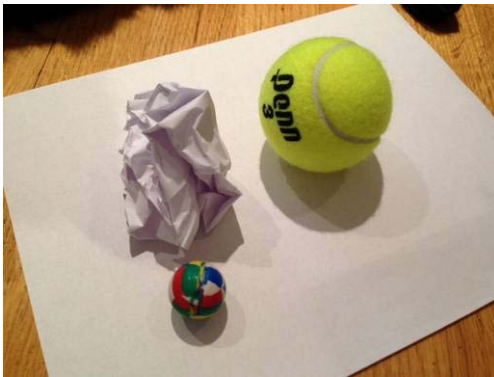
9. שחררו את הבקבוק וצפו בתהליך מתהפך ובפיפטה צפה חזרה למעלה.

המלצות לדברים נוספים שכיף לעשות

נסו את הפיפטה עם כמויות שונות של משקל, האם קל או קשה יותר להיזז אותה? למה אתם חושבים שזה כך?

הפלת כדור

מבוא



ניסוי זה בוצע במשך ההיסטוריה, אפילו על הירח, כדי להוכיח שכוח המשיכה פועל באופן זהה על כדור הארץ ועל הירח.

מה הוא מלמד

רק בגלל שחפץ כבד או גדול יותר לא אומר שהוא ייפול מהר יותר. הכל ייפול באותה מהירות לא משנה איזה חפץ הוא, הגורם היחידי המשפיע הוא התנגדות האוויר.

במה משתמשים

כדור טניס

כדור קטן וקופצני

נייר הוראות

1. קחו את שני הכדורים והפילו אותם באותו הזמן.

2. שימו לב שהם פוגעים ברצפה באותו זמן.

3. הסבירו שכוח המשיכה פועל באופן שווה על כל חפץ וזו הסיבה שחפצים נופלים באותה מהירות.

4. נסו להפיל חתיכת נייר ליד כדור.
5. הסבירו שאוויר מאט את הנפילה ואם לא היה אוויר לדחוף את חתיכת הנייר מהירות הנפילה הייתה זהה.
6. נסו לקמט את הנייר ולראות אם מהירות הנפילה שלו קרובה יותר למהירות הנפילה של הכדור.

המלצות לדברים נוספים שכיף לעשות

בחנו חפצים נוספים! כמות החפצים שאפשר לבחון היא בלתי נדלית, ואולי אפשר לעלות אפילו גבוהה יותר כדי לבחון אותם! אפשר לנסות לגלגל את הכדורים במורד גבעה, האם זה עובד באותה דרך כמו הפלת הכדורים?

קפיצה כפולה

מבוא

עקב שימור אנרגיה ותנופה, אפשר לגרום לכדור לקפוץ גבוהה יותר מהרגיל אם מפילים אותו על כדור גדול ממנו.



מה זה מלמד

הניסוי מלמד עקרונות של העברת אנרגיה ותנופה, יחד עם גמישות של כדורים קופצנים.

במה משתמשים

כדור טניס

כדור קופצני קטן

הוראות

1. החזיקו את שני הכדורים בגובה הכתף, אחד בכל יד.
2. שאלו כמה גבוה הם חושבים שהכדורים יקפצו ובקשו מהם לשים את הידיים בגובה שהם חושבים שהכדורים יגיעו אליהם.
3. הפילו אותם ובדקו אם צדקתם.
4. שימו את הכדור הקטן על הגדול והחזיקו אותם בגובה הכתף.
5. שאלו כמה גבוה הילדים חושבים שהכדורים יקפצו עכשיו.
6. שימו לב שהכדור הקטן קופץ גבוה ממה שהוא קפץ קודם.
7. הסבירו שלכדור הגדול יש הרבה תנופה ואנרגיה, וכשהוא פוגע

ברצפה כל האנרגיה והתנופה מועברים לכדור הקטן, כי הוא קטן וקל יותר ולכן קופץ גבוה מאוד.

8. עכשיו הפכו את הכדורים, כשהכדור הגדול מעל הקטן.

9. שאלו שוב כמה גבוה הילדים חושבים שהכדורים יקפצו.

10. הסבירו שמכיוון שהכדור מעל הוא גדול וכבד יותר, הוא לא קופץ גבוה כמו הקטן.

המלצות לדברים נוספים שכיף לעשות

נסו להפיל מגבהים גדולים יותר! ככל שמפילים כדורים מגובה גדול יותר הם יקפצו יותר גבוה! מה אם להפיל כדורים על משטחים שונים? ראו אם הילדים מצליחים להבין שכדורים קופצים פחות על אדמה מאשר על רצפה כי יש להם יותר זמן להאט. יש לכם כדורים אחרים? ראו איך הם עובדים עם הניסוי!



קיט הרכבה

מבוא

הקיט מלא בחלקים שיאפשרו הרכבה של מבנים שונים לניסויים מגוונים.

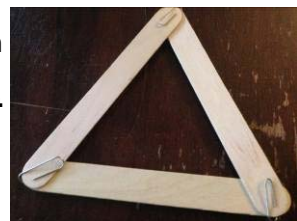
מה הוא מלמד

כל ניסוי מלמד מבנים יציבים ועקרונות חשובים לבנייה.

במה משתמשים

250 מקלות עץ

1,000 אטבי מתכת



הוראות

פעילות 1: צורות פשוטות

1. הראו להם איך להדק את חתיכות העץ אחת לשנייה באמצעות האטבים.
2. הורו להם לא לעקם את האטבים כדי שיוכלו להשתמש בהם שנית.
3. הורו להם לבנות ריבוע.
4. הראו איך אפשר לדחוף אותו ולשנות את צורתו.
5. הורו להם לבנות משולש.
6. הראו שהמשולש דוחף חזרה ולא מתעקם כמו הריבוע.
7. הסבירו שהמשולש תומך גם בתנועה מצד לצד וגם בתנועה מלמעלה ללמטה. תכונה זו הופכת את המשולש לחזק בהרבה מהריבוע.
8. שאלו את הילדים אילו צורות יהיו טובות לשימוש בעת בנייה בהסתמך על הניסוי.

פעילות 2: גשרים

1. הסבירו שכשבונים משהו עם מספיק תמיכה בכל צד, הוא יכול לעמוד בפני עצמו.
2. חלקו את התלמידים והחומרים לקבוצות (מומלץ 5 קבוצות)
3. תנו לכל קבוצה כמות שווה של חומרי עבודה.
4. אתגרו אותם לבנות גשר שחוצה מרווח, בדרך כלל בין שולחנות או כיסאות.
5. עודדו אותם לפתח תכנית לפני שהם מתחילים לבנות.
6. הזיזו את גשריהם לרווח וראו מי מצליח.
7. מומלץ לא להפעיל משקל על הגשרים, הוא עלול לשבור את המקלות.
8. פרקו בזהירות את הגשרים כדי להשתמש בחומרים שנית.

פעילות 3: מגדלים

1. חלקו את הילדים לקבוצות.
2. כשהם מחולקים, אתגרו אותם לבנות את המגדל הכי גבוה שהם יכולים.
3. עודדו אותם לפתח תכנית לפני שהם מתחילים לבנות.
4. תנו להם את החומרים, וזמן לבנות.
5. מדדו את המגדלים וראו מי הצליח להגיע הכי גבוה.

המלצות לדברים נוספים שכיף לעשות

החומרים האלה יכולים לשמש לבנייה של דברים רבים, פתחו אתגרים ומבנים חדשים! העולם מלא בחומרים שונים, אפשר להביא חומרים שונים מסיביבתכם כדי לסייע בבנייה.

רשימת אריזה לקיט "ניצוץ"

300	מקלות עץ
300	גומיות
100	אטבי מתכת
1	גלגל וציר
1	מנסרה
10	מגנטים
1	פיפטה
1	בקבוק מים
1	כדור טניס
1	כדור קופצני ~8 ס"מ
1	מנוף
25~ס"מ	חוט
1	טריז
1	בורג גדול
2	נייר לבן & שחור
20	דפי נייר

אנחנו נשמח מאוד למכתבים ותמונות

אנחנו מקווים שלמדם דברים חדשים.
שלחו לנו הצעות לשיפור הקיט, כדי לעזור לנו לגרום לקיט הזה להיות ערכת המדע הטובה ביותר בשביל ילדים בכל מקום!

למידע נוסף בקרו באתרים שלנו:

Sparkimagination.org

explodingbacon.com



**4-H Exploding Bacon Robotics Club
Orange County 4-H**

6021 South Conway Road
Orlando, FL 32812-3604
www.explodingbacon.com