



#### אזהרה:

סכנת חנק – מכיל חלקים קטנים. לא מיועד לילדים מתחת לגיל 3.

להורים- יש לקרוא את כל ההוראות לפני מתן הנחיות לילדיכם.

## מדע התעופה

FLYING SCIENCE

הערה: למען נוחיות הקריאה התרגום בלשון זכר אך מכוון לשני המינים במידה שווה.

### A. הוראות בטיחות

1. נדרשת השגחת ועזרת מבוגר.
2. הערכה מיועדת לילדים מעל גיל 8.
3. הערכה והמוצר המוגמר כוללים חלקים קטנים אשר עלולים לגרום לחנק אם נעשה בהם שימוש לא נכון. שמור הרחק מילדים בני 3 ומטה.
4. נדרש זוג מספריים. השגחת מבוגר נדרשת בעת השימוש במספריים.
5. נדרש מייבש שיער. השגחת מבוגר נדרשת בעת השימוש במייבש השיער.

### B. מרכיבים

- 2 נייר דבק דו צדדי, 1 נייר דבק, 3 תבניות חיזוק תעלה, 1 תבנית עלין אוירודינמי שקופה, 1 חוט, 1 חוט
- דיג, 1 מקל פרופלור, 1 להב פרופלור, 1 בומרנג, 1 מפרק, 2 מקלות עפיפון קטנים, 1 מקל עפיפון ארוך, 1 סליל עם חוט, 1 סט נייר יצירה מודפס לקיפול נייר (אוריגמי), 1 גליון פלסטיק עם הדפס עפיפון ורסן מודפסים, 1 גליון פלסטיק עם הדפס מצנח.
- נדרש בנוסף אך לא כלול: זוג מספריים, מייבש שיער.

## C. דגם העלין האוירודינמי

תצטרך:

מהערכה: קופסת האריזה שבתוכה הגיעה הערכה, חוט דיג, תבנית עלין אוירודינמי שקופה, תבניות חיזוק התעלה, נייר דבק, נייר דבק דו-צדדי.

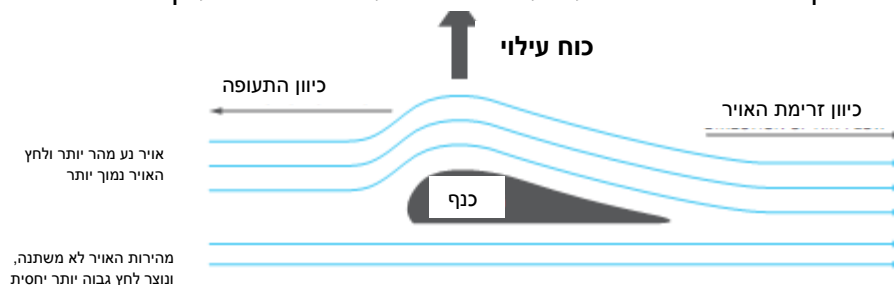
מהבית: זוג מספרים, מייבש שיער (זהירות: נדרשת השגחת מבוגר בעת שימוש במספרים ומייבש השיער).

1. חתוך בזהירות את כל הקיפולים הכהים של הקופסה כפי שמוצג.
2. הסר את החלון המנוקב הגזור-מראש מגב הקופסא.
3. ישנם סימנים מוצלבים המודפסים על שני לוחות הצד. נקב בעדינות שני חורים על סימנים אלו עם עט או עיפרון.
4. קפל והדבק את תבניות החיזוק יחדיו כפי שמוצג. חזק אותן לשלוש פינות הקופסא עם נייר דבק דו-צדדי כפי שמוצג. זה נועד לקיבוע הקופסה בצורה מלבנית של תעלה.
5. הוצא את תבנית העלין האוירודינמי השקופה. הרכב את העלין באמצעות הכנסת קפלי הצד דרך החריצים. כאשר תסתכל מהצד, זה ייראה כמו חלק של כנף מטוס. קשט את צדדי העלין עם תבניות נייר האמנות המסומנות ב' E1'. לחץ להוציא אותן מנייר היצירה והדבק אותן על העלין עם נייר דבק דו-צדדי.
6. קשט את הלוח הקדמי של דגם העלין עם נייר יצירה המסומן 'E2'. קבע אותו עם נייר דבק. תוכל גם לעטוף את כל דגם העלין עם חתיכת נייר יצירה ריק ואז לעשות עיצוב משלך עליו כדי לגרום לו להראות מרשים.
7. השחל את חוט הדיג דרך החור בתחתית הקופסה שנוקב מקודם. חבר את קצה חוט הדיג בחוזקה לתחתית הקופסה עם נייר דבק. הערות: השאר קצה רפוי של בערך 10 ס"מ בתחתית הקופסא. זה נועד להידוק חוט הדיג כאשר יש צורך בכך.
8. השחל את חוט הדיג דרך החורים בעלין, כאשר הצד השטוח פונה כלפי תחתית הקופסא.
9. כעת, השחל את חוט הדיג דרך החור בראש הקופסה. משוך את חוט הדיג והעלין ינוע בתוך הקופסא כאשר חוט הדיג מהודק. כעת הרכב את הקצה הרפוי על ראש הקופסה עם נייר דבק, ווודא כי חוט הדיג מתוח בתוך הקופסה. אחרת העלין לא יוכל לנוע מעלה בזמן הניסוי.
10. דגם העלין האוירודינמי שלך מוכן. כוון מייבש שיער במקביל לבלטת העלין והפעל אותו. (זהירות: אין להשתמש במצב האויר החם) ראה כיצד הוא זז לאורך חוט הדיג.  
פתרון בעיות: אם העלין לא עף מעלה או לא עף ביציבות, משוך את הקצה הרפוי של חוט הדיג בתחתית כך שהוא מתוח והדוק בתוך הקופסה.

כיצד זה עובד:

דגם העלין האוירודינמי מדגים את התאוריה הבסיסית של הדרך בה מטוסים טסים. העלין מייצג את החלק של כנף המטוס. עקב צורת העלין, מהירות האויר העובר מעל הכנף עולה בעוד מהירות האויר העובר מתחת נשארת ללא שינוי. השוני במהירות גורם ללחץ גבוה יותר יחסית מתחת לעלין, אשר מרים אותו מעלה. מטוסים עובדים בהתבסס על אותה תאוריה.

נסה להפוך את כל הדגם ולהפעיל עליו מייבש שיער שוב. האם העלין שבתוכו יתרומם? מדוע?



## D. מיני עפיפון

תצטרך:

מהערכה: 1 גליון פלסטיק עם הדפס עפיפון ורסן, 1 מקל עפיפון ארוך, 2 מקלות עפיפון קצרים, 1 מפרק, 1 סליל עם חוט, נייר דבק דו-צדדי, נייר דבק.  
מהבית: זוג מספריים (זהירות: נדרשת השגחת מבוגר בעת השימוש במספריים).

1. הנח את גליון הפלסטיק על משטח שטוח וחתוך החוצה את החתיכות, גוף העפיפון והרסן. (הערות: שמור את הקצוות החתוכות של גליון הפלסטיק; הם ישמשו ליצירת הזנב מאוחר יותר.)
2. הנח את גוף העפיפון במאוזן כאשר ההדפס פונה כלפיך. השתמש בנייר דבק דו-צדדי על האזור הכהה המסומן ב "AB". חבר את הרסן על האזור הכהה בעורך מוודא כי האותיות בשני הקצוות תואמות את אלו המודפסות על העפיפון.
3. הפוך את גוף העפיפון. השתמש בנייר דבק דו-צדדי על גוף העפיפון לאורך האלכסון המאונך. לאחר מכן, חבר עליו את המקל הארוך.
4. חבר את שני המקלות הקצרים עם המפרק (מבנה הצינור) ליצירת מקל ארוך. השתמש בנייר דבק דו-צדדי על האלכסון המאוזן. הרכב את המקל על גוף העפיפון במאוזן. שני המקלות כעת יוצרים צלב על העפיפון.
5. צור זנב לעפיפון שלך. השתמש ברצועות הפלסטיק שנגזרו בשלב 1. חבר אותן ליצירת זנב באורך 100 ס"מ בקירוב עם נייר דבק דו-צדדי. הדבק אותן לקצה התחתון של העפיפון עם נייר דבק דו-צדדי. (הערות: תוכל גם להשתמש בשקית העטיפה מפלסטיק שבה הגיעה הערכה. חתוך רצועות של פלסטיק ברוחב 2 ס"מ. באמצעות נייר דבק, חבר אותן לזנב הארוך באורך ה-100 ס"מ. תוכל גם להשתמש בנייר עיתון ישן שקית קניות דקה מפלסטיק למטרה זו.)
6. כעת קח את הסליל. הדבק קצה אחד של החוט למרכז הרסן במיקום המסומן ב"נקודה". לחץ את נייר הדבק מספר פעמים כך שהחוט מחובר בחוזקה לרסן. העפיפון שלך כעת מושלם.
7. קח את העפיפון החוצה וראה כמה גבוה הוא יכול לעוף. תוכל לכוונן את אורך הזנבות או להוסיף אחד נוסף כדי לראות כיצד זה משפיע על העפיפון.

### כיצד זה עובד?

ישנם מספר כוחות בפעולה בעת הטסת העפיפון. המתח בחוט וכוח המשיכה מחזיקים את העפיפון במקומו. העפיפון נשמר באויר בעזרת כוח עילוי. גובה העפיפון יכול להשתנות על ידי הגברה או הפחתה של המתח בחוט.

כוח העילוי שחווה העפיפון דומה לזה של מטוס. אויר נע מהר יותר מעל ראש העפיפון מאשר מתחת לו; לכן, לחץ האויר מתגבר בתחתית. הפרש הלחצים בין ראש ותחתית העפיפון גורמים לכוח העילוי.

## E. מצנח

תצטרך:

מהערכה: גליון פלסטיק עם הדפס עפיפון, חוט, נייר דבק  
מהבית: מחזיק מפתחות (או חפצים בעלי משקל כמו אומי הברגה, דמויות צעצוע מפלסטיק במשקל של 10 גרם בקירוב), זוג מספריים.

1. קח את גליון הפלסטיק עם הדפס המצנח העגול. חתוך את המצנח לאורך הקו המודפס. לאחר מכן הנח אותו על משטח שטוח כאשר ההדפס פונה כלפי מטה.
2. חתוך 6 חתיכות של חוט, כל אחת באורך של 30 ס"מ בערך. עם נייר דבק, חבר את קצוות החוטים באופן שווה סביב קצה המצנח בנקודות בהם מודפסת "נקודה" בצד ההפוך, כפי שמוצג.

3. סובב את הקצוות האחרים של החוט לכדי צרור. קשור אותו למחזיק מפתחות עם 2-3 מפתחות שלא משתמשים בהם. (תוכל גם להשתמש בחפצים אחרים מהבית כמו פסלון צעצוע, בקבוק פלסטיק קטן, אומי מתכת וכדו', במשקל 10 גרם בקירוב). קפל את המצנח באופן רפוי ואז עטוף את החוטים סביב המצנח, כאשר מחזיק המפתחות מתנוודד מעט. מצא אזור פתוח שבו אין מכשולים. העף את צרור המצנח באויר הכי גבוה שתוכל וראה אותו מרחף למטה בעדינות. תוכל לכוון את המהירות שבה נופל המצנח על ידי שינוי משקל מחזיק המפתחות.

#### כיצד זה עובד?

כוח המשיכה גורם לחפצים ליפול על הקרקע. עם זאת, התנגדות אויר יכולה להאט את המהירות שבה חפץ נופל. זה קורה מכיוון שהחפץ צריך לדחוף דרך מולקולות האויר כדי להגיע לאן שהוא אמור להגיע. ככל שהחפץ קל וגדול יותר, כך התנגדות האויר תהיה גדולה יותר.

### **F. פרופלור מעופף**

תצטרך:

מהערכה: להב פרופלור, מקל פרופלור

אזהרה: וודא כי אתה נמצא בשטח פתוח בעת המשחק עם הפרופלור המעופף שלך. שים לב לאנשים מסביבך בכדי להימנע מפגיעה במישהו עם הפרופלור.

1. חבר המקל ללהב הפרופלור והברג אותו במקום.
2. בכדי לגרום לפרופלור לעוף, החזק את המקל בין כפות ידיך. סובב את המקל מספר פעמים על ידי החלקת ידך הימנית קדימה ואחורה. אז, שחרר את הפרופלור בעוד אתה מחליק את ידך הימנית קדימה (ההליקופטר עף כנגד כיוון השעון בלבד). הפרופלור יעוף כלפי מעלה כמו הליקופטר.
3. הצעה למשחק: תוכל גם לשחק במשחק של נחיתה. צייר עיגול בקוטר 100 ס"מ על האדמה. זו תהיה "מטרת הנחיתה". עמוד במרחק 5 מטרים ממטרה זו. שחקנים מסובבים את הפרופלור בתורות. זה שמנחית את הפרופלור בתוך המטרה או קרוב אליה יהיה המנצח.

#### כיצד זה עובד?

כאשר אתה מסובב את הפרופלור, זה מגביר את מהירות האויר העוברת מעל ראש הפרופלור, דבר אשר גורם לירידה בלחץ אויר. הפרש הלחצים בין המשטח העליון והתחתון של הפרופלור יוצר כוח עילוי המניע את הפרופלור כלפי מעלה.

### **G. בומרנג ביתי**

תצטרך:

מהערכה: בומרנג נייר

אזהרה: בומרנג הנייר הזה הינו קל מדי מכדי להיזרק בחוף מכיוון וישנה את מסלולו כתוצאה מהרוח. בקש ממבוגרים עזרה לפני שתזרוק את הבומרנג במקום סגור. אין לכוון את הבומרנג בכיוון אנשים אחרים. שמור על אזור המשחק ריק.

1. הנח את הבומרנג כאשר הצד המודפס פונה כלפי מעלה. כופף מעט כלפי מטה את הקפלים הקטנים בצד כל להב. לאחר מכן, כופף את הלהבים מעט כלפיך כך שכל הבומרנג הוא מעט שקוע. (הערות: אם אתה שמאלי, בצע את הקיפולים הנ"ל כאשר הצד הריק פונה כלפיך. כלומר, הבומרנג שקוע בצד החלק (הריק) והקיפולים בלהבים מקופלים לצד המודפס).

2. אחוז בבומרנג במאונך בין האגודל והאצבע המורה שלך, כאשר הצד המודפס פונה לצד השמאלי שלך, כלומר- החלק השקוע פונה פנימה והקפלים המקופלים פונים החוצה. זו תהיה אחיזה דומה לשמאליים וימניים.

3. סובב את פרק כף ירך כאילו אתה מתכנן לדפוק על דלת. שמור על הבומרנג אנכי וודא כי הוא אינו נוטה יותר מ-5 מעלות כלפי חוץ. השלך את הבומרנג ישר עם "שבירה" קלה של הפרק. תוכל ליצור בומרנגים נוספים על ידי העברת תבנית הבומרנג לקרטון.

### כיצד זה עובד?

שלושת ה'להבים' של הבומרנג הם כמו הכנפיים במטוס. הקפלים על הכנפיים גורמים לאויר לנוע מהר יותר מעל חלקם העליון של הכנפיים ובכך ליצור כוח עילוי בעוד הבומרנג עף האויר. מכיוון והבומרנג מסתובב בעודו מסתובב באויר, חלקים מסויימים של הבומרנג נעים מהר יותר מאחרים. כך שהבומרנג אינו נע בכיוון אחד. השילוב של כוח העילוי והסיבובים הנוצרים בידי הבומרנג גורמים לו לנוע בתנועה סיבובית ואם יושלך כמו שצריך, הוא יחזור למקומו המקורי.

## H. אוריגמי מעופף

תצטרך:

מהערכה: נייר גרפי מודפס המסומן ב-A,B,C,D, נייר דבק

מהבית: זוג מספריים, דבק, סיכות נייר

נייר אוריגמי הוא מתווך פשוט אך טוב ליצירת חפצים מעופפים. הערכות כוללות מספר דוגמאות של אוריגמי מדהים. למד את הטכניקות ומחזר נייר משומש בחיי היומיום, עיתון לדוגמא, כדי ליצור חפצים מעופפים מעניינים. הכיף בלתי מוגבל. תוכל להעתיק את נייר האוריגמי הגרפי המצורף לערכה זו במכונת צילום לשימוש עתידי.

### 1. דאון פשוט

קח את הנייר המודפס המסומן ב-A. מודפסים קווי קיפול מקווקוים. לצד קווי קיפול אלו ישנם חצים המצביעים על הוראות הקיפול ומספרים המסמנים את רצף הקיפול. התחל ב'1' ועקוב אחר הוראות הקיפול צעד אחר צעד ליצירת מטוס הנייר. לאחר מכן, השתמש בחתיכת נייר דבק על גוף המטוס בכדי לקבע את צורת מטוס האוריגמי. הדאון הפשוט עף ביציבות ונשאר זמן יחסית ארוך באויר. נסה לשנות את העיצוב והתנסה בסוגי נייר שונים. תוכל להשתמש בנייר פשוט ליצירת מטוסי נייר נוספים. כמה מטוסי נייר מעוצבים היטב יכולים להישאר באויר למעל 3 דקות ולעוף למרחקים של עד 30 מטרים.

### 2. מטוס קרב

מטוס הקרב טס באויר במהירות גבוהה יחסית מהדאון. קח את הנייר המודפס המסומן ב-B, השתמש בטכניקות דומות לאלו ליצירת הדאון הפשוט. נסה להוסיף מעט קפלים נוספים לצדדים או קצוות שני הכנפיים. ראה כיצד הם משנים את תיפקוד מטוס הקרב.

### 3. עלין אורודינמי מעגלי

1. קח את הנייר עם הדפס האומנות המסומן ב-C. קפל כלפי מעלה את הפסים החתוכים לאורך הקווים המקווקוים ליצירת ה"סנפירים".
2. הפוך את הנייר.
3. בצע את רצף פעולות הקיפול והכיוון המודפסים על הצד הצבוע בשחור. קפל קצה אחד של הנייר 3 פעמים כפי שמוצג.

4. כופף את הנייר לכדי צינור כך שהקצוות חופפים מעט.
5. שמור על הצינור במקום עם נייר דבק או דבק. כופף את הסנפירים ישר כלפי מעלה בכדי להשלים את העלין המעגלי שלך.
6. אחוז בעלין המעגלי קרוב לסנפירים, כאשר הם פונים כלפיך. אז השלך אותו מעבר לזרוע וראה אותו דואה ומסתובב בעודו עף באויר.

#### כיצד זה עובד?

הסנפירים של העלין המעגלי הם כמו כנפיים במטוס. אויר נע מהר יותר מעל חלקם העליון של הסנפירים ויוצר הפרש בלחץ אויר. הפרש לחץ האויר גורם לכוח עילוי שגורם לעלין המעגלי לעוף באויר.

#### 4. הליקופטר נייר

1. קח את הנייר המודפס המסומן ב-D. חתוך לאורך הקו המודפס, כפי שמוצג, ליצירת 2 חתכים על רצועת הנייר, אחד בכל צד.
2. חבר את שני הקצוות יחדיו כפי שמוצג והדק אותם יחדיו עם סיכת נייר. הליקופטר הנייר שלך מושלם.
3. בכדי להעief את הליקופטר הנייר, הפל אותו מגובה וראה כיצד הוא מסתובב בעודו נופל לקרקע.
4. נסה להוסיף יותר סיכות נייר להליקופטר הנייר וראה מה קורה.

#### כיצד זה עובד?

כאשר הליקופטר הנייר נופל, אויר נדחף מעלה כנגד הלהבים. חלק מכוח זה נהיה כוח דחיפה צדדי או מאוזן. מכיוון וישנם שני להבים, שני כוחות מאוזנים נוצרים ונעים בכיוונים הפוכים. לכן, במקום לנוע הצידה דרך האויר, הליקופטר הנייר מסתובב ונופל.

## לבנות מחר טוב יותר דרך חינוך ומודעות. אתה תאהב את שאר ערכות המדע הירוק:

00-0326 – פנס דינמו

הפוך מנוע צעצוע פשוט לגנרטור הממיר תנועה ידנית לאנרגיה חשמלית ומפעיל נורה חשמלית. ללא סוללה, זיהום, רק השתאות. הגנרטור יכול לשמש כפנס חירום מדליק. זהירות: השראה וכיף במתח גבוה!



0326-00 רובוט חרק מפחית שתייה

מחזר פחית שתייה והפוך אותה לרובוט חרק מגניב. הפעל אותו וראה איך הוא רוטט וגורם להחלקה סביב החדר. הוא אפילו יוצר רעש זמזום בזמן התנועה- כמו חרק אמיתי. זוהי ערכת מדע רובוטי מצויינת.



03267-00 גנרטור תחנת רוח

בנה את תחנת הרוח המדהימה הזאת ולמד על אנרגיה ניתנת-לחידוש. צפה בLED זוהר בעודו מונע ע"י אנרגיה חופשית מהרוח. אין צורך בסוללות!



03279-00 תחנה מטאורולוגית

לתחנה המטאורולוגית הסופר-חכמה הזאת יש הרבה תפקידים. תוכל לעקוב אחרי שינויי מזג אוויר, ללמוד עובדות על מזג האוויר ולעשות ניסויים בקשר לאפקט החממה. כאשר סיימת לחקור תוכל למחזר את הבקבוק וליצור מיני-חממה משלך.



## שאלות וטענות

אנו מעריכים אותך כלקוח וסיפוקך ממוצר זה חשוב לנו. אם יש לך טענות או שאלות, או אם מצאת חלק מערכה זו חסר או פגום, אנא אל תהסס ליצור איתנו קשר. כתובתנו- חברת LIA, ת.ד. 3194 הרצליה ב' 46131. אתה מוזמן גם ליצור קשר עימנו באימייל: [info@lia.co.il](mailto:info@lia.co.il), פקס: 09-9502552, טלפון: 09-9502552, אתר האינטרנט: [WWW.LIA.CO.IL](http://WWW.LIA.CO.IL).