

















## בנית העפיפונים

נתחיל בכמה הנחיות כלליות, לפני שיפורטו שני דגמים לבניה:

**1** יש כאן התמודדות עם אתגר למידה לכל דבר. יש להניח כי מרבית החניכים לא בנו לפני כן עפיפון בעצמם, וגם אלה מהם שכן בנו עשו זאת על סמך הנחיות בעל-פה של אח או בן משפחה אחר. כאן חשוב שהחניכים יתמודדו עם חומר כתוב ומאוייר, ובעזרת דגם לדוגמה יצליחו בכוחות עצמם לבנות את העפיפון.

**2** סדר וארגון יקלו על החניכים לעמוד במשימה, ועל המדריך ללוות אותם ולעזור בביצוע. ארגנו מראש את הציוד הדרוש וכלי העבודה באופן שיהיו נגישים לכל החוליות (אפשר ליצור ערכות חולייתיות מוכנות, כולל כל החומרים הדרושים וכלי העבודה, וכך ניגש חניך מכל חוליה לקבל חבילת ציוד בנקודת החלוקה; או שהחבילות כבר מונחות במרחב העבודה, וכל חוליה מתמקמת סביב לחבילה אחת). הציגו את הדגמים ועזרי הלימוד באופן בולט ונוח לצפייה ובחינה עם הוראות עבודה כתובות בבירור - אם על גבי בריסטול באותיות ברורות ובהפרדה של כל שלב ושלב, ואם בדפים מצולמים לכל חוליה.

**3** אם בחרו חניכים מסויימים לבנות דגם עפיפון על-פי רעיון שהביאו מהבית, יש לוודא לפני הפעולה שיש בידם כל ההוראות הדרושות וכל החומרים הדרושים. חשוב שהמדריך יידע מראש ככל האפשר על הדגם שהם עומדים לבנות, על-מנת שיוכל לסייע להם בזמן הבנייה, בדומה לסיוע שהוא מגיש לכל החניכים.



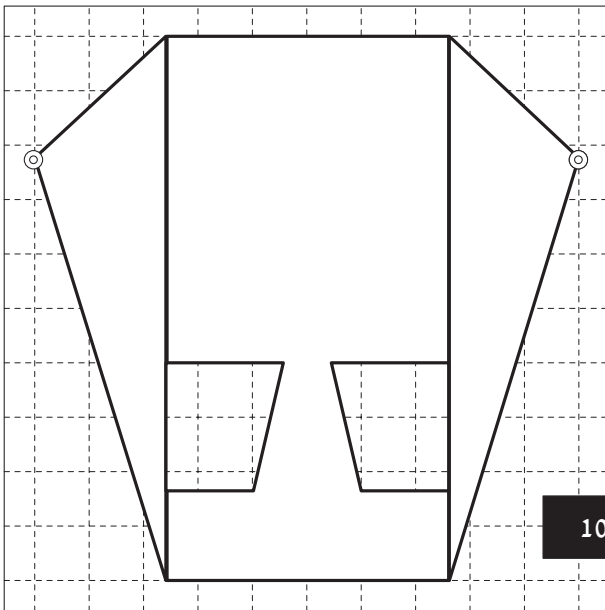
## דגמים מוצעים

### 1 מזחלת שלג.

דגם זה נקרא כך על שום מבנהו, הדומה למבנה מזחלת שלג. זהו כנראה העפיפון הפשוט ביותר לבניה, בעל "חיסון טבעי" מפני טעויות בנייה, ולו סיכויי ההעפה הטובים ביותר. דבר זה הופך אותו לדגם האידיאלי למי שמתחיל את דרכו בעולם העפיפונים.  
בדרך כלל יעוף עפיפון זה היטב בכל רוח - מקלה ועד בינונית חזקה; אולם מבנהו הגמיש מקשה עליו לעמוד ברוחות משתנות במהירות או מערבולות, ומכות רוח נגדיות עלולות לגרום לקריסתו באוויר.

### החומרים הדרושים

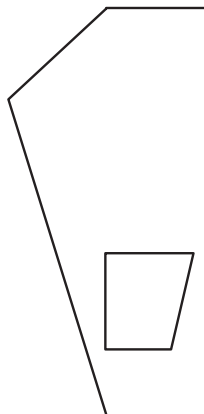
יריעת פלסטיק/נייר בגודל 105x95 ס"מ.  
מוטות עץ ("דיבליס") בקוטר 4 - 6 מ"מ,  
מוט שפזאט.



כל משבצת = 10x10

### הוראות הכנת ה"מודל"

המודל הוא לוח קרטון קשיח או פוליגל, החתוך בצורה ובמידות של העפיפון. את המודל מכין המדריך מראש על פי התרשים המוקטן של העפיפון, תוך הגדלה מדויקת על-פי קנה המידה בתרשים. השימוש במודל מקל מאוד על בניית העפיפון ומזרז אותה. בבניות מתקדמות יותר, כאשר בניית עפיפונים איננה חדשה לחניכים, ניתן לוותר על שירותי המודל - או טוב יותר: ללמד את החניכים ליצור בעצמם את המודל על-פי התרשים.



**מודל למזחלת:** בזכות המבנה הסימטרי של עפיפון המזחלת אנו יכולים ליצור מודל שגודלו מחצית המזחלת. נניח אותו על גבי יריעה המקופלת לשניים, כך שהחיתוך לפי המודל ייתן לנו עפיפון שלם.

## הוראות בנייה

- 1** לוקחים יריעת פלסטיק (פוליאתילן שקוף או יריעות פלסטיק צבעוניות המשוקות בגלילים כמפות שולחן). מקפלים לשניים, כך שתתקבל יריעה שמידותיה לפחות 50X90 ס"מ. מניחים את היריעה המקופלת על גבי משטח עבודה ישר.
  - 2** מניחים את המודל על גבי היריעה המקופלת, כך שקצהו הארוך חופף לקו הקיפול של היריעה. מהדקים את המודל אל היריעה, ומסמנים בעזרת עט לבד (ארטליין) את קווי הגזירה על-פי המודל, כולל קו ה"חלון".
  - 3** גוזרים/חותכים בעזרת סכין חיתוך בזהירות על-פי קווי הגזירה, תוך הקפדה שהיריעה נשארת מקופלת במדויק.
  - 4** לפני שפורסים את היריעה, מדביקים בקודקודי קצות היריעה (המקום שאליו יתחבר רסן העפיפון) שתיים-שלוש שכבות של נייר דבק לשם חיזוקם. לאחר החיזוק יש לנקב חור בכל קודקוד כזה כסנטימטר מקצות היריעה. את הניקוב ניתן לעשות בשני הקודקודים יחד בעזרת מחורר משרדי, כאשר היריעה עדיין מקופלת.
  - 5** חותכים חוט שפגאט באורך שבין פעמיים לשלוש פעמים גובה העפיפון. מחברים קצה אחד של החוט בעניבה קבועה לחור ביריעה אחת (עניבה קבועה היא עניבה שלא מתהדקת, וזאת על-מנת להבטיח כי טבעת החוט לא מקמטת את יריעת העפיפון. עדיף ליצור עניבה זו בעזרת קשר הצלה), ואת קצהו השני של החוט - בעניבה דומה לחור שביריעה השנייה. בנקודת האמצע של חוט הרסן קושרים עניבה קטנה.
  - 6** כעת ניתן לפרוס את היריעה ולחבר את מוטות העץ, כפי שמופיע בתרשים המוקטן. החיבור ייעשה באמצעות סרט הדבקה רחב, רצוי שקוף. מספיק לחבר את המוטות בקצותיהם וכן בשניים - שלשה מקומות נוספים לאורכם, כולל חיבור אחד לפחות בתוך החלון.
  - 7** זה הזמן לקשט את יריעת העפיפון לפי טעמכם. ניתן לצייר ולכתוב על היריעה, או לצבוע אותה בגוונים שונים (רצוי מאוד אם השתמשתם בפוליאתילן שקוף, כדי להימנע מעפיפון "רואה ואינו נראה"), תוך שימוש בצבעים המתאימים ליריעה (ארטליין ליריעת פלסטיק, צבעים רגילים ליריעת נייר).
- זהו העפיפון מוכן. כעת נותר לחבר את קצה חוט ההעפה לעניבה שיצרתם במרכז הרסן, ולגשת להעפה.

## עפיפון דלתון מקושט

זהו עפיפון בעל שדרית מוטות עץ בצורת צלב, שמסגרתו יוצרת את צורת הדלתון. המוט האופקי של השדרה מכופף לצורת קשת ומעניק לעפיפון כולו צורה מקושטת, המייצבת את מעופו. ידוע גם בשם "עפיפון מ ל א י".  
אין צורך במודל לגזירת יריעת העפיפון, מכיוון שלאחר גמר התקנת השלד גוזרים לפיו את היריעה בדיוק מרבי.

### החומרים הדרושים

שני מוטות עץ בקוטר 6 מ"מ (דיג'יט) ובאורך 92 ס"מ כל אחד.  
יריעת פלסטיק בגודל 95x95 ס"מ (לפחות, או יריעות נייר בגודל זהה).  
מוט שפגאט.  
גילי נייר קרפ (להכנת הפנב).

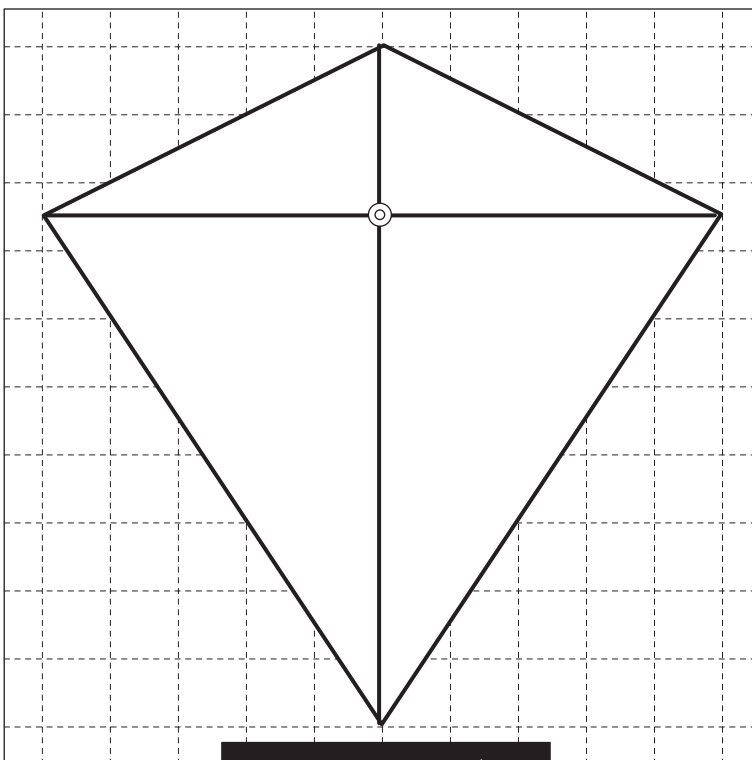
### הוראות הכנת ה"מודל"

המודל הוא לוח קרטון קשיח או פוליגל, החתוך בצורה ובמידות של העפיפון. את המודל מכין המדריך מראש על פי התרשים המוקטן של העפיפון, תוך הגדלה מדויקת על-פי קנה המידה בתרשים. השימוש במודל מקל מאד על בניית העפיפון ומזרז אותה. בבניות מתקדמות יותר, כאשר בניית עפיפונים איננה חדשה לחניכים, ניתן לוותר על שירותי המודל - או טוב יותר: ללמד את החניכים ליצור בעצמם את המודל על-פי התרשים.

### הוראות בנייה

**1** הכנת השדרית: שייף/חתוך מגרעת קטנה במרחק 1 ס"מ מקצה כל אחד מקצות המוטות. המגרעת צריכה להיות עמוקה מספיק כדי לאפשר אחיזה של חוט המסגרת בתוכה ולמניעת החלקתו, ורדודה מספיק כדי לא לשבור את המוט.

**2** הצמד את שני המוטות בכפיתה מרובעת בחוט שפגאט. נקודת ההצמדה היא מרכז המוט האופקי ונמצאת 21 ס"מ מקצהו העליון של המוט האנכי.



כל משבצת = 10x10

**3** **יצירת הקשת:** כמגרעת בקצהו האחד של המוט האופקי חבר קצהו של חוט שפגאט בקביעת מוט מאובטחת. מתח את החוט לעבר קצהו השני של המוט, ובצע במגרעת שם קביעת מוט נוספת, מבלי להדקה ומבלי לאבטח אותה.

**4** כעת כופף את המוט האופקי והקשת אותו בעדינות. תוך כדי הכיפוף מתח את החוט על-ידי סיבוב קביעת המוט ומתיחתה בזהירות. כאשר המוט מכופף דיו (מיתר הקשת מרוחק כ- 10 ס"מ מהמוט האופקי בנקודת האמצע, בדיוק מעל לכפיתה בין המוטות), הדק את קביעת המוט ואבטח אותה בתוך המגרעת.

**5** **יצירת המסגרת:** חתוך חוט שפגאט, שאורכו עולה במעט על המרחק שבין כל קצות המוטות (קודקודי הדלתון). בקצהו האחד של החוט קשור טבעת קטנה, וחבר את החוט בקביעת מוט לא מאובטחת למגרעת שבקצה התחתון של המוט האנכי, כך שהטבעת תהיה מרוחקת כמה סנטימטרים מצדו האחד של קצה המוט, וקצהו הארוך של החוט יפנה לצדו השני של קצה המוט.

**6** מתח את קצהו הארוך של החוט בכיוון שאליו הוא פונה לעבר הקצה הקרוב של המוט האופקי. בצע שם קשר מוט מולבש לא מאובטח, והמשך לעבר הקצה העליון של המוט האנכי, ואחר כך לעבר הקצה הנותר של המוט האופקי. בכל קצה בצע קביעת מוט במגרעת מבלי לאבטח אותה.

**7** עם גמר חיבור החוט לכל אחד מקצות המוטות השחל את קצה החוט לטבעת שהותרת בתחילתו. כעת מתח בזהירות את חוט המסגרת תוך מתיחה הדרגתית של קביעות המוט וקצות החוט, ותוך שמירה על זווית ישרה בין שני המוטות.

**8** בגמר המתיחה קשור את קצה החוט ללולאה שבקצהו השני בחצאי קביעות.

**9** **גזירה וחיבור של היריעה:** הנח את השלד המוגמר של העפיפון על יריעת פלסטיק/נייר, כאשר הקשת מונחת על היריעה. השלד מתנדנד מעט כאשר המוט האנכי (הנמצא מעל המוט המקושת) מהווה את צירת הנדנדה. הטה את השלד לכיוון קצה אחד של המוט האנכי, וסמן בזהירות על גבי היריעה קו המרוחק כ- 5 ס"מ מחוט המסגרת. הטה את השלד לצד השני מבלי להזיז אותו מהקו המרכזי, וסמן את קו הגזירה בצד זה של העפיפון.

**10** כעת גזור את היריעה על-פי הקו שסימנת, וחבר את היריעה לחוט המסגרת בעזרת נייר דבק שקוף רחב (ליריעת פלסטיק) או דבק רגיל (לנייר). שים לב: מול קצות המוטות אי-אפשר להדביק, ושם יש לגזור מעט מקודקודי היריעה על-מנת לאפשר קיפול נוח של היריעה על חוטי המסגרת, מבלי שהמוטות יפריעו. ודא כי היריעה מתוחה היטב על מסגרת העפיפון.

**11** **זנב:** עפיפון זה יכול לעוף ללא זנב, אולם זנב טוב יתרום רבות לייצובו באוויר. את הזנב ניתן להכין מסרטי נייר קרפ או מאחד-שניים סרטים גזורים מהחומר שממנו עשויה היריעה. אורך הזנב צריך להיות כארבע פעמים אורך המוט האנכי של העפיפון. אם אין הזנב מייצב מספיק את העפיפון בהעפתו, ניתן להוסיף לקצהו מעט משקל, וכן לקצר מעט באורכו, אם כובדו מונע מהעפיפון להמריא.

**12** **רסן:** בקצהו העליון מחובר חוט הרסן לנקודת החיבור של שני המוטות, ובקצהו התחתון הוא מחובר 10 ס"מ מקצהו התחתון של המוט האנכי. כהכנה ליצירת חיבורים אלה נדביק רטיות ריבועיות של נייר דבק שקוף בנקודת החיבור מעל היריעה ומתחתיה. נחתוך

חלון קטן של 1 סמ"ר במרכז כל רטייה, ונעביר דרך ה"חלונות" את חוט הרסן לנקודות החיבור.

**13** **אופן החיבור:** נקבע את קצה חוט השפגאט של הרסן למוט האנכי בקביעת מוט מאובטחת מיד מעל לנקודת חיבור המוטות. משם נמתח את החוט עד שיגיע למגרעת בקצה אחד של המוט האופקי, שם נצמיד אותו בלחץ אצבע, ונמשיך למתוח אותו לכיוון נקודת החיבור התחתונה. כעת יש לנו האורך המיועד של הרסן. לאחר ביצוע קביעת מוט לא מאובטחת למוט האנכי בנקודת החיבור התחתונה נחזור שוב על המדידה של אורך הרסן, ורק לאחר שווידאנו שהרסן נוגע במגרעת (אך לא עובר אותה לעבר קצה המוט האופקי), נהדק ונאבטח את קביעת המוט השנייה.

**14** בנקודה, שבה הרסן נוגע במגרעת של המוט האופקי, נבצע קשר טבעת, ואליו יתחבר חוט ההעפה.



## כיצד מעיפים

תחילת ההעפה היא קריטית. במקומות פתוחים, שבהם רוח קבועה וחזקה מספיק, לא אמורה להיות בעיה לעמוד עם הגב לרוח ולהניף את העפיפון כנגדה, תוך כדי שחרור הדרגתי של חוט ההעפה ככל שהעפיפון עולה.

בשטחים המוקפים בניינים או עצים צפופים עלול להיווצר מצב, שבו עוצמת הרוח סמוך לפני הקרקע אינה מספיקה להמראת העפיפון - גם אם בגובה רב יותר הרוח כבר לא חסומה, ועוצמתה מספקת להעפתו. במקרה זה נבצע המראה בעזרת חבר:

חניך אחד אוחז בגב העפיפון ומפנה את "בטן" העפיפון כנגד הרוח. חניך שני אוחז בידו את חוט ההעפה ומתרחק 15 עד 20 מטר לכיוון הרוח תוך כדי שחרור החוט. בגמר ההתרחקות ניצב החניך האוחז בחוט בגבו לרוח, ופניו פונים לכיוון חברו האוחז בעפיפון. לפי אות מהמניף, עוזב אותו האוחז בעפיפון, בעוד האוחז בחוט אוסף אליו את החוט במהירות, וכך את העפיפון מושך בניסיון להעלות אותו גבוה ככל האפשר בכוח משיכת החוט, עד שיפגוש ברוח שתוכל לשאתו הלאה. אם לא מצליחים בכך, ניתן גם לרוץ לאחור, וכך ליצור את התנגדות הרוח הנחוצה לעפיפון על-מנת להמריא.

משעלה העפיפון והוא רוכב על הרוח, נותר רק לשמור עליו למעלה. משיכות קלות בחוט יעלו את העפיפון בזווית גדולה יותר ביחס לאדמה, עד לזנית ישרה עם האדמה, כלומר העפיפון נמצא הישר מעל ראשנו. משיכות קלות לצד זה או אחר יניעו את העפיפון לצד שאליו מושכים. אם עפיפון דלתון מתקשה להמריא - אף שיש רוח טובה וחזקה - ניתן לשנות את מיקום הלולאה על גבי הרסן. ככל שנקרב את הלולאה לקצה התחתון של המוט האנכי, נעמיד את העפיפון בניצב לרוח; וככל שנעלה את הלולאה, "ישכב" העפיפון יותר על הרוח, כלומר יאפשר ליותר רוח לעבור מתחתיו ולהעלותו.

בעפיפון מזחלת לא יתרום שינוי מקום הטבעת לעלייה או לירידה של העפיפון, אלא לתיקון תנועות לא רצויות ("משיכות") ימינה או שמאלה לשם שיפור יציבותו.

**הנחתת העפיפון:** המעיף אוסף אליו את החוט תוך גלילתו, וכך מוריד את העפיפון אט-אט. יש להשתדל למנוע נפילה של העפיפון מגובה רב, הן מחמת סכנת הפגיעה באנשים והן מחמת סכנת הפגיעה בעפיפון.

### סליל החוטים

להעפה אנו משתמשים בחוט שפגאט או בחוט דק, קל וחזק אחר. החוט מגיע בחבילה או גליל, שאינם נוחים לשימוש בזמן ההעפה. לכן עלינו ליצור סליל נוח להחזקה, המאפשר שחרור מהיר ואיסוף מהיר של החוט מבלי שיסתבך. ליצירת הסליל לוקחים מוט עץ/פלסטיק/קנה באורך כ - 20 ס"מ. קושרים את קצה החוט למרכז המוט ומתחילים לגלול את החוט עד ליצירת גוש קטן של חוט מגולגל במרכז המוט.

כעת מחזיקים את המוט ביד אחת ובעזרת היד השנייה אוספים את החוט משני קצות המוט בצורת הספרה שמונה. איסוף כזה של החוט הוא מהיר יותר ומונע "פלונטרים".





## הוראות בטיחות



### בזמן הבנייה

- \* יש לאפשר לחניכים מרחב עבודה גדול מספיק, על-מנת ליצור מרחק בטיחות בין חוליה לחוליה.
- \* יש לוודא כי החניכים מכירים את כלי העבודה העומדים לרשותם, ומפעילים אותם בזהירות הראויה.
- \* חיתוכים ייעשו ככל האפשר במספריים. אלה יועדפו תמיד על פני סכיני חיתוך.

### בזמן ההעפה

- \* יש להעיף את העפיפון בזהירות ותוך שימוש בשכל הישר, כדי למנוע סכנות למעיף או לאנשים בסביבה.
- \* להלן כמה מצבים שבהם לא נעיף עפיפון:
  - \* במזג-אוויר רטוב או סוער.
  - \* סמוך לחוטי חשמל מסוג כלשהו.
  - \* עם חוט מתכת כחוט העפה או מרכיב מתכתי כלשהו כחלק מהעפיפון.
  - \* מעל רחובות ציבוריים, אזורים הומי אדם או כבישים.
  - \* בשדות או שטחים פתוחים זרועי אבנים, שעלולים להמעיד את המעיף.
  - \* מעל לעצים.
  - \* תוך הליכה לאחור מבלי להסתכל.
- \* מעל 150 מטר גובה בסמוך לשדה תעופה (עדיף לא להעיף כלל בסמוך לשדה תעופה).