

# ברוכים הבאים!

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

- קונפוזיס -

## פנס



## אז מה עושים?



פוגשים  
מדען



מפליגים  
לארץ אחרת



קוראים  
ונהנים



בונים  
דגם טכנולוגי



מגלים  
חוקי מדע



חוקרים  
תופעות

- בהצלחה ובהנאה! -



## גמדים בחוטי החשמל

חגית בנזימן

וכשאיש לא רואה יוצא לו ננס  
ובשקט בשקט מדליק לו פנס.  
אמא לסבתא בהחלט האמינה  
אך את ההסבר בכלל לא הבינה.  
את סיפור הגמדים אהבה באמת  
אך בעצם ידעה שאין זו אמת.

כשאמא היתה שואלת, למשל,  
איך לִפְנֵס מגיע חשמל –  
סבתא היתה מסבירה לה בן רגע  
על מְטָעַן חשמלי – על תקע ושקע.  
אבל סבא סיפר על המון גמדים  
שחיים שם למעלה בתוך החוטים.



## חגית בנזימן

נולדה ב-1940

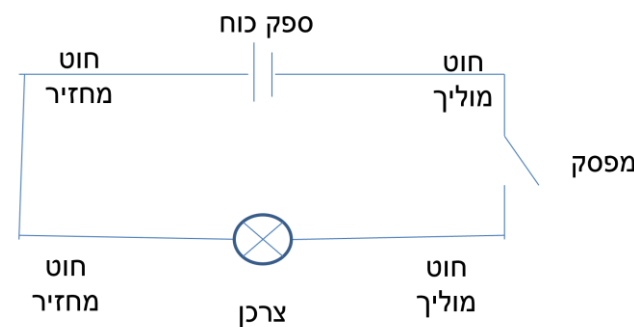
חגית בנזימן נולדה בתל אביב.  
היא שירתה בצה"ל במערכת העיתון הצבאי "מערכות".  
בנזימן היא בעלת תואר ד"ר לפסיכולוגיה בתחום הפסיכולוגיה של ילדים.  
בנזימן כתבה, החל מסוף שנות ה-70, כעשרים ספרים של שירי ילדים.  
שיריה עוסקים, בין השאר, במפגש שבין עולם הילדים לעולם המבוגרים.  
הוציאה ב-2015 תרגום חדש למשלי קרילוב בשם "כל המשלים".  
השיר גמדים בחוטי חשמל הוא מתוך הספר: "כשאמא היתה קטנה"





## ומה האמת?

לפני בערך 200 שנה היתה התפתחות גדולה בנושא החשמל. מדענים גילו כי ניתן להוליך חשמל במעגל מתכתי. מעגל זה נקרא: מעגל חשמלי. בכל מעגל חשמלי יש מקור כוח – לדוגמה: סוללות. יש צרכן – לדוגמה: נורה ויש חוטים מוליכים המחברים בין מקור הכול לבין הצרכן. לפניכם שרטוט של מעגל חשמלי, שמות הרכיבים ותפקידיהם.





## ארצות הברית

ברית של 52 מדינות

אחת המעצמות המובילות בעולם

נמצאת בצפון יבשת אמריקה

עיר הבירה שלה: וושינגטון

בראש המדינה: נשיא

מטבע: דולר

שפה עיקרית: אנגלית

בצפון: קנדה

במזרח: האוקיאנוס השקט

במערב: האוקיאנוס האטלנטי

בדרום: מקסיקו



רוצים  
לדעת עוד?  
לחצו

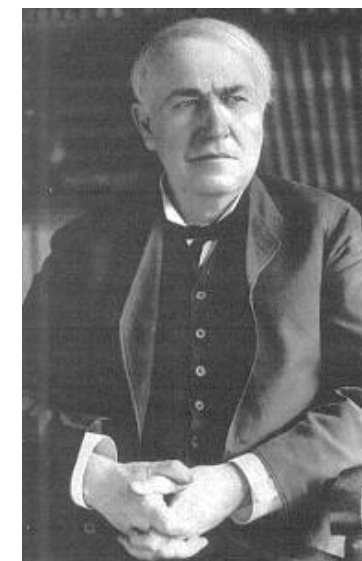




1847-1931

## תומס אדיסון

תומס אלווה אדיסון נולד במדינת אוהיו בארה"ב בשנת 1847.  
בביתו הוא היה תלמיד גרוע ביותר, והוא נאלץ לעוזבו לאחר 3 חודשים בלבד.  
אמו שהיתה מורה לימדה אותו בבית. עד מהרה הוא התחיל "לבלוע" ספרים.  
בגיל 10 הוא בנה לעצמו מעבדה במרתף ביתם והחל לעסוק בניסויים מדעיים.  
בגיל 12 הוא התחיל לעבוד כמוכר עיתונים וממתקים ברכבת.  
את שעות ההמתנה בין הרכבות הוא ניצל לקריאת ספרים.



במהלך שנות עבודתו ברכבת, התרחש מאורע שהשפיע על מהלך חייו: הוא סיכן את חייו כדי להציל את בנו של מנהל תחנת הרכבת. לאות תודה לימד אותו מנהל התחנה את עבודת הטלגרף.



## תומס אדיסון

אדיסון שכלל מאוד את מכשיר הטלגרף, וזכה בפרסים כספיים רבים.

הוא הקים בית חרושת קטן ושם עסק בשכלול מכשירים קיימים, כמו הטלפון ומכונת הכתיבה ובהמצאת מכשירים חדשים. אחת ההמצאות המפורסמות ביותר שלו היתה הנורה החשמלית. הוא הציג את הנורה הראשונה ב-21 באוקטובר 1879. הנורה הראשונה בערה במשך 40 שעות. 3 שנים לאחר מכן – הוא העיר ניו יורק ברשת חשמל שתוכננה על ידי אדיסון. אדיסון המשיך להמציא המצאות בתחומים מגוונים מאוד: בובה מדברת, מכשיר לשכפול מסמכים, סוללה מיוחדת להנעה של מכונת – כדי למנוע זיהום אוויר, ועוד.

דרך עבודתו של אדיסון היתה מעניינת: הוא היה בוחר בעיה, שלפי דעתו היתה חשובה וגם כזו שנראה היה לו שיכול להיות לה פתרון טכנולוגי.

אחר כך הוא היה לומד את כל הרקע המדעי שקשור לבעיה.

הוא היה ממציא פתרון טכנולוגי, שאותו הוא היה בודק בשיטתיות במעבדה שלו.

למעלה מ-3000 פטנטים נרשמו על שמו.



## ימים אחרונים של ליל

גרהם מור

ניו יורק 1888. נס הנורה החשמלית עדיין בחיתוליו.  
תומס אדיסון זוכה במירוץ על רישום הפטנט שלו במשרד הפטנטים,  
ותובע את היריב היחיד שנותר לו, ג'ורג' וסטינגהאוס, על סכום שטרם נשמע כמותו – ביליון דולר.  
כדי להגן על עצמו וסטינגהאוס שוכר את שירותיו של עורך דין צעיר...



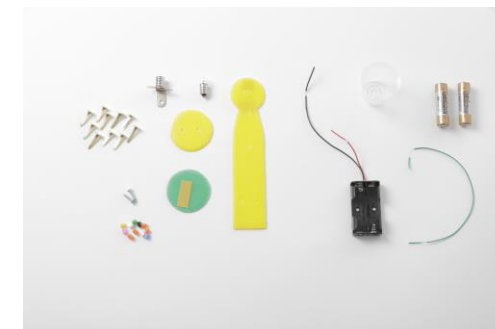
ימים אחרונים של ליל הוא דיוקן מרתק של שלושה ממצויאים אמריקניים: **אדיסון, וסטינגהאוס וטסלה**, ששינו את חיי כולנו ללא הכר.





## החומרים הדרושים לכם לבנייה

- תבנית פוליגל מאורכת [בתמונה – צהובה]
- 2 תבניות פוליגל עגולות [בתמונה צהובה וירוקה]
- בית סוללות
- 2 סוללות
- חוט חשמל קצר
- גביע פלסטיק קטן
- בית נורה
- נורה
- סיכות מתפצלות
- חרוזים קטנטנים
- 2 ברגים קטנים





טכנוקט



## גוף הפנס

גב



חזית

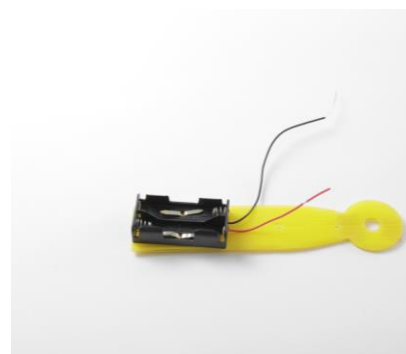




## מחברים את ספק הכוח – בית הסוללות

1. השחילו 2 סיכות מתפצלות, דרך שני החורים התחתונים בגוף הפנס, מן החזית אל הגב.
  2. השחילו את זרועות הסיכות אל החורים שבבית הסוללות.
  3. פצלו את זרועות הסיכות בתוך בית הסוללות.
- הקפידו להרחיק את הזרועות מחלקי המתכת שבתוך בית הסוללות.

2



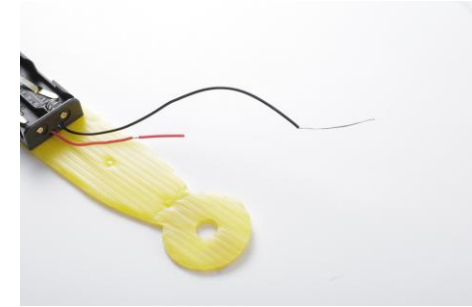
1





## החומרים הדרושים לכם לבנייה

- גוף הפנס עם בית הסוללות
- בית נורה





## מחוטטים את בית הנורה - שלב א

מבית הסוללות יוצאים שני חוטים - אדום ושחור.

**1. חשפו** את הקצה של החוט הארוך

לבית הנורה יש שתי "אוזניים" ובכל אחת 2 חורים.

**2. השחילו** את החלק המתכתי של החוט שחשפתם, אל תוך החור הקיצוני באחת האוזניים של בית הנורה

**3. לפפו** את החלק המתכתי סביב ה"אוזן", כך שהחוט יהיה מחובר היטב אל בית הנורה.

1





## מחווטים את בית הנורה – שלב ב

1. בערכה יש חוט חשמל בודד, שבשני קצותיו התחלה של חשיפת החלק המתכתי. **חשפו** את שני הקצוות.
2. **השחילו את אחד הקצוות של החוט החשוף אל תוך החור הקיצוני ב"אוזן" השנייה של בית הנורה**
3. **לפפו** את החלק המתכתי סביב ה"אוזן", כך שהחוט יהיה מחובר היטב אל בית הנורה. [לחוט זה נחבר תקע למפסק]
4. **השחילו** את התבריג של בית הנורה לחור הגדול שבחזית הפנס.
5. **השחילו** את הגביע מעל בית הנורה זה האהיל.
6. **הבריגו** את הנורה לתוך בית הנורה.

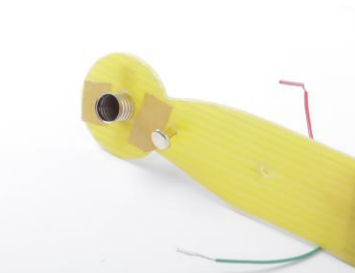
4



3



2



1

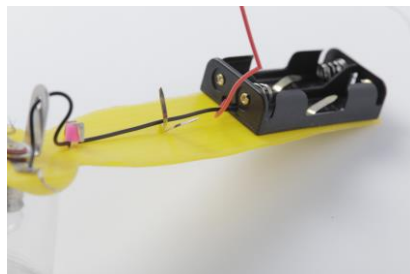




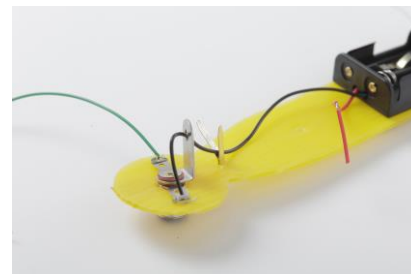
## מחווטים את בית הנורה – שלב ג

1. **השחילו** סיכה מתפצלת בחור הקטן הקרוב לתבריג של בית הנורה – מן החזית לגב.
2. **הכניסו** את החוט הארוך, המחבר בין בית הסוללות לבית המנורה, אל בין זרועות הסיכה
3. **השחילו** חרוז קטן על שתי זרועות הסיכה
4. **פצלו** את זרועות הסיכה היטב, על גבי החרוז.

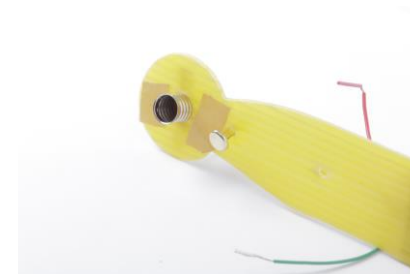
3



2



1

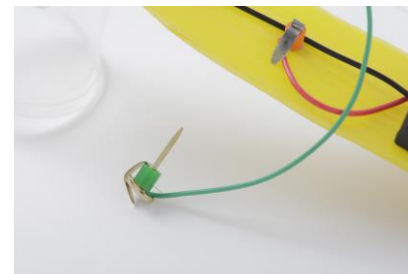




## מכינים תקע למפסק

1. **פצלו** את זרועותיה של סיכה מתפצלת
2. **השחילו** את הקצה השני של חוט המפסק בין זרועות הסיכה
3. **לפפו** את החלק המתכתי סביב זרועות הסיכה, כדי לחבר את החוט היטב אל הסיכה
4. **השחילו** על זרועות הסיכה חרוז קטנטן, והדקו אותו אל החוט המלופף – כדי "לנעול" את החוט אל הסיכה.
5. **קפלו** רק זרוע אחת, על גבי החרוז. הזרוע השנייה תישאר זקופה, והיא תהיה **התקע** של המפסק

1



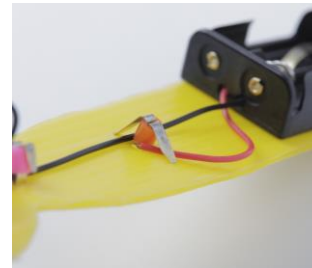




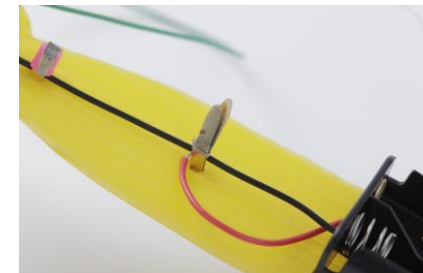
## מכינים שקע למפסק

1. **השחילו** סיכה בחור האמצעי של גוף הפנס
2. **חשפו** את קצה החוט הקצר היוצא מבית הסוללות
3. **השחילו** את החלק החשוף בין זרועות הסיכה **ולפפו** אותו היטב את סביב זרועות הסיכה
4. **השחילו** חרוז על זרועות הסיכה
5. **פצלו** את 2 זרועות הסיכה וקפלו אותן על גבי החרוז. הרווח שבין זרועות הסיכה המקופלות הוא השקע.

2



1



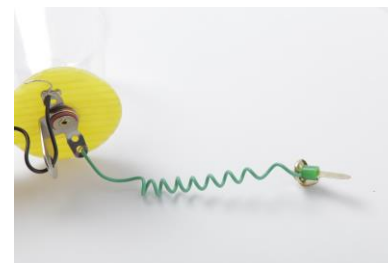


## סלסול תמידי

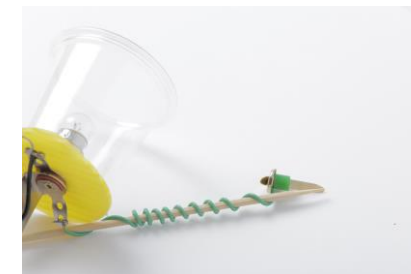
החוט של המפסק מדולדל ולא אסתטי. נעשה לו סלסול תמידי.

1. **לפפו** את חוט המפסק [עם התקע] סביב שיפוד, ליפופים צמודים וצפופים
2. שילפו את השיפוד בזהירות.  
החוט מסולסל.

2



1





## החומרים הדרושים לכם לבנייה

- שתי תבניות פוליגל עגולות
- 2 ברגים

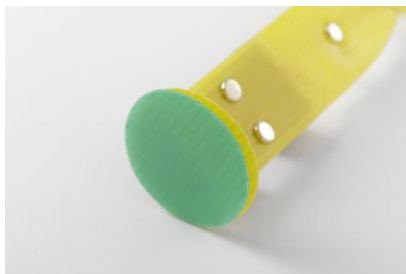




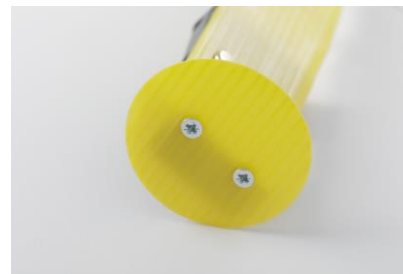
## מכינים בסיס יציב לפנס

1. **השחילו** בורג אחד לתוך אחד החורים בעיגול הפוליגל, וממנו אל תוך אחת התעלות שבגוף הפנס, סמוך לבית הסוללות.
2. **חיזרו** על הפעולה עם הבורג השני.
3. **הדביקו** את עיגול הפוליגל הנוסף אל העיגול שחיברתם לפנס.

3



2



1

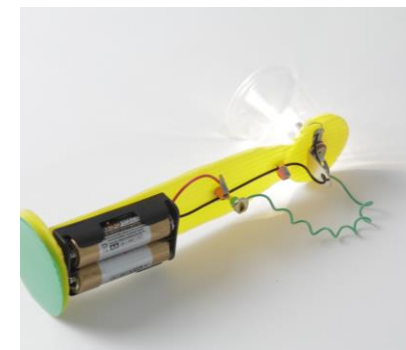




## מדליקים את הפנס

1. הכניסו 2 סוללות לבית הסוללות.
2. הכניסו את התקע של המפסק לתוך השקע.  
סגרנו את המעגל החשמלי. הפנס נדלק.

1





## ניסוי מספר 1

### ציוד

הפנס

### התנסות

- הוציאו את התקע מהשקע. הפנס כבה.  
למה?

### מה קורה ולמה

המעגל החשמלי פתוח, יש נְתָק, חשמל אינו מגיע לנורה, לכן היא אינה דולקת.



## ניסוי מספר 2 - מוליכות

### ציוד

- הפנס | סכין

### התנסות

- גשרו בין התקע לשקע באמצעות להב הסכין [או מסמר, או אטב משרדי]

### מה קורה ולמה

- הפנס נדלק מחדש. למה?
- הסכין המתכתי מוליך את החשמל בין התקע לשקע, כלומר – סוגר את המעגל החשמלי.





## ניסוי מספר 2 - בידוד

### ציוד

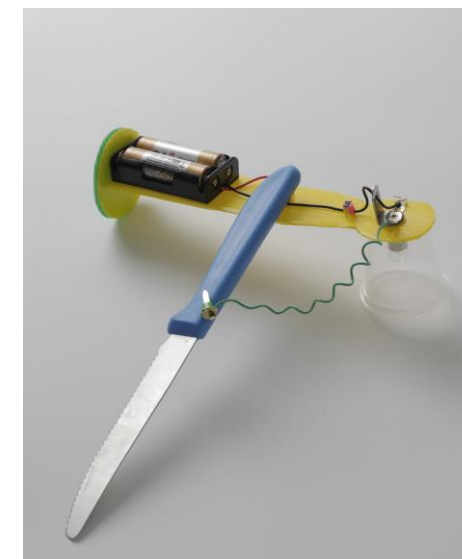
- הפנס | סכין

### התנסות

- גשרו בין התקע לשקע באמצעות ידית הסכין

### מה קורה ולמה

- הפנס לא נדלק. למה?
- ידית הסכין עשויה מפלסטיק.
- פלסטיק אינו מוליך חשמל, הוא מבודד.
- לכן – המעגל החשמלי לא נסגר והנורה אינה נדלקת.







קודם אנחנו יצרנו נתק, על ידי הוצאת התקע מהשקע.  
אולם, התקלה יכולה להיות במספר נקודות במעגל החשמלי שלנו:  
אם הסוללות אינן מוכנסות היטב לבית הסוללות.  
אם החוטים המוליכים אינם מחוברים היטב – לשקע, לבית הנורה  
אם חוט הלהט שבתוך הנורה נקרע.  
בכל פעם שהנורה אינה נדלקת, יש לבדוק את כל האפשרויות.



## מוליכות ובידוד

מתכת היא חומר המוליך חשמל, עץ ופלסטיק אינם מוליכים חשמל.

חוטי החשמל עשויים משני חומרים:

החלק הפנימי עשוי ממתכת – והוא מוליך את החשמל.

המעטפת עשויה מפלסטיק. היא אינה מוליכה חשמל – היא מבודדת. היא מפרידה בין חוט המתכת לבינינו

וכך היא מגנה עלינו מפני התחשמלות.



## ניסוי מספר 3

### ציוד

הפנס | מסמר [או עצם מתכתי אחר]

### התנסות

- **גשרו** בין שתי האוזניים של בית הנורה בעזרת המסמר

### מה קורה ולמה

- הנורה כבית. למה?
- יצרנו קצר. חשמל לא מגיע לנורה ולכן היא כבית.
- מה זה קצר – קראו בשיקופית הבאה.



קצר – כאשר החשמל אינו עובר דרך הצרכן אלא "מקצר" את הדרך: זורם מסוללה לסוללה, מחוט לחוט, ואינו זורם בדרך "הארוכה" שעוברת דרך הצרכן.  
אחד הסימנים לקצר הוא התחממות של הסוללות.  
קצר בארון החשמל הביתי עלול לגרום להתחממות עזה ואפילו לשריפה.  
אם הנורה אינה דולקת – בדקו אם אין קצר במעגל החשמלי.  
התקלה יכולה להיות במספר נקודות במעגל החשמלי שלנו:  
אם חלקי המתכת החשופים של שני החוטים היוצאים מבית הסוללות נוגעים זה בזה.  
אם שתי ה"אוזניים" של בית הנורה נוגעות זו בזו או מחוברות זו לזו על ידי גוף מתכתי כלשהו.



## כתב מורס

קוד מורס הוא קוד שמשמש לתקשורת קולית או חזותית.

הקוד פותח על ידי סמואל מורס ואלפרד וייל במהלך שנות השלושים של המאה ה-19.

יש שלושה מצבים:

המשדר דולק למשך זמן קצר מוגדר כ-"נקודה"

המשדר דולק למשך זמן ארוך כ-"קו".

המשדר כבוי מוגדר כרווח שבין הסימנים.

כל אות מיוצגת על ידי רצף של ארבעה סימנים לכל היותר

הקודים עבור האותיות נבחרו בהתאם לשכיחות הופעתן בשפה - כך במקור האנגלי וכן גם בקוד העברי.

למשל, האותיות השכיחות ביותר בעברית הן ו ויוד. בהתאם לכך הקוד עבור ו הוא נקודה אחת, ועבור יוד - שתי נקודות.

בפעילות הנוכחית הקוד משמש להעברת מסרים על ידי פנסים.



## ניסוי מספר 4

### התנסות

- התחלקו לזוגות. אחד מבני הזוג יעביר אל בן הזוג השני שדר. בן הזוג צריך יהיה לפענח את השדר. [קו = מגע ארוך נקודה = מגע קצר]

האות בעברית	סימון במורס	האות בעברית	סימון במורס
א	· _	ל	· _ · ·
ב	_ · · ·	מ	_ _
ג	_ _ ·	נ	_ ·
ד	_ · ·	ס	_ · · ·
ה	_ _ _	ע	· _ _ _
ו	·	פ	· _ _ ·
ז	_ _ · ·	צ	· _ _
ח	· · · ·	ק	_ _ · _
ט	· · _	ר	· _ ·
י	· ·	ש	· · ·
כ	_ · _	ת	_

# מה היה לנו היום? << >>



## סיכום...

- היינו "מגלי עולם" – הפלגנו לארה"ב
- היינו "היסטוריונים" – פגשנו מדען: תומס אדיסון
- היינו "טכנולוגים" - בנינו פנס
- היינו "מדענים" - בדקנו מוליכות ובידוד של חומרים, נתק וקצר
- תיקשרנו בשפת מורס

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.