



מטה מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי
על שם עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים



מגוון – מחקר ופיתוח בהוראת מדעי-המחשב
המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים
הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל
ומוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ

תכנות פונקציונלי

פרדיגמה תכנותית נוספת

ספר שני

פרק רביעי: חשיבה רקורסיבית

החומרים ניתנים להורדה ושימוש בחינם במסגרת בית הספר.

חל איסור על הפצה מסחרית של החומרים.

פיתוח היחידה:

פרופ' אורי לירון - ראש הפרויקט

תמי לפידות - ראש צוות הפיתוח

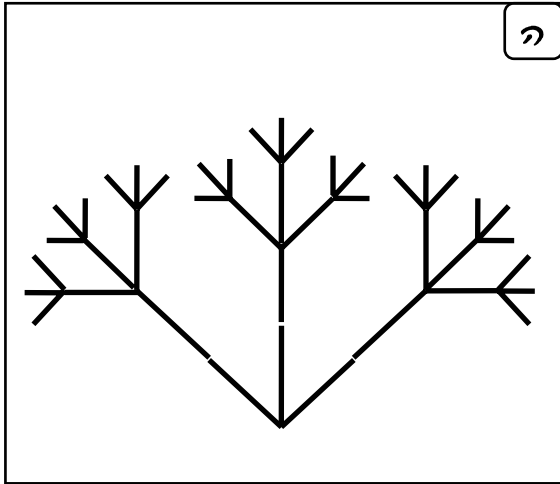
דלית לוי

תמר פז

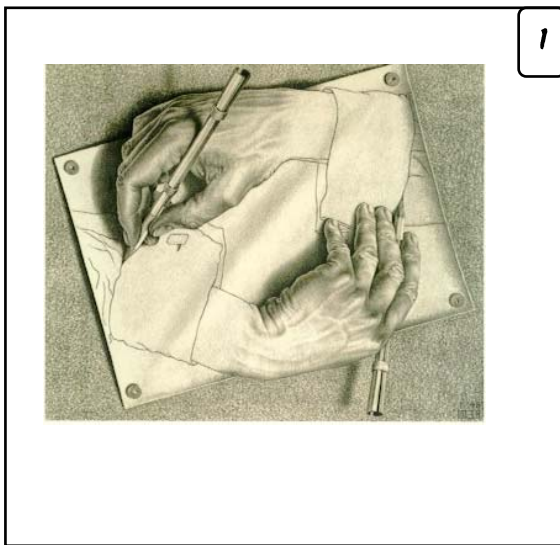
יעוץ אקדמי: ד"ר שאול מרקוביץ

פרק רביעי: חשיבה רקורסיבית

4.....	משימת סיווג.....
7	מתיאור רקורסיבי לציור
8	מתיאור רקורסיבי לביטוי מילולי
9	מציור לתיאור רקורסיבי
12	מסדרה לתיאור רקורסיבי
13.....	סיכום.....



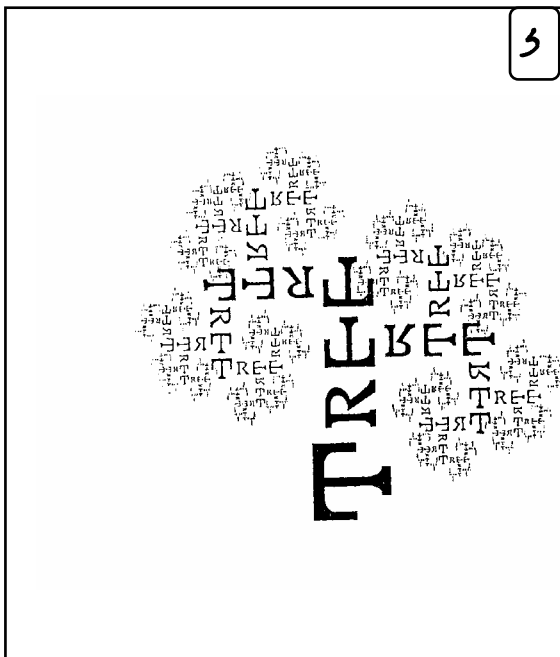
יש בית קטן ירוק
ובבית הקטן הירוק
יש בית קטן חום
ובבית הקטן החום
יש בית קטן צהוב
ובבית הקטן הצהוב
יש בית קטן לבן
ובבית הקטן הלבן
יש לב קטן אדום,
מלא אהבה וחום.



הרוסיה שנוולדה ביפן

צילום: שמואל רחמיני.

אומרים שהגברת הברביתית הזו נקראת בשמה של נערה רוסייה, מטרוינה, אך כולם קוראים לה בברית המועצות "מטרושקה" והיא אחד מסמליה החביבים של אמא רוסייה.

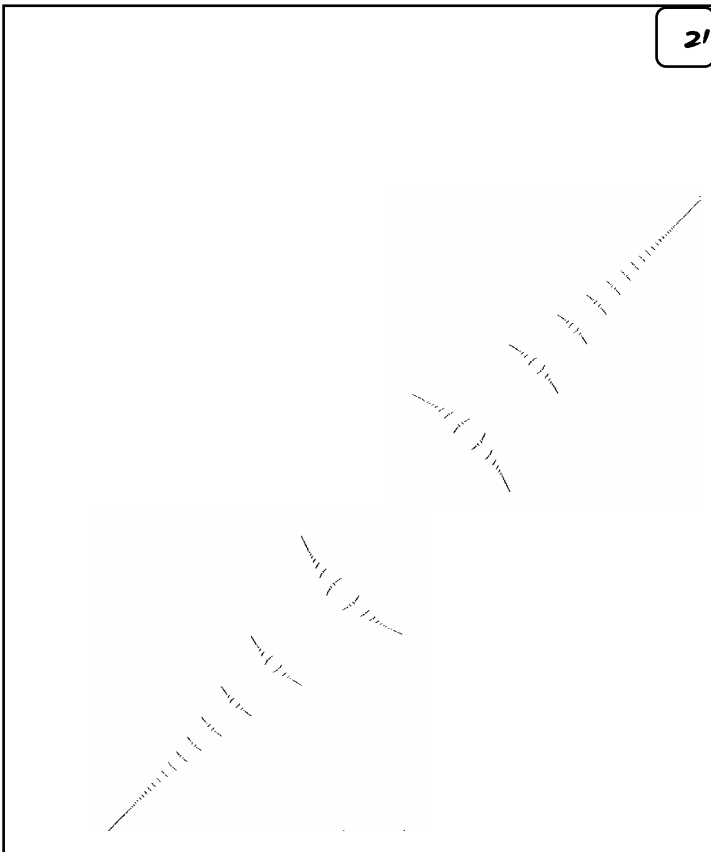
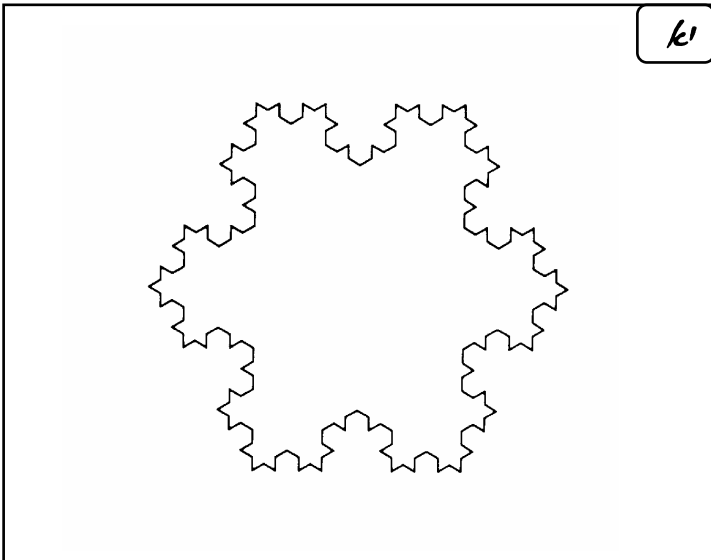


$$n! = n \cdot (n - 1)!$$

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 ...

1

**מיהו יהודי?
מי שאמו יהודיה ...**



8

**דברים
שמצחיקים אותם**

בעקבות שיר קצר, מתוך הספר "גם הילד הזה הוא אני", שזה לשונו:
 דברים שמצחיקים אותי:
 רופא בודק רופא,
 גנב גונב מגנב,
 ספר מספר ספר
 וגרר גורר גרר.

ליקטתי במשך השנים, מפי ילדים, הצעות
 נוספות, שכולן יושבות על אותו עיקרון:

ליצן מצחיק ליצן,
 צלם מצלם צלם,
 צייר מצייר צייר,
 מנצח מנצח מנצח,
 מציל מציל מציל,
 מורה מלמדת מורה,
 עתונאי מראיין עתונאי,
 אורח מביא אורח,
 קבצן נותן נדבה לקבצן,
 רב רב עם רב,
 רמאי מרמה רמאי,
 שוטר אוסר שוטר,
 רוצח רוצח רוצח,
 חוקר חוקר חוקר
 ושופט שופט שופט.

6

55555
 4444
 333
 22
 1
 22
 333
 4444
 55555

הנחיות למשימת הסיווג

בעמודים 4-5 מופיעים 12 פריטים.

סווגו אותם לקבוצות לפי קריטריונים שונים.

לכל קבוצה כזו תנו שם והוסיפו פריט חדש שאינו מופיע בחוברת.

נסו לתת שם כולל לכל הפריטים.

שם הקבוצה:
קריטריון:
הפריטים בקבוצה:
פריט נוסף:

שם הקבוצה:
קריטריון:
הפריטים בקבוצה:
פריט נוסף:

שם הקבוצה:
קריטריון:
הפריטים בקבוצה:
פריט נוסף:

שם הקבוצה:
קריטריון:
הפריטים בקבוצה:
פריט נוסף:

שם הקבוצה:
קריטריון:
הפריטים בקבוצה:
פריט נוסף:

שם הקבוצה:
קריטריון:
הפריטים בקבוצה:
פריט נוסף:

מתיאור רקורסיבי לציור

נתונים שלושה תיאורים רקורסיביים. לכל תיאור, ציירו את הציור המתאים לרמה 3.

• **מגדל ברמה N** בנוי ממשולש שעליו מונח **מגדל** קטן יותר ברמה $N-1$.

המגדל הבסיסי הוא ברמה 1, וצורתו משולש Δ .

• **עץ בינארי ברמה N** בנוי מצורת V שבכל אחת מקצותיה **עץ בינארי** קטן יותר ברמה $N-1$.

העץ הבסיסי הוא ברמה 1, וצורתו V .

• **שטיח ברמה N** בנוי מריבוע שבכל אחד מקדקודיו **שטיח** קטן יותר ברמה $N-1$.

השטיח הבסיסי הוא ברמה 1, וצורתו ריבוע.

מתיאור רקורסיבי לביטוי מילולי

נתונים ארבעה תיאורים רקורסיביים. לכל תיאור, רשמו מספר ביטויים המתאימים לתיאור.

• **פלינדרום** הוא מילה שהאות הראשונה והאחרונה שלה זהות, וביניהן נמצא **פלינדרום** קצר יותר. הפלינדרום הבסיסי מכיל אות אחת (כרצונכם).

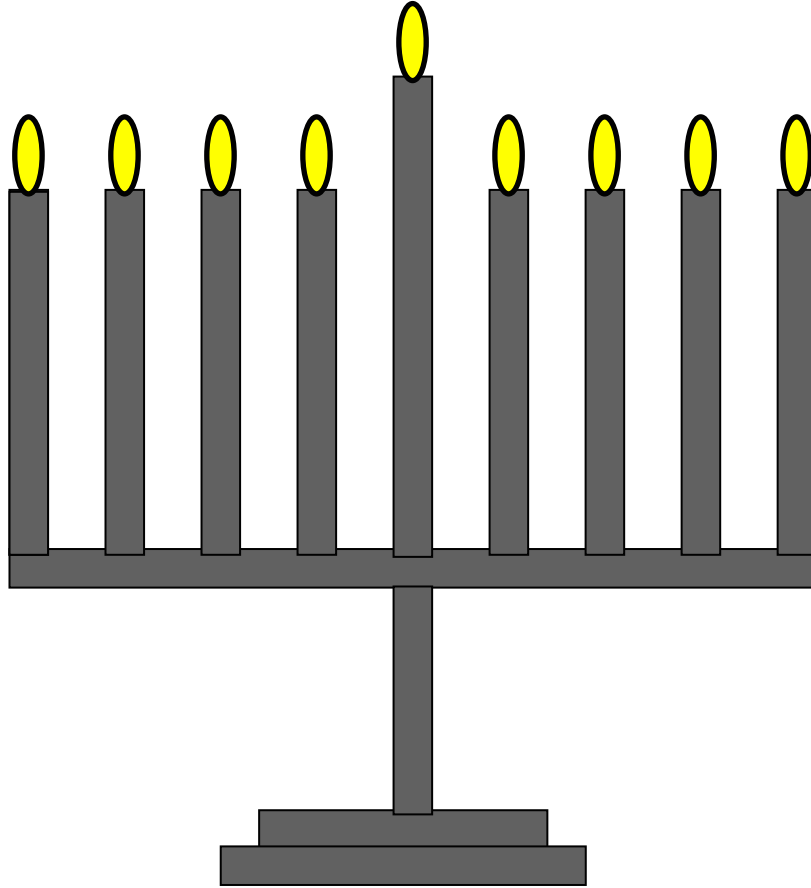
• **מילה חוקית בשפת דג** מתחילה באות ד' ומסתיימת באות ג', וביניהן נמצאת **מילה חוקית** קצרה יותר בשפת דג. המילה החוקית הבסיסית היא המילה הריקה (ללא תווים).

• **ביטוי חוקי** נפתח בתו A, מסתיים בתו B, וביניהם נמצא **ביטוי חוקי קצר יותר**. הביטוי החוקי הבסיסי הוא התו C.

• **ביטוי חוקי** נפתח בתו A, מסתיים בתו B, וביניהם נמצא **שני ביטויים חוקיים קצרים יותר**. הביטוי החוקי הבסיסי הוא התו C.

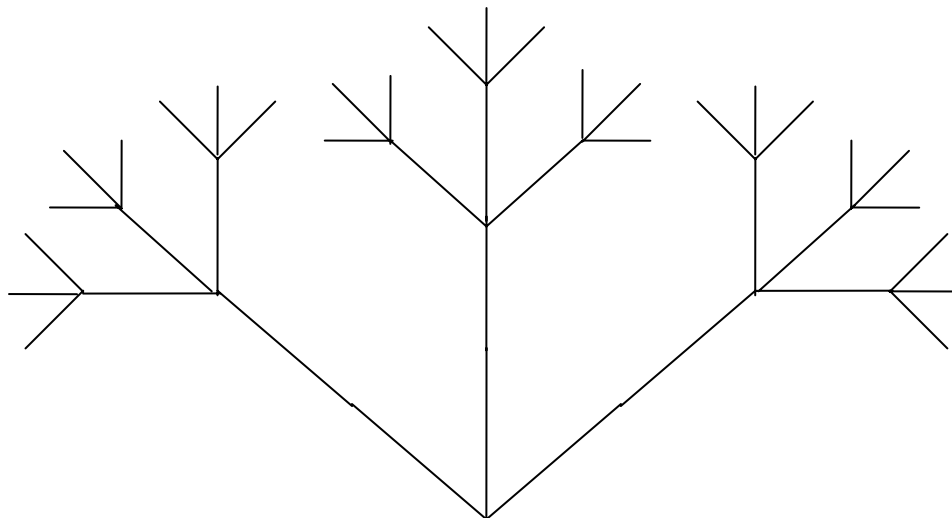
מציור לתיאור רקורסיבי

התבוננו במנורת הקנים ונסו לתת לה תיאור רקורסיבי.



מציור לתיאור רקורסיבי

התבוננו בתרשים העץ ונסו לתת לו תיאור רקורסיבי.



מציור לתיאור רקורסיבי

התבוננו בשעוני החול הבאים ונסו לתת להם תיאור רקורסיבי.

6 6 6 6 6 6
 5 5 5 5 5
 4 4 4 4
 3 3 3
 2 2
 1
 2 2
 3 3 3
 4 4 4 4
 5 5 5 5 5
 6 6 6 6 6 6

4 4 4 4
 3 3 3
 2 2
 1
 2 2
 3 3 3
 4 4 4 4

השלימו:

שעון חול בגודל N הוא:

מסדרה לתיאור רקורסיבי

לפניכם חמש סדרות של מספרים. לכל סדרה, מצאו לפחות נוסחה אחת לתיאור האיבר ה- n שלה.

A. 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20...

$A_n =$

$A_1 =$

B. 1000, 100, 10, 1, 0.1, 0.01, 0.001...

$B_n =$

$B_1 =$

C. 0, 3, 8, 15, 24, 35...

$C_n =$

$C_1 =$

D. 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21...

$D_n =$

$D_1 =$

E. 7, 15, 31, 63, 127, 255...

$E_n =$

$E_1 =$

דף סיכום: חשיבה רקורסיבית

רקורסיה היא תופעה מיוחדת שמופיעה בתחומים רבים.

הגדרה רקורסיבית של מושג היא הגדרה שבה מגדירים את המושג בעזרת הגדרה פשוטה יותר של אותו מושג. המושג יכול להיות ציור, מילה, סדרה חשבונית, מבנה, או תהליך.

הגדרה רקורסיבית מורכבת בדרך-כלל משני חלקים:

- המקרה הבסיסי (הפשוט) ביותר, שנקרא גם תנאי העצירה.
- המקרה הכללי, שנקרא גם הקריאה הרקורסיבית.

מרכיבים של הגדרה רקורסיבית

- הגדרת מושג בעזרת אותו מושג "פשוט" יותר
- חשוב לתת למושג שם שמתאר אותו
- המקרה הבסיסי מתאר את ה"בסיס" או את המקרה הפשוט ביותר של התופעה או המושג
- המקרה הכללי מתאר את התופעה (המושג) בעזרת הגדרה פשוטה יותר של אותה תופעה (מושג)

