

מובחנות בחשבון

משה קליין

גן אדם

מארס 2020

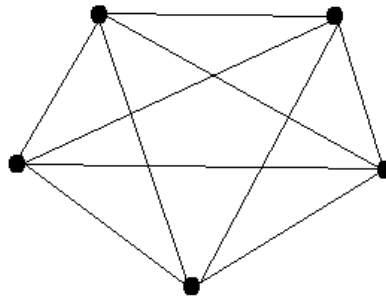
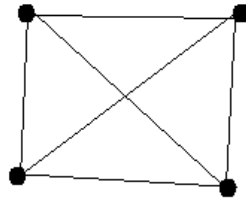
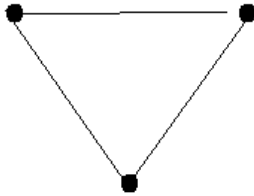
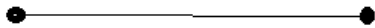
נושאי החוברת:

1. קווים ונקודות
2. מחומש משוכלל
3. תמורות
4. חלוקות
5. צורות המספר
6. לולאות
7. פנים וחוץ
8. צביעת מפות
9. במשיכת קולמוס
10. טבעת מביוס

1. קווים ונקודות:

נפתח את הפעילות עם הילדים בשאלות חקר הבאות:

- כמה קווים ישרים עוברים דרך 2 נקודות?
- כמה קווים ישרים עוברים דרך 3 נקודות?
- כמה קווים ישרים עוברים דרך 4 נקודות?
- כמה קווים ישרים עוברים דרך 5 נקודות?



שאלה כללית (לא מיועדת לילדים) כמה קווים ישרים עוברים דרך n נקודות?

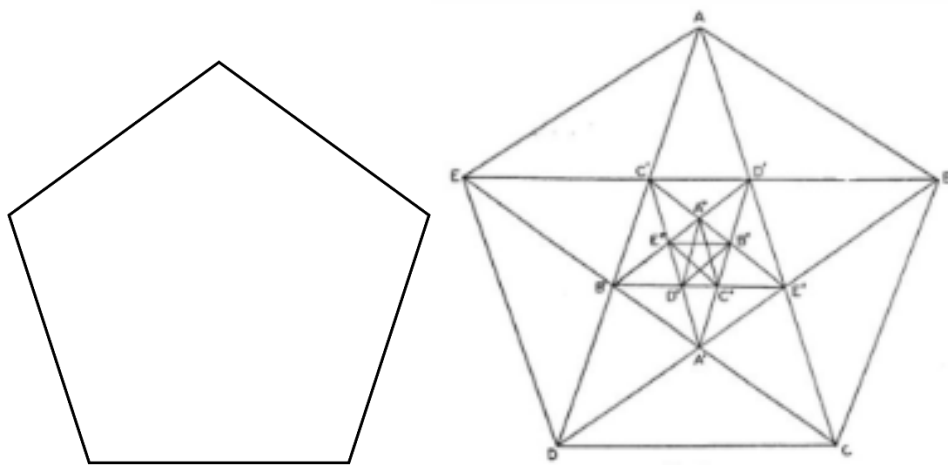
הפתרון המתמטי:

מספר הקווים שעובר דרך n נקודות שנמצאות במצב כללי הוא: $\frac{n(n-1)}{2}$

2. מחומש משוכלל:

נחקור עם הילדים מה מקבלים אם מציירים את כל האלכסונים של מחומש משוכלל?

נותנים לילדים ציור של מחומש משוכלל. מסבירים להם איך לצייר אלכסון עם סרגל ומבקשים מהם לצייר את כל האלכסונים של המחומש.

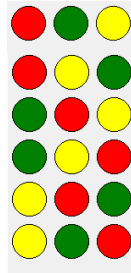


הילדים מגלים בכוחות עצמם את המחומש שנוצר בפנים ובעצם אפשר להמשיך את התהליך הזה עוד ועוד פעמים. הכוכב של המחומש מתגלה בדרך כלל גם כשחותכים פרי של תפוח.



3. תמורות:

כאשר יש לנו מספר עצמים ואנחנו מסדרים אותם בשורה לפי סדר מסוים נוצרת תמורה. תמורה היא סידור על עצמים בשורה. אם יש לנו 3 מדבקות בצבע אדום, ירוק וצהוב אז יש 6 תמורות אפשריות שונות:



הילדים מגלים את כל האפשרויות הללו ומבינים את ההכללה שמספר התמורות אינו תלוי בסוג הפריטים אלא בכמות שלהם.

מספר התמורות על 4 עצמים הוא 24.

מספר כל הסידורים השונים, או של כל התמורות של n עצמים, מסומן ב- $P(n)$ או P_n ושווה ל- $n!$ – "עצרת n " – מכפלת כל המספרים הטבעיים מ-1 עד n :

$$P(n) = n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n \dots$$



4. חלוקות:

חלוקה של מספר היא כתיבה של המספר כסכום של מספרים קטנים ממנו או שווים לו. דוגמא לחלוקה של המספר 3 היא $3=1+2$. בשונה מתמורות, סדר המספרים בחלוקה אינו משנה. לדוגמא מובאות חמש החלוקות השונות של המספר 4:

$$4 = 1+1+1+1$$

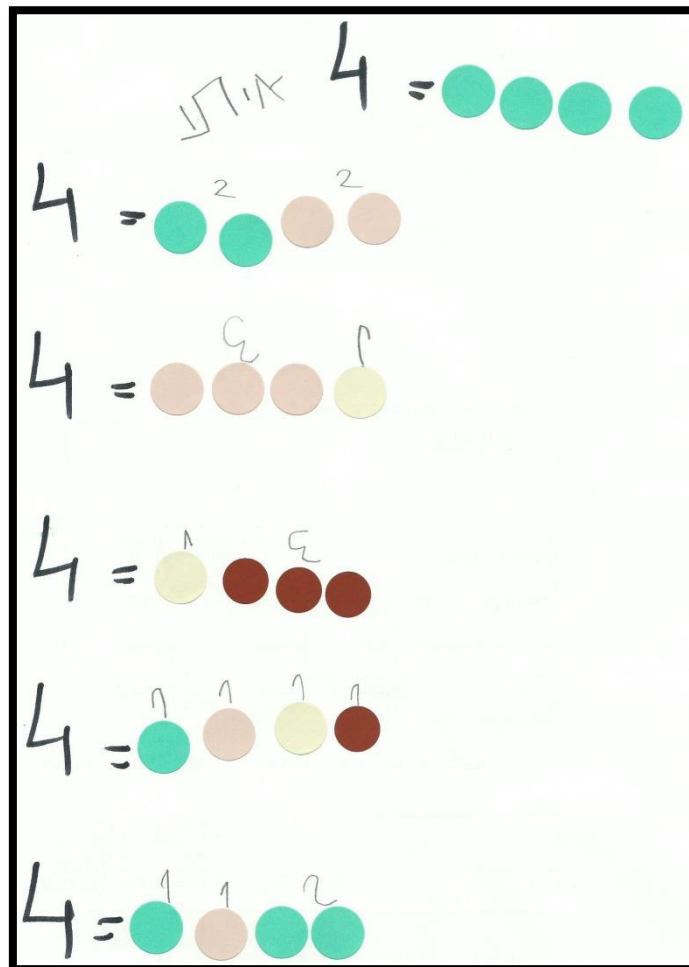
$$4 = 1+1+2$$

$$4 = 2+2$$

$$4 = 3+1$$

$$4 = 4$$

העיסוק בחלוקות המספר מפתח את היצירתיות של ילדי הגן הודות לכך, שלכל תרגיל יש מספר פתרונות ולא פתרון יחיד

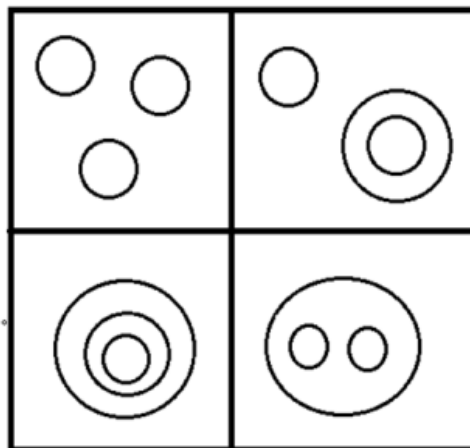


5. צורות המספר :

הכללה דו ממדית של חלוקות המספר היא חקר היחסים בין מעגלים במישור שהם לא נחתכים. האפשרויות השונות ליחסים האלה מכונות "צורות המספר". יישום הרעיון של צורות המספר בגן הוא קל במשחק עם מעגלי במבוקים. הילדים מאותגרים לגלות ולחשב את כל האפשרויות ליחסים בין מעגלים לא נחתכים במישור ובכך למצוא את כל צורות המספר. להלן 4 צורות של המספר 3 :

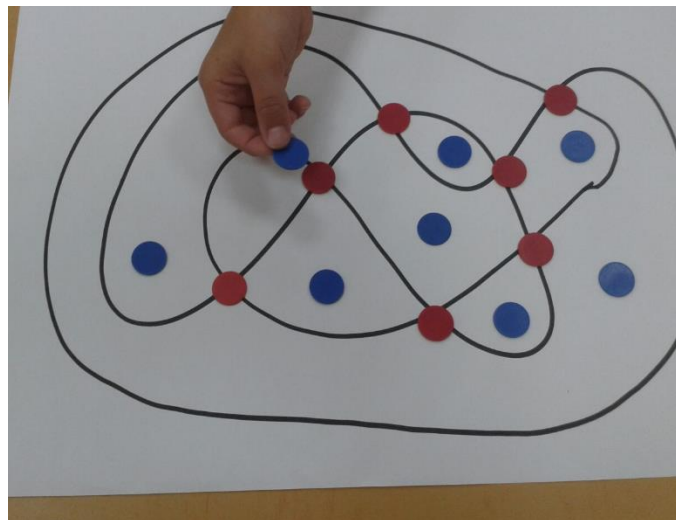
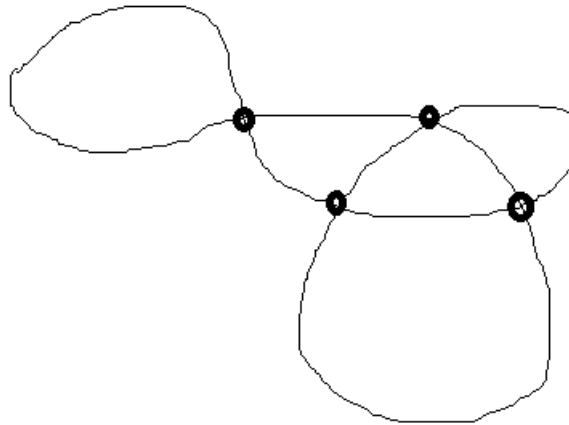


למספר 4 יש 9 צורות. ולמספר 5 יש 20 צורות



6. לולאות

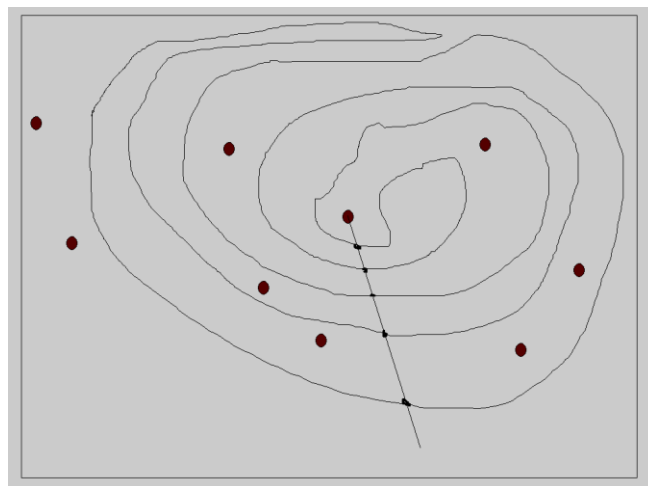
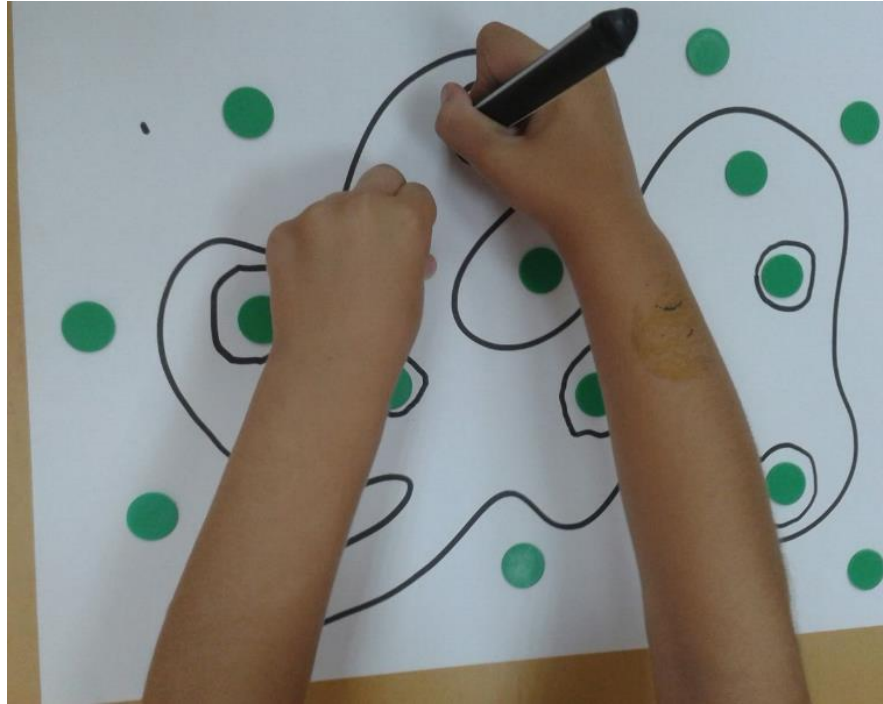
לולאה היא קו סגור שחותך את עצמו מספר פעמים. סופרים את הצמתות (קדקודים) שהם נקודות החיתוך ואת התחומים שנוצרים מה הקשר בין מספר הצמתות למספר התחומים?



הילדים מגלים בעצמם שמספר התחומים גדול תמיד באחד ממספר הצמתות.

7. פנים וחוץ

נתון קו עקום סגור שאינו חותך את עצמו. במישור מסומנות נקודות וצריך להבחין בין נקודות פנימיות לנקודות חיצוניות. את הנקודות הפנימיות מקיפים בעיגול.



קו ישר שיוצא מנקודה פנימית חותך את העקום במספר אי-זוגי של נקודות. זוהי הדרך הפשוטה והישירה להבחין האם נקודה היא פנימית או חיצונית.

8. צביעת מפה ב 4 צבעים

נתונה מפה מישורית של מדינות. צריך לצבוע את המפה בצבעים כך ששתי מדינות סמוכות לא יהיה צבועות באותו הצבע.

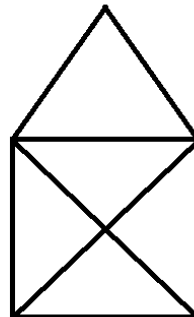
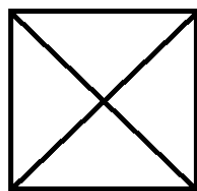


משפט 4 הצבעים:

כל מפה מישורית ניתנת לצביעה ב 4 צבעים כך ששתי מדינות סמוכות לא יהיו צבועות באותו הצבע.

9. במשיכת קולמוס

נתון גרף מישורי. האם אפשר לצייר אותה כך שקו יציור רק פעם אחד ולא מרימים את העיפרון?



ערכיות של קדקוד היא מספר הקווים שיוצאים מהקדקוד.

משפט (אוילר) : ציור ניתן לצייר במשיכת קולמוס, אם ורק אם מספר הקדקודים עם ערכיות אי זוגית קטן או שווה ל 2.

10. טבעת מביוס

איך אפשר ליצור טבעת שיש לה רק צד אחד?



טבעת מביוס



צביעת טבעת מביוס בצבע אחד בלבד



חיתוך של טבעת מביוס