

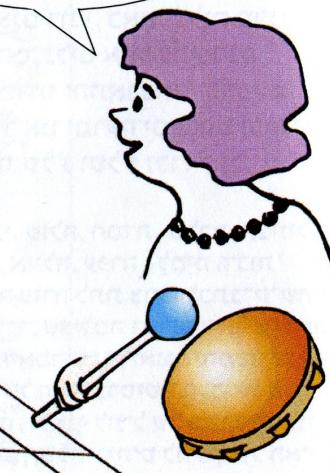
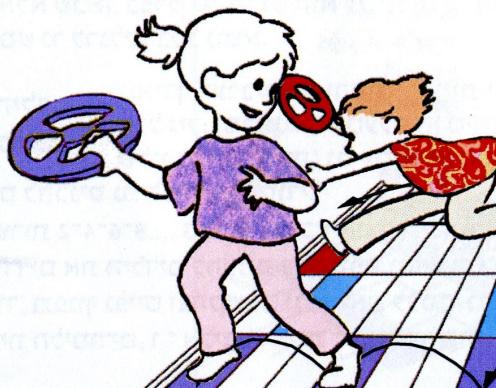
פרק ט

משחקי האוטובוסים - "מי יגיע ראשוני?"

מכנה מושותף ומק"ב לכיתות הנמוכות



"בכל פעימה שלי,
התקדמו לפיה ה-
המסומנים: בתחילת
"רגל", ואח"כ
המשךו בקפיצות!"



קדמה למורות, למחנכות ולהורים

יחד עם זאת, חברות זו נועדה לבית לא פחות מאשר לבית הספר, לגילויים חוויתיים מושתפים של הילד עם כל בני המשפחה. ה"פיטוים" להורים, לאחים ולחחות ולסבאה ולסבתא, שפוזרים בשפע ב-28 חברות שלנו, מאפשרים לפתח הלהה ולפעמים אף להקדים בצדקה עצמאית את הנעשה בבית הספר. כל הורה יודע עד כמה נהנים הפעוטות לשמעו מקצב חזרה: כאשר נשיר עליהם שיר קטן בעל קצב פשוט, הם יחייכו ויכHALו, יונפפו בזריזותיהם וברגליהם, ואם אין מי ישמע עליהם שיר זהה, ישעשו הם את עצם כבר עירסה ב"זה-זה... זהה..." משליהם, וילו זו את בנפנופי גפיהם... והם ימשיכו לחפש וליצור קצב בצליל ובתנועה, גם בהיותם עלים או עלמה, אם בדיסקוטק ואם בריקודי עם, וכו'. לא נלאה מעולם מהקיף את עצמו לאורך כל חיינו בקצב ומרקם ריתמי לאוון לעין ולגוף.

ה"קליק" כל אלה הם צורך נפשי לאדם בכל גיל, ואחד הממצאים והיפוי החבוי הבסיסיים שלנו, שלמחנכים בודאי איננו חדש, אך לא פשוט **במתמטיקה** לתכנן לאורו את כל תכנית הלימודים בבית הספר הוא, ככל מושג בסיסי, בכל מבנה דעת שהוא, יונק את כוחו ומשמעותו ממוקם הרמוני ואסתטי פנימי סופף. בזוכות עיקרונו זה אנו מצליחים ללמד, כבר בכיתה א', מושגים כמו פרופורציה, חוקי ניטון, את ההבדל החוויתי בין משקל, שברים, כדריות האדרמה, פרקים מתקדמים (אך טרומיים בחוויתיותם) בגאומטריה, וכו'. גם בשורת המספרים ... 1, 2, 3, 4, 5 יש יופי והרמוני סמויים שנעלמים מעינינו כאשר הם מונושים לנו בצורת חוקים וככליםibus, וחבל! כל היופי שנוצר כאשר זורקים שני חלקיקי חץ לאגם רוגע, כאשר גלים מעגליים מתפשטים על פני המים מנקמות הרהודה שלהם, גלים אשר בהיפנסם ובחודרים זה-זרק-זה, יוצרים מפרק מופלא של צורות "התאבכות" נפהיפות - כל זה מצוי גם בשורת המספרים הטבעיים, כאשר אנו "מריעדים" בהם (פשוט ע"ז עצם תשומת הלב שלנו) - "גלים" של הכפולות של 3 ושל 5 וכו'.

תודתנו נתונה למורות צביה, אסתי, שולה, חמודה, מלכה, אביגיל, חנה, מיכל ועוד ולמדירות אורלי, איילה, עפרה, למיה ורבות אחרות שניסו בכיתות, לנגלית, שכח עזרה לכתבי-יד שהיה בחזקת כביסה על חבל ברוח, למיכל פורת שא"ירה, לויר, שציגמה בחן ובויאו שיעורים בתב"ס בים, ואחרונות חביבות - לאירנה ולקטיה, ה"אמות" הדואגות והמסורות של מערכת הפקה שידן בכל; למרכז להוראת המדעים של האוניברסיטה העברית שבנו פיתחנו במשך 8 שנים הראשונות את המסד לנישתנו, ולאגף לת"ל של משרד החינוך שתמך בניסויים בבתי"ס, למכוון לחקר הטיפוח בחינוך שליד בית"ס לחינוך של הא"ע שבעל קורטינו בוצעו מחקרים הקוגניטיביים (עם האקדמיה הישראלית הלאומית למדעים, קרן פורד ועוד), ולעפר, גיל, אורלי, יעל, ענבר ורועי ששימשו ספרנו ניסיון בבית... ובמיוחד לרעיתי תמר ששותפה לי בלבטים ובהכרעות, אומנותיות ואחרות.

לכל בני הבית

משחקי האוטובוסים הופלו על ידיינו הן בגין והן בכיתות ז'-ח' (וכМОון גם בא"ו), בעשרות רבעות של בת"ס בארץ. בכיתות ב' ג'ונ' ומעלה מוטב להתחיל ישר מעמ' 22, עם המשחק עצמו, שמשורה מיד מתח אנטלקטואלי, תוך דילוגים בכל הגוף שמאמתיים (או לא) את הניחושים. בכיתות ג' כבר מתגוזדים בהפסקה שלאחריו השעור בויכוחים ערים, ומוסכים למורה היוצאת בשרוול, בתהיות מסוג "האם מגיעים יחד משום $3 \times 3 = 5$?" ("אתן בדרך! אבל צריך עוד משהו!").

ובדרך כלל בכיתות ד'-ו' כבר אפשר לעסוק בתחום אלה בהצלחה, ואפילו **מקדים את** צועד תוך כדי כך צעד ראשון לתוך עולם האלגרה (ע' 34); ובז' **תהל'** ח' לאתגר כך ממשועתיית את נושא "הכפולה המשותפת הקטנה המתה המשחקי והאנטלקטואלי הואר, כל פעם בצורה אחרת וכל פעם תונך יציאה מן הגוף, מן התחרות והמתה הקולקטיבי ה"צופי".*

חלק II (עמ' 3-12) וגם התיאגול הפלימיני (עמ' 20-21) מיועדים בעיקר לגונ'-א', וממשים גם חלק מכיניסתו לחשבון בכלל ("חשבון לגיל הרך", חובות א"ח, י"א), אלא שכן, בפרק ט', הדגש הוא על שרשות הכפולות, ועל "מודל הבלתי שימוש נר לרוגלינו בכל נושא.

הילד מאידך הערבסקות וההתאבכות (עמ' 11-14) הן ממשועתיות בכל גיל; ומכתה ג' ומעלה הן משלבלות (כמו נושאים אחרים **כמעצב** שלנו מן הפיסיקה) גם עם נושא הגלים-במים, באור, באוויר, שאנו מנסים להכנס גם לביה"ס היסודי. **השרשות 2-4-6-8... 3-6-9-12** וכיו' אוצרות בתוכן קצב, חן וגולים מתאימים, שמעודדים את הילדים להענות בכל גופם וחושיהם ולהתבטא בשירה, בצדעה, בריקוד, בונוף גפיהם ובఈשות, ובכל זאת ללמידה ברצינות את כל מה שנדרש בתכנית הלימודים, ו- אליבא דامت - אף יותר מזה.

لتמיכה פרק ה"אוטובוסים" יכול אפילו לשמש כפרק שתומך בתכנית **בכל תל** הלימודים המקובל בכל מני רמות-כיתה, וזאת - תחאה **בחשבון** החבורות שלפיהן לומדים אשר תהיינה - "1-2-3", "קרים קישורים", "חשבון 10", "תכנית סיינפור" וכו'. שלבים שונים שבחוברת של הלהן יכולים אז להחוות את הנלמד בכיתות שונות, מגונ'-א' ועד ז'-ח'.

* השווה עם משחקים "צופיים" אחרים שלנו, כמו משפט הזויות ההיקפיות בגאומטריה, בשיטת המცפף, ב"פדיקי-פריקי", משחקים שברים, ניטון, אנרגיה, כח וכו'.

חלק I:

היציאה מן הגוף ומן החושים: כולנו להקת קצב

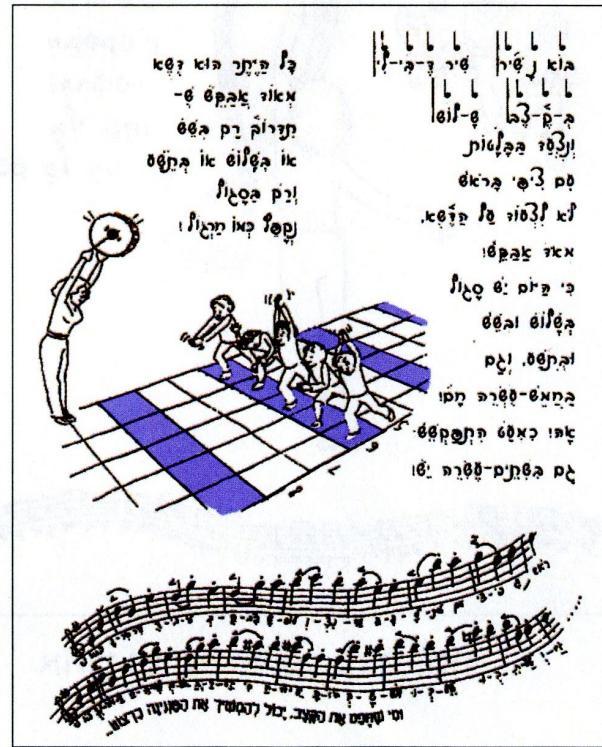
(מ"חשבון בלי מספרים" בג'ן א', ועד לחישובי מכונה משותף בג')

פעילותות ה"אוטובוסים" שהעברנו ב'-00-'96' בכמה מאות כיתות א' (וגם במספרים ששווה למספרים נגדיי ממה מקובל בשלב מוקדם זה):

בתחילת שנת הלימודים תמונה של ציר המספרים שונה לנומריו מן המקובל בשלב מוקדם זה: בתחילת השנה הייתה התמונה חזותית-צבעונית טהורה, כשהמספרים מופיעים אגב-אורחא לצד, או שאינם מופיעים כלל: הילדים חוו את השדרה קוודם כל גופם, בǵיפות, בנפנופים ובמחיאות כפיים וברקיעות רגליים, תוך שירה וצעידה קצבית או תוך "ריקוד אינדיאני": - הם חווו את "הגיל הצהוב" (שהדביקו בעצםם על פסי משבצות);



ומיד גם את "הגיל האדום"

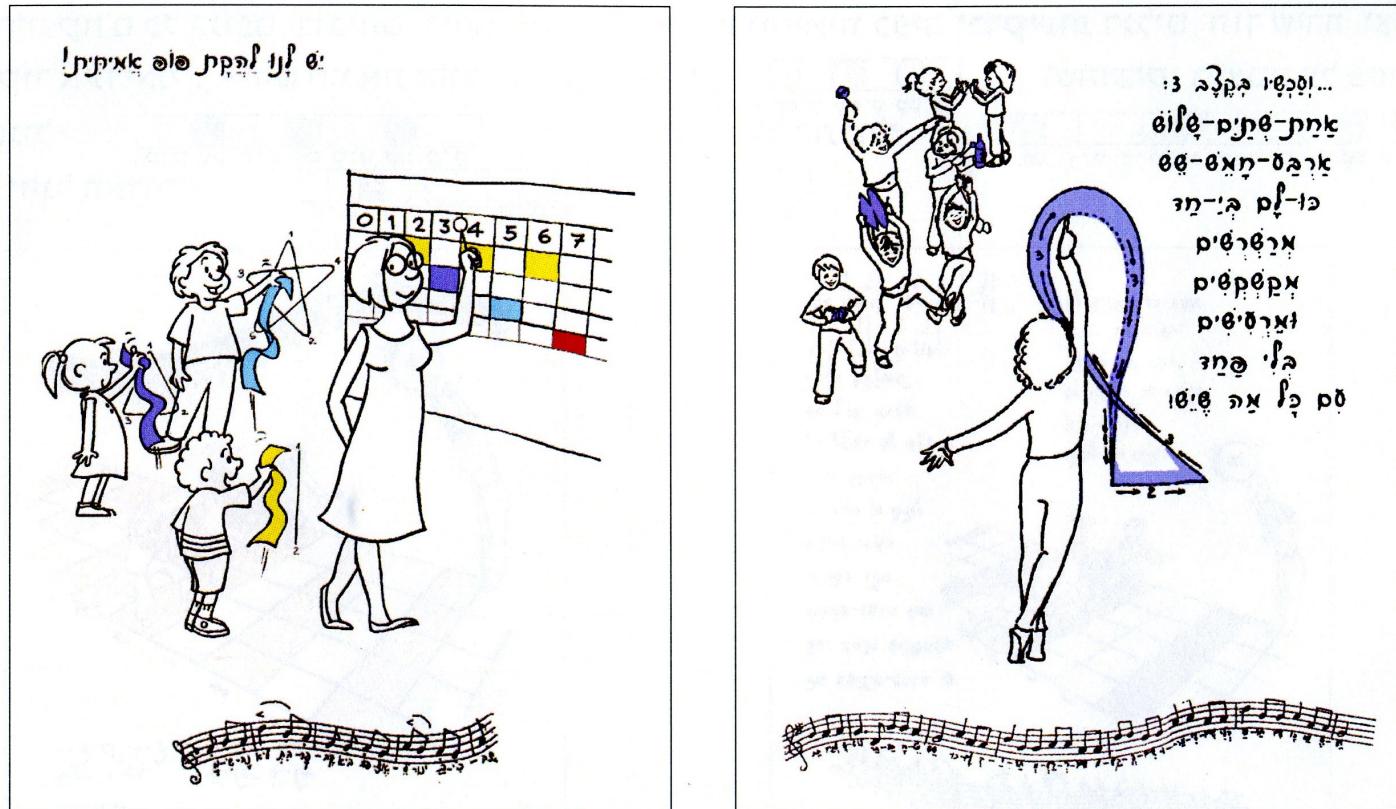


ובסגולים ט-ט-טם, ט-ט-טם, ט-ט-טם



נדורך חזק בצהובים ט-טם, ט-טם, ט-טם

הכוונה הייתה להציג לילדיים את שדרת המספרים "במבט מלמעלה", כמארג אסתטי והרמוני, עוד לפני שהיא עליהם להתעסק בספריה ובכתיבתה. כאילו נקלעו תחילת לעיר זורה ומורכבת, שתושביה ופרטיה נושאו להם עד-כה כהירוגלייפים זרים ומוזרים, והנה אנו פורסם בפניהם תמונה כללית רבת קסם של רחוב ראשי, בזכות הפנסים והרמזורים הצבעוניים שמתרננסים בו בקצביות המופלאה שלהם; קצביות שעוררת בהם קודם כל את כל החושים שלהם, כאילו הם עצם להקת קצב כשהם צועדים בה בקרנבל:

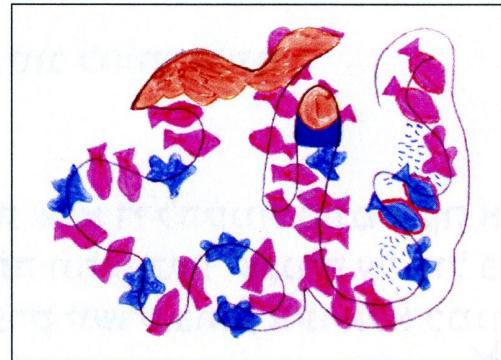
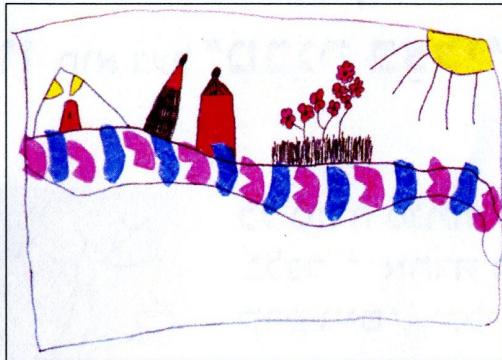


... הצעיטה מתחלקת ל-3,
וכל קבוצה מקישה בויזמנית בקצב אחר
בעזרת "מנצח" שמנופף בסרט - עם המורה כמטרונום

אחרי תרגול של כל קצב לחוד...

הילדים ביטאו זאת בכל דרכי הביטוי שהכירו:

היו שיצרו "חותמות" מחומר ספוגי והדפיסו "קצבים" של '2', '3', ו-'5':



כיתה א', בית קיבוץ גזית, מדריכת: לימור

והיו שרצו לשככל את להקת הקצב לקראת ערב-ההורים:



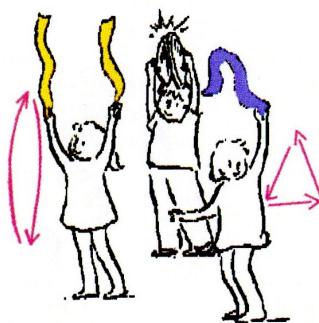
... ושוב נזכיר על קצה המזלג את ה"פילוסופיה" שמאחורי הדרך שלנו ...

... על המתמונים והקסמיים החבויים ב"מרתפי" החשבון הפורמלי:

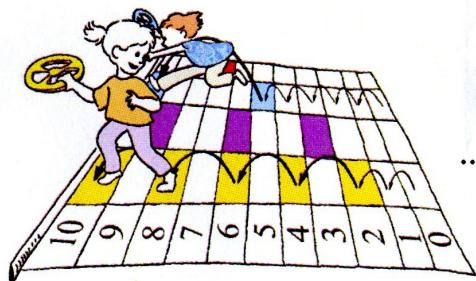
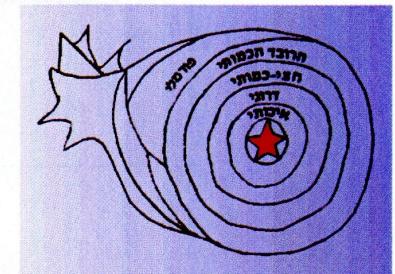
גם החשבון הוא בעל "מִבְנָה בַּצְלֵי" וכך טוב לחוות אותו:

כל מורה מנiosa יודעת שלא די להקנות מתמטיקה או מדע בצורה כמותית או פורמלית בלבד - לאחרת משנתה תהיה עיר שבנויה על חול פוחז: לכל מבנה דעת יש רבדים "תת-קרקיעים", ובלי שהפרק יושרש בהם, אינו אלא כמנDEL באוויר.

גם החשבון - מבצר הכמותiot! - **מקוון בחוויה**★ ובינוי על רבדים לא כמותיים שהוא יונק מהם את שמעותו האמיתית.



ברובד **חזי כמותי** (מודייק, אך לפיו טביות עין או אוזן בלבד): אלה מנופפים בקצב "2", אלה בקצב "3", ובכל זאת הם "נעגשים" ב"פעימות" ...



ברובד **כמותי** - כבר יודעים מראש איזה אוטובוס יביא אותנו לתחנה מס' 15 או 21 ...



ברובד **aicoti** (לא כל כמות ומידה): הבחנה בין סדר לבן. עדין אין כאן מקום לשיקולי יותר ופחות.

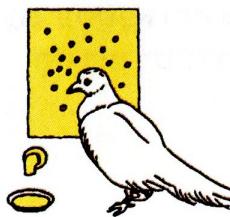
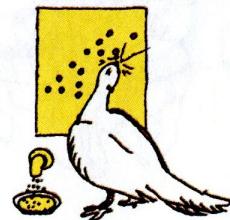


ברובד **drogi**: הבחנה בין מקצב צפוף יותר וצפוף פחות

בדרכם הבלתי כבכל הפרקים שלנו -

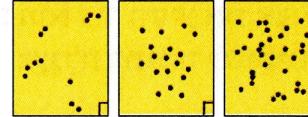
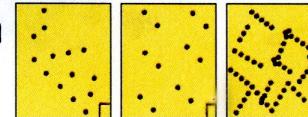
1. הרובד האיכוטי, הבחנה בין סדר ובלגן בלבד

בעקבות סרט וידאו של האוניברסיטה הפתוחה על תבונות החיות (רצוי להראותו בכיתה!) שמראה שיונים ממחיאות בין תמונות "פיקסואיות" לתמונות ראליסטיות - כאן בגרסת מדבקות:



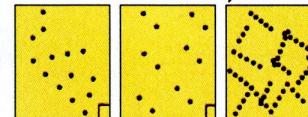
-בלגן!

הציפור יודעת האם היא תקיש במקורה
בתמונה מסווג... היא תקבל גרגירים.

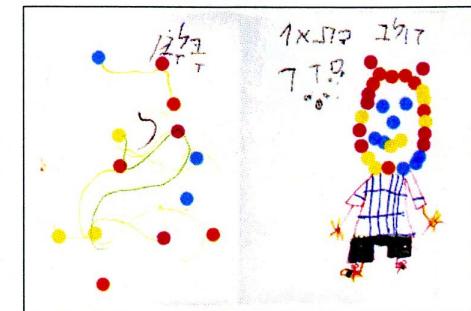
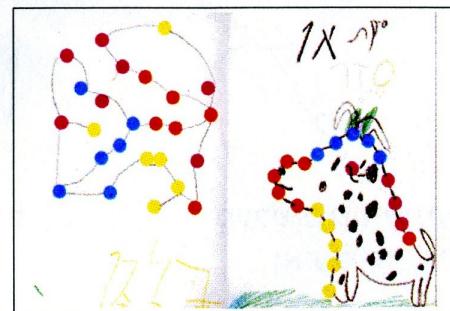
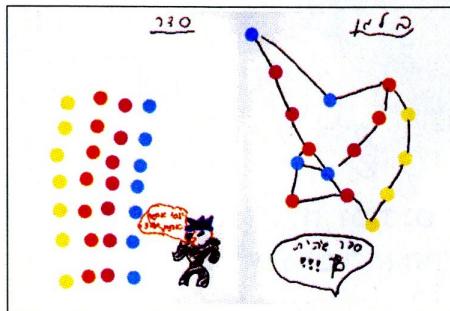


היא לא תקבל כלום, ולכנן אעננה מקישה בהם.

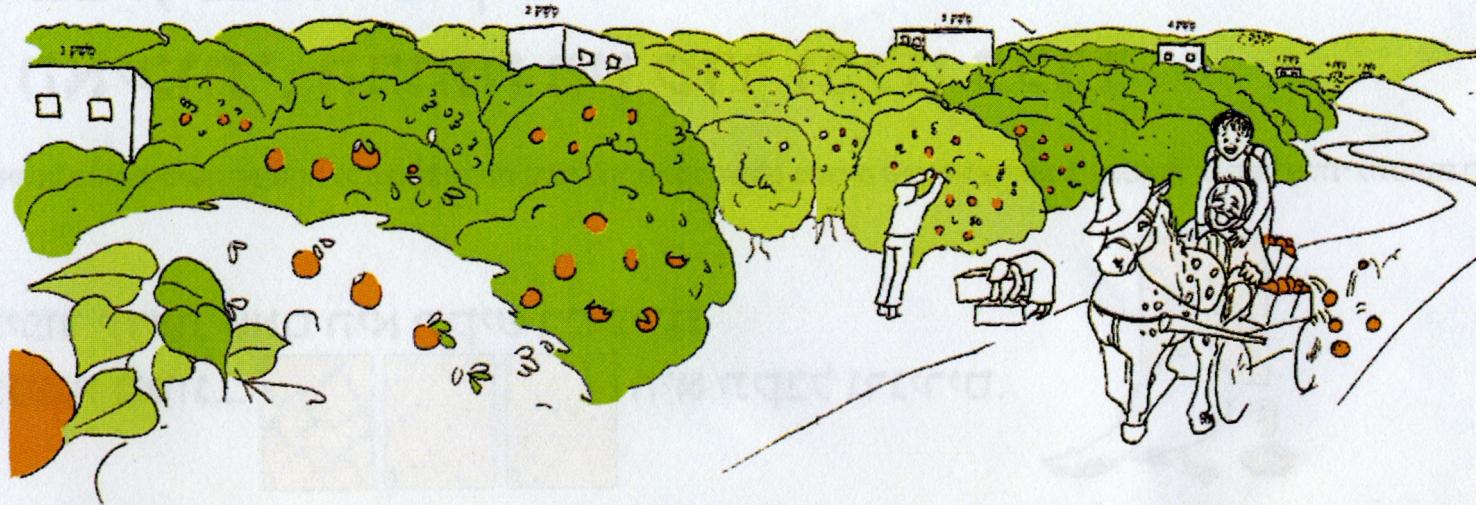
מה ההבדל בין תמונות אלה ואלה, ילדים?
נכון, בה יש סדר מסוימים, וב-



הנה לכם מדבקות וניר מקופל לשניים - צרו גם אתם סדר ובלגן!



סיפור האוטובוסים



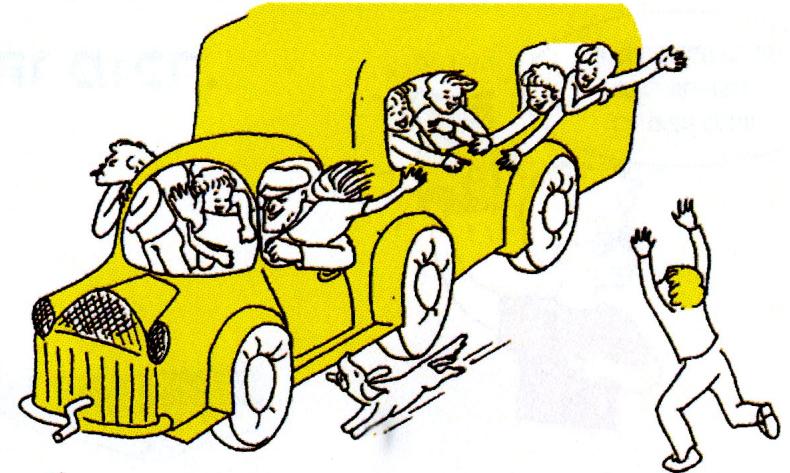
ונם הוא עוד הסיע את אבא לנו
בעגלה רתומה לסוסים

פעם, כשהייתה עוד קטנה,
היי כאן רק פרדסים

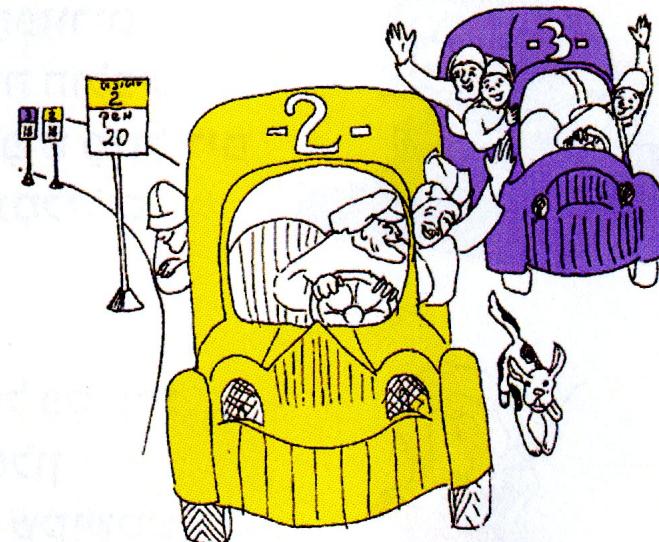




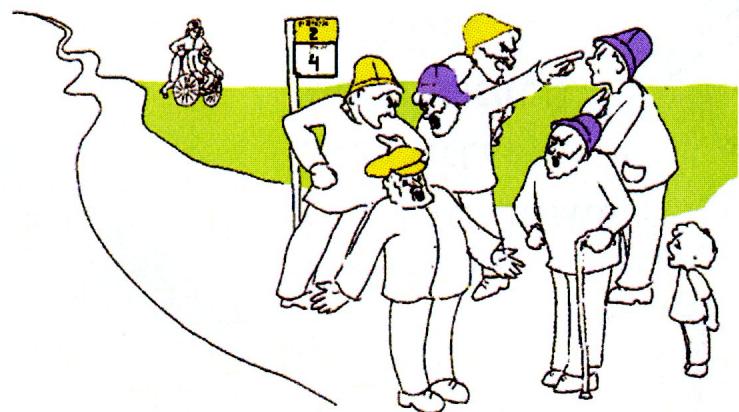
נקים תחנות, נצבעם בצהוב
ונקראו לו בשם "קודשטים".



בכל מושך שני נעצור - تعالו!
מושך צו, מושך לא, ויבניתיים,



הוא יעזור במושקים שלוש-ישי-ותנע
"קו שלוש" ייקרא בכפרנו.



ובמושך שלוש - עמדו חסרי ישע
"רוצים אוטובוס גם לילדינו!"

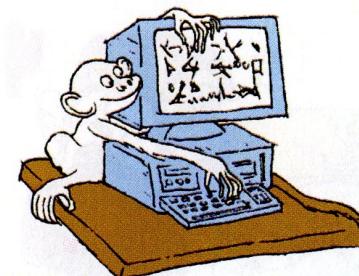
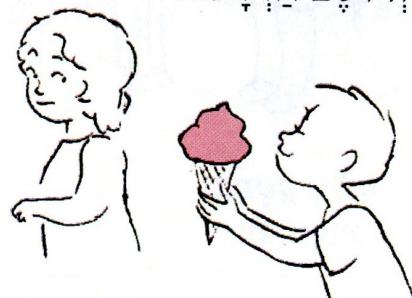
2. הרובד הדרוגי: בְּלָגְנִים "לֹא גַּמּוֹרִים" שֶׁבְּכָל זֹאת אֲפָשָׁר לְמַצּוֹא בַּהֲם מָשָׂהוּ מוֹכָר.



התסרוקת בבוֹקָר
בעת שְׁאַנִי קָם
חוֹף רַחֲצָה בָּצָהָרִים
בְּקִיזָּה הַחָם



אַלְיל חַתּוֹל שְׁעוּבָר
עַל קְלִיִּי הַפְּסֵנְטָר
וְכָלִים שְׁבָכִיּוֹר
(שֶׁהָאֵל יִשְׁמַרְוּ)
בְּגֻבָּהּ מְגַדֵּל
וְגַלְדִּיהּ עַם קְטַשּׁוֹפָ
וּרוֹטָבְּ חַרְדָּל...



צָעָכוּי הַפְּזֹוּרִים
כַּשְׁחַבְבָּה הַוּלְכִים
או כַּשְׁקוֹפִים מַקְלִידִים
בָּמַעְבָּד תִּמְלִילִים



דְּשָׂדוֹשׁ שֶׁל פִּסְיעֹות
מְחוֹזָץ לְחַלּוֹן
וּקְשָׁקוֹשׁ שְׁקִוְשָׁקָשׁ
בעת שִׁיחָת טֶלְפּוֹן

המשך הרובד הדרוגי:

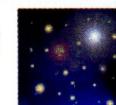
במה שונה הבلغן של עינת מהبلغן של גל? ושל שרון?...

מה, זה לא **בלגונ-גמר**, כי בכלל זאת אפשר לראות בו משהו? וגם בשל **עינת**?

ובبلغן של כל ילד אחר? ככלומר - **אין** דבר כזה כמו בלגון גמור? אולי בכלל זאת?



? כתמים בארכיחסים



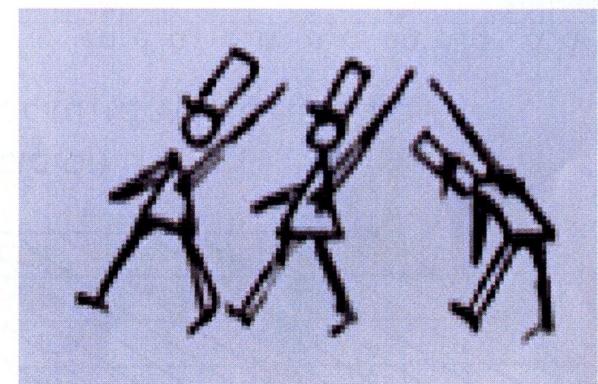
מה עם הכוכבים בשמי

3. הרובד החצי כמותי (מדוייק אך לפि טביעה-עין בלבד)



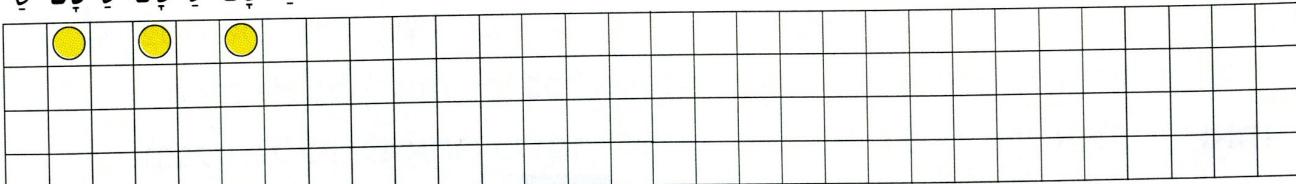
וסדר גמור - יש?
כמו של חילילים במסדר מלכותי?

- אם חיליל אחד עומד אחריו
נגיד לו להתיישר!



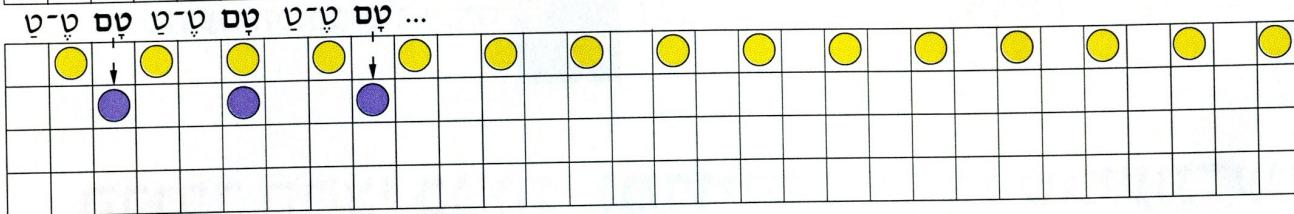
הינה לכל אחד מסלול של משבצות, ובו 3 "חיללים" שהתחילה להסתדר בו:

... ט טס ט טס ט טס ט

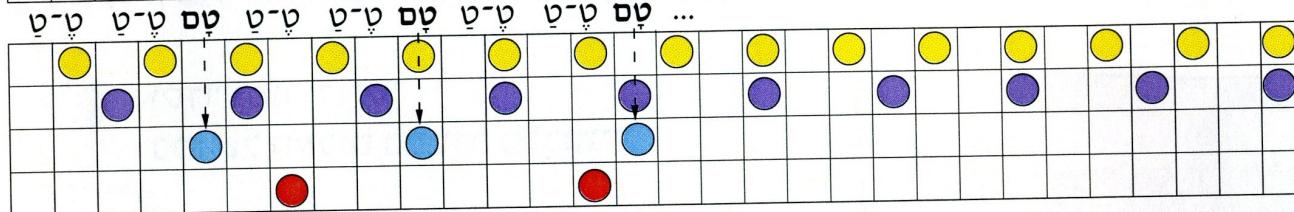


- הוכלו לבדוק בהם כך גם את יתר המדבקות שקיבלתם?

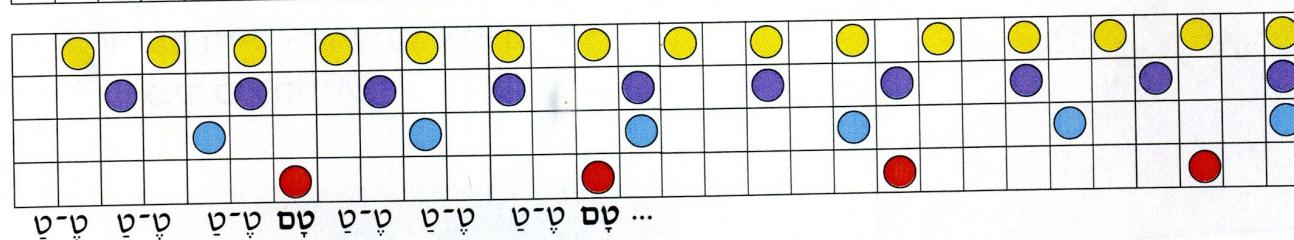
וממשיכו וכך גם את הסגולים:



ואת התכוולים:

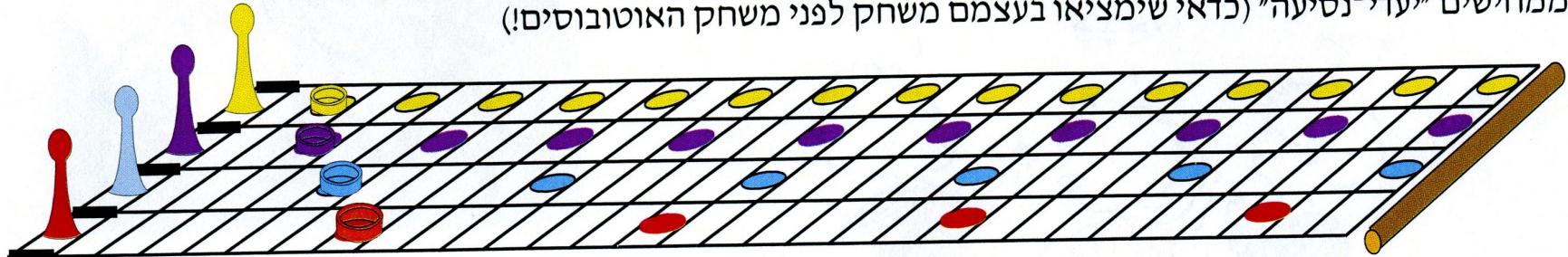


ואת האדומים:

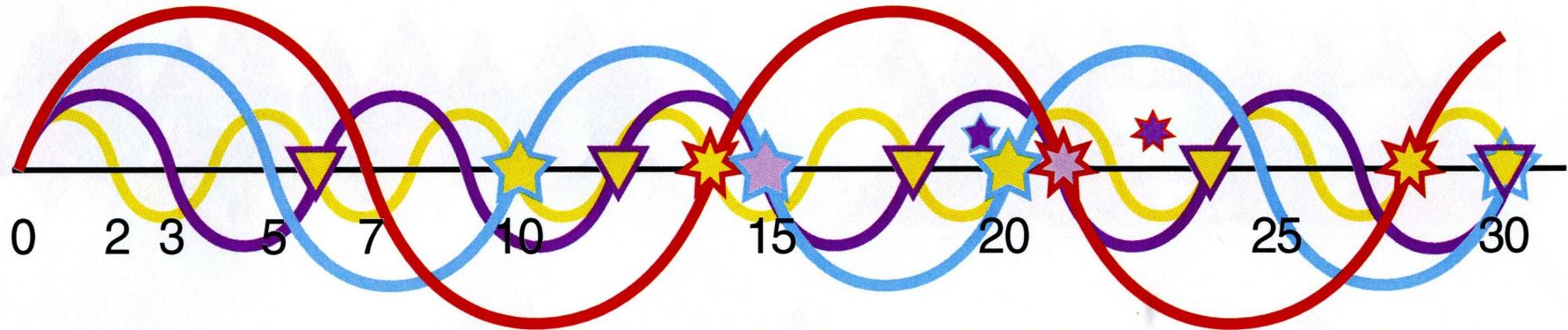


... ט טס ט טס ט טס ט טס

ואז כל 4-2 ילדים יכולים כבר להתחיל לשחק משחקים שונים עם "חילי פלסטילינה" וקטועי שיפודים דקיקים שימושיים "יעדי-נסעה" (כדי שימציאו עצמם ממשחק לפני משחק האוטובוסים!)



הקסם שבהתאכיות



לפני שנפרש את $2, 4, 6, \dots$, את $3, 6, 9, \dots$, וכ"ז ע"י המונחים המשמעיים "כפל" ו"כפולות" - ננסה להציג באמצעות קסם טרומי טבעי בהם, ואשר ילדים מתחברים אליו מיד. כתוצאה לכך משחקי ההתקדמות במסלולי האוטובוסים הופכים להחייט; יהיו בת"ספ"ר שעיצבו את המסלולים דרך קבוע ברצפת הבטון או בארכיון שבচতুর্থ শতাব্দী পূর্বে মুদ্রণে স্বীকৃত হয়েছিল, এবং এই স্বীকৃতি কেবল আধুনিক প্রযুক্তির মাধ্যমে পুনরুৎসুক করা হয়েছে।

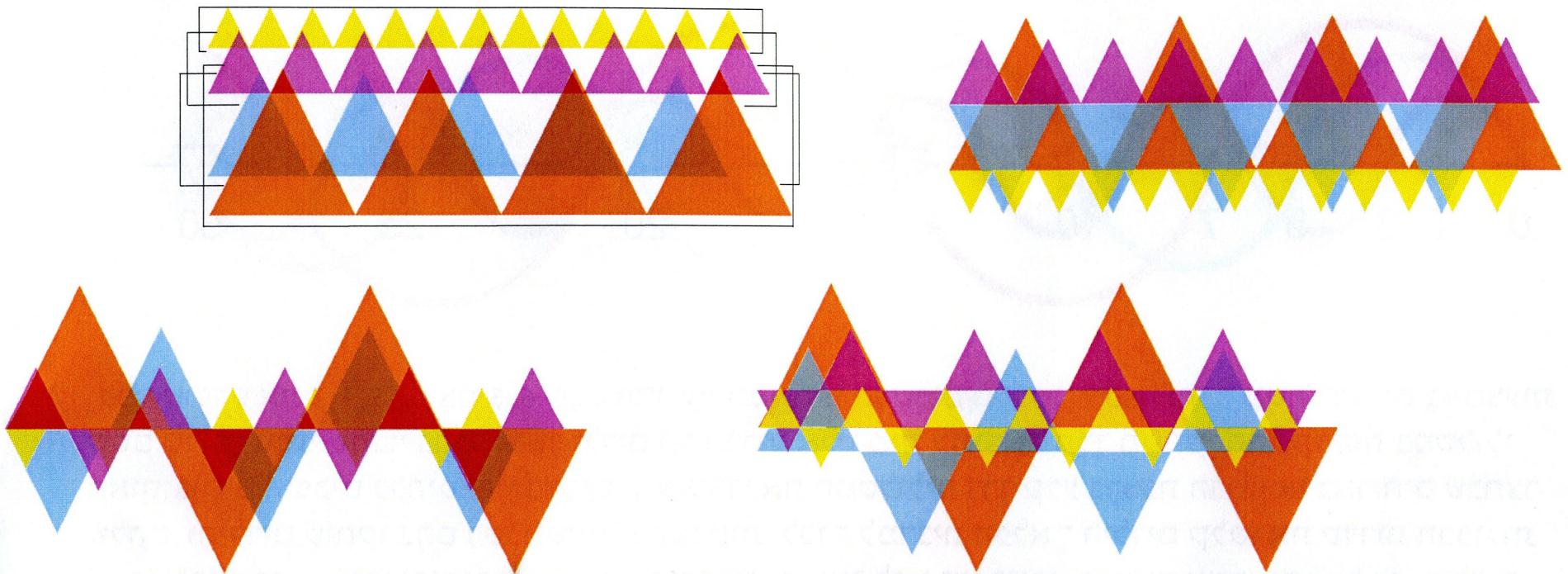
קסם טרומי טבעי שחייבים בהם, ואשר ילדים מתחברים אליו מיד. כתוצאה לכך משחקי ההתקדמות במסלולי האוטובוסים הופכים להחייט; יהיו בת"ספ"ר שעיצבו את המסלולים דרך קבוע ברצפת הבטון או בארכיון שבচতুর্থ শতাব্দী পূর্বে মুদ্রণে স্বীকৃত হয়েছিল, এবং এই স্বীকৃতি কেবল আধুনিক প্রযুক্তির মাধ্যমে পুনরুৎসুক করা হয়েছে।

הקסם שיחקנו בהם בספונטניות בהפסקות. לכן - לרובית הפלא - הילדים קלטו את סדרות הכפולות שלהם, והילדים שיחקו בהם בספונטניות בהפסקות. אך - למרבית הפלא - הילדים קלטו את סדרות הכפולות ... $-10-8-6-4-2, \dots -15-12-9-6-3, \dots -20-15-10-5$ - עוד לפני ט"ו בשבט בכיתות א'ב'. יתר על כן: הילדים נתפסו לחשבותן של התחנות המשותפות ... - $18 - 12 - 6$ של האוטובוס הצהוב והסגול; לתחנות המשותפות ... $30 - 20 - 10$ של האוטובוס הצהוב והתכלול; בהם אפשר לעבור לאוטובוסים יותר מהירים, כשרוצים להגיע יותר מהר למטרה נתונה.

והתברר לנו שימושותן של הכפולות של 3, למשל, נתפסת יותר טוב כאשר היא נחקרה בתודעה כחלק מן המרכיב המשולב של הכפולות של $2, 3, 5, 7 \dots$ בצדota, כי אכן -

"משמעותו של מושג היא - מקומו במילוטה המושגים כולם" (גרי פודור).

ו"ההתארכיות" הופכות למשחק שובה לב וein



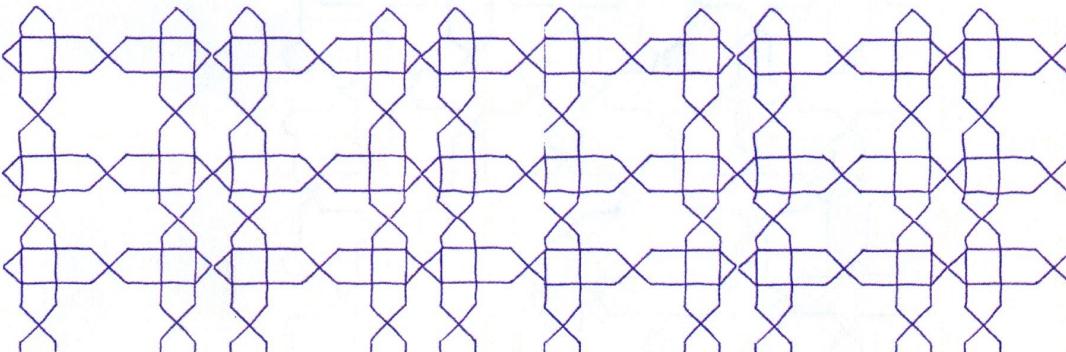
עם "רכסים" שונים שמידותיהם 2, 3, 5... שהילדים בונים ממשולשי טפטים שקפים על שקפים אחרים (בכל ש夸 - צבע אחר), בעזרת ניר-רקע מנוקד  . ע"י הזרות קטנות אחדדי של השקפים "מקפיצים" נקודת מפגש של "עומק בעمق" ב"משטח קילומטרי" למקום אחר, וכך "משגעים" אחד את השני במשחק של "זהיכן אני מתחבא עכשו?!?" *

*הילדים מחבאים זה זה דברים קטנים מתחת לפס בלבד ממוספר, וצריך למצאם "במכת אחית" עפ"י מקומות המפגש של "עומק בעمق" בהם מכינים זה זה.

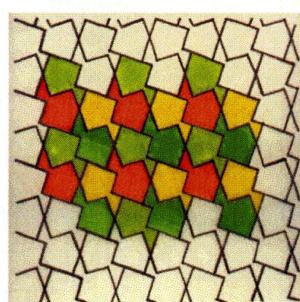
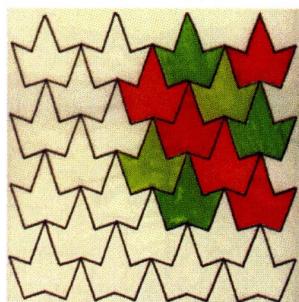
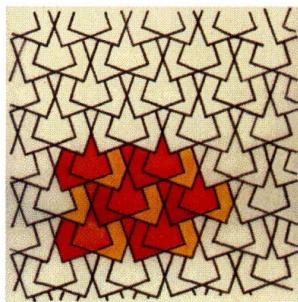
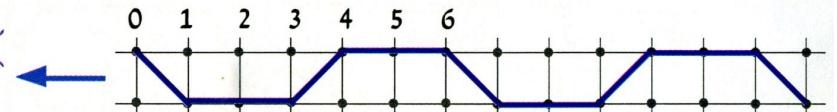
ופתרונות הפכו כולנו ל脉络 ערבסקות:



בדוקים ארעית שקף על ניר מנוקד ומשרטטים עליו "פרופילים" מחרזריים שונים, ו"מאבכים" שקפים זהים כאלה זה בזה:



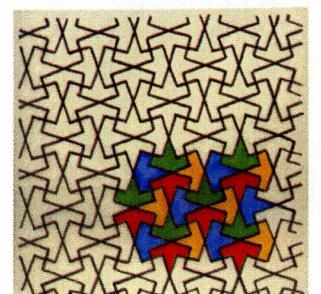
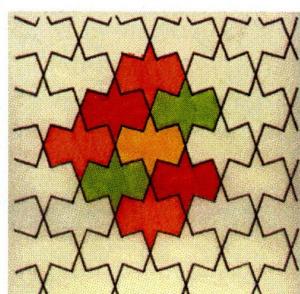
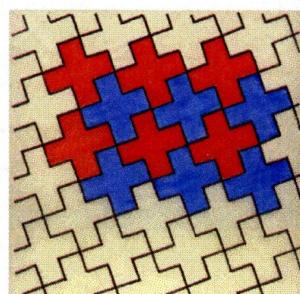
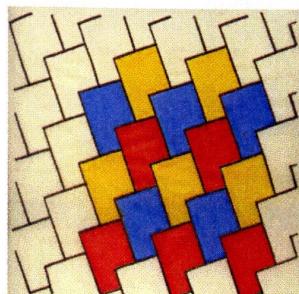
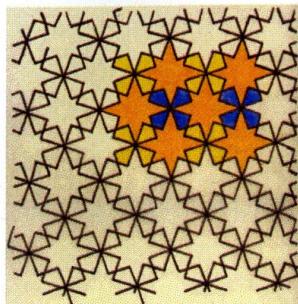
...וגם גלים יותר "גלים":



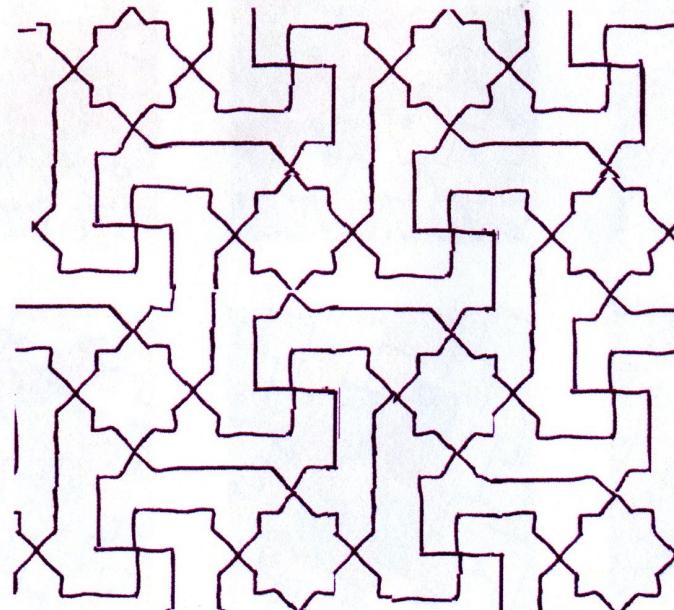
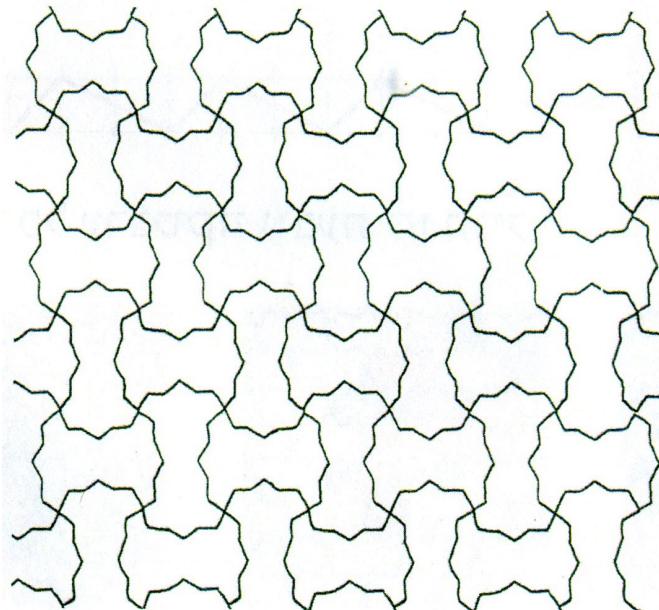
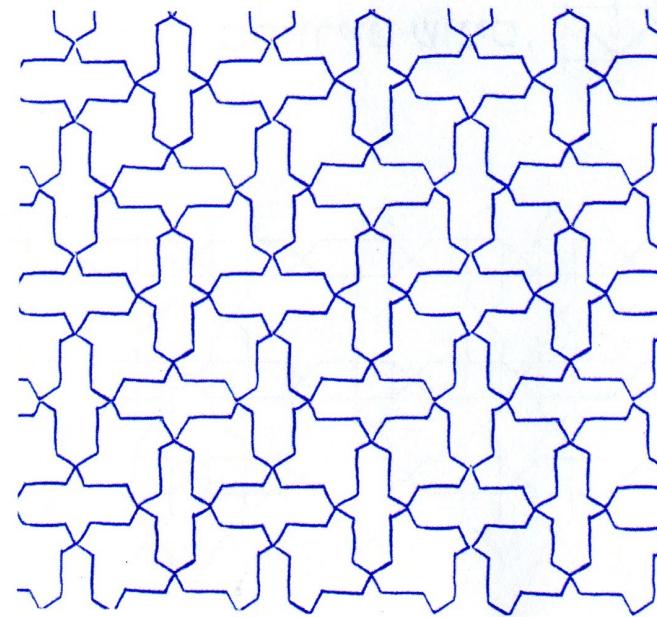
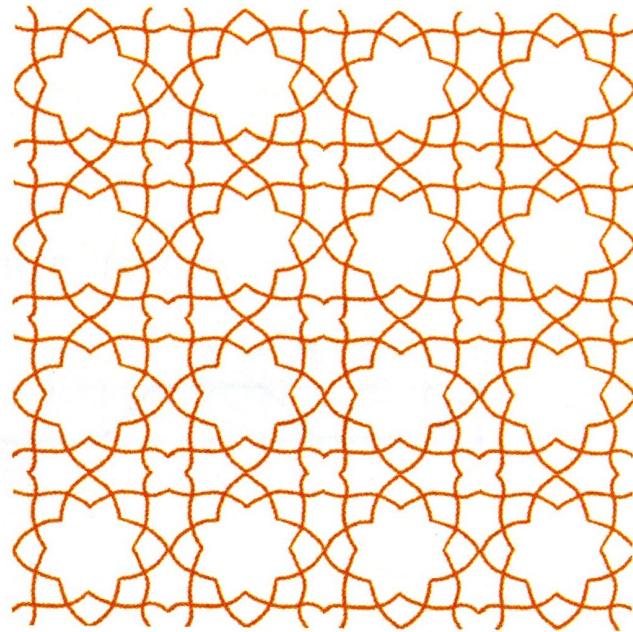
ומפרופילים פשוטים אחרים:



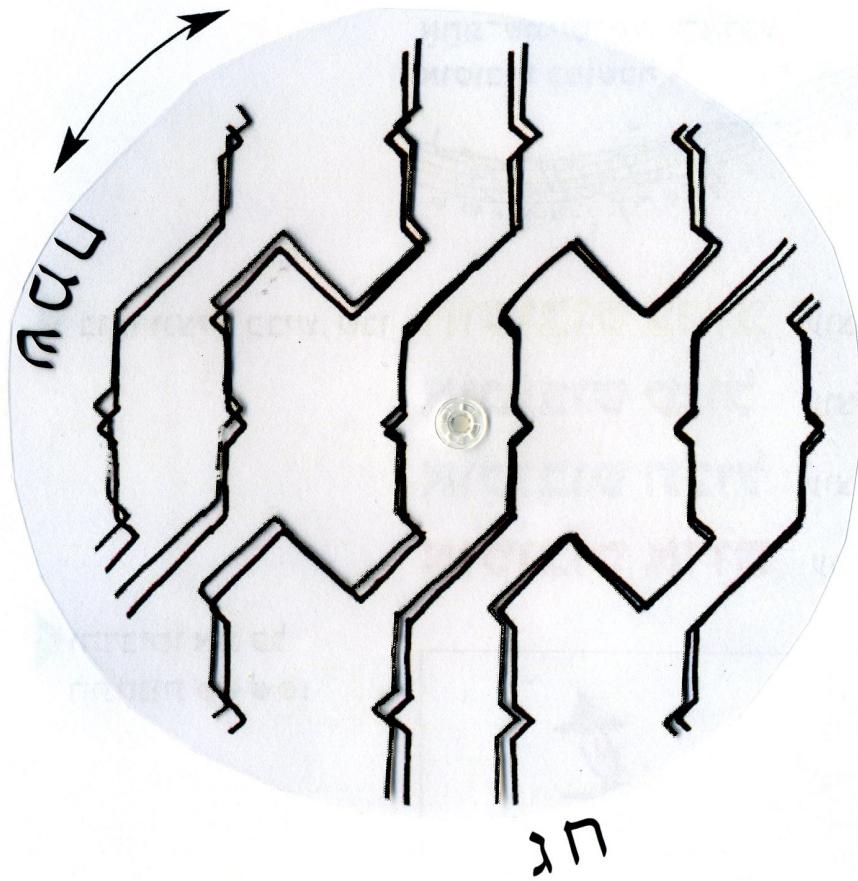
ענחו כיצד כל ערבסקה נובעת מן הנ"ל



נחשו אלו פרופילים יצרו את הרשומות הבאות:



ויצרנו יחד ברכות לפסח



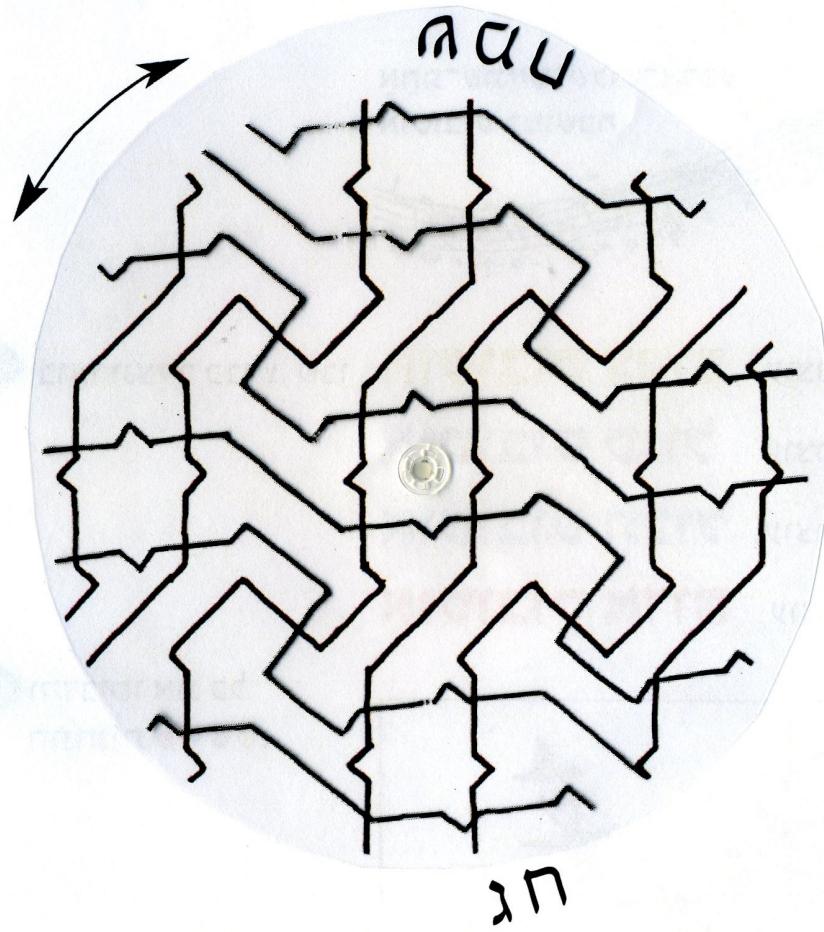
"כל אדם חולף ביקום כמו גל -
ומשאיר אחריו גל,
וכאשר גלים אלה מתאבכים,
יכול להיווצר מהו חדש ונפלא



ראך צרייך לנשות ...".



ויכרנו יחד ברכות לפסח



"כל אדם חולף ביקום כמו גל -
ומשאר אחריו גל,
וכאשר גלים אלה מתאבכים,
יכול להיווצר מהו חדש ונפלא



ראך צרייך לנשות ...".

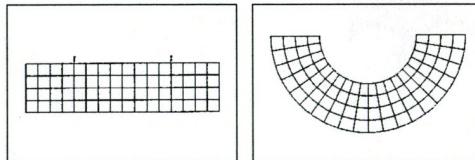


עד כה - המספרים רק הצביעו בנו מן היעי, כביכול, ולא ממש השתתפו במתරחש, אבל כשהם מסלולים מתארכים...

חלק II: עכשו מctrפים גם המספרים, לעזר להתמצא במקצבים



גיארו קטעי מסלול מן הדפים -
והדביקו על גליון גדול:



עוצר בתחנות ... 2, 4, 6, 8, 10

עוצר בתחנות ... 3, 6, 9, 12

עוצר בתחנות ... 5, 10, 15, 20

עוצר בתחנות ... 7, 14, 21

אוטובוסס צהוב

אוטובוסס סגול

אוטובוסס תכלול

אוטובוסס אדום

בוואו ונצייר כביש, שבו

והדביקו את כל
התחנות ● ● ● ○ :

