

# כמה עקרונות הוראה ויישומם בהוראת השברים

רון אהרוני, מתמטיקה, הטכניון

עקרון ההוראה הראשון – דקויות חשובות

מה לפני איך

דוגמה קלאסית: כדי ללמד שברים, צריך להבין  
מהו שבר.

שבר אינו "חלק משלם". הוא צירוף של חילוק ושל  
כפל (בסדר זה)

חלק ו': מה זה "שבר"

מהן  $\frac{5}{8}$  מ-240?

# שני שלבים

א. שמינית אחת מ-240 היא 8:240, שהיא 30.

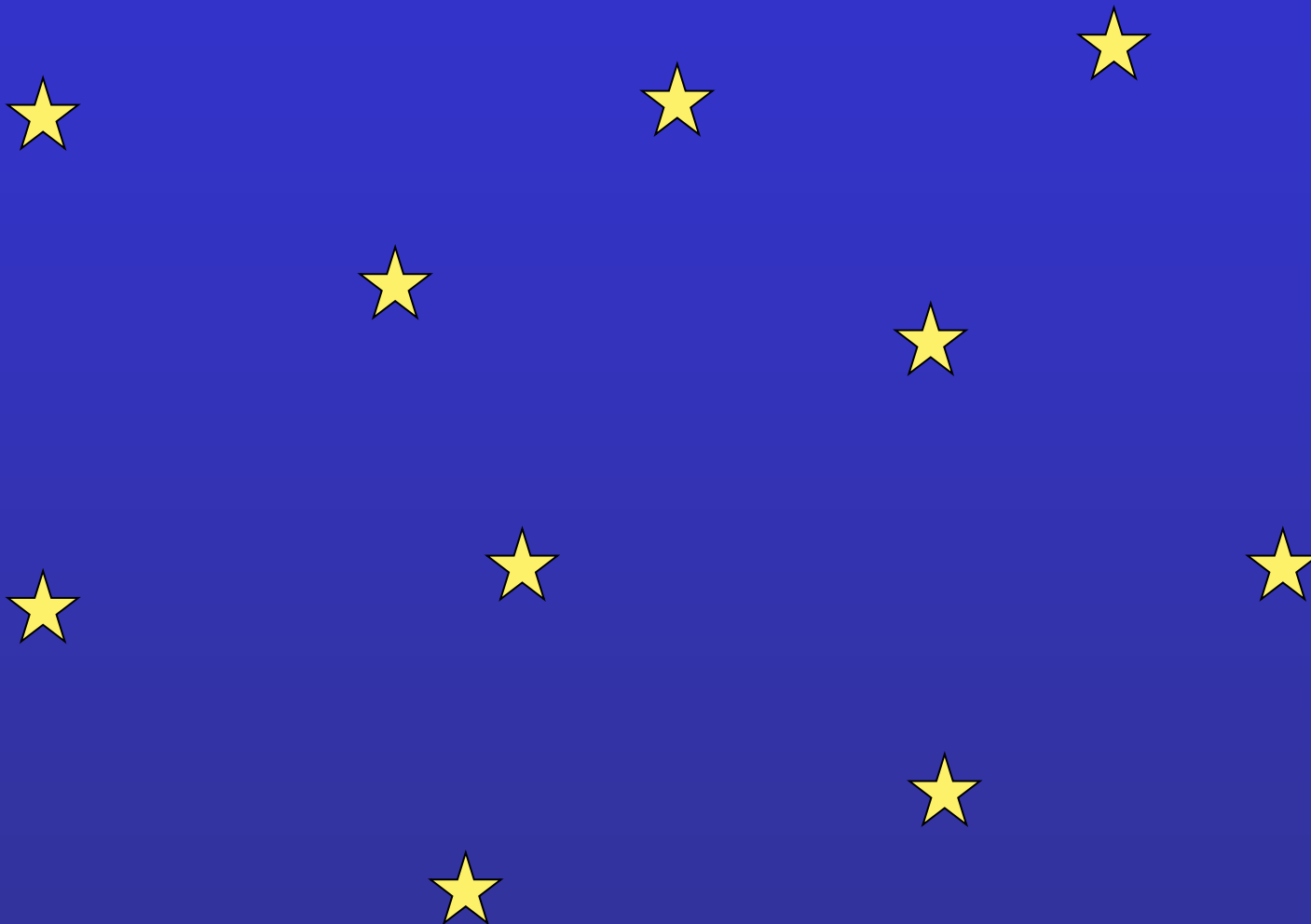
ב. הקשיבו לאוזניים שלכם: 5 שמיניות הן פשוט 5 שמיניות. כלומר 5 פעמים 30, כלומר 150.

# שבר הוא צירוף של שתי פעולות

לקחת  $\frac{5}{8}$  ממשו

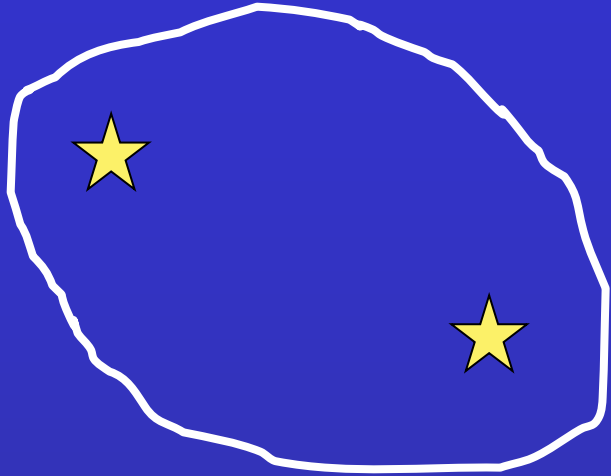
משמעו לחלק ב-8, ואחר כך לכפול ב-5.

# שיעור מתקן על שברים

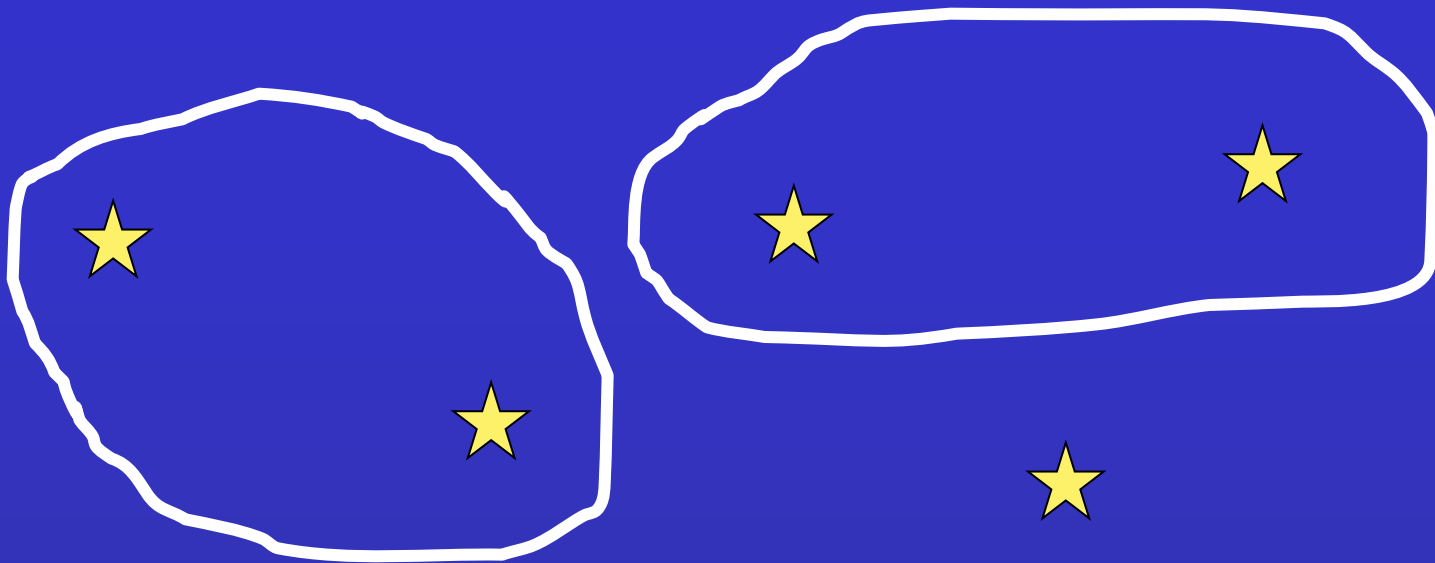




הקיפו חמישית מן הכוכבים בעיגול. כמה היא  
חמישית מ-10?



הקיפו עוד חמישית. שתי חמישיות מ-10 הן שתי  
פעמים 2.



הקיפו עוד חמישית. 3 חמישיות מ-10 הן 6.



הקיפו עוד חמישית...





הקיפו עוד חמישית. חמש חמישיות מ-10 הן 10.



# עקרון הוראה – לחזור עד שיצחקו

- כמה הן 5 חמישיות מ-10? – 10
- כמה הן 5 חמישיות מ-20? – 20
- כמה הן 5 חמישיות מ-100? – 100
- וכו' – עד שהילדים יצחקו. כשהם צוחקים, סימן שהבינו.

ועכשיו – שברים מדומים:

כמה הן 6 חמישיות מ-10? האם אפשר לצייר  
זאת? וכמה הן מאה חמישיות מ-10?

שבר מצרי (עם מונה 1) הוא פשוט חילוק

לחלק ב-3 ולחשב שלישי ממהו זה אותו דבר.

# שברים צריכים להופיע יחד עם החילוק

כשלומדים חילוק ב-2, לקרוא לכל חלק "חצי".  
כשלומדים חילוק ב-3, לקרוא לכל חלק "שליש",  
כן, כבר בכיתה א'. עם הסימונים.

בכיתה ב' אפשר כבר לדבר על שני שלישים – אם  
שליש מ-6 תפוחים הוא 2 תפוחים, אז 2 שלישים  
הוא 2 פעמים 2 תפוחים.

# ההפרדה בין החילוק והשבר

שברים לוקחים תחילה מצורות, חילוק זה של מספרים.

גם זו טעות – צריך לחלק גם צורות.

# חילוק של צורות ושל גופים

ההנחה היא שחילוק הפוך לכפל, וכפל הוא של מספרים.  
לכן מדברים רק על 12:3, לא על תפוח לחלק ל-3.

אבל כפל הוא לא רק של מספרים. יש גם 2 כפול תפוח.

וגם חילוק אינו רק של מספרים.



מהו תפוח לחלק ל-3? ומהו מלבן לחלק ל-3?

השלם: הפעולה הראשונה בחשבון

# סיבה נוספת להפרדה

סיבה נוספת להפרדה בין חילוק ושברים היא  
שנדמה שה"שלם" צריך להיראות שלם.

12 עצמים לא נראים "שלם".

שלם (כך נדמה) הוא צורה אחת.

אבל – גם קבוצה יכולה להיות שלם.

רעיון הקבוצה כשלם מוכר לילדים

השיטה העשרונית מבוססת על כך שלוקחים  
קבוצה של 10, ומכריזים עליה כעל עצם אחד –  
עשרת. אחר כך אפשר לאסוף עשר עשרות,  
ולהגדיר זאת כ"מאה" וכו'.

# וגם בכפל

כפול 4 פירושו:

לוקחים קבוצה של 4 איברים, מכריזים עליה כעל  
עצם אחד, וחוזרים עליו 3 פעמים.

# לכפול בשבר ו-"שבר מ..."

2 מתפוח = 2 תפוחים = 2 פעמים תפוח = 2 כפול תפוח.

בדומה  $\frac{2}{3}$  מתפוח =  $\frac{2}{3}$  כפול תפוח.

בדומה, שני שלישים מ-24 =  $\frac{2}{3} \times 24$ .

שלוש תחבולות הוראה



אין פשוט מדי

תנו תמיד את הדוגמה הפשוטה ביותר. אין דבר  
כזה, "פשוט מדי".

– למשל, כשלומדים חילוק  
לא לשכוח לחלק ב-1

- האם יש שבר פשוט יותר מחצי?
- כן,  $\frac{1}{1}$ .

# לחזור עד שיצחקו

- מהו חצי מ-2 תפוחים?
- ומהו  $\frac{1}{3}$  מ-3 תפוחים?
- ומהו  $\frac{1}{4}$  מ-4 תפוחים?
- ומהי מאית מ-100 תפוחים? ואלפית מ-1000 תפוחים?

# לבקש מן התלמידים להמציא דוגמאות

- דוגמה לשבר קטן ממאית
- דוגמה למשוואה שפתרונה הוא 5.
- דוגמה לשני שברים שסכומם הוא 1
- דוגמה לשני שברים שמכפלתם היא 1
- דוגמה לשני שברים שמכפלתם היא 2.
- דוגמה לשני שברים שמכפלתם היא 3 (זוכרים?) –  
לחזור עד שיצחקו.)
- דוגמה לשבר בין חצי ו-1 (זה דווקא נהוג לשאול).

חלק א': פעולות בשברים

בשברים צריך להתחיל מכפל וחילוק, לא מחיבור  
וחיסור.

משתי סיבות:

- אחת – שברים נולדים מכפל וחילוק, ולכן אלה פעולות טבעיות יותר בהם.
- שנייה – רעיון המכנה המשותף, בחיבור ובחיסור, מגיע מכפל וחילוק.



שני עקרונות מארגנים

כפל המונה ב-3 מגדיל את השבר פי 3.

כפל המכנה פי 3 מקטין את השבר פי 3.

# חילוק פעמיים

- מה קורה אם מחלקים תפוח ל-2 חלקים ואחר כך כל חלק ל-3 חלקים?
- יש לנו  $2 \times 3$  חלקים. כלומר – חילקנו ב-6.
- בדומה, חילוק ב-4 ואחר כך חילוק ב-5 הוא חילוק ב-20.

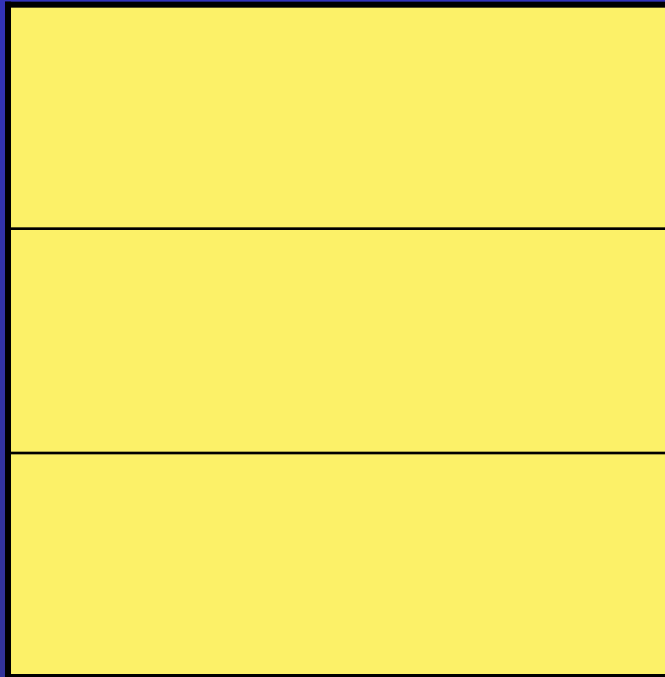
# בלשון השברים:

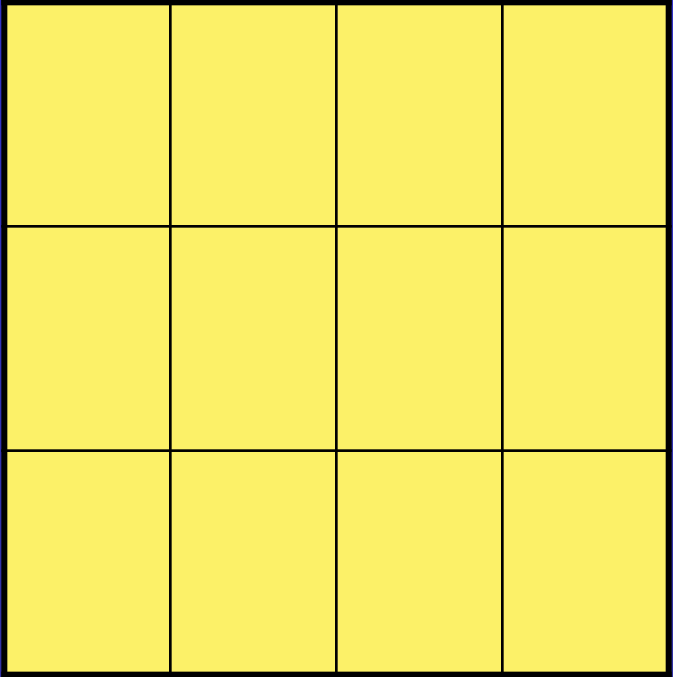
$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{20}$$

כשהמכנה גדל פי 4, השבר מחולק ב-4  
כלומר קטן פי 4

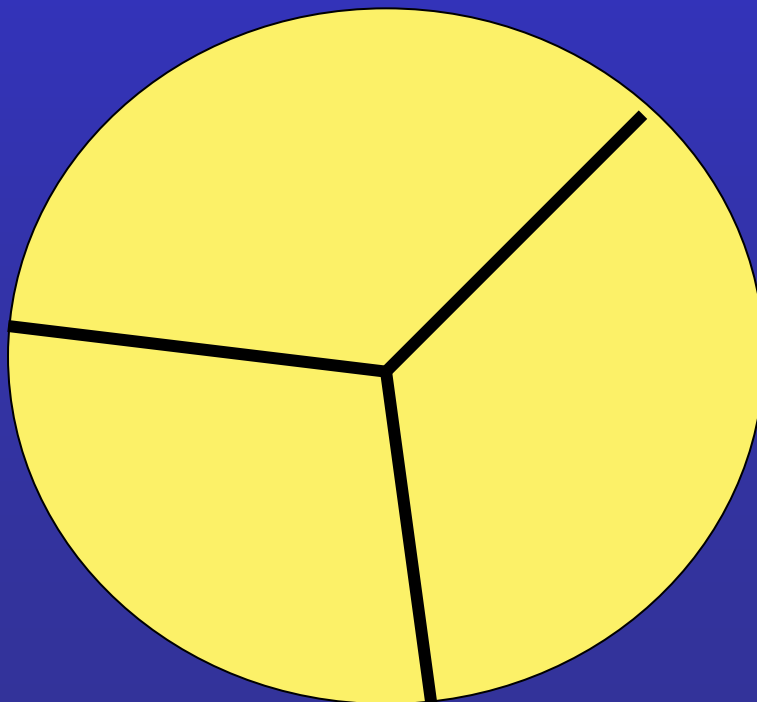
# הערה דידקטית

דוגמה: חילוק ב-3 ואחר כך חילוק ב-4.  
קל לעשות זאת בעזרת מלבן:



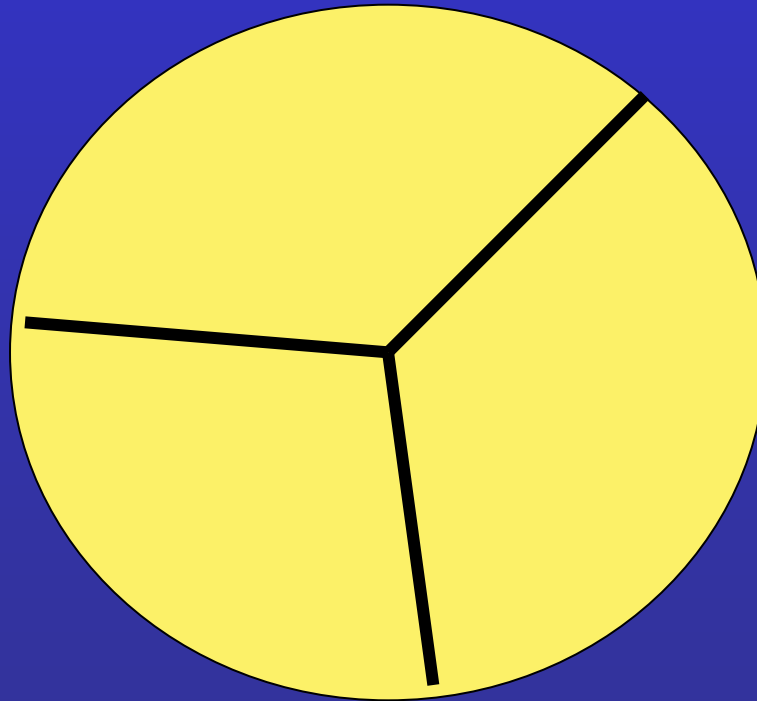


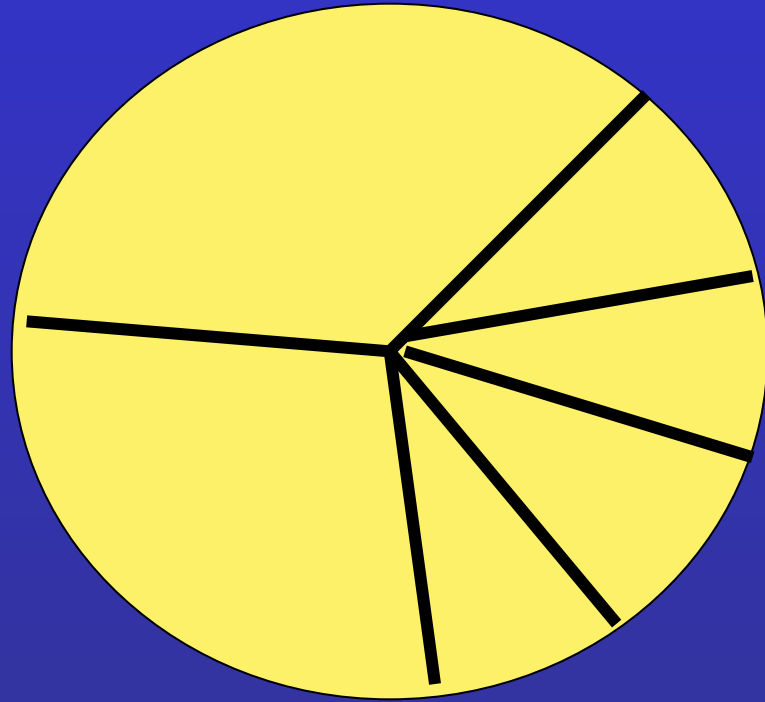
אבל זה נראה כמו קסם. פחות קסם הוא כשהילד  
עושה זאת בעצמו. תנו לילדים פיצה מחולקת  
לשלושה חלקים שווים:

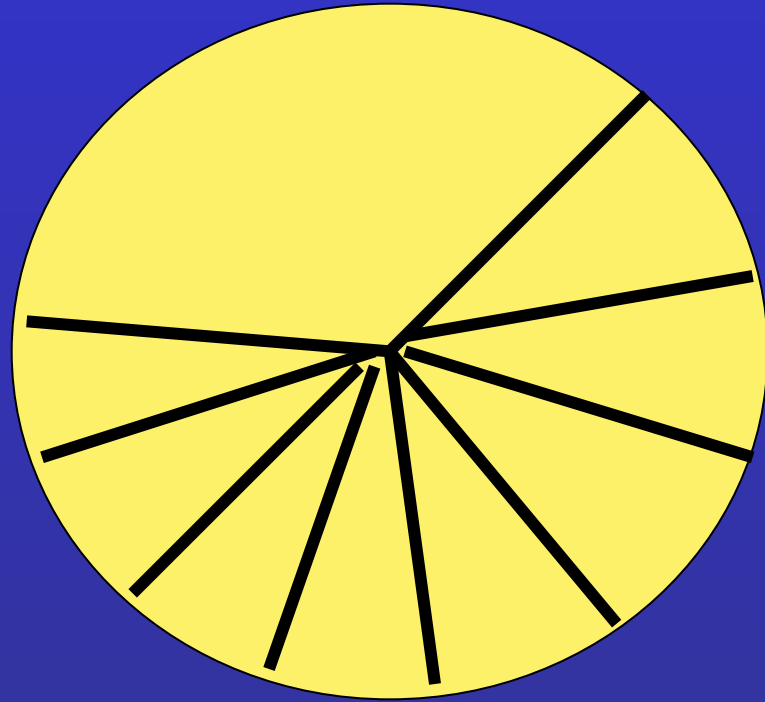


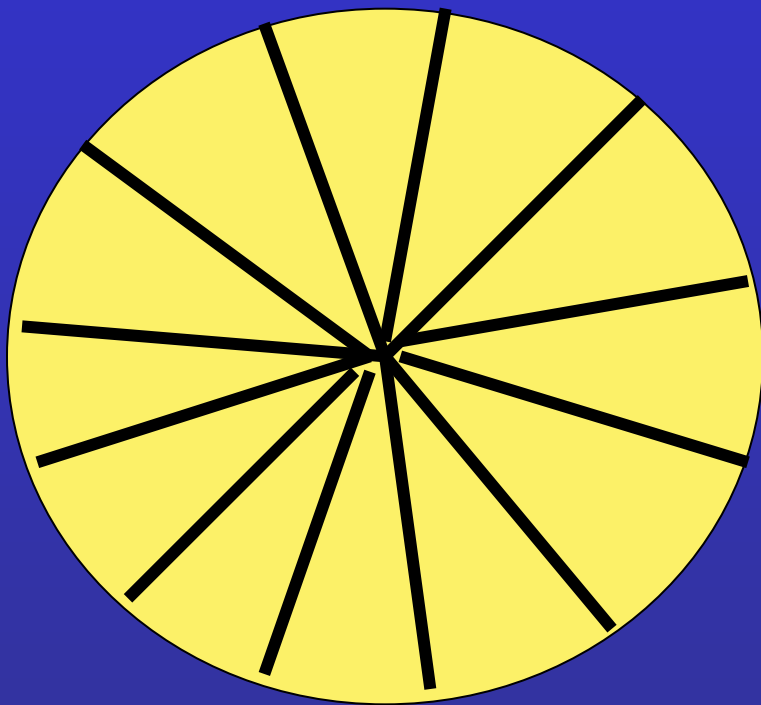


ובקשו שיחלקו כל חלק ל-4 רבעים.

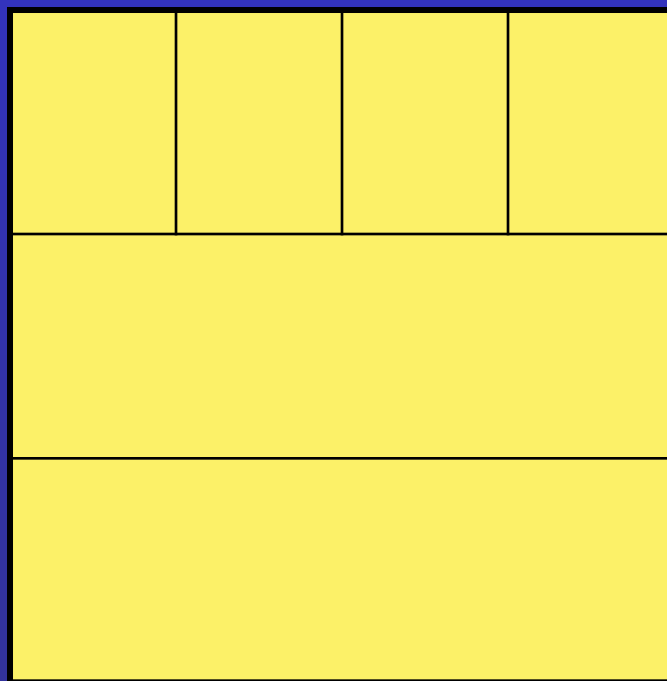




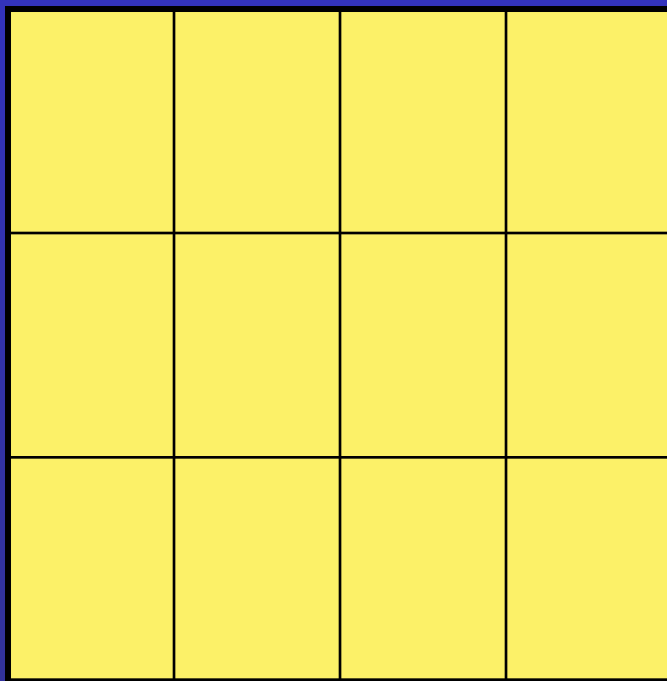




# ואם מלבנים – אז שלב שלב



|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |



$$\frac{1}{3} \times \frac{1}{4}$$

עוד דוגמה - מהו



- אמרנו שכפל תפוח בשליש הוא לקחת שליש מהתפוח.
- לכפול  $\frac{1}{4}$  בשליש הוא לקחת שליש מ-רבע, כלומר לחלק רבע ב-3.
- לחלק רבע ב-3 הוא לחלק פעמיים – לחלק ב-4 ולחלק ב-3. כלומר לחלק ב-12

$$\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$$

ומה קורה כאשר מגדילים את המונה פי  
3?

מה יותר – 6 תפוחים, או 2 תפוחים?

פי כמה?

מי יותר גדול,  $\frac{6}{7}$  או  $\frac{2}{7}$  ?

פי כמה?

# תחבולת הוראה: לשאול חצי שאלה

אל תשאלו פי כמה גדול  $\frac{6}{7}$  מ-  $\frac{2}{7}$

אלא: מי יותר גדול,  $\frac{2}{7}$  או  $\frac{6}{7}$ ?

הילדים ישאלו כבר את עצמם – פי כמה?

אם לא, שאלו אותם רק בשלב שני.

מסקנה – אם המונה גדול פי 3, השבר  
גדל פי 3.

מה קורה כשכופלים את המונה פי 4,  
ואחר כך את המכנה פי 4?

המספר גדל פי 4, וקטן פי 4, ולכן חוזר למה  
שהיה.



כפל שברים

עובדה ראשונה:

$$\frac{2}{3} = 2 \times \frac{1}{3}$$

זוהי הגדרת "2 שלישיים"

ולכן -  $\frac{2}{3} = 2 \times \frac{1}{3}$

לכפול ב-  $\frac{2}{3}$  פירושו לכפול בשליש ואחר כך  
ב-2.

שפירושו לחלק ב-3 ולכפול ב-2  
(זוכרים? לכפול בשליש פירושו לקחת שליש מ...  
שפירושו לחלק ב-3)

שפירושו לכפול את המכנה ב-3 ואת המונה ב-2

$$\frac{2}{3} \times \frac{7}{5} = \frac{2 \times 7}{3 \times 5}$$

# חילוק שברים

# בעל הפיצריה והלקוח המתלבט

לפני חיבור וחיסור – סיפור

לפיצריה מגיע לקוח, שאינו בטוח כמה אורחים  
יגיעו לבקר אותו:  
האם יחלק את הפיצה בין 3 אנשים או בין 2.

לכמה חלקים צריך לחלק את הפיצה כדי שיתאימו  
לשני המקרים?



• ואם הוא מתלבט בין 2 ובין 4?

• או בין 4 ו-5?

• או בין 4 ו-6?

ואם הוא מתלבט בין 1 ובין 4? (זכרו: אין פשוט  
מדי!)