

יצירתיות פדגוגית וחוכמת ההמונים

בוריס קויצ'ו

מכון ויצמן למדע

23.08.2017

סיטואציה 1 :

תלמידי כיתה ו' התבקשו לנמק את הטענה הבאה :
"סכום של שני מספרים זוגיים הוא מספר זוגי"

| <u>תשובה של ברוך</u> | | |
|----------------------|----------|----------|
| $2+2=4$ | $4+4=8$ | $6+6=12$ |
| $2+4=6$ | $4+6=10$ | $6+8=14$ |
| $2+6=8$ | $4+8=12$ | |
| $2+8=10$ | | |

לכן הטענה היא נכונה תמיד.

| <u>תשובה של אנה</u> | |
|----------------------------|-------------------|
| ניקח מספר כלשהו, למשל 17. | |
| ניקח מספר אחר, למשל 8. | |
| נכפיל כל מספר ב-2. | |
| $17 \times 2 = 34$ | $8 \times 2 = 16$ |
| קיבלנו שני מספרים זוגיים. | |
| לפי חוק הפילוג, | |
| $34 + 16 = 2(17 + 8) = 50$ | |
| לכן הטענה היא נכונה תמיד. | |

| <u>תשובה של דבורה</u> |
|--|
| מספר זוגי נגמר ב- 0, 2, 4, 6, או ב- 8. כשמחברים שני מספרים מסוג זה, התשובה תיגמר עדיין ב- 0, 2, 4, 6, או ב- 8. |
| לכן הטענה היא נכונה תמיד. |

| <u>תשובה של גלעד</u> |
|---|
| מספרים זוגיים זה מספרים שמתחלקים ב-2. כשמחברים מספרים עם גורם משותף, במקרה הזה 2, אז לתשובה יהיה אותו גורם משותף. |
| לכן הטענה היא נכונה תמיד |

מהי התשובה המועדפת שלך?

www.menti.com

Code: 6806

מה אפשר לעשות עם תשובות של אנה, ברוך, גלעד ודבורה בכיתה?

- להמשיך בדרכנו?
- לדון?
- להתמקד בתשובות "רצויות"?
- להשוות?
- מה עוד?
- מה אפשר לעשות בכובע של רכז/ת?

אילו מסרים אפשר לקדם באמצעות דיון בתשובות?

תשובה של ברוך

| | | |
|----------|----------|----------|
| $2+2=4$ | $4+4=8$ | $6+6=12$ |
| $2+4=6$ | $4+6=10$ | $6+8=14$ |
| $2+6=8$ | $4+8=2$ | |
| $2+8=10$ | | |

לכן הטענה היא נכונה תמיד.

תשובה של אנה

ניקח מספר כלשהו, למשל 17.
ניקח מספר אחר, למשל 8.
נכפיל כל מספר ב-2.

$17 \times 2 = 34$, $8 \times 2 = 16$

קיבלנו שני מספרים זוגיים.
לפי חוק הפילוג,
 $34 + 16 = 2(17 + 8) = 50$

לכן הטענה היא נכונה תמיד.

תשובה של דבורה

מספר זוגי נגמר ב- 0, 2, 4, 6, או ב- 8. כשמחברים שני מספרים מסוג זה, התשובה תיגמר עדיין ב- 0, 2, 4, 6, או ב- 8.

לכן הטענה היא נכונה תמיד.

תשובה של גלעד

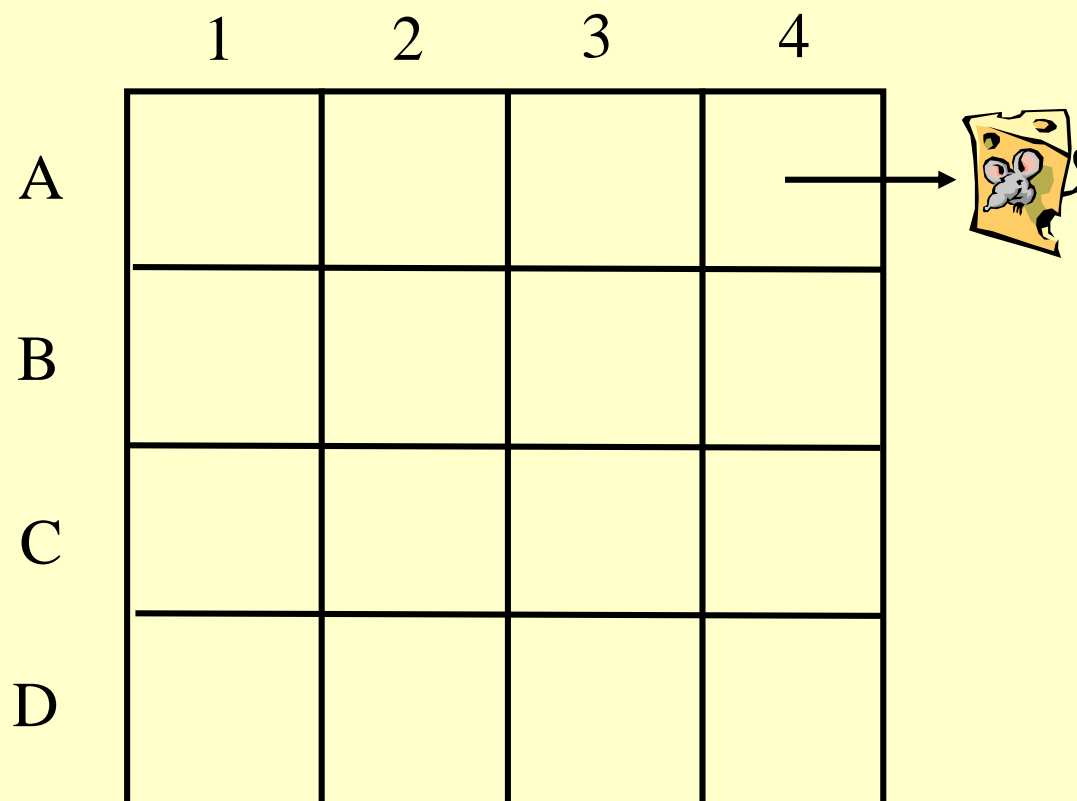
מספרים זוגיים זה מספרים שמתחלקים ב-2. כשמחברים מספרים עם גורם משותף, במקרה הזה 2, אז לתשובה יהיה אותו גורם משותף.

לכן הטענה היא נכונה תמיד.

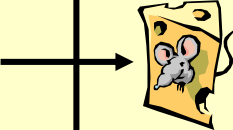
- כח ומגבלות של דוגמאות
- כלליות של טענות מתמטיות
- דוגמאות ג'נריות
- הנמקה כשכנוע
- דמיון ושוני בין נימוקים שונים
- מה עוד?

סיטואציה 2: עכבר במבוך

למטה
ימינה
למעלה
ימינה
למעלה
ימינה
גבינה



באילו אסטרטגיות השתמשת?

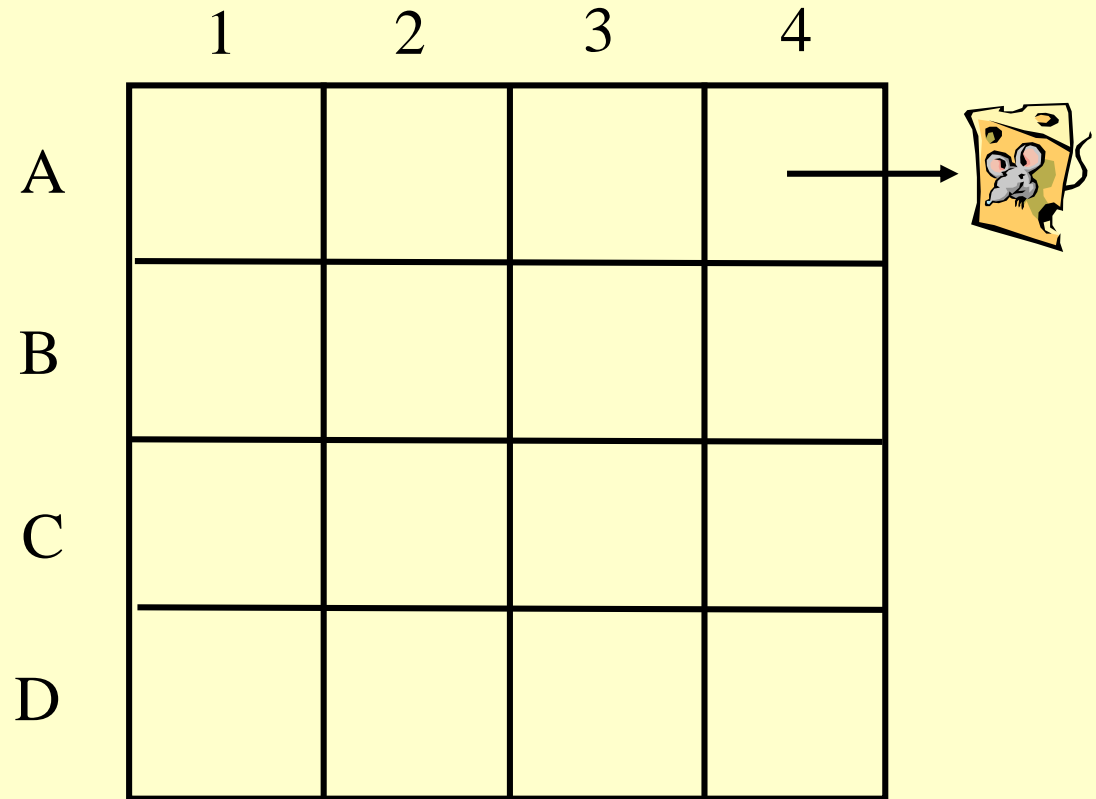
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| A | | | |  |
| B | | | | |
| C | | | | |
| D | | | | |



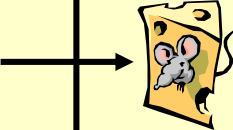
www.menti.com

Code: 6806

סיטואציה 2א: עכבר במבוך



באילו אסטרטגיות השתמשת - 2?

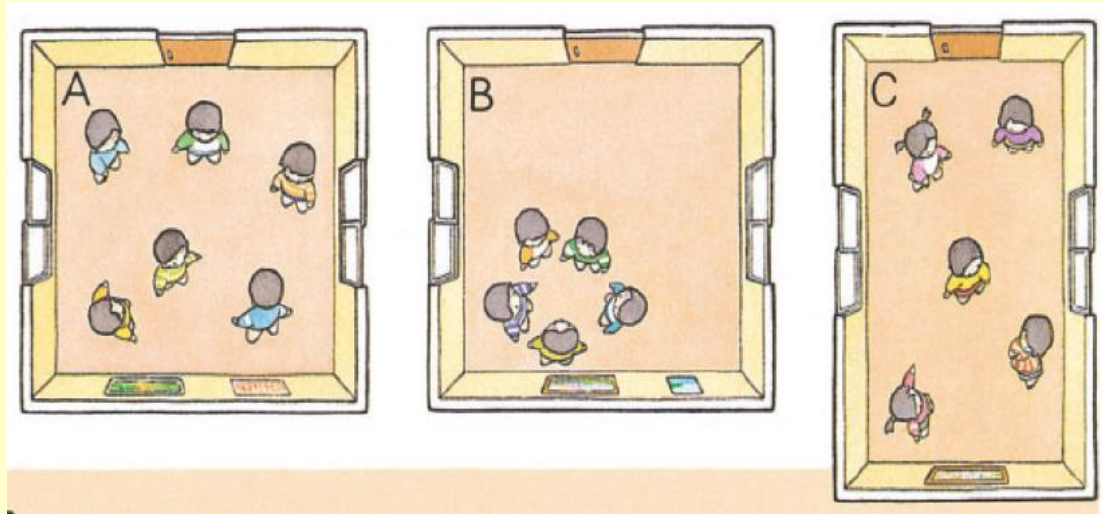
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| A | | | |  |
| B | | | | |
| C | | | | |
| D | | | | |



www.menti.com

Code: 6806

סיטואציה 3 : איזה חדר הכי צפוף?



| מס' אנשים | שטח (מ"ר) | חדר |
|-----------|-----------|-----|
| 6 | 16 | A |
| 5 | 16 | B |
| 5 | 15 | C |

איזה חדר יותר צפוף, A או C?

תשובה של אנה:

$$\text{חדר A: } 6 \div 16 = 0.375$$

$$\text{חדר C: } 5 \div 15 = 0.33 \dots$$

לכן חדר A יותר צפוף.

תשובה של ברוד:

$$\text{חדר A: } 16 \div 6 = 2.66 \dots$$

$$\text{חדר C: } 15 \div 5 = 3$$

לכן חדר A יותר צפוף.

תשובה של גלעד:

כפולה משותפת של 16 ו-15 הוא 240

$$\text{חדר A: } 6 \times 15 = 90$$

$$\text{חדר C: } 5 \times 16 = 80$$

לכן חדר A יותר צפוף.

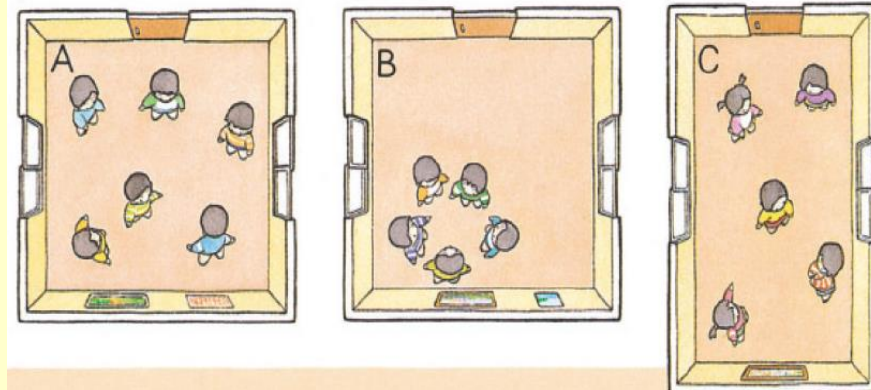
תשובה של דבורה:

כפולה משותפת של 6 ו-5 הוא 30

$$\text{חדר A: } 16 \times 5 = 80$$

$$\text{חדר C: } 15 \times 6 = 90$$

לכן חדר A יותר צפוף.



כוונות אפשריות של התלמידים

תשובה של אנה:

$$\text{חדר A: } 6 \div 16 = 0.375$$

$$\text{חדר C: } 5 \div 15 = 0.33 \dots$$

לכן חדר A יותר צפוף.

כוונה: מס' ילדים ל-מ"ר

תשובה של ברוך:

$$\text{חדר A: } 16 \div 6 = 2.66 \dots$$

$$\text{חדר C: } 15 \div 5 = 3$$

לכן חדר A יותר צפוף.

כוונה: מס' מ"ר לילד

תשובה של גלעד:

כפולה משותפת של 16 ו-15 הוא 240

$$\text{חדר A: } 6 \times 15 = 90$$

$$\text{חדר C: } 5 \times 16 = 80$$

לכן חדר A יותר צפוף.

כוונה: מס' ילדים בחדר "מוכפל" של 240 מ"ר.

תשובה של דבורה:

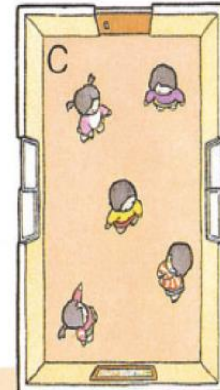
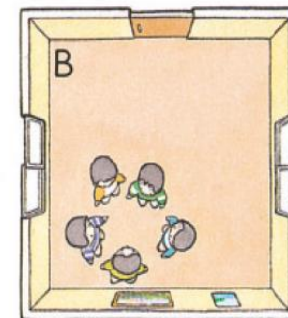
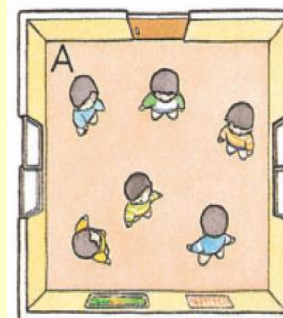
כפולה משותפת של 6 ו-5 הוא 30

$$\text{חדר A: } 16 \times 5 = 80$$

$$\text{חדר C: } 15 \times 6 = 90$$

לכן חדר A יותר צפוף.

כוונה: שטח של חדר "מוכפל" אם בחדר זה היו 30 ילדים.



כוונות אפשריות של התלמידים

תשובה של אנה:

$$\text{חדר A: } 6 \div 16 = 0.375$$

$$\text{חדר C: } 5 \div 15 = 0.33 \dots$$

לכן חדר A יותר צפוף.

כוונה: מס' ילדים ל-מ"ר

תשובה של ברוד:

$$\text{חדר A: } 16 \div 6 = 2.66 \dots$$

$$\text{חדר C: } 15 \div 5 = 3$$

לכן חדר A יותר צפוף.

כוונה: מס' מ"ר לילד

תשובה של גלעד:

כפולה משותפת של 16 ו-15 הוא 240

$$\text{חדר A: } 6 \times 15 = 90$$

$$\text{חדר C: } 5 \times 16 = 80$$

לכן חדר A יותר צפוף.

כוונה: מס' ילדים בחדר "מוכפל" של 240 מ"ר.

תשובה של דבורה:

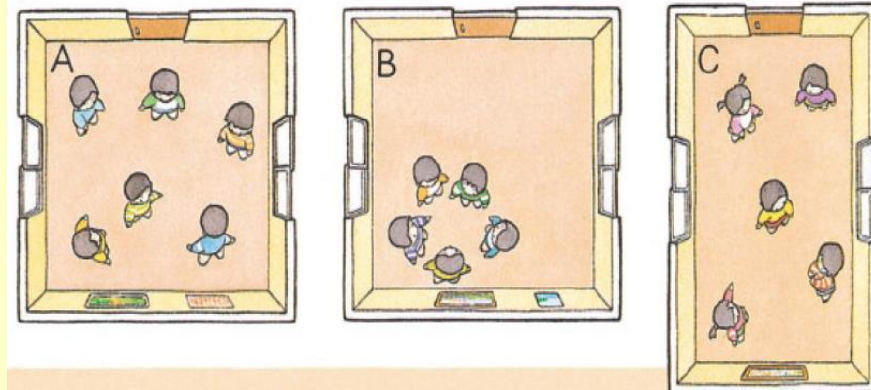
כפולה משותפת של 6 ו-5 הוא 30

$$\text{חדר A: } 16 \times 5 = 80$$

$$\text{חדר C: } 15 \times 6 = 90$$

לכן חדר A יותר צפוף.

כוונה: שטח של חדר "מוכפל" אם בחדר זה היו 30 ילדים.



סיטואציה 3א (המשך)

ארבע שיטות שונות נתנו אותו פתרון. האם זאת במקרה?

במילים אחרות, אילו היו נתונים מספרים אחרים, האם חלק מן השיטות היו מביאים לתשובה "חדר A צפוף יותר" וחלק – לתשובה "חדר C צפוף יותר"?

| מס' אנשים | שטח (מ"ר) | |
|-----------|-----------|-------|
| 6 | 16 | חדר A |
| 5 | 15 | חדר C |

| מס' אנשים | שטח (מ"ר) | |
|-----------|-----------|-------|
| 6 | 15 | חדר A |
| 5 | 12 | חדר C |



www.menti.com

Code: 6806

סיטואציה 4: חילוק שברים

כיצד להסביר מדוע חשוב לדעת לחלק שבר בשבר?
במילים אחרות,

המציאו בעיה מילולית שלפותרונה דרוש לחלק $4/5$ ב- $2/3$.



www.menti.com

Code: 6806

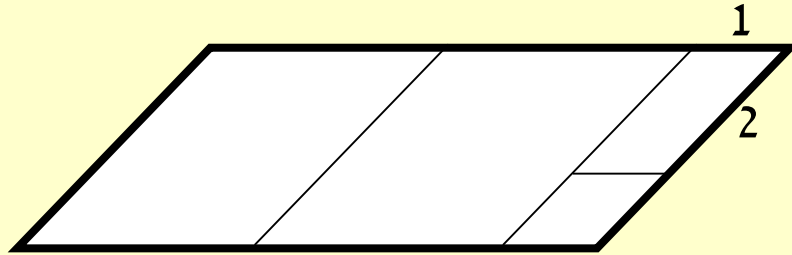
סיטואציה 4 : דוגמאות

- נתון מלבן ששיטחו $\frac{4}{5}$ סמ"ר ואחת הצלעות הוא $\frac{2}{3}$ ס"מ. מהו אורכו של הצלע השני?
- מכונית יוצאת מחיפה ונוסעת לרעננה במהירות קבועה. כעבור $\frac{2}{3}$ של שעה היא עוברת $\frac{4}{5}$ קילומטרים. מהי מהירות המכונית?
- דני ויוסי אחים. גבהו של יוסי הוא $\frac{4}{5}$ מגובהו של אביו. דני נמוך פי $\frac{2}{3}$ מיוסי. מהו גבהו של דני ביחס לאביב?
- דנה אספה $\frac{4}{5}$ של 20 תפוחים וחילקה אותם בינה לבין 2 אחיותיה באופן שווה. כמה תפוחים כל אחות קיבלה?

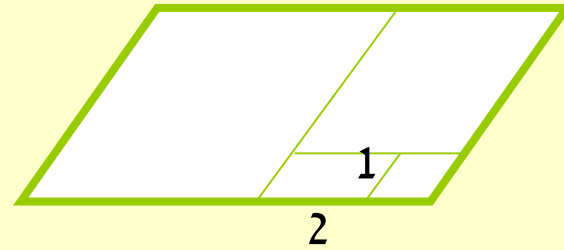
סיטואציה 5 : בניה בצעדים

- א' ציירו מקבילית שאינה מעויין.
- ב' חילקו את המקבילית (א') למעויין ומקבילית שאינה מעויין
(ייתכן שתצטרכו לצייר את מקבילית א' מחדש).
- ג' כעת יש לכם מעויין ומקבילית (ב') שאינה מעויין. חילקו את
מקבילית (ב') למעויין ומקבילית (ג') שאינה מעויין
(ייתכן שתצטרכו לשרטט מקבילית א' מחדש).
- ד' אותה בניה - למקבילית החדשה (ג') שאינה מעויין.
- אם כל הצעדים בוצעו כצפוי, קיבלתם מקבילית שאינה מעויין
(ד') הקטנה ביותר. ידוע שצלעותיה שוות ל- 2 ו-1.
- מהן הצלעות של המקבילית ההתחלתית (א')?**

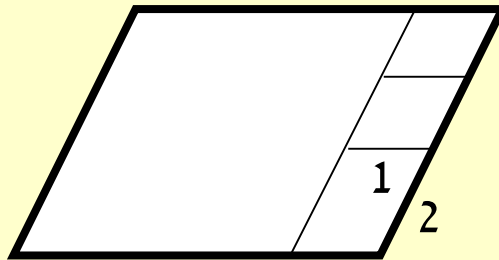
תשובות



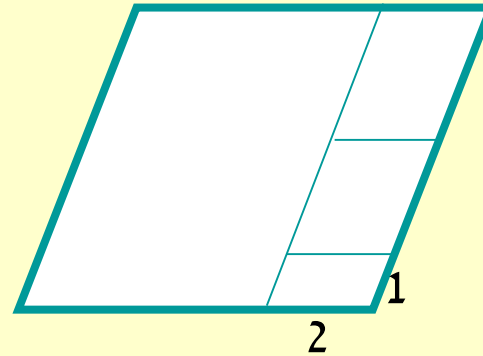
תשובה: 7, 3



תשובה: 7, 4



תשובה: 5, 4



תשובה 7, 5

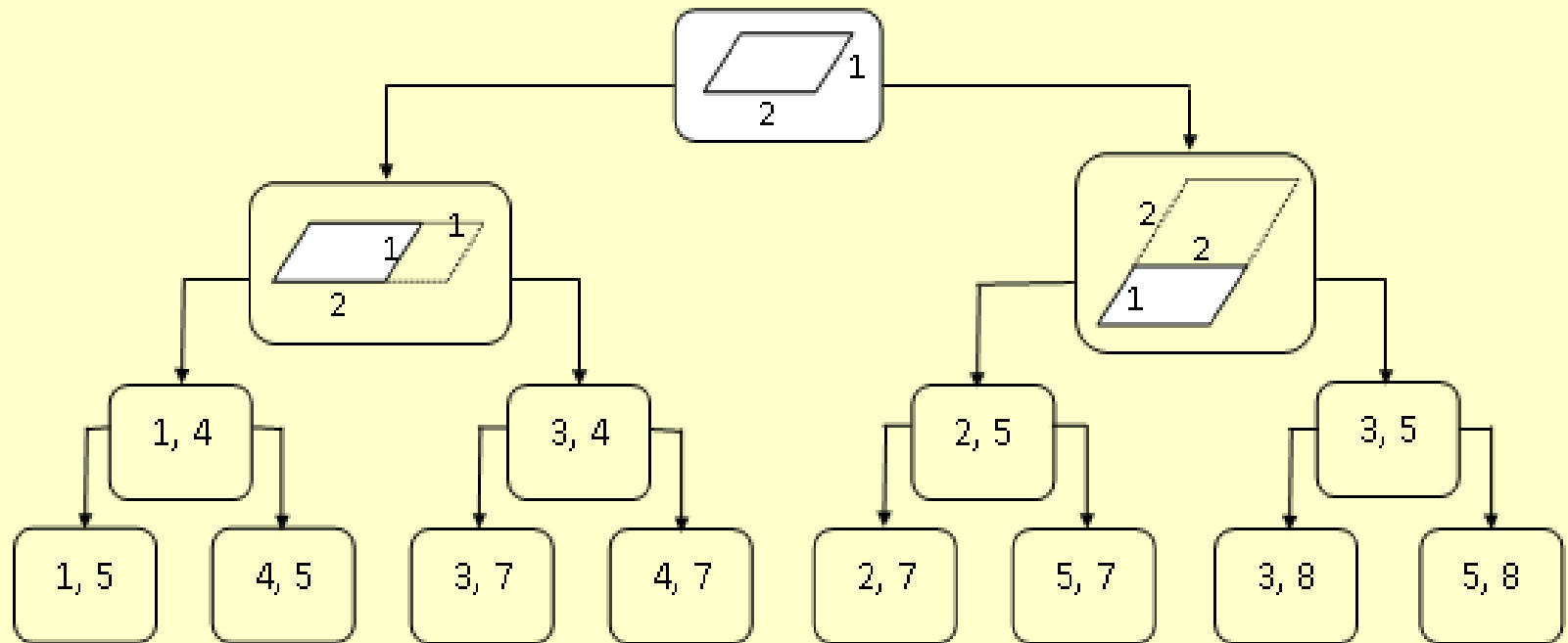
כמה פתרונות נכונים יש לבעיה?



www.menti.com

Code: 6806

עץ פתרונות



לסיכום

משימות פתוחות מביאות למגוון התוצרים, כגון :
פתרונות שונים (נכונים ולא נכונים), אסטרטגיות שונות,
דרכי חשיבה שונות, טעויות מעניינות כד'.

תוצרים אלה עשויים להוות אוצר אמתי (הן בכיתה הן בישיבת
צוות המתמטיקה), אך **בתנאי** שעושים אתם משהו מושכל, קרי,
מפעילים **יצירתיות פדגוגית**.

חוכמת ההמונים + יצירתיות פדגוגית = הזדמנויות למידה

תודה רבה!



שאלות? משוב?

www.menti.com

Code: 6806