

כמו כל סיפור טוב לחנוכה...

<http://www.sci-princess.info> 2 נסיכת המדעים

נסיכת המדעים אלהים משחק ביקום בקוביות
קיצור תולדות האינסוף
 ד"ר יוסי לוי - מאורות 2012

<http://www.sci-princess.info> 1 נסיכת המדעים

זנון וחוסר אפשרות התנועה

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots < 1$$

<http://www.sci-princess.info> 4 נסיכת המדעים

מנקדה לשר

<http://www.sci-princess.info> 3 נסיכת המדעים

גילוי המספרים האי רציונליים

$$\sqrt{2} \approx \frac{3}{2}, \frac{17}{12}, \frac{577}{408}, \frac{665857}{470832}, \dots$$

$$\approx 1.5, 1.41666, 1.414215, 1.4142135623746, \dots$$

<http://www.sci-princess.info> 6 נסיכת המדעים

יש אינסוף מספרים ראשוניים

$$2 \times 3 \times 5 \times 7 \times 11 + 1 = 2311$$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20	21	22				
23	24	25	26	27	28	29	30	31				
32	33	34	35	36	37	38	39	40				
41	42	...										

<http://www.sci-princess.info> 5 נסיכת המדעים

פתרונות אחרים



אדוקסוס
תיאוריית היחסים




ארכימדס
תיאוריית המיצוי

http://www.sci-princess.info 8 נסיכת המדעים

פתרון אפשרי

In	Out
1,2,3,...	$\{1,2,3,\dots\}$



http://www.sci-princess.info 7 נסיכת המדעים

איך משווים גדלים של שתי קבוצות?



http://www.sci-princess.info 10 נסיכת המדעים

בעיית הקבוצה החלקית


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
24	25	26	27	28	29	30	31	32	33			
34	35	36	37	38	39	40	41	42	...			

http://www.sci-princess.info 9 נסיכת המדעים

שיטות הוכחה









George showed it would be so.



http://www.sci-princess.info 12 נסיכת המדעים

אפשר לעשות את זה גם עם מספרים!

1	2	3	4	5	6	7	8	9	...
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
2	4	6	8	10	12	14	16	18	...

הגדרה: קבוצה נקראת אינסופית אם היא שקולה לקבוצה חלקית ממש של עצמה

http://www.sci-princess.info 11 נסיכת המדעים

מה קורה עם המספרים הממשיים?

1 → 0. 5 6 8 8 5 0 9 6 ...
 2 → 0. 2 6 9 5 9 0 8 3 ...
 3 → 0. 7 6 4 6 6 7 4 0 ...
 4 → 0. 8 8 7 7 2 7 3 9 ...
 5 → 0. 6 9 2 7 4 5 8 0 ...
 6 → 0. 9 5 9 9 9 7 8 3 ...
 7 → 0. 8 6 8 3 9 9 8 ...
 ...
 0. 6 7 5 8 5 8 0 ...

<http://www.sci-princess.info> 14 נסיכת המדעים

זוכרים את המספרים הרציונליים?

	1	2	3	4	5	6	...
1	1/1	→ 1/2	→ 1/3	→ 1/4	→ 1/5	1/6	...
2	2/1	→ 2/2	→ 2/3	→ 2/4	→ 2/5	2/6	...
3	3/1	→ 3/2	→ 3/3	→ 3/4	→ 3/5	3/6	...
4	4/1	→ 4/2	→ 4/3	→ 4/4	→ 4/5	4/6	...
5	5/1	→ 5/2	→ 5/3	→ 5/4	→ 5/5	5/6	...
6	6/1	→ 6/2	→ 6/3	→ 6/4	→ 6/5	6/6	...
...

1 2 3 4 5 6 7 8 9 ...
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
 1 1/2 2 3 1/4 2/3 3/2 4 5 ...

<http://www.sci-princess.info> 13 נסיכת המדעים

עוד שאלות מעניינות

- האם יש אינסוף "יותר גדול" מהאינסוף של המספרים הממשיים?

- האם יש אינסוף "יותר גדול" מאינסוף המספרים הטבעיים אך "יותר קטן" מאינסוף המספרים הממשיים?

<http://www.sci-princess.info> 16 נסיכת המדעים

לסיכום עד כה

- קבוצות שקולות ניתנות למניה ← {מספרים טבעיים}, {מספרים זוגיים}, {מספרים ראשוניים}, {מספרים רציונליים}
- אינם ניתנים למניה "אינסוף יותר גדול" ← {מספרים ממשיים}

<http://www.sci-princess.info> 15 נסיכת המדעים

תודה רבה וחג שמח!

<http://www.sci-princess.info> 17 נסיכת המדעים