

דפים אלו מגישות המשולש של פסקל לכל גווניו.
 וכמובן כולל גם ליקוטים מהאינטרנט.
 אך בעיקר, כולל העבודה החדשנית
 דברים שלא חדשו אותם אחרים.

אתם מעצמכם תחושו שיש קסם מה בעולם המספרים.

ככל פצט אנו נראה

חלק א'

פתיחת הצניין,

ומאנו נצבור לחלק שאנו רוצים לעסוק בו.

כי חלק א'

צניינו להסביר היסוד שבו נבנה לוח פסקל.

עד שנגיע לדברים עמוקים יותר, יש להתחיל מההתחלה.
 והנה המשולש של פסקל, ולמה נקרא משולש.

					1							
				1		1						
			1		2		1					
		1		3		3		1				
	1		4		6		4		1			
1		5		10		10		5		1		
1	6		15		20		15		6		1	

$$4 + 6 = 10$$

המשולש של פסקל.

חלק I

אכן כך הוא הבניין של משולש זה:
מתחילים ב "1" משני צידי המשולש.

					1						
				1		1					
			1				1				
		1						1			
	1								1		
1										1	

ואז, מתחילים לחבר כל שני תאים (באופק)
ולכתוב הסך למטה באמצע.

					1						
				1		1					
				↘		↙					
			1		2		1				
			↘		↙		↘		↙		
		1		3		3		1			
		↘		↙		↘		↙			
	1		4		6		4		1		
	↘		↙		↘		↙		↘		
1		5		10		10		5		1	

והנה המשולש של פסקל, ולמה נקרא משולש.

					1						
				1		1					
			1		2		1				
		1		3		3		1			
	1		4		6		4		1		
1		5		10		10		5		1	
1	6		15		20		15		6		1

הסך של שני תאים צמודים, נמצא למטה (באמצע) מתחתיהם.

וכן לימדונו בכיתה אודות משולש זה!

						1						
					1		1					
				1		2		1				
			1		3		3		1			
			1		4		6		4		1	
		1		5		10		10		5		1
	1		6		15		20		15		6	
	1		6		15		20		15		6	

וזה מה שלמדנו :

בשביל למצוא הסך 10 של שני התאים 6 ו 4 ,
יש להסתכל במספר (10) הנמצא באמצע מתחתיהם.

אבל כשהן בלוח הזה שאינם בצורת משולש..
ה 10 נמצא מתחת לשני התאים (מימין) $10 = 6 + 4$

1					
1	1				
1	2	1			
1	3	3	1		
1	4	6	4	1	
1	5	10	10	5	1

אנו ניעזר באותיות.

C לעמודה, **L** לשורה.

#	C ₀	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂
L ₀	1												
L ₁	1	1											
L ₂	1	2	1										
L ₃	1	3	3	1									
L ₄	1	4	6	4	1								
L ₅	1	5	10	10	5	1							
L ₆	1	6	15	20	15	6	1						
L ₇	1	7	21	35	35	21	7	1					
L ₈	1	8	28	56	70	56	28	8	1				
L ₉	1	9	36	84	126	126	84	36	9	1			
L ₁₀	1	10	45	120	210	252	210	120	45	10	1		
L ₁₁	1	11	55	165	330	462	462	330	165	55	11	1	
L ₁₂	1	12	66	220	495	792	924	792	495	220	66	12	1

יש להבחין בשני מהלכים שווים בערכם.

(ואילו היו המספרים נשארים בצורת משולש, היינו גם רואים הסימטריות)

אך בלוח זה אנו מוצאים הן מלמעלה למטה (בעמודות) והן באלכסון, אותו דבר
[למשל, בעמודה-1, מ 1 עד 8 .. הסך 36]!

הסימטריות

								1								
							1		1							
						1		2		1						
					1		3		3		1					
				1		4		6		4		1				
			1		5		10		10		5		1			
		1		6		15		20		15		6		1		
	1		7		21		35		35		21		7		1	
1		8		28		56		70		56		28		8		1

אנו גם יכולים להבחין, המספרים באדום!
מוצאים הסימטריות שבלוח הקודם.

פרשנות שנית שראינו בכיתה.
וזה הוגש לנו לאחר שהתחלנו ללמוד אלגברה.

$$(a + b)^1 = 1a^1 + 1b^1$$

$$(a + b)^2 = 1a^2 + 2a^1b^1 + 1b^2$$

$$(a + b)^3 = 1a^3 + 3a^2b^1 + 3a^1b^2 + 1b^3$$

$$(a + b)^4 = 1a^4 + 4a^3b^1 + 6a^2b^2 + 4a^1b^3 + 1b^4$$

$$(a + b)^5 = 1a^5 + 5a^4b^1 + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5a^1b^4 + 1b^5$$

וכעת ניתן לנו להבחין! אמת יש בזה מה שיש בזה!

1	1					$1a^1 + 1b^1$
1	2	1				$1a^2 + 2a^1b^1 + 1b^2$
1	3	3	1			$1a^3 + 3a^2b^1 + 3a^1b^2 + 1b^3$
1	4	6	4	1		$1a^4 + 4a^3b^1 + 6a^2b^2 + 4a^1b^3 + 1b^4$
1	5	10	10	5	1	$1a^5 + 5a^4b^1 + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5a^1b^4 + 1b^5$

לאמתו של דבר, אין מן הנכון לכתוב "1" בצמוד לאותיות (כי מובן מאליה), אלא נכתב כאן רק לעורר תשומת הלב!

והנה המשולש של פסקל, במלא הדרו.

	C ₀	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	הסך
$(a + b)^1 \rightarrow$	1	1									2
$(a + b)^2 \rightarrow$	1	2	1								4
$(a + b)^3 \rightarrow$	1	3	3	1							8
$(a + b)^4 \rightarrow$	1	4	6	4	1						16
$(a + b)^5 \rightarrow$	1	5	10	10	5	1					32
$(a + b)^6 \rightarrow$	1	6	15	20	15	6	1				64
$(a + b)^7 \rightarrow$	1	7	21	35	35	21	7	1			128
$(a + b)^8 \rightarrow$	1	8	28	56	70	56	28	8	1		256
$(a + b)^9 \rightarrow$	1	9	36	84	126	126	84	36	9	1	512

ניקח לדוגמה, השורה מס' 4.

$(a + b)^4 \rightarrow$	1	4	6	4	1
-------------------------	---	---	---	---	---

$$(a + b)^4 = 1a^4 + 4a^3b^1 + 6a^2b^2 + 4a^1b^3 + 1b^4$$

#	C ₀	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	מה יש?	וכך נראה! זוה בדיוק, מה שיש לנו בתאים.
L ₀	1											11 ⁰	1
L ₁	1	1										11 ¹	11
L ₂	1	2	1									11 ²	121
L ₃	1	3	3	1								11 ³	1331
L ₄	1	4	6	4	1							11 ⁴	14641
L ₅	1	05	10	10	05	01						101 ⁵	10510100501
L ₆	1	06	15	20	15	06	01					101 ⁶	1061520150601
L ₇	1	07	21	35	35	21	07	01				101 ⁷	107213535210701
L ₈	1	08	28	56	70	56	28	08	01			101 ⁸	10828567056280801
L ₉	1	009	036	084	126	126	084	036	009	001		1001 ⁹	1009036084126126084036009001
L ₁₀	1	10	45	120	210	252	210	120	45	10	1	10001 ¹⁰	עד כאן עשינו את דרכנו בשלום...
L ₁₁	1	11	55	165	330	462	462	330	165	55	11	1	
L ₁₂	1	12	66	220	495	792	924	792	495	220	66	12	1

האם זה יותר מובן?

		C ₀	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
$11^0 =$	01	1					
$11^1 =$	1 1	1	1				
$11^2 =$	1 2 1	1	2	1			
$11^3 =$	1 3 3 1	1	3	3	1		
$11^4 =$	1 4 6 4 1	1	4	6	4	1	

האם זה יותר מובן?

		C ₀	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉
$101^0 =$	01	1									
$101^1 =$	1 01	1	1								
$101^2 =$	1 02 01	1	2	1							
$101^3 =$	1 03 03 01	1	3	3	1						
$101^4 =$	1 04 06 04 01	1	4	6	4	1					
$101^5 =$	1 05 10 10 05 01	1	5	10	10	5	1				
$101^6 =$	1 06 15 20 15 06 01	1	6	15	20	15	6	1			
$101^7 =$	1 07 21 35 35 21 07 01	1	7	21	35	35	21	7	1		
$101^8 =$	01 08 28 56 70 56 28 08 01	1	8	28	56	70	56	28	8	1	
$101^9 =$	01 09 36 85 27 26 84 36 09 01	1	9	36	84	27	26	84	36	9	1

האם זה יותר מובן?

		C ₀	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂
$1001^0 =$	001	1												
$1001^1 =$	1 001	1	1											
$1001^2 =$	1 002 001	1	2	1										
$1001^3 =$	1 003 003 001	1	3	3	1									
$1001^4 =$	1 004 006 004 001	1	4	6	4	1								
$1001^5 =$	1 005 010 010 005 001	1	5	10	10	5	1							
$1001^6 =$	1 006 015 020 015 006 001	1	6	15	20	15	6	1						
$1001^7 =$	1 007 021 035 035 021 007 001	1	7	21	35	35	21	7	1					
$1001^8 =$	1 008 028 056 070 056 028 008 001	1	8	28	56	70	56	28	8	1				
$1001^9 =$	1 009 036 084 126 126 084 036 009 001	1	9	36	84	27	26	84	36	9	1			
$1001^{10} =$	1 010 045 120 210 252 210 120 045 010 001	1	10	45	120	210	252	210	120	45	10	1		
$1001^{11} =$	1 011 055 165 330 462 462 330 165 055 011 001	1	11	55	165	330	462	462	330	165	55	11	1	
$1001^{12} =$	1 012 066 220 495 792 924 792 495 220 066 012 001	1	12	66	220	495	792	924	792	495	220	66	12	1

איני יודע אם דברים אלו מצויים בספרים כל שהם. אכן כדאי לפרסם
האתר שלנו, ולזכות לאותם שהיו מוכנים לשלם לזכות לידע חדשני זה!

האם תוכלו לעשות זאת בשבילי?
אפשר בכלל החברים שלכם,
יש המתעניינים
במה שאנו עוסקים בו?

שתצליחו, בהקנת החומר ופרסומו!

נא להביע חוות דעתכם
etgaim77@outlook.com
או להעיר הערות, או להציע הצעות.