

א"ב היסטורי



OMAR KHAYYAM

?1131-?1048

עומר כ'יאם

מרגרט פרוימן, מרכז מורים ארצי, אוניברסיטת חיפה

המילה כ'יאם פירושה:

עושה אוהלים. ייתכן שזה היה מקצועו של אביו של עומר כ'יאם.

מספר מקורות גורסים שבצעירותו למד כ'יאם בבית הספר של המלומד האימאם מאופאק, שם רכש ידע נרחב במגוון תחומים: אסטרונומיה, פילוסופיה, מוזיקה, רפואה, לשון ערבית וכמובן מתמטיקה. הוא הכיר היטב את חיבוריו של אוקלידס ושל מתמטיקאים יוונים אחרים.

"עומר היה בעל שכל חריף וכשרונות טבעיים רבים מאוד" כתב עליו אחד מחבריו לספסל הלימודים. בתקופתו של עומר כ'יאם האפשרות היחידה, שעמדה לרשותו של אדם מלומד לעסוק במחקר, היתה לקבל את חסותו של שליט חזק. בחיפושיו אחר תמיכה, העתיק עומר כ'יאם בשנת 1070 את מקום מגוריו לסמרקנד, שהיתה באותם ימים מרכז איסלאמי גדול (היום היא עיר במזרח אוזבקיסטן). זמן קצר לאחר מכן נענה להזמנתו של הוויזיר ניזאם אל-מולך, חברו משכבר הימים, שהציע לו לייסד מצפה כוכבים באספהאן.

עומר כ'יאם היה אחד משמונה המתמטיקאים שעבדו במצפה על מנת לתקן את לוח השנה. בשנת 1079 הנהיג הוויזיר את הלוח החדש, שנערך על ידי עומר כ'יאם. לוח זה, שכוון לפי השמש, היה מדוייק יותר מלוחות השנה שקדמו לו. במשך 18 שנה עבד עומר כ'יאם במצפה הכוכבים.

ניזאם אל-מולך, שהיה ווזיר בחצרו של השליט מלך-שהא (משושלת הסלג'וקים), מספר את הסיפור הבא באחד מחיבוריו:

בבית ספרו של המלומד גדול הדור, האימאם מאופאק, בלטו בחכמתם שלושה חברים, שהכל ידעו כי נועדו לגדולות: ניזאם אל-מולך עצמו, עומר כ'יאם וחאסן סבאח.

שלושת החברים סיכמו ביניהם, שהאחד שיתמזל מזלו להגיע לגדולה ולהצליח בחיים, ידאג לחבריו וישתף אותם במזלו הטוב.

כעבור מספר שנים קיבל ניזאם משרה רמת דרג-הוא הפך להיות הוויזיר של הסולטן. שני חבריו באו אליו לבקש את חלקם, כפי שסיכמו ביניהם. חאסן סבאח ביקש משרה ממשלתית חשובה, ומבוקשו ניתן לו. ואילו עומר כ'יאם סירב לקבל תפקיד חשוב, וביקש קצבה צנועה שתאפשר לו להמשיך בעבודתו המדעית.

אם אכן יש אמת בסיפור, הרי ששליט פרס הפסיד פקיד ממשלתי מצויין, אבל המתמטיקה וכפי שנראה בהמשך גם הספרות, הרוויחו יוצר חשוב.

עומר כ'יאם נולד בעיר נשפור שבפרס. העיר היתה אז תחת שלטונם של התורכים הסלג'וקים שכבשו את פרס ואזורים אחרים באסיה והצליחו להקים מדינה מלוכדת ומנוהלת היטב.

במהרה נהפכה העיר נשפור למרכז התיאלוגי של האיסלאם האורתודוקסי, ששלט על החיים הפרטיים והציבוריים כאחד. באווירה שמרנית זו גודל וחונך עומר כ'יאם.

הלא-אוקלידית, כ-800 שנה לפני שגילו אותה. כיום מצא דרך לחישוב המקדמים של פיתוח הביטוי $(a+b)^n$, עבור n טבעי. וכן כתב חיבור על התכונות של מה שמוכר לנו כיום בשם "משולש פסקל".

כמשורר האמין כיום, שהמעט מחזיק את המרובה. הוא כתב 102 "מרובעים" (RUBAIYYAT) בערבית)-שירים בני ארבע שורות בלבד, שחריזתם: א-א-ב-א.

שירתו עוסקת בנושאים "חדשים ישנים": גורל, מוסר, תענוגות החיים, הכאב והאהבה, או במילותיו שלו "קנקן יין, ככר לחם-ואת".

שירתו מתאפיינת בהרבה ניגודים: היא שמרנית ומרדנית, מעמיקה ופשוטה, מלאת ייאוש אבל גם נועזת.



(עומר כיום, ארבעים מרובעים, הוצאת ש. פרידמן 1982, עמ' 60).

בשיריו נמהלים האישי בחברתי, והפרטי באוניברסלי. גם בהם, כמו בחיבוריו המתמטיים ביקש עומר כיום לגלות אמת: את האמת המתמטית ואת האמת על מהות החיים.

כפי שראינו, עומר כיום מצא שיטה לחישוב המקדמים של פיתוח הביטוי $(a+b)^n$, עבור n טבעי.

בחיבור אחר של עומר כיום, חקר המשורר-המתמטיקאי את התכונות של משולש פסקל. להלן הקשר שבין המקדמים האלה לבין משולש פסקל.

היתה זו תקופה שקטה ופורייה ביותר, שבה עסק נוסף על מחקריו באסטרונומיה ובמתמטיקה, גם בכתיבת שירים תמציתיים ומלאי קסם. שירים אלה תורגמו ברבות הימים לשפות רבות וזכו להצלחה גדולה בעולם כולו.

לאחר מותו של הסולטן ורצחתו של הוויזר הופסק המימון עבור מצפה הכוכבים. מצבו של כיום הורע, והמוסלמים האדוקים, שהתנגדו לו בשל רעיונותיו המתקדמים, החלו לרדוף אותו. על פי כמה מקורות, עלה עומר כיום לרגל למכה במאמץ לטהר עצמו מההאשמות, ולאחר שחזר ניסה לשכנע את השליט החדש לתמוך במצפה, אך ללא הצלחה.

בשנת 1118 עבר כיום להתגורר במרב, בירת האימפריה הסלג'וקית דאז, שם זכה לתהילה מחדש.

הוא נפטר בשנת 1131 בערך ונקבר בעיר הולדתו נשפור.

כמו רוב המתמטיקאים הערבים האחרים באותה תקופה עסק עומר כיום באריתמטיקה, באלגברה ובגיאומטריה. הוא הכיר את שיטת הספירה ההודית-ערבית ואת השיטות הסיניות להוצאת השורש הריבועי והשתמש בהן בחיבוריו. בעבודותיו באלגברה הצליח עומר כיום לפתח שיטה מקורית לפתרון בעיות, הכוללות משוואות מהמעלה השלישית, באמצעות חיתוכים של עקומות קוניות.

באחד מספריו כתב כיום: "מי שחושב שאלגברה היא רק תכסיס שנועד למצוא נעלמים, טועה". ועוד הוא כתב: "אין להתחשב בעובדה שאלגברה וגיאומטריה שונות בצורתן".

רעיונות אלה על הקשר שבין גיאומטריה ואלגברה, הופכים את עומר כיום לאחד ממבשריו של דקרט. בפירושו לספרו של המתמטיקאי אוקלידס מחליף כיום את הפוסטולט החמישי (פוסטולט המקבילים) בפוסטולטים אחרים, ומצליח להגיע, במקרה, לתוצאות המזכירות את הגיאומטריה

ניתן לראות שהמספרים המופיעים בטבלה הם המקדמים של פיתוח הביטוי $(a+b)^n$, עבור n טבעי. לדוגמא: בשורה שתיים של הטבלה המספרים הם: 1,2,1

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

והביטוי הוא: בשורה שלוש של הטבלה המספרים הם: 1,3,3,1 והביטוי הוא:

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

וכו'

נוכל להיווכח שסכום האיברים בשורה n הוא 2^n לדוגמא:

$1+1=2$	2^1	שורה 1:
$1+2+1=4$	2^2	שורה 2:
$1+3+3+1=8$	2^3	שורה 3:
$1+4+6+4+1=16$	2^4	שורה 4:

ניתן למצוא פעילויות קשורות למשולש פסקל באתרים:

www.forum.swarthmore.edu/workshops/usi/pascal/
www.shodor.org/interactivate/lessons/pattern.3.html

נתבונן בטבלה בצורת משולש, המכונה משולש פסקל: בשני הצדדים של הטבלה מופיע המספר 1, וכל מספר אחר בטבלה הוא סכום שני המספרים שמעליו.

לדוגמא: המספר 6 המופיע בשורה 4 הוא סכום המספרים 3 ו-3 שמעליו.



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

מקורות:

Biography in Dictionary of Scientific Biography N.Y. 1970-1990

R. Rashed, *The development of Arabic mathematics: between arithmetic and algebra*, London, 1994

R. Calinger *A Contextual History of Mathematics* N.J., 1999

Classics Appreciaton Society, *the Rubaiyat of OMAR KHAYYAM*, Grolier Inc. 1956, USA.

מרובעים מאת עומר כיאם, הוצאת גזית, תל אביב, תש"ד

ארבעים מרובעים, עומר כיאם, הוצאת שפרידמן 1982

מערכת-בטאון הציבור הספרדי ועדות המזרח כ"ה 1986/14 306

הערה: המחברת מבקשת להודות לגב' רוזיקה ליבוביץ, מורה למתמטיקה, על עזרתה בכתיבת המאמר הזה.

