

רבותי ההסטוריה

תולדות המתמטיקה

ד"ר אביקם גזית

ראשית הגיאומטריה והפעם: תלס אינו רק משפט פרופורציה...

הנושא המתמטי עליו השפיעו היוונים במיוחד היה הגיאומטריה. נטיית היוונים לאמנות הוליכה אותם, באורח טבעי, לחפש חוקיות בנושאים שהבבלים והמצרים טיפלו בהם באופן מעשי - גיאומטריה שימושית של מדידות.

תלס ממילטוס, שחי במאה השישית לפנה"ס, נחשב למדען הטבע הראשון אשר שאל "למה?" ו"מדוע?", וחיפש הוכחות לביצוע ה"איך" וה"כיצד" של קודמיו - הבבלים והמצרים. ראוי לציין, שבתקופה בה תאלס פעל, פעלו ענקי רוח שהשפיעו על עיצוב תרבותם של עמים שונים: ירמיהו ויחזקאל, הנביאים, סולון, המחוקק מאתונה, בודהה בהודו וקונפוציוס בסין.

תלס היה סוחר שמן ובמסגרת עסקיו הגיע למצרים, שם למד את רזי הגיאומטריה והאסטרונומיה של הכוהנים המצרים. תלס לא הסתפק בידיעת הטענות וההיקשים הגיאומטריים של קודמיו, אלא חיפש הצדקות מדויקות לידע הזה. לתלס מיוחסים משפטים גיאומטריים אחדים, שחלקם נראים לנו מובנים מאליהם, והוא היה הראשון שחש צורך להצדיק את הקביעות הגיאומטריות באמצעות הוכחות.

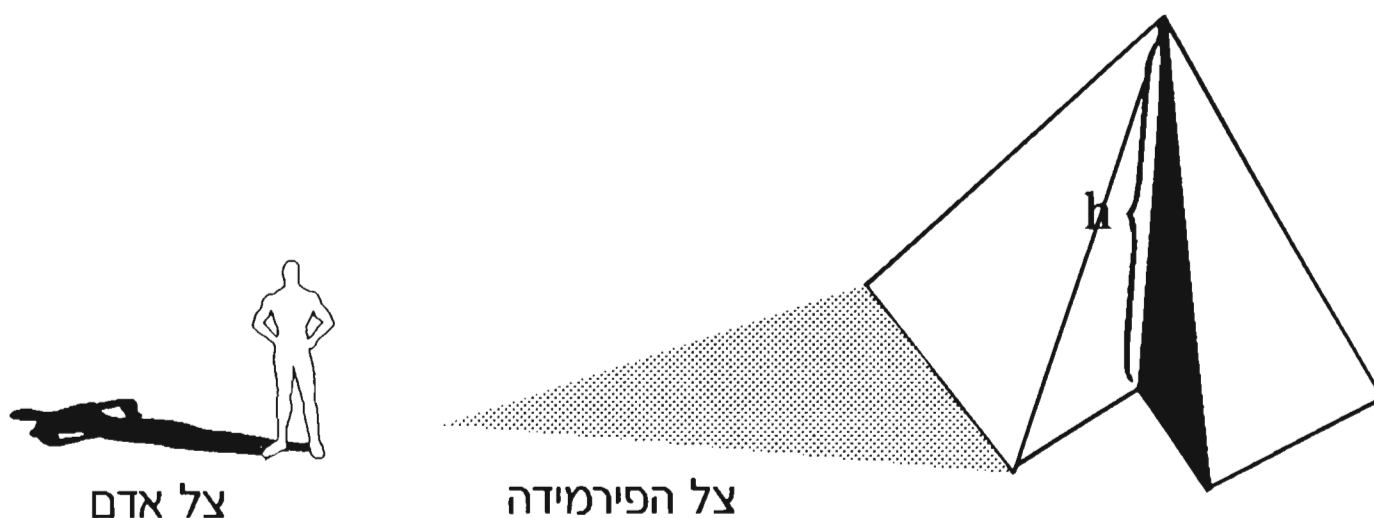
בין המשפטים שידע והוכיח אפשר לציין:

- א. זוויות הבסיס במשולש שווה שוקיים שוות זו לזו.
- ב. הקוטר מחלק את המעגל לשני חלקים שווים.
- ג. זווית החסומה בחצי עיגול שווה ל-90 מעלות.
- ד. שני משולשים יהיו חופפים זה לזה כאשר שתי זוויות וצלע אחת בכל משולש יהיו שוות בהתאמה.
- ה. קווים ישרים החוצים זה את זה יוצרים ארבע זוויות, כאשר כל שתי זוויות נגדיות שוות זו לזו.

חלק ממשפטים אלה ואחרים, שקבע והוכיח תלס נראים מובנים מאליהם וכאילו אינם דורשים אישור שיטתי-לוגי. קונפליקט זה מלווה את הלומד בעת שיעורי הגיאומטריה כאשר הוא נדרש להוכיח אוקלידית של משפט הנראה לו ברור כשמש בצהרי היום. אם ניקח, למשל, את המשפט הראשון בדבר שוויון הזוויות במשולש שווה שוקיים, הרי שאין צורך ברישום הוכחה דו-טורית, כמקובל בחטיבת הביניים. גם שימוש בציר סימטריה, סיבוב 180 מעלות במרחב וחפיפה "אמיתית" של הזוויות המתאימות, מהווה הוכחה אינטואיטיבית מובנת יותר, ובמיוחד לתלמידים שלא הגיעו לחשיבה מופשטת. תלס מוזכר בספרי לימוד הגיאומטריה בזכות משפט הנושא את שמו: קיים יחס קבוע בין צלעות מתאימות של משולשים, אשר זוויותיהם המתאימות שוות זו לזו - פרופורציה בין קטעים. משפט זה מעשי ביותר לצורכי מדידות ולהדגמת השימוש בו מסופר על תלס, שכוהני הדת במצרים שאלו אותו על האפשרות לדעת את גובהה של אחת הפירמידות במצרים. במענה לשאלה, השתטח תלס על החול וביקש לסמן את גובהו. אחר-כך חזר לעמוד מול השמש הזורחת ואמר לכוהנים: "כאשר אורך הצל שלי יהיה שווה לקומתי, יהיה אורך צילה של הפירמידה שווה לגובהה. מדדו את אורך הצל ותדעו את גובהה של הפירמידה!"

הצעה זו מאפשרת לעוסקים בהוראת הגיאומטריה בבית-הספר היסודי ובחטיבת הביניים, פעילות לימודית מעניינת בחצר בית-הספר, ביום שמש (לא לשכוח כובעים!): למצוא את גובהו של עצם כשלהו בשטח - בניין, עמוד, עץ - תוך כדי יישום רעיונו של תלס. תלמידי הכתה יסמנו את גובהם בחול

או בגיר ויחכו עד שאורך הצל שלהם ישווה לגובהם המסומן. אם כבר הזכרתי שמש וצל, מן הראוי להדגיש כי תלס התפרסם בכך שחזה את ליקוי החמה של שנת 585 לפנה"ס.



תלס פתח, כאמור, את האשנב להבנת היקום בדרך רציונלית באמצעות הגיאומטריה. אחריו באו תלמידו, פיתגורס (במחצית השנייה של המאה השישית לפנה"ס), אפלטון (המאה החמישית לפנה"ס), אשר רכש את חכמת הגאומטריה מפי חסידיו של פיתגורס והיפוקראטס, שפעל במחצית השנייה של המאה החמישית לפנה"ס... ועליהם - בגיליון הבא.