

דרכיה של ההלכה בפתרון בעיות הגרסיות מיוחדות

מאת

הרב מתתיהו מונק*

במקרא ובתלמוד נתקלים אנו לעתים בקביעות מתמטיות בלתי מדויקות, אשר נדמה לנו כי הן נובעות מחוסר ידיעה במתמטיקה. מחקר זה בא להראות שלמקרא ולתלמוד יש גישת משלהם לשאלות הנדונות. אין כאן שאלת של העדר ידיעה מתקדמת במתמטיקה עכשווית. לירי קביעות בלתי מדויקות, אלא שהוקי ההלכה נקבעים מנקודות ראות שונות. איננו מתייחסים כאן לבעיה האם ההלכה סובלת אי-דיוקים הנובעים ממגבלות אנושיות. לענין זה מוצאים אנו כלל בתלמוד (בכורות יו. ב.) התלמוד דן שם בשאלה האם מסוגל אדם לבנות מובח ריבועי לחלוטין, ומגיע למסקנה: "רחמנא אמר עבד, וכלל היכי דפצית למעבר גיטא ליה" (הקב"ה צוה לעשותו [ריבוע] והוא מוכן לקבל מה שאתה מסוגל לעשות). לא נטפל להלן במקרים מסוג זה. שהרי אין אלה בעיות מתמטיות טהורות. להלן נדון רק במקרים בהם אנו מוצאים במקרא או בתלמוד קביעות העומדות במתירה למדידותינו ולחישובינו, ואלה הם הבעיות:

- א. יחס היקף המעגל לקטרו
- ב. יחס היקף הריבוע למעגל (החוסם) שלו
- ג. הגודל המינימלי של סאה גלילית לענין העברת סומאת
- ד. ריבועו של מעגל
- ה. אלכסונו של ריבוע

א.

הנושא הראשון של דיתנו הוא הערך הבלתי-מדויק של π . היות שגישתה של ההלכה במרבית המקרים הבאים נובעת מן הדרך שבה נקבע כי $\pi = 3$, מאחר שדנתי בפעולת π בחוברת ד' כרך גא של "סיני" (ירושלים תשכ"ב) אודקק לה כאן רק בה פירוש שהדיון במרבית השאלות האחרות קשור בה.

גישת ההלכה לבעיתנו מקורה בשני פסוקים (כג. כו) במלכים א פרק ז. בפסוק כג נאמר: "ויש את הים מוצק עשר באמה משפתו עד שפתו עגול מביב וחמש באמה קומתו וקו" (ה) שלשים באמה יסוב אותו סביב". הגמרא (בבלי, קידושין יד. א) מסיקה מכאן את הכלל: "כל שיש בהיקפו שלשה טפחים יש בו רוחב טפח". זהו הכלל ההלכתי הראשון שנוגע להפצים עגולים. כלל זה מוכיח שאין המקרא והתלמוד מתייחסים לערך (של π) 3.14159 בקירוב אשר העלו המתמטיקאים בחקירותיהם. הם אפילו אינם מתחשבים בערך

* מר מ. מונק כיהן כמורה למתמטיקה בבית-הספר ע"ש שמשון רפאל הירש בברנקפורט צ'מ.

1/7 3. אותו ניתן לקבל על ידי מדידה. אלא מגלים לנו כאן את דרכם העצמאית. הסיבה לאי־התחשבות בגודל המקובל מתבררת מתוך השיקול הבא: אילו התכוון מחבר ספר מלכים (ירמיהו, לפי בבא־בטרא טו, א) להודיענו אך ורק את מידות היקפו של ה"ח"י, די היה לו למסור לנו מה היה קוטרו והיינו יכולים לחשב בעצמנו כי היקפו היה 31.4 אמות. מסירת התיקף היא, איפוא, מיותרת ואי־הדיוק בולט ומגיע לכדי 1 2/5 האמת. יוצא, איפוא, שיש להתיחס אל קביעת זו כאל כלל הלכתי, כשם שגם יתורים אחרים במקרא מתפרשים כאסמכתאות להלכות שונות.

רבים תמחו על רבוי המלים בענין אורך שפת ה"י"י בפסוק כג, שנאמר בו ברישא "עגול סביב" ובסיפא נאמר שנית "וקו"ה) שלשים באמה יסוב אותו סביב". אילו התכוון מחבר ספר מלכים למסור לקורא אך ורק את מידת התיקף, די היה לו לומר "עגול סביב שלשים באמה". מותר לנו, איפוא, להניח כי בבחירת דרך ביטוי מורכבת יותר התכוון המחבר לספק לקורא פרט אחד נוסף לקביעת התיקף, על מנת לגלות טיבו של פרט זה עלינו להתבונן בעובדה שבמלים "וקו"ה) שלשים באמה" ישנו קרי וכתוב במלה "וקו"ה). השיקול לבחירת קרי וכתוב זה יתברר לנו אם נבחון אותו לאור הגימטריא, מידה המתאימה כאן במיוחד, שהרי עוסקים אנו בערכים מספריים. היחס המספרי שבין "קו"ה) ל"ק"י" הוא 111:106. ערכו של Π הוא בערך $3 \frac{1}{7}$ היינו $3 \frac{15}{105}$; לדעת מתמטיקאים ליתר דיוק $3 \frac{15}{106}$. היחס שבין $3 \frac{15}{106}$ לשלשה (ערכו של Π לצרכי הלכה) כלומר $333/1063$ הוא בדיוק 111:106. כלומר ליחס שבין הכתיב והקרי, סיכומו של דבר: נראה שמחבר ספר מלכים השתמש בביטוי מורכב בענין היקף ה"י"י משום שניסח זה איפשר לו לרמז לקורא שיש להבחין בערכו השונה של Π להלכה ולמעשה, כי עלינו להשתמש בערכו ההלכתי של יחס זה במקרים בהם עוסקת ההלכה בהפצים עגולים.

נראה, איפוא, שהסיבה שעלינו לקחת 3 כערכו של Π כאשר מתעוררת שאלה הלכתית לגבי גופים עגולים מבוססת על הרעיון הבא: עלינו להשתמש בחיי יום־יום שלנו בשיעורים מתמטיים כפי שהם באים לידי ביטוי במקדש. רעיון זה עולה בקנה אחד עם הכוונה הכללית של המלכה לחתום את חיינו בחותם של קדושה, קשה לנו להעלות על הדעת כי גישה זו עשויה אפילו להתעלם מעובדה מדעית דחיינו מן היחס — הגיחה לקביעה במעט מדויקת — שבין שני קוים, אולם מדיוננו למדים אנו שאכן ההשקפה הכללית של היהדות בשאלות הלכתיות מרחיקה לכת עד כדי כך, ניתן לראות בנקל, כפי שידגם להלן (פרק ב), שעיקרון זה חל גם כאשר יישומו נורם לקולא. דבר זה מותר, לכאורה, את הגמרא במסכת סוכה דף ה' א, ממנה יוצא שבהפעלתם של כללים הלכתיים אין להרשות אי־דיוקים תגורמים לקולא. למעשה אין כל סתירה בין שתי תראות אלה, מה שאנו למדים מכאן והא שעלינו להבחין בין הכלל המשנאי בפני עצמו מחד — במיוחד כאשר מקורו בנוסח המקרא — ובין דרך שמושנו בכלל כגון זה מאידך גיסא, רק במקרה האחרון מזהירים אנו לא לנצל זאת לקולא.

לצורך דיוננו להלן בבעיות גיאומטריות שונות בתלמוד נאלצים אנו עתה לנסח את הרעיון של הישובים על בסיס $\Pi=3$ באופן שונה. ישות זוהי גימטריא

הבעיה היא: קיים איש יחס היקפה לאלכסון האורך ביותר שלה הוא אמנם 1.3. המדובר הוא משוואה שהצלעות (רבי יאיר חיים בכרך מזכיר זאת כבר בתשובה קע"ב בשו"ת שלו "דעת יאיר"). אם ננסה איפוא את הכלל והחלפתי שלפיו נחשב $\sqrt{3}$ בשפת היחסים במרחב שלנו נוכל לומר: המקרא והתלמוד מלמדים אותנו להציב משוואה שהצלעות השוויוניות במקום המעגל החוסם שלו בכל מקרה בו מופיע יחס הזיקה לקוטר בשאלה ילמנית. לשון אחרת: הפוך את העיגול לרבי-צלעון. להלן יתברר מדוע ניסוח זה הוא בעל חשיבות מרובה לפתרון בעיות מתמטיות בתלמוד.

נשוב עתה לדון בפסוק כו במלכים א פרק ז שהוזכרו לעיל. הפסוק מסתיים בקביעה שה"מ" היה בעל נפח של 2000. בת"י הנמרא בעירובין דף יד. ב. מסבירה כי נפח זה היה כולל גם אגו פניחים שה"מ" ב" $\frac{3}{5}$ התחנות שלו היה בעל חתך ריבועי 10×10 אגרה ואילו $\frac{2}{5}$ העליונות שלו היו בעלי חתך עיגולי בקוטר 10 אמות. חשבון זה יהיה תוך דק אם השטח העגול הוא כהואם לכלל הניתן במסכת אהלות (פרק יב. משנה ז). $\frac{1}{2}$ הריבוע המקיף אותו ואשר צלעו שווה לקוטר העיגול. פירושו של דבר, שהמשנה באהלות משתמשת באותו ערך של $\sqrt{3}$ המתקבל מפסוק כג הנ"ל. בפסוק זה נזכר הערך $\sqrt{3}$ ביחס לארבע של קו עגול, ואילו בפסוק כו משמש ערך זה ביחס לשטח עגול. רשאים אנו, איפוא, לומר כי גם פסוק כו מגלה לנו שערכו של $\sqrt{3}$ לצרכי החלטה שונה הם ביחס לשטחים עגולים. ברם אם ננסה לפרש הבדל זה על ידי הצבת רבי-צלעון במקום המעגל שזכר לא נוכל להציב במקום המעגל משוואה שהצלעות ווויות מפני ששטחו של משוואה זה אינו שווה ל- $\frac{3}{4}$ הריבוע המקיף את המעגל הנדון. הרבי-צלעון אשר שטחו הוא $\frac{3}{4}$ הריבוע הנ"ל הוא בעל 12 צלעות שוות ווויות שוות ואותו יש להציב במקום העיגול החוסם שלו (בהישובי שטח). (רעיון זה נזכר בספר "דובר ישרים" מאת רבי חיים זילבר מרגליות, שנדפס מחדש בתל-אביב בשנת תשי"ט. עמ' קד). אם אמנם נכונה הוא הריבוע הצבת זה, נוכל להסיק מכאן כי התורה מעניקה לנו את הזכות להציב ערכים שונים כאשר החלטה עוסקת באורך או בשטח. נוכל אפילו לצעוד צעד נוסף. העובדה שביתן המיד להציב רבי-צלעון מתאים במקום המעגל יש בה משום תוראה לחכמינו. ידעו גם הם ללמוד מעובדה זו שרשאים הם לבחור במקרים אחרים שאינם נזכרים במקרא אלא בחכמים לשיקוליהם. באותן צורות גיאומטריות הנראות להם, כתראה עם הדוגמאות היקראיות, סבתי לכלל של "ראש תור" הנזכר במסכת כלים פרק יח. משנה ב. שם מתיריים חכמים לעצמם להציב קיים ישרים במקום קשתות גם אם — כפי שידון להלן — שיטה זו עשויה לגרום לקולא כמו בדוגמה המקראית. תיאודית-ההצבת שלנו עשויה איפוא לסייע בפתרון בעיה נוספת.

חוזרים אנו עתה להסבר שלמעלה לענין הקרי והכתיב במלה "קרי". יתכן להקשות: הרי אותו קרי וכתיב במלה "קרי" מצוי גם הן בירמיהו לא. לח והן בזכריה א. סו. על כך יש להשיב כי אין הכרח לפרש תמיד את הבדלי הקרי והכתיב באותו אופן.

המשמעות של הקרי והכתיב שלפנינו מתאשרת על ידי התלמוד הירושלמי במסכת מגילה (א. ב.). שם מסביר רב ירמיה את הפסוק "הכל בכתב מיד ה' עלי השכיל כל

מלאכות התבנית" (דברי הימים א. כח. יט). פסוק זה נאמר על ידי דוד לבנו שלמה אחרי שבתן לו את ההוראות בענין בנית המקדש ובענין עשיית כלים שונים למקדש בתוספת לכלי המשכן. לפסוק זה אומר הירושלמי: "ר' ירמיה בשם ר' שמואל בר רב יצחק, מגילה שמסר שמואל לדוד ניתנה להיידרש. מה טעמו? הכל בכתב" — זו המסורת. "מיד ה'" — זו רוח הקדש, "עלי השכיל" — מאן שניתנה להיידרש, רואים אנו מכאן כי שמואל קסר לדוד מגילה כתובה והיא מסרה והסבירה לבנו שלמה. בעל "קרבן העדה" נותן לנו הסבר מלא יותר לדברי ר' ירמיה ואלה דבריו: "הכל בכתב" — מגילה שמסר שמואל לדוד שהיה כתוב בה התבנית בית המקדש שמסרה הקב"ה למשה וממשה ליהושע ויהושע לזקנים וזקנים לשמואל, ושמואל מסרה לדוד, וכשמסרה דוד לשלמה בנו אמר לו: הכל בכתב מיד ה' עלי השכיל. זו המסורת — מלא חסר קרי וכתוב, דאי לא תימא הכי, למה מסרה בכתב ולא בעל־פה? "מיד ה'" — זו רוח הקדש, שיש בה דברים מסותרים על־פי הסוד, "עלי השכיל" — דלהשכיל משמע להבין דבר מתוך דבר, שמע מינה שניתנה להיידרש.

מדברי הירושלמי האלה מסתבר שהקטע במלכים א. המתיחס לבנין המקדש, הועתק ממגילה זו שקיבל משה בסיני. הסברו של הירושלמי כי "הכל בכתב" מתיחס לחסרה (בכתוב) מגילה לנו, איפוא את משמעותו של הקרי הכתיב במלכים א.

ב.

את השיטה שהגענו אליה מתוך הדיון דלעיל נישם עתה למקרה שבו נמצא אי־דיוק גדול ואשר אודותיו ישנם ויכוחים רבים. הלא כה שונים אנו בחלקה הראשון של תוספתא אהלות פרק יג. הלכה ז: "סאה" שהיא נוטה על צדה באויר אינה מביאה את הסימאה תחת כלה עד שיהא בהיקף ד' טפחים ומחצה, אם היתה גבוהה חצי טפח — עד שיהא בהיקף ג' טפחים, העכרת הטומאה אפשרית רק — לפי המשנה באהלות פרק ג משנה ז — כאשר כוית מן המת חפץ אחר מונחים תחת "אהל" אשר שטחו הוא לפחות טפח מרובע ואשר נמצא לפחות טפח מעל הקרקע, פירוש של דבר לענין ה"סאה" בה אנו עוסקים: אם נצייר מיתר אופקי מתחת לקשתה העליונה בגובה טפח מן הקרקע הרי יהיה ארכו של מיתר זה טפח אם היקפה של הסאה הוא לפחות ארבעה וחצי טפחים, אולם מתוך חישובים מתמטיים יוצא, כפי שיוכח להלן, כי היקפה המינימלי של הסאה מגיע רק לשלשה ושלשת רבעי הטפח, לפיכך מוחק הגאון מוילנה בהגהותיו את המלה "וחצי", פירוש של דבר כי די בהיקף של ארבעה טפחים, ובהגהותיו לפירוש של ה"ש משגיח, למשנה ז בפרק יב ממסכת אהלות, אשר בו מצטט ה"ר"ש את התוספתא שלנו, מעיר הגאון כי המלה "וחצי" היא טעות סופר וכי היקפה של הסאה אפילו קטן ב"אצבע" מארבעה טפחים, ברם, אומר הוא, כי התיקון האחרון אינו מוזכר בתוספתא כי יתכן שהגאון הניח שהסאה נלחצה אל תוך הקרקע וקוקה משום כך לארבעה טפחים שלמים

(*) שהיא לדעת המפרשים בעלת צורה גלילית.