

סוכה העשויה ככבשן

בסוכה זו ע"ב דנה הגמרא בגודל המינימלי של סוכה עגולה, ומביאה את דברי ר' יוחנן: "סוכה העשויה ככבשן אם יש בהיקפה כדי לישב בה כ"ד בני אדם כשרה ואם לאו פסולה". הגמ' מניחה שאדם יושב בשטח אמה על אמה, ואם כך היקף הסוכה צריך להיות 24 אמות. הגמ' אומרת שדברי ר' יוחנן מסתמכים על דעת רבי שמצריך סוכה בגודל 4×4 אמות. מובאות כמה אפשרויות לקשר הגודל שמצריך רבי לגודל שמצריך ר' יוחנן, והגמ' דוחה אותן, ולמסקנה אומרת הגמ' שצריך סוכה עגולה שחוסמת ריבוע של 4×4 .

הגמ' עושה את החשבון ע"פ שני כללים. בלשון הגמ': א. כל שיש בהיקפו שלשה טפחים יש בו רוחב טפח (כלומר: "פי" נחשב ל-3). ב. כל אמתא בריבוע אמתא ותרי חומשי באלכסונה (כלומר: שורש 2 נחשב ל-1.4). ועל כן סוכה עגולה שחוסמת ריבוע 4×4 אמות קוטרה הוא אלכסון הריבוע, שזה $4 \times 1.4 = 5.6$ אמות, והיקף המעגל הוא $3 \times 5.6 = 16.8$ אמות, או בלשון הגמ': "שבעה עשר נכי חומשא". ממשיכה הגמ': אם כך למה צריך 24 אמות? ומת'רצת הגמ' ששיבת האנשים היא מחוץ לסוכה, כמעגל חיצוני שהיקפו 24 אמות וקוטרו 8 אמות. מכל צד של הקוטר יושב אדם בקטע של אמה, ולכן קוטר המעגל הפנימי הוא 6 אמות, והיקפו 18 אמות, ור' יוחנן לא דק, אלא החמיר (כנראה כי רצה להשתמש במספרים שלמים).

על זה יש להקשות כמה קושיות:

- (א) אם ר' יוחנן רצה מעגל בעל היקף 18 אמות מדוע לא אמר זאת בפירושו?
- (ב) אם כבר אמר היקף מבחוץ מדוע לא אמר שישבו בהיקפה 23 בני אדם, ואז היקף המעגל הפנימי יוצא 17 אמות, שזה הרבה יותר מדויק (אי-הדיוק רק בחמישית אמה).
- (ג) הגמרא בבבא בתרא דף כ"ז ע"א, בסוגיה לגבי הרחקת עץ משדה חבירו, אומרת: "לא דק, וחצי אמה לא דק". אם כן מדוע פה הגמ' לא אומרת "לא דק, ואמה וחומש לא דק"?
- (ד) הגמרא בשבת דף ח' ע"א, לגבי זריקת כוורת לרשות הרבים, גם כן לא דייקה לחומרא, ועל זה אומר רש"י שמ"מ לא יתחייב עד שהגודל יהיה בדיוק (ע"ש). מדוע פה לא עומדים על זה המפרשים ואומרים: אבל אם הסוכה קטנה יותר עדיין לא עבר על איסור עשה? ובעיקר קשה שמפורש בדברי ר' יוחנן "ואם לאו פסולה" – הרי לכאורה זה לא נכון?
- (ה) תוס' כבר מקשים פה ומוכיחים שכל אמתא בריבוע זה קצת יותר מאמתא ותרי חומשי באלכסונא, וכמו שידוע ששורש 2 הוא: . . . 1.4142.
- (ו) הגמ' לומדת שכל שיש בהיקפו 3 טפחים יש בו רוחב טפח מים שעשה שלמה, שכתוב במלכים א' ז', כ"ג: "ויעש את הים מוצק . . . עשר באמה משפתו עד שפתו . . . וקו(ה) שלשים באמה יסב אותו סביב". והנה ידוע שהיחס בין הקוטר להיקף ("פי") אינו בדיוק 3, אלא . . . 3.1415. ואם כך לכאורה כל חשבונות הגמ' אינם נכונים. וכן קשה איך היקף הים של שלמה היה 30 אמות, הרי צריך להיות 31.4 אמות, שזה כאמה וחצי יותר. ועוד קשה למה הגמ' לומדת מהפסוק ענין זה, תאמר שידוע מהנסיון שכל שיש בהיקפו שלשה טפחים יש בו רוחב טפח?

(ז) לפי הבנת רוב הראשונים את הסוגיה קשה מדוע לא נפרש את דברי ר' יוחנן "אם יש בהיקפה כדי לישב בה 24 בני אדם" אם יש בתוך היקפה, דהיינו בשטח, כלומר ששטחה יהיה 24 אמות מרובעות ואז דברי ר' יוחנן מכוונים בדיוק.

ננסה מהקושיות האחרונות להגיע לתרוץ. נראה מה יצא אם נציב בסוגיה את הערכים המדויקים: "פי" = 3.1415 , שורש 2 = 1.4142 . אלכסון ריבוע 4×4 אמות הוא: $4 \times 1.4142 = 5.6568$ אמות, והיקף המעגל החוסם הוא: $5.6568 \times 3.1415 = 17.77$ אמות.

לפי ר' יוחנן היקף המעגל החיצוני 24 אמות, וקטורו $24:3.1415 = 7.64$ אמות. קוטר המעגל הפנימי 5.64 אמות, והיקפו 17.72 אמות. והנה הלא דק הוא בסך הכל 0.05 אמות, שזה כ-3 ס"מ. וכך כתב בשו"ת תשב"ץ חלק א' סימן קס"ד. וראה גם "תורה ומדע" כרך ז' חוברת ב' במאמרו של שמעון בולג.

(א) אם ר' יוחנן היה אומר שהיקף הסוכה יהיה 18 אמות היה החשבון פחות מדויק ובוה יתורצו השאלות:

מאשר לפני 24 בני אדם, שראינו שמדויק עד כדי 3 ס"מ.

(ב) אם ר' יוחנן היה אומר שיהא בהקפה 23 בני אדם אזי היה יוצא ההיקף הפנימי לפי הערך המדויק: 16.72 אמות, שזה לא דק לקולא. ויש להוסיף כי ר' יוחנן נוהג כנראה תמיד לגבי מדות עגולות להשתמש במספר 24, וכל פעם בהסבר אחר (בענינו בסוכה, בעירובין ריש פרק חלון, באהלות פ' י"ב משנה ז'), כדי להקל על הזכרון, או אולי בגלל שמספר זה נוח לחשובים בגלל מחלקיו הרבים.

(ג) בבבא בתרא צריך להוסיף חצי אמה כדי שהחשבון יצא מדויק, אולם פה ראינו שההפרש מצומצם מאד, ולכן פה אין צורך להגיד בכמה לא דק. ומה שהגמ' אמרה "לא דק" הכוונה ע"י השימוש ב"פי" = 3.

מאותה סיבה גם לא קשה השאלה (ד) משבת, כי פה שלא כמו במסכת שבת החשבון יוצא מדויק, ובאמת אם ההיקף קטן מ-24 הסוכה פסולה.

עדיין קשה איך הכתוב אומר "וקו שלשים באמה יסב אותו סביב", הרי זה אי-דיוק של כ-1.4 אמות. וראיתי במאמרו של הרב מתתיהו הכהן מונק ב"הדרום" חוברת כ"ג (ניסן תשכ"ח), שאומר שלרוב קרי וכתוב בתנ"ך באים ללמדנו משהו, ובעיקר פה שהלשון מסורבלת: "עשר באמה משפתו עד שפתו, עגול סביב... וקולה) שלשים באמה יסב אותו סביב". כמו כן באותו פרק בפסוק ט"ו משתמשים להיקף בביטוי "וחוט שתים עשרה אמה יסוב את העמוד השני", ואילו פה בביטוי "קו". ולכן הוא אומר שעל דרך הגימטריה "פי" מתיחס ל-3 כמו "קוה" (כתיב) ל"קו" (קרי). "קוה" בגמטריה-111, "קוה"-106, ואכן: $\frac{111}{3.1415} = \frac{106}{3} = \frac{106}{3}$.

דהיינו דיוק של 4 ספרות אחרי הנקודה. ובוה בא הפסוק ללמדנו שאונמם "פי" שונה מ-3, אבל מכיון שאי אפשר שהכתוב יודעו לנו בדיוק, כמו שכתב הרמב"ם בפיהמ"ש (עירובין פ"א מ"ה): "צריך אתה לידע שיחס קוטר העיגול להיקפו בלתי ידוע, ואי אפשר לדבר עליו לעולם בדיוק, ואין זה חסרון ידיעה מצידנו כמו שחושבים הסכלים, אלא שדבר זה הוא מצד טבעו בלתי נודע ואין במציאות שיוודע" = משתמשים לצורך החשבון כ-3, ולכך גם הגמרא שמתמשת בחשבונותיה כ-3. וע"י הגימטריה הכתוב מלמדנו לעשות את החשבון בדיוק רב.

כל זה טוב ויפה, אבל נשאר כאן קושי אחד, והוא: יצא לנו בחשבון שלפי ר'

יוחנן קוטר הסוכה 5.64 אמות והיקפה 17.72 אמות, ולפי רבי צריך קוטר של 5.66 אמות והיקף של 17.77 אמות, אך אם כן ר' יוחנן לא דק לקולא, והרי הגמ' אומרת: "כי אמרינן לא דק לחומרא לקולא מי אמרינן"? אולם באמת אם נושיב 24 בני אדם בהיקף סוכה עגולה כאשר אדם תופש אמה, כלומר רוחב גבו של אדם ממוצע אמה - יוצר לא מעגל אלא מצולע משוכלל בן 24 צלעות כל צלע אמה. אם נחשב את אלכסון הרבוע החסום במצולע זה ונפחית ממנו אמה מכל צד - נקבל 5.661 אמות. בעוד שאלכסון הריבוע של רבי הוא $4 \times 1.4142 = 5.6568$. נמצא האלכסון הריבוע של רבי הוא $4 \times 1.4142 = 5.6568$. נמצא האלכסון של רבי גדול ב- 0.004 אמה, כלומר ר' יוחנן לא דק לחומרא בכ-2 מילימטר! הרי שדברי ר' יוחנן מדויקים להפליא

לאור כל הנ"ל ננסה לפרש סוגיה מקבילה לסוגיתנו במס' עירובין. אך תחילה נסביר את דברי "דייני דקסרי" בסוגיתנו: "עיגולא דנפיק מגו ריבוע רבעא. ריבוע דנפיק מגו עיגולא פלגא". ואומרת הגמ', "ולא היא דהא קחזינן דלא הוי כולי האי". לפי רש"י דייני דקסרי דיברו על היקף המעגל, וכך נסו להעמיד את דברי ר' יוחנן, אלא שדבריהם אינם נכונים ולכן דוחים אותם. תוס' מבינים שדייני דקסרי מדברים על שטחים, ובשטחים זה נכון, אלא שהגמרא חשבה תחילה שמדובר בהיקף, ודחתה שדייני דקסרי לא דברו בהיקף. לפי שני פירושים אלו לא מובן מהי לשון הגמרא "ולא היא דהא קחזינן דלא הוי כולי האי", למה לא פשוט: "ולאו מילתא היא". ובאמת כך גורס רש"י, אבל אינו כן לפנינו בגמרא.

הגמ' בעירובין ע"ר ע"א אומרת שכשיש חלון בין שתי חצרות שגודלו 4×4 טפחים ונמצא בתוך 10 טפחים לקרקע אפשר לשים עירוב אחד לשתי החצרות. ואומר ר' יוחנן: "חלון עגול צריך שיהא בהיקפו עשרים וארבע טפחים, ושנים ומשהו מהן בתוך עשרה, שאם ירבענו נמצא משהו בתוך עשרה". הגמ' מתחילה לדון בדיוק כמו בסוכה, ואומרת בשבעה עשר נכי חומשי סגי, ואומרת הגמ' במסקנה שר' יוחנן הולך לפי דייני דקסרי. וקשה, הרי הגמ' בסוכה דחתה את דייני דקסרי מכל וכל, ואיך הגמרא בעירובין אינה דחתה, ולפחות תגיד שר' יוחנן הולך לפי דייני דקסרי אבל להלכה מספיק שבעה עשר נכי חומשי. ובאמת כך סוברים רב הראשונים להלכה. לכן נסביר את ר' יוחנן לפי דייני דקסרי כמו שמסביר המאירי בעירובין, וכמו שאמרנו בשאלה זו לעיל, שדייני דקסרי מדברים בשטח, וכמ"ש תוס', ומדובר כריבוע בתוך עיגול בתוך ריבוע, ודייני דקסרי משווים את הריבוע הפנימי והמעגל לריבוע החיצוני: "עיגולא מגו ריבוע רבעא" - שטח העיגול הוא $3/4$ משטח הריבוע החיצוני, כלומר: שטח הריבוע פחות רבע (לפי "פי" = 3. הנוסחה לשטח העיגול היא "פי" כפול הרדיוס בחזקת 2). "ריבוע מגו עיגולא פלגא" - הריבוע בתוך העיגול שטחו חצי משטח הריבוע החיצוני.

ואת דברי ר' יוחנן נסביר בשטח. דהיינו "כל שיש בהיקפו" פירושו: כל שיש בתוך היקפו שטח של 24 אנשים (בסוכה) או 24 טפחים מרובעים (בעירובין). לפי רבי צריך שהמעגל יחסום רבוע 4×4 אמות ששטחו 16 אמ"ר, ואם כך שטח הריבוע החוסם את המעגל הוא פי שניים = 32 אמ"ר, ואילו שטח העיגול הוא $3/4$ משטח הרבוע החוסם, כלומר 24 אמ"ר, וזה בדיוק מה שר' יוחנן אומר. וקשה אם כן, מדוע הגמרא בסוכה לא מקבלת הסבר זה ובעירובין כן? התשובה מצויה בלשון הדחיה בסוכה: "לא היא דהא קחזינן דלא הוי כולי האי", כלומר אם ננסה ונעשה סוכה שבשטחה 24 בני אדם (אמות מרובעות) נראה שזה לא יחסום ריבוע 4×4 אמות, כי

באמת "פי" גדול מ-3, ושטח העיגול לפי רבי צריך להיות $8 \times \text{"פי"}$ שזה גדול מ-24 אמ"ר, ור' יוחנן הרי מסתפק ב-24 אמ"ר.
לעומת זאת בעירובין כיון שמדובר על טפחים ולא על אמות - הטעות היא זניחה, ואפשר לקבל את החשבון של דייני דקיסרי, בעיקר שערובי חצרות דרבנן. לפי הסבר זה גם מובנים דברי ר' יוחנן בעירובין "ושנים ומשהו מהן בתוך עשרה כדי שאם תרבענו נמצא משהו בתוך עשרה". "שהרי שטח העיגול הוא 24 טפ"ר ושטח הריבוע החסום הוא 16 טפ"ר, ואם כן השטח הכלוא, בין הקשת של המעגל לריבוע, בכל צד הוא 4: (16 - 24) כלומר 2 טפ"ר, ולכם אם שטה של 2 טפחים ומשהו בתוך עשרה אזי חלק מהריבוע בתוך עשרה.

צא וראה מה בין דורות הראשונים לדורות האחרונים:
הראשונים דאגו לגשמייות של אחרים ולרוחניות של עצמם
ואילו האחרונים דואגים לרוחניות של אחרים ולגשמייות של עצמם ...
בשם ר"י סלנטר