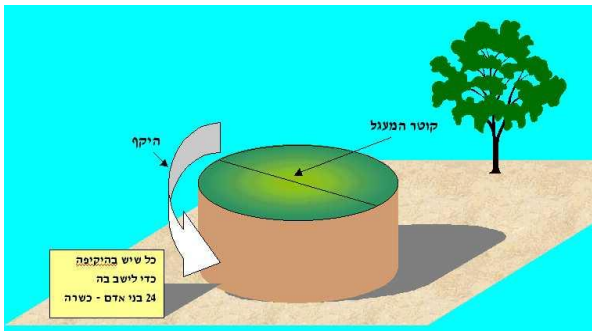
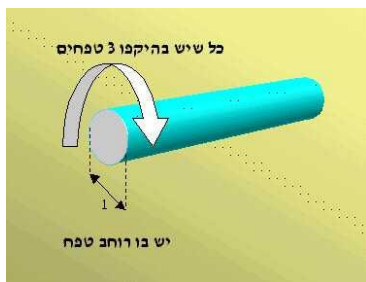


סוכה העשויה ככבשן / הרב חיים ברנר

(מתוך "מעליות – בטאון ישיבת ברכת משה מעלה אדומים חוברת א')



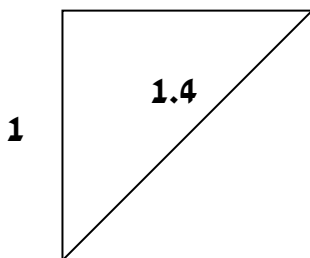
בסוכה דף ז' ע"ב דנה הגמרא בגודל המינימלי של סוכה עגולה, ומביאה את דברי ר' יוחנן: "סוכה העשויה ככבשן אם יש בהיקפה כדי לישב בה כ"ד בני אדם כשרה ואם לאו פסולה". הגמ' מניחה שאדם יושב בשטח אמה על אמה, ואם כך היקף הסוכה צריך להיות 24 אמות. הגמ' אומרת שדברי ר' יוחנן מסתמכים על דעת רבי שמצריך סוכה בגודל 4 X 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 X 4. הגמ' עושה את החשבון ע"פ שני כללים. בלשון הגמ':



א. כל שיש בהיקפו שלשה טפחים יש בו רוחב טפח (כלומר: $\pi = 3$).

ב. כל אמתא בריבוע אמתא ותרי חומשי באלכסונה (כלומר: כל אמה בצלע הריבוע מתאימה לאמה ושתי חמישיות באלכסון הריבוע, ובלשונו היחס בין אלכסון הריבוע לצלע הוא אמה ושתי חמישיות. היחס ע"פ משפט פיתגורס הוא שורש 2 יוצא כי על פי הגמרא כי

$$\sqrt{2} = 1\frac{2}{5} = 1.4$$



ועל כן סוכה עגולה שחוסמת ריבוע 4 X 4 אמות קוטר 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? ומתרצת הגמ' ששיבת האנשים היא

מחוץ לסוכה, במעגל חימוני 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 בפירוש?
- (ב) אם כבר השתמש ר' יוחנן בהיקף 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 בבא 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 לא 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 זה לכאורה 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 מ"ים עשה 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 (π) אינו בדיוק 3, אלא $3.1415\dots$. 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. דבר שודאי ששלמה החכם מכל אדם לא היה טועה בו! ועוד קשה למה הגמ' לומדת מהפסוק ענין זה, תאמר שידוע מהנסינון 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 המדוייקים:

$$\sqrt{2} = 1.4142 \quad \pi = 3.1415$$

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.

$$\text{לפי ר' יוחנן היקף המעגל החיצוני 24 אמות, וקוטרו } = \frac{24}{3.1415} = 7.64 \text{ אמות.}$$

קוטר המעגל הפנימי הוא שתי אמות פחות = 5.64 אמות, ולכן היקפו 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.

ובזה יתורצו השאלות:

(א) אם ר' יוחנן היה אומר שהיקף הסוכה יהיה 18 אמות היה החשבון פחות מדוייק מאשר לפני 24 בני אדם, שראינו שמדוייק עד כדי 3 ס"מ.

(ב) אם ר' יוחנן היה אומר שצריך שיהא בהיקפה 23 בני אדם אזי היה יוצא ההיקף הפנימי לפי הערך המדוייק: 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 יהיה מדוייק, אולם פה ראינו שההפרש מצומצם מאוד, ולכן

$$\text{פה אין צורך להגיד בכמה לא דק. ומה שהגמ' אמרה "לא דק" הכוונה ע"י השימוש ב } \pi = 3$$

(ד) מאותה סיבה גם לא קשה השאלה (ד) משבת, כי פה שלא כמו במסכת שבת החשבון יוצא מדוייק, 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... וקוה) שלשים באמה יסב אותו סביב". כמו כן באותו פרק בפס' ט"ו משתמשים להיקף בביטוי "וחוט שתיים עשרה אמה יסוב את העמוד השני", ואילו פה בביטוי "קו". ולכן הוא אומר שעל דרך הגימטריה:

π מתיחס ל - 3 כמו "קוה" (כתוב) ל"קו" (קרי). כאשר "קוה" בגמטריה - 111, "קו" - 106,

ואכן: $\frac{111}{106} = \frac{3.1415}{3} = \frac{\text{קוה}}{\text{קו}}$, דהיינו דיוק של 4 ספרות אחרי הנקודה.

ובזה בא הפסוק ללמדנו שאומנם π שונה מ - 3, אבל מכיון שאי אפשר שהכתוב יודיעו 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"

לכן משתמשים לצורך החשבון ב - $\pi = 3$, ולכן גם הגמרא משתמשת בחשבונותיה ב 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 הגמרא אומרת: "כי אמרינן לא דק לחומרא לקולא מי אמרינן?!"

אולם באמת אם נושבי 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 הריבוע 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 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' ערובין. 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.

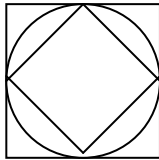
סוכה העשויה ככבשן - הרב חיים ברנר

הגמ' בעירובין ע"ו ע"א אומרת שכשיש חלון בין שתי חצרות שגודלו 4 X 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 בדברי ר' יוחנן בדיוק כמו אצלנו בסוכה, ואומרת בשבעה עשר נכי חומשי סגי, ואומרת הגמ' במסקנה שר' יוחנן הולך לפי דייני דקסרי! וקשה, הרי הגמרא בסוכה דחתה את דייני דקסרי מכל וכל, ואיך הגמרא בעירובין אינה דוחה זאת, ולפחות תגיד שר' יוחנן הולך לפני דייני דקסרי אבל להלכה מספיק שבעה עשר נכי חומשי. ובאמת כך סוברים רוב הראשונים להלכה.

עקב הקושי נסביר את ר' יוחנן לפי דייני דקסרי כמו שמסביר המאירי בעירובין, שדייני דקסרי מדברים בשטח, וכמו"ש תוס', וכמו שאמרנו בשאלה ז' לעיל,

ומדובר בריבוע בתוך עיגול בתוך ריבוע,

ודייני דקסרי משווים את הריבוע הפנימי והמעגל לריבוע החיצוני:



"עיגולא מגו ריבוע רבעא" – שטח העיגול הוא $\frac{3}{4}$ משטח הריבוע החיצוני, כלומר: שטח הריבוע פחות רבע

(לפי $\pi = 3$. הנוסחא לשטח העיגול היא: $S = \pi r^2$, π 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 ביהקפו" 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 $\frac{3}{4}$ משטח העיגול החוסם, כלומר 24 אמ"ר, וזה בדיוק מה שר' יוחנן אומר.

אם כן קשה, מדוע הגמרא בסוכה לא מקבלת הסבר זה ובעירובין כן? התשובה מצויה בלשון הדחיה בסוכה: "לא היא דהא קחצינן 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 π גדול מ-3, ושטח העיגול לפי רבי צריך להיות $8 \times \pi$ שזה גדול מ-24 אמ"ר, ור' יוחנן הרי מסתפק ב-24 אמ"ר.

לעומת זאת בעירובין כיון שמדובר על טפחים ולא אמות – הטעות קטנה פי 6 ועל כן 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 החוסם הוא 16 טפ"ר, ואם כן השטח הכלוא, בין הקשת של המעגל לריבוע, בכל צד הוא 4: (16 – 24) כלומר 2 טפ"ר, ולכאן שטח של 2 טפחים ומשהו בתוך עשרה אזי חלק מהריבוע בתוך עשרה. לאחר כותבי כל זאת מצאתי כי ב"ה בהסבר דייני דקסרי בסוכה ובעירובין כיוונתי לדעת הראב"ד בספרו "תמים דעים" סימן רכ"ג.