

ר' יצחק סמואל

ערכי $\sqrt{2}$ במידות חז"ל

עיון בסוגיות חלון עגול (עירובין עו.-עו): וסוכה עגולה (סוכה ח:)

הקדמה

ערכיהם של $\sqrt{2}$ במידות חז"ל מופיעים במשנה ובמספר סוגיות בש"ס, והעיסוק בהם מתמשך עד לפסקי הלכה של גדולי האחרונים².

המשנה בעירובין יד. קובעת שכל שיש בהיקפו שלושה טפחים יש בו רוחב טפח. הגמרא שם כותבת בשמו של ר' יוחנן את המקור לקביעה זו:

"א"ר יוחנן כל שיש בו שלושה טפחים יש בו רוחב טפח, מנא הני מילי א"ר יוחנן אמר קרא ויעש את הים מוצק עשר באמה משפתו עד שפתו עגול סביב וחמש אמות קומתו וקו³ שלושים באמה יסוב אותו סביב"⁴.

מכיון שהסוגיות המטפלות בהיקף מעגל מחשבות היקף ביחס לריבועים המקיף והמוקף, מופיע ערכו של $\sqrt{2}$ כערכו של האלכסון (במעגל היחידה) כלשון הגמ'⁵ "כל אמתא בריבוע אמתא ותרי חומשין באלכסונא".

המשנה בעירובין עו. עוסקת בחלון שבין שתי חצרות, שאם יש בו 4 על 4 אמות (כשמשווא מהחלון בתוך 10 טפחים הסמוכים לקרקע) יכולות שתי החצרות להחשב כחצר אחת, ואם רצו מערבין עירוב חצרות אחד לשתיהם. הגמ' שם מביאה משמו של ר' יוחנן שאם החלון עגול צריך שיהיה בהיקפו 24 טפחים (שנים ומשהו מהם בתוך י') ומסקנת הגמ' שר' יוחנן סבר כדיני דקיסרי (או רבנן דקיסרי) שאומרים "עגולא דנפיק מגו ריבועא רבעא, ריבועא דנפיק מגו עגולא פלגא".

1. משנה עירובין יד., מש' אהלות, יב, ר"ז, חולין נ. (תוס' לכשתמתח). עירובין עו.: עירובין נז., סוכה ח., רי"ף שבת ח. (כוורת) תעד.
2. משנ"ב שעב, ל': תרלב ועוד. וראה ספר השם לראב"ע חלק שיש ערכי ק' ליונים וכו' וכן אור נוגה (פרוש שם) על התפתחות ה' יד. כנושא ראה אנציקלופדיה תלמודית ערך היקף (כרך י' עמ' תקס"ח).
3. רוב המקורות העוסקות בנושא מובאות בשם ר' יוחנן שקבע את הקביעה הנ"ל.
4. מלכים א, ז, כג, דה"ב ד, ב.
5. בפסוק במלכים מופיעה המילה וקו בכתיב קוה, אחד האחרונים מצא שחלוקת הגימטריא של הקרי והכתיב מוכפלת ב-3 (הערך בפשט) נותנת π בדיוק אלפית (111/106)×3=3.141509.
6. חשבון זה אינו מכון לפי חכמי המידות, ואין לאמר שעגלו ב-0.14 שהרי בים של שלמה היה הקוטר 10 אמות, ולכן ההיקף כ-31.4, ואין הגיון בעיגל 1.4 טפחים. ראה Peter Beckman בספרם A History of PI, New York את המסקנות לגבי בתנ"ך ובגמרא (עמ' 15).

(וההבנה בפשט הדברים, אם היקף המעגל הוא 24 טפחים יש בו לרבע מבפנים 4 על 4 שהיקפו 16 ו־24 פחות 8 (חצי היקף הריבוע) שווה 16).

הגמ' בסוכה ז: אומרת "אמר רבי יוחנן סוכה העשויה ככבשן, אם יש בהיקפה כדי לישב בה כ"ד בני אדם כשרה, ואם לאו פסולה". והגמ' מעמידה את דברי ר' יוחנן אליבא דרבי האומר "כל סוכה שאין בה ארבע אמות פסולה". לאחר שקלא וטריא מעמידה גם שם הגמרא את הדברים אליבא דדייני דקיסרי, ומסיימת הגמ', "ולא היא דהא קחזינן דלא הוי כולי האי".

ובאמת נראים דברי רבי יוחנן תמוהין שהרי אם נחשב נמצא שבריבוע 4 על 4 האלכסון שווה $\sqrt{2 \times 4} = 5.6568$, ואם כך ההיקף הוא: $17.771 = 5.6568 \times \pi$ (ובמידות הגמ' $16.8 = 5.6 \times 3 = 1.4 \times 4$) ולא 24.

גם מסקנת הגמ', דברי דייני דקיסרי אינם מובנים, שהרי בהיקף המעגל במידות האמיתיות (17.771) או במידות חז"ל (16.8), היקף הריבוע הפנימי אינו חסר רבע, וכן היקף החיצון לא גדול בחצי והדברים צריכים באור.

בעבודה זו אנסה להסביר בעיה זו וללבן סוגיות אלו.

הסברי הראשונים בסוגיות

רש"י בסוכה כותב בהסבר דברי דייני דקיסרי "עיגולא מגו רבועא רבעא – מפיק מן הריבוע כשאתה עוגל את המרובע מתוכו, אבל רבוע מגו עיגולא פלגא – כשאתה מרבע בתוך העיגול אתה מוציא ממנו חצי השעור הנשאר בו דהיינו תילתא דכוליה, הלכך לשש עשרה ריבוע צריך העיגול המקיפו סביב להיות עשרים וארבע". על דחית הגמ' ולא היא אומר רש"י "ולאו מילתא היא – דהא ראינו דלא הוי שעורא כולי האי, אלא שיהא רחב כשעור אלכסונא של מרובע, וכל אמתא בריבוע אמתא ותרי חומשי באלכסונו".

רש"י בעירובין כותב "רבוע מגו עיגולא פלגא – בעי למשקל מיניה פלגא דהאי שעורא דפייש דהיינו תילתא דמעיקרא דהוי להו תמניא מכ"ד ופשו להו שיתסר, דסבירא להו דכל אלכסונא הכי הוי".

נראה שרש"י¹⁰ סובר שדברי דייני דקיסרי בטעות יסודם, (ולכן דחתה הגמ' בסוכה את דבריהם "ולא היא דהא קחזינן דלא הוי כולי האי") וטעותם שחשבו שהיקף העיגול המסבב ארבע על ארבע הוא יותר על היקף המרובע שבתוכו מחצית היקף המרובע. (ולכן אם היקף הרבוע 16 היקף המעגל 24)⁹. או שחשבו שמידת אלכסון הריבוע היא כפול מאורך צלע הריבוע... "נמצא זוית של הריבוע המגיעים עד העיגול כפלים על רוחב הרבוע"¹⁰)

7. וראה ד"ר ש. בלג, סוכה העשויה ככבשן, תורה ומדע ז תשל"ז, בהסבר לסוגית סוכה.
8. וכן הריטב"א שם.
9. הסבר הריטב"א שם.
10. הבנת תוס' בדברי רש"י עירובין שם ד"ה "ורבי יוחנן" והריטב"א בשם אחרים פירשו.

תוס'ו מקשה על רש"י מספר קושיות:

איך טעו ר' יוחנן ודייני דקיסרי והרי בפשטות הדברים נראים לעין, ועוד לפי פירוש הדברים ברש"י ריבוע מגו עיגולא פלגא הכוונה שליש (חצי הריבוע הפנימי), מדוע לא כתבה הגמ' במפורש תילתא?

בעקבות קושיות אלו מפרשים התוס' שר' יוחנן סבר שאמה בריבוע שתי אמות באלכסונו, דייני דקיסרי לא טעו, ובדחיה "ולא היא" וכו', הגמ' דוחה את הסתמא דגמ' המביאה את דבריהם של דייני דקיסרי, שדבריהם היו קבלה בידם ואולם לא הבינו את דבריהם כהלכה, שכוונת דייני דקיסרי לא להיקף אלא לשטחי המעגל והריבועים. ובאמת שטח הריבוע הפנימי (המוקף) מחצית הריבוע החיצוני ("ריבועא דנפיק מגו עיגולא פלגא" של הריבוע החיצוני) ואלו שטח העיגול מפחית רבע משטח הריבוע החיצון. אם שטח הריבוע הפנימי 16 הרי שטח הריבוע החיצון 32 ושטח העיגול $24 = 3 \times 2^2 \times \sqrt{2}$ ¹².

הסבר גליא מסכת¹³ בסוגיא

קושיות על תוס'

הגליא מסכת מקשה על תוס' מספר קושיות שהעיקריות שבהן: אם סיבת הטעות של ר' יוחנן היא חישוב מוטעה הקובע, שאורך האלכסון כפול מאורך הריבוע, איך מסביר תוס' שר"י טעה בהבנת דברים, שנראים לעין שבטעות יסודם? (הדברים סותרים משנה מפורשת באהלות¹⁴, וכן כמו שתוס' הקשו על דייני דקיסרי – בהבנת רש"י, ולכן העמידו דבריהם באופן אחר, כך קשה בפירושם הם – על ר' יוחנן עצמו¹⁵).

ועוד מהי ההווא אמינא של ניסיון התירוץ בדברי דייני דקיסרי המדברים על שטח, על הקושיא שהיתה על ר' יוחנן המדבר על היקף החלון?

בעקבות קושיות אלו ולאחר שקלא וטריא וחיפוש הסברים נוספים, מנסה הגליא מסכת להעמיד את הדברים כפירוש רש"י.

לשם כך שואל הגליא מסכת שאלה בסיסית בסוגיא מהו החידוש בדברי ר' יוחנן "חלון עגול צריך שיהיה בהיקפו כ"ד", מדוע לא אמר ר"י דברים כפשוטם חלון עגול

11. ראה הוכחת יחס ריבוע – עיגול תוס' סוכה ח. ד"ה וכמה, תוס' ד"ה ריבועא.
12. תוס' שם וכן בסוכה ד"ה "ריבועא דנפקא".
13. גליא מסכת לר' דוד בר משה מנוואהרדוק וילנא תר"ה 1845 סימן ג'.
14. אהלות, יב משניות וז המשנה מדברת על עמוד המוטל באויר, אם יש בהיקפו 24 טפחים, מביא את הטומאה תחת העמוד והטומאה אינה בוקעת ועולה. ועיין תפארת ישראל שם, בועז אות ט'.
15. הגליא מסכת מביא גר"א או"ח שע"ב, שמנסה להסביר את הגמ' "וחס וחלילה שטעו וכו'", אולם גם עליו מקשה הגליא מסכת ומסכם... "והגאון מוילנא ירד להציל ולא הציל" ע"ש.

צריך שיהיה בתוכו ריבוע של ד' על ד',? (או לדברי התוס' היה עליו לכתוב רוחב שמנה). אמנם בחלק מהסוגיות נוח יותר לדבר על היקף בגלל נוחות המדידה (כגון במשנה באהלות המדברת על עמוד עגול החוסם טומאה), ואולם ברור שבסוגיות שלנו נוחות ופשטות ההבנה והמדידה היא כניסוח הרמב"ם והשר"ע להלכה: "חלון עגול בעי שיהיה בו כדי לרבע ריבוע ד' על ד'".

דברי ר' אביגדור

הגליא מסכת מנסה לתרץ קושיה זו על פי דברי הבית יוסף באר"ח סימן שע"ב: "כתב שיבולי הלקט, השיב ר' אביגדור, חלון שמערבין על ידו בעינן דנהוי ד' על ד' מרובעים, בציר מהכי אע"ג דנפיש אורכיה טפי משיעוריה, אינו משלים, דלא חשיב פתחא. ואפי' לרבנן דפליגי עליה דרשב"ג בריש פרק חלון, דהא לא חזי להכניס ולהוציא, מתוך שהוא צר וכמאן דליתא דמי, ואין מערבין אחד".

המסקנות והסבר הסוגיות לדברי ר' אביגדור

לדברי ר' אביגדור עיקר החידוש של ר' יוחנן הוא לא לענין השטח הכללי של החלון (כמו בהרבה סוגיות בש"ס – הדורשות שטח או נפח כללי, ולא חשוב באיזו צורה מתקבלים, לדוגמא המשנה בשבת פח. "אין שופכים מים בשבת לתוך חצר הפחותה מ' 4 אמות, ואפילו אריך וקטין, וכן מקוה המכיל 40 סאה כשר ללא קשר לגודל המקוה¹⁶). אצלנו עיקר החידוש הוא דבעינן דווקא ריבוע, ולא אמרינן צירוף ולכן אם אריך וקטין לאו שמיה חלון וכמאן דליתא, וכן לענין סוכה אם אריך וקטין, ואחת מהדפנות פחותה מ' 4 אמות, לדעתו של רבי הסוכה פסולה, ולא משנה שבאופן כללי הסוכה מכילה 16 אמה רבועות. (לפי עקרון זה פוסק השר"ע אר"ח, תרל"ד, ב' בעקבות הרמב"ם ולפי ההלכה שגודל סוכה מינימלי הוא על 7 טפחים, אם היא עגולה צריך שיהא בה כדי לרבע שבעה על שבעה", והמג"א מוסיף "ואפי' שיש שטח למגורים בעיגול שלא מקיף 7 על 7, לא מקרי דירה, אם אין 7 על 7. זאת בניגוד להלכות מזוזה (יר"ד רפו, יג) שם פוסק השר"ע בעקבות הרמב"ם "אם יש בו כדי לרבע ד' על ד' אמות בשווה, אע"פ שאורכו יתר על רוחבו או שהוא עגול או בעל ה' זויות חייב". (שם גם אריך וקטין, שטח 16 אמות רבועות מחייב מזוזה)*¹⁶.

ר"י צריך לאמר דבריו פעמים גם בחלון וגם בסוכה. אם היו הדברים נאמרים רק בסוכה היתה לי הווא אמינא שגם חלון צר יותר נוח לתשמיש, והחידוש בחלון

16. אמנם הרב אונטרמן זצ"ל העיר שהעיקר הגופו של אדם יהיה טבול ו-40 סאה התקבלו לפי ששערו חז"ל שגופו של אדם בא כאחת במים במקוה בגודל אמה על אמה ברום שלוש, המכיל 40 סאה. ועיין פירוש משניות קהתי מקוואות ז, ז, ואולם להלכה מקוה נמדד לפי תכולתו והחסר קורטוב פסול. ועיין תשב"ץ חלק א' קכו, קסד-קסו לשערי מקוה.

16. אומנם הרא"ש שם גורס כלשון הרי"ף "בית שאין בו ד' על ד'" ולא בלשון בית שאין בו ד' אמות בסתם (נראה כגרסת הרמב"ם) ואולם השר"ע פוסק שטח 16 אמה, וראה ט"ז סוכה שם הסובר שגם הרמב"ם סובר כרא"ש (רבוע ד' על ד') וסובר שכך הביין הרב המגיד.

שצריך גם שנים ומשהו בתוך י'. (וכך הביא להלכה המגיד משנה בשם הרשב"א... "וצריך שיהיה בענין שאם ירבענו יהיה צלע תחתון של כולו משהו בתוך י', וכיצד הוא עושה, צריך שיהיה מנקודה תחתונה ד' חומשין (במגיד משנה כתוב טפחים בט"ס) בגובה כנגד צלע המרובע בתוך י', כדי שיהיה צלע התחתון משהו בתוך י").

כוונתו של ר' יוחנן בדבריו "חלון עגול צריך שיהיה בהיקפו כ"ד" היתה לשטח עגול של כ"ד אמות מרובעות המכיל רבוע של ד' על ד"ו (כמו שהמשנה דיברה על שטח של חלון ד' על ד', כך ר"י בדבריו דיבר על שטח).

ר"י בדבריו על חלון עגול, הולך כדברי ר' אביגדור שאריך וקטין לא מהני.

הסלקא דעתך של הגמ' היה, שכוונתו של ר"י בדבריו "היקפו כ"ד" – לחוט המקיף, ולכן שקיל וטרי בענין החלון (כמו בענין הסוכה), ואולם למסקנת שתי הסוגיות הגמ' אומרת "ר' יוחנן אמר כדייני דקיסרי". כוונת הגמ' בקישור לדברי דייני דקיסרי להורות שכמו שדייני דקיסרי דברו על שטח (ואין כל אפשרות הבנה אחרת בדברים), כך ר' יוחנן בדבריו כ"ד טפחים בהיקף – כוונתו לשטח חלון (האור) לתשמיש, המכיל ד' על ד', ולא מהני אריך וקטין.

ר"י דיבר על שטח העיגול, ולא על ההיקף (שלכאורה קל יותר למדידה), מכיון שלהגיע למידת החוט המקיף, צריכים להשתמש באלכסון הריבוע (קוטר המעגל), ומידות הגמ' לאלכסון "כל אמה בריבוע אמה ותרי חומשי באלכסון", אינה מדויקת וחסר בה¹⁷. ואסור לעגל במידות חז"ל, שהרי מקוה המכיל 40 סאה כשר, וחסר קורטוב פסול (הרמב"ם כתב להלכה "חלון עגול בעי שיהיה בו כדי לרבע רבוע ד' על ד", לא כתב חשבון מדויק של מידות החלון, בגלל שאין אפשרות למסור מידות מדויקות של העיגול).

דברים אלו מפורשים גם ברש"י – שכתב "רבוע מגו עיגולא פלגא, דהיא תמניא מכ"ד (שליש)... דכל אלכסון הכי הוה", רש"י לומד את מידת האלכסון על פי מידות השטחים (צלע למרובע ששטחו מכיל כפלים). גם לרש"י הסבר דברי ר"י "צריך שיהיה בהיקפו כ"ד" הכוונה לשטח, ולא נקט ד' על ד' שתשמיש צר לא מהני מדידי.

הסבר דברי הגמ' "דבעינן מקצת חלון בתוך י'", כפי באור הרשב"א לעיל – בסיס החלון ברוחב ד' צריך שיהיה בתוך י'. רש"י במקום כותב "...וצריך לזה שיהו שני טפחים ומשהו אורך מהיקפו בתוך י', מאמצעו לכאן טפח, ומאמצעו לכאן טפח ועוד

17. ראה תמים דעים להראב"ד בעל ההשגות סימן רכ"ג. המפרש בצורה דומה "..." שיהיה בהיקפו כ"ד רצה לומר בהערכתו ברבוע, והוא מלשון ערך והיקש... כאלו אמר ברבותו או בתשבורתו" וע"ש.

18. תוס' עירובין נז., סוכה ח. ד"ה "כל אמתא ברבוע" מגיעים למסקנה שחסרים באלכסון 1/50 ואולם במידות המדויקות חסר בערך 1/71.5, וראה גר"א שע"ב, י"ב על מידת האלכסון שנוסף בו רבע חומש מאלכסון ד' על ד' (5.65 שלפי המידות המדויקות 5.6568).

19. הגליא מסכת מסביר שבהו"א בגמ' משתמש רש"י בלשון "החוט המקיף" ואלו במסקנת הגמ' "מעגל המקיפו סביב" הכוונה לשטח כ"ד המקיף רבוע ד' על ד'.

משהו – משום דכי מרבעינן ליה ומדלינן ליה מיניה שני טפחים מן ההיקף עגול שבין קרן לקרן לכל צד דסתמינן להו ומוקמינן לה אריבועא, ונמצא אותו משהו הנשאר בסוף י' הוא על פני רוחב החלון, כדאמר לקמן רבועא מגו עיגולא פלגא בעית לדלויי כלומר חצי המידה הנותרת בריבוע ריבה העיגול עליו והיקף המרובע ט"ז, נמצא העיגול רבה עליו ח', הרי ב' לכל צד". והסבר דבריו: אם נפחית משטח העיגול את שטח הריבוע ד' על ד' נקבל $8=24-16$, המתחלק לארבעת הצדדים, כך ששארית העיגול בכל צד היא 2 טפחים רבועים (ראה ציור). ולכן אם שני טפחים ומשהו (כל שהוא) שטח בתוך י' ממילא הצלע התחתונה בתוך י' טפחים²⁰.

הסבר דומה מסביר הגליא מסכת בסוגית סוכה עגולה. הגמ' אומרת "אמר ר' יוחנן סוכה העשויה ככבשן, אם יש בהיקפה כדי לישב בה כ"ד בני אדם כשירה, ואם לאו פסולה" וכו'. לכאורה המילה בה מיותרת, אלא שהכוונה אם יש בה – בהיקפה כל כך עד שיש בשטחה כ"ד אמות כשירה.

לסיכום

ר' יוחנן ודייני דקיסרי דברו על שטח העיגול ולא על החוט המקיף. ר' יוחנן דבר בעיגול להורות שאריך וקטין לא מהני. מכיון שלהגיע לשטח בצורה מדויקת ע"י אלכסון לא ניתן, מציעים דייני דקיסרי דרכים חילופיות או הפחתת רבע מהריבוע החוסם, או הוספת חצי שטח מהריבוע החסום. לכן שטח הריבוע הגדול 32, רבוע דנפיק מגו עיגולא פלגא (דחיצון) – מכאן שטח הריבוע הפנימי 16 טפחים, ושטח העיגול – עיגולא דנפיק מגו רבועא רבעא – שטח העיגול פחות רבע הריבוע החיצון 24 טפחים $((\sqrt{2} \times 2)^2 \times 3 = 24)$.

דחית הגמ' "ולא היא דהא קחזינן דלא הוי כוליה האי"

לדברי דייני דקיסרי (לפי ההסבר שהובא לעיל) קשה, בזמן שהם מדקדקים כל כך באורך האלכסון ובמידת $\sqrt{2}$, (שחסר במידות חז"ל 0.014), הרי שבמידת א"ל, נקטו בכלל המקובל "כל שיש ברוחבו טפח, יש בהיקפו שלושה טפחים", וכבר התוס' יכתבו "וקשיא דאין החשבון מדוקדק לפי חכמי המידות". והרמב"ם בפירושו למשנה כתב²²: "יש לך לדעת כי יחוס אלכסון העגולה אל המסובב אותה, בלי ידוע ואי אפשר לדבר בו לעולם באמת"..." ודרך המופת בזה הקרוב אשר עליו סומכים חכמי החוכמות הלימודיות, הוא יחוס האחד לשלושה ושביעית (3.14286), ולפי שזה לא יושג לעולם, אלא בקירוב לקחו הם הגדול (אמות שלמות), ואמרו כל שיש בהיקפו ג' טפחים יש בו רוחב טפח והסתפקו בזה בכל המדידות שהוצרכו אליו מן המדידה בתורה". אם נדקדק בערך ה' א"ל הרי שהריבוע המוכל בשטח מעגל של כ"ד אמות

20. וכך גם ב"תמים דעים" לראב"ד סימן רכ"ג.

21. עירובין יד. ד"ה "והאיכא משהו".

22. פרוש המשניות לרמב"ם עירובין יג: ד"ה "היתה של קש". לשון דומה תפא"י אהליות שם "גם אותן שבעיות אינן רק בקירוב".

רבעות, קטן מ"ד' על ד'23, ולא כפי שניסו ללמוד דייני דקיסרי. (ואם אנו לא מדקדקים בערך ה"ז, אין לדקדק בערך האלכסון שהרי האי דיוק בערך ז' גדול הרבה יותר (1/25) $1 - 3\sqrt{3} = 0.047$ מול (1/70).

כאן מתפרשת מסקנת הגמ' בסוכה "ולא היא" וכו', ר' יוחנן לומד שהיחס בין המקיף והקוטר נלמד מים של שלמה לדברי הגמ' "כל שיש לו שלושה טפחים יש לו רוחב טפח, מנא הני מילי א"ר יוחנן אמר קרא "ויעש את הים מוצק עשר באמה משפתו עד שפתו עגול סביב... וקו שלושים באמה יסוב אותו סביב" וכו'. ליחס זה כיון בסוגית סוכה, וליחס זה כיונו דייני דקיסרי (שהרי יחס זה מופיע כבר במשנה). ואולם לפי האמת כלל זה אינו מדויק, ובשטח של 24 טפחים לא נמצא ריבוע של 4 על 4.

ההבדל בין סוגית חלון לסוכה

מסקנת הגמ' "ולא היא" מופיעה בסוכה ולא בחלון על דרך המגיד משנה בדין קורה. המשנה בעירובין יג: דנה בקורה המכשירה מבוי לטלטל בו, ואומרת "היתה (הקורה) עגולה – רואין אותה כאילו היא מרובעת, וכל שיש בהיקפו שלושה טפחים יש בו רוחב טפח". ואומר הרב המגיד2 "ודע שמה שאמרו אם היה היקפה ג' יש בה רוחב טפח, אינו מדוקדק בחשבון, אלא פחות מטפח היא כחלק הכ"ב על דרך הקירוב. ולא דקדקו בשל דבריהם, והקילו בו".

בסוכה שהיא דאורייתא – מסיק הש"ס לאסוקי לסתור ולהודיע שהכלל של "כל שיש בהיקפו ג' יש בו רוחב טפח" אינו מדויק, אבל בסוגית חלון דהוה דרבנן לא מסיק הש"ס את הכלל "ולא היא", דבדבריהם הקילו.

הרמב"ם שדרכו להביא את הדין המבואר בש"ס כתב בהל' סוכה "סוכה עגולה אם יש בהיקפה כ"ד לרבע בה ז' על ז'... כשרה", מכיון שסוכה דאורייתא. בהל' עירובין כתב "היה חלון עגול, אם יש בו כדי לרבע בו ד' על ד' הרי הוא כמרובע" וכו', כדי ללמד את עיקר כוונתו של ר' יוחנן, שאריך וקטין כמאן דליתא. ואולם בדין קורה עגולה כתב לפי הכלל של כל שבהיקפו ג', יש ברוחבו טפח, כאמור לעיל.

דרך נוספת בהסבר דברי דייני דקיסרי

אבי מורי הכ"מ פירש את דברי ר' יוחנן המדבר בהיקף המעגל, כפשטם של דברים. ואולם דייני דקיסרי דברו על שטח, והתבססו על מאמר חז"ל במשנה "כל שיש בהיקפו שלושה טפחים, יש בו רוחב טפח".

והסבר דבריהם הוא כך: שטח העיגול הפנימי "עיגולא דנפיק מגו רבועא – רבעא", כלומר שתמדוד את שטח העיגול הפנימי הורד רבע משטח הריבוע.

23. לפי החשבון המדויק אם $r^2 = 24$, הרי הרדיוס = 2.764, הקוטר = 5.5279 ומכאן שצלע הריבוע: $\sqrt{2} = 3.9088$ 5.5279/ הקטן מ-4.

24. רמב"ם פרק י"ז הל' כ"ו.

אם שטח הריבוע a^2 , אזי $r = \frac{1}{2}a$, ושטח העיגול (כש $\sqrt{3} = 3$) הוא: $3 \times (\frac{1}{2}a)^2 = \frac{3}{4}a^2$.
 "ריבוע דנפיק מגו עיגולא פלגא" – לשטח העיגול החיצון הוסף חצי משטח הריבוע.
 הקוטר בעיגול החיצון הוא $\sqrt{2}a$, הרדיוס $\frac{1}{2}\sqrt{2}a$, ולכן השטח הוא: $3 \times (\frac{1}{2}\sqrt{2}a)^2 = 1\frac{1}{2}a^2$.

נראה שהמקור להבנה המוטעת של הסתמא דגמ' בדברי דיני דקיסרי היא בכך שהמשפט הראשון של רבנן דקיסרי 'עיגולא דנפיק מגו ריבוע – רבעא' נכון לא רק בשטח, אלא גם בהיקף²⁵, (היקף הריבוע הוא $4a$, והיקף העיגול $3a$ (לפי $\sqrt{3} = 3$), דהיינו רבע פחות), הגמ' חשבה איפה, שכשם שהמשפט הראשון אודות העיגול הפנימי נכון הן לגבי שטח, והן לגבי היקף – כך גם המשפט השני, אודות העיגול החיצון – ולא היא, שהיקף החיצון הוא: $\sqrt{2} \times 3a = 4.25$ ולא $6a$.

להלכה

קיימות שתי שיטות ראשונים ביחס למידות בהלכה.

התשב"ץ²⁶ מביא תוס' בעירובין יד. (שלא נמצא בתוס' לפנינו²⁷). התוס' שואלים "תימה מה שייך למיבעי מנה"מ (שאלת הגמ' שם) בדבר שאדם יכול לעמוד עליו, יביאו דבר שהוא רחב טפח ונמדוד ההיקף?" ועונה התוס' "ונראה שלפי שאין הדבר מכוון דטפי ודאי הוא, משום הכי קא בעי מנא לך מקרא דלא דייקא בההוא פורתא... ואע"ג דהוי טפי פורתא, קרא לא דייק בהכי ומהתם ילפי רבנן דלא למידק". שיטה זו האפשרות הראשונה בתשב"ץ, אומרת "שלא נעלמה האמת מאנשי האמת כי הם אנשי אמת מקבלי האמת מאלוקי האמת", ולא חששו חכמים לדקדק אפי' כשהוא לקולא, "... ש"קבלתן כך היתה ללכת ע"פ דרכים אלו, ואע"פ שיש בהם קירוב, דהא שיעורין הלכה למשה מסיני הם... ושמא כך נמסרה להם הלכה, שיתנהגו על עיקרים אלו אע"פ שיש בהם קירוב, כאלו הם מדוקדקים ויש סמך בזה מים שעשה שלמה, והלך בו הכתוב על דרך הקירוב"²⁸.

25. באופן דומה הבין את הסתמא דגמ' גם ר' גבריאל הירש בהערות לפירושו "אור נוגה" הערה ג' (פירוש על ספר השם לראב"ע שער שיש, פיורדא תקצ"ד) "ומסדר הש"ס נתן מקום לדברי דיני דקיסרי, בעבור שדבריהם אמת לענין השטח... ואם היה דבריהם אמת גם לענין ההיקף יש כאן ישוב פשוט לדברי ר"ז וע"ש.

26. שו"ת תשב"ץ לר' שמעון בר צמח חלק א' סימן קס"ה בתחילת הדברים.

27. וראה תוס' הרא"ש עירובין יד. המביא לשון דומה ללא סיוע הדברים וראה תפארת ישראל אהלות פ' י"ב שם ז"ל "...ובזה נראה לי לישוב מה דאמרין ה"מ דכשיש ברחבו טפח ויליף מים של שלמה. וקשה למה לי קרא והרי הדבר נראה לעינים... אלא שהש"ס הכי קא משמע לן מנא לן דאע"ג שהוא קצת יותר חשבינן ליה כך" וע"ש. וכך ערוך השולחן יו"ד ל' י"ג ע"ש.

28. נראה שגם רש"י סוכה ח. ד"ה מכדי רומז לדברים "כשאתה מודד אלכסון שלהם, אתה מוצא לכל אמה שבריבוע תוספת שני חומשין, שכן שער חכמים. והרמב"ם בפרוש המשנה בעירובין "הסתפקו בזה בכל המדידות שהוצרכו אליו מן המדידה בתורה. ראה תפא"ו הערה 27.

השיטה השניה לבעל "המשיכה והתשבורת"²⁹ אומרת שרבותינו "זלזלו" ולא דייקו בחשבון זה שהקירוב מביא לידי חומרה בלבד, כגון בתחום השבת או זריעת כלאים, ולא לידי קולא ואינו מזיק לשום אדם בממונו³⁰. אומנם כבר התשב"ץ כתב שהמידות אינם רק לקולא כגון דין קורה לעירוב חצרות, ודיני חציצת עמוד לטומאה וטהרה. ואולם כותב התשב"ץ בדרך השניה שמביא "שנשאו ונתנו בזה על עיקרים אלו, עשו לקרב ההבנה אל התלמידים, לפי שלעולם ישנה אדם לחבירו בדרך קצרה, אבל לענין מעשה יש לנו לדקדק הענין ע"פ הדקדוק האמיתי ומסרוהו לחכמים יודעי השעורים, נמצא כי ההלכה מסורה לתלמידים מתחילים והמעשה מסור אל החכמים לדקדקו על פי האמת, וזה הדרך ישר בעיני לתיקון הדברים..."

השו"ע בפסקיו המתיחסים למידות כותב את לשון הרמב"ם.

בדין קורה כותב השו"ע אר"ח שס"ג, י"ט "אם היתה הקורה עגולה, צריך שיהיה בהיקפה ג' טפחים שאז יש ברחבה טפח".

בהלכות עירובין המתיחסות לסוגית חלון השו"ע לא מזכיר דין חלון עגול, ואולם בהל' סוכה תרל"ד, ב' פוסק השו"ע בלשון הרמב"ם "אם היא עגולה צריך שיהיה בה כדי לרבע ז' על ז". וכך בדין כוורת (הל' שבת שמ"ה, ו') "או כוורת אם יש בו לרבע ארבעה על ארבעה והוא גבוה י' הוי רשות היחיד".

ואולם אם במבט ראשון נראית סברת הגליא מסכת שהשו"ע נקט לשון הרמב"ם על מנת להורות לחומרה (וכיון שהמידות אינם מדויקות כתב לשון אם יש לרבע), הרי שבעיון בדברי הבית יוסף בדיני סוכה³¹ כותב מרן יוסף קארו זצ"ל (טור תרל"ד) "סוכה שיש בה כדי לרבע ז' על ז' סגי ושעורה כ"ט טפחים ושני חומשין על כ"ט טפחים ושני חומשין דכל טפח ברבוע טפח ותרי חומשי באלכסונה, נמצא שז"ט דמשך סוכה הם י"ט נקי חומשא דכל שבעוביו טפח בהיקפו ג' טפחים, נמצא שדבר עגול שיש בו כ"ט ושני חומשין על כ"ט ושני חומשין, יש בו כדי לרבע ז' על ז' מצגמצמות". ולדבריו הסכים הדרכי משה וכותב "...ודבר פשוט הוא זה". ודברים אלו הם בדין דאורייתא (אם לא שנאמר שדין ז' על ז' אומדנת חז"ל לראשו רובו ושולחנו).

המשנה ברורה בדיני חלון (שע"ב, ל') כותב את לשון הרמב"ם "ואם החלון עגול, אם יש בו ארבעה טפחים על ארבעה טפחים הרי הוא כמרובע". לגבי מקצתו בתוך י' כותב... "אלא צריך לצמצם שמקום שמתחיל החלון להיות ד' טפחים, יהיה קצתו בתוך י'".

אולם בשער הציון (י"ח) כותב בעל המשנ"ב "ושעור היקף עיגולו הוא ששה עשר טפחים וארבעה חומשי טפח דבשעור זה יש השעור של ד' טפחים על ד' טפחים

29. לר' אברהם בר חיא נשיא, בן דורו של הר"י מיגש.

30. וכך בחינוך מצוה רנ"ח (ר"ס במהד' שעועל) מירדות ומשק' 'וכיוצא בכללים אלו שלא אמרו'ל על כיוון גמור כי אם בקירוב' ע"ש.

31. וכבר הביא את לשון הב"י הט"ז על אתר וע"ש.

מרובעים³², ואף דבאמת לפי מה שכתבו התוס' בסוכה ח. "דמה שאמרו כל אמתא וכו'" אין החשבון מדוקדק כל כך".

בהלכות סוכה כותב המשנ"ב (ס"ק ד) "והחוט הסובב כ"ט טפחים ושני חומשין נוכל לרבע בתוכה ז' על ז'..." ומוסיף בשער הציון (ס"ק ד) "ובכל מרובע יש באלכסונו שני חומשין יותר, וע"כ אלכסונו של שבעה טפחים הוא עשרה טפחים פחות חומש, וכל שיש ברוחבו טפח יש בהיקפו ג' טפחים, נמצא כ"ט טפחים ושני חומשין", ושולח השעה"צ לפירוש המשניות לרמב"ם פרק קמא דעירובין (הובא לעיל), שם מציין הרמב"ם "שיחוס האלכסון העגולה אל המסובב אותה בלי ידוע".

מכל הנ"ל נראה לענ"ד שהמשנ"ב פוסק כדרך הראשונה בתשב"ץ, שגם בהלכות סוכה דאורייתא פסק לפי שיעורי חז"ל, ולא כדקדוק חכמי המידות. וכך פוסק הערוך השולחן יר"ד ל' "...אף שאין החשבון מדוקדק כל כך לפי חכמי המדות מ"מ התורה גזרה למדוד באופן זה...".

ואולם אני איני אלא תלמיד מתחיל וכבר כתב התשב"ץ שההלכה (לדקדוק ופלפול) מסורה לתלמידים, והמעשה מסור אל החכמים לדקדקו על פי האמת.

32. והמגן אברהם על אתר "אם החלק עגול צריך שיהא בהיקפו שבסר נקי חומשא ויהא ד' חומשין ומשהוא בתוך י' כדי שיהיה המרובע תוך י' כזה" (ראה שם ציור).

Dedicated in memory of my brother ז"ל
 הבחור אהרון יהושע בן יהושע אפרים משה
 Mrs. Flora Frank
 Edgware Middx England