

## תחומין / כרך יט / צבי שפלטור / ה- (החז"ל)

צבי שפלטור / ה- (החז"ל)

-456-

### צבי שפלטור

#### ה- (החז"ל)

ראשי פרקים

א. סוכה העשויה ככבשן

ב. הזורק כוורת לרשות הרבים

ג. חלון עגול

ד. עמוד עגול המאהיל על הטומאה

ה. קורת מבו

ו. קורה המאהילה על הטומאה

ז. ים של שלמה

ח. ספר תורה בארון

\* \* \*

במקומות שבהם עסקו חז"ל במעגלים או בגופים עגולים, נוקטים הם ביחס של 1:3 בין היקפו של המעגל לבין קוטרו. אולם כבר הראשונים ידעו שהיחס במציאות הוא  $1/7$ . המספר  $3.14286 = 1/7$  מבוטא ע"י האות היוונית  $\epsilon$  (קיימים מספר נסיונות להסביר את אי הדיוק.  $1$  עיקר הקושי הוא מפני שבהנדסת המישור אכן היחס הוא  $1/7$  1:3 אולם במאמר זה נצביע על כך שהסוגיות שבהן מדובר על היחס החז"ל של 1:3 עוסקות בגופים תלת מימדיים, ובהם נדרשת התייחסות אחרת.

#### א. סוכה העשויה ככבשן

בתלמוד הבבלי, סוכה ז,ב, "אמר רבי יוחנן: סוכה העשויה ככבשן, אם יש בהיקפה כדי לישוב בה עשרים וארבעה בני אדם - כשרה, ואם לאו - פסולה." סוכה זו, שהינה עגולה, צריכה שתחסום בתוכה בהתאם לדברי רבי סוכה שיש בה  $4 \times 4$  אמות, כלומר קוטרו של

המעגל הוא 5.66 אמות (אלכסונו של הריבוע) לפי חשבונה של הגמרא ע"פ הכלל "כל שיש בהיקפו שלשה טפחים יש בו רוחב טפח" (1:3) היקפה של סוכה זו הוא כ-17 אמות (למען הדיוק: 16.97), אבל לפי היחס המדויק של (,) ההיקף הוא קרוב ל-18 אמות (17.76). כיון שרוחב מושב האדם הוא אמה ("גברא באמתא יתיב"), ממילא הסוכה הדרושה לדעת רבי יוחנן (בעלת היקף של 24 אמות) גדולה ב-1/3 (כי במעגל שהיקפו 24 אמות נחסם רבוע של 5.4x5.4 אמות).

קושיה זו מיישבה רב אסי: "לעולם גברא באמתא יתיב, ור' יוחנן מקום גברי לא קחשיב", היינו 24 אנשים אלו יושבים מחוץ למעגל הנחוץ לסוכה המינימלית. עומק מקום ישיבתם, שהוא אמה, אינו בחשבון הסוכה 4x4 אלא נוסף עליה. ואכן, אם נוסיף

-457-

על המעגל המינימלי החוסם סוכת 4x4 אמות טבעת בעומק אמה, יוצר מעגל שקוטרו הוא 7.66 אמות, והיקפו של מעגל זה לפי היחס של (3.14) הוא 24.05 אמות.

אולם מדוע זקוק היה ר' יוחנן לשער את היקפה של הסוכה ע"י אנשים היושבים מחוצה לה? וכי לא היה פשוט יותר אילו היה אומר 'אם יש בהיקפה כדי לישיב בה שמונה עשר בני אדם'?

מסתבר שיש לדייק בדברי רבי יוחנן: "סוכה העשויה ככבשן" - אין זו סוכה בעלת מבנה גלילי, אשר בה העיגול של הגג חופף לעיגול של קרקעית הסוכה, אלא זהו כבשן - מבנה עגול שגגו צר מתחתיתו, היינו: חרוט קטום. כך בנויים כבשנים, בין עתיקים ובין מודרניים, בין מטעמי קונסטרוקציה (על הבסיס להחזיק את כל המבנה שעליו) ובין כדי לחסוך באיבוד החום דרך הגג. 2 סוכות כאלה מצויות בארצנו, ובמיוחד בהרי שומרון ויהודה, עד היום - ראה איור 1 - הן עשויות אבן (בניה יבשה, ללא מלט) ומתנשאות לגובה של 2-3 מטר. לצורך הגג מונחים על הקירות ענפים גדולים, גזעים וקורות עץ, המשמשים בסיס לסכך. 3

<לחץ לקבלת איור 1-48-19>

איור 1: מלונה מסוג סוכה. אזור סילוואד בשומרון. מתוך: רון, 1977  
המידה הנצרכת לפי רבי - 4x4 אמות - היא המידה המינימלית של הסכך, היינו גגה של הסוכה; וכשהסוכה עשויה ככבשן צריך שסככה יוכל להקיף ריבוע כזה, היינו שבסכך יהיה מעגל שהיקפו הוא (ע"פ יחס של 3.14) כ-18 אמות. אולם כיון שהמבנה הוא חרוטי, עלינו לדעת מהו היקף רצפתה של סוכה זו, כדי לאפשר שכל היושב בה ישוב ראשו ורובו בסוכה

מתחת לסכך הכשר. מסתבר שתחום הישיבה חורג באמה אחת לכל צד מעבר לתחום הגג - הסכך, ולפיכך "מקום גברי לא קחשיב". וזוהי אכן סוכתו ושיטתו של ר' יוחנן (ראה חתך הסוכה ותוכניתה באיור 2).

הבנה זו בסוגיית הגמרא אפשרית רק אם נניח שר' יוחנן ידע את שיעור (המדעי (3.14), שאילו היה מחשב לפי היחס 1:3, היה מסתפק בסוכה שבהיקפה יושבים 23 בני אדם ( $22.968 = 3 \times 7.656$ ), ולא היה מצריך 24 בני אדם.

### ב. הזורק כוורת לרשות הרבים

האמנם עסקו חז"ל בגופים שאינם גליליים, אלא עשויים כחרוט קטום? בתלמוד הבבלי שבת ח,א "אמר אביי: זרק כוורת לרשות הרבים... רחבה ו' (טפחים) - פטור." הסיבה היא שכוורת הינה עגולה, ובמידה זו היא חוסמת בתוכה שטח הנחשב

-458-

### <לחץ לקבלת איור 2-48-19>

-459-

כרשות לעצמו ("רשות היחיד"), וכשזורקו מרשות היחיד, אע"פ שנחת ברשות הרבים, מכל מקום כיון שהוא נחשב לרשות לעצמו, הרי זה כזורק מרשות היחיד למקום פטור. "מקום פטור" הוא עמוד ששטח פניו הוא של  $4 \times 4$  טפחים וגובהו 10 טפחים.

אכן, לפי החשבון הקוטר הנצרך לפי אביי (6 טפחים) אינו מדויק, שכן אלכסונו של הריבוע  $4 \times 4$  הוא 5.66. רש"י אכן מציין זאת: "הרי חמשה טפחים וג' חומשין" מספיקים, אבל לדבריו "אביי לא דק, ולחומרא הוא דלא דק" - היינו פטור מוחלט יכול להיות רק כשקוטרה של הכוורת יהיה 6 טפחים. אולם חוסר דיוק בנושא זה עלול להביא לחומרא מצד אחר, שהרי מי שיזורק כוורת שקוטרה פחות מ-6 טפחים יהיה חייב; ובתוספת התראה ועדות אף יחוייב סקילה בסנהדרין על שהוציא מרשות לרשות - והרי עשוי הוא להיות פטור אם קוטרה של הכוורת שזרק עולה על 5.66 טפחים!

נראה שקושיה זו היתה לעיני רבינו חננאל, ולכן בתארו את הכוורת כתב: "והוא משופע ועולה". ואכן, מימצאים מלמדים שצורתה של כוורת טיפוסית היה גוף שבחלקו התחתון הוא גלילי ומשם ומעלה הוא נעשה חרוט קטום - ראה איור 3. 4 גוף כזה אם ייזרק מרשות היחיד לרשות הרבים יכול להיחשב כרשות בפני עצמה רק אם שטח הפנים שלה בגובה

של 10 טפחים, היינו בראש החרוט הקטום, הוא בקוטר של 5.66 טפחים. כיון שבסיסה של הכוורת רחב יותר, נקט אביי במידת הקוטר של הבסיס, היינו 6 טפחים. 5

<לחץ לקבלת איור t-19-48-3>

### ג. חלון עגול

בתלמוד הבבלי ערובין עו, א"אמר ר' יוחנן: חלון עגול צריך שיהא בהיקפו עשרים וארבעה טפחים; ושנים ומשהו מהן בתוך עשרה, שאם ירבענו נמצא משהו בתוך עשרה." המדובר הוא בשתי חצרות שהדרים בהן רוצים לערב ערוב אחד בשביל שתיהן. הדבר אפשרי רק אם במחיצה המבדילה בין שתי החצרות פתוח חלון בעל המידות שניקבו בסוגיה. לפי המשנה, בחלון מרובע צריך שיהיה 4x4 טפחים, וגובהו מהקרקע לא יותר מאשר 10 טפחים. כאשר החלון עגול, דרישת ר' יוחנן היא שהיקף העיגול יהיה 24 טפחים.

ושוב תישאל השאלה: הרי כדי לחסום ריבוע של 4x4 טפחים שאורך אלכסונו הוא 5.66 טפחים די במעגל שהיקפו 17.8 טפחים (אם נחשב לפי היחס של 1:3.14) או 16.98 (אם נחשב לפי היחס של 1:3). מדוע הצריך אפוא ר' יוחנן חלון שהיקפו 24 טפחים? נראה שר' יוחנן נקט בדבריו 'חלון' ולא 'חור' או 'פתח' כדי שאנחנו נתייחס למבנה ידוע ומקובל של חלון דווקא. חלון עגול בקירות עבים מבוצע כך שיש הבדל בקוטרו בין שני פני הקיר השונים - החיצוני והפנימי. צורת החלל של החלון היא כחרוט קטום.

-460-

צורה זו מאפשרת ויסות של כמות האור הנכנסת, הרחבת המבט לחוץ תוך שמירת הפרטיות שבפנים, ועמידה במגבלות טכנולוגיות של גודל אבנים ולחץ קונסטרוקטיבי. כנראה, בקיר שעוביו 5 או 6 טפחים (בהתאם לחומר ממנו הוא עשוי, מאבני גזית או מאבני גויל, כמבואר במשנה בריש מס' בבא-בתרא), ההפרש שבין הקוטר הפנימי של החלון לבין קוטרו החיצוני הוא 2 טפחים. שיעור זה עונה על הדרישות הנ"ל, וכפי שהדברים נראים מאיור 4.

<לחץ לקבלת איור t-19-48-4>

איור 4. חלונות עגולים בבית הכנסת העתיק אבן שושן בטולדו מתוך: מ' בן דב, תשמ"ט, בתי-כנסת בספרד, תל-אביב, עמ' 96

<לחץ לקבלת איור t-19-48-5>

-461-

איור 5. חלון עגול: חתך ותוכנית

-462-

משום כך דורש ר' יוחנן שהיקפו של המעגל בחלקו הרחב יותר של החלון יהיה של 24 טפחים, כיון שמעגל זה קוטרו הוא 7.66 טפחים, וממילא היקפו הוא (לפי חישוב של 1:3.14) 24.05 טפחים. בכך מבטיח הוא שרדיוס המעגל הקטן של החלון - פתח האור - לא יקטן מ-5.66 טפחים, שאם יקטן משיעור זה שוב לא תוכלנה שתי החצרות לערב כאחת.

ר' יוחנן דורש ש"שנים ומשהו מהן" יהיו "בתוך עשרה", היינו שהריבוע של 4x4 טפחים הנחסם בפתח האור של החלון (המעגל הקטן) יהיה בתוך 10 טפחים מפני הקרקע, שאם לא כן לא ייחשב החלון כמחבר בין שתי החצרות. באיור 5 אנו מראים שצלע הריבוע בן 4x4 הטפחים החסום בתוך המעגל הקטן (שקוטרו 5.66 טפחים, והרדיוס שלו: 2.83 טפחים) נמצא במרחק של 0.83 טפחים מהעיגול (2-2.83) שבו הוא חסום. כיון שהרדיוס של המעגל הרחב של החלון גדול מזה של הקטן בטפח, הרי שצלע זה של הריבוע רחוק מהעיגול הגדול 1.83 טפח.

לכאורה, היה צריך ר' יוחנן לדרוש אפוא ש"שניים פחות משהו" ('משהו' במקרה זה: 0.17) יהיו "בתוך עשרה". אלא שיש להביא בחשבון שהריבוע החסום בתוך החלון העגול הוא ריבוע דמיוני שקשה לאמוד אותו, ועלולה להיות סטייה משמעותית במדידה. לכן דורש ר' יוחנן להוסיף על הנדרש. אין הוא מסתפק בשני טפחים, כיון שעדיין בהפרש קטן זה עלול אדם להגיע לידי טעות. על כן דורש הוא שיהיו "שנים ומשהו מהן בתוך עשרה".

#### ד. עמוד עגול המאהיל על הטומאה

שנינו במסכת אהלות יב,ז: "עמוד שהוא מוטל לאוויר - אם יש בהיקפו עשרים וארבעה טפחים, מביא את הטומאה תחת דופן; ואם לאו, טומאה בוקעת ועולה, בוקעת ויורדת." מדובר בטומאה המצויה תחת עמוד המוטל בצורה מאוזנת מחוץ לבנין, והשאלה היא האם טומאה זו מטמאת לכל אורך העמוד או רק במקומה. תנאי לאוהל הוא שיהיה בו לפחות טפח על טפח ברום טפח; וכדי שהעמוד, שהוא עגול, יוכל לשמש כאוהל, צריך שאפשר יהיה לרבע תחתיו (להעמיד בצילו) ריבוע של טפח על טפח המספיק לטמא טומאת אוהל.

אולם אם כן, אין צורך שהיקף העמוד יהיה 24 טפחים כנקוב במשנה, אלא די ב-21.21-טפחים, שכן אלכסון הריבוע של טפח על טפח הוא (לפי משפט פיתגורס), היינו 1.41. וכן אלכסונו של הריבוע הנוצר מהרדיוס ( $r$ ) של המעגל הוא כדי שריבוע כזה יוכל לעמוד בצילו של העמוד המוטל, יש לצרף את אלכסונו לרדיוס של העמוד, וכך נקבל את המשוואה  $r + 1.41 = 3.38$ . רדיוס זה מביא (באמצעות הכפלתו ב-2) היינו ב-6.28 (מביאה למעגל שהיקפו הוא 21.2 טפחים. זהו הפרש משמעותי מהמספר הנקוב במשנה - 24 טפחים. 7

כדי ליישב זאת נקבע שוב, שחז"ל במשנה זו עסקו בגוף שהוא בצורת חרוט. עמודי אבן - בין אלה המוכרים לנו מהתקופות ההלניסטית והרומית, וגם עמודי אבן מונוליתיים בימינו - עשויים כך שהם הולכים ונעשים צרים מבסיסם אל עבר כותרתם.

#### <לחץ לקבלת איור 6-48-19-t>

-463-

איור 6. עמוד המוטל באוויר: היטל וחתכים

-464-

ההפרש המצוי הוא כ-5%. 8 לאורך 5-6 מטרים (גובה העמוד) הפרש הקוטר מגיע עד כטפח.

לפי זה אילו נקטה המשנה בשיעור המצומצם - 21 טפחים בערך - המספיק כאמור לעיל לשמש כאוהל לטומאה, עלול ההיקף בקצהו האחר להיות קטן יותר, למטה מהשיעור הדרוש כדי לרבע תחתיו טפח על טפח, ואז אין טומאת האוהל מתפשטת לאורכו של כל העמוד. כדי לוודא טומאת אוהל לכל אורך העמוד, צריך ההיקף המדוד להיות 24 טפחים, כדי שבקצהו הצר של העמוד יהיה היקפו של העמוד לפחות 21 טפחים - המינימום הדרוש לטומאת אוהל כנ"ל.

מדוע אין המשנה סומכת כי נמדוד תמיד את הצד הצר של העמוד? נראה, שכאשר עמוד נופל בצורה מאוזנת, פעמים רבות חלקו נקבר באדמה. בדרך כלל יהיה זה חלקו העליון, שכן הוא נופל מגובה רב (כ-6 מטר) בכוח גדול יותר - מתחפר בקרקע ולעתים נשבר. חלק זה שוב לא ניתן למדוד את היקפו, ולעיתים קשה לשער האם אנו מודדים את חלקו הרחב של העמוד (בסיסו) או את חלקו הצר (כותרתו). על כל הנ"ל ניתן לעמוד מתוך התבוננות באתרי עתיקות, כגון בבית שאן או בנמל העתיק של קיסריה.

## ה. קורת מבוי

המשנה בעירובין פרק א עוסקת בקורה שבאמצעותה מכשירים מבוי לטלטול. קורה זו צריכה להיות רחבה טפח (משנה ג). במשנה ה' מדובר על קורה עגולה, ולגביה נקבע "רואין אותה כאילו היא מרובעת - כל שיש בהיקפו שלשה טפחים, יש בו רוחב טפח." כלל זה הוא שלכאורה עומד כנגד המציאות הידועה לנו, אשר לפיה היחס אינו 1:3 אלא 1:3.14.

אולם הקורות שבהם השתמשו היו בוודאי לקוחות מענפי עצים או גזעיהם. העץ המקובל לכך היה השקמה או החרוב ועוד (ראה תוספתא כלאיים ד, ז; שביעית ג, א). דרכן של קורות כאלה, שישנו הבדל בעוביים ובהיקפם בין חלקן התחתון לבין חלקן העליון. ההפרש הוא כ-5% (מעין מה שצינו לעיל בפרק ד לגבי עמודי האבן). הפרש זה של 5% קרוב מאוד להפרש הקיים בין 3 לבין 3.14.

מדוע הסתפקו חז"ל במדידת היקפה של הקורה בחלקה הצר (3 טפחים), ולא חייבו למודדה בחלקה הרחב (3.14 טפחים)? אפשר שזהו במסגרת הקולות שנתנו חכמים בכלל בעירובין, כפי שרואים בשאר המשניות שם - "דיה לקורה שתהא רחבה טפח כדי לקבל אריח לארכו" (משנה ג); "רחבה אע"פ שאינה בריאה" (דעת ר' יהודה במשנה ד); "היתה של קש או של קנים, רואין אותה כאילו היא של מתכת; עקומה - רואין אותה כאילו היא פשוטה" (משנה ה). בהמשך למשנה זו הובאה גם הקולא "עגולה - רואין אותה כאילו היא מרובעת... טפח".

## ו. קורה המאהילה על הטומאה

שנינו באהלות יב,ו: "קורה שהיא נתונה מכתל לכתל וטומאה תחתיה - אם יש בה פותח טפח, מביאה את הטומאה תחת כולה; ואם לאו, טמאה בוקעת ועולה, בוקעת ויורדת. כמה יהא בהקיפה ויהא בה פותח טפח? בזמן שהיא עגולה - הקיפה שלשה טפחים."

-465-

הרמב"ם בפוסקו משנה זו להלכה (הל' טומאת המת יב,ז) כתב: "אם יש בה פותח טפח... מביאה את הטומאה תחת כולה... אף שאין כולה שווה... וקצתו פחותה מטפח." מנין נטל הרמב"ם שהקורה מאהילה על הטומאה גם אם בחלקה אין בה רוחב של טפח?

בכסף-משנה הביא בשם הר"י קורקוס, שהרמב"ם דייק זאת מלשון המשנה "מביאה את הטומאה תחת כולה" - היינו אפילו תחת חלקי הקורה שרוחבם פחות מטפח. אולם אפשר שהרמב"ם דייק זאת מעצם הדבר שהמשנה הסתפקה בהיקף של 3 טפחים, שכאמור לעיל לפי המציאות מביא לידי רוחב (קוטר) של פחות מטפח.

על פי זה מיושבות קושיותיו של בעל תפארת-ישראל (אהלות פי"ב בבועז אות ז) על הרמב"ם ממשניות שבהן מבואר שטומאת אהל אינה מתפשטת אל מתחת לחלקי האוהל שאין ברוחבם טפח. הדוגמאות שהוא מביא הן: נסר שהוא נתון על פי תנור, ויוצא מזה ומזה טפח, אבל מהצדדים הוא פחות מטפח, אינו מטמא מן הצדדים (משנה אהלות יב, ג; נפסק ברמב"ם בהל' טומאת מת יב,ד); טבליה של עץ שהן נוגעות זו בזו בקרנותיהם, שכיון שאין בקרנות רוחב טפח אין הן מעבירות את הטומאה ע"י אהל (משנה שם טו,ב; נפסק ברמב"ם שם יז,ה: "לוחות של עץ..."); וזו רחב טפח שסובב את כל הבית, אך ליד הפתח אין בו טפח, ויש טומאה מתחתיו - לדעת ר' יהושע אין הוא מעביר את הטומאה לבית באוהל (משנה שם יד,ד; נפסק ברמב"ם שם יז,ב). אולם לכשנדייק נמצא שבכל המקומות הללו מדובר על עץ מעובד, שעשו ממנו נסר, טבליה (=לוחות) או זיז מסביב לבית. במשנה שאנחנו עסקנו בה מדובר על קורה, בדומה לקורה המכשירה את המבוי. כאמור קורה זו ניטלת מן הטבע, ובה קצה אחד צר מהקצה השני בשיעור של כ-5%. שיעור זה בקורה הטבעית מעביר את הטומאה גם לחלקי הקורה שאין בהם רוחב של טפח, ומסתבר שרק עד להפרש הזה שנקטנו בו - 5%.

ועל כל פנים נמצא הבדל עקרוני בין הלכות עירובין לבין הלכות טומאת אוהל - שבעירובין אזלינן לקולא, ומסתפקים בקורה שבצידה האחד יש בה רוחב טפח, ואילו בטומאה מחמירים, והטומאה עוברת באהל גם אל מתחת לחלקי הקורה שאינם רחבים טפח. הבדל זה הרי הוא מותאם לכללי ההלכה שבעירובין מקילים, ואילו בהלכות טומאה וטהרה מחמירים.

## ז. ים של שלמה

המקור ליחס 1:3 בין הקוטר לבין היקפו של המעגל מובא בעירובין יד,א: "כל שיש בהקיפו שלשה טפחים יש בו רוחב טפח. מנא הני מילי? אמר רבי יוחנן: אמר קרא "ויעש את הים מוצק עשר באמה משפתו עד שפתו, עגול סביב, וחמש באמה קומתו, וקו שלשים באמה



יסב אותו סביב" (מלכ"א ז, כג). "הא כיצד דבר שקוטרו הוא 10 יש בהיקפו 30, הרי זה נגד כל חוקי המציאות?

השפה שעליה מדובר כאן היא שפתו העליונה של הכיור שעשה שלמה. כך מסתבר מהפסוק הבא (פסוק כד) בו מתואר "ופקעים מתחת לשפתו סביב". מסתבר שגם כלי זה שעשה שלמה אינו בנוי כגליל מדויק, שבסיסו וראשו שווים, אלא אף הוא בנוי כחרוט קטום, שבסיסו צר מראשו. בראשו ניתן למדוד 10 אמות משפה אל שפה, ואם כן היקפו שם הוא 31.4 אמות. "שלשים באמה יסב אותו סביב" - היינו בבסיסו. גובהו של הכלי הוא כאמור בפסוק 5 אמות, ודבר זה צויין בין המידה של הראש ("עשר באמה משפתו עד שפתו") לבין מידת הבסיס ("שלשים באמה..."). מסתבר שהנביא הולך ונותן את

-466-

מידותיו של הכלי מראשו (קוטר 10 אמות), דרך גופו (גובה 5 אמות) ועד לבסיסו (היקף 30 אמות).

מה לומד אפוא ר' יוחנן מפסוק זה? הוא לומד שיכול להיות הפרש בין צידו אחד של החרוט לצידו השני, והוא מיישם הפרש זה לגבי ההלכות האחרות שבהן דנים על גופים חרוטיים - סוכה, קורה ועמוד.

## ח. ספר תורה בארון

הסוגיה שממנה מוכיחים התוספות, שהיחס 1:3 הוא יחס מדויק ולא משוער, היא הסוגיה בבבא-בבא-בבא יד, ב הדנה על אופן הנחת ספר התורה בארון הברית. מבואר שם, שכוון שהיקפו של ספר התורה הוא 6 טפחים (לפי ההלכה שם שהיקפו של הספר הוא כשיעור גובהו) יוצא שקוטרו הוא 2 טפחים גם אם הוא נגלל לתחילתו, היינו סביב "עץ-חיים" אחד. על כך מקשה הגמרא "תרי בתרי היכי יתיב?" - אי אפשר להכניס חפץ למקום שרוחבו בדיוק כרוחבו של החפץ, לעולם זקוקים אנו ל"רווחא פורתא" (לשון רבינו גרשום בפירושו). אילו היו חז"ל מתחשבים ביחס של 1:3.14, ממילא היו מגיעים לקוטר הקטן מ-2 טפחים (1.91) ושוב לא היה קשה מאומה.

המציאות מלמדת שבדרך כלל כשגוללים את יריעות ספר התורה לא מקבלים עיגול מושלם, אלא צורה אליפטית, ובמיוחד כאשר מניחים את הספר במאוזן ולא בעמידה. ההפרש שבין המידה הגדולה המתקבלת באליפסה לבין המידה שהיתה מתקבלת אילו

היה נוצר עיגול מושלם הוא, כנראה, כ-5%, עובדה המגדילה את קוטר ספר התורה הנגלל לתחילתו עד לכדי 2 טפחים. משום כך הקשתה הגמרא "תרי בתרי היכי יתיב?"

1 תוס' עירובין יד, א ד"ה והאיכא נשארו בקושיה. בתשב"ץ ח"א סי' קסה שתי תשובות בדבר. הדברים נסקרו במאמריהם של הרב מונק בסיני נ"א, הרב בולג בתורה-ומדע י', וגרבר וצבאן במגל (אוניברסיטת בר אילן) י-יא. וראה עוד דעת הרמ"מ שניאורסון, אדמו"ר מליובביץ', בתשובתו שבקונטרס אמונה-ומדע הוצ' מכון ליובאוויטש, כפר חב"ד, תש"ס עמ' 134.

2 ראה: ש' אביצור, 1976, אדם ועמלו, ירושלים, עמ' 143; מ' פוזן, תבנית כלים, לונדון תשנ"ו, עמ' 13.

3 ראה: צי"ד רון, 1977, המלונות כביטוי לחקלאות המדרגות בהרי יהודה ושומרון, תל-אביב, עמ' 11, 461 ואילך.

4 כך מתוארים הדברים בספרו של זאב ספראי: גידול והפקת דבש בתקופת המשנה והתלמוד. ישראל עם וארץ, ד' (תל-אביב, תשמ"ז) עמ' 211-224.

5 במקרה זה לא אמרין גוד אסיק מחיצתא, אם משום שאין אומרים זאת אלא במחיצה שכבר גבוהה עשרה טפחים (עי' חי' הרשב"א סוכה ד, ב, וכן הוא בעיטור שער ב' ושער ד' ובראבי"ה סוכה סי' תרכד), או משום שאין תורת גוד אסיק בכלים (עי' רמב"ן, מלחמות שבת ב, ב מדפי הרי"ף; אבל בב"ח או"ח סי' שמה ד"ה וכן חריץ, כתב שאפילו בכלי מטלטל אמרין גוד אסיק).

6 המישוואה שהבאנו מביאה לידי המישוואה  $2r^2 = (r+1.41)^2 = r^2 + 2.82r + 1.99$  כלומר ע"פ כללי המשוואה הריבועית:  $0 = r^2 - 1.99 - 2.82r$  שפתרונה הוא:  $r = 3.38$

7 כך הקשה בעל תפארת-ישראל על משנה זו.

8 ראה: Vitruvius, On Architecture, Loeb Classical Library, III, iii