

משואה רביעית

ביאור חשבונות רש"י ותוס' מארבעים סאה לרביעית בצורה חשבונית - פסחים דף קט

תחילה מובאות טבלה ובא נכתבו במקביל: מספר מילים מרש"י או תוספות ומשוואות המסבירות בצורה חשבונית את הכתוב במילים אלו, בחלק מהמקומות נכתב גם הסבר לכתוב בלשון ימינו. לנוחיותכם החל מעמוד 9 מובאות אותם משוואות בלבד כמשואה חשבונית רצופה.

הנחות יסוד:

☞ כל אמה מורכבת מ 6 טפחים

☞ כל טפח מורכב מ 4 אצבעות

☞ גודל מקוה הוא אמה על אמה ברום שלוש אמות, ובטפחים שש על שש ברום שמונה עשרה, ובאצבעות הוא עשרים וארבע על עשרים וארבע ברום שבעים ושתים.

☞ גודל כלי שמחזיק רביעית הוא אצבעים על אצבעים ברום אצבעים וחצי אצבע וחומש אצבע.

☞ 'אצבעים וחצי אצבע וחומש אצבע' שווים $2\frac{7}{10} / 2.7$ לשם הנוחות פעמים שנשתמש במספר זה במקום באצבעים וחצי אצבע וחומש אצבע.

☞ **קיצורי שמות המידות:** א = אמה, ט = טפח, אצ = אצבע, ס = סאה, ל = לוג, אר/טר/אצר = מידת אורך רבועה.

☞ חז"ל השתמשו בשיעורים נפח שונים שהיחס ביניהם אינו קבוע. ניתן לזכור את היחס בעזרת הסימן 'כאסקלב יגודו', כאשר 'כאסקלב' מבטא את שמות השיעורים ו'יגודו' את היחס ביניהם (למשל בכור יש עשרה איפות, ארבעה לוגים שווים לקב אחד וכו'):

כור
י - 10
איפה
ג - 3
סאה
ו - 6
קב
ד - 4
לוג
ו - 6
ביצה

☞ ברוב החשבונות בתחילה מוצג החשבון לפי הסדר שהמפרש פירט אותו ולאחריו מוצג החשבון בקיצור כאשר מההתחלה הוא מחושב ע"פ המידות שמשמשות בסיום החשבון (אצבעות ולוגים), בצורה כזאת החשבון יותר נח להצגה ולחישוב בכלים המתמטיים של ימינו.

☞ בירושלים הגדילו את המידות בשתות 'מלבר' - מבחץ, כלומר: התוספת היא של חמישית מהמידה המדברית ולכן כאשר מודדים את התוספת ביחס למידה החדשה (הירושלמית) היא שישיית מכלל המידה.

המידה. יוצא שמידה מדברית היא $\frac{5}{6}$ ממידה ירושלמית.

☞ בציפורי הגדילו את המידות באותו יחס כמו שהגדילו בירושלים.

אשמח מאוד להארות להערות ותגובות:

Tur5373@gmail.com

(למעוניינים ניתן לקבל במייל הנ"ל את הקבצים בפורמט word)

החשבון ע"פ רש"י¹ (קט: ד"ה 'אמה על אמה')

המשוואה	המילים ברש"י
$א1 \times א1 \times א3 = ס40$	אמה על אמה ברום שלש אמות. מחזיקין ארבעים סאה.
$א1 \times א1 \times ט18 = ס40 \div 16$	חלקהו תחלה כולו ברומו: שלש אמות יש בהן שמונה עשר טפחים, חלקם ל"ו חלקים.
$א1 \times א1 \times ט1\frac{1}{8} = ס2.5$	ותמצא לכל חלק וחלק טפח וחצי אצבע, ומחזיק אחד מ"ו במ' סאה כמה הן ב' סאין וחצי סאה.
$א1 \times א1 \times אצ\frac{22.5}{5} = ס2.5$	טפח וחצי אצבע כמה חומשי אצבעות הן עשרים ושנים וחצי חומש, הטפח כ' חומשים חצי אצבע ב' חומשין וחצי.
$א1 \times א1 \times אצ\frac{22.5}{5} = ס2.5 \times \frac{3}{5}$	חלוק כ"ב חומשים וחצי לחמשה חלקים, תמצא בכל חלק ד' חומשין וחצי חלוק ב' סאין וחצי סאה לחמשה חלקים תמצא בכל חלק חצי סאה. נמצא דארבע' חומשין וחצי חומש מחזיק חצי סאה, ועוד ד' חומשין וחצי חומש מחזיק חצי סאה, [ועוד ד' חומשין וחצי חומש מחזיק חצי סאה].
$א1 \times א1 \times אצ\frac{13.5}{5} = ס1.5$	נמצא כל אמה על אמה ברום י"ג חומשין וחצי חומש מחזיק סאה וחצי סאה.
$ט6 \times ט6 \times אצ\frac{13.5}{5} = ל36$	חשוב סאה וחצי סאה ללוגין תמצא ל"ו לוגין. כיצד, סאה וחצי סאה תשעה קבין ששה קבים לסאה והקב ד' לוגין הרי ל"ו לוגין, בכלי אמה על אמה ברום י"ג חומשים וחצי חומש.
$טר36 \times אצ\frac{13.5}{5} = ל36 \div 36$	חלוק הכלי באורך ורוחב לטפחים תמצא האמה על אמה ל"ו טפחים בטפח על טפח, שהאמה ו' טפחים וכשתחלקנו לאורכו ברצועות שהן רחבות טפח תמצא בו ו' רצועות, כל אחת ואחת רחבה טפח וארכה ששה, חלוק כל רצועה לארכה לשש תמצא בשש רצועות ל"ו טפחים בטפח על טפח ומחזיק ל"ו לוגין.
$טר1 \times אצ\frac{13.5}{5} = ל1$	נמצא כלי שהוא טפח על טפח ברום י"ג חומשים וחצי חומש מחזיק לוג.
$אצ4 \times אצ4 \times אצ\frac{13.5}{5} = ל1 \div 2$ $אצ2 \times אצ4 \times אצ\frac{13.5}{5} = ל1 \div 2$	וטפח ארבע אצבעות, חלוק ארבע אצבעות על ד' אצבעות שתי וערב לד', נמצא כל רביעית אצבעים על אצבעים.
$אצ2 \times אצ2 \times אצ2.5\frac{1}{5} = ל\frac{1}{4}$	נמצא כל אצבעים על אצבעים ברום י"ג חומשים וחצי חומש מחזיק רביעית הלוג, חשוב י"ג חומשים וחצי ותמצא בהן אצבעים וחצי אצבע וחומש אצבע:

החשבון ע"פ רש"י בחשבון אצבעות ולוגים

לוגים אצבעות



$$24 \times 24 \times 72 = 960 \div 16$$

$$24 \times 24 \times 4.5 = 60 \times \frac{3}{5}$$

$$24 \times 24 \times 2.7 = 36 \div 12$$

$$2 \times 24 \times 2.7 = 3 \div 12$$

$$2 \times 2 \times 2.7 = \frac{1}{4}$$

¹ רשב"ם כותב את החשבון שכתב רש"י בסדר פעולות מעט שונה, ע"כ לא כתבנו גם את החשבון לשיטתו.

החשבון הראשון בתוס' (קט. ד"ה 'רביעית של תורה')

המשוואה	דברי תוס'
	רביעית של תורה אצבעים. מכאן קשה על פירוש רבותיו של רבינו שלמה שפי' דרביעית בכל מקום היינו רובע הקב, כי לפי זה החשבון הוא רביעית הלוג.
$א1 \times א1 \times א72 = ס40 \times \frac{3}{4}$	פר"ת: רום המקוה ע"ב אצבעות, השלך רביעית.
$א1 \times א1 \times א54 = ס30 \times \frac{1}{20}$	ישאר נ"ד, קח מכל עשרים אחד.
$א1 \times א1 \times א2.5 \frac{1}{5} = ס1.5$	יעלה אצבעים וחצי אצבע וחומש.
$א24 \times א24 \times א2.7 = 536 \div 12$ $א2 \times א24 \times א2.7 = 53 \div 12$	וכן תקח ברוחב אחד מי"ב, וכן באורך.
$א2 \times א2 \times א2.7 = 5 \frac{1}{4}$	הרי אצבעים על אצבעים ברום אצבעים וחצי אצבע וחומש אצבע, וכן תעשה במים ויעלה רביעית. רביעית הנמצא השלך החוצה ומן הנותרים קח אחד מעשרים ופעמים יוסר חלק שנים עשר.

החשבון הראשון בתוס' בחשבון אצבעות ולוגים

לוגים אצבעות



$$24 \times 24 \times 72 = 960 \times \frac{3}{4}$$

$$24 \times 24 \times 54 = 720 \times \frac{1}{20}$$

$$24 \times 24 \times 2.7 = 36 \div 12$$

$$2 \times 24 \times 2.7 = 3 \div 12$$

$$2 \times 2 \times 2.7 = \frac{1}{4}$$

החשבון השני בתוס'

המשוואה	דברי תוס'
$א1 \times א1 \times א272 = ס40 / \times \frac{1}{24}$	או: תקח אחד מכ"ד.
$א1 \times א1 \times א3 = ס1 \frac{2}{3}$	והם ג' אצבעות.
$א1 \times א1 \times א\frac{15}{5} = ס1 \frac{2}{3} / \times \frac{9}{10}$	חלק על חומשין, והשלך העשירית.
$א1 \times א1 \times א\frac{13.5}{5} = ס1.5$	ישארו שלשה עשר חומשין וחצי, והם אצבעים וחצי וחומש אצבע.
$א24 \times א24 \times א2.7 = 536 / \div 12$ $א2 \times א24 \times א2.7 = 53 / \div 12$ $א2 \times א2 \times א2.7 = 5 \frac{1}{4}$	(תוס' מחשבים רק עד אמה על אמה ברום והם אצבעים וחצי וחומש אצבע שווה סאה וחצי, לנוחיות הוספנו כאן את החישוב גם מהשלב הזה).

החשבון השני בתוס' בחשבון אצבעות ולוגים

לוגים אצבעות



$$24 \times 24 \times 72 = 960 / \times \frac{1}{24}$$

$$24 \times 24 \times 3 = 40 / \times \frac{9}{10}$$

$$24 \times 24 \times 2.7 = 36 / \div 12$$

$$2 \times 24 \times 2.7 = 3 / \div 12$$

$$2 \times 2 \times 2.7 = \frac{1}{4}$$

החשבון השלישי בתוס'

המשוואה	דברי תוס' כפי שכתבו אותם בקיצור	דברי תוס'
$א1 \times א1 \times אצ72 = ס40 \times \frac{1}{4}$	קחה רובע	או: קח רביעית.
$א1 \times א1 \times אצ18 = ס10 \times \frac{3}{4}$	וככה תשלך	והם י"ח אצבעים, והשלך הרביעי.
$א1 \times א1 \times אצ13.5 = ס7.5 \div 5$	וחלק החמישי קח ולך	ישארו י"ג אצבעות וחצי, וטול החמישית.
$א1 \times א1 \times אצ2.7 = ס1.5$ $אצ24 \times אצ24 \times אצ2.7 = ל36 \div 12$ $אצ2 \times אצ24 \times אצ2.7 = ל3 \div 12$ $אצ2 \times אצ2 \times אצ2.7 = ל \frac{1}{4}$		(תוס' מחשבים רק עד אמה על אמה ברום והם אצבעים וחצי וחומש אצבע שווה סאה וחצי, לנוחיות הוספנו כאן את החישוב גם מהשלב הזה).

החשבון השלישי בתוס' בחשבון אצבעות ולוגים

לוגים אצבעות

↓ ↓

$$24 \times 24 \times 72 = 960 \times \frac{1}{4}$$

$$24 \times 24 \times 18 = 240 \times \frac{3}{4}$$

$$24 \times 24 \times 13.5 = 180 \div 5$$

$$24 \times 24 \times 2.7 = 36 \div 12$$

$$2 \times 24 \times 2.7 = 3 \div 12$$

$$2 \times 2 \times 2.7 = \frac{1}{4}$$

החשבון הרביעי בתוס'

המשוואה	דברי תוס'
$א1 \times א1 \times ט18 = ס40 \left[\times \frac{9}{10} \right]$	או: השלך עשירית המים.
$א1 \times א1 \times ט18 = ס36 \div 18$	ישארו ל"ו.
$א1 \times א1 \times ט1 = ס2$	יעלה ב' סאין לכל טפח.
$א1 \times א1 \times אצ4 = ס2 \div \times \frac{3}{4}$ $א1 \times א1 \times אצ3 = ס1.5$	ולג' אצבעות סאה וחצי.
$א1 \times א1 \times אצ3 \left[\times \frac{9}{10} \right] = ס1.5$ $א1 \times א1 \times אצ2.7 = ס1.5$	השלך מג' אצבעות העשירית כאשר השלכנו מן המים.
$אצ24 \times אצ24 \times אצ2.7 = ל36 \div 12$ $אצ2 \times אצ24 \times אצ2.7 = ל3 \div 12$ $אצ2 \times אצ2 \times אצ2.7 = ל \frac{1}{4}$	

הסבר גודל הכלי ע"פ הירושלמי א'

המסורה	הסבר החישוב	דברי תוס'
		ולפי תלמוד שלנו החשבון מכוון, אבל על גירסת ירושלמי דקאמר אצבעים על אצבעים ברום אצבע ומחצה ושליש אצבע, וכן עשה הפייט: "ועל גובה חסר שתות מאצבעים" והכל א', קשה כי לפי שיעור המקוה אינו מכוון.
$2.7 = \frac{16.2}{6} \times \frac{5}{6}$ $\frac{13.5}{6} \times \frac{5}{6}$ $\frac{11.25}{6} = 1 \frac{5.25}{6} = 2 - \frac{1}{6} \left[+ \frac{0.25}{6} \right]$	חשבון גובה הכלי מאצבעות מדבריות לאצבעות ציפוריות	וי"ל דבירושלמי איירי באצבעות צפוריות והכא במדבריות, ואצבעים וחצי וחומש הם י"ו שתותים וחומש שתות, באו לירושלים נכנס הכל בי"ג שתותים וחצי, באו לצפורי נכנס הכל בי"א שתותים ורביע שתות שהם אצבעים חסר שתות, ונשאר רביע שתות בתלמוד שלנו יתר.
$2 \times 2 = 4 \times \frac{5}{6}$ $3 \frac{1}{3} \times \frac{5}{6}$ $2 \frac{7}{9}$	חשבון שטח בסיס הכלי מאצבעות מדבריות לאצבעות ציפוריות ²	
$2 \times 2 = 4 \times \frac{3}{4}$ 3	שטח בסיס הכלי הירושלמי - עיגול ציפורי שקוטרו 2 (ע"פ שיטת החישוב של תוס' ששטח עיגול הוא שלושה רבעים משטח ריבוע שצלעותיו כאורך הקוטר)	וכמו כן צריך למעט מרוחב, כי בתלמוד שלנו מיירי במרובעות, וירושל' בעגולות. כמו שיסד הפייט: "הכוס סובב אצבעים על אצבעים", סובב משמע עגול ואצבעים על אצבעים עגולות עולה לאצבעים על [אצבע] וחצי, דמורבוע יתר על העיגול רביע.
$3 - 2 \frac{7}{9} = \frac{2}{9} \neq \frac{1}{9}$	ההפרש בין שטח בסיס הכלי הבבלי (כפי שחושב לעיל) לבין שטח בסיס הכלי העגול הירושלמי ³	ואצבעים על אצבעים מרובעות מדבריות נכנסות באצבעים על אצבעים עגולות צפוריות, ויש בעגולות יותר ד' שתותי שתות שהוא אחד מתשעה.
$\frac{0.25}{6} \times 2 \frac{8}{9} = \frac{13}{108}$	נפח הרבע שתות שהכלי הבבלי עודף בגובה על הכלי הירושלמי	
$3 \times 1 \frac{5}{6} = 5.5$	תכולת הכלי הירושלמי	
$2 \frac{8}{9} \times 1 \frac{5}{6} = 5 \frac{8}{27}$	תכולת הכלי הירושלמי לפני עיגולו לבסיס ששטחו שלוש	
$5.5 - 5 \frac{8}{27} = \frac{11}{54}$	ההפרש בין נפח הכלי לפני עיגולו לשלוש לבין נפח הכלי לאחר העיגול	
$\frac{11}{54} - \frac{13}{108} = \frac{1}{12}$	עודף הכלי הירושלמי על הכלי הבבלי אחרי מילוי רביע השתות בתוספת השטח העודף (מועט)	הסר ממנו רביע שתות הנשאר בגובה שהוא אחד מכ"ד ישאר שיעור הירושלמי יתר בדבר מועט ולחומרא לא דק.

² אם עוברים כעת לחישוב ע"פ 'אצבעות ציפוריות' לכאן צריך להקטין בשיעור הזה את כל מימדי הכלי (האורך הרוחב והגובה), אם עושים חשבון כזה הכלי הציפורי יוצא קטן בהרבה מהכלי הירושלמי והחשבון לא יוצא מדויק. החשבון שתוצאותיו הם כמו שכתבו תוס' (בקירוב) הוא אם מקטינים את שיעור השטח של הכלי לשטח ציפורי ולא מקטינים את האורך והרוחב בפני עצמם, (או שמקטינים רק את האורך או רק את הרוחב), ע"כ החשבון שעשינו כאן הוא החשבון של הקטנת השטח למרות שמתמטית לא נכון לחשב כך כנ"ל.

עיין נימוקי הגר"ב, רא"מ הורוביץ, חכמת מנוח, רש"ש, ושו"ת חת"ס או"ח קנ"ג.

³ ע"פ מה שחשבנו מספר פעמים ההפרש הוא של שתי תשיעיות ולא תשיעית כפי שכותבים תוס', וצ"ב, ואשרי המבאר!

הסבר גודל הכלי ע"פ הירושלמי ב'

דברי תוס'	הסבר החישוב	המשואה
ועוד מפרש: דבירושלמי איירי בעגולות שיוכל לרבע אצבעים על אצבעים מתוכם, דהוי תילתא טפי. כדאמר: "ריבועא מגו עיגולא פלגא", פירוש: פלגא של ריבוע הפנימי.	שטח עיגול שהריבוע בתוכו בגודל שתיים על שתיים (ע"פ שיטת החישוב של תוס' ששטח עיגול הוא פי אחד וחצי מהריבוע שבתוכו)	$2 \times 2 = 4$ $4 \times 1.5 = 6$
וכשתסיר שליש מגובה, שהם י"ג חומשין וחצי, ישארו ט' חומשין שהם אצבעים חסר חומש.	גובה הכלי הבבלי פחות שליש	$\frac{13.5}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{9}{5} = 1\frac{4}{5} = 2 - \frac{1}{5}$
	נפח הכלי הבבלי (באצבעות מעוקבות)	$2 \times 2 \times 2.7 = 10\frac{4}{5}$
	נפח הכלי הירושלמי לפני הגבהתו (כשהוא בגובה $1\frac{4}{5}$)	$6 \times 1\frac{4}{5} = 10\frac{4}{5}$
והתם נקט חסר שתות, נקט כפי הירושלמי, והירושלמי לא דק לחומר.	נפח הכלי הירושלמי לאחר הגבהתו (לגובה $1\frac{5}{6}$) (לא דק לחומר)	$6 \times 1\frac{5}{6} = 11$
והא דיסד הפייט: "לריבוע כוס ישועות", לא שהוא מרובע, אלא קאמר שאותו רביעית מוכן לד' כוסות של פסח שניתקנו כנגד גאולה וישועה:		

ישר כח

מארבעים סאה לרביעית - פסחים
דף קט, רש"י ותוס'

המשוואות בלבד

החשבון ע"פ רש"י

$$\aleph^1 \times \aleph^1 \times \aleph^3 = \aleph^{40} / \div 16$$

$$\aleph^1 \times \aleph^1 \times \aleph^1 \frac{1}{8} = \aleph^{2.5}$$

$$\aleph^1 \times \aleph^1 \times \aleph^2 \frac{22.5}{5} = \aleph^{2.5}$$

$$\aleph^1 \times \aleph^1 \times \aleph^2 \frac{22.5}{5} = \aleph^{2.5} / \times \frac{3}{5}$$

$$\aleph^1 \times \aleph^1 \times \aleph^2 \frac{13.5}{5} = \aleph^{1.5}$$

$$\aleph^6 \times \aleph^6 \times \aleph^{2.5} \frac{1}{5} = \aleph^{1.5}$$

$$\aleph^{36} \times \aleph^2 \frac{7}{10} = \aleph^{36} / \div 36$$

$$\aleph^1 \times \aleph^2 \frac{7}{10} = \aleph^1$$

$$\aleph^4 \times \aleph^4 \times \aleph^2 \frac{7}{10} = \aleph^1 / \div 2$$

$$\aleph^2 \times \aleph^4 \times \aleph^2 \frac{7}{10} = \aleph^1 / \div 2$$

$$\aleph^2 \times \aleph^2 \times \aleph^{2.5} \frac{1}{5} = \aleph^{\frac{1}{4}}$$

החשבון ע"פ רש"י בחשבון אצבעות ולוגים

אצבעות לוגים



$$24 \times 24 \times 72 = 960 / \div 16$$

$$24 \times 24 \times 4.5 = 60 / \times \frac{3}{5}$$

$$24 \times 24 \times 2.7 = 36 / \div 12$$

$$2 \times 24 \times 2.7 = 3 / \div 12$$

$$2 \times 2 \times 2.7 = \frac{1}{4}$$

החשבון הראשון בתוס'

$$א^1 \times א^1 \times אצ^{72} = ס^{40} / \times \frac{3}{4}$$

$$א^1 \times א^1 \times אצ^{54} = ס^{30} / \times \frac{1}{20}$$

$$א^1 \times א^1 \times אצ^{2.7} = ס^{1.5}$$

$$אצ^{24} \times אצ^{24} \times אצ^{2.7} = 36 / \div 12$$

$$אצ^2 \times אצ^{24} \times אצ^{2.7} = 3 / \div 12$$

$$אצ^2 \times אצ^2 \times אצ^{2.7} = 1 / \frac{1}{4}$$

החשבון הראשון בתוס' בחשבון אצבעות ולוגים

לוגים אצבעות



$$24 \times 24 \times 72 = 960 / \times \frac{3}{4}$$

$$24 \times 24 \times 54 = 720 / \times \frac{1}{20}$$

$$24 \times 24 \times 2.7 = 36 / \div 12$$

$$2 \times 24 \times 2.7 = 3 / \div 12$$

$$2 \times 2 \times 2.7 = 1 / \frac{1}{4}$$

החשבון השני בתוס'

$$\aleph^1 \times \aleph^1 \times \aleph^{72} = \aleph^{40} / \times \frac{1}{24}$$

$$\aleph^1 \times \aleph^1 \times \aleph^3 = \aleph^1 \frac{2}{3}$$

$$\aleph^1 \times \aleph^1 \times \aleph^{\frac{15}{5}} = \aleph^1 \frac{2}{3} / \times \frac{9}{10}$$

$$\aleph^1 \times \aleph^1 \times \aleph^{\frac{13.5}{5}} = \aleph^{1.5}$$

$$\aleph^{24} \times \aleph^{24} \times \aleph^{2.7} = \aleph^{36} / \div 12$$

$$\aleph^2 \times \aleph^{24} \times \aleph^{2.7} = \aleph^3 / \div 12$$

$$\aleph^2 \times \aleph^2 \times \aleph^{2.7} = \aleph^{\frac{1}{4}}$$

החשבון השני בתוס' בחשבון אצבעות ולוגים

לוגים	אצבעות
-------	--------



$$24 \times 24 \times 72 = 960 / \times \frac{1}{24}$$

$$24 \times 24 \times 3 = 40 / \times \frac{9}{10}$$

$$24 \times 24 \times 2.7 = 36 / \div 12$$

$$2 \times 24 \times 2.7 = 3 / \div 12$$

$$2 \times 2 \times 2.7 = \frac{1}{4}$$

החשבון השלישי בתוס'

$$א1 \times א1 \times אצ72 = ס40 / \times \frac{1}{4}$$

$$א1 \times א1 \times אצ18 = ס10 / \times \frac{3}{4}$$

$$א1 \times א1 \times אצ13.5 = ס7.5 / \div 5$$

$$א1 \times א1 \times אצ2.7 = ס1.5$$

$$אצ24 \times אצ24 \times אצ2.7 = 36 / \div 12$$

$$אצ2 \times אצ24 \times אצ2.7 = 3 / \div 12$$

$$אצ2 \times אצ2 \times אצ2.7 = \frac{1}{4}$$

החשבון השלישי בתוס' בחשבון אצבעות ולוגים

לוגים אצבעות



$$24 \times 24 \times 72 = 960 / \times \frac{1}{4}$$

$$24 \times 24 \times 18 = 240 / \times \frac{3}{4}$$

$$24 \times 24 \times 13.5 = 180 / \div 5$$

$$24 \times 24 \times 2.7 = 36 / \div 12$$

$$2 \times 24 \times 2.7 = 3 / \div 12$$

$$2 \times 2 \times 2.7 = \frac{1}{4}$$

החשבון הרביעי בתוס'

$$\aleph^1 \times \aleph^1 \times \upsilon^{18} = \varsigma^{40} \left[\times \frac{9}{10} \right]$$

$$\aleph^1 \times \aleph^1 \times \upsilon^{18} = \varsigma^{36} / \div 18$$

$$\aleph^1 \times \aleph^1 \times \upsilon^1 = \varsigma^2$$

$$\aleph^1 \times \aleph^1 \times \zeta^4 = \varsigma^2 / \times \frac{3}{4}$$

$$\aleph^1 \times \aleph^1 \times \zeta^3 = \varsigma^{1.5}$$

$$\aleph^1 \times \aleph^1 \times \zeta^3 \left[\times \frac{9}{10} \right] = \varsigma^{1.5}$$

$$\aleph^1 \times \aleph^1 \times \zeta^{2.7} = \varsigma^{1.5}$$

$$\zeta^{24} \times \zeta^{24} \times \zeta^{2.7} = \beth^{36} / \div 12$$

$$\zeta^2 \times \zeta^{24} \times \zeta^{2.7} = \beth^3 / \div 12$$

$$\zeta^2 \times \zeta^2 \times \zeta^{2.7} = \beth \frac{1}{4}$$

הסבר גודל הכלי ע"פ הירושלמי א'

חשבון גובה הכלי מאצבעות מדבריות לאצבעות ציפוריות

$$2.7 = \frac{16.2}{6} / \times \frac{5}{6}$$

$$\frac{13.5}{6} / \times \frac{5}{6}$$

$$\frac{11.25}{6} = 1 \frac{5.25}{6} = 2 - \frac{1}{6} \left[+ \frac{0.25}{6} \right]$$

חשבון שטח בסיס הכלי מאצבעות מדבריות לאצבעות ציפוריות

$$2 \times 2 = 4 / \times \frac{5}{6}$$

$$3 \frac{1}{3} / \times \frac{5}{6}$$

$$2 \frac{7}{9}$$

שטח בסיס הכלי הירושלמי - עיגול ציפורי שקוטרו 2

(ע"פ שיטת החישוב של תוס' ששטח עיגול הוא שלושה רבעים משטח ריבוע שצלעותיו כאורך הקוטר)

$$2 \times 2 = 4 / \times \frac{3}{4}$$

$$3$$

ההפרש בין שטח בסיס הכלי הבבלי (כפי שחושב לעיל) לבין שטח בסיס הכלי העגול הירושלמי⁴

$$3 - 2 \frac{7}{9} = \frac{2}{9} \neq \frac{1}{9}$$

נפח הרבע שתות שהכלי הבבלי עודף בגובה על הכלי הירושלמי

$$\frac{0.25}{6} \times 2 \frac{8}{9} = \frac{13}{108}$$

תכולת הכלי הירושלמי

$$3 \times 1 \frac{5}{6} = 5.5$$

תכולת הכלי הירושלמי לפני עיגולו לבסיס ששטחו שלוש

$$2 \frac{8}{9} \times 1 \frac{5}{6} = 5 \frac{8}{27}$$

ההפרש בין נפח הכלי לפני עיגולו לשלוש לבין נפח הכלי לאחר העיגול

$$5.5 - 5 \frac{8}{27} = \frac{11}{54}$$

עודף הכלי הירושלמי על הכלי הבבלי אחרי מילוי רביע השתות בתוספת השטח העודף (מועט)

$$\frac{11}{54} - \frac{13}{108} = \frac{1}{12}$$

⁴ ע"פ מה שחשבנו מספר פעמים ההפרש הוא של שתי תשיעיות ולא תשיעית כפי שכותבים תוס', וצ"ב, ואשרי המבאר!

הסבר גודל הכלי ע"פ הירושלמי ב'

שטח עיגול שהריבוע בתוכו בגודל שתיים על שתיים

(ע"פ שיטת החישוב של תוס' ששטח עיגול הוא פי אחד וחצי מהריבוע שבתוכו)

$$2 \times 2 = 4$$

$$4 \times 1.5 = 6$$

גובה הכלי הבבלי פחות שליש

$$\frac{13.5}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{9}{5} = 1\frac{4}{5} = 2 - \frac{1}{5}$$

נפח הכלי הבבלי (באצבעות מעוקבות)

$$2 \times 2 \times 2.7 = 10\frac{4}{5}$$

נפח הכלי הירושלמי לפני הגדלתו (בגובה $1\frac{4}{5}$)

$$6 \times 1\frac{4}{5} = 10\frac{4}{5}$$

נפח הכלי הירושלמי לאחר הגדלתו (לגובה $1\frac{5}{6}$)

$$6 \times 1\frac{5}{6} = 11$$