

לעיקרי התקופות¹

ערן רביב

"...ויש לכל משכיל לתמוה על דבר זה ולחקור ולדרוש עליו איך ולמה היה זה, והרבה בני אדם דברו ולא יכלו להוציא משפטיו לאור...." (ר"י הישראלי, מאמר רביעי ספי"א עיקר שלישי).

1. ראשית דבר

בסקירה זו נציג את עיקרי התקופות לשמואל ולרב אדא. בחלק הראשון נלך צעד בצעד עם התוספות ד"ה לתקופות (ר"ה ח'), לאחר מיכן נציג את העיקר (נקודת ההתחלה = Epoch בלע"ז) לשיטה המכונה "רב אדא" וננסה להבין מדוע נקודות ההתחלה למנייני התקופה מרוחקות זו מזו שבוע ימים.

2. התוספות בר"ה ד"ה לתקופות (דף ח')

רקע להבנת הסוגיא :

חודש הלבנה הממוצע נמשך 29 ימים 12 שעות 44 דקות ושלוש ושליש שניה או לפי המקורות כ"ט י"ב תשצ"ג (כ"ט יום, י"ב שעות ותשצ"ג חלקים מתוך תת"ף)² העולם

¹ חלקו הראשון של מאמר זה (פרק 2) התפרסם בסיני קכ"ח – "טעם ל- זט תרמ"ב" וכאן פרק זה מובא בשינויים קלים. פרק 3 – עיקרי הדברים נאמרו בכנס השישי בנושאי קדה"ת, בישיבת כרם ביבנה ב- כ"ח ניסן תשס"ג, וכאן נערכו ועודכנו. ל"מטיבי לכת" מומלץ לעיין בתרשים הסכמטי בציר הזמן (להלן עמוד 7) ולאחר מיכן לדלג לפרק 3 במאמר (עמוד 10 להלן).

² מדוע חלוקה ל- 1080: כבר הראה בעבר ד"ר יחזקאל בענט (תחכמוני ספר שני ברלין תרע"א) שסיבת חלוקת השעה ע"י חז"ל ל- 1080 חלקים נובעת מהרצון להציג את משך הזמן ממולד אחד למשנהו כמנה

נברא (לפי ר"א) בכ"ה באלול. האדם נברא בר"ה וקידש את החודש³ בשעה תשיעית של היום, וכיוון שהמולד הוא 6 שעות לפני הראייה בפועל ("שית שעי מיכסא סיהרא") מכאן שהמולד היה בשעה שלישית של היום ז"א תחילת שעה ט"ו כלומר לאחר י"ד שעות ומכאן סימן המולד (י"ד יום ו' שעה י"ד).

כיוון שבריאת העולם הייתה בחמשת הימים הקודמים לבריאת האדם (ז"א החל מכ"ה אלול) לכן הם שייכים לשנה הקודמת ומכיוון ש-"יום אחד בשנה חשוב כשנה" היה צורך להגדיר את השנה הקודמת (למרות שברובה לא היה קיים כלום ולכן הגדירו חז"ל מולד תיאורטי של תשרי של שנת "תוהו" והמניין שאנו מונים כיום (ה"א תשס"ב) הוא לאותו תשרי שלא היה בו כלום (קודם הבריאה) ומניין זה נקרא ליצירה⁴.

כיוון שחודש הלבנה הוא אינו בן מספר שבועות שלם אזי אם נוריד את השבועות תהייה לנו שארית של יום אחד י"ב שעות ותשצי"ג חלקים, אמור מעתה אם ידוע לי מולדו של חודש פלוני אוכל לחשב את המולד הבא ע"י הוספת השארית הנ"ל למולד הקודם וכן הלאה.

של מספרים שלמים, (ומעניין לציין שהרמב"ם לא עמד על כך אלא הסביר שהסיבה היא רק נוחות חשבונית מכיוון ש- 1080 מתחלק להרבה מספרים!)
הסבר:

נציג את ה- 44 דקות ושלוש ושליש שניה כמנה של שני מספרים המייצגים את השארית ביחס לשעה:
$$\frac{2643 \frac{1}{3}}{3600}$$

(הסבר: המרנו את הדקות לשניות ע"י כפל ב- 60 וצרפנו לשלוש ושליש, וחילקנו למספר השניות בשעה).

עתה בכדי להפוך את המנה הנ"ל למנה של שני מספרים שלמים נחלק מונה ומכנה בשלוש ושליש ונקבל:
$$\frac{793}{1080}$$

, אמור מעתה שהזמן בין מולד פלוני לחברו הוא 29 ימים 12 שעות ו- 793 חלקי השעה (מתוך 1080).

- וכנראה שקדמו בפרוש זה הגר"א, שהובא בשמו לאחר הלכות ר"ח שחלקו את השעה לתתרי"ף "משום החלק האחד של תשצי"ג שנוכל לחלקו" ובאור דבריו כך הוא: כיוון שמידת החודש מסתיימת ב- שלוש ושליש שניה לכן צריכים לחלק את השעה כך שהחלק האחד יהיה שווה ל- 3 ו- 1/3 שניה ואכן אם מחלקים את השעה ל- 1080 כל חלק הוא שלוש ושליש שניה.
- ועיין ארשת ה' (ספר שנה לחקר הספר העברי, ירושלים תשל"ב) עמוד 394 שם כותב אברהם אריה עקביא שהסיבה לחלוקה זו היא שתלמי (שחיבר את "אלמגסטי" הדן בתכונה – חובר ג' תת"ק) קצב את מידת החודש בחלקי 60 של היום וכשהופכים חשבונו לחשבון של כ"ד שעות ביום הכרח הוא לחלק את השעה ל- 1080 ולא ירדתי לסוף דעתו ואולי התכוון לאותו טעם שהצענו כאן.
- וראה בספר "מגיד הרקיע" – לר' משה הסגל עמ' 326.
³ צריך לומר ברוח הקודש ולא ע"פ הראיה, שהרי כבר הוכיחו שלא ניתן לצפות בירח החדש לפני כ- 15 שעות וצריך עיון.
- ⁴ כאן המקום לציין שבכל המקומות בתלמוד המניין הוא לאדם (שנה שניה ליצירה) ולא ליצירה. (ראה ע"ז ט' ואכמ"ל).

בהמשך לסעיף הקודם נוכל לחשב את השארית הנגררת משנה בת 12 חודש (ע"י הכפלת א, י"ב, תשצ"ג ב- 12 והורדת מספר השבועות השלמים) אם נחשב נמצא את יתרונה (השארית בלשון חכמים) של שנה פשוטה – 4 ימים, 8 שעות ו- 876 חלקי השעה, או בלשון חכמים ד', ח', תתע"ו חלקים.

מכאן נוכל לחשב את אותו מולד תיאורטי של תשרי של שנת תוהו ע"י הורדת יתרונה של שנה פשוטה ממולד "אדם" - וי"ד ונקבל **בהר"ד** (יום שני 5 שעות ו- 204 חלקי השעה).

מולד ניסן יצירה :

נחשב מתי חל מולד ניסן של "יצירה" (בשנת תוהו). ניתן לחשב בשני דרכים או להפחית יתרון של 6 חודשים מ- וי"ד, או להוסיף יתרון שישה חודשים ל- בהר"ד.

ראשית נמצא את השארית הנגררת בחצי שנה :

	א	י"ב	תשצ"ג
	6		X
- יתרון 6 חודשים .	6	72	4758

נצמצם : (נחלק 4758 ב- 1080 את השלם 4 נוסף לשעות והשארית 438 נשאר. לאחר מיכן את השעות נחלק ב- 24, את השלם 3 נוסף לימים ואת השארית 4 נשאר. כנ"ל עם הימים, נחלק ב- 7 את השלם "נזרוק", ואת השארית נשאר).

	6	76	438
	3	4	
	9	4	438
1 שבוע	2 ימים	4 שעות	438 חלקים

תל"ח - ב' ד' תל"ח

נוסיף למולד בהר"ד:

	204	5	2
+	438	4	2
	642	9	4

- התקבל מולד ניסן של שנת "יצירה" - ד' ט' תרמ"ב

(ראה רש"י ר"ה י"ב. ד"ה ולתקופה כרבי יהושע).

שנת החמה לפי שמואל - לפי שמואל (המכונה שמואל ירחינאי) שנת החמה נמשכת שס"ה יום ורבע⁵, השנה מתחלקת לארבע תקופות (שוות = "תקופה ממוצעת") ולכן אורך כל תקופה 91 יום ושבע וחצי שעות ($91.3125 = 365.25/4$).

כיוון ש- 91 יום הם בדיוק 13 שבועות אזי אם נדע את הזמן שחלה בו תקופה פלונית נוכל מיד להוסיף רק את השארית ולדעת את זמן התקופה הבאה. מכאן יוצא ששתי תקופות נמשכות 182 ימים ושארית של 15 שעות.

תקופת ניסן של שנת "יצירה"

המאורות נתלו בתחילת ליל ד' (ברייתא ר"ה י"ב) אליבא דר' יהושע בתחילת יום ד' כ"ב באדר - ז"א בתחילת שעה 7 בערב מכאן שהמולד היה שבוע לאחר מיכן, מכאן נקבל הפרש בין מולד ניסן לתקופת ניסן של "יצירה" - ז' ט' תרמ"ב.

	מולד ניסן "יצירה"	ד'	ט'	תרמ"ב
-	תקופת ניסן "יצירה"	ד'	0	0
	ז'	ט'	תרמ"ב	
	ימים	שעות	חלקים	

⁵ וזו היא התקופה היחידה הנזכרת בתלמודים.

תקופת תשרי של "ישוב" (שנה שניה ליצירה) -

נוסיף לתקופת ניסן ("יצירה") שארית של שתי תקופות זאת אומרת ט"ו שעות .
מכאן נובע שתקופת תשרי הנ"ל חלה ב- ז' ט"ו 0 .

$$\begin{array}{r} 14 \\ - 15 \\ \hline 23 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6 \\ 4 \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{עֵתָה נֶחֱשֵׁב אֶת הַהֶפְרָשׁ לְמוֹלַד וַיִּיָּד :} \\ \text{א - כ"ג .} \end{array}$$

יתרון שנת חמה על שנת הלבנה⁶ -

נכפיל 12 חודשי לבנה ונפחית משנת החמה (לשמואל)

$$365.25 - 12 \times (793 \quad 12 \quad 29) = 365.25 - (876 \quad 8 \quad 354) =$$

יום שעות חלקים

$$\begin{array}{r} 6 \quad 365 \\ 8 \quad 354 \\ \hline 876 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{(שנת חמה)} \\ \text{(שנת לבנה) -} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1080 \\ - 876 \\ \hline 204 \end{array} \quad \begin{array}{r} 5 \quad 365 \\ 8 \quad 354 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 204 \quad 21 \quad 10 \\ \text{נמצא יתרון של} \\ \text{ימים שעות חלקים} \end{array} \quad \text{: יי כ"א ר"ד}$$

מחצית היתרון - נחלק בשניים ונקבל: **הי י תרמ"ב**

⁶ א. באורכה של שנת החמה נחלקו חכמי האומות וגם בחז"ל "נחלקו" מהי אורך שנת החמה לצורך חישובי המולדות וכי, שמואל סובר שאורכה הוא שסי"ה יום ורבע ואילו רב אדא בר אהבה סובר שאורכה הוא שסי"ה יום 5 שעות 997 חלקים ו- 48 חלקיקי החלק מתוך 76.

ב. כל החישוב הנ"ל של התוספות הוא רק לשיטת שמואל, וראה בפ"ט מהלכות קדוש החודש - הכל מבואר היטב.

ג. שנת רב אדא כנראה "מחושבת לאחור" מחלוקת 235 חדשי לבנה ב- 19. וראה לוינגר בספרו "על השמינית". ייחוסה לרב אדא לוט בערפל וגם הרמב"ם לא מזכירו בשמו אלא כ-"יש מהן שאומרים" (= בלשון רבים!! ריש פ"ט ופ"י בהלכות קדה"ח).

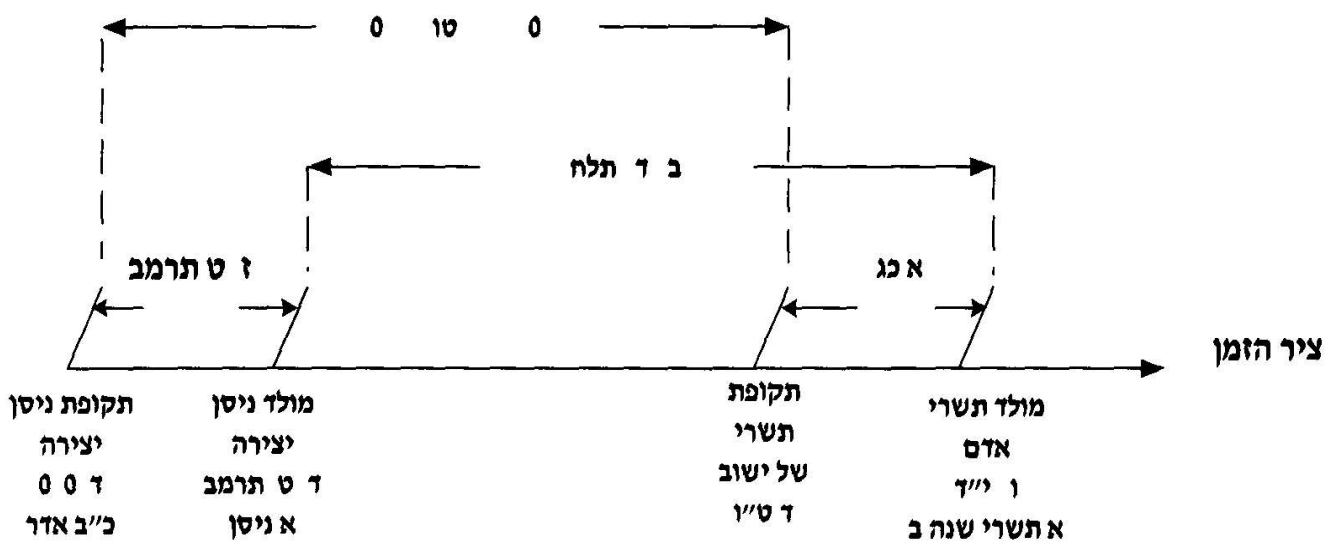
עתה נוכל לחשב מכיוון אחר את ההפרש בין מולד ניסן לתקופת ניסן של "יצירה" - ההפרש בין תקופת תשרי של ישוב הוא כאמור א כ"ג נלך אחורה חצי שנה ונוסיף לו את היתרון של מחצית יתרון שנת החמה על הלבנה ונקבל :

ה	י	תרמב
א	כג	+
ו	לג	תרמב

נצמצם ונקבל:

ז' ט' תרמ"ב

תאור סכמטי על ציר הזמן⁷:



⁷ וצע"ג על דברי ר"ת בר"ה דף כז. בתוספות סדי"ה כמאן אזלא שכתב שם לתרץ את פיוטי הקליר שאלו ואלו (דברי ר' אליעזר ור' יהושע) דברי אלוהים חיים, שעלה במחשבה להבראות בתשרי ונברא בניסן, הרי ברור שמדובר בניסן שקודם תשרי ולא בניסן שלאחר תשרי? ולא ראיתי התייחסות לשאלה ...

"וזה טעם למחשבי העיבור לאחר שצדפו כל השעות והתפ"ה של כל מחזורים שמסירים ז' ט' תרמ"ב" ⁸

התוספות מבארים שניתן לחשב את המולד ע"פ זמן התקופה בלבד, אולם ע"מ שהחשבון יהיה נכון צריכים להוריד ז' ט' תרמ"ב כי בתחילת המניין כפי שראינו ישנו הבדל של ז' ט' תרמ"ב בין המולד לתקופה.

כמו כן מוסיפים התוספות שצריך לצרף את השעות והתפ"ה של כל המחזורים, ראשית צריך לציין שבדפוסים שלפנינו מופיע "והקפה" תחת "והתפ"ה" וזה **שיבוש**. בדפוס הראשון (ונציה רפ"א) מופיע והתפה ומכיוון שלא הבינו מה הפשר שיבשו ל-"הקפה" ⁹.

וההסבר הוא כדלהלן: ע"פ שמואל כאמור אורכה של שנת החמה הוא 365.25 ימים, חכמים קבעו מחזור של י"ט שנה שבו שנים גו"ח אדז"ט מעוברות ¹⁰ אם נחשב את הפרש לשיטת שמואל בין 19 שנות חמה ל- 235 חודשי לבנה נמצא בדיוק שעה ותפ"ה חלקים!! ¹¹

⁸ ראה גם ב-"ספר העבור" להראבי"ע (י"ל מכ"י ע"י שלמה זלמן חיים האלברשטם – ש.ז.ח.ה, בהוצאת חברת "מקיצי נרדמים" חש"ד) שם בשער האחד – בפסקה המתייחסת לתקופת שמואל, מבאר ג"כ באריכות ש-"חכמי העיבור השתבשו לדעת מה טעם ז"ט תרמ"ב...". ומביא שם 4 תירוצים שונים שניסו לתלות בזה הררים בשערה, אולם הוא דוחה אותם ומבאר כביאור התוספות כאן.

⁹ כבר עמד על שגיאה זו ר' צבי הירש יפה ב-"קורות חשבון העיבור" (הוצאת דרום ירושלים תרצ"א) עמוד קכד בהערה, וכן ב-"צפירה" 1875 עמוד 33, ומביא בשם בנו שמצא גירסא נכונה בדפוס קושטא תמ"א, וראה צילום מדפ"ר בנספח.

¹⁰ חז"ל חפשו פתרון מקורב למשוואה: $(\text{אורך חודש לבנה}) * X = Y$ (אורך שנת החמה), ומצאו פתרון מקורב שבו $Y=19$ ו- $X=235$. (אורך השנה השמשית לפי רב אדא הוא 365 יום 5 שעות 997 חלקים ו- 48 חלקיקי החלק (מתוך 76 חלקיקונים) – לפי רב אדא מחזור של י"ט שנה נותן בדיוק נמוך 235 חודשי לבנה, והמשוואה נפתרת ללא שארית).

{ אורך השנה השמשית הידוע לנו הוא 365 יום 5 שעות 48 דקות ו- 46 שניות לפי זה היה ניתן להגיע למחזור מדויק יותר של השנים הפשוטות והמעוברות של 334 שנים ולדווקנים נאמר שניתן למצוא קרובים יותר טובים במחזור של 2691, 3025 שנים אולם מחזורים אלו אינם מעשיים כלל וכלל, עקב אריכותם. (חושב ע"י אלגוריתם הנקרא Continued Fraction – וראה בנספחים בסוף המאמר.

ראה בעניין זה באתר <http://witt.math.temple.edu/~yury/calendar/node3.html> בנושא: Calendar and continued fractions) – ראה גם בספרון – "הלוח העברי ויתרונותיו" – יוסף טישלר, הוצאת מחברות לספרות ת"א תשכ"ו. עמוד 35. {

ועוד ב-"על השמינית" י"ל ע"י המחבר 1986, לרי יעקב לוינגר הערה 77.

{ לפי שמואל מחזור מדויק יותר היה מחזור בן 483 שנים – גם כמובן לא מעשי. } ¹¹ והרי החשבון:

א"כ ברורים דברי התוספות שע"מ לדעת את זמן המולד לפי ידיעת התקופה צריך לצרף את כל השעות והתפ"ה חלקים של כל המחזורים ואז נדע את ההפרש הנצבר בין שנות החמה לשנות הלבנה .

הערה: מעניין לציין שבחירת מחזור בן 19 שנות חמה ו- 235 חודשי לבנה , מעבר לכך שהוא פתרון מעשי ונוח, הוא פתרון המתאים גם לשיטת שמואל וגם לשיטת רב אדא.¹²

3. העיקר לשיטת רב אדא

כאמור בהערה 6 לפי חישוב שנת החמה כרב אדא לא מצטבר הפרש כלל במהלך מחזור של 19 שנות חמה ולפיכך ההפרש שבין התקופה למולד יהיה קבוע בהתאם לשנה במחזור. קרי לעולם בראש מחזור יהיה הפרש של ט' שעות ותרמ"ב חלקים בין המולד לתקופה וכן הלאה.

	793 (חודש לבנה)	12	29
	X		
			235
נצמצם ונקבל :	186355	2820	6815
	595	16	6939
	חלקים	שעות	ימים
ענה נחשב את י"ט שנות החמה:			
	0	6	365
	X		
			19
נצמצם ונקבל :	0	114	6935
		18	6939
זה שווה ל-			
	1080	17	6939
נפחית:			
	595	16	6939
	485	1	0
	שעה אחת ותפ"ה חלקים =	שעה	ימים

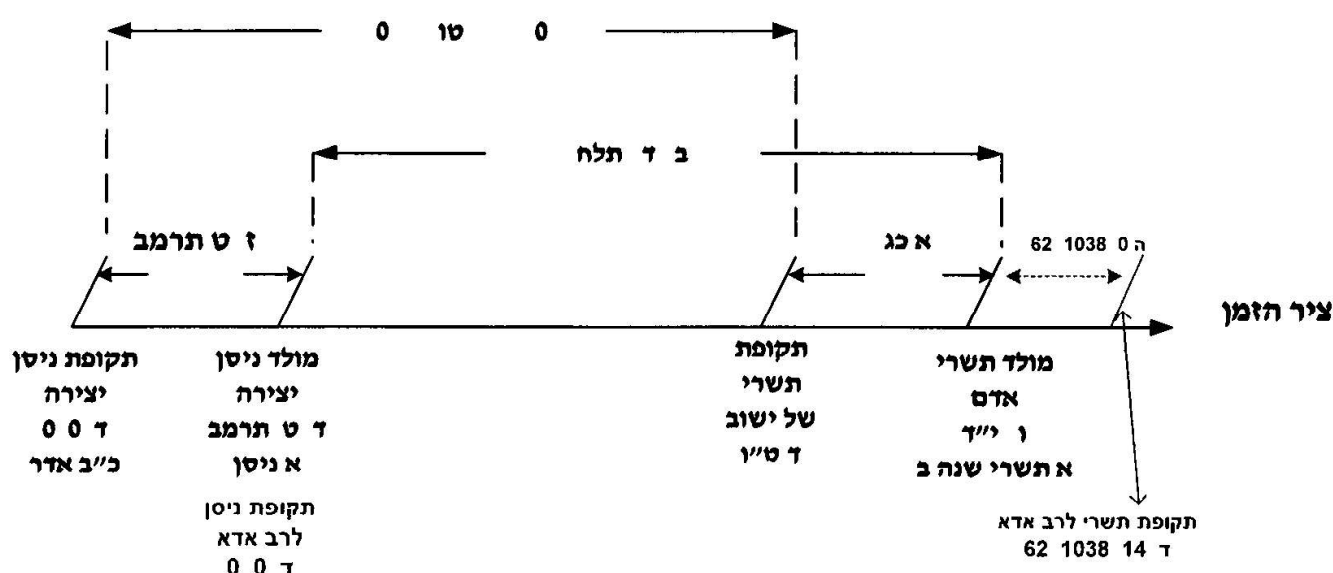
¹² מחזור בן 19 שנים מיוחס כבר למיטון (שיסד את הלוח ליוונים)- ראה "דרכה של תורה" לרצ"מ פיניליש/י"ל וינה 1861, בעמ' 256, וכן "על השמינית" לרי יעקב לוינגר הע' 79.

נקודת העיקר (Epoch) לרב אדא

ע"פ המסורת תקופת ניסן לרב אדא בשנת "תוהו" חלה רק ט' שעות ותרמ"ב חלקים לפני מולד ניסן (ולא ז' ט' תרמ"ב), וכאן עולה השאלה שננסה לעמוד על טיבה ועליה אמר תלמיד הרא"ש ר' יצחק הישראלי:

"...ויש לכל משכיל לתמוה על דבר זה ולחקור ולדרוש עליו איך ולמה היה זה, והרבה בני אדם דברו ולא יכלו להוציא משפטיו לאור...."

תאור סכמטי על ציר הזמן:



הערה: כ"ב באדר (עיקרו של שמואל) כבר מופיעה באגרתו של רב האי גאון המובאת בספר העבור לר' אברהם בר' חייא הנשיא. תקופת רב אדא מצוטטת באגרת זו בשם ברייתא, אולם זו לא בנמצא.

לפני שנגיע לעצם השאלה נעלה מקור שלדעתי לא טופל כדי הצורך ויש לו משמעות ישירה לשאלתנו.

התוכן אלבירוני

אלבירוני היה מלומד ערבי (התגורר בסמרקנד) שבשנת ד"א תש"ס (1000 למניינם) כתב חיבור על סדר העיבור של ימי קדם. בחיבורו פרק על "הלוח העברי" ובו בין היתר הוא מציין את נקודת העיקר לתקופת שמואל בזהה לנקודת העיקר לתקופת רב אדא ט' שעות ותרמ"ב חלקים לפני מולד ניסן של שנת יצירה (תוהו)!!! חוקר הלוח הנודע ח"י בורנשטיין¹³ כותב שזו "שגגה שיצאה מלפני המלומד הערבי..." ובזאת פטר את העניין.

העיקר לפי רש"י

לכאורה ניתן להביא סייעתא מעניינת מתוך דברי רש"י במסכת ר"ה ובמסכת עירובין. רש"י ר"ה (ו"ג.) ד"ה "ולתקופה כר' יהושע":

"...ובתחילת ליל רביעי שמסה חמה בניסן....וכן מולדות הלזנה כליל רביעי בתשע שעות ותרמ"ב חלקים..."

וכן בעירובין נ"ו. ד"ה "ליתנהו להני כללי...":

"... לפי שהמאורות נתלו בתחילת ליל רביעי בשבת ובחודש ניסן וימות החמה פס"ה יום ושש שעות..."

ולכאורה אם תקופת ניסן לשמואל, בשנת תוהו, חלה שבוע קודם היה לו לרש"י לומר בחדר ולא בניסן!!

להוכחה פשוטה זו מלשון רש"י לא ראיתי כלל התייחסות- וצ"ע.

ברכת החמה

הקושיא שעומדת בבסיס השערה זו נובעת מהמסורת של ברכת החמה.

¹³ במאמרו "התקופות והתפתחותן" בתוך ספר הזכרון לפוזננסקי, ורשה תרפ"ז (עמ' כ"ב-כ"ג).

הסבר: שנת שמואל אינה באה לידי ביטוי בלוח היהודי ואע"פ כן טרח הרמב"ם והקדיש לה כמעט פרק שלם בהלכות קדה"ח, וכן מבחינה הלכתית היא באה לידי ביטוי בין היתר בברכת החמה. תקופת שמואל מקיימת מחזור כל 28 שנה ואז נוהגים לברך את "ברכת החמה". אין לברכה זו **דבר** עם אירוע אסטרונומי כל שהוא רק מנהג לציון תליית המאורות בתחילת יום ד' בשבוע. ומכיוון שכל 28 שנה לפי תקופת שמואל התקופה שוב נופלת בתחילת יום ד' לכן מברכים את "ברכת החמה" כל כ"ח שנה. ובכן אם השערתנו נכונה אודות מסורת זו, אזי זמן ברכת החמה היה אמור לחול שבוע מאוחר יותר ?? אמנם לענ"ד לא מצאנו הוכחות לתאריכים של ברכת החמה מזמנים אלו, אך היינו מצפים שאם היה פער של שבוע היינו יודעים על כך¹⁴.

נקודת "התלכדות" עם התקופה האסטרונומית כנקודת מוצא לחשבון עיקרי התקופות

רבים שיערו ששני העיקרים נובעים מחישוב אחורה מ"שנות היישום", קרי מזמן הנהגת הלוח העברי, וניסו לומר שבנקודת ההתלכדות של התקופה האסטרונומית עם תקופת רב אדא זו שנת כינון הלוח. והתלכדות תקופת שמואל עם התקופה האסטרונומית היא שנת יסוד "חשבון שמואל" (בזמנו של שמואל).

אולם דא עקא כאן אנו נתקלים בארבעה בעיות מרכזיות:

- צריך להגדיר ביחס לאיזה תקופה מעוניינים לבצע את הבדיקה (קרי: תשרי, טבת, ניסן, תמוז) כל תקופה נותנת תוצאה אחרת בטווח של מאות שנים...
- גם אם נניח¹⁵ שמדובר על תקופת ניסן צריך להגדיר מה נקרא "התלכדות" כלומר מהו "החלון" שהמצאות בתוכו תחשב כהתלכדות. צריך לזכור שלא הייתה בזמנם יכולת מדידת רגע השיווי האביבי (תקופת ניסן) במדויק, ואפילו תלמי גדול התוכנים טעה במדידתה בכדי למעלה מיום שלם. לפיכך אם נגדיר "התלכדות" בכדי יום שלם נגיע לפיזור של מאות רבות של שנים.

¹⁴ יש לציין שלגבי המסורת של ברכת החמה מצינו דעות אחרות אחת מהן של רס"ג שמברכים כל כ"ח שנה בתקופת תמוז (מובא ברבינו בחיי בבראשית) ואכמ"ל.

¹⁵ כמו שר שלום דוגמא, שערים ללוח העברי עמ' 149, וביקורתו של לוינגר (שם הערות 109, 160).

- החישוב הוא תחת הנחת יסוד שאורך השנה השמשית קבוע (ולא היא)¹⁶.
 - חישוב זה כרוך בהכרעת שאלה אחרת הנתונה במחלוקת ראשונים והיא באיזה מקום בעולם נוסדו עיקרי התקופות והמולדות, רק לאחר שהכרענו בשאלה זו ניתן לחשב נקודת התלכדות במקום כל שהוא. (ולא ראיתי שהעירו על כך).
- לשם דוגמא הרב רימיני בספרו "מח"ר חודש" (ובעקבותיו לוינגר – הערות 108, 109, 110 שם) מחשב שתקופת תשרי חלה בימי שמואל קרוב מאוד לתקופה האמיתית. ורואה בכך הוכחה שאותו שבוע הפרש בנקודת המוצא (=העיקר) נובע מהחישוב אחורה בשני זמנים שונים בזמן שמואל ובזמן כינון הלוח הקבוע.

הקטנת השגיא

הסבר נוסף מצאנו לר"י הישראלי ב-"יסוד עולם":

"...בעלי מלאכת העבור כדי להפחית ממדת זמן המיוסד הזה שבין זו לזו הסכימו לשום עיקר המיוסד לתקון תקופת שמואל קודם על העקר לתקונם לדעת רב אדא..." (מאמר רביעי פי"ד). ז"א באופן מעשי על מנת שלא לצבור פער גדול "הזיזו" את עיקרו של שמואל שבוע אחורנית.

ניתן להוסיף שבהזזת שבוע שלם עדיין נשמרת המסורת בדבר תליית המאורות ביום ד' מימות השבוע, וכן בדרך אגב מרוויחים עוד נקודה והיא שתקופת תשרי "של ישוב" של שמואל נופלת גם ביום ד' וזה מסתדר לשיטת ר"א שבתשרי נברא העולם.

¹⁶ ראה לוינגר הערה 23.

נספחים

להערה 7

צילום מדפוס ראשון (ונציה 1521) של קטע התוספות:

ר'אמר בתשרי נברא העולם ומונין מולד
 הלבנה והתקופה מאחד בתשרי ורבי י
 יהושע מונה מניין ויש נפקותא מרובה
 בדבר כמה שקודם מנין של זה למנין של
 זה חכי טנה והא דקיימא לן כרף סיבר
 מעברין דאין תקופת ניבן נופלת אלא
 בארבע רבעי היו'אס בתחילת היום וכו'
 היינו מסוס דהתם כולהו כרבי יהושע ד
 דתניא בבריתא כוותי' דסמאל קבר כר'
 יהושע דלר' אליפז בעשרים וחמש באלול
 נברא העולם ולרבי יהושע בעשרים וח
 וחמשה באדר היינו דסנבר' ארס בסמי
 קרס החרס, וזה טעם למחשבי העבור
 לאחד סדרפנו כל הסעות והתכה של כל
 מחזורים סמסירין זט'ת'מב פי' טבעה י
 מים חסע' טעות ח'מב חלקים דרבילים
 לומר לפי שהיתה הלבנה כזופה על ידי ס
 סקטרה ונהנה נזיפה בעצמ' זט'ת'מב
 ולא מצנו טעם זה בכל מקום אלא זהו
 הטעם לפי שהמונה מבדילת העולם לא
 מונה ד'ה ער יום טסי טנבר' ארס הראשון
 ובטעה תסעה נכטווה כראמ' פרק אחד
 דינו ממכות ומסתמא אז קרס החדס ות
 ומסקד' החדס ע' היה המולד טסה טעות
 קודס דטית טעי מככו סיהר' ומכ' המולד
 בתחילת



שיטה למציאת הפתרון המקורב למשוואה שבהערה 7:

$$(אורך חודש לבנה) * X = (אורך שנת החמה) * Y$$

לאחר העברת אגפים ניתן להפוך את המשוואה למנה כך:

$$Y/X = (אורך שנת החמה / אורך חודש לבנה)$$

השיטה נקראת "Continued Fraction" שבה ע"י פתרון רקורסיה ניתן בכל שלב לקבל דיוק גבוה יותר וע"י כך לקרב כל מספר למנה של שני מספרים שלמים.

הגדרות:

θ (Theta) הוא המספר שאליו אנו רוצים להתקרב בעזרת חלוקת שני מספרים שלמים. במקרה שלנו θ הוא המספר שנוצר כתוצאה מחלוקת חודש הלבנה בשנת החמה. P_n הוא המונה ו- Q_n המכנה – שני מספרים שלמים (האינדקס n מציין את מספר האיבר בסדרה). $P_n - Q_n * \theta$: הוא המספר שמבטא את ההפרש בין המספר שאליו רוצים להתקרב ובין השבר של שני המספרים השלמים הנ"ל. – למעשה זה ביטוי לשגיאה.

משוואות:

$$\theta = P_n / Q_n$$

$$Q_{(n+1)} = A_n * Q_n + Q_{(n-1)}$$

$$P_{(n+1)} = A_n * P_n + P_{(n-1)}$$

$A_n = \text{INT} \{ [Q_{(n-1)} * \theta - P_{(n-1)}] / [Q_n * \theta - P_n] \}$ (מסמן את החלק הקרוב השלם, מלמטה).

רצ"ב שתי טבלאות EXCEL שבהן ממומש האלגוריתם הנ"ל, רואים שמחזור של 19 שנה הוא המעשי ביותר, והאופציות הבאות הם מחזור בן מאות שנים ...

1 – חישוב מחזור חמה/ לבנה ע"פ שנת חמה של 365 יום 5 שעות 48 דקות 46 שניות.

Theta= 0.080852087

Continued Fraction

n	Pn מונה	Qn מכנה	QnTh-Pn	An	Theta_n
0	1	0	-1		1
1	0	1	0.080852087	12	0.080852087
2	1	12	-0.029774953	2	0.368264499
3	2	25	0.02130218	<u>1</u>	0.715439592
4	3	37	-0.008472773	2	0.397742047
5	8	99	0.004356635	1	0.514192319
6	11	136	-0.004116138	1	0.944797622
7	19	235	0.000240497	17	0.058427728
8	334	4131	-2.7696E-05	8	0.11516163
9	2691	33283	1.89288E-05	1	0.683447762

2 – חישוב מחזור חמה/ לבנה ע"פ שמואל 365.25 יום

Theta= 0.08085036

Continued Fraction

n	Pn מונה	Qn מכנה	QnTh-Pn	An	Theta_n
0	1	0	-1		1
1	0	1	0.08085036	12	0.08085036
2	1	12	-0.029795675	2	0.368528663
3	2	25	0.02125901	1	0.713493144
4	3	37	-0.008536665	2	0.401555164
5	8	99	0.00418568	2	0.490317871
6	19	235	-0.000165306	25	0.039493275
7	483	5974	5.30247E-05	3	0.320766773
8	1468	18157	-6.23199E-06	8	0.117529883
9	12227	151230	3.16881E-06	1	0.508474553

דוגמא להסבר:

בשורה מספר 6 בטבלה השנייה התקבל מונה של 19 ומכנה של 235 ושגיאה של 0.000165306- שנה. ז"א שאם ניקח מחזור של 19 שנות חמה ו- 235 חודשי לבנה יתקבל הפרש של שעה ותפ"ה חלקים, שיתר מחזור של י"ט שנות חמה, על רל"ה חודשי לבנה כאמור בהערה 7.