

שלושת סוגי המולדות*

אינג' יעקב לוינגר

נר נשמה לאמי, מרת שרה לוינגר, עליה השלום

התוכן:

1. הגדרות המולדות השונים
2. המקום שאליו מתייחס מולד הלוח
3. איחור מולד הלוח לאחר המולד הממוצע
4. איחור מולד הלוח אצל רבותינו הראשונים
5. האם יש נפקות הלכתית לאיחור מולד הלוח?
6. שלושת סוגי המולדות אצל רמב"ם
7. זמני המולדות האמיתיים לעומת מולדות הלוח

מקורות והפניות במאמר

נספח: חישוב מולד הלוח באמצעות מחשבון כיס מצוי

*

1. הגדרות המולדות השונים

המולדות הם הזמנים שבהם מתחילים, באופן תאורטי, החודשים הירחיים על-פי הגדרותיהם השונות. עלינו להבחין בהתאם, בין הסוגים השונים של המולדות:

* מאמר זה הופיע לראשונה ב"סיני" כרך קי"ח (תשנ"ו) וכאן הוא מופיע שנית בשינויים.

(א) **המולד האמיתי**: = התקבצות (בלשון התקנית היום) = קיבוץ (בלשון רמב"ם); הוא הזמן בו הירח נמצא, במרוצת הקפתו החודשית מסביב לארץ, בין השמש לבין הארץ. משך הזמן בין שני מולדות אמיתיים משתנה מדי חודש, בצורה לא מחזורית, והוא, בזמננו, בין כ-29 יום ושש וחצי שעות עד 29 יום וכ-20 שעות (MEEUS, 1991, p. 324).

(ב) **המולד הממוצע**: = התקבצות אסטרונומית ממוצעת (בלשון התקנית היום) = המולד האמצעי (בלשון המעברים הקדמונים); הוא הזמן הממוצע של המולדות האמיתיים, המזדמן במרווחים קצובים וסדירים. המולד האמיתי יכול לסטות ממנו עד כ-14 שעות לכאן או לכאן. הזמן בין שני מולדות ממוצעים, בזמננו, הוא: 29 יום, 12 שעות, 44 דקות וכ-2.9 שניות וגודל זה מתארך לאט במרוצת הזמן (במונחי הזמן האטומי המדויק; ראה להלן בפרק 3).

(ג) **מולד הלוח**: = מולד העיבור, או סתם "מולד", הוא הזמן שבאמצעותו נקבע לוחנו העברי הקבוע, הנוהג בזמן הזה. מולד זה היה, בזמן ייסוד הלוח, קרוב למולד הממוצע שלפי זמן ירושלים ובזמננו הוא חל אחריו בכשעתיים. הזמן בין שני מולדות-לוח תמיד קבוע והוא 29 יום, 12 שעות, 44 דקות ועוד "חלק" אחד (= 3.33... שניות).

2. המקום שאליו מתייחס מולד הלוח

היממה, השעות והחלקים של מולד הלוח, שעליו מכריזים בבתי-הכנסת בשעת "ברכת החודש", הם בימינו זמנים תאורטיים שאינם מורים על זמנו של אירוע שמימי כלשהו. כעיקרון, מולד הלוח אינו מתייחס לזמן המקומי, באיזשהו אתר בעולם (לכן אין לשנות הכרזתו, בשעת הנהגת "זמן קיץ", ובמקומות בו נהוג זמן שונה מזה של ירושלים). כל ייעודו של מולד הלוח הוא לקבוע על-פיו, לפי כללי הדחיות והקביעות, את חלות ראש חודש ניסן ותשרי של הלוח העברי (לוינגר, תשנ"ה).

על אף האמור, מניחים מחברים אחרונים רבים, שזמן מולד הלוח מציין את הזמן המקומי בירושלים. הנחה זאת אינה ניתנת לסתירה או להוכחה. (יש לשאלה זאת השלכה הלכה למעשה, בסוגיית סוף זמן ברכת (= "קידוש") הלבנה במקומות שונים בעולם, ואין כאן המקום לליבון סוגיה זאת; ראה במאמרי הנ"ל).

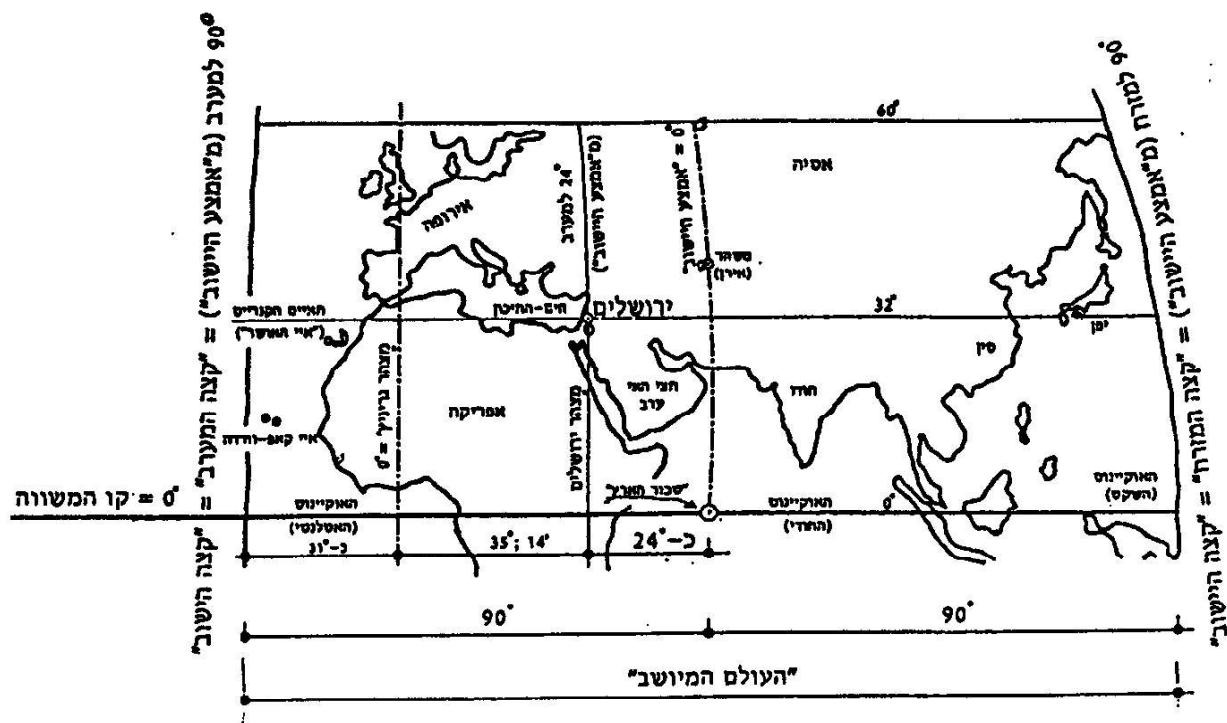
המעברים (=חכמי העיבור) הראשונים חלוקים בדעותיהם ביחס לאורך הגאוגרפי שאליו מתייחס זמן מולד הלוח. לגבי הרוחב הגאוגרפי, ברור שמדובר במקום על קו המשווה, כי רק כאן שוקעת השמש תמיד 6 שעות אחרי חצות היום הממוצעת (פרט לסטיות קטנות עקב "משוואת הזמן"; ראה להלן), כפי שמניחים בתורת הלוח העברי (ראה רבנו יצחק הישראלי, תלמיד הרא"ש, בספרו "יסוד עולם", מאמר ב, פרק יג). יש מעברים (לדוגמה: "יסוד עולם", מאמר ד, פרק ז) המייחסים את זמני מולד הלוח לזמן המקומי באורך הגאוגרפי של "טבור הארץ", הוא "אמצע היישוב".

זהו אמצע "העולם המיושב" (= OIKOUMENE ביוונית), המשתרע על חצי כדור הארץ, שהוא 180 מעלות אורך גאוגרפי ממערב למזרח. "העולם המיושב" שהכירו הקדמונים, התחיל קרוב לחופי אפריקה במערב - לרוב השיטות מערבה מ"איי האושר", שהם האיים הקנריים, הממוקמים מערבה לחופים הנזכרים - והשתרע עד הקצה המזרחי של יבשת אסיה, עם או בלי האיים שלפניה. לשיטה זו, שאומצה בידי רמב"ם, רבנו הישראלי ואחרים מן הראשונים, ירושלים נמצאת על המצאה (=מרדיאן), העובר כ-24 מעלות מערבה מן המצאה של "אמצע היישוב" (העובר במזרחה של פרס).

על פי שיטה גאוגרפית חלופית של הקדמונים, מצאה "אמצע היישוב" עובר בעיר אג'אין שבהודו (=AG'G'EIN, OJAIN, UJJAIN; מיקום גאוגרפי מודרני מקורב: $23^{\circ}N$; $76^{\circ}E$), הנקראת במקורותינו עירין או ארין (ראה לדוגמה: "צפנת פענח" הקדום, בראשית, א, ב; עמ' 35 במהדורת הערצאג). קצה המערב במערכת זו הוא הנקודה המערבית ביותר של יבשת אפריקה עצמה (ללא האיים בים). העיר אג'אין הייתה מרכז שלטוני ומדעי חשוב בהודו, החל מן המאה ה-5 למניין האזרחי, ונחשבה כיושבת ב"טבור הארץ" (לפעמים, בטעות, גם במערכת הראשונה שתוארה לעיל; "צפנת פענח", שם). לפי שיטה חלופית זאת, ירושלים נמצאת בין כ- 34° עד כ- 36° מערבה מ"אמצע היישוב". רבנו אבן עזרא ואחרים נזקקו

לפעמים למערכת גאוגרפית זאת ("צפנת פענח", בראשית ל"ג, י'; עמ' 143 במהדורת הערצאג).

המושגים "העולם המיושב", "אמצע היישוב" ו"קצה היישוב", מקורם בספרו של תלמי (=פטלמיוס) מאלכסנדריה: "גאוגרפיה", מהמאה השנייה למניינם. מונחים אלו אומצו, לפעמים בתיווך מדעני הודו הקדומים, בידי הגאוגרפים הערבים והיהודים בימי הביניים. יש מחברים המכנים דווקא את ירושלים "טבור הארץ" ולא את "אמצע היישוב"; ראה לדוגמה "בעל המאור" למסכת ראש השנה, דף כ', ע"ב, וראה תרשים 1.



תרשים 1: "היישוב" ו"אמצע היישוב" של הקדמונים

יש לעומתם מחברים, המייחסים את זמן מולד הלוח ל"קצה היישוב" במזרח (לדוגמה: רבי אברהם בר חייא הנשיא, ב"ספר העבור", מאמר ראשון, השער העשירי. ספר זה היווה מקור חשוב לרמב"ם). אחרים (כ"בעל המאור", אבן עזרא ועוד), מייחסים את הוריית השעות של מולד הלוח לזמן המקומי הממוצע באורך הגאוגרפי של ירושלים וזו כנראה הדעה המקובלת היום.

לעניות דעתי אי אפשר לקבוע על פי רמב"ם (הלכות קדוש החדש, פי"א הי"ז), הכותב: "עשינו כל דרכי חשבון הזה, בנויים על עיר ירושלים" - שזו גם דעת רמב"ם. רק חשבון הראייה, שעל-פי תיאורו, מתייחס לדבריו למצהר ירושלים, ואין להסיק מזה על דעתו בעניין המקום שאליו מתייחס מולד הלוח.

לא הבנתי את דברי מרן ה"חזון איש", הכותב ב"קונטרס שמונה עשרה שעות" (סימן ט"ז, ד"ה "הביא"): "ואנו מחזיקים ע"פ (=על פי) דעת הר"מ (=הרמב"ם) דזמן המולד המקובל בידינו הוא בירושלים". ראה להלן, שלעניות דעתי סביר יותר להניח שלפי רמב"ם מולד הלוח מתייחס לזמן המקומי במקום כלשהו למזרח מארץ ישראל, וברוחב הגאוגרפי של קו המשווה; וצריך עיון.

אנו מניחים להלן, בקביעותינו לגבי הפרשי הזמן בין מולד הלוח לבין שאר המולדות - רק לשם נוחות ומבלי להכריע בפלוגתא - כאילו מולד הלוח מבוטא במונחי "זמן ירושלים הממוצע", הנקרא JMT (= JERUSALEM MEAN TIME), שהוא הזמן לפי "אופק ירושלים" (בלשונם הבלתי מדויקת של לוחות אחדים). זמן JMT שווה ל"זמן האזורי התקני בישראל" (IST = ISRAEL STANDARD TIME), הוא הזמן על-פי הוריית שעוננו בשימוש היומיומי בישראל (כשזמן הקיץ אינו מופעל), בתוספת של כ- 21 דקות. ה"זמן האזורי התקני בישראל" שווה ל"זמן העולמי המתואם" (=זמן אוניברסלי מתואם=UTC), המכונה בשימוש העממי גם: "זמן גריניץ' הממוצע" (=GMT), בתוספת שתי שעות בדיוק.

לדוגמה:

(UTC=GMT) 12:00	כשה"זמן העולמי המתואם" הוא:
(IST) 14:00	אז ה"זמן האזורי התקני בישראל" הוא:
(JMT) 14:21	ו"זמן ירושלים הממוצע" הוא כ-

התואר "ממוצע" שבמונח JMT מבוטא, שהשעה JMT 12 אינה זהה תמיד ל"חצות היום המקומית" (היא הזמן כאשר השמש נמצאת ברומה המרבי שבאותו היום), אלא יש בין שני

זמנים אלו בדרך כלל הפרש, הנקרא: "משוואת זמן" (=EQUATION OF TIME; מכונה גם, שלא כהוגן, בעיקר בספרות ההלכית: "זמן השינוי מקו חצי היום"), ששיעורו משתנה ומגיע לערך המרבי של כרבע שעה לכאן או לכאן. ראה: MEEUS, 1991, p. 171 וראה בספרו של הרב יחיאל מיכל טוקצינסקי: "בין השמשות", טבלא ד'. ראה להלן בגלוסאריון את הגדרות המושגים האסטרונומיים.

הערה חשובה: בהניחנו שהמולד מבוטא במונחי "זמן ירושלים הממוצע", הוא JMT, ממנו סוטה הזמן המקומי האמיתי כרבע שעה לכאן או לכאן, עשינו שגיאה ודאית ובאנו בכך רק לשבר את האוזן. כי המושג 'זמן ממוצע', לפי הגדרתו העכשווית, הוכנס למדע רק לפני כ-300 שנה, בידי המדען הבריטי Flamsteed. לפני כן היה נהוג להניח זמן ממוצע, הסוטה מהזמן האמיתי עד כחצי שעה. זה שערור 'משוואת הזמן' של הקדמונים. את חצי השעה הזו או פחות (תלוי מהתאריך בשנה) היה תמיד לחבר או תמיד להחסיר-תלוי מהשיטה בה נקטה התוכן- לזמן האמיתי, כדי לקבל את הזמן הממוצע שלשיטתם. במילים אחרות: תוכנים שונים בחרו אחד משני סוגי הזמנים הממוצעים המקובלים: המזערי או המרבי. אין אנו יודעים לפי איזה מן שני סוגי הזמנים הממוצעים העתיקים בטאו חכמי העיבור את המולדות, או אולי הגדירו את זמניהם לפי סולם זמנים שונה מהשניים המקובלים באסטרונומיה העתיקה. לכן בחרנו בסולם הזמנים הממוצע המודרני. עלינו לדעת שקביעותינו להלן על סטיית מולד הלוח מן המולד האסטרונומי הממוצע יכולות לסטות מן ערכן הנכון עד כרבע שעה, לכאן או לכאן, ודוק!

3. איחור מולד הלוח לאחר המולד הממוצע

הזמן שבין שני מולדות ממוצעים הוא אורך החודש הירחי הממוצע, הנקרא "חודש סינודי". שיעורו של החודש הסינודי בזמננו: 29 יום, 12 שעות, 44 דקות ועוד כ- 2.9 שניות. לעומת זאת האורך של החודש בלוח העברי הוא 29 יום, 12 שעות, 44 דקות ועוד כ- 3.3 שניות (שניות אלה נקראות "חלק" אחד). בין היתר, בגלל הפרש בין אורך החודש הסינודי לבין אורך החודש בלוח העברי, יש בימינו הפרש זמן בין המולד הממוצע שלפי זמן ירושלים (= JMT) לבין מולד הלוח. החודש הסינודי מתארך לאט (בכ- 0.2 שניות ב- 1000 שנה, ראה:

התארכות זאת מתקבלת רק במונחי אורך ה"יממה התקנית" (המוגדרת כ-86400 שניות תקניות" הנמדדות בשעונים אטומיים), שאינה תלויה במהירות הסיבוב של כדור הארץ מסביב לצירו.

מצד אחר, גם יממת החמה הממוצעת (=הזמן בין חצות היום הממוצעת בשני ימים עוקבים) מתארכת במונחי אותן ה"שניות התקניות" האטומיות (במאה ה-20: 36525 יממות חמה ממוצעות התארכו בכ-66 שניות, לעומת האורך של אותו מספר "יממות תקניות", ולכן היה צריך להוסיף, מדי פעם, "שניות עיבור" לזמן האוניברסלי המתואם UTC). אם אנו בודקים את השתנות האורך של החודש הסינודי במונחי אורכי יממות החמה הממוצעות, שהן היממות האזרחיות שלנו, אז מתקבל, שהחודש הסינודי מתקצר: בזמן חז"ל (במאה הראשונה לספירה האזרחית) הוא היה כ-29.530596 יממות חמה ממוצעות (הקרוב לכ"ט - י"ב - תשצ"ג), ובזמננו הוא רק כ-29.530589 יממות כאלה.

בזמן ייסוד הלוח (לפי המסורת בשנת ד'קי"ט; אחרי אמצע המאה הרביעית למניינם), תאמו זמני המולדות הממוצעים לפי זמן ירושלים, בדיוק סביר את זמני מולד הלוח. בזמן רמב"ם חלו מולדות הלוח כבר קרוב לשעה אחת אחרי זמני המולדות הממוצעים, ובימינו חל מולד הלוח כשעתיים אחרי המולד הממוצע שלפי זמן ירושלים הממוצע (JMT). לדוגמה:

ב-6 בינואר שנת 2000 למניינם, במוצאי כ"ח בטבת, בשנת 5760 למנייננו, יחול:

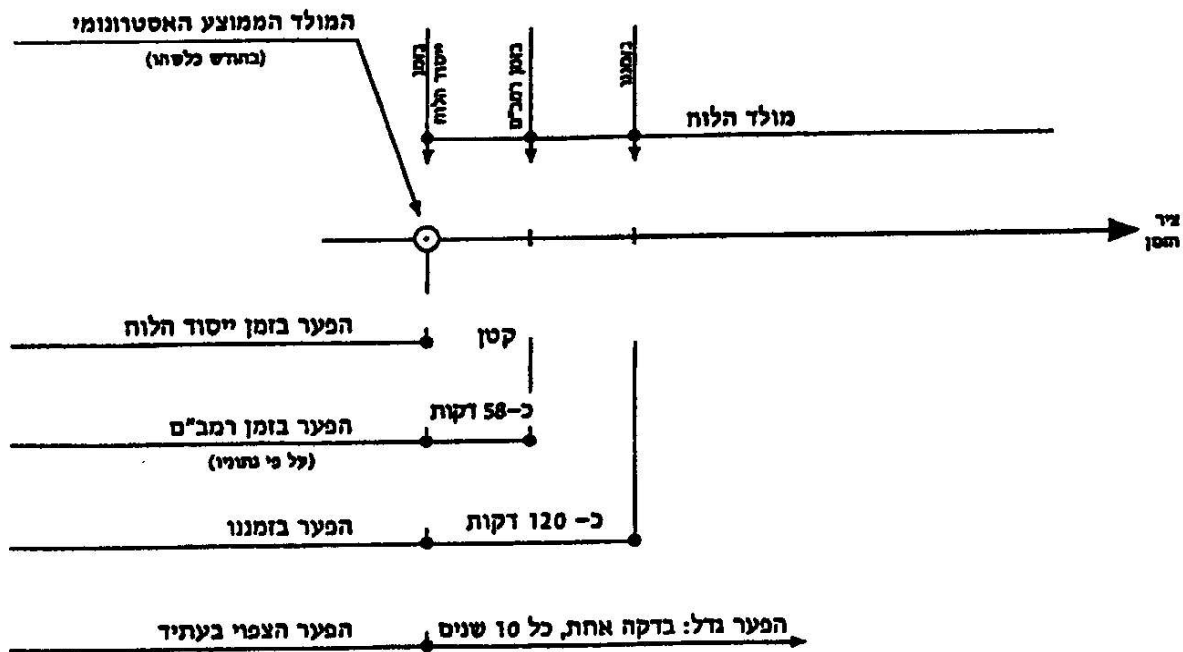
<u>שעות</u>	<u>דקות</u>	
		המולד הממוצע (לפי זמן JMT),
16	: 41	על פי MEEUS, 1991, p. 319, בהזנחות מזעריות)
		מולד הלוח של שבט 5760 יהיה ב: ו, -, תשל"ג
		(=יום ו', 0 שעות, 733 חלקים) מתחילת היממה בערב;
18	: 41	בהנחה שזה נקבע על פי זמן JMT, הוא יחול ב:-

הפרש הזמן בין המולד הממוצע

לבין מולד הלוח בשבט 5760 הוא כ- : 00 : 2

הפרש זמנים מקורב זה, גדל בימינו בשיעור של כ- 10 דקות במשך 100 שנה; ראה תרשים 2. (הפער לא השתנה בעבר ביחס ישר לזמן שחלף; לכן אין להסיק בצורה פשטנית מתופעה זאת, על מועד ייסוד הלוח).

קל לאמת את סדר-הגודל של איחור מולד הלוח, בדרך של חישוב הזמן (JMT) בו ה"אורך האמצעי" של השמש וזה של הירח משתווים (תכנת צקוני), או בדרך של חישוב הממוצע (האריתמטי) של הפרשי השעות שבין מולד הלוח לבין המולד האמיתי (לפי זמן JMT) במשך חודשים רבים. (הממוצע = סכום ההפרשים, מחולק במספר החודשים הנבדקים). המולדות הדרושים לחישוב מובאים ב"לוח לארץ ישראל" הנפוץ (לזמני המולדות האמיתיים, המובאים שם בזמן תקני IST, יש להוסיף 21 דקות, כדי לבטאם בזמן ירושלים JMT). מחישוב הממוצע של הפרשי הזמנים לגבי 13 חודשי שנת תשנ"ז גרידא, כבר מתקבל ערך מקורב של כ-2.5 שעות לאיחור מולד הלוח, הקרוב לערך המדויק והמצביע על סדר-הגודל של התופעה. לו היה מולד הלוח זהה למולד הממוצע, אז היה ממוצע הפרשי הזמנים, המחושב לגבי חודשים רבים, שואף לאפס.



תרשים 2: איחור מולד הלוח לאחר הממוצע, בעבר בהווה ובעתיד

4. איחור מולד הלוח אצל רבותינו הראשונים

רבותינו הראשונים הבחינו כבר באיחור של מולד הלוח לעומת המולד הממוצע לפי זמן ירושלים; ראה ב"יסוד עולם" לרבנו הישראלי (ד, ז). הוא חשב, שהאיחור שמצא בימיו (כ- 1.5 שעות) היה גם האיחור בזמן ייסוד הלוח. מכאן הגיע למסקנה שהבאנו לעיל, שלפיה מולד הלוח נוסד על פי הזמן המקומי ב"טבור הארץ", שבינו לבין ירושלים יש הפרש זמן של כ- 1.5 שעות. בהנחה זו נעלם הפער שהיה בזמנו בין מולד הלוח ובין המולד הממוצע.

רמב"ם, בהלכות קדוש הַחֹדֶשׁ, עובר לכאורה בשתיקה על האיחור של מולד הלוח לאחר המולד הממוצע, אבל ללא ספק היה מודע לקיום איחור זה. שהרי, אם מתבוננים בנתוניו על מקום השמש והירח ה"אמצעיים" בזמן ה"עיקר" (הוא "הזמן הבסיסי" המובא בפ"א הט"ז, שלגביו הוא נוקב את נתוניו האסטרונומיים) וכן ב"מהלכים האמצעיים" של המאורות (= המהירויות האמצעיות המובאות בפ"ב לגבי השמש ובפ"ד לגבי הירח), יוצא מהם בעליל הזמן שבו התלכדו המאורות ב"מהלכיהם האמצעיים" על המילקה, שהוא הזמן של המולד הממוצע; וזמן זה שונה ממולד הלוח!

ואלו פרטי החישוב:

ה"עיקר" של רמב"ם חל: אור ליום 3 בניסן של שנת 4938, בתחילת ליל החמישי בשבוע, בשעה JMT 18:20 (=זמן הראייה שחל כ-20 דקות אחרי שקיעת השמש ביממה הממוצעת), היינו ב- 0.014 [3] בניסן (קרי: בתאריך שלושה בניסן, 0.014 יום מתחילת היממה, שחלה בשעה JMT 18:00).

מולד הלוח חל בניסן של שנת 4938: ג-א-תשכ"א, שמשמעו: יום ג' בשבוע, שעה 1 ועוד 721 חלקים מתחילת היממה בערב, בשעה JMT 19:40, אור ליום 1 בניסן, היינו ב- 0.070 [1] בניסן.

לכן, מצד אחד, מולד הלוח חל בניסן 4938 : 1.944 (= [1].070 - [3].014) יום לפני ה"עיקר".

מצד אחר: [במעלות ושבריהן העשרוניים]

אורך השמש האמצעי ב"עיקר" : $7^{\circ}.06$ (פי"ב, ה"ב)

אורך הירח האמצעי ב"עיקר" : $31^{\circ}.25$ (פי"ד, ה"ד)

מהלך השמש האמצעי ביום אחד : $0^{\circ}.99$ (פי"ב, ה"א)

מהלך הירח האמצעי ביום אחד : $13^{\circ}.18$ (פי"ד, ה"א)

מערכים אלה נובע, שהמולד הממוצע, בו אורך השמש ואורך הירח ה"אמצעיים" משתווים, חל בניסן 4938 על פי רמב"ם:

$1.984 = (31.25 - 7.06) / (13.18 - 0.99)$ יום לפני ה"עיקר". בפעולה זו חילקנו את מסלול התרחקות הירח מן השמש, שבין המולד הממוצע לבין ה"עיקר", במהירות התרחקותו וקיבלנו את הזמן בין שני מועדים אלה.

מכאן, שהמולד האמצעי חל בזמן רמב"ם ועל פי נתוניו:

$1.944 - 1.984 = 0.04$ יום = כ- 58 דקות, לפני מולד הלוח (על פי נתוני מוצא עדכניים: כ- 50 דקות).

רמב"ם ערך ללא ספק חישוב פשוט זה, שממנו יוצא האיחור הנ"ל, בשיעור של כשעה אחת על-פי נתוניו (ראה: NEUGEBAUER, 1956, p. 133, NOTE 10 וראה: איידלר, 1992, עמוד 243). סביר להניח שגם רמב"ם תירץ לעצמו את האיחור שמצא, או באופן שעשה זאת רבנו יצחק הישראלי כ-130 שנה אחריו, והניח שמולד הלוח נוסד על-פי הזמן המקומי, במקום כלשהו למזרח מארץ ישראל (לדוגמה: על פי הזמן המקומי בבבל או קרוב לה, המקדים את זה של ירושלים בכשעה), או באופן אחר (לדוגמה: בהנחת עיגול זמן ה"עיקר"; ראה להלן).

בזמננו, כשאנו מודעים לפער בין אורך החודש הממוצע ה"סינודי" לבין אורכו בלוח העברי, מובן לנו האיחור הנזכר, גם בלי ייחוס מולד הלוח ל"טבור הארץ", או לבבל. בכל זאת, העובדה שמצאנו בזמן ייסוד הלוח התאמה טובה בין מולד הלוח למולד הממוצע לפי זמן ירושלים, אינה מוכיחה חד-משמעית שמולד הלוח נוסד בזמנם במוצהר ובמדויק לפי זמן ירושלים. סביר להניח שמייסדי הלוח עיגלו את "עיקר" מולד הלוח (הרב מרצבך, תשמ"ט, עמ' נג), בתשרי של שנה 2 למניין העברי, ששימש להם כראש לכל המולדות, לשעה השלמה הקרובה לו (מולד הלוח בתשרי, בשנה 2 לספירתנו, הוא המספר העגול: יום ו', 14 שעות בדיוק, מתחילת היממה בערב ושמו "מולד ו' ד" או "מולד אדם"). כך שמולד הלוח נקבע בידי מייסדיו, על ידי העיגול, כמושג בלתי תלוי באירוע שמימי כלשהו, במקום כלשהו, גם אם הוא נוסד, בעיקרון, על-פי המולד הממוצע במקום ובזמן כלשהם.

5. האם יש נפקות הלכתית לאיחור מולד הלוח?

בעיית הפער של כשעתיים בזמננו בין מולד הלוח למולד הממוצע לפי זמן ירושלים, דומה באופייה לבעיית פער אחרת בלוח העברי: ידוע ש"תקופת ניסן של רב אדא", המייצגת בלוח העברי את תקופת ניסן האמיתית (הזמן של שיווי היום והלילה באביב), חלה בזמננו, ברוב השנים, קרוב ל-28 במרס, כ-7 ימים אחרי אותו האירוע האסטרונומי שהיא מייצגת (שחל לרוב קרוב ל-21 במרס).

יש מחברים הטוענים שעקב פער זה אנו מעברים - כביכול - "לשווא" את השנה השמינית (ושנים נוספות) במחזור הירח בן 19 השנים. כך אפשר גם לטעון שבגלל האיחור של מולד הלוח לאחר המולד הממוצע לפי זמן ירושלים אנו דוחים על פיו - כביכול - "לשווא" את ראש השנה, במקרה שמולד הלוח חל להיות "זקן" (=בצהרי היום או אחריו), כשלעומתו המולד

הממוצע עדיין איננו "זקן" (ראה לדוגמה: מולד תשרי תשס"א). הוכחנו בספרנו "על השמינית" (לוינגר, תשמ"ו, עמוד 30), שטענות אלו קלושות הן. קצר כאן המצע מלחזור על טיעונינו שם, אבל נביא כאן את תמציתם:

אנו מעברים שנים, אם "תקופת ניסן של רב אדא" חלה להיות מאוחר מ-16 יום, מעת לעת, ממולד (הלוח) של ניסן ודוחים את ראש השנה מיום מולד (הלוח), אם הוא "זקן". בכל אלו אנו פועלים לפי התקופה והמולד המוסכמים, על-פי הלוח שתיקנו חז"ל ולא לפי התקופה (האמיתית) והמולד (הממוצע) האסטרונומיים. התנהגותנו בכך דומה לדרך העולם: כשסוגרים בנק ב-12 בצהריים, עושים זאת על-פי צהרי היום המוסכם ולא לפי צהרי היום האסטרונומי, גם אם המוסכם נובע ביסודו מהאסטרונומי. לכן נדמה שאיחור מולד הלוח לאחר המולד הממוצע, אינו מהווה בעיה הלכתית, הטעונה התערבות הפוסקים. ברם, צריך קצת עיון, אם ראוי להתחשב באיחור מולד הלוח בקביעת סוף זמן ברכת הלבנה.

6. שלושת סוגי המולדות אצל רמב"ם

לעניות דעתי, רמב"ם מבחין במפורש בין שלושת המולדות שפירטנו (ראה בנידון גם את פירושו (השונה) של הרב הסגל, תשנ"ג, עמ' 320). יש לקרוא את דבריו בנידון (הלכות קדוש החדש, פ"ו ה"א); השלמות הקריאה בסוגריים מרובעים (הן משלי) כך:

(א) "בזמן שעושין על הראייה, היו מחשבין ויודעין שעה שיתקבץ בו הירח עם החמה בדקדוק הרבה, כדרך שהאיצטגנינין עושין, כדי לידע אם יראה הירח או לא יראה [והוא הנקרא הקיבוץ או המולד האמיתי]."

(ב) "ותחילת אותו החשבון, הוא החשבון שמחשבין אותו בקירוב ויודעין שעת קיבוץ בלא דקדוק, אלא במהלכם האמצעי, הוא הנקרא מולד [אמצעי]."

ג) "ועיקרי החשבון שמחשבין בזמן שאין שם בית דין שיקבעו בו על הראייה, והוא חשבון שאנו מחשבין היום, הוא הנקרא [מולד ה] עיבור [=הלוח]".

סביר להניח שרמב"ם התכוון לשני מולדות שונים בסעיפים ב) ו-ג) לעיל, אחרת לא היה מקדיש להם שתי הגדרות נפרדות עם שני כינויים שונים. רבים טועים בכך ומכנים את "מולד העיבור", הוא מולד הלוח, בשם "המולד האמצעי", ולא היא, ודוק!

גם התוכן הגדול רבי רפאל הלוי מהנובר (פעל לפני כמאתיים וחמישים שנה), היה ער לשלושת סוגי המולדות (אבל כינה אותם בשמות שונים משנהגנו אנו), ובמיוחד לאיחור של מולד הלוח לאחר המולד הממוצע. גם הוא סבר שמולד הלוח מיוסד על הזמן המקומי באורך הגאוגרפי של ירושלים.

ראה "לוחות העיבור" (חלק ראשון, תקט"ז) בשער (הכתוב בסוגריים - שלי. י.ל.): "מהם תדע..."

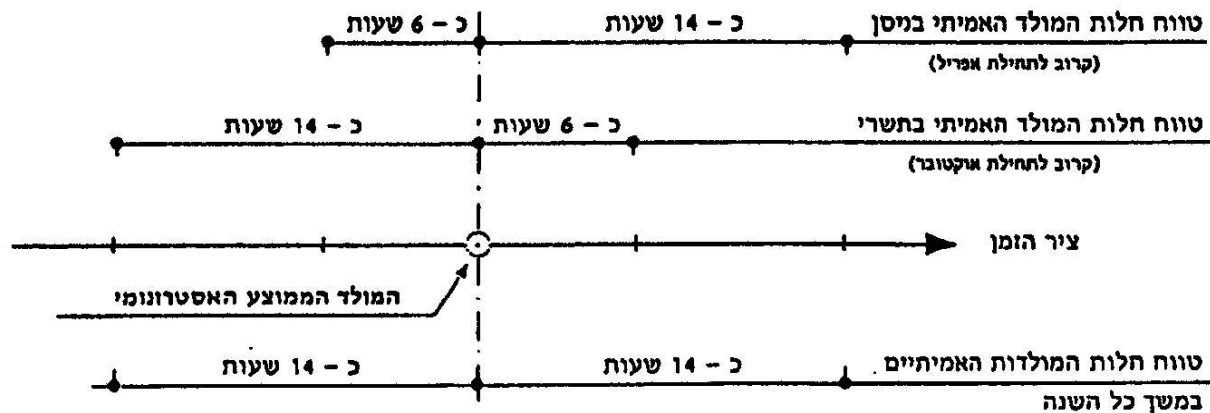
הראשון: רגע מולד האמצעי (=מולד הלוח)

השני: רגע מולד הנכון (=המולד הממוצע; כהגדרתנו לעיל)

השלישי: רגע מולד האמיתי (=המולד האמיתי; כהגדרתנו לעיל)".

7. זמני המולדות האמיתיים לעומת מולדות הלוח

כתבנו לעיל בפרק 1 שהפרשים בין המולדות האמיתיים לבין המולדות הממוצעים יכולים להגיע עד כ-14 שעות לכאן או לכאן. בניסן, המולד האמיתי יכול לחול החל מכ-6 שעות לפני המולד הממוצע, עד כ-14 שעות אחריו; ובתשרי - החל מכ-14 שעות לפניו, עד כ-6 שעות אחריו; ראה תרשים 3 (את החישוב העדכני של סטיות המולדות האמיתיים מזמנם הממוצע, ראה ב: MEEUS, 1991, p. 319).



תרשים 3: המולד הממוצע והמולד האמיתי

על-פי המובא לעיל (בפרק 3) על איחור מולד הלוח לאחר המולד הממוצע, נדגים את הפרשי הזמן האפשריים, בימינו, שבין מולד הלוח, לבין המולד האמיתי (בזמן JMT), בעונות השונות של השנה. אם מולד הלוח חל, לדוגמה, ביום א' בשבוע ב- 12 בצהריים, אז המולד הממוצע לפי זמן ירושלים יחול בימינו, באותו היום, בערך בשעה 10 לפני הצהריים (כשעתיים לפני מולד הלוח) והמולד האמיתי יכול לחול, בקירוב:

בניסן: כשהשמש נמצאת כ-90 יום, מיום היותה במרחק מזערי מהארץ (=פריגיאון, שחל בימינו קרוב ל- 3 בינואר).

המולד האמיתי יכול לחול:	הפרשי הזמן האפשריים:	ההפרשים בפועל:
(בזמננו) (בזמן חז"ל)	(בין השנים 5751-5768)	
החל מאור ליום א', משעה 4 בבוקר	-8	-7.5 (בשנת 5765)
עד אור ליום ב', בחצות הלילה	+12	+11.9 (בשנת 5751)

בתשרי: כשהשמש נמצאת כ-90 יום, מיום היותה במרחק מרבי מהארץ (=אפוגיאון, שחל בימינו קרוב ל-5 ביולי).

המולד האמיתי יכול לחול:	הפרשי הזמן האפשריים:	ההפרשים בפועל:
(בזמנו) (בזמן חז"ל)	(בין השנים 5751-5768)	
החל מאור ליום א', משעה 20:00 מ-:	-16 (-14)	15.3- (בשנת 5760)
עד ליום א', בשעה 16:00 עד:	+4 (+6) שעות	3.5+ (בשנת 5756)

הפרש חיובי: המולד האמיתי חל אחרי מולד הלוח. המספרים לעיל: בשעות ושבריהן העשרוניים.

בזמן רמב"ם היו ההפרשים בערך באמצע בין אלו ש"בזמן חז"ל" לאלו שבימינו. משמעות המונח "בזמן חז"ל", בהקשר זה, היא: במצב אידיאלי, בזמן שמולד הלוח התלכד, בקירוב טוב, עם המולד הממוצע. מולד הלוח, כפי שהוא בידינו, כנראה לא התלכד מעולם לחלוטין עם המולד הממוצע, וזאת בגלל עיגול "עיקר" מולד הלוח לשעה שלמה (ראה לעיל; סוף פרק 4).

בעמודה השמאלית לעיל הצגנו את הפרשי הזמן הקיצונים שבין מולדות הלוח לבין המולדות האמיתיים (בזמן JMT) בחודשים תשרי וניסן, כפי שאלה מזדמנים בין תחילת שנת 5751 ועד תום שנת 5768 למנייננו העברי. שמונה עשרה שנים תמימות אלה שסרקנו, מכילות 223 חודשים סינודיים, המהווים מחזור סארוס (=SAROS). משך סארוס אחד מתאים לבדיקת ההפרשים שייתכנו בין מולדות הלוח לאמיתיים, כי במהלכו מזדמנים, בקירוב סביר, ההפרשים האפשריים בין המולדות האלה, לגבי חודש מסוים. הסארוס מהווה מחזור מקורב גם לגבי אירועים שמימיים אחרים הקשורים בירח, כגון: של התהוות ליקויי חמה וירח, ושל הופעת חודשים ירחיים אמיתיים באורך דומה (בין המולד האמיתי למשנהו).

ידיעת הפרשי הזמנים שמצאנו בין המולדות השונים, חשובה במיוחד בחיזוי מועד ראית חרמש הירח החדש (לוינגר, תשנ"ד), ביחס לזמנו של מולד הלוח ולהבנת הסוגיה, העמומה עבורנו, בבבלי, במסכת ראש השנה, דף כ', ע"ב, "נולד קודם חצות..." (לוינגר, תשנ"ו/א, תשנ"ו/ב). הצבענו שם (לוינגר תשנ"ו/א, עמ' קנט) על המקרה המעניין של מולד תשרי בשנת 5761

(שחל בתאריך כ"ח באלול, תש"ס = 28.9.2000), עם הזמן הקצר מאוד שבין מולד הלוח לבין ראיית הירח החדש.

מולד הלוח של חודש זה חל בכשעה ויותר אחרי חצות היום. המולד האמיתי חל במקרה זה בכ-15 שעות לפני מולד הלוח. הדבר יגרום, בחודש זה, לכך שתתאפשר (גם אם בקושי ובעיקר בתצפית מהקצה הדרום-מערבי של ארץ ישראל, מעל פסגות ההרים שם, ראיית הירח החדש בערב שאחרי מולד הלוח, לאחר שקיעת השמש, בפחות מ-6 שעות ממולד הלוח! אפשרות ראייה זו עומדת לכאורה בסתיחה לקביעת התלמוד (שם): "לא נולד קודם חצות, בידוע שלא נראה סמוך לשקיעת החמה". אחת הדרכים לפירוק הקושיה היא, ליחס את דברי התלמוד למולד הממוצע, שחל בכשעה לפני חצות היום (כשעתיים לפני מולד הלוח; כהסברינו לעיל בפרק 3), ולא למולד הלוח.

מקורות והפניות במאמר

(הסדר - לפי זמני חיבורם)

1. מבחר מהדורות נפוצות של הלכות קדוש החדש לרמב"ם

(משנת ד'תתק"ל/ל"ח)

* המהדורה המצויה (וורשא- ווילנא וצילומיה). מלבדה יש לציין שתי מהדורות, עם חלופי גרסאות ופירושים, שיצאו בדורנו:

* מהדורת שבתי פרנקל, עם "ספר המפתח" ו"ילקוט שינויי נוסחאות"; ירושלים, תשל"ה ואילך.

* מהדורת הרב יוסף קאפח, על פי כתבי יד תימן, עם פירוש מקיף; ירושלים, תשמ"ו, ואילך.

2. מבחר פירושים להלכות קדוה"ח של הרמב"ם שהוזכרו במאמר

* האנאבר, החבר רפאל הלוי, המהנדס התוכן ופילוסוף: לוחות העיבור; ח"א: לייזן תקט"ז, ח"ב: האנאבר תקי"ז. הועתקו לאוסף "פועל ד", כרך ב'.

* איידלר, (מהנדס) יוסף יצחק: הל' קדוה"ח ע"פ הרמב"ם, מהדורות כתב-יד; בריסל וירושלים, 1989-1996.

* הסגל, הרב משה: מגיד הרקיע - ליקוטים, הערות וביאורים על ענייני קידוש החודש; רכסים, תשנ"ג.

* צקוני, הרב איתן: חזון שמים, מבוא לחכמת התכונה ופירוש להלכות קדוש החדש לרמב"ם. בליווי תכנת מחשב. לחישוב תקופות. מולדות

וראיות הירח וכו'; נתיבות, תשנ"ד, ותכנה, גרסת חלונות, תשס"ב, קידוש 51_2002.

* **Gandz, S. - Neugebauer, O. - Obermann, J.:** The Code of Maimonides, Book 3, Treatise 8: **Sanctification of the New Moon**; Gandz, S.: Translation; Obermann, J.: Supplementation and Introduction;

Neugebauer, O.: **Astronomical Commentary.** Yale Judaica Series. Vol. XI. New Haven, Yale University Press, 1956.

3. מבחר חיבורים בנושא תכונה, מחכמי ישראל הראשונים

* **רבי אברהם בר חייא הנשיא** (הברגלוני, בלועזית: Savasorda): **ספר העבור** (משנת ד'תתפ"ג); המהדיר: יחזקאל פיליפאוסקי, על פי כתבי יד, לונדון תרי"א, הועתק לספר פועל ד', כרך א.

* **רבנו אברהם בן עזרא:** **ספר העבור** (משנת ד'תתק"ו-ז); המהדיר: ש' ז' ח' האלבערשטאם, ליק תרל"ד, הועתק לספר פועל ד', כרך א.

* **רבנו זרחיה ב"ר יצחק הלוי** (=רז"ה = בעל המאור): **המאור הקטן**, להלכות הרב אלפס (=הרי"ף) למסכת ראש השנה; בש"ס ווילנא וצילומיו; תר"מ - תרמ"ו.

* **רבנו יצחק בן יוסף הישראלי** (תלמיד הרא"ש ז"ל) מטוליטולה: **ספר יסוד עולם** (משנת ה'ע); המהדירים: קאססעל-גאלדבערג-ראזענקראנץ, ברלין תר"ח, הועתק לספר פועל ד', כרך ב.

* **רבנו יוסף בן אליעזר טוב-עלם** (בונפילס): **צפנת פענח** (קרוב לשנת ה'ק"מ), "והוא פירוש על רבנו אבן עזרא על התורה"; מהדורת הרב

ד"ר דוד הערצאג, היידלברג וברלין תרע"ב - תר"ץ. במהדורתו הקודמת כונה חיבור זה: "אהל יוסף", ונדפס בקובץ הפירושים לפירוש הראב"ע על התורה בשם: מרגליות (!) טובה, אמשטרדם, תפ"ב.

4. מבחר חיבורים בנושא תכונה והלוח העברי

- * טוקצינסקי, הרב יחיאל מיכל: בין השמשות; ירושלים, ה' תרפ"ט.
- * הנ"ל, בעריכת בנו ה"ר ניסן אהרן, לוח לארץ ישראל; ירושלים, מדי שנה.
- * קרליץ, רבי אברהם ישעיהו (=חזון אי"ש): קונטרס שמונה-עשרה שעות (הועתק מהלכות שבת, סימן ס"ד); ירושלים, תש"ג. הועתק גם לאוסף פועל ד', כרך ב.
- * מרצבך, הרב יונה: עלה יונה, אסופת מאמרים וכתבים; ירושלים - בני-ברק ה'תשמ"ט; לשם הועתק מאמרו מכתב העת "סיני", ניסן/אייר, תש"ה.
- * פועל ד', כרך א: "כולל שתיים עשרה (כך!)... ספרים על ענייני תכונה והלכות קדוש החדש". בני ברק, תשכ"ח (המהדיר, שהעלים שמו, הוא: הרב דב ווינטרויב). כנ"ל, כרך ב: "כולל ששה ספרים על ענייני תכונה..."; בני ברק, תשכ"ט.
- * כנ"ל, מהדורה חדשה ב-3 כרכים, "כולל שמונה עשרה (כך!) ספרים בענייני תכונה", בני ברק תשנ"ח.
- * גנוט, הרב מרדכי: לוח דבר בעתו, לשנת תש...; בני ברק. מכיל מדור: מעשה בראשית, אלמנך, מראות צבא השמים מיום ומחודש לחודש". (מופיע מדי שנה).

- * לוינגר, יעקב: על השמינית, שנת תשמ"ו - השמינית במחזור הלבנה, ניתוח היסודות הרעיוניים של הלוח העברי; תל אביב, תשמ"ו.
- * הנ"ל: חיזוי הראייה של הירח החדש, שיטת הרמב"ם לאור ההלכה ומדע זמננו, תחומין י"ד, עמודים 473-500, אלון שבות, תשנ"ד.
- * הנ"ל: על הכרזת המולד בבית הכנסת, לוח דבר בעתו, עמ' קמט-קעו, תשנ"ה.
- * הנ"ל: נולד קודם חצות, בידוע שנראה?! - הטעות הנפוצה על הזמן שבין מולד הלוח לבין ראיית הירח החדש, לוח דבר בעתו, עמ' קנא-קסד, תשנ"ו.
- * הנ"ל: "החודש הזה" - כזה ראה וקדש; דף שבועי מס' 116, פרשת בא, אוניברסיטת בר-אילן, תשנ"ו.

5. מבחר חיבורים (לועזיים) בגאוגרפיה ותכונה

- * **Ptolomaeus Claudius: Geography** (2nd century C.E.)
- * **Astronomical Almanac (=A.A.), for the Year 19...**

לפני שנת 1981, בשתי מהדורות זהות, אבל נפרדות, בשמות:

Astronomical Ephemeris London, American Ephemeris and Nautical Almanac - Washington.

מופיע מדי שנה. מכיל, בין היתר, את שיעורי השמש והירח על המילקה, מדי יום ביומו, ואת זמני שקיעת המאורות.

- * Meeus, Jean.: **Astronomical Algorithms**; Willmann-Bell, Inc., 1991.
- * **Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac**; Seidelmann, P.Kenneth, Editor, University Science Books, 1992.

נספח:

חישוב מולד הלוח באמצעות מחשבון כיס מצוי

$F =$ סך כל החודשים שהסתיימו ממולד בהר"ד, בתשרי בשנה 1 למניינו, עד המולד הדרוש

$$F = \text{INT} [(235 N + 1) / 19] + K$$

נוסחה 1

$N =$ סך כל השנים השלמות שהסתיימו, מתחילת מניינו מ- בהר"ד, עד המולד הדרוש.

$K =$ סך כל החודשים, החל ממולד תשרי האחרון, עד המולד הדרוש.

$\text{INT} =$ סימן פעולה: קח את החלק השלם (= INTEGER PART) של הביטוי לימין הסימן INT ו"השלך" את השבר העשרוני.

המולד מתקבל על פי הנוסחה:

$$\text{MOL} = (F \times \text{HOD}) + \text{BAH}$$

נוסחה 2

יש "להשליך" את הכפולות של 7, מסך כל היממות שקבלנו, ואז נגיע אל :

MOL = מולד הלוח הדרוש, בימים.

ימ' שע' חלק'

HOD="שארית החודש"=א- יב - תשצג = 793 : 12 : 1 = 29.5305941358 יום

BAH="העיקר" = ב- ה - רד = 204 : 5 : 2 = 2.2162037037 יום

תיאור מילולי של מהלך החישוב:

- מחשבים את F על פי הנוסחה 1 לעיל.
 - מכפילים את המספר HOD ב-F עם ומחברים את המספר BAH, על פי הנוסחה 2 לעיל.
 - "משליכים" (=מנכים), את הכפולות של 7. היממות וחלקיהן הנשארים מבטאים את המולד.
 - המספר השלם הנשאר = היממה בשבוע בה חל המולד
 - מכפילים את השבר העשרוני של היממות ב-24 והמספר השלם המתקבל יהיה סך השעות של המולד.
 - מכפילים את השבר העשרוני של השעות ב-1080 והמספר השלם המתקבל יהיה סך החלקים של המולד.
- ראה בספר על השמינית (לוינגר, תשמ"ו, הערה 19 א, עמוד 58) הוכחות לנוסחאות המובאות.

דוגמת חישוב: מולד מרחשון תשנ"ה

] עד מרחשון 5755 הסתיימו 5754 שנים שלמות: $N = 5754$

עד מולד מרחשון הסתיים חודש 1 ממולד תשרי: $K = 1$

באמצעות נוסחה 1 מוצאים את המרכיב השלם של:

$$71167 \leftarrow \text{INT} [(5754 \times 235) + 1] / 19$$

ומחברים לתוצאה: $K = 1$ 71168 \leftarrow

באמצעות נוסחה 2 מוצאים: $MOL = 108931.539660 \dots$

את הכפולות של 7 שיש להשליך, מוצאים באמצעות החלוקה: $MOL / 7$:

(מספיק לחלק את המרכיב השלם של המספר)

$$MOL \ 108931 / 7 = 15561.xxxx$$

מכאן שיש להשליך מ- $MOL = 108931.539660$, היממות שמצאנו מנוסחה

2

ומחסירים: $15561 \times 7 = 108927$ - יממות, שהן כפולות של 7,

והתוצאה תהיה: $MOL = (4).539660$ = המולד, מבוטא ביממות

(השבר העשרוני של MOL נשאר, כמובן, כפי שהיה לפני השלכת הכפולות השלמות של 7 יממות)

הסוגריים סביב היממה (4) שבתוצאה MOL, מציינים שהמולד חל ביום הרביעי (ולא אחרי תום 4 יממות מתחילת השבוע, וכך הדבר בספרה (2) שבערך BAH לעיל). אם התוצאה ליממת המולד היא: (0), אז המולד חל בשבת.

אפשר להמיר את המולד שקיבלנוהו בימים ושבריהם העשרוניים, ליממות, שעות וחלקים, כדלהלן:

המולד שבדוגמתנו: יממות, שעות, וחלקים:

היממה, על פי החלק השלם של MOL <--- ביממה 4;

השעות, על פי החלק השלם של המספר, המתקבל מן השבר העשרוני של MOL, כפול 24 =

$$= (12.95184 = xx .539660 \times 24) <--- \underline{12 \text{ שעות שלמות}},$$

מתחילת היממה הממוצעת בערב;

החלקים, על פי המספר המעוגל (כלפי מעלה), המתקבל מן השבר העשרוני של השעות, כפול 1080 =

$$= (1027.9872 = .95184 \times 1080) <--- \underline{1028 \text{ חלקים}}, \text{ מתום השעות השלמות.}$$

היות וסך כל החלקים עלול להתעוות במחשבון עם פחות מ- 12 ספרות על הצג, תמיד יש לאמת את המספר הנכון של החלקים שבתוצאה, באמצעות הצבת מספר החלקים של, BAH, HOD, בנוסחה 2, לעיל:

$$56436428 = 204 + (793 \times 71168)$$

בדוגמתנו נקבל:

$$56435400 = 1080 \times 52255 \leftarrow 1080 \text{ של את הכפולות של}$$

1028

סך כל החלקים שבתוצאה, ללא שגיאות עיגול: