COMMENTS

J. Jean Ajdler, Reaction to Ariel Cohen's Article, "How Maimonides Chose His Epoch. Clarifications Regarding the Astronomical Calculations in the Sanctification of the New Moon." *B.D.D.* 26, pp. 69-80 and English Abstract on p. 72.

In this reaction we will restrict ourselves to Maimonides' astronomical calculations *stricto sensu*, to the exclusion of paragraph 4 related to curiosities of the Jewish calendar, unrelated to the main topic of the article.

1.

הוצאת אוניברסיטת בר-אילן 2013. כל הזכויות שמורות. קובץ זה מיועד למחבר בלבד ורק הוא רשאי להעבירו או להפיצו

Cohen's statement that the astronomical chapters of Hilkhot Kiddush ha-Hodesh were also intended for Muslim and Samaritan scholars is not likely at all. Hilkhot Kiddush ha-Hodesh is an integral part of the Hibbur; Maimonides' only work written in Hebrew. This particularity was not unconsidered or thoughtless; Maimonides was well conscious of the importance of this work for Judaism, indeed he hoped that it would be accepted as the work summarizing the whole oral law and would follow directly the Torah; hence its name Mishneh Torah. Even the astronomical part of it was certainly intended for Jewish scholars and certainly not for non-Jews. As he explains in 19:16, the last paragraph of Hilkhot Kiddush ha-Hodesh, he wanted to expound all the aspects of the law including the calculations of the visibility of the new moon. So the [Jewish] students [of the law] would not miss this particular branch and would not need to ramble about in other books. The aim of the inclusion of these calculations in his great treatise of the law is thus clearly pointed out. The book and its astronomical chapters represent a summary of the oral law and are aimed at Jewish scholars. How could gentile scholars have access to it?

It is the result of pure chance that the new moon of Nissan of the year 1178, when he wrote the last chapters, was also the end of the fast of Ramadan. Cohen's statement is not substantiated by any other element than this coincidence of the epoch with the beginning of the Eid-el-Fitr.

2.

Cohen's statement that Maimonides noted that he knew the work of al-Battani is incorrect. The name of al-Battani is not mentioned in the works of Maimonides, by contrast with Ptolemy and his Almagest. Maimonides mentioned also the Sevilian

J. Jean Ajdler

astronomer ibn Aflah and the astronomer Abu Bekr ibn Alzaig (Guide II:9). R. Obadia ben David (14th century) was the first to point out Maimonides' dependence on al-Battani.¹

3. The mean conjunction of Nissan 4938 according to Maimonides

Cohen is unfortunately unclear, imprecise and unsubstantiated. In his paper he does not indicate the moment of the epoch. He speaks² about Maimonides' mean conjunction which happened at 8h 18m 42s Jewish time preceding the *molad* by 1h 17m without specifying what he is speaking about. In fact if we add these two times, transformed in Jewish time, we get 8h 336.60 hal + 1h 306 hal = 9h 642.60 hal which must correspond to the *molad* of Nissan 1 AMI, Nissan of the first year of the era of Beharad: $2 - 5 - 204^3 + 2 - 4 - 438^4 = 4 - 9 - 642.5$

Apparently the meaning of Cohen's statement is that at the time of Nissan AMI, the *molad* was 4 - 9 - 642, but Maimonides' mean conjunction was 1h 306 hal before, at 4 - 8 - 336.

Where did Cohen find the figure 1h 306 hal for this difference? Apparently he found it in the following way:

The epoch

Cohen doesn't give any information about Maimonides' epoch in his article. On his website I found that the epoch is JD 2151403.152083. It corresponds to Wednesday 22 March 1178, 3h 39m p.m. GMT. It corresponds exactly to 6 h p.m. JMT.⁶

Note already that the use of local mean time is anachronistic as the notion of modern mean time, as we understand it today, was introduced only in 1672 when Flamsteed, the Astronomer Royal, wrote his famous dissertation on the equation of time.

The astronomical mean conjunction

According to Maimonides' data we have:

Mean movement of the sun per day: 0°; 59' 08.33" = 0.985647222°/d

- 1 See Hilkhot Kiddush ha-Hodesh 12:1.
- p. 72 bottom line.
- 3 The epoch of Beharad.
- 4 The residue of 6 months.
- 5 The *molad* of Nissan of the first year of the era AMI.
- 6 Jerusalem Mean Time.

Copyright Bar-llan University Press 2013. All rights reserved. This PDF is for the author's use and distribution only.

Comments on Ariel Cohen's Article

Mean movement of the moon per day: 13° ; $10' 35.03'' = 13.17639722^{\circ}/d$

Relative movement: 12.19075°/d

Jewish month: 29 - 12 - 793 = 29.530594136 d

Astronomical mean month: 360 / 12.19075 = 29.530586715d

Jewish month – Astronomical mean month = $7.42 \cdot 10^{-6}$ d. This result is dubious because the angular velocities of sun and moon were calculated from the values given by Maimonides for 10,000 days. These values probably do not reflect the true values of al-Battani.

At the epoch:

Mean sun: 7.0589° Mean moon: 31.2453° Mean Elongation: 24.1864°

The mean conjunction occurred 24.1864 / 12.19075 = 1.9839960625 d before the epoch i.e. (2d - 414.82 hal) before the epoch. If the epoch was 5 - 0 - 0, then the mean conjunction was 3 - 0 - 414.82.

Now the *molad* of Nissan 4938 was 3 - 1 - 721. It followed the mean conjunction by (3 - 1 - 721) - (3 - 0 - 415) = 1h 306 hal.

It is even likely that Cohen found all these elements at the bottom of p. 328 of Otto Neugebauer's paper: "The Astronomy of Maimonides," HUCA, Cincinnati, 1949.

On his website Cohen writes that this difference is equal to the difference between Ptolemy's data in the Almagest and the molad + 33 m.

The *molad* is in fact the mean conjunction of the Almagest + 850 hal. This difference includes 22m = 396 hal for the difference of longitude of 5.5° between Jerusalem and Alexandria. The remaining difference of 850 - 396 = 454 hal = 25.2 m would correspond to an additional difference introduced, according to Borenstein, in order to round off the molad to 6 - 14 - 0 Veyad for Tishri 1 AM2 9 or 2 AM1. 10

Thus $1h\ 306\ hal - 850\ hal = 536\ hal = 29.78\ m \sim 30m$. I ignore the origin of the figure 33m; it must be a mistake. Now in the present paper Cohen writes that the difference of $1h\ 306\ hal$ between the *molad* and Maimonides' mean conjunction is 33m greater than the difference existing between Ptolemy's data in the Almagest, adapted to Jerusalem and the *molad*. This statement is incorrect because the difference between the data of the Almagest adapted to Jerusalem and the *molad* is

- 7 However, Cohen does not refer to this paper.
- 8 In BDD 26, p. 66, an unfortunate misprint happened: The *molad* is equal to the data of Ptolemy + 850 hal and not –.
- 9 The *molad* of Tishri of the first year of the era AM2 (Veyad).
- 10 The *molad* of Tishri of the second year of the era AM1 (Beharad).

Copyright Bar-llan University Press 2013. All rights reserved. This PDF is for the author's use and distribution only.

J. Jean Ajdler

not more 850 hal but 850 - 396 = 454 hal and adding 33m + 1 hal to it we get 1049 hal < 1h 306 hal.

Now it appears that these calculations are blemished by different mistakes. Furthermore Prof. Cohen seems unaware of the different improvements that were recently reached in the understanding of Maimonides. These achievements were expounded in the article "The Equation of Time in Ancient Jewish Astronomy." These main achievements are the following:

- The ancients did not calibrate their mean time i.e. the time of their tables, as we do.
- Mean Time of al-Battani + 16.44m = modern mean time.
- Mean Time of Almagest + 17.57m = modern mean time.
- Maimonides and the ancients probably did not differentiate between Almagest Mean Time and al-Battani Mean Time.
- The *molad* is in all likelihood estimated in the mean time of the Almagest as it is certainly derived from it.
- It makes no sense and it would be anachronistic to fix Maimonides' epoch at 6 p.m. Jerusalem Mean Time (Neugebauer before he studied the problem of the equation of time, Ariel Cohen), at 6h 20m p.m. Jerusalem Mean Time (Hanover, Wiesenberg, Ajdler (1996)) as the modern mean time, introduced by Flamsteed in about 1672, was a concept unknown to Maimonides.
- Maimonides' epoch corresponds to the beginning of the night, 20m after apparent sunset i.e. after the apparent (taking into account the refraction)¹² disappearing of the upper limb of the sun on the evening of Wednesday 22 March 1178. It was 6h 34m true time, 6h 22m al-Battani Jerusalem Mean Time and 6h 38.5m Jerusalem modern mean time. In this way the epoch is the exact moment of vision and therefore it makes sense that the addition or the subtraction of an integer number of days¹³ leads us each time to a moment of vision. It appears also that even if Maimonides never spoke about the equation of time and neglected it in his visibility calculations, he mastered this concept and took it into consideration when he fixed his epoch and the corresponding radices from al-Battani's tables.
- 11 BDD 16, pp. 5-56. Although it is my paper, I want to thank Ya'akov Loewinger for these improvements. Indeed we groped together in the dark, trying to understand al-Battani; we each corrected the other's mistakes and we would probably not have reached the results independently.
- 12 See BDD 16, p. 24, note 71, where I give a justification to this assertion
- 13 With a correction taking into account the inequality of the length of the days in function of the longitude of the sun.

© Copyright Bar-Ilan University Press 2013. All rights reserved. This PDF is for the author's use and distribution only.

Comments on Ariel Cohen's Article

We can now go back to the preceding calculations and correct them. All the calculations will be performed in al-Battani Jerusalem Mean Time and we will accept the approximation that the *molad* is also given in the same time. The epoch was thus at 6h 22m p.m. aBJMT.

The epoch was 5-0-396; we subtract (2d-414.82 hal) and we get 3-0-811 for the mean conjunction.

The *molad* preceded the mean conjunction by (3-1-721)-(3-0-811)=990 hal = 55 m.

Now we must examine the truth of Cohen's statement at the top of page 73 according to which the length of the mean solar year and the mean synodical month are constant; therefore according to Cohen, the span of time between Maimonides' mean conjunction and the *molad* is a constant, whether in 2011, in 1178 or at Beharad in –3760.

This statement can be demonstrated elegantly by the examination of the conjunction table of al-Battani.¹⁴

We note in this table:

990y 22d 6' 23"

1490y 21d 10' 41"

Thus in 500 Egyptian years the conjunction shifts with 55' 42" corresponding to a fraction of one day of 0.928333333333 d.

Thus 182500 d - 0.928333333 d = 6180 lunations

al-Battani lunation is 29.5305941209 d

Jewish lunation is 29.530594135804 d

 $\Delta = 1.49 \ 10^{-8}$ d. The difference accumulated during 61069 months¹⁵ is only 1.31 minutes. It is insignificant.

In fact, I note also that in the sygyzy table of the Almagest, ¹⁶ we have the same shift 55' 42" in 500 Egyptian years. There is thus no difference between the bases of both tables and therefore the distance between the conjunctions given by both tables must remain constant.

The statement of Professor Cohen is thus correct.¹⁷

- 14 Nallino, vol 2, p. 23.
- 15 From Beharad until the the *molad* of Nissan 4938.
- 16 Almagest, Toomer VI: 2, pp. 278-280.
- 17 But the reason invoked is unclear. The only reason is that the length of the synodical lunation is fundamentally the same in both tables, in that of Ptolemy and that of al-Battani.

Copyright Bar-llan University Press 2013. All rights reserved. This PDF is for the author's use and distribution only.

J. Jean Ajdler

4. Finally, Professor Cohen examines on p. 73 the problem of the tekufah

The mean longitude of the sun at the epoch is 7.0589°, the angular velocity of the sun is 0.985647222°/d so that the mean *tekufah* was 7.1617 d before the epoch, thus on March 15, at 14h 29m Jerusalem al-Battani Mean Time.

The *tekufah* of Samuel (chap. 9) was on Sunday March 26 1178 at 0h al-Battani Jerusalem Mean Time. ¹⁸ The *tekufah* of R. Adda (chap. 10) was on Friday March 17 1178 at 7h 28m al-Battani Jerusalem Mean Time. ¹⁹

The important differences are the result of the accumulated differences of the length of the tropical year. Cohen's remark that the *tekufah* given in chap. 10, thus that of R. Adda, corresponds to a longitude of 19° east to Jerusalem is incomprehensible. It could only justify a difference of 1h 16m; we have here a difference of about 1.75 days.

5. Summary table

The following table clarifies the subject and the methodology explained in more detail, in BDD 16, but without a summary table.

From Maimonides' radices, we find that the mean elongation at the epoch was 24°: 11' 06".

The angular velocity of the elongation is 12.1907469366°/h.

The mean conjunction occurred 2d - 23 m before the epoch.

From al-Battani book 2, pp. 84-86, we deduce the moment of the mean conjunction. Hence the time of the epoch.

At the moment of the epoch, the true solar longitude was 9°; 00' 17".

The geometrical sunset is at 6h 09m true time and the apparent sunset is at 6h 14m true time.

The *aequatio nychtemeron* (equation of the days) is 2° ; 57' or 11.8m, subtractive from true time to mean time. The modern equation of time is + 4.5m with T = Tm - E.

	Ar-Raqqah		Jerusalem	
	aBaRMT ²⁰	aBJMT ²¹	True Time	JMT ²²
Molad Monday March 20, 1178		7h 40m		
Mean Conjunction	7h 12m	6h 45m		
Epoch Wednesday March 22, 1178	6h 49m	6h 22m	6h 34m	6h 38.5m
Geometrical sunset			6h 09m	
Apparent sunset			6h 14m	

- 18 Assimilating again Almagest mean time and al-Battani mean time.
- 19 Assimilating again Almagest mean time and al-Battani mean time.
- 20 al-Battani ar-Raqqah Mean Time.
- 21 Al-Battani Jerusalem Mean Time.
- 22 Modern Jerusalem Mean Time = GMT + 2h 21m.

הוצאת אוניברסיטת בר-אילן 2013. כל הזכויות שמורות. קובץ זה מיועד למחבר בלבד ורק הוא רשאי להעבירו או להפיצו

אנו מגישים כזה חילוף תגובות בין י' י' איידלר (בחלק האנגלית) לבין אריאל כהן (בחלק העברית) על מאמרו של פרופ' אריאל כהן שהתפרסם בגליון הקודם של בד"ד. בדרך כלל מדיניות כתב העת היא לפרסם תגובה אחת ואת תשובת מחבר המאמר לתגובה, ולהסתפק בזה. הפעם ראינו צורך לחרוג מהמקובל ולפרסם תגובה שנייה ותשובת המחבר לאותה התגובה כדי להבהיר את נקודות המחלוקת.

• • •

אריאל כהן: נקודת העיקר של הרמב"ם בהלכות קידוש החודש

איידלר בדברי הביקורת (חלק אנגלי, עמ' 93–98) שכתב על המאמר שלי "כיצד בחר הרמב"ם את נקודת "העיקר" — ביאורים לחישובים האסטרונומיים בהלכות קידוש החודש", בד"ד 26 עמ' 69–69, מבקר בעצם את הרמב"ם על הדרך ועל ההנחות בחיבורו.

להלן תשובותיי על דבריו על פי סדר ההשגות של איידלר:

- איידלר מפליג בדברים להוכיח שחיבורו של הרמב"ם לא נועד אלא לעיניים יהודיות, שהרי
 הוא נכתב בעברית. והרי בפרק יא מהלכות קידוש החודש הלכה ה אומר הרמב"ם "שמא
 יתבונן חכם מחכמי האומות, או מחכמי ישראל שלמדו חכמת יוון, בדרכים אלו שאני מחשב
 בהן לראיית הירח וגו". איידלר בודאי ישאל את הרמב"ם: "מדוע אתה חושב שחכמי האומות
 יקראו את דבריך?"
- אין כל מחלוקת בין כל גדולי החוקרים שהרמב״ם הכיר היטב את עבודותיו של אל-בתאני והתבסס על טבלאות אסטרונומיות פרי עבודותיו של אל-בתאני לצורך חישוביו על המולד האמיתי. אוטו נויגבאואר מגדולי ההיסטוריונים של המדע שביאר את הטבלאות האסטרונומיות המוצגות בהלכות קידוש החודש אף מביא דוגמאות רבות לעובדה זו.¹
- 23. בנושא המולד כתבתי במאמרי: "מולד זה מתקבל בירושלים בזמן העברי של 8 שעות, 18 דקות ו-42 שניות, כלומר בשעה 2 ועוד כ-337 חלקים אחר חצות. זמן זה מקדים את שעת המולד של הלוח העברי בשעה אחת, וכ-17 דקות (עד לדיוק של חצי חלק)," הדברים אמורים לגבי שנת יצירה ואתייחס לכך גם בסוף תגובתי. אך, קודם לכל נבחן את נושא ההפרש של שעה ו-17 דקות —

א. הפרש הזמנים של ושעה ו-17 דקות:

© Copyright Bar-Ilan University Press 2013. All rights reserved. This PDF is for the author's use and distribution only.

במאמרי ציינתי כי הפרש הזמנים בין המולד הממוצע של הרמב״ם בהקשר לחישובי הראייה

Obermann, J. (Ed.), *The Code of Maimonides: Sanctification of the New Moon* (Translated by S. Gantz, and Annotated by Neugebauer), Yale University Press; New Haven, CT, 1956

ב**ד"ד 27,** אדר תשע"ג **בד"ד 27**, אדר משע"ג

אריאל כהן

(הנדונים מפרק י"א ועד סוף הלכות קידוש החודש) לבין המולד של הלוח העברי הוא 1 שעה ו-17 דקות. להלן נראה כי ערך זה הוא מדויק, בניגוד מוחלט לקביעות של איידלר המתריס כנגד חוסר דיוק, זאת, אף־על־פי שאיידלר מודה כי התוצאה של 1 שעה ו-17 דקות היא גם התוצאה של 9 שקיבל אוטו נויגבאואר. ברור שחישוב ההפרש מתבסס על נקודת עיקר של הרמב"ם, לפיה הזמן בירושלים היה 0 שעות ו-0 חלקים, על קביעה זו יוצא קצפו של איידלר בהמשך. איידלר גם קובל על כך שלא ציטטתי מאמר מסוים של נויגבאואר. אילו היה איידלר קורא את העבודה המרכזית של נויגבאואר הנוגעת לביאורים אסטרונומיים של כל פרקי הרמב"ם בהלכות קידוש החודש, עבודה המצוטטת במאמרי והכוללת גם חישובים של נויגבאואר, היה נוכח בעובדות הבאות: 1. נויגבאואר קובע כי נקודת העיקר של הרמב"ם היא בשעה 0 של יום חמישי העברי (עמוד 128 שם). 2. זמן המולד עפ"י הלוח העברי של חודש ניסן מחושב ע"י נויגבאואר ליום שלישי, 1 שעה ו721 חלקים (עמוד 191, שם). 3. נויגבאואר מציין במפורש כיצד לחשב את המולד הממוצע של הרמב"ם לפני נקודת העיקר (עמוד 131, שם).

ב. נקודת העיקר

© Copyright Bar-llan University Press 2013. All rights reserved. This PDF is for the author's use and distribution only.

בטענתו המרכזית בנושא זה כותב איידלר: " אני מתעלם מניסיון להבין את דרך החישוב (של א. כהן) שהוביל לערך של 33 דקות. זה חייב להיות שגיאה"

כדי להוכיח זאת מבצע איידלר מספר שגיאות. הראשונה והנפוצה שבהן, היא בניסיונו לקבוע את השעה עפ"י הזמן הממוצע (השעון) שהוצע ע"י פתולמי. זאת טעות משום שפתולמי משתמש בסקלת זמן שבה ביום האפוק ("העיקר") של חישוביו (ה-26 בפברואר שנת 747 BCE) לא היו הצהריים של השמש הממוצעת (השעה 0 בשעון של פתולמי) שווים בדיוק לצהריים כפי שהם מחושבים כיום.

בחירה זו גרמה לכך שממוצע הגרף של משוואת הזמן של פתולמי, מחבר האלמגסט, נמוך בחירה זו גרמה לכך שממוצע הנקבע עפ"י ממוצע אפס של משוואת הזמן לאורך כל השנה.

כדי להימנע מטעות נפוצה זו יש לקבוע את זמן העיקר של האלמגסט באמצעות סקלת זמן מוחלטת בה ממוצע השמש האמיתית במהלך כל השנה משתווה לשמש הממוצעת וסקלה מוחלטת זו היא הסקלה של מספר היום היוליאני. לפי סקלה זו מספר היום היוליאני בנקודת העיקר של האלמגסט הוא:

 2 . מספר היום היוליאני של נקודת האפוק של האלמגסט. 2 JDN = 1448637.904468 מתוך ערך זה ניתן לחשב את מספר היום היוליאני של מולד ניסן JDN1 בשנת 1178 לפי האלמגסט:

http://www.staff.science.uu.nl/~gent0113/astro/almagestephemeris.htm, July 2012 .2

תגובה: נקודת העיקר של הרמב״ם בהלכות קידוש החודש

JDN1 = 2151401.191076

הוא JDN2 מספר היום לפי של המולד של היום היום מספר מספר של JDN2 אווים JDN2 = 2151401.16809

.0 זאת ניתן לחשב על בסיס ההנחה שנקודת העיקר של הרמב״ם מתחילה ביום חמישי בשעה דאת ניתן לחשב על בסיס ההנחה שנקודת העיקר $\rm JDN0$ הוא כפי שמופיע בטבלה באתר: $\rm JDN0=2151403.152083$

(נעיר כי איידלר הבין שזהו הביאור לערך של JDN0, מתוך ניסיונו המוצלח לבאר לעצמו את מספר היום היוליאני המופיע באתרי

ולבסוף, נמצא את מספר היום היוליאני של מולד ניסן של הלוח העברי JDN3. זאת ניתן לעשות באמצעות האתר שלי המחשב את מספרי היום היוליאני לכל יום ושעה בלוח בעברי:

JDN3 = 2151401.221562

© Copyright Bar-llan University Press 2013. All rights reserved. This PDF is for the author's use and distribution only.

השימוש במספרי היום היוליאני מאפשר את תרגום הזמן לזמן ירושלים בצורה זהה לכל נתוני מספרי הזמן היוליאני. ואכן, הפרש הזמנים בין מולד הלוח העברי לבין המולד עפ״י הרמב״ם הוא:

JDN3 - JDN2 = 0.053472 d = 1 h 17 m

זהו, כאמור, גם הפרש הזמן המקובל על אוטו נויגבאואר.

הפרש הזמנים בין מולד הלוח העברי לבין זמן המולד עפ"י האלמגסט הוא

JDN3 - JDN1 = 0.030486 d = 0 h 44 m

והפרש הזמנים בין המולד עפ"י האלמגסט לבין המולד של הרמב"ם הוא

JDN1 - JDN2 = 0.022986 d = 0 h 33 m

כלומר, **33 דקות במדויק** כאשר כל השעונים הם באותה העיר.

ג. מתי קבעו בעולם העתיק את הזמן של השמש הממוצעת?

איידלר מנסה לטעון כי העולם העתיק לא קבע את שעונו בדומה לנו כיום. אך שוכח לחלוטין להזכיר את חז"ל גם בתקופת המשנה והתלמוד. שמואל ירחינאה שהכיר היטב את שבילי רקיע כשבילי דנהרדעא, קובע את תחילת תקופות ניסן לשעות עגולות, החל מיום רביעי בשעה 0 בשנת יצירה ומשם בקפיצות של 6 שעות, שנה אחר שנה. גם תקופות רב אדא שבבסיס הלוח הקבוע החלו בשנת היצירה עם תקופת ניסן בשעה 0 ולא בשעה אחרת.

.109-95 עמ' ארר ב תשע"א), עמ' 109-95 עמ' ארר ב תשע"א), עמ' 109-95 בר"ר 24 (אדר ב תשע"א), עמ' 109-95

ב**ד"ד 27,** אדר תשע"ג **בד"ד 27**, אדר תשע"ג

אריאל כהן

ד. עתה אנו מגיעים לאחת השאלות המרכזיות בדבריו:

״השאלה הנשאלת היא לא מתי היה לדעתו של איידלר הזמן הנכון שהרמב״ם היה צריך להתחיל בו את חישוביו, אלא באיזו שעה בירושלים הרמב״ם עצמו קבע את נקודת העיקר.״

ואכן הרמב"ם מספק לכך תשובות: 1. הוא לא התחשב בדעתו של איידלר שהשקיעה כוללת את הזמן בו כל דסקת השמש יורדת מתחת לאופק כולל השבירה האטמוספרית. שכן בפרק יט הלכה ד' אומר הרמב"ם: "נמצא ראש טלה וראש מאזניים, מסבב על הקו השווה; ולפיכך כשתהיה השמש בשני ראשים אלו, לא תהיה נוטה לא לצפון ולא לדרום, ותזרח מחצי מזרח ותשקע בחצי מערב, ויהיה היום והלילה שווין בכל היישוב."

שימוש בסיסי במשוואות הטריגונומטריה הספרית באסטרונומיה מלמד כי כדי שהיום והלילה יהיו שווים ביום בו נטיית השמש (הדקלינציה) היא 0, החישוב חייב להתבצע לגבי השקיעה יהיו שווים ביום בו נטיית השמש וללא התחשבות בשבירה האטמוספרית. זאת, בניגוד לקביעותיו של איידלר. גם פתולמי בחישוביו באלגסט חישב את אורך היום הארוך ביותר לגבי אמצע הריסקה של השמש ללא שבירה אטמוספרית.

היא ק הרוחב במקרה של של בנטייה בנטייה איז לחישוב לחישוב לחישוב במקרה במקרה במקרה במקרה לחישוב לחישוב לחישוב במקרה במקרה במקרה לחישוב לחישוב

האם איידלר סבור שגישתו של הרמב"ם אנכרוניסטית (כניסוחו של איידלר) מפני שהוא חושב שביום תחילת האביב ובתחילת הסתיו היום שווה באורכו ללילה, ושהוא אינו יודע שלפי דרישתו של איידלר היה עליו לחשב את השקיעה ואת הזריחה ביחס לחלק העליון של דיסקת השמש ולהתחשב בשבירה האטמוספרית ואורך היום לא היה משתווה לאורך הלילה?

ג_ב. בפרק יב מציג הרמב"ם דוגמה לדרך בה יש לקבוע את מיקום השמש הממוצעת בתחילת ליל השבת שיומו 14 יום לחודש תמוז, 100 ימים אחרי נקודת העיקר. ומהי תחילת ליל שבת? על-כך משיב הרמב"ם בדרך שאין ברורה ממנה — באותה השעה בירושלים כמו בנקודת העיקר. בהלכה יב אומר הרמב"ם:

"זהאמצע שייצא כחשבון זה, פעמים יהיה בתחילת הלילה בשווה, או קודם שקיעת החמה בשעה, או אחר שקיעת החמה בשעה; ודבר זה לא תחוש לו בשמש בחשבון הראייה, שהרי אנו משלימים קירוב זה כשנחשב לאמצע הירח."

הרמב"ם מדגיש, אם כן, שתחילת הלילה איננה בהכרח בזמן השקיעה והיא אף יכולה להיות שעה לפני כן או שעה לאחר מכן.

6 כשהיום והלילה שווים השקיעה של אמצע דיסקת השמש ללא שבירה אטמוספרית היא שעות בדיוק אחרי הצהריים האמיתיים. בכל יתר ימות השנה תהיה תחילת הלילה זהה ובאותה השעה בדיוק, וכך קורה שהשעה הזהה תהיה עד כשעה לפני השקיעה או כשעה לאחריה.

© Copyright Bar-Ilan University Press 2013. All rights reserved. This PDF is for the author's use and distribution only.

תגובה: נקודת העיקר של הרמב"ם בהלכות קידוש החודש

וכאן מתגלית שגיאה נוספת של איידלר, כשהוא סותר את עצמו: בהערה 13 שלו הוא מסביר כי הסיבה המצדיקה את דרך החישוב של הרמב"ם להוסיף ימים ממוצעים שלמים מנקודת העיקר בכל תאריך במהלך השנה כדי לקבל את שעת תחילת הערב היא: "שהרי אי־השוויון באורך הימים בשנה מתוקן ע"י הרמב"ם כפונקציה של קו האורך של השמש" (!)

איידלר מודה, אם-כך, שהתיקון נעשה ביחס לקו האורך של השמש ולא ביחס לנקודת העיקר. כלומר עפ"י דבריו של איידלר, לתחילת הערב של יום העיקר יש עוד תיקון בחישובי הרמב"ם לאורך היום. אבל הרי איידלר טוען מצד שני שאין לתקן כל תיקון ביום העיקר של הרמב"ם שזמנו נבחר מלכתחילה בהתחשב בשקיעה האמיתית באותו היום; הרי איידלר כופה על הרמב"ם שחישוביו נעשים "בתחילת הערב" בה השעה מותאמת לאורך היום — ולשקיעה האמיתית כולל קצה הדיסקה וכולל השבירה האטמוספרית וכולל 20 דקות נוספות המתאימות לשעת הצפייה אחרי השקיעה.

ואכן, התיקונים עליהם מדבר הרמב"ם בהלכה לעיל אינם קשורים כלל ליום העיקר אלא למזלות ולמרחקם ביחס למזל טלה. לא בכדי קבע גם נויגבאואר את נקודת העיקר לשעה 0.

נדגיש בהקשר זה, כי אין זה מקרה שהרמב"ם מציין בהלכה לעיל, שהשקיעה יכולה להיות שעה לפני או שעה אחרי תחילת הלילה (בהנחה שהתיקון הממוצע של משוואת הזמן הוא 0). שהרי אם היה מתכוון שביום העיקר הייתה ההגדרה שלו לתחילת הלילה 6 שעות ו-9 דקות אחרי הצהריים האמיתיים (9 דקות היא תוצאת המשוואה (1) לגבי הנתון של הנטייה של השמש בנקודת העיקר) ולא 6 שעות הוא היה צריך לומר שבכל יתר ימות השנה הייתה השקיעה יכולה להיות כשעה ותשע דקות מוקדמת יותר או כ-51 דקות מאוחרת יותר ביחס לצהריים האמיתיים (וליתר דיוק — שעה ו-12 דקות מוקדמת יותר או 54 דקות מאוחרת יותר משום שביום הארוך ביותר ובקו הרוחב של 23 מעלות, השקיעה של אמצע דיסקת השמש ללא שבירה אטמוספרית היא 7 שעות וכ-3 דקות אחרי הצהריים האמיתיים (עפ"י המשוואה (1) בנטייה של 23.5 מעלות). ההתבטאות הסימטרית של שעה יותר או שעה פחות מלמדת כי הרמב"ם התכוון שבתחילת הערב בנקודת העיקר השעה של השמש הממוצעת (השעון) היא 6 בדיוק.

© Copyright Bar-Ilan University Press 2013. All rights reserved. This PDF is for the author's use and distribution only.

אך איידלר אינו מסתפק בכך שהוא מחשב את שעת השקיעה האמיתית של החלק העליון של הדיסקה תוך התחשבות בשבירה האטמוספרית כדי לטעון מתי הייתה נקודת העיקר של הרמב״ם אלא הוא מוסיף עוד 20 דקות לזמן השקיעה עפ״י הגדרתו.

ה. האם השנים והחודשים של הרמב"ם הם קבועים באורכיהם הממוצעים הן ביחס לשנת היצירה והן ביחס לימינו?

איידלר מנסה לבחון את הטענה שהעליתי במאמרי, לפיה האורכים הנדונים קבועים ומגיע למסקנה שהיא נכונה. אלא, שכדי להבין שזו הייתה ההנחה של הרמב"ם, די היה אם היה קורא, לדוגמה, את הלכה יג שבפרק יב: "ועל הדרך הזאת תעשה תמיד לכל עת שתרצה, ואפילו אחר אלף שנים שתקבץ כל השארית ותוסיף על העיקר, ייצא לך המקום האמצעי."

ב**ד"ד 25**, אדר תשע"ג

אריאל כהן

ה. שאלת תקופת ניסן, במקום מרוחק 19 מעלות מזרחית לירושלים, עפ"י פרק י מהלכות קידוש החודש.

איידלר מחשב את ההפרש בשנת 1178 בין תקופות שמואל ורב אדא לבין תקופת הרמב"ם, כאילו שזאת הייתה כוונת מאמרי. אך בפרק י' מתייחס הרמב"ם לא לשנת 1178 אלא לשנת מיצירה. כדי להסביר את ההבדל שבין שעת המולד בשנת היצירה עפ"י נתוני נקודת העיקר מפרקים י"א ואילך, מול שעת המולד בשנת היצירה עפ"י פרק י', דהיינו שעת מולד של 8 שעות, 18 דקות ו-42 (בשנת היצירה) מול השעה ט' ותרמ"ב חלקים (הפרש של 1 שעה ו-17 דקות), הצעתי שהזמנים של תחילת תקופת ניסן בשנת היצירה מתאימים למקום המרוחק 19 מעלות מזרחה מירושלים.

18 שעות, 18 מתקשר להערה של איידלר בתחילת סעיף (3) המתייחסת לשעת המולד 8 שעות, 18 דקות ו-42 שניות. אכן בחלק הראשון של המשפט שמדבר על שעה זו, נשמטו שתי מילים בראשיתו וצ"ל שם:

"מולד זה מתקבל בירושלים **בשנת היצירה** וכו". ואמנם — 1 שעה ו-17 דקות מאוחר יותר מתקבל מולד ניסן של שנת היצירה. איידלר הגיע בכוחות עצמו למסקנה שטוב היה אילו נוספו שם שתי המילים, אילו היה שולח איגרת תגובה למערכת שתוכנה השמטת שתי המילים "בשנת הצירה" היה זוכה לברכה בלבד.

בכל מקרה, טוב עושה מערכת בד"ד שמאפשרת לציבור קוראיה להבין באמצעות חילופי דברים אלה מה הייתה השעה בירושלים שאליה התכוון הרמב"ם בנקודת העיקר.

ו. בעניין הטבלה שצורפה להערותיו של איידלר:

 9° 00' 17" איידלר של מיקום העיקר העיקר העיקר בנקודת האמיתית האמיתית מידלר הוא "17" איידלר האורך מהוא שונה מהערך המופיע באתר שלי ("24 $^{\circ}$ 59' 24") ב-"51 שהם הפרש זמנים של כ-20.7 רקות. הפרש זה הוא, בכל מקרה, מבוטל בחישוביו של הרמב"ם האומר בפרק יג הלכה י

"זאל תפנה אל השנייות כלל, לא במקום השמש, ולא במקום הירח, ולא בשאר חשבונות הראייה — אלא חקור על החלקים בלבד; ואם יהיו השנייות קרוב לשלושים, עשה אותם חלק והוסיפו על החלקים."

הרמב"ם הכין את חישוביו כך שתוצאותיהם יספקו מענה לכל הערים בתחום שבין 29 מעלות רוחב ל35 מעלות ובין 3 מעלות מזרחה מירושלים ל-3 מעלות מערבה (פרק יא הלכה יז). תחום כזה מצדיק את הערתו של הרמב"ם כי הדיוק במיקום השמש צריך להינתן רק עד כדי חלק ששים של היממה שהם 24 דקות. כל מעלה משנה את שעת השקיעה ב-4 דקות, ותחום של 24 מעלות הוא אכן 3 מעלות מזרחית לירושלים ו-3 מעלות מערבית לירושלים.

© Copyright Bar-Ilan University Press 2013. All rights reserved. This PDF is for the author's use and distribution only.

תגובה: נקודת העיקר של הרמב״ם בהלכות קידוש החודש

הרמב"ם מבקש להקל על קהל קוראיו גם ביחס להגדרת תחילת הלילה של יום העיקר וכוונתו ברורה היטב: בדיוק של החישובים תחילת הלילה היא השעה שמציעים חז"ל לתחילת התקופה בשנת היצירה: בשעה 6 אחר הצהריים הממוצעים היא שעת 0 של הלוח העברי. כך הבין זאת אוטו נויגבאואר וכך נהגתי במאמרי ובאתר שלי. ביחס לשעה זו השקיעה של אמצע דיסקת השמש ללא שבירה אטמוספירית היא, בתחום של כשעה בכל ימות השנה.

© Copyright Bar-llan University Press 2013. All rights reserved. This PDF is for the author's use and distribution only.

161 **בד"ד 27**, אדר תשע"ג

Maimonides' epoch in Hilkhot Kiddush ha-Hodesh

J. Jean Ajdler: A reaction to Professor Cohen's answer (Hebrew section, pp. 155-161).

I am afraid that Professor Cohen misses the point.

3. I proved by the comparison of Maimonides' radices and the table of al-Battani's mean conjunctions that Maimonides' epoch was 6h 49m p.m. aBaRMT, al-Battani ar-Raqqah mean time. It corresponds to 6h 22m aBJMT or 6h 34m Jerusalem True Time. On this day the geometrical sunset was at 6h 09m True Time and apparent sunset 6h 14m True Time.

Maimonides accepts rough approximations in the visibility calculations and in the calculation of the coordinates of the sun and moon at the moment of the visibility. But the calculation of the epoch and the radices was made with the greatest precision, including the taking into account of the equation of the days or *aequatio nychtemeron* i.e. the equation of time of the ancients.

The epoch is defined in HKH¹ 11:16 and HKH 12:2 as being the beginning of the night but in HKH 14:6 he defines the moment of vision as **being about 20m after sunset**. This is also his definition of the halakhic beginning of the night in *Hilkhot Terumot* 7:2. From the end of chap. 12 we can deduce that the epoch is a moment of vision.

- **3b**. All the calculations of Cohen are useless and incorrect. The difference between the *molad* and Maimonides' conjunction is 55m. Of course if the epoch is put by Cohen at 6 p.m. instead of 6h 22m the difference is indeed 1h 17m. But the difference between the *molad* and Ptolemy's conjunction is 850 hal = 47.22m and not 44m (see Slonimsky, Bornstein and Jaffe).
- **3d.** See 3 above. From the table of Ptolemy's conjunction we know that the mean conjunction was at 7h 12m aBaRMT or 6h 45m aBJMT. We know further that the epoch was 6h 49m p.m. aBaRMT or 6h 22m aBJMT. See Neugebauer p. 343 if he inspires more confidence. By the way, it is here that Neugebauer made his mistake: he placed the epoch 6h 50m (it was at this moment that the coincidence between Maimonides' radices and al-Battani's coordinates was optimal) after mean noon in ar-Raqqah or 6h 22m aBJMT = 6h 38.5m JMT and 6h34m True Time; but he wrote on p. 342 that the epoch was at 0h (Jewish Time).
- 1 HKH = Hilkhot Kiddush ha-Hodesh.

Copyright Bar-llan University Press 2013. All rights reserved. This PDF is for the author's use and distribution only.

J. Jean Ajdler

As the geometrical sunset was at 6h 09m True Time and the apparent sunset was at 6h 14m True Time I concluded that the epoch was 20m after apparent sunset. We must conclude that Maimonides calculated his epoch and radices with the highest precision like a professional astronomer. However, in his simplified algorithm he accepted rough approximations. He also neglected the fact that the epoch is at 6h 22m aBJMT instead of 6h in the calculation of the inequalities of the length of the days.

5. Cohen writes that HKH 10 refers to the situation at the time of Beharad and not in 1178.

This is a new invention. Maimonides writes clearly in HKH 10:7 that he refers to his time. There is never reference to the time of creation; that is sheer invention. Here is an additional proof:

רמב״ם הלכות קירוש החודש פרק ט הלכה ו. אם תרצה לידע בכמה יום בחדש תהיה תקופת ניסן של שנה זו, תדע תחלה באיזה יום מימי השבוע תהיה ובאיזה יום יקבע ניסן של שנה זו וכמה שנים אל שנה זו, תדע תחלה באיזה יום מימי השבוע תהיה ובאיזה יום יקבע ניסן של שבעה ימים בזמנים גמורים עברו מן המחזור, ותקח לכל שנה אחד עשר יום ותוסיף על סכום הימים שבעה ימים בזמנים אלון, והשלך הכל שלשים שלשים והנשאר פחות משלשים תתחיל למנותו מראש חדש המים על המנין עד שיגיע ליום ליום התקופה מוטב ואם לאו הוסיף יום או שני ימים או שלשה ימים על המנין עד שיגיע החשבון באותו התקופה, ואם תהיה השנה מעוברת תתחיל למנות מראש חדש אדר שני וליום שיגיע החשבון באותו היום מן החדש תהיה התקופה.

The addition of **7 days** is only correct in the days of Maimonides! (see Y. Loewinger, *Al ha-Sheminit*, Tel Aviv 5746, pp. 104-109).

Copyright Bar-llan University Press 2013. All rights reserved. This PDF is for the author's use and distribution only.

(חלק אנגלי, עמ' 99-100)

18ד. איידלר שוגה כשהוא טוען שהרמב"ם מציג חישובים אסטרונומיים מדויקים ולכן כלל בחישוביו, לדעתו של איידלר, גם את הזמן האמיתי של השקיעה של יום העיקר השונה ב 14 דקות מן השעה 6. (14 הדקות כוללות 9 דקות של הבדל בזמן השקיעה של מרכז השמש ללא שבירה אטמוספרית ביום העיקר). כל אסטרונום המדייק בחישוביו לא יתקן פעמיים את שעת השקיעה כי בהלכות קידוש החודש (הק"ה) פרק יד הלכה ה הרמב"ם מתקן לכל תאריכי השנה אליהם מגיעים בצעדי זמן קבועים של 24 שעות את מיקום הירח בגין השקיעה השונה. לדוגמה, האם איידלר מבקש לומר, שזמן השקיעה בחודש עם הימים הארוכים ביותר יהיה לפי הרמב"ם שעה ו-14 דקות אחרי השעה 6? ובחודש עם הימים הקצרים ביותר יקדים את השעה 6 ב-14 דקות בלבד?. כל זה עוד לפני שמוסיפים לדעתו 20 דקות.

0

הוצאת אוניברסיטת בר-אילן 2013. כל הזכויות שמורות. קובץ זה מיועד למחבר בלבד ורק הוא רשאי להעבירו או להפיצו

חשוב לחזור ולקרוא את מה שכתב הרמב"ם בפרק יב הלכה יב כדי להיווכח כי הרמב"ם התכוון בנקודת העיקר לשעה 6 כשקיעה הממוצעת של מרכז השמש. אם לא נכלול את 14 הדקות לעיל, איידלר לא יוכל להשוות את תוצאתו לאל-בתאני. לכן בכל מקרה ההוכחה של איידלר פסולה!

את ההערה של הרמב"ם ביחס לשעת הראייה בפרק יד הלכה ו ביחד עם הנאמר בפרק יב הלכה יב יש לייחס לעובדה שהוא תיקן בפרק יד הלכה ה את שעת השקיעה במהלך השנה בקפיצות של 30 דקות שבתחום הדיוק של חישוביו מתאים גם לשעת הצפייה שהיא, והרמב"ם מדגיש, רק כשליש השעה אחרי השקיעה. התיקון של שעת השקיעה לקוח מאל-בתאני אשר אינו מסתפק בקפיצות של 30 דקות כמו הרמב"ם אלא מציע תיקון לשעת השקיעה בחישובים דומים לכל 10 מעלות! כל מי שמדייק בחישובי אסטרונומיה מבין כי אילו הייתה חשיבות לשליש השעה, היה הרמב"ם מביא את הטבלה של אל-בתאני במלואה. שהרי, לדוגמה, יום אחרי מחצית מזל טלה, התיקון של הרמב"ם לשקיעה ביחס לנקודת העיקר קופץ מ 0 ל 30 דקות כשהבדל הזמנים הוא יום אחד בלבד. כיצד יכול איידלר לחשוב שהרמב"ם ביקש לדייק ביום העיקר ולאבד כל דיוק לגבי תאריכים אחרים בשנה כשהשמש בקווי אורך שמימים במרחק מעלה זה מזה...

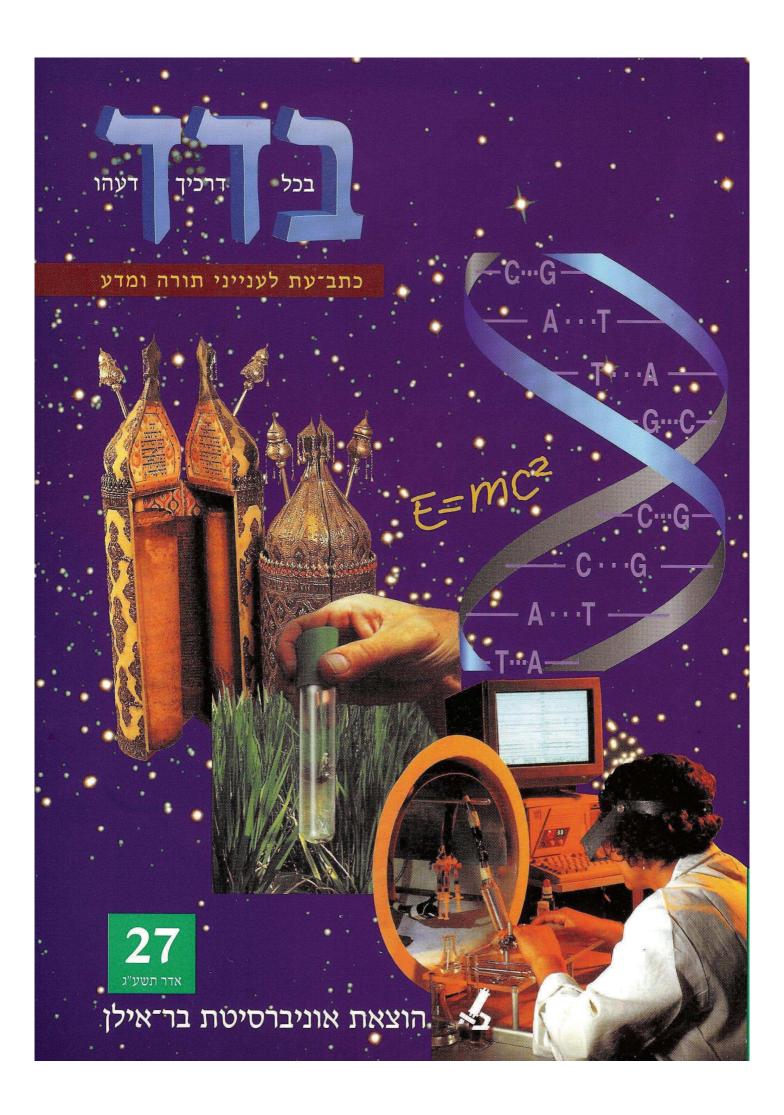
25. איידלר טוען כי החישובים שלי אינם נכונים כי הרי סלונימסקי,ברונשטיין ויפה במאמרם הגיעו להבדל של 47.22 דקות בין מולדות האלמגסט למולדות הלוח העברי, ואני הגעתי בחישובי ל-44 דקות. מה שאיידלר אינו מביא בחשבון הוא שברונשטיין טעה במרחק בבל-אלכסנדריה.
27. למשל, איידלר עצמו מצטט את ברונשטיין שהוסיף 454 חלקים לזמן האלמגסט כדי לקבל וי"ד עפ"י זמן ירושלים וברונשטיין הציע להפחית 446 חלקים מזמן האלמגסט כדי לקבל וי"ד

ב**ד"ד 27**, אדר תשע"ג

אריאל כהן

בכבל. מכאן שאיידלר מבין שאצל ברונשטיין מפרידים 900 חלקים בין כבל לירושלים שהם 50 דקות בלבד למרות שפתולמי בספרו גאוגרפיקה מדבר על מרחק של 52 דקות. השימוש באתרי אינטרנט המחשבים את הזמן המוחלט של מולדות האלמגסט מול הזמן המוחלט של הלוח העברי מלמד על הפרש של 44 דקות. אם יבצע איידלר את החישובים ולא יסתמך על המאמר שציטט, ימנע מעצמו מבוכה.

4. איידלר מנסה להפוך היוצרות: פרק ט' עוסק במולד ד"ט תרמ"ב בשנת היצירה. בסוף הפרק הוא מוסיף דוגמה לשימוש השיטה לתקופה סמוך לסוף האלף הראשון לספירה. מאמרי בהקשר לפרק זה מציג דוגמה לגבי המולד ד"ט תרמ"ב בשנת היצירה ואינו מציג בקטע הנ"ל דוגמה לגבי התקופה הקרובה לרמב"ם – שנת 1178 הנזכרת בפרק. אגב, תוספת של 7 ימים מתאימה לכ-300-200 שנה לפניו.





כתב־עת לענייני תורה ומדע

חוב׳ 27 - אדר תשע״ג

עורך עלי מרצבך



הוצאת אוניברסיטת בר־אילן, רמת־גן

עלי מרצבך, המחלקה למתמטיקה, אוניברסיטת בר־אילן צורך:

דניאל שפרבר, המחלקה לתלמוד, אוניברסיטת בר־אילן עורכי משנה:

יהודה פרידלנדר, המחלקה לספרות עם־ישראל, אוניברסיטת בר־אילן

עורך קודם (גליונות 1-16): יחיאל דומב ז"ל

מערכת:

המרכז הבין־תחומי לחקר הרציונליות, האוניברסיטה העברית בירושלים ישראל אומן

> הפקולטה למשפטים, אוניברסיטת בר־אילן אהרן אנקר

בית־ספר גבוה לטכנולוגיה (מכון לב), ירושלים יוסף בודנהיימר

דניאל הרשקוביץ הפקולטה למתמטיקה, הטכניון, חיפה

המרכז הרב תחומי לחקר המוח על שם לסלי וסוזן גונדה (גולדשמיט), ארי זיבוטפסקי

אוניברסיטת בר־אילן

בית־הספר למינהל עסקים, המכללה האקדמית נתניה יהושע ליברמן

המחלקה לפסיכולוגיה, אוניברסיטת בן־גוריון בנגב דוד לייזר

היחידה ללימודי יסוד, אוניברסיטת בר־אילן שוברט ספירו

המחלקה לחומרים ופני שטח, מכון ויצמן, רחובות שמואל ספרן

המחלקה ללימודי ארץ־ישראל, אוניברסיטת בר־אילן זהר עמר

המחלקה למתמטיקה, אוניברסיטת בר־אילן הלל פורסטנברג

הפקולטה להנדסה, אוניברסיטת בר־אילן דרור פיקסלר

המחלקה לכימיה, אוניברסיטת בר־אילן אריה פרימר

משה קופל המחלקה למדעי המחשב, אוניברסיטת בר־אילן היחידה לסטטיסטיקה, אוניברסיטת בר־אילן אלכסנדר קליין

המחלקה למדעי היהדות, אוניברסיטת חיפה מנחם קלנר

שבתי אברהם

הכהן רפפורט המכון הגבוה לתורה, אוניברסיטת בר־אילן

אגודת אנשי מדע שומרי תורה מאיר שוורץ

מכון הרב יוסף סולובייצייק, בוסטון יעקב שכטר

המחלקה לכימיה, אוניברסיטת בר־אילן שמואל שפרכר

ISSN 0793-3894

 $^{\circ}$

כל הזכויות שמורות לאוניברסיטת בר־אילן, רמת־גן

אין להעתיק חוברת זו או קטעים ממנה בשום צורה ובשום אמצעי אלקטרוני, מגנטי או מכאני (לרבות צילום, מיזעור והקלטה) ללא אישור בכתב מהמו״ל

> נדפס בישראל תשעייג דפוס אלפא, תייא

תוכן העניינים

רוי עמנואל הופמן: זיהוי התכלת: ממצאים חדשים	7
צבי וינברגר: טהרת איל המושק וטהרת משפחת האיילונים	29
הצעה לזיהוי הארנבת והשפן	
יוסי זיו: קרחה למת לאור מנהג ביתא ישראל	39
ערן רביב: לוח 213 ראשים	63
אלכס טל: למיון עדי הנוסח של התלמוד הבבלי — היבטים סטטיסטיים חדשים	77
1 שלמה א' גליקסברג: הרחקת מטרדים מודרניים — קריטריונים ותקנים	101
נ יוסף קליין: תרומתם של אמצעים חישוביים לליבון נוסח התנ״ך	123
תגובות	
מיכאל אברהם: עוד בעניין תערו של אוקהאם 1	129
ם מתן בנימין: תגובה למיכאל אברהם מתן בנימין: תגובה למיכאל אברהם	151
1 אריאל כהן: נקודת העיקר של הרמב״ם בהלכות קידוש החודש	155
1 אריאל כהן: תגובה להערותיו הנוספות של יי יי איידלר	163
1 תקצירים בעברית	165
חלק אנגלי	
גרשון אהרונוב: הוכחה מתמטית לכדאיות צמצום ההוצאות בימי חול	7
על מנת לאפשר יותר בשבת ייוקראת לשבת ענג לקדוש הי מכבדיי	
יוסף יצחק איידלר: המהפכה הגריגוריאנית של הלוח העברי	17
הצגת ספרים	
יוסף יצחק איידלר: הדפסה וירטואלית של שלושה ספרים של רפאל הלוי מהנובר	77
תגובות	
יוסף יצחק איידלר: תגובה למאמר של אריאל כהן	93
יוסף יצחק איידלר: תגובה לתשובה של אריאל כהן	99
1 תקצירים באנגלית	101

רשימת המשתתפים

מיכאל אברהם, המכון הגבוה לתורה, אוניברסיטת בר־אילן

גרשון אהרונוב, המרכז האוניברסיטאי אריאל בשומרון

141/3 chaussé de Charleroi, 1060 Brussels, יוסף יצחק איידלר, (מהנדס אזרחי) Belgium

מתן בנימין, ישיבת הר עציון

שלמה אי גליקסברג, מכללת אפרת, מכון לנדר והפקולטה למשפטים, אוניברסיטת בר-אילן

רוי עמנואל הופמן, המכון לכימיה, האוניברסיטה העברית בירושלים

צבי וינברגר, בית הספר הגבוה לטכנולוגיה בירושלים

יוסי זיו, מכללת הרצוג ומכללת אורות ישראל

אלכס טל, החוג למחשבת ישראל, אוניברסיטת חיפה

אריאל כהן, המכון למדעי כדור-הארץ, האוניברסיטה העברית בירושלים

יוסף קליין, בית הספר לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן

ערן רביב, המחלקה למתמטיקה, אוניברסיטת בר־אילן

תקצירים בעברית

הוכחה מתמטית לכדאיות צמצום ההוצאות בימי חול על מנת לאפשר יותר בשבת

וקראת לשבת ענג לקדוש הי מכבד

גרשון אהרונוב

אנו מוכיחים בצורה מתמטית — במודל כלכלי של עקומת הביקוש בשיפוע שלילי — כי טוב יותר לצרכנים לצמצם צריכת אוכל בימי חול כדי שתהיה אפשרות לצרוך יותר אוכל בשבת! בכך אנו מקיימים וקראת לשבת ענג לקדוש ה' מכבד (ישעיהו נ"ח, י"ג) וגם "למי שהשעה דחוקה לו ביותר על כן צריך לצמצם בשאר ימים כדי לכבד השבת" (שו"ע אורח חיים סימן רמ"ב).

התיזה של המאמר באה מכתבי כלכלן אמריקאי פרופ' ג'ון מ. קלרק (1963–1884) שאומר שכלכלנים צריכים להמליץ על דרכים לגרום להגברת השיא של מחזורי עסקים.

במודל במאמר קיימות שתי קבוצות: ספקים (יצרנים) וצרכנים (משקי בית). הצרכנים קונים סלים תקניים של אוכל, סל לאדם ליום, אוכל טרי כמו בשר, דגים, לחם, גבינות, ירקות, פירות, ושתייה — מיום ראשון עד יום חמישי — וביום שישי מנה נוספת לשבת. זה דומה למן שירד מן השמים לעם ישראל ארבעים שנה במדבר, עומר לגולגולת, מיום ראשון עד יום ששי כולל תוספת מנה ביום שישי. ירד מן ליומים ביום שישי ולא ירד מן בשבת שכתוב ראו כי ה' נתן לכם השבת על כן הוא נתן לכם ביום הששי לחם יומים שבו איש תחתיו אל יצא איש ממקמו ביום השביעי (שמות ט"ז כ"ט).

במודל יש שתי עקומות הביקוש: של ימי חול ושל שבת. עקומת הביקוש מראה מחיר מקסימלי שהצרכנים מוכנים לשלם בעבור כל מיני מספר סלי קניות ליום. עקומת הביקוש של שבת יותר גבוהה (לימין) משל עקומת הביקוש של ימי חול היות ולא עובדים בשבת וכל בני המשפחה אוכלים שלוש סעודות ביחד בבית בשבת.

במודל הצרכנים קונים סלי אוכל בשוק ומשלמים מחיר אחיד ליום לסל, מיום ראשון עד יום חמישי. ביום שישי יש מחיר לסל ליום שישי ומספר סלי קניות ליום שישי וגם מחיר לסל לשבת ומספר סלי קניות לשבת. הצרכנים רגישים למחירים במובן שבמחיר גבוה קונים מספר סלים נמוך יותר, ובמחיר נמוך קונים מספר סלים גדול יותר.

אנו מניחים במודל, שמחיר השוק לשבת יותר גבוה ממחיר השוק בימי חול כי עקומת הביקוש לשבת יותר גבוהה מעקומת הביקוש לימי חול. במודל אנו מעלים את המחיר בימי חול

תקצירים בעברית

(כדי שיהיה צמצום קניות בימי חול) ומורידים את המחיר לשבת (כדי שתהיה תוספת קניות לשבת).

קיימות שתי הנחות בסיסיות להוכחת המודל: שלפני ואחרי השינויים במחירים הצרכנים משלמים אותן הוצאות ומקבלים אותו מספר סלים בסך הכול בשבוע. אנו מוכיחים שהשיטה של הוספה למחיר של ימי חול והפחת למחיר של שבת עדיפה לצרכנים, שהיא נותנת יותר מרווח לצרכן, יותר הפרש בין מחיר שוק ועקומת הביקוש.

הוכחנו במודל שצרכנים מעדיפים צמצום אוכל בימי חול שגורם לתוספת אוכל לשבת באותם התשלומים בסך הכול בשבוע. אספקת היתר בשבת, השיא של המחזור, קובע ולא חשוב ששיא המחזור יום בשבוע כמו שבת או חודש אחד בשנה או שנה אחת בעשר או יותר שנים. הפוקוס תמיד צריך להיות על האספקה בזמן השיא.

המהפכה הגריגוריאנית של הלוח העברי

יוסף יצחק איידלר

הלוח העברי הוא לוח ירחי-שמשי. החודשים הם חודשים ירחיים בני 29 ו-30 יום והשנים הן הלוח העברי הוא לוח ירחי-שמשי. בנות 12 ו-13 חודשים כדי לקרב, עד כדי שאפשר, בממוצע, את אורך השנה הטרופית.

בכל זאת, השנה היהודית הממוצעת ארוכה מהשנה הטרופית ב-6.658 דקות. ההפרש הקטן הזה הוא הסיבה להזזה איטית של הלוח העברי וחגיו ביחס לשנה השמשית ועונותיה לכיוון הקיץ.

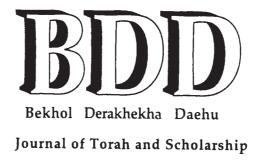
אנחנו מוצאים, על בסיס של חקירה היסטורית, שהזזתו של הלוח העברי כבר הגיע היום ל-5.4 ימים. ההזזה הזאת היא חצי הזזתו של הלוח היוליאני בזמן המהפכה הגריגוריאנית בשנת 1582. לכן הזזתו של הלוח העברי ההולכת ומחמירה יכולה לעורר דאגה.

מטרת המאמר הזה היא להגיש שלושה פתרונות מספיקים כדי לשפר את הלוח העברי, לחקור אותם ביסודיות ולהשוות אותם ביניהם.

בנספח המתמטי אנחנו בודקים ומוכיחים את הנוסחאות היותר מתקדמות של הלוח העברי. אחרי–כן אנחנו מכלילים אותן כדי להרחיב שיטה מתמטית המאפשרת לחשב את קביעות השנים והקבלתן עם השנים הגריגוריאניות.

אנחנו צריכים לראות במאמר הזה ניתוח עיוני ומתמטי שעשוי לסייע לסנהדרין, כאשר תתחדש לפתור את בעית הזזתו של הלוח העברי.

המחקר הזה תואם את שיטתו של הרב בעל ה״חזון איש״ הכותב על דברי רמב״ם בהלכות קידוש החודש (ה, ב) שאין להבין מתוך הרמב״ם שהלוח הנוכחי, עם כל פרטותיו, הוא בגדר הלכה למשה מסיני. אבל לחכמים יש רשות לעשות חשבון קבוע שעל פיו יסודרו השנים ויתאימו שנות החמה ושנות הלבנה.



No. 27 - March 2013

Editor

Ely Merzbach



BAR-ILAN UNIVERSITY PRESS, RAMAT GAN

Editor: Ely Merzbach, Mathematics Dept., Bar-Ilan University

Sub-Editors: Yehuda Friedlander, Dept. of Literature of the Jewish People,

Bar-Ilan University

Daniel Sperber, Talmud Dept., Bar-Ilan University

Founding Editor: Cyril Domb, z"l

Editorial Board:

Zohar Amar Dept. of Land of Israel Studies, Bar-Ilan University

Yisrael Aumann The Center for the Study of Rationality, The Hebrew University of

Jerusalem

Joseph S. Bodenheimer Jerusalem College of Technology (Machon Lev)

Aharon Enker Faculty of Law, Bar-Ilan University Dror Fixler Faculty of Engineering, Bar-Ilan University Aryeh Frimer Chemistry Dept., Bar-Ilan University Hillel Furstenberg Mathematics Dept., Bar-Ilan University Daniel Hershkowitz Mathematics Dept., Technion, Haifa

Menachem Kellner Dept. of Jewish History and Thought, Haifa University

Alexander Klein Statistics Unit, Bar-Ilan University

Computer Science Dept., Bar-Ilan University Moshe Koppel

David Leiser Dept. of Behavioral Sciences, Ben Gurion University of the Negev Yehoshua Liebermann School of Business Administration, Netanya Academic College

Shabtai Avraham

Institute for Advanced Torah Studies, Bar-Ilan University Hacohen Rapaport Samuel Safran

Dept. of Materials and Interfaces, Weizmann Institute of Science,

Rehovot

Jacob Schacter Rabbi Joseph Soloveitchik Institute, Boston Meir Schwartz Israel Association of Orthodox Jewish Scientists Shubert Spero Basic Jewish Studies Dept., Bar-Ilan University

Milon Sprecher Chemistry Dept., Bar-Ilan University

Ari Z. Zivotofsky The Leslie and Susan Gonda (Goldschmied) Multidisciplinary Brain

Research Center, Bar-Ilan University

ISSN 0793-3894

Copyright Bar-Ilan University, Ramat Gan

All rights reserved, including those of translation.

No part of this journal may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and recording, or by any information storage and retrieval system, without permission in writing from the publisher.

> Printed in Israel, 2013 Alpha Ltd., Tel Aviv

CONTENTS

- 7 Gerald Aranoff: A Mathematical Proof: Call the Sabbath Delight, the Lord's Holy Day Honored – Reducing Expenditure on Weekdays to Allow More for the Sabbath
- 17 J. Jean Ajdler: The Gregorian Revolution of the Jewish Calendar

Book Presentation

77 **J. Jean Ajdler:** Virtual Edition of Three New Books by Rafael Levi of Hanover Still in Manuscript

Comments

- 93 **J. Jean Ajdler:** Reaction to Ariel Cohen's Article, "How Maimonides Chose His Epoch. Clarifications Regarding the Astronomical Calculations in the Sanctification of the New Moon." (*B.D.D.* 26)
- 99 J. Jean Ajdler: A Reaction to Professor Cohen's Answer
- 101 English Abstracts

Hebrew Section

- 7 **Roy Emanuel Hoffman:** The Identity of *Tekhelet* (Biblical Blue Dye): New Findings
- 29 **Zvi Weinberger:** Identifying the Biblical *Arneveth* with the Musk-Deer and the *Shafan* with the Mouse-Deer: A Hypothesis
- 39 **Yossi Ziv:** Shaving the Head as Part of the Mourning Rites of the Beta Yisrael
- 63 **Eran Raviv:** 213-Row Table A New Tool to Determine Type Percentages in the Hebrew Calendar
- 77 Alex J. Tal: Classification of Textual Witnesses of the Babylonian Talmud New Statistical Aspects
- 101 **Shlomo E. Glicksberg:** Preventing Modern Nuisances Criteria and Standards
- 123 **Joseph Klein:** Computational Tools for Identifying the Most Accurate Tenachic (Old Testament) Version

Comments

- 129 Michael Abraham: More on Okham's Principle
- 151 Matan Benyamin: A Reaction to Michael Abraham
- 155 **Ariel Cohen:** Maimonides' Main Point in his Laws of the Sanctification of the New Moon
- 163 Ariel Cohen: A Reaction to J. J. Ajdler's Additional Comments
- 165 Hebrew Abstracts

List of Contributors

Michael Abraham, Jesselson Institute for Advanced Torah Studies, Bar-Ilan University

J. Jean Ajdler, (civil engineer), 141/3 chaussé de Charleroi, 1060 Brussels, Belgium

Gerald Aranoff, Ariel University Center of Samaria

Matan Benyamin, Yeshivat Har Etzion

Ariel Cohen, Institute of Earth Sciences, The Hebrew University of Jerusalem

Shlomo E. Glicksberg, Michlelet Efrat, Lander Institute, and Department of Law, Bar-Ilan University

Roy Emanuel Hoffman, Institute of Chemistry, The Hebrew University of Jerusalem

Joseph Klein, School of Education, Bar-Ilan University

Eran Raviv, Department of Mathematics, Bar-Ilan University

Alex J. Tal, Department of Jewish Thought, University of Haifa

Zvi Weinberger, School of Engineering, Jerusalem College of Technology

Yossi Ziv, Herzog College, and Orot Israel Academic College of Education, Elkana-Rechovot

ENGLISH ABSTRACTS

THE IDENTITY OF TEKHELET (BIBLICAL BLUE DYE): NEW FINDINGS

Roy Emanuel Hoffman

The secret of the *tekhelet* (biblical blue) dye was lost long ago. Attempts to rediscover it have led to mistakes in the past, so that religious authorities are very wary of accepting its reintroduction. In this work, new findings are reported that resolve the remaining major objection, i.e. that the dying process had not been reliably reproduced without resorting to modern chemicals, unknown in ancient times. A description is given of the dying process using chemicals used in ancient times, and comparisons are made with similar dying techniques. The resulting color is analyzed, and compared with ancient writings and archaeological artifacts. We discuss the ramifications for religious law pertaining to the new findings reported here.

IDENTIFYING THE BIBLICAL ARNEVETH WITH THE MUSK-DEER AND THE SHAFAN WITH THE MOUSE-DEER: A HYPOTHESIS

Zvi Weinberger

The Torah identifies three animals that chew the cud but do not have split hooves: the camel, the *arneveth* and the *shafan* (Leviticus 11:4, 5, 6; Deuteronomy 12:7). Accepted translations of the Torah identify the *arneveth* with the hare and the *shafan* with the hyrax. However, neither hare nor hyrax chew cud in the ordinary sense. We propose that the biblical *arneveth* and *shafan* are not the animals known from contemporary parlance and common to modern Israel, but are rather animals not found in the Middle East.

We suggest that the *arneveth* corresponds to the musk-deer (Family *Moschidae*), native to Central Asia, and the *shafan* to the mouse-deer (Family *Tragulidae*), two genera of which are common to Southeast and South-Central Asia and a third to Central and West Africa. These animals are ruminants, and their feet have well-developed digits culminating in small individual hooves at the extreme of each digit, and not single split hooves on each foot.

The shape of a musk-deer resembles a large hare, and so does its running pattern. For these reasons, we associate the *arneveth* with the musk-deer. The mouse-deer, genus *tragulus*, finds shelter in rock crevices during the day – as attributed to the *shafan* in Psalms 104:18. For this reason, we associate the *shafan* with the mouse-deer.

However, our proposal has its own difficulties. If the musk-deer and mouse-deer were common in ancient biblical Israel, and have since become extinct, why have their skeletal remains not been discovered? Both families have an uncommon distinctive feature, large upper canine teeth. Climatic considerations also cast doubt on the existence of these families in ancient Israel. If the *shafan* was not common in Israel, why would David and Solomon have referred to the *shafan* in their verses if the mouse-deer had not been familiar to their audience in Israel? In spite of these difficulties, we advance our proposal that conforms to a straightforward interpretation of the Torah's description.

SHAVING THE HEAD AS PART OF THE MOURNING RITES OF THE BETA YISRAEL

Yossi Ziv

In the Beta Yisrael community (the Ethiopian Jews), it was customary for the relatives of the departed to shave their heads during the days of mourning. This custom is contrary to the explicit prohibition, written in the Torah and accepted as Jewish Law (Halakhah) in the rabbinical literature, of not removing one's hair as part of the mourning process. Nonetheless, a thorough reading of the sources reveals that there is considerable literary and archeological evidence that cutting the hair, in the context of mourning, was practiced by Jews and gentiles alike. Moreover, in many books of the Bible, as a minority opinion in the literature of the *Tana'im*, and as written by the commentators on the Bible who wrote in the Middle Ages, one finds explicit references to the custom of head-shaving as something well-known, permitted, and accepted.

It may be assumed that the Jewish People observed two opposing customs. The precise plucking of every hair on the mourner's head was a permitted and acceptable custom. The tearing out of hair from the scalp to the point of bleeding, in a frenzy of sorrow, is the custom prohibited by the Torah. When a person is beside himself with grief, the precise, careful plucking of hair can get out of control and become

an uncontrolled ripping of hair, scalp, and blood; the act proscribed by the Torah. For this reason, the rabbis put an end to this custom of plucking out the mourner's hair, and determined that the removal of the mourner's hair be prohibited in every way.

However, at the same time, Beta Yisrael had already been cut off from the main body of the Jewish people. They continued, therefore, to follow their ancient tradition: the careful removal of every hair on the mourner's head. In summary, we learn that acquainting ourselves with the customs of Beta Yisrael gives us new ways of understanding the development of Jewish Halakhah.

213-ROW TABLE – A NEW TOOL TO DETERMINE TYPE PERCENTAGES IN THE HEBREW CALENDAR

Eran Raviv

This paper is a continuation of an article that appeared in *B.D.D.* 22 entitled "Tablets and Tablet Shards – On *Molad* and their Characteristics." In the previous paper, we presented a new understanding related to the possibility of the *molad* of Tishre occurring in each of the *hakalim* of the week, which differs from the previous assumption.

As an addendum to the paper, we are presenting a new 213-row table, which can be used to create a *siman* for each type of year similar to that in the "61-row table." The new table adds an additional letter that indicates the type of *dechiya*.

The importance of this table is that it can be used as a precise and very accurate tool to calculate the prevalence and type of each *dechiya*.

We will analyze the table; explain the source of the number 213, and present additional implications of this new table.

CLASSIFICATION OF TEXTUAL WITNESSES OF THE BABYLONIAN TALMUD – NEW STATISTICAL ASPECTS

Alex J. Tal

Research on the textual variants of a classical text aspires to find genealogical relationships between extant witnesses and represent them in a stemmatic tree. Because of the great complexity of its creation and transmission history, it seems that this is not a realistic aim with regard to Talmudic literature. A more realistic aim is the exposure of mutual relationships between the textual witnesses and the discovery of different families of textual traditions.

This study is based on the textual variants of tractate Beitza from the Babylonian Talmud. Seven complete medieval manuscripts are extant for this tractate, and an equal number of partial ones that include more than ten percent of the complete text. Based on more than 850 variants, and aided by dedicated software, a distance matrix was constructed. A two-dimensional distance map was produced from this matrix by the MDS program PROXSCAL.

Analysis of this map led to the identification of a geographical axis, whose extremes represent the medieval Ashkenazi (German and French) and the Eastern textual traditions. Manuscripts with Spanish characterization are located between these two extremes. Parallel lines (simplex) were used to divide this map. In addition, it was found that a circumplex division is possible, and that the more complex – and therefore more original – manuscripts occupy the centers of the unconcentric circles. Thus, two facets were found – geographical and degree of complexity. Utilizing these new methods in the field of Talmudic philology is exceptionally challenging, in the way that it leads to new insights into the history of the textual traditions of the Babylonian Talmud.

PREVENTING MODERN NUISANCES – CRITERIA AND STANDARDS

Shlomo E. Glicksberg

Detailed laws regarding nuisances and how they should be prevented are included in the Mishnah. Throughout the generations, our scholars and decisors often dealt with changes to those nuisances, and with nuisances that for various reasons did not appear in the original collection. This article will investigate the different methodologies used in the past for making halakhic decisions regarding nuisances as new situations arose. These methodologies may lead the way today when approaching modern ecological hazards such as pollution and global warming.

COMPUTATIONAL TOOLS FOR IDENTIFYING THE MOST ACCURATE TENACHIC (OLD TESTAMENT) VERSION

Joseph Klein

Which versions of the Old Testament now in existence are most similar to the original? At what period did scholars arrange the internal division of the Pentateuch into five books, and the rest of the Old Testament into two sections? Without the original form, the textual differences between early versions have given rise to confusion. Today, attempts to find the correct form of the text are based on an examination of the early texts and the Massorah. The version based on the Aleppo Codex (*Keter Aram Zova*) and the Massorah is considered to be the most accurate. The present work discusses an independent computational method for determination of the period(s) in which the *Tenach* was divided into sections, books, and verses.