

אריאל כהן

מחזור תאריכי הלוח העברי מול הלוח הגרגוריאני והתלכדות תאריכי החודש והיום בשבוע בשני הלוחות

במאמר זה אנו בוחנים את הדרך לחשב מתי חוזר התאריך על עצמו בלוח העברי ובלוח הגרגוריאני, בכלל, ובאותו היום בשבוע, בפרט. תחילה נבחן את מחזור 19 השנים בשני הלוחות, תוך בדיקה של האמונה המקובלת בציבור כי תאריך הלידה העברי, או כל תאריך עברי אחר, חוזר ומתאחד עם התאריך הגרגוריאני אחת ל-19 שנים. מאחר שאורך השנה של הלוחות למיניהם מתקבל כממוצע של שנים המורכבות ממספר שלם של ימים, מחד, ומאידך, אורך שנת החמה ("השנה הטרופית") האסטרונומית האמתית כולל גם חלקי יממה, אנו בוחנים אמונה זו בהשוואה ליכולת הדיוק של שני הלוחות הנדונים, כל אחד בפני עצמו, להידמות לשנת החמה האסטרונומית, ועל ההשלכות של דיוק זה, האחד ביחס לשני. הבחינה הזאת נערכת בשני טווחי זמן – האחד בטווח הארוך, בו אנו בוחנים את האפשרות העקרונית להשוואת התאריכים, והאחר – בטווח הקצר, בו אנו בוחנים את פרטי הלוחות ומשווים את התאריכים לאחר מחזור אחד או שני מחזורים של 19 שנה וכן כעבור 11 שנים או 8 שנים. המסקנה המתקבלת היא כי האמונה שהתאריכים העבריים והלועזיים חוזרים על עצמם כעבור מחזורים של 19 שנה איננה נכונה בטווחי זמן ארוכים משום שאורכי השנה הממוצעים הם שונים ובטווחי הזמן הקצרים היא איננה מדויקת.

א. הטווח הארוך

השנה העברית מבוססת על העיקרון ש-235 חודשים סינודיים ממוצעים שווים במדויק ל-19 שנות חמה.

מאחר שהחודש הסינודי העברי הממוצע הוא בן 29 ימים, 12 שעות ו-793 חלקים מביין 1080 חלקי השעה (...5305941.29 ימים, שהם 29.5 ימים, 44 דקות ו-3 ושליש שניות), מתקבל שאורכה של שנת החמה העברית הוא 365 ימים, 5 שעות ו-3791 חלקי 4104 של השעה (...365.24682 ימים, שהם 365 ימים, 5 שעות, 55 דקות וכ-25 שניות).

שנת החמה האסטרונומית היא בת 365 ימים, 5 שעות, 48 דקות וכ-45 שניות. הערך הזה של השנה התקצר בשיעור של כ-9 שניות בלבד ב-2000 השנים האחרונות ועל-כן השנה העברית הממוצעת ארוכה משנת החמה האסטרונומית מטאורולוגית ב-7 דקות וכ-25 שניות (בתחום

אריאל כהן

של 5 שניות) מאז שנקבע הערך הקבוע של השנה העברית בלוח העברי הקבוע. נעיר כי קודם לקביעת כללי הלוח הקבוע, באלף הראשון לספירה, הייתה השנה העברית נקבעת עפ"י סימנים מטאורולוגיים-חקלאיים-אסטרונומיים, לכן ממוצע השנה העברית היה שווה לאורך השנה הטרופית.

הבדל זה שבין הערך הממוצע של הלוח העברי הקבוע לבין האורך של שנת החמה מצטבר לכדי יממה אחת ל-217 שנים, כיום, או הצטבר לכדי יממה אחת ל-218 שנים לפני 1000 שנה. לעומת הלוח העברי, מבוסס הלוח הגרגוריאני על שנה שאורכה הממוצע שווה ל-365.2425 יממות במדויק (365 ימים, 5 שעות, 49 דקות וכ-12 שניות). הערך הזה, שעל-פיו נקבעים תאריכי השנה במרבית מדינות אירופה המערבית מאז שנת 1582 לספירה, עוקב בדיוק יחסי רב אחר שנת החמה האמתית והשגיאה של הלוח ביחס אליה אינה מצטברת ליממה אלא לאחר כ-3330 שנה.

לפיכך, המסקנה הראשונה המתבקשת היא, כי לטווח של למעלה מכ-220 שנה ינועו כל תאריכי הלוח העברי בממוצע בשיעור של יממה ביחס לתאריכים הגרגוריאניים.

משום כך, כבר מן הבחינה העקרונית אין להיעזר מלכתחילה בטווח הארוך במחזור 19 השנים או במחזורים קצרים אחרים (11 ו-8 שנים, כפי שיפורט להלן) לצורך הקביעה של תאריכי ימי ההולדת (או תאריכי כל אירוע אחר) בלוח האחד, מתוך ידיעת התאריכים בשני הלוחות בשנת הלידה. זאת גם אם מדובר ב-70 שנות חייו של אדם בהן חלה תזוזה ממוצעת בת שליש היממה בין שני הלוחות.

כך, למשל, התאריך העברי המקביל לתאריך הגרגוריאני 15.10.1582 (היום בו החל הלוח הגרגוריאני), שהוא י"ט בתשרי ה'שמ"ג, הפך בשנת 2000, בחלוף 418 שנים (22 מחזורים של 19 שנה) לתאריך ט"ז בתשרי של שנת ה'תשס"א. תזוזה זו בת 3 ימים בתאריך העברי מקורה בשינויים בין הלוחות הנגרמים בגלל הטווח הארוך וכן משינוי נוסף שהוא תולדה של אי התאמה חד משמעית גם בטווח הקצר. יחד עם זאת, מאחר שעפ"י טבלה 1 להלן "זזים" התאריכים העבריים ביחס לתאריכים הגרגוריאניים ב-3 ימים בממוצע כעבור 3 שנים בתוך מחזור 19 השנים, הרי שבשנת 2003 חזרו והתאחדו התאריך העברי (י"ט בתשרי) עם התאריך הלועזי ביום ה-15.10 כבשנת 1582.

ב. הטווח הקצר

בדיון להלן נבחן את תאריכי ראש השנה של הלוח העברי ביחס לתאריכי הלוח הגרגוריאני בשנה נתונה A. לבחינה של תאריכי ראש השנה יש השלכה מיידית על תחום רחב של תאריכים משום שכאשר חוזר ומתלכד תאריך ראש השנה בשנה B עם אותו תאריך גרגוריאני שהיה בשנה A, יחזרו ויתלכדו כל תאריכי הלוח העברי עם תאריכי הלוח הגרגוריאני מחודש ניסן שלפני ראש השנה ועד לכ"ט בחשוון שלאחר ראש השנה בשתי השנים הנדונות.

זאת מאחר שהן הלוח העברי והן הלוח הגרגוריאני אינם משתנים בין ראש-חודש ניסן לבין

מחזור תאריכי הלוח העברי מול הלוח הגרגוריאני

כ"ט בחשוון בכל שנותיהם. ולדוגמה, על בסיס קביעה זו ידוע הכלל שיוחד לו השם "כלל א"ת ב"ש", לפיו ידיעת הימים בשבוע של ימי חג הפסח מאפשרת את קביעת ימי השבוע של חגי ישראל לאחריו ושל חג הפורים לפניו.

נעיר כי במקרים רבים יחזרו ויתלכדו תאריכי הלוחות גם לפני ראש חודש ניסן וגם אחרי כ"ט בחשוון וזאת כאשר מתקיימים תנאים נוספים הנוגעים למספר הימים הכולל באותן השנים בשני הלוחות.

19 שנים גרגוריאניות מורכבות מ-4 האפשרויות הבאות:

1. 15 שנים בנות 365 יום ו-4 שנים בנות 366 יום, כאשר 19 השנים מכילות 4 ימים אחרונים של חודשי פברואר בשנים המתחלקות ב-4. כלל זה אינו חל לגבי 19 השנים הכוללות שנה המתחלקת ב-100 אך אינה מתחלקת ב-400 (דוגמת השנים 1700, 1800, 1900, 2100, 2200 ו-2300, אשר בהן על-פי כללי הלוח הגרגוריאני יש לחודש פברואר 28 ימים בלבד. ראוי לציין כי כלל זה הוא הכלל היחיד המבדיל בין הלוח הגרגוריאני לבין הלוח היוליאני, אשר בו לחודש פברואר 29 ימים בכל שנה המתחלקת ב-4 ללא יוצאים מן הכלל).

מספר הימים ב-19 שנים אלה עומד על 6939.

2. 14 שנים בנות 365 יום ו-5 שנים בנות 366 יום, זאת כאשר 19 השנים מכילות 5 ימים אחרונים של חודש פברואר בשנים המתחלקות ב-4. גם כלל זה אינו חל לגבי 19 השנים בהן אחת השנים המתחלקות ב-4 גם מתחלקת ב-100 אך לא ב-400.

סך כל הימים במחזור 19 השנים במקרה זה הוא 6940.

3. 16 שנים בנות 365 יום ו-3 שנים בנות 366 יום, כאשר 19 השנים מכילות 4 ימים אחרונים של חודש פברואר בשנים המתחלקות ב-4, ואחת משנים אלה גם מתחלקת ב-100 אך לא ב-400.

סך כל הימים ב-19 שנים אלה הוא 6938.

4. 15 שנים בנות 365 יום ו-4 שנים בנות 366 יום, כאשר 19 השנים מכילות 5 ימים אחרונים של חודש פברואר בשנים המתחלקות ב-4, ואחת משנים אלה גם מתחלקת ב-100 אך לא ב-400.

סך כל הימים ב-19 שנים אלה הוא 6939 יום.

נדגיש כבר עתה כי אף אחד ממספרי הימים הכולל ב-19 שנים גרגוריאניות אינו מתחלק ב-7 ולכן כעבור 19 שנה לא יחזור התאריך הגרגוריאני לאותו יום בשבוע.

לצורך ההשוואה עם התאריך העברי נדון כאן רק בשתי האפשרויות הראשונות המתייחסות לטווח השנים מ-1.3.1900 ועד 28.2.2100.

על-פי שתי אפשרויות אלה, אם אדם נולד, לדוגמה, ב-1.1.1941, הרי שבחלוף 19 שנים בתאריך ה-1.1.1960 יהיו 4 חודשי פברואר בני 29 יום (בשנים 1944, 1948, 1952 ו-1956)

אריאל כהן

ועל-כן יחלפו 6939 ימים עד שהוא יחגוג את יום הגיעו לגיל 19 שנה. לעומת זאת, בהגיעו לגיל 38 שנה ביום 1.1.1979, יחלפו 6940 ימים מאז היותו בן 19 לפי שבחמש השנים 1960, 1964, 1968, 1972, ו-1976 היה חודש פברואר בן 29 ימים. ברור, אם-כן, כי אם הכללים המכתיבים את מספר הימים במחזור 19 שנים עבריות אינו קשור כלל למספר חודשי פברואר של הלוח הגרגוריאני, כי אז אין לצפות מלכתחילה שהתאריך העברי יחזור ויתאחד בהכרח עם התאריך הגרגוריאני הן כעבור 19 שנה והן כעבור 38 שנה. לא זו בלבד, אלא שאנו נראה כי התאריך העברי של תאריך גרגוריאני נתון, אינו חייב לחזור על עצמו הן כעבור 19 שנה והן כעבור 38 שנה. נראה, עתה, כי לעומת 3 הערכים האפשריים של מספרי הימים במחזור של 19 שנים בלוח הגרגוריאני (6938, 6939 ו-6940), קיימות חמש אפשרויות שונות של מספרי הימים במחזור של 19 שנים עבריות (6938, 6939, 6940, 6941 ו-6942), אפשרויות המתקבלות באופן בלתי תלוי לחלוטין בדרך שבה נקבעות ארבע האפשרויות בלוח הגרגוריאני. כתוצאה מכך, במהלך ההיסטוריה של הלוחות בעבר או בעתיד, ניתן למצוא שנים שבהן ב-19 שנים גרגוריאניות יהיה מספר הימים במקרה הקיצוני פחות עד כדי ארבעה ימים ביחס למספר הימים ב-19 שנים עבריות. עובדה עקרונית זו, אף שאיננה שכיחה, מלמדת כי תאריכי שני הלוחות אינם מתלכדים בהכרח כעבור 19 שנים אלא בקירוב. מאידך, מחזור של 19 שנים עבריות יכול להיות ארוך (וכאמור, במקרה הנדיר הקיצוני – כארבעה ימים) או קצר (במקרה הקיצוני – ביומיים) מ-19 שנים גרגוריאניות. ומה ביחס למחזורים אחרים מ-19 שנה? השנה העברית על תאריכיה היא בעלת 13 חודשים בני 29 או 30 יום בשנים 3, 6, 8, 11, 14, 17 ו-19 של כל מחזור בן 19 שנה בלוח העברי, וביתר שנות המחזור יש בכל שנה 12 חודשים. לפיכך, ראש השנה בשנה B מתרחק ומתקרב לתאריך הגרגוריאני בשנה A בהתאם למספר החודשים שחלפו בין השנים. באופן ממוצע מתקרבים ומתרחקים התאריכים של ראש השנה מן התאריך הגרגוריאני על-פי הטבלה הבאה:

מחזור תאריכי הלוח העברי מול הלוח הגרגוריאני

מספר הימים הממוצע ביחס לתאריך של A	מספר החודשים מתחילת השנה הראשונה	מספר החודשים בין שנה לשנה	מספר השנים A ל-B
-10.8754	12	12	1
-21.7507	24	12	2
-3.0955	37	13	3
-13.9709	49	12	4
-24.8463	61	12	5
-6.1910	74	13	6
-17.0664	86	12	7
1.5888	99	13	8
-9.2865	111	12	9
-20.1619	123	12	10
-1.5067	136	13	11
-12.3821	148	12	12
-23.2574	160	12	13
-4.6022	173	13	14
-15.4776	185	12	15
-26.353	197	12	16
-7.6977	210	13	17
-18.5731	222	12	18
0.0821	235	13	19

טבלה 1: מספר הימים הממוצע בו מתרחק תאריך ראש השנה העברי מהתאריך הגרגוריאני. טבלה זו יש לקרוא באופן ציקלי עפ"י השנה הראשונה ומיקומה במחזור 19 השנים. כך, למשל אם מבקשים לבחון בכמה מתרחק המולד של ראש חודש תשרי לאחר 6 שנים מראש השנה של שנה שלישית במחזור 19 השנים, יש לחשב את ההפרש של ערכי הטור האחרון בין השורה ה-9 לשורה ה-3.

מאחר שב-8 שנים של הלוח העברי הכוללות 3 שנים מעוברות ישנם 99 חודשים (ראה טבלה 1), אשר מסתכמים בממוצע ב-1.5889 ימים יותר מ-8 שנים גרגוריאניות ממוצעות, ניתן לצפות שתאריכי הלוח הגרגוריאני יתלכדו במקרים רבים עם תאריכי הלוח העברי. בנוסף על-כך, גם 11 שנים עבריות ממוצעות הכוללות ארבע שנים מעוברות ובסך-הכל 136 חודשים, ארוכות אף הן רק ב-1.5067 ימים מ-11 שנים גרגוריאניות ממוצעות. ניתן, אם-כן, לצפות שגם במרווחי זמן של 11 שנים שהתאריכים יתלכדו. במקרים נדירים תהיה התלכדות גם כאשר הטבלה מלמדת על הבדל בן כשלושה ימים. בכל מקרה אחר של מרווח שנים התלכדות התאריכים אינה אפשרית.

נבחן, עתה, כיצד מתקבלים חמשת הערכים השונים למספר הימים ב-19 שנים עבריות. ראש השנה של הלוח העברי נקבע באמצעות המולד הממוצע המחושב על-פי האורך הממוצע

אריאל כהן

של החודש העברי, שהוא כנזכר לעיל בן 29.5 ימים ועוד 793 חלקים. לצורך חישוב המולד הממוצע של חודש תשרי בכל שנה שהיא, ולדוגמה, של שנת 5768 של הלוח העברי, יש לחשב את מספר החודשים שחלפו מאז מולד תוהו, שהוא המולד של חודש תשרי בתחילת השנה הראשונה למניין השנים בלוח העברי. בשנה זו היה המולד של חודש תשרי ביום שני סמוך לחצות הלילה, בשעה 5 ועוד 204 חלקים, כאשר מניין השעות מתחיל מתחילת הערב אור ליום שני.

בכל מחזור בן 19 שנה יש כאמור 235 חודשים ועל-כך עד לראש חודש תשרי של שנת 5768 חלפו 5767 שנים מתחילת המחזור של הלוח העברי שהם 303 מחזורים בני 235 חודשים ועוד 10 שנים.

ב-10 השנים הללו חלפו 12 חודשים בכל השנים הלא מעוברות, ו-13 חודשים בשנים המעוברות (שהן כנזכר לעיל השנים 3, 6, 8, 11, 14, 17 ו-19 בתוך המחזור).

מכאן שב-10 שנות המחזור ה-304 שחלפו עד למולד תשרי של שנת 5768, חלפו 123 חודשים ומתחילת מניין השנים בלוח העברי חלפו בסך הכל

$$71,328 = 303 \times 235 + 123$$

חודשים.

כדי לקבוע את היום בשבוע שבו חל מולד תשרי של שנת 5768 לא נותר לנו עתה אלא למצוא תחילה את הערך מודולו 7 של תוצאת המכפלה של מספר החודשים ב-29.5 ימים ועוד 793 חלקים של שעה.

הערך המתקבל הוא 2 ימים, 5 שעות ו 264 חלקים.

ערך זה יש להוסיף למולד תוהו, ומולד תשרי של שנת התשס"ח חל ביום רביעי בשעה 10 ו-468 חלקים.

השלב האחרון בקביעת היום בשבוע בו חל ראש השנה הוא לבחון את שעת המולד במבחן ארבע הדחיות של הלוח העברי.

1. דחיית "לא אד"ו ראש", לפיה ראש השנה אינו יכול לחול בימים ראשון, רביעי ושישי של השבוע. לפיכך, אם הערך המחושב של המולד נופל באחד מימים אלה, יהיה היום הראשון של ראש השנה למחרת אותו היום.

2. אם הערך המחושב של המולד נופל אחר הצהריים, דהיינו בין השעה 18:00 והשעה 23:1079, תחל לגביו דחיית "מולד זקן" והיום הראשון של ראש השנה יהיה למחרת אותו היום.

3. אם הערך המחושב נופל בשנה פשוטה (לא מעוברת) ביום שלישי בשבוע אחרי השעה 9 ו-204 חלקים, יהיה ראש השנה ביום חמישי. דחייה שלישית זו ידועה בשם: "ג"ט ר"ד בשנה פשוטה גרוש".

4. אם הערך המחושב של המולד נופל ביום שני אחרי השעה 15 ו-589 חלקים בשנה פשוטה הבאה אחרי שנה מעוברת, יהיה ראש השנה ביום שלישי. דחייה רביעית זו ידועה בשם: "בט"ו תקפ"ט אחר עיבור עקור מלשרוש".

נעיר כי אנו מפרטים את הדחיות מאחר שהן מכתבות את הערכים שבטבלאות 2 ו-4.

מחזור תאריכי הלוח העברי מול הלוח הגרגוריאני

הערך המחושב של המולד של חודש תשרי בשנת התשס"ח מכתוב על כן, שראש השנה יהיה ביום חמישי בשבוע (דחיית "לא אד"ו ראש").

ראש השנה של שנת התשס"ח היה לפיכך ביום חמישי בתאריך הגרגוריאני 13 בספטמבר 2007 (הוא החל ביום רביעי ה-12 בספטמבר עם רדת החשיכה).

נבדוק עתה מה יהיה התאריך הגרגוריאני של ראש השנה כעבור 19 שנה. לצורך כך ניעזר בטבלה 2, שבה מרוכזים כל ימות השבוע של ראש השנה החל 19 שנים אחרי מולד נתון של ראש שנה כרצוננו.

נעיר כי בטבלה אנו מציינים את המולד המחושב של ראש השנה של 7 השנים במחזור של 19 שנה שלגביהן לא חלות הדחיות 3 ו-4 (הנוגעות למולד ממוצע הנופל על שעות מסוימות בימים ב' או ג'), שהן כל השנים המעוברות, באות א'.

את המולד המחושב של 12 השנים הפשוטות הלא מעוברות שלגביהן חלה הדחייה מספר 3 הנוגעת למולד החל בימי שלישי בשעות הנקובות לעיל ובטבלאות 2 ו-4, אנו מציינים באות ב'. ואילו את המולד המחושב של ראש השנה של 7 השנים הפשוטות הלא מעוברות, לגביהן חלה הדחייה הרביעית (הנוגעת למולד המחושב הנופל בימי שני בשעות הנקובות), אנו מציינים באות ג'.

מספר הימים במחזור 19 שנה	היום בו חל רה"ש	בין השעות	היום בו חל מולד רה"ש העברי כעבור 19 שנה	היום בו חל רה"ש	בין השעות	היום בו חל מולד רה"ש העברי בשנת הלידה הגרגוריאנית
6938	שלישי	16:595 - 17:1079	א: שלישי	שני	00:0000 - 23:179	יום ראשון
6939	רביעי	16:595 - 17:1079	ב, ג: שלישי			
6939	רביעי	18:000 - 23:1079	שלישי			
6939	רביעי	00:00 - 16:594	רביעי			
6939	רביעי	16:595 - 17:1079	רביעי	שני	00:0000 - 17:1079	יום שני
6940	חמישי	18:00 - 23:1079	רביעי			
6940	חמישי	00:00 - 10:594	חמישי			
6939	חמישי	10:595 - 16:594	חמישי	שלישי	18:0000 - 23:1070	יום שני
6939	חמישי	16:595 - 17:1079	חמישי	שלישי	00:0000 - 09:203	יום שלישי

אריאל כהן

מספר הימים במחזור 19 שנה	היום בו חל רה"ש	בין השעות	היום בו חל מולד רה"ש העברי כעבור 19 שנה	היום בו חל רה"ש	בין השעות	היום בו חל מולד רה"ש העברי בשנת הלידה הגרגוריאנית
6941	שבת	18:00 - 23:1079	חמישי			
6941	שבת	00:00 - 01:798	שישי			
6941	שבת	01:799 - 10:594	שישי	א: שלישי	9:204 - 17:1079	יום שלישי
6939	שבת	01:799 - 10:594	שישי	ב, ג: חמישי		
6939	שבת	שישי 10:595 - שבת 16:594	שישי-שבת	חמישי	שלישי -18:0000 רביעי 23:1079	יום שלישי-רביעי
6939	שבת	16:595 - 17:1079	שבת	חמישי	00:00-01:484	יום חמישי
6941	שני	שבת 18:0000 ראשון 10:594	שבת-ראשון	חמישי	1:485 - 17:1079	יום חמישי
6939	שני	10:595 - 17:1079	ראשון	שבת	חמישי -18:0000 שישי 01:484	יום חמישי-שישי
6939	שני	ראשון 18:0000 שני 15:588	ראשון-שני	שבת	-01:485 22:1074	יום שישי
6939	שני	15:685 - 17:1079	א, ב: שני	שבת	שישי -22:1075 שבת 01:484	יום שישי-שבת
6940	שלישי	15:685 - 17:1079	ג: שני			
6940	שלישי	18:00 - 18:094	שני			
6940	שלישי	שני 18:095 - שלישי 09:203	שני-שלישי	שבת	01:485 - 17:1079	יום שבת
6940	שלישי	09:204 - 10:594	א: שלישי			
6942	חמישי	09:204 - 10:594	ב, ג: שלישי			
6938	שלישי	10:595 - 16:594	א: שלישי	שני	18:000 - 23:1079	יום שבת
6940	חמישי	10:595 - 16:594	ב, ג: שלישי			

טבלה 2: מספר הימים (באות מודגשת) שבין שני ראשי שנה בלוח העברי המרוחקים ביניהם ב-19 שנים עבריות. טבלה זו ניתנת לשימוש לגבי כל שנות הלוח העברי לאחר שמחושב מולד ראש חודש תשרי של השנה המבוקשת. על השנים המצוינות באותיות א', ב' ו-ג' – ראה גוף המאמר.

מחזור תאריכי הלוח העברי מול הלוח הגרגוריאני

בין ה-13 בספטמבר של שנת 2007 וה-13 בספטמבר של שנת 2026 יש 5 חודשי פברואר בני 29 יום (השנים 2008, 2012, 2016, 2020 ו-2024) ומכאן שמספר הימים שיחלפו הוא 6940. מספר כזה של ימים מלמד שיום ה-13.9.2026 יפול ביום ראשון בשבוע, יום שבו ראש השנה אינו יכול לחול (כאמור, בעקבות דחיית "לא אד"ו").

ואמנם, לצורך קביעת היום בשבוע שבו יחול היום הראשון של ראש השנה בשנת התשפ"ז, יש לחשב את זמן המולד הממוצע של חודש תשרי בשנה זו:

במחזור של 235 חודשים עבריים ישנם 6939 ימים (שהם 771 שבועות ועוד 2 ימים), 16 שעות ו-55 חלקים. ועל כן, בשנה כלשהי יהיה מולד ראש השנה יומיים, 16 שעות ו-595 חלקים אחרי היום השעה והחלקים בשבוע בו חל המולד של ראש השנה 19 שנים קודם לכן.

מולד ראש השנה של שנת 5787 יהיה, אם-כך, ביום שבת בשעה 2 ו-1063 חלקים לאחר תחילת השבת, וראש השנה יהיה ביום שבת (ראה בטבלה 1).

ראש השנה של שנת 5787 יהיה, אם כן, ביום שבת ה-12 בספטמבר (הוא יחל ביום שישי ה-11 בספטמבר, בשעה 6 pm, בקירוב).

כעבור 19 שנים נוספות, יהיה היום בשבוע בו יחול התאריך של ה-12 בספטמבר בשנת 2045, יום שלישי בשבוע.

המולד של ראש חודש תשרי באותה השנה יהיה ביום שני בשעה 18 ו-578 חלקים וראש השנה יהיה אף הוא ביום שלישי ה-12 בספטמבר.

על-כן, בדוגמה שלנו כל התאריכים הגרגוריאניים יחזרו על עצמם לגבי כל תאריכי הלוח העברי בין ראש חודש ניסן של שנת התת"ה ועד לכ"ט בחשוון של שנת התת"ו כפי שהיו מראש חודש ניסן של שנת התשפ"ו ועד לכ"ט בחשוון של שנת התשפ"ז.

ג. כללים ראשוניים לקביעה של האפשרות לחזרה על תאריכים דומים

כעבור 11 שנים באותו היום בשבוע

עניין מיוחד יש לשאלה העקרונית מתי חוזר על עצמו התאריך הגרגוריאני והתאריך העברי באותו היום בשבוע. אנו נבחן שאלה זו רק בטווח הקצר.

לצורך בחינה של שאלה זו נוכל לצמצם את מספר השנים בין שני אירועים כאלה על-פי הדרישה שהתאריך הגרגוריאני יחזור על עצמו באותו היום בשבוע, מחד, והוא הדין ביחס ללוח העברי, כל אחד בפני עצמו.

ואכן טבלה 3 מרכזת כדוגמה את כל מרווחי השנים עד ל-28 שנה שבהן אפשרית חזרה של התאריך הגרגוריאני בין 1.3.1900 לבין 28.2.2100.

אריאל כהן

מספר הימים	מספר חודשי פברואר שבהם 29 יום	מספר השנים N
	(1) 2	5
	(2) 1	6
4018	(2) 3	11
	(5) 4	17
	(5) 6	22
	(6) 5	23
	7	28

טבלה 3. מרווח השנים המאפשר חזרה על תאריך גרגוריאני באותו היום בשבוע. המספרים בסוגריים מציינים את האפשרות שבמרווח הנתון של השנים יהיה מספר אחר של חודשי פברואר בני 29 יום ובמקרים אלה לא יחזרו התאריכים לאותו היום בשבוע.

על-פי טבלה 1 ניתן להסיק כי מכל נתוני טבלה 3 רק במרווח של 11 שנים (לא נבחן כאן מקרים אחרים שהם נדירים יותר) מאפשר סדר עיבור השנים של הלוח העברי את התאחדות התאריכים העבריים עם התאריכים הגרגוריאניים באותו היום בשבוע. טבלה 1 מלמדת כי בכל מרווחי השנים האחרים הלוח העברי מתרחק מכפולות של שנות חמה מראש השנה המקורי במספר גדול מדי של ימים.

נבחן עתה כיצד משפיעים כללי הלוח העברי ובעיקר ארבעה הדחיות על מספר הימים של 11 שנים בלוח העברי – להלן טבלה 4.

מספר הימים במחזור 19 שנה	היום בו חל רה"ש	בין השעות	היום בו חל מולד רה"ש העברי כעבור 8 שנים	היום בו חל רה"ש	בין השעות	היום בו חל מולד רה"ש העברי בשנת הלידה הגרגוריאנית
4016	שבת	שישי 03:928 - שבת 03:927	שישי- שבת	שני	00:0000 - 23:1079	יום ראשון
4016	שבת	-03:928 17:1079	שבת	שני	00:0000 - 14:151	יום שני
4018	שני	-18:0000 21:927	שבת	שני	-14:152 17:079	
4017	שני	שבת -21:928 ראשון 03:927	שבת- ראשון	שלישי	18:0000 - 23:1079	יום שני
4017	שני	13:151-03:928	ראשון	שלישי	00:0000 - 09:203	יום שלישי

מחזור תאריכי הלוח העברי מול הלוח הגרגוריאני

מספר הימים במחזור 19 שנה	היום בו חל רה"ש	בין השעות	היום בו חל מולד רה"ש העברי כעבור 8 שנים	היום בו חל רה"ש	בין השעות	היום בו חל מולד רה"ש העברי בשנת הלידה הגרגוריאנית
4017	שני	21:967-13:152	ראשון	א: שלישי	9:204-17:1079	יום שלישי
4015	שני	21:967-13:152	ראשון	ב, ג: חמישי		
4015	שני	ראשון 21:928 שני 15:588	ראשון-שני	חמישי	שלישי 18:000- רביעי 11:740	יום שלישי-רביעי
4016	שלישי	-15:589 17:1079	שני	חמישי	14:151-11:741	יום רביעי
4016	שלישי	שני 18:000- שלישי 9:203	שני-שלישי	חמישי	רביעי 14:152- חמישי 05:355	יום רביעי-חמישי
4016	א, שלישי	17:1079-9:204	שלישי	חמישי	14:151-05:356	חמישי
4018	ב, ג, חמישי					
4018	חמישי	-18:000 21:947	שלישי	חמישי	-14:152 17:1079	יום חמישי
4016	חמישי	שלישי 21:927 חמישי 17:1079	שלישי-חמישי	שבת	חמישי 18:000- שבת 14:151	יום חמישי-שבת
4018	שבת	21:927-18:000	חמישי	שבת	17:1079-14:152	שבת
4016	שבת	חמישי 21:928 שישי 3:927	חמישי-שישי	שני	18:000 - 23:1079	שבת

טבלה 4. מספר הימים ב-11 שנים (במודגש) של הלוח העברי. (ראה הביאור בטבלה 2). בחלוף 4018 ימים יחול ראש השנה באותו היום בשבוע.

מתוך טבלה 4 עולה כי קיימות שנים (המודגשות בטבלה) שבהן ראש חודש תשרי נופל בימים ובשעות בשבוע כך שאורכן של 11 שנים עבריות יהיה מספר שלם של שבועות. כאשר באותן 11 שנים יהיו גם רק 3 חודשי פברואר בני 29 יום בלוח הגרגוריאני, יתאחדו תאריכי הלוח העברי עם תאריכי הלוח הגרגוריאני באותו היום בשבוע בכל החודשים שבין ראש חודש ניסן לכ"ט בחשוון ובמקרים אחדים גם מעבר לחודשים אלה.

בגישה דומה ניתן לבחון גם את השנים שבהן יחזרו התאריכים על עצמם גם בחודשים שבין כ"ט בחשוון לבין ראש חודש ניסן. הדרך העקרונית לחישוב זה מתבססת על קביעת היום בשבוע של ראש השנה בדרך שצוינה לעיל לגבי שתי שנים רצופות, הן לגבי השנה A והן לגבי השנה B, ולקבוע מתוך החישוב האם השנים הנדונות הן חסרות (חשוון וכסלו בני 29 יום), כסדרן (חשוון 29 וכסלו 30) או שלמות (חשוון וכסלו בני 30 יום כל אחד). לבסוף, יש להתייחס לחודש אדר ב' בלוח העברי כלחודש אדר בשנה לא מעוברת ובמידה

אריאל כהן

שבשתי השנים המקבילות לפני ראש השנה חודש פברואר הוא בן 28 ימים יחולו תוצאות החישוב כבר מתחילת חודש אדר (או אדר ב'). אם שתי השנים שלפני ראשי השנה A ו-B אינן מעוברות, יחולו תוצאות השוואת התאריכים כבר החל מא' בטבת.

בחינה זו של השוואת תאריכי הלוח העברי והתלכדותם החוזרת עם תאריכי הלוח הגרגוריאני ככלל ובאותו היום בשבוע בפרט אפשר לערוך בצורה דומה לעיל לגבי כל התאריכים האפשריים בשני הלוחות, וכיום גם באמצעות המחשב בהתבסס על נוסחאות דוגמת נוסחת גאוס המאפשרת השוואה בין תאריכי הלוח העברי לתאריכי הלוח הגרגוריאני.

ביבליוגרפיה

על כללי הלוח העברי נכתבו מאמרים וספרים רבים. לדוגמה, ניתן למצוא דיון הן על השוואת אורכי השנים הגרגוריאניות והשנים העבריות מול השנה האסטרונומית (והשתנותה עם הזמן) בספר:

אריאל כהן, מסע אל ההיסטוריה של האסטרונומיה ופענוח הצופן של שנת הבריאה בתנ"ך, הוצאת עידו-אדריאן, ירושלים 2007 (לפרטים על הספר, ראה:

<http://www.geocities.com/acohe59/gallery.html>)

על אורך השנה העברית לעומת אורך שנת השמש האמתית והשפעת ההבדל על מועדי ישראל ראה: עלי מרצבך, "תזוזת חג הפסח לקראת הקיץ", בד"ד 18 (2007).

על מחזור 19 השנים והשנה ה-8 במחזור ראה: יעקב לוינגר, על השמינית, תל-אביב תשמ"ו (1986); מהדורת אינטרנט – תשס"ז.