



[אתר דעת](#) * [לימודים](#) * גיליון 14 * תשע"ח * 2017/18

אבני היסוד של הלוח

יהודה איזנברג ורחמים שר שלום

- 2..... תופעות טבעיות לעומת תופעות מוסכמות
- 2..... השבוע
- 3..... מהי יממה?
- 3..... פרק הרחבה: אורכו של יום וחלוקתו
- 4..... שלשה סוגי לוחות.
- 4..... הלוח המבוסס על הירח – "הלוח הירחי"
- 4..... הלוח המבוסס על השמש - "הלוח השמשי"
- 5..... הלוח המבוסס הן על השמש והן על הירח – "הלוח הירחי-שמשי"
- 5..... הפתעה: הנוצרים בכל זאת מקיימים לוח ירחי-שמשי
- 6..... פרק הרחבה: איך מתכננים את חודשי העיבור?
- 6..... הפתעה נוספת: עוד לוח ירחי-שמשי: 'לוח האיכרים' הסיני
- 7..... עוד על מבנה הלוח הנוצרי: שינויים בלוח
- 7..... הלוח הגרגוריאני
- 7..... עובדות מעניינות על המעבר מן הלוח היוליאני
- 8..... מתי חלים מועדי הלוח העברי לפי הלוח הגריגוריאני?
- 8..... שאלות הנמצאות בבסיס חישובי הלוח
- 8..... הנה התשובה:
- 9..... שאלות שנשארות פתוחות
- 9..... על חשיבות התאריך העברי

תופעות טבעיות לעומת תופעות מוסכמות

סדר הזמנים שאנו חיים על פיו, בנוי מאבני יסוד משני סוגים:
תופעות שיש להן השתקפות בטבע: יום, חודש, תקופה [אביב, סתיו, קיץ וחורף] ושנה.
תופעות שאין להן השתקפות בטבע: שעה, שבוע.

ראה זה פלא: היסודות של הלוח אינם מתאימים זה לזה: החודש אינו בנוי מימים שלמים, (בחודש - 29.5 ימים) והשנה אינה בנויה מחודשים שלמים (בשנה יש 12.3 חודשים), אף לא מימים שלמים (בשנה יש 365.25 ימים).

רק שני מרכיבים של הלוח מתאימים זה לזה: השבוע בנוי משבעה ימים שלמים. אבל השבוע אינו יחידה אסטרונומית, אף לא יחידה טבעית. אין בטבע פעולה הנמשכת שבוע, או כמה שבועות!

בני אדם חיים לפי הלוח. הוצא את הלוח מסדר החיים, והעולם הופך להיות תוהו ובוהו. האתגר של בנוי הלוח הוא גדול.

השבוע

בשבוע שבעה ימים. בלוח העברי אין לימים שמות, אבל יש להם מספר סידורי: ראשון, שני... רק לשבת יש שם. בשפות אחרות – לכל יום יש שם. באנגלית: Sunday Monday Tuesday Wednesday Thursday Friday Saturday. בידיש ובגרמנית: זונטג, מאנטג, דינסטג, מיטוואך, דאנערשטג, פרייטג, סמסטג. השמות נקבעו לפי הכוכבים או המתכות שהיו ידועים בעבר. המספר שבע אינו קיים בטבע. מתמטיקאים טוענים שאפילו צמחים, המגדלים עלי כותרת במספרים שונים ומגוונים, אינם מגדלים שבעה עלי כותרת.

שבוע הוא יחידת זמן המשותפת לאנושות כולה. כיצד קרה הדבר, שדווקא יחידת זמן שאין לה כל קשר עם מציאות פיזית, כבשה את העולם כולו? לרבי יהודה הלוי, הפילוסוף היהודי בן המאה ה-11 תשובה: השבוע נמסר במסורת מאדם הראשון. בספר בראשית מתוארת בריאה שנמשכה שבעה ימים, ומסורת זו נמשכה עד היום. (כוזרי א, נז; ב, כ): הנוצרים והמוסלמים קבלו את המסורת הזאת ושמרוה.

פרשת הבריאה שבספר בראשית מסמנת את המרכיבים הראשיים של הלוח:
וַיֹּאמֶר אֱלֹהִים, יְהִי מְאֹרֶת בְּרִקְיעַ הַשָּׁמַיִם, לְהַבְדִּיל בֵּין הַיָּם וּבֵין הַלְּלָא; וְהָיוּ לְאֹתֹת וּלְמוֹעֲדִים וּלְיָמִים וְשָׁנִים. (בראשית א, יד).

המאורות שברקיע קובעים את היום והלילה, וכן את המועדים והשנים: השמש קובעת את היום והלילה, וכן את עונות השנה. עפ"י הירח קובעים את החודש והמועדים ככתוב: "עשה ירח למועדים" (תהלים קד).

פרק זה יוליך אותנו להבנה ומהם הפתרונות השונים שבני אדם מצאו כדי לקבוע לוח שעל פיו יתכננו את חייהם.

נרמז כבר כאן: יש לוחות מבוססי ירח, יש לוחות מבוססי שמש, ויש לוחות המשלבים את השמש והירח ללוח המתחשב בשניהם.

מהי יממה?

הלוח בנוי מסדרה של ימים. כדי להבין את מבנה הלוח, נתחיל ביממה, הנחלקת ל- 24 שעות, חלקם אור ויום וחלקם לילה.

פרק הרחבה: אורכו של יום וחלוקתו

היממה מתחלקת לשניים: יום - ולילה. היחס בין היום והלילה תלוי בקו הרוחב של המקום: בקו המשווה, הימים והלילות שווים. ככל שמתקרבים לקטבים – ההבדל שבין אורך היום והלילה הולך וגדל. בקטבים יש ימים שהשמש אינה שוקעת מתחת לאופק – והלילות הן "לילות לבנים" – לילות שכולם אור. ויש ימים שהשמש אינה עולה מעל לאופק, והימים כולם חשוכים כלילה ארוך. בצירים של כדור הארץ, השמש בקיץ 6 חודשים מעל לאופק ובחורף 6 חודשים מתחת לאופק.

אפשר להגדיר "יום" בכמה דרכים:

לדעת רבי אליהו מווילנה, הגר"א (במאה ה-18), הגדרת יום: 'משך הזמן מזריחה עד שקיעה'. לדעת רבי אברהם אבלי (במאה ה-17), בספרו "מגן אברהם", הגדרת יום היא 'למן עלות השחר ועד צאת הכוכבים'. שיטה זו מאריכה את היום יותר מהזמן שהשמש נראית בו. ברגע שעולה השחר, מתחיל היום. כמה זמן עובר למן עלות השחר ועד לזריחה? לשיטת "מגן אברהם" – 90 דקות. וזה גם משך הזמן העובר משקיעת החמה ועד צאת הכוכבים.

שתי גישות אלה יוצרות יום באורך שונה. באזורנו הזמן העובר מתחילת האור בעלות השחר ועד לזריחה הוא שעה וחצי, והזמן משקיעה ועד לילה גמור גם הוא שעה וחצי. מכאן שביום השוויון, היממה מחולקת ל"יום" בן 15 שעות, ולילה בן 9 שעות. (יש שיטות חישוב שונות לקביעת הזמן שבין עלות השחר לזריחה, ובין זמן השקיעה לצאת הכוכבים, עליהם תוכל לקרוא בספרו של רחמים שר שלום "שערים ללוח העברי").

קיימת נקודה אסטרונומית אחת קבועה ומוסכמת: חצות היום – הרגע בו השמש נמצאת ברום הרקיע, בזנית. 12 שעות אחר כך – חצות הלילה.

זמני התפילה וכן זמני כניסת השבת וצאתו, נקבעים על פי זמני הזריחה והשקיעה.

שלשה סוגי לוחות

שלושה סוגי לוחות קיימים: לוח ירחי; לוח שמש, ולוח מקושר ירחי-שמש.

הלוח המבוסס על הירח – "הלוח הירחי"

דוגמה ללוח ירחי הוא הלוח המוסלמי. לוח זה מתעלם ממהלכה השנתי של השמש ועונות השנה, והוא מבוסס רק על מהלכו החודשי של הירח שנמשך בממוצע 29 ימים וחצי ועוד כ-44 דקות. אי אפשר לסיים חודש באמצע היום, ולכן בחודש הירחי יש לסירוגין 29 ימים או 30 יום, ובשנה של 12 חודשי ירח יש 354 ימים.

מוחמד אסר על המוסלמים לעבר את השנה, ולכן השנה המוסלמית (המורכבת מ-12 חודשי ירח) קצרה משנת שמש. מכיוון שעונות השנה נקבעים עפ"י המחזור השנתי של השמש, שהוא ארוך ב-11 ימים מ-12 חודשי ירח, חודשיהם ומועדיהם של המוסלמים נסוגים לאחור ואינם חלים בעונות קבועות של השנה. חודש רמדאן -חודש הצום המוסלמי - יכול לחול בכל אחת מעונות השנה. לפעמים הוא חל בעיצומו של קיץ ולפעמים בחורף. 34 שנות ירח של המוסלמים משתווים בקירוב ל-33 שנות חמה.

הלוח המבוסס על השמש - "הלוח השמשי"

דוגמה ללוח שמשי הוא הלוח הנוצרי. לוח זה מתעלם מהמחזור החודשי של הירח והוא מבוסס על מהלכו השנתי של השמש. לוח זה הוכן בפקודתו של יוליוס קיסר בשנת 46 לפני הספירה, ועל שמו נקרא לוח זה "הלוח היוליאני". חודש יולי נקרא כך לכבודו.

השנה בלוח זה מבוססת על ההנחה שאורכה של שנת שמש היא 365 ימים ו-6 שעות. לוח זה אינו מתחשב בחודשי הירח, והחודשים הם 1/12 של השנה. הנוצרים אימצו את לוח השנה היוליאני ושיבצו בו את חגיהם.

את 6 השעות העודפות על 365 ימים שיבצו בלוח היוליאני בחודש פברואר. בכל 4 שנים הוסיפו לחודש פברואר שיש בו בד"כ 28 יום-יום נוסף. והנוסחה הייתה פשוטה: כאשר מספר השנה מתחלק ל-4, יהיו בפברואר 29 ימים ותהיה זו שנה מעוברת, שנקראה גם "שנה כבושה" כדי להבדילה משנה יהודית מעוברת בה נוסף חודש.

הוספה זו לא פתרה את הבעיה באופן מלא, כי עדיין השנה האסטרונומית קצרה מן השנה היוליאנית ב-11 דקות בכל שנה. כדי לפתור בעיה זו צריך לפעמים להימנע מלעבר את השנה, ובכך למחוק

את העודף המצטבר מ-11 דקות אלה שמאריך את השנה היוליאנית. בהמשך נקרא על התיקון שעשה האפיפיור גרגוריוס בלוח הנוצרי.

שנת השמש אינה מחולקת לחודשים טבעיים, אבל היא מחולקת לארבע עונות, או 'תקופות', בימינו מתחילות 4 תקופות השנה בלוח היוליאני בתאריכים אלה: תשרי 7 באוקטובר – יום השוויון בסתיו; טבת – 6-7 בינואר – היום הקצר בחורף; ניסן 7-8 באפריל – יום השוויון האביבי; תמוז – 7-8 ביולי היום הארוך בקיץ.

הלוח המבוסס הן על השמש והן על הירח – "הלוח הירחי-שמשי"

הלוח העברי הוא לוח ירחי-שמשי. חדשי השנה הם חדשי ירח, והשנה הממוצעת היא שנת שמש. לכאורה, הלוח מסורבל ולא נוח. אבל לא כך: הלוח העברי הוא הלוח הטבעי. החודשים הם לפי מהלך הירח, ואפשר לדעת את היום בחודש בעזרת תצפית בירח. השנה היא שנת שמש, וכל חודש וכל חג חלים בעונה קבועה של השנה.

מדוע צריך לוח כזה? נחשוב על חג הפסח. החג חל בחודש הראשון בארבעה עשר לחודש. (שמות יב, יח). והוא צריך לחול בחודש האביב (דברים טז, א). התאריך ארבעה עשר לחודש הוא תאריך לפי הירח, כי לפי הלוח השמשי תאריך בחודש הוא פיקציה. אין משמעות טבעית לתאריך בחודש הנוצרי. מאידך: חודש האביב הוא תקופה במעגל חודשי השנה, לפי הלוח השמשי. וכמו שראינו, הלוח המוסלמי, שהוא לוח ירחי, אינו מצביע על עונות השנה. הנה כי כן, חייב הלוח העברי להתחשב בשני גרמי שמיים אלה: השמש והירח.

הלוח העברי צריך לפתור בעיה שעמדנו עליה: שנת השמש ארוכה מ-12 חודשי ירח, קצת יותר מ-11 ימים, וצריך להוסיף ימים אלה לחשבון השנה. ימים אלה נצברים ומתווספים בכל 2 או 3 שנים, כחודש עיבור – אדר נוסף. לשנה בת 13 חודשי ירח קוראים "שנה מעוברת".

הפתעה: הנוצרים בכל זאת מקיימים לוח ירחי-שמשי

חג הפסחא הנוצרי הוא המקבילה של חג הפסח שלנו, וגם הוא צריך למלא את שני התנאים של הפסח: במועד האביב וסמוך לאמצע החודש. לצורך קביעת זמנו של חג הפסחא והחגים התלויים בו, מקיימים הנוצרים את חשבון הלוח הירחי-שמשי. בתחילה חגגו הנוצרים את הפסחא ביום בו חגגו היהודים את חג הפסח. כדי להתרחק מהיהדות, קבעו ראשי הכנסייה באסיפה שערכו בניקאיה שבטורקיה, בשנת 325 למנינם, לחוג את הפסחא: [א] ביום ראשון של השבוע [ב] שיבוא אחרי יום מילוי הירח הראשון [ג] של תקופת האביב [ד] ובתנאי שלא יחול יחד עם פסח היהודים. כדי לקבוע יום כזה, נאלצו הנוצרים לבנות לוח ירחי-שמשי, בדומה ללוח היהודי, כפי שיוסבר בפסקה הבאה.

התנאי הרביעי של החלטת ניקאה בוטל בעקבות תיקון הלוח ע"י גריגוריוס (יוסבר בהמשך), ומאז חל הפסחא - לעתים רחוקות - ביום בו חל פסח שלנו.

חידה: נוצרי ומוסלמי נולדו באותו יום, בן כמה היה הנוצרי כאשר מלאו למוסלמי 68?

פרק הרחבה: איך מתכננים את חודשי העיבור?

בכל מחזור של 19 שנים אנו מעברים 7 שנים (מוסיפים חודש ע"י הכפלתו של חודש אדר). בשנה המעוברת 13 חודשי ירח. ב-19 שנות ירח יש 228 חודשים. וכאשר נוסיף להם את 7 חודשי העיבור נקבל ב-19 שנות המחזור 235 חודשי ירח. 235 חודשי ירח שווים באורכם ל-19 שנות חמה.

התורה שבכתב אינה מנחה אותנו איך לקבוע חודשים ואיך לעבר שנים. הדבר מסור לחכמי העיבור ולמנהיגות המוסמכת שבכל דור ודור. בתקופה הקדומה נהגו לקדש ולקבוע את ראשי החודשים עפ"י ראיית הירח המתחדש, ולעבר את השנים עפ"י התקופה סימני האביב. בעקבות החורבן החליטו הלל ובית דינו בשנת ד'קי"ט (359 למניינם) שהחודשים והשנים ייקבעו עפ"י חשבון. לא לפי עדים שראו את הירח, וגם לא לפי מצב הצמיחה של הפירות לצורך עיבור השנה.

הפתעה נוספת: עוד לוח ירחי-שמש: 'לוח האיכרים' הסיני

יש עוד לוח הדומה ללוח העברי, המבוסס על הירח והשמש גם יחד. זהו לוח האיכרים, שהיה נהוג בסין. לאחר המהפכה בסין בשנת 1949, אימצו הסינים את הלוח הגרגוריאני, ולוח האיכרים משמש בעיקר לקביעת החגים הסיניים. ב"סין הקטנה" שבניו יורק, למשל, אפשר לראות את הסינים חוגגים את ראש השנה הסיני בערב ראש חודש או בראש חודש שבט או אדר (תלוי אם השנה מעוברת).

הכלל לפיו קובעים הסינים את היום בו יחול ראש השנה הוא: ראש השנה ייקבע ביום מולד הירח שיחול בחודש השני של תקופת טבת. בתלמוד (רה"ש טו.) נקרא חודש זה "שבט של תקופה" או "שבט של חמה" (ברש"י שם) בלוח השמשי הגריגוריאני זו התקופה שבין 21 בינואר לבין 20 בפברואר.

בלוח הסיני, כמו בלוח העברי, מעברים 7 שנים בכל 19 שנים, בחודש יש 29-30 יום, ומספר הימים בשנה הוא: 353-355 בשנה פשוטה; 383-385 בשנה מעוברת. היום בלוח האיכרים מתחיל בחצות הלילה, כמו בלוח הנוצרי, ולא בשקיעה, כמו בלוח העברי. החודש מתחיל במולד הירח, בשונה מן הלוח היהודי, שהחודש מתחיל בו אחרי המולד, ביום בו נראה הירח לראשונה. מסיבה זו מקדים החודש הסיני את החודש העברי ביום או יומיים.

עוד על מבנה הלוח הנוצרי: שינויים בלוח

הלוח הגרגוריאני

השנה בלוח היוליאני ארוכה מהשנה האסטרונומית בשיעור של כ-11 דקות. עד שנת 1582 הצטברו דקות אלה לעשרה ימים, וכתוצאה מזה התארכה השנה, והקדים יום האביב. במאה הרביעית חל יום השוויון האביבי ב-21 במרץ, ובמאה השש עשרה הוקדם עד ל-11 במרץ. לפי זה הפסחא הנוצרית שזמנו נקבע לחודש האביב (ביום ראשון שאחר מילוי הירח בין 22 למרץ ועד 25 לאפריל) נחוג באיחור. כדי שיום השוויון האביבי ישוב ל-21 במרץ, החליט האפיפיור גריגוריוס ה-13 לתקן את הלוח הנוצרי, וקבע שלמחרת ה-4 באוקטובר 1582 ידלגו על 10 ימים ויעברו ליום ה-15 באוקטובר.

שינוי זה תיקן את העבר, אבל היה צריך לערוך שינוי שיקצר במקצת את השנה וימנע סטייה זו. לשם כך נקבע שבכל 400 שנה יהיו רק 97 שנים כבושות (שנים בהן בפברואר 29 ימים ובשנה 366 ימים). עפ"י הכלל: שנות המאות שאינן מתחלקות ל-400 יהיו מעתה פשוטות. לפי זה השנים 1700, 1800, 1900, 2100 שבלוח היוליאני הם שנים כבושות (בפברואר 29 ימים) תהיינה בלוח הגרגוריאני שנים פשוטות.

הלוח הנוצרי המתוקן, הנהוג היום, נקרא "הלוח הגרגוריאני" על שם מתקן הלוח והוא משמש בימינו כלוח בינלאומי.

עובדות מעניינות על המעבר מן הלוח היוליאני

מעניין לדעת כי הכנסייה המזרחית עדיין מחזיקה בלוח היוליאני, ויש הבדלי תאריכים בינם לבין רוב מדינות העולם. הלוח היוליאני נבדל היום ב-13 ימים מן הלוח הגרגוריאני, ובשנת 2100 יגדל ההבדל ביניהם ל-14 יום.

בלוח העברי נותרו שני שרידים לשימוש בלוח היוליאני:

א. ברכת החמה, נאמרת בתקופת ניסן אחת ל-28 שנים ביום 26 במרץ יוליאני (בימינו 8 באפריל גרגוריאני).

ב. המעבר לתפילת "ותן טל ומטר לברכה" הנעשה בחוץ לארץ 60 יום לאחר תקופת תשרי, מחושב לפי יום התקופה בלוח היוליאני: תקופת תשרי חלה ב-24 בספטמבר בלוח היוליאני, שהוא 7 באוקטובר בלוח הגרגוריאני. 60 יום לתקופה חל בלוח הגרגוריאני ב-5 בדצמבר (אם השנה מתחלקת ל-4 התאריך הוא 6 בדצמבר גרגוריאני).

מתי חלים מועדי הלוח העברי לפי הלוח הגריגוריאני?

הגבולות בהם חלים מועדי ישראל לפי תאריכי הלוח הלועזי בימינו:
ראש השנה - א' בתשרי יכול לחול בין 5 בספטמבר ל-5 באוקטובר.
נר ראשון של חנוכה - כ"ה בכסלו - יכול לחול בין 28 בנובמבר ל-27 בדצמבר.
טו בשבט - יכול לחול בין 15 בינואר ל-14 בפברואר
פורים - יכול לחול בין 25 בפברואר ל-26 במרץ.
פסח - ט"ו בניסן יכול לחול בין 26 במרץ ל-25 באפריל.
יום העצמאות ה' באייר - יכול לחול בין 15 באפריל ל-15 במאי.
חג השבועות - ו' בסיוון - יכול לחול בין 15 במאי ל-14 ביוני.

שאלות הנמצאות בבסיס חישובי הלוח

אנו מדברים על שנת חמה ועל חודש ירח. קראנו שאם מוסיפים ל-19 שנות ירח (228 חודשי ירח) עוד 7 חודשי ירח – נקבל 19 שנות חמה.
כדי לעשות זאת באופן מדויק, צריך לדעת שני דברים:
לפי חשבונות הלוח - מה בדיוק אורכו של חודש ירח, ומה בדיוק אורכה של שנת חמה.
וכדי להקשות עוד יותר על הקורא, נסיף שאלה נוספת:
מה ארכה של שנת חמה ושל חודש ירח לפי הידע האסטרונומי היום? בלשון מקצועית נשאל כך: מה ארכה של שנה אסטרונומית, ומה ארכו של חודש אסטרונומי.
הקושי במציאת התשובה נובע מן העובדה שלא כל חודש הוא באותו אורך. יש למצוא את האורך הממוצע של החודש.

הנה התשובה:

אורכו הממוצע של החודש בלוח העברי הוא: 29 יום, 12 שעות, 793/1080 של שעה. [44 דקות 3.33 שניות].
אורכו הממוצע של החודש האסטרונומי הוא 29 יום, 12 שעות, 44 דקות, 2.9 שניות. [כ-0.4 שניות פחות מהעברי].

שנה אסטרונומית היא 365 ימים, 5 שעות, 48 דקות ו-46 שניות (365.2422 ימים).
שנה גריגוריאנית היא 365 ימים, 5 שעות, 49 דקות ו-12 שניות (365.2425). היא ארוכה כ-26 שניות משנה אסטרונומית. עודף זה יצטבר ליממה בעוד כ-3000 שנה.
שנה עברית היא 365 ימים, 5 שעות, 55 דקות וכ-25 שניות (365.2468). היא ארוכה משנה אסטרונומית כ-6 דקות ו-40 שניות. עודף זה יצטבר ליום אחד בכל 220 שנה בקירוב.

שאלות שנשאות פתוחות

ההפרש בין החודש העברי לחודש האסטרונומי הוא 0.4 שניות לחודש. בימינו מולד הלוח עליו מכריזים בבית הכנסת, הוא כשעתיים אחרי המולד האסטרונומי הממוצע. ההפרש בין השנה האסטרונומית ללוח הנוצרי הוא 26 שניות לשנה, הפרש זניח. ההפרש בין השנה האסטרונומית ללוח העברי הוא 6 דקות ו-40 שניות, המצטברים ליום אחד בערך בכל 220 שנה. הפרש זה דוחף את הפסח לכיוון הקיץ. יש הצעות שונות איך לפתור את הבעיה (ראה ב"שערים ללוח העברי" עמ' 153-151). כל זמן שאין סמכות תורנית המקובלת על כל העם, לא ניתן לבצע שינוי בלוח השנה. מלומדים מסבירים כי אפשר לקיים את הלוח ללא שינוי אף לאחר האלף השישי.

על חשיבות התאריך העברי

קשרי כלכלה ומסחר חובקים בימינו זרועות עולם ולצורך קשרינו עם העולם החיצון אנו נאלצים להשתמש בתאריכי הלוח הלועזי. אך לשימושים פנימיים עלינו להקפיד במידת האפשר להשתמש בתאריך העברי. הלוח העברי שומר על אחדותנו וייחודנו הלאומי. את האירועים הלאומיים וכן את האירועים המשפחתיים כמו תאריך לידה, בר/בת מצוה, חתונה ולהבדיל תאריך פטירה, חייבים לשמור לפי התאריך העברי. החוק במדינת ישראל מחייב שימוש בתאריך העברי בכל מסמך ומכתב רשמי של המדינה ומשרדי הממשלה ושל גופים ממלכתיים.

(מאמר זה לקוח מתוך 'לוח דינים ומנהגים', לשנת תשע"ט, בהוצאת היכל שלמה ירושלים.)