

## גיל העולם וגודל העולם

במאמר זה אנו נדון בסתירה בין תיאור בריאת העולם בפרשת בראשית והשקפה המדעית. סוגיה נוספת היא גודל העולם לעומת שבעה רקיעים ומרחקים ביניהם.

### 1. גיל העולם

לפי טענה מדעית היקום נוצר על ידי מפץ הגדול לפני כ- 13.8 מיליארד שנה. מערכת השמש עם כדור הארץ נוצרו לפני כ- 4.6 מיליארד שנה.

מאידך, לפי התורה העולם נברא תוך ששה ימים ומאז ועד היום עברו 5786 שנה. על כך ישנו תירוץ מקובל שימים של תורה אינם ימים רגילים אלא תקופות שהרי לפני עשית "המאור הגדל" (בראשית א' ט"ז) לא היתה משמעות של יום. תירוץ זה מעורפל ולא נותן התאמה מדויקת בין גיל העולם המדעי לזה שבתורה.

והנה ידוע חשבון אשר עשה [רבי יצחק דמן עכו](#) בספרו "אוצר החיים" לפני כ- 700 שנה. לפי חשבון זה עולם שלנו נברא אחרי שש שמיטות של שבעת אלפים שנה, דהיינו אחרי 42 אלף שנים. וכל יום בהם שקול לאלף שנה לפי הפסוק בתהלים צ' "כי אלף שנים בעיניך כיום אתמול". לכן גיל העולם הוא

$$42000 \times 365.25 \times 1000 = 15.3 \times 10^9$$

שנה. מספר זה קרוב להערכה מדעית של 13.8 מיליארד שנים. וראה מאמר של רב פנטון על [גיל של קוסמוס](#) שם הוא מביא מקור של רבי יצחק מספר התמונה. והוא גם כותב "שספרי קבלה המאוחרים מהרמ"ק או האר"י הק' אינם מזכירים נושאים אלה כי הם לא הסכימו לרעיון הכללי של "תקופות השמיטות". חשבון זה גם לא מתייחס לגיל מערכת השמש של 4.6 מיליארד שנה.

נביא את הפסוק מתהלים צ' במלואו: "כי אלף שנים בעיניך כיום אתמול כי יעבר ואשמורה בלילה". יש כאן השוואה בין אלף שנים ליום אתמול וגם לאשמורה בלילה. לילה של 12 שעות מתחלק לשלש אשמורות (הערה: ישנה גם חלוקה לארבע אשמורות-ראה ברכות ג' ע"ב). יום אתמול אשר קדם ללילה הוא כנראה יום של 12 שעות. היחס בין יום זה לאשמורה הוא 3:1 כמו היחס בין גיל היקום לגיל מערכת השמש.

יחס זה נתן גם ללמוד מששת ימי בראשית. כידוע אנו מחשבים את תקופת שמואל מיום רביעי של הבריאה, 15 שעות אחרי השקיעה. זהו גם זמן תלית השמש לפי רבי אליעזר. בריאת האדם התחילה בבוקר של יום ששי. מתחילת הבריאה עד תחילת בריאתו של אדם עברו 5 ימים ו-12 שעות. לעומת זאת מתחילת הבריאה עד תלית השמש עברו 3 ימים ו-15 שעות. נכפיל את המספר השני ביחס 3/2 (הערה: ברור שאם גיל העולם עד בריאת האדם שווה 3 יחידות וגיל השמש עד בריאת האדם שווה יחידה) 1 אז גיל העולם עד יצירת השמש הוא 2 יחידות. היחס בין מספר ראשון לשלישי הוא 3/2

$$.3/2x(3+15/24)=4.5+15/16=5.5-1/16$$

5.5 יום זהו בוקר של יום ששי. יש כאן הקדמה של  $1/16$  יום שהם 1.5 שעות. אבל יתכן שבריאת האדם התחילה לא בנץ אלא בעמוד השחר. לפי הגמרא (פסחים צ"ד ע"א) עמוד השחר מתחיל 1.5 שעות לפני הנץ (יש דעה ש- 1.2 שעה לפני הנץ). לכן יש כאן התאמה מושלמת. קב"ה התאים את תקופת תשרי הראשונה לזמן גיאולוגי של 4.6 מיליארד שנים. וכן התאים את מולד תשרי הראשון ביום ו' י"ד שעות למולד אסטרונומי ממוצע. וזמן המולד ההוא הכרחי כי יום ששי שאדם נברא בו ועמד בדין היה ראש השנה. וגם מספר שעות הוא הכרחי (ראה ראש השנה ח' ע"א ושם תוספות ד"ה "לתקופות").

איך מפסוק בתהלים אנו מגיעים לגיל העולם וגיל מערכת השמש? כתוב בגמרא (סנהדרין צ"ז ע"א) "אמר רב קטינא: שית אלפי שני הוו עלמא וחד חרוב, שנאמר ונשגב ה' לבדו ביום ההוא. אביי אמר: תרי חרוב, שנאמר יחיינו מימים ביום השלישי יקמנו ונחיה לפניו, תניא כותיה דרב קטינא: כשם שהשביעית משמטת שנה אחת לשבע שנים, כך העולם משמט אלף שנים לשבעת אלפים שנה, שנאמר ונשגב ה' לבדו ביום ההוא, ואומר: מזמור שיר ליום השבת - יום שכולו שבת. ואומר: כי אלף שנים בעיניך כיום אתמול כי יעבר. תנא דבי אליהו: ששת אלפים שנה הוי עלמא, שני אלפים תוהו, שני אלפים תורה, שני אלפים ימות המשיח".

לפי גמרא זאת העולם מבריאת האדם צריך להתקיים ששת אלפים שנה, ואלף השביעי היא שבת (ולפי אביי ישנו אלף שביעי ואלף שמיני). וששת אלפים שנה אלו הם כנגד ששה ימי בראשית, שכל יום מתורגם לאלף שנה לפי הפסוק בתהילים. ובעקבות רבי יצחק דעכו אנו מתרגמים את ששת אלפים שנה שוב לפי המפתח הכתוב בתהלים עם שני שינויים: א) ששת אלפים שנה של אדם מתורגמים לגיל היקום לפי היחס של אשמורה של 4 שעות לאלף שנים; ב) אותם ששת אלפים שנה מתורגמים לגיל מערכת השמש לפי היחס של יום של 12 שעות לאלף שנים.

ואז מקבלים

$$\text{גיל העולם: } 6000 \times 365.25 \times 6 \times 1000 = 13.149 \times 10^9 \text{ שנה}$$

$$\text{גיל מערכת השמש: } 6000 \times 365.25 \times 2 \times 1000 = 4.383 \times 10^9 \text{ שנה.}$$

ויש הגיון לקשור את אשמורת הלילה לבריאת היקום כי בריאה זאת קדמה לאור היום, אילו עשית השמש ליום. ומה שכתוב שם "יום אתמול" לא בא להקדים מערכת השמש לבריאת היקום אלא להשוות אורך היום לאורך הלילה 12 שעות. מספרים אלו די קרובים לערכים מדעיים 13.8 ו- 4.6. לגבי המספר הראשון ישנם מחלוקות, אבל מספר שני מבוסס על גיל איזוטופים אשר נמצאים במטאורים עתיקים ביותר אשר נפלו על כדור הארץ ולגביו לכאורה אין מחלוקת.

ונראה לי לקרב את המספרים שקבלנו למדעיים באופן הבא. במאמר על [מספר פא"י וים של שלמה](#) (עמ' 6) השווינו בין היקף של סולם יעקב כפי שכתוב בגמרא 32000 מיל לבין היקף רצועת משיח סביב כדור הארץ. התברר שם שכדי לקבל התאמה מושלמת צריך להכפיל את המספר 32000 ביחס  $\pi/3$ . הסברנו שם שסולם נמצא בשמים ששם עיגול מוחלף במשושה ולכן היקף שלו מחושב כאילו פא"י שוה שלוש, אבל בעולם החומרי פא"י שוה  $3.141592\dots$ . חשבון שעשינו לעיל הוא שמימי. כדי לתרגם אותו למציאות חומרית יש להכפיל אותו ביחס  $\pi/3$ . ואז מקבלים:

גיל העולם 13.77 מיליארד שנה וגיל מערכת השמש 4.59 מיליארד שנה.

מספרים אלו נמצאים בטווח של אי ודאות מדעית סביב המספרים 13.8 ו- 4.6. לגבי גיל היקום ראה מאמר עדכני משנת 2021 p.16 Table 2 [cosmological parameters](#), מספר המשלב את כל השיטות נותן גיל  $13.787 \pm 0.02$  מיליארדי שנים.

## 2. ששת ימי בראשית

עכשיו ננסה להתאים את הפסוקים על ששת ימי בראשית לטענות מדעיות על מציאות.

ביום ראשון נברא אור-אפשר לפרש את הדבר בתור המפץ הגדול. ומה שכתוב במדרשים שה' גנז את האור או רובו אולי מתפרש בתור אנרגיה שחורה.

ביום שני רקיע- אפשר לפרש את הדבר ליצירת יריעה מרחבית כמו שמתארת אותה תורת יחסות הכללית של איינשטיין. וזהו כוח הכובד שהמדע לא מוצא מקור לו.

ביום שלישי הושלמה מלאכת השמים ונקוו המים למקום אחד. אפשר לפרש זאת כתוצאה של כוח הכובד אשר נברא ביום שני. אבל באותו יום שלישי נאמר "ותדשה הארץ דשא עשב מזריע זרע עץ פרי עשה פרי וכו'. ותוציא הארץ דשא וכו'". איך יתכן קיום צמחים לפני יצירת השמש? וגם לפי חשבון הזמנים, כדור הארץ הוא חלק ממערכת השמש ולא נוצר לפני השמש. ואפשר לתרץ שכדור הארץ הובא אל מסלולו מחוץ למערכת השמש וכן הירח. וחום פנימי בכדור הארץ אפשר קיום יצורים חד תאים מתחת לפני האדמה כפי שקיימים היום עד עומק של עשרה ק"מ ואף יותר (ראה [מאמר](#)). וראה [מאמר](#) על יצורים כאלו מלפני כ- 4.29 מיליארד שנה. אנחנו נדון על יצירת צמחים בהמשך.

ביום רביעי "ויאמר א-להים יהי מארת וכו'", שמש, ירח וכוכבים. אבל לפי השקפה מדעית כוכבים שונים נוצרו בזמנים שונים. יש כוכבים זקנים ביותר משמש ויש צעירים בהרבה. אולי הכוונה לכוכבי לכת אשר נבראו יחד עם מערכת השמש. יש מופת בכך ש"שני מארת הגדלים" שמש וירח כמעט שוים בגודלם הזוויתי כפי שנראה מכדור הארץ.

ביום חמישי "וישרצו המים שרץ נפש חיה ועוף יעופף על הארץ וכו'. ויברא א-להים את התנינם הגדלים וכו'". לפי טענה מדעית לפני כחצי מיליארד שנה היתה [התפוצצות קמבריאנית](#) כאשר תוך תקופה קצרה נוצרו יצורים רב תאים בים ובהמשך גם דגים וחיות הים. על גודל מופלג של תנינים ועל בהמות האלף יש אגדות שונות. ויתכן שנפט וגז נוצר משריזים שלהם. ומהם עושים פלסטיק אשר לא מקבל טומאה. ואולי זהו פשר של סוכה מעורו של לווייתן. וכן יעשו בשר סינטטי שיאכלו צדיקים.

ביום השישי "ויאמר א-להים תוציא הארץ נפש חיה למינה וכו'". "ויברא א-להים את האדם וכו'". מקובל במדע שחיים ביבשה נוצרו אחרי החיים במים (ראה [ויקיפדיה](#)). זמן מעורך של תחילת כבוש היבשה על ידי צאצאי יצורים ימיים הוא כ- 420 מיליון שנה. מקובל גם כן שצמחים ביבשה הופיעו אחרי תחילת החיים בים, קצת לפני התפשטות החיים ביבשה.

נעשה חשבון זמנים פרופורציונלי מיצירת השמש ביום רביעי 15 שעות עד תחילת בריאת האדם ביום ששי בשעה 10.5. ביניהם עברו  $(5 \times 24 + 10.5 - 3 \times 24 - 15) = 43.5$  שעות. זמן זה שקול ל- 4.6

מיליארד שנה. לכן שעה אחת שקולה ל- 0.106 מיליארד שנה. תחילת החיים בים בתחילת יום חמישי היתה 9 שעות או 0.95 מיליארד שנה אחרי יצירת השמש או לפני כ- 3.65 מיליארד שנה. זהו בערך זמן הופעה של [כחוליות](#) אשר מסוגלות לעשות פוטוסינתזה ולייצר חמצן ממולקולות מים. יצירת חיים ביבשה התחילה 10.5 שעות לפני תחילת בריאת אדם. זמן זה מתורגם ל- 1.11 מיליארד שנה. מספר אחרון לא כל כך מתאים לזמן 420 מיליון שנה. אבל אין הכרח שיצירת החיים ביבשה התחילה מיד בתחילת ליל ששי. יתכן שהיא התחילה בחצות לילה, 4.5 שעות לפני תחילת יצירת האדם או לפני 475 מיליון שנה.

נחזור ליום שלישי בו הארץ הוציאה "דשא עשב מזריע זרע למינהו עץ עשה פרי אשר זרעו בו למינהו". ארץ עשתה שני שינויים. עשב למינהו למרות שלא נאמר לה למינהו, ועץ עושה פרי למרות שנאמר לה "עץ פרי עשה פרי" (ראה חולין ס' ע"א וב"ר ה' ט'). ועל כך התקללה הארץ. אולי בגלל קלקול הארץ, נעשה שינוי בזמן הוצאת דשאים ועצים. במקום לצאת ביום שלישי מבראשית הם יצאו ביום שלישי מתליית המאורות, דהיינו בליל ששי. ויתכן שגם פסוק "ותראה יבשה" אשר נאמר ביום שלישי יש להעתיק לליל ששי, מלפני כמיליארד שנה. יש ויכוחים בין המדענים על צורת היבשה לפני 700 מיליון שנה ויש טענה שכל היבשה באותה תקופה היתה מכוסה בשכבה עבה של קרח (ראה [מאמר](#) בויקפדיה). המסת קרח וגילוי היבשה מתאימים לפסוק זה. אחרי זה היתה התפרצות החיים בקמבריון בים והתפשטות החיים ביבשה. למרות שהעתקנו חלק ממעשים ביום שלישי ליום ששי, לוח הזמנים של יום רביעי נשאר במקומו ואתו חשבון גיל מערכת השמש אשר עשינו בתחילה.

### 3. בריאת אדם הראשון

כעת נדון בבריאת האדם הראשון. מאז, הזמן הוא לכאורה זמן רגיל, ועברו מאז ועד היום 5786 שנה (למעשה 5784.5 שנה כי אדם נברא בא' תשרי שנה 2 למניין בהר"ד). אבל לפי טענה מדעית מין אנושי קיים בערך 300,000 שנה ומקורו באפריקה (ראה [וקיפדיה](#)). בערך לפני 12000 שנה התחילה תקופה נאוליתית, בערך 3500 שנה לפני הספירה התחילה תקופת הברונזה. אדם הראשון נברא בשנת 2 או 3760 שנה לפני הספירה. זהו בערך תחילת תקופת הברונזה. בערך מאותו זמן גם ישנם תעודות כתובות משומר וממצרים. ישנם מחקרים גנטיים אשר מראים קשר בין גנום של אדם קדמון לאדם מודרני. אני לא נכנס לכל הבעיות וספקות של מחקר זה. נניח שכל זה שריר וקיים. מה יש לומר על כך?

כתוב בתורה "וייצר ה' א-להים את האדם עפר מן האדמה ויפח באפיו נשמת חיים ויהי האדם לנפש חיה" (בראשית ב' ז'). וכתב רש"י "וייצר (שני יודי"ן) שתי יצירות, יצירה לעולם הזה ויצירה לתחיית המתים". ונראה שיש לדמות יצירת אדם הראשון לתחיית המתים שתהיה אחרי גלגול מחילות (ילקוט משעוני ישעיה רמז תלא). ואפשר לחשוב שמולקולות דנ"א של מתים יגיעו עם מי תהום להר הבית ומשם ייצאו להר הזיתים ושם תחזור אליהם נשמה. כך בבריאת אדם הראשון קב"ה אסף דנ"א של אדם הקדמון וייצר מעין רחם מתחת לסלע השתיה ושם גידל את האדם. לכן אל תתמה שהרכב הגנטי של צאצאי אדם הראשון דומים לזה של אדם הקדמון. וכן כל תהליך אבולוציוני הוא יצירה מתוך יצירה קודמת. אבל מה שהתחדש אצל אדם הראשון היא דעה ודיבור. ולא סתם דיבור אלא לשון הקדש שתורה כתובה בו ובמילים בו ישנה משמעות פנימית.

ואדם גורש מגן עדן וישב בהר המוריה ( פדר"א כ') וקין גורש מן הארץ. וכנראה שהוא חי במקביל לאדם הקדמון (כמו שאדם הקדמון חי במקביל לאדם ניאנדרטלי). לכן הוא חשש "והיה כל מצאי ויהרגני" – הכוונה לצאצאי אדם הקדמון אשר חיו בסביבתו. ובהמשך כנראה גם התחתן אתם. ויש לייחס את תחילת תקופת הברונזה לתובל קין (חורש נחשת וברזל), כ- 130 שנה אחרי בריאת האדם (3630 לפני הספירה). באותה תקופה היתה ירידה דרסטית באוכלוסייה נאוליתית (ראה [ויקפדיה](#)). יתכן שהיא נגרמה על ידי התפשטות צאצאי קין או היתה השגחה פרטית שגרמה את הדבר כדי לתת מקום לקין.

היכן בתורה יש רמז לקיום אדם הקדמון? בספר איוב כתוב (ה' כ"ג) "כי עם אבני השדה ברייתך וחית השדה השלמה לך". רש"י שם מזהה את אבני השדה עם אבני השדה המוזכר במשנה (כלאים ח' ה') "ואבני השדה חיה רבי יוסי אומר מטמאות באהל כאדם". ויש אגדות שהוא מחובר עם חבל הטבור לארץ. ואולי לרמזו שהוא נוצר מאדמה כמו אדם הראשון. ורמב"ם על המשנה פירש "ואבני השדה, בעל חי דומה לאדם, אומרים בעלי הספורים שהוא מדבר הרבה דברים ואינו שותק ודבורו דומה לדבור האדם ושמו "אלנסנאס". אם אבני השדה מטמאות באהל כמו אדם אז יש להם דין אדם וכנראה נתן לזווג בינם ולבין צאצאי אדם הראשון וייוולדו להם ילדים בני קיימה.

אבל בשנת 1658 היה מבול (שנת 2014 לפני ספירתם) ובו שרדו רק נח עם אשתו ושלושת בניו עם נשותיהם. והנה [מחקר גנטי](#) הראה שבאוכלוסיית אפריקה ישנו פיזור גדול ביותר בגנום לעומת אוכלוסיות בכל העולם. ואם אוכלוסייה זאת הם צאצאים של בני נח, אין הדבר מובן. ופה אני מציע [רעיון חדש](#): שנה קלט בתיבה לא רק חיות וכן קופים למיניהם, אלא צאצאי אדם הקדמון שהם ביחס לבני אדם כעין קופים. וקב"ה לא דן אותם למיתה כי הם לא שמעו על מצוות שנצטווה אדם הראשון. ומכל גזע הנבדל גנטית נח בחר זוג זוג. ואחרי המבול הם חזרו למקומם. ומהם נוצרו כושים באפריקה ואבוריגנים של אוסטרליה ואולי אינדיאנים ביבשת אמריקה ותושבי אוקיאניה. ובאופן דומה, ערב רב אשר יצאו יחד עם בני ישראל מצרים והיו במעמד הר סיני, אחר כך נפרדו והלכו למקומותיהם.

וגם מצרים הקדומים הם לא מצאצאי אדם הראשון אלא מצאצאי אדם הקדמון ושרדו בתיבת נח. לכן פרעה בזמן יוסף לא ידע את לשון הקדש (סוטה ל"ו ע"ב). ואיך יתכן, הרי מצרים הוא בן של חם, בן נח! וי"ל שמצרים בן חם הלך לארץ מצרים ונעשה שופט או מלך על צאצאי מצרים הקדומים, וכן ביתר מקומות.

#### 4. שילוב מידת הדין עם מידת הרחמים

יש בפרשת בראשית אחרי בריאת העולם קטע תמוה. "וכל שיח השדה טרם יהיה בארץ וכל עשב השדה טרם יצמח כי לא המטיר ה' א-להים על הארץ ואדם אין לעבד את האדמה". אם לא היו צמחים בארץ אז גם לא היו חיות ולא אדם הקדמון! אכן רש"י שם פרש "כל טרם שבמקרא לשון עד לא הוא וכו' ואף זה תפרש עדיין לא היה בארץ כשנגמרה בריאת העולם בששי קודם שנברא אדם וכל עשב השדה עדיין לא צמח ובג' שכתוב ותוצא לא יצאו אלא על פתח הקרקע עמדו עד יום ו' ולמה כי לא המטיר ומה הטעם לא המטיר לפי שאדם אין לעבוד את האדמה ואין מכיר בטובתן של גשמים וכשבא אדם וידע שהם צורך לעולם, התפלל וצמחו האילנות והדשאים". ומקור של רש"י בגמרא (חולין ס' ע"ב). והיכן רמוזה כאן תפילה? ב"שיח השדה" כנגד "ויצא יצחק לשוח בשדה" (בראשית כ"ד ס"ג). ושם דרשו חז"ל (ברכות כ"ו ע"ב) שהתפלל בהר הבית. אף כאן אדם הראשון התפלל בהר הבית בו

נברא. ואיך אפשר לשלב את הבריאה בת מיליארדי שנים עם כל שכבות מאובנים, עם אמירה שכל אלו היו על פתח הקרקע?

והנה במעשה בריאה של ששת הימים כתוב שם א-להים בלבד (35 פעמים) ומיד אחרי זה בפסוק "אלה תולדות השמים והארץ בהבראם ביום עשות י-ה-ו-ה א-להים ארץ ושמים" (בראשית ב' ד') וכן בהמשך סה"כ 12 פעמים. כידוע א-להים הוא מידת הדין ושם הויה הוא מידת הרחמים. וכתב רש"י בפורש על פסוק בראשית א' א' "ברא אלהים - ולא אמר ברא ה'", שבתחלה עלה במחשבה לבראתו במדת הדין, ראה שאין העולם מתקיים, הקדים מדת רחמים ושתפה למדת הדין, היינו דכתיב (להלן ב ד) ביום עשות ה' אלהים ארץ ושמים". ואפשר לייחס את הבריאה הקדומה למידת הדין ובה שלטו חוקי טבע וחוקי הישרדות survival of fittest. ותוספת רחמים היינו מבריאת האדם.

איך נעשה שילוב של שני העולמות? על ידי תורת הקוונטים! לפני תפילת אדם הראשון העולם היה קיים במצב מקורי-pure state של פונקציות הגל ללא השקפה- מדידה. לכן העולם היה מכוסה באד, כאילו הוא לא נראה. ותודעה של אדם גרמה להתגשמות הפונקציה מעולם הסתברותי לעולם חד ערכי. מפסוק ( דברים ד' ל"ב) "שָׁאֵל נָא לְיָמִים רִאשֹׁנִים אֲשֶׁר הָיוּ לְפָנֶיךָ לְמַן הַיּוֹם אֲשֶׁר בָּרָא אֱלֹהִים אֶדָם עַל הָאָרֶץ וְלִמְקַצֵּה הַשָּׁמַיִם וְעַד קִצֵּה הַשָּׁמַיִם" אנו לומדים שאדם ראה את העולם מקצה עד קצה. מכאן הוא לא היה מוגבל למהירות אור כי ראה גם קצות העולם אשר האור עדיין לא הגיע משם. לכן תודעה שלו גרמה להתגשמות העולם גם אחורה בזמן. וכך התגשם עולם של מאובנים להיסטוריה יחידה לעומת סופרפוזיציה של אינסוף מצבים. איך מסתדרת תודעה של אדם אחד עם ודעה של אדם אחר? ישנה תודעה כללית כדי שלא תהיה סתירה בין עדים.

מדוע התגשמות של פונקציית הגל נחשבת למידת הרחמים ולא למידת הדין? לפי מידת הדין מצוות ומעשים טובים לא יכולים לבטל את העבירות, כל אחת קיימת במקומה. ולפי מידת הרחמים הרוב מכריעה. וזהו תהליך מיצוע, שמתקיים מצב בעל הסתברות גדולה ביותר- היינו רוב. תקיעות של ראש השנה מבלבלות את השטן, שלא יכול להצביע על עבירות מסוימות ואז רואים את ממוצע. (הערה: מה שכתבתי חייב ביאור מעמיק ואין כאן מקומו).

## 5. ג'רלד שרוודר (Gerald Schroeder) על גיל העולם

אני מפנה את הקורא לספרו החשוב [Science of God](#) (ראה שם עמ' 84-83) ולמאמר [The Age of the Universe](#). שרוודר מציע להתחיל את מניין ששה ימי בראשית מרגע בו קוורקים התחברו ליחידות בסיסיות של חומר: פרוטונים וניטרונים. הדבר קורה בערך בטמפרטורה של  $2 \times 10^{12}$  K. לפי [מאמר](#) אחרון בנושא, פרוטונים וניטרונים מתחילים להתפרק לקוורקים בטמפרטורה של 168-176 MeV או 1.95-2.04 כפול  $10^{12}$  K מעלות קלווין. לעומת זאת טמפרטורה של קרינת הרקע הקוסמית כיום 2.725K. לפי שרוודר יחס של זמן אסטרונומי של כ- 13.8 מיליארד שנה לששה ימי בראשית שווה ליחס של שתי טמפרטורות הנ"ל והוא בערך

$$2/2.725 \times 10^{12} = \underline{\underline{0.734 \times 10^{12}}}$$

אכן  $13.8$  מיליארד שנה הם  $5.04 \times 10^{12}$  יום. מספר זה מתייחס ל-  $6$  ימים כמו  $0.84 \times 10^{12}$ . אלו מספרים מאד קרובים. יתכן שיש להשוואת גיל אסטרונומי לשבעת ימי בראשית. ואז מספר שני יוחלף ב-  $0.72 \times 10^{12}$ . מאחר ובמספר הראשון ישנה אי-ודאות בטווח

$$[1.95 \ 2.04]/2.725=[0.715 \ 0.75]$$

אז שני המספרים למעשה שווים.

## 6. גודל היקום

בתנ"ך אין אזכור לגודל היקום. אבל בגמרא (פסחים צ"ד ע"ב) כתוב: "מן הארץ עד לרקיע - מהלך חמש מאות שנה, ועוביו של רקיע מהלך חמש מאות שנה, ובין רקיע לרקיע מהלך חמש מאות שנה, וכן בין כל רקיע ורקיע". מה מספר הרקיעים? על זה מפורש בילקוט שמעוני (תורה פרשת תרומה) "מן הארץ ועד רקיע מהלך חמש מאות שנה וכן מרקיע ראשון לשני ומשני לשלישי ומשלישי לרביעי ומרביעי לחמישי ומחמישי לששי ומששי לשביעי". ונראה שמספר הרקיעים ומרחקים ביניהם הם כנגד שבעה ימי בראשית שהם כנגד שבעת אלפים שנה של קיום העולם. וכל אלף שנה מתחלק לפעמים חמש מאות כנגד לילה ויום.

מהו מהלך חמש מאות שנה? מהלך אדם בינוני ביום לפי הגמרא (פסחים צ"ד ע"א) הוא עשר פרסאות או ארבעים מיל. במאמר על [מסעות בני ישראל](#) וכן ביתר מסעות הראנו שזהו מרחק אחיד בכל המסעות והוא נמדד במיל שהוא אלפים אמות יחזקאל של  $51$  ס"מ. מיל זה שווה  $1.02$  ק"מ. לכן מהלך חמש מאות שנה שווה

$$(1) \quad 500 \times 365.25 \times 40 \times 1.02 = 7,451,100 \text{ km} = R_1$$

וכן עובי הרקיע וכן מרחק בין הרקיעים. לכן מרחק עד רקיע מספר  $k$  שווה

$$(2) \quad R_k = (2k-1)R_1, \quad k=1,2,\dots,7$$

וקצה עובי רקיע  $k$  שווה

$$(3) \quad S_k = 2kR_1$$

גודל היקום כולו שווה  $14R_1$  או  $104.3$  מיליון ק"מ. דבר זה כמובן לא תואם את המציאות כי רק המרחק מכדור הארץ לשמש הוא  $149$  מיליון ק"מ.

נשים לב שאם נכפיל את המספר  $R_1$  ב-  $20$ , נקבל  $149.022$  מיליון ק"מ. מרחק ממוצע מכדור הארץ לשמש הוא  $149.6$  מיליון ק"מ. אם נחלק  $R_1$  ב-  $20$  נקבל  $372555$  ק"מ. המרחק בין מרכז כדור

הארץ למרכז הירח משתנה בין 363 ל- 405 אלף ק"מ, ממוצע כ- 385 אלף ק"מ. מרחק 372.5 אלף ק"מ הנ"ל קרוב לממוצע.

מה משמעות של הכפלה ב- 20? במאמר על [מסעות בני ישראל](#) סימן י' ישנו דיון על הרחבת המרחב בחצר המשכן ובעזרת ישראל במקדש. שם הראנו שבתוך שטח של 1500 אמות רבועות נכנסו 600,000 אנשים. אדם אחד תופס שטח של אמה על אמה. לכן היתה שם התרחבות מרחב פי  $400 = 600000 / 1500$ , או פי 20 באורך וכן ברוחב. אותו יחס קיים בין מידות ארץ ישראל למידות כדור הארץ. אורך ארץ ישראל לעתיד לבוא לפי יחזקאל הוא 13 רצועות של 75 מיל או 975 מיל הארץ שהם 994.5 ק"מ. מרחק בין קוטב דרומי לקוטב צפוני של כדור הארץ הוא 2004 ק"מ. מרחק זה פי 20.11 גדול מאורך הארץ.

במאמר על [ים של שלמה](#) בפרק ג' הראנו שהיקף כדור הארץ בקו רוחב אמצע רצועת הנשיא שוה 32000 מיל (אם מחליפים מספר פא"י ב- 3). מספר זה תואם את רוחב סולם יעקב כפי שכתוב בגמרא (חולין צ"א ע"ב). מאידך, מקובל שגודל ארץ ישראל הוא 400 על 400 פרסה (ראה למשל גמרא מגילה ג' ע"א) או 1600 על 1600 מיל. (הערה: במאמר על [אמת הארץ](#) בסימן ז' ישנו הסבר כיצד מידות אלו תואמות את המציאות). והנה יחס של היקף כדור הארץ 32000 מיל לרוחב הארץ 1600 מיל שוה 20.

נחזור לרקיע הראשון. במקום לחבר אותו כל פעם לעצמו, אנו נכפיל אותו כל פעם ב- 20. לכן במקום נוסחאות (2) ו- (3) נקבל נוסחאות

$$(4) R_k = 20^{(2k-2)} R_1, S_k = 20^{(2k-1)} R_1, k=1,2,\dots,7$$

כלומר כל מרחק הוא פי 20 מקודמו. בפרט, קצה עובי הרקיע הראשון

$$(5) S_1 = 20R_1 = 149,022,000 \text{ km}$$

מכאן השמש נמצאת בקצה עליון של הרקיע הראשון. מרחק עד הרקיע השני שוה

$$(6) R_2 = 400 R_1 = 2.98 \cdot 10^9 \text{ km}$$

זהו בערך מרחק משמש עד כוכב לכת שביעי אורנוס (המרחק משתנה בין 2.735 עד 3.06 מיליארד ק"מ). אומנם קיים כוכב לכת יותר מרוחק, נפטון. אבל הוא לא נראה בלי טלסקופ, להבדיל אורנוס שנתן לראות אותו (בקושי) בעין לא מזויינת. אורנוס גם אחרון משבעה כוכבי לכת אשר מקיים את [חוק בודה](#).

נציב בנוסחה (4)  $k=0$ . נקבל

$$(7) R_0 = R_1 / 400 = 18627 \text{ km}, S_0 = 372555 \text{ km}$$

$S_0$  הוא מרחק ממרכז כדור הארץ לירח,  $R_0$  קרוב לקשת מרידיאן בין קוטב הדרומי לקוטב הצפוני. אפשר לפרש ש- $R_0$  מייצג את רקיע אפס שהוא פני כדור הארץ וירח נמצא בקצה עובי רקיע אפס.

עכשיו נעבור לגודל העולם. זהו קצה עובי הרקיע השביעי

$$(8) S_7=20^{13} R_1=6.10 \times 10^{23} \text{ km}=64.52 \times 10^9 \text{ שנות אור}$$

לפי הערכות כיום, [רדיוס יקום הנצפה](#) הוא 46.5 מיליארד שנות אור. היקום ממשיך להתפשט. רדיוס עתידי של יקום הנצפה (future visibility limit) הוא בערך 62 מיליארד שנות אור - ראה [במאמר](#) נוסחה (14) והוא פי 4.5 גדול מגיל העולם בשנים. (הערה: מספר 4.5 לכאורה מתקבל מחישוב האינטגרל בנוסחה (8) עד גבול  $a=\infty$ . חשבתי את האינטגרל באופן נומרי וקבלתי במקום 4.5 את מספר 4.4. אותו אינטגרל עד גבול  $a=a_0$  נותן תוצאה 3.88 כמו בנוסחה (10) במאמר. יתכן שיש אצלם טעות). שני מספרים ענקיים אלו מאד קרובים. הדרך הנכונה היא להשוות לוגריתמים שלהם. היחס

$$(9) \log(64.52 \times 10^9) / \log(62 \times 10^9) = 1.0016$$

מה נמצא אחרי הרקיע השביעי? כתוב בתורה (בראשית א' ו') "ויאמר א-להים יהי רקיע בתוך המים" וכתוב על כך במדרש (בראשית רבה, בראשית ד') "רבי פנחס בשם רבי הושעיא אמר כחלל שבין הארץ לרקיע כך יש בין הרקיע למים העליונים". לפי חשבוננו פני הארץ מזהים עם רקיע אפס  $R_0$ . רקיע הראשון  $R_1$  נמצא במרחק פי 400 מעליו. לכן מים עליונים נמצאים במרחק פי 400 מעל הרקיע השביעי וזהו רקיע השמיני

$$(10) R_8=20 \times S_7=20^{14} R_1=1.29 \times 10^{12} \text{ שנות אור}$$

מרחק 500 שנה בין סוף הרקיע השביעי  $S_7$  למים עליונים הוא כנגד מרחק 500 שנה בין הרקיע הראשון לפני כדור הארץ. ומים התחתונים הם מי אוקיאנוס אשר מכסים את פני כדור הארץ. נמצא שעובי שבעה הרקיעים מ- $R_1$  עד  $S_7$  מבדיל בשווה בין מים תחתונים למים עליונים.

כנגד סוף רקיע השביעי  $S_7$  נחשב את גודל רקיע 7- בנוסחה (4). נקבל

$$(11) S_{.7}=20^{-15} R_1=2.27 \times 10^{-10} \text{ m}$$

זהו גודל של מולקולת המים! ראה [שרטוט](#). השתמשנו בנתונים אודות מבנה של מולקולת מים: רדיוס אטום חמצן 73, מימן 32, מרחק בין מרכז חמצן למרכז מימן 95.7, זווית מרכזית 104.5 וחשבנו את רדיוס של מעגל המקיף 110.5 pm. לכן הקוטר  $2.21 \times 10^{-10} \text{ m}$ . מספר אשר מופיע באינטרנט הוא 2.75 כפול  $10^{-10} \text{ m}$ . הבדל לא משמעותי. נמצא שמעגל הירח  $S_0$  היא נקודה אמצעית בין קצה היקום  $S_7$  שמעליו נמצאים מים עליונים לבין יחידה קטנה ביותר של מים בתוך העיגול  $S_{.7}$ .

## 7. רקיעים יורדים בארץ

הזכרנו לעיל שהיקף כדור הארץ באמצע רצועת הנשיא שזה 32000 מיל כנגד רוחב סולם יעקב. נקרא לו רקיע 1. מספר מתחתיו הוא  $1600=32000/20$  מיל הוא רוחב ארץ ישראל. נקרא לו רקיע 2. מספר מתחתיו הוא 80 מיל, מהלך יום ולילה. במפת מסעות בני ישראל רואים שארבע מסעות מ-36 עד 40 באורך 40 מיל כ"א הם כנגד שתי רצועות של חלוקת הארץ לשבטים לפי יחזקאל. לכן 80 מיל הם כנגד רוחב רצועות של 75 מיל. נקרא לאורך 80 מיל רקיע 3. מספר מתחתיו הוא  $4=80/20$  מיל או פרסה אחת. זהו גודל מחנה לוי באמצע מחנה ישראל של 12 על 12 מיל וגודל כל דגל ודגל (ראה מפה). נקרא לו רקיע 4. מספר מתחתיו הוא  $400=4 \times 2000/20$  אמות. זהו אורך סטדה וגודל הר הבית 500 על 500 אחרי שממעטים ממנו רוחב הסטחים 50 אמה מסביב. נקרא לו רקיע 5. מספר הבא הוא  $20=400/20$  אמות. זהו גודל של קדוש הקדשים. נקרא לו רקיע שישי. מספר הבא הוא  $1=20/20$  אמה אחת, מקום עמידה של כהן גדול בקדש הקדשים. נקרא לו רקיע שביעי. על כן ישנם שבעה רקיעים בארץ כנגד שבעה רקיעים בשמים. רקיע הראשון בארץ שהוא היקף כדור הארץ כנגד רקיע  $R_0$  בנוסחה (7) שהוא אורך מרידיאן. לכן אנו לא סופרים אותו בשמים, אלא מונים שבעה רקיעים בשמים מ- $R_1$  עד  $R_7$  וכנגדם כאמור שבעה רקיעים יורדם בארץ. אם בארץ מונים רקיעים בדילוג של הכפלה פעמים ב-20 אז יש כאן סדרת רקיעים 7, 5, 3, 1 בארץ ואחריהם שמנה רקיעים בשמים מ- $R_1$  עד  $R_8$ . סה"כ 12 רקיעים.