

פרק ד – אסטרונומיה

א. אסטרונומיה אצל היוונים

עולם הגלגלים

היוונים ידעו שהארץ כדורית (והוכיחו זאת¹⁵⁶) ושהיא מרחפת בחלל. הם סברו שמקיפים אותה גלגלים (כדורים שקופים) שבכל אחד מהם קבוע כוכב לכת אחר וכן השמש והירח¹⁵⁷.

הם חישבו את היקפו של כדור הארץ בקירוב, את גודלו של הירח ומרחקו מהארץ, ידעו לחזות את זמני ליקויי החמה והלבנה והבינו שהם נובעים מצל.

שרטוט התפיסה האסטרונומית היוונית, הכוללת את הגלגלים השונים ואת הארץ במרכז.



¹⁵⁶ בשלוש הוכחות: "שקיעתן" של ספינות המתרחקות מהחוף, צורת הצל העגולה המוטלת על הירח בזמן ליקויו, שינויי זוויות הכוכבים במקומות השונים.

¹⁵⁷ בסיס חידושם של היוונים בתחום זה היה ההתייחסות ליקום כשלושה מימדים, דהיינו צירוף מימד העומק, בניגוד לתפיסות העתיקות שעיסוקם באסטרונומיה היה בעיקר בשני מימדים, והתייחסו ליקום בעיקר ככיפה הפרושה מעל הארץ (המאמר "הקוסמוגרפיה התלמודית" אות א).

ב. אסטרונומיה בחז"ל

כאמור, איננו דנים על פרטים מדעיים אסטרונומיים מסוימים, אלא על יסודות האסטרונומיה. דהיינו, צורת הארץ והיקום וגודלם. סוגיות אלו נמצאות בגמרא¹⁵⁸, בירושלמי¹⁵⁹, בברייתא דשמואל הקטן ובברייתא דמזלות.

הסוגיא המרכזית ביותר בבבלי היא הסוגיא¹⁶⁰ בפסחים צד.-צד:, הדנה באורך העולם וברקיע¹⁶¹. חשוב לציין שלסוגיא זו יש נפק"מ הלכתיות¹⁶².

וכעת נבהיר יסוד חשוב, שלצערנו הוא חידוש גדול: **מסוגיא זו מוכח כי סברו שהארץ שטוחה, וכך כל הסוגיא מובנת בנקל.** לעומת זאת, כל מי שינסה ללמוד את הסוגיא מתוך תפיסה שהעולם כדורי, לא יבין את פשט דבריה, יעמיס בתוכה רעיונות שלא שערם אבותינו, או יאלץ לומר שמדובר בעניינים רוחניים ואינה ע"פ פשט. זו הסיבה שבעיני רבים סוגיא זו נחשבת סתומה וחתומה, כאשר בעצם היא ברורה ומובנת היטב.

הדבר מוכח משלוש מקומות בסוגיא:

א. הגמרא אומרת שכל כוכב נראה באותה זווית גם בקצה המזרחי של העולם המיושב וגם בקצהו המערבי¹⁶³. ברור שלתפיסה שהעולם כדורי, הדבר אינו נכון, מחמת שינוי זווית הקרקע במקומות מרוחקים¹⁶⁴. ואכן חכמי יוון התבססו על שינויי זוויות אלו למדידת היקף כדור הארץ, ולחישוב מיקומי הערים השונות בעולם¹⁶⁵.

¹⁵⁸ פסחים צד.-צד:, בבא בתרא כה:, חגיגה יב: וטו.

¹⁵⁹ ראש השנה פ"ב ה"ד.

¹⁶⁰ בעצם: סוגיות. אלא שמפאת הנושא המשותף – אסטרונומיה בכלל והרקיע בפרט – היא נחשבת כסוגיא אחת הסובבת מעניין לעניין באותו עניין.

¹⁶¹ הנקרא בכמה מקומות: כיפה.

¹⁶² כבר הגמרא מקשרת את סוגיא זו לאורך הזמן שבין עלות השחר להנץ החמה ובין השקיעה לצאת הכוכבים. וכן שיטת רבנו תם בבין השמשות נלמדת מסוגיא זו (תוס' פסחים צד. ד"ה רבי יהודה), ותלויה בהבנת מקום החמה בלילה, שר"ת סובר שהיא נכנסת בעובי הרקיע ועולה מעליו (ר"ת בתוס' רי"ד שבת לד: סוף ד"ה איזהו, ותוס' רי"ד עצמו שם חלק עליו, לחם משנה שבת פ"ה ה"ד ובני בנימין שם). גם המהר"ם אל-אשקר (סי' צו) הביא מכך נפק"מ לזמן בין השמשות. היראים (בדפוס החדש סי' נב ובדפוס הישן סי' קו) והרא"ש (פסחים מב., שהביאו) הביאו מגמרא זו (היכן מקום החמה בלילה) נפק"מ לדיני מים שלנו.

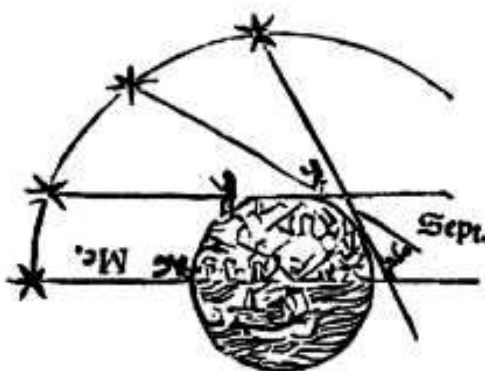
¹⁶³ פסחים צד.

¹⁶⁴ יש להעיר שמהגמרא ראש השנה כ: "לדין שית מעתיקא ותמני סרי מחדתא, לדידהו שית מחדתא ותמני סרי מעתיקא" מוכח שכן ידעו על שינויים בראייה בין האזורים השונים.

¹⁶⁵ ואדרבה, הם הפריזו על המידה וסברו שהפרש הזוויות בין שני קצות השטח המיושב גדול יותר ממה שהוא באמת (180 מעלות, במקום כ-130 מעלות במציאות).

ב. הגמרא אומרת שתוך שעה אחת של אמצע היום¹⁶⁶ החמה עוברת במהלכה את כל העולם המיושב¹⁶⁷. לתפיסה שהעולם עגול, ברור שכדי לעבור את האזור המיושב לוקחות כמה וכמה שעות, וכאשר החמה כנגד ראשם של אלו שבמזרח, היא אינה כנגד ראשם של אלו שבמערב.

לתפיסה שהעולם כדורי, ברור שבני אדם שנמצאים באזורים שונים של העולם רואים את הכוכבים ואת השמש בזוויות שונות. איור מתוך הספר "על גלגלי העולם"¹⁶⁸ שמבוסס על האסטרונומיה היוונית:



ג. הגמרא אומרת שלשיטה שבליילה החמה מתחת לקרקע, היא מחממת בזמן זה את המעיינות¹⁶⁹. ברור שאילו העולם כדורי אין באפשרות החמה לחמם את צידו השני של כדור הארץ¹⁷⁰.

וכן יש אחרונים שהוכיחו מגמרות נוספות שסברו שהארץ שטוחה¹⁷¹. בבבלי אין מקור לכך שהעולם כדורי¹⁷².

¹⁶⁶ מאמצע השעה השישית עד אמצע השעה השביעית.

¹⁶⁷ פסחים צד.

¹⁶⁸ הדפסת 1501, ובדומה לזה גם בהדפסת 1490.

¹⁶⁹ פסחים צד:

¹⁷⁰ לשם המחשה, קוטרו של כדור הארץ הוא כ-13000 ק"מ.

¹⁷¹ שו"ת שבות יעקב (ח"ג סי' כ) הוכיח מגמרא (חגיגה יב.) "אידי ואידי חד שיעורא הוא" שהארץ שטוחה. יפה תואר (על בראשית רבה פרשה ב סי' ו ד"ה ולא) הביא מקורות רבים לכך שרוב מאמרי חז"ל סוברים שהארץ שטוחה. אמרי בינה (פרק יא, והמהר"ל בבאר הגולה באר השישי סוף פרק י הביאו וחלק עליו) פירש את הגמרא (תמיד לב.) "איזה רחוק יותר ממזרח למערב או מארץ עד השמיים" שחז"ל לא ידעו שהארץ כדורית, וכן הביא עוד מקורות רבים לכך. הראנ"ח (בספרו הנותן אמרי שפר תחילת פרשת בראשית, דף א. בתחילת הטור השני) כתב שיש מדרשים רבים המורים על זה שלדעת חז"ל הארץ אינה כדורית, והביא צד שהיא חצי כדור. היעב"ץ (מטפחת ספרים דפוס

לעומת זאת בירושלמי¹⁷³ מפורש שהארץ ככדור¹⁷⁴, ושם מפורש שמקור ידיעה זו באלכסנדר מוקדון – היווני – שעלה למעלה וראה זאת¹⁷⁵. וכבר הערנו¹⁷⁶ שבירושלמי יש מעט יותר השפעה יוונית. נדגיש שלגבי שאר הפרטים, גם הירושלמי לא מתאים לתפיסה היוונית¹⁷⁷. וגם לגבי פרט זה עצמו, הירושלמי הרי לא מביא אף אחת מהוכחותיהם של היוונים לכדוריות הארץ¹⁷⁸.

בנוסף לזה, יש בסוגיות אלו ידיעות נוספות שאינן מתאימות למדע היווני, כדלקמן.

ע"פ סוגיא זו¹⁷⁹, בזמנים שבין עלות השחר להנץ החמה ובין השקיעה לצאת הכוכבים החמה עוברת בעובי הרקיע¹⁸⁰, שהוא גוף אטום, לכן בזמנים אלו השמיים עדיין מוארים

לבוב עמ' 27 ד"ה כל) כתב שדברי הזוהר (כרך ג פרשת ויקרא דף י.) על כדוריות הארץ והמציאות שכאשר חשוך לאלה מואר לאלה – אינה על דרך חז"ל בתלמוד. קו התאריך הישראלי (שער ב פרק ט) הביא כמה מאמרי חז"ל שמשמע מהם שהארץ שטוחה.

¹⁷² לגבי הגמרא הידועה (עבודה זרה מא.) שתופס את כל העולם ככדור – ממנה אין הוכחה שהארץ כדורית, שכן מפורש שם גם "שתופס את העולם כציפור", אלא שפירושה שהעבודה זרה שולטת על העולם (עפ"ל) כפי שהפסל אוחז את הכדור ואת הציפור. וכן כתב היפה תואר (על בראשית רבה פרשה ב סי' ו ד"ה ולא), והוסיף שזה "פשיטא".

גם הראנ"ח (בספרו הנותן אמרי שפר תחילת פרשת בראשית, דף א. בתחילת הטור השני) דחה את ההוכחה מגמרא זו בדרכים שונות.

¹⁷³ עבודה זרה פ"ג סוף ה"א, הובא בתוס' ע"ז שם.

¹⁷⁴ במאמר "הקוסמוגרפיה התלמודית" אות ג טען שגם לירושלמי אין הכוונה לכדור המרחף בחלל, כתפיסה היוונית, אלא לכדור שחציו התחתון שקוע באוקיינוס המקיפו מכל צד. והסתמך על לשון הירושלמי "שראה את העולם ככדור ואת הים כקערה", כהבנת התוס' (ע"ז מא. ד"ה ככדור) שכתב על כך "פירוש ים אוקיינוס שמקיף את כל העולם".

¹⁷⁵ יש להעיר שאלכסנדר מוקדון היה בצעירותו תלמידו של אריסטו, ממייסדי השיטה של כדוריות הארץ.

¹⁷⁶ לעיל פרק ג אות ח.

¹⁷⁷ גם הירושלמי, למשל, מזכיר (ובפירוט) את חלונות הרקיע – ראש השנה פ"ב ה"ד.

אמנם בספר היומם (סי' טו) פירש בירושלמי ש"חלונות" הכוונה למעלות, שהם חילקו את המעגל ל-365 מעלות (במקום 360 המקובל אצלנו). אך בספר קו התאריך הישראלי (שער ד פרק לה) דחה את פירושו ממקורות רבים, שמוכח שהירושלמי סבר שיש חלונות ממש בכיפת הרקיע שדרכם החמה זורחת ושוקעת, וזוהי כוונתו (הובאו באוצר מפרשי הירושלמי בהוצאת מכון דרבי שמחה ראש השנה פ"ב ה"ד).

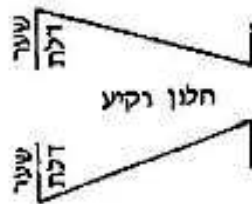
¹⁷⁸ הצל שמטילה הארץ על הירח בזמן ליקוי, "שקיעת" הספינות המתרחקות מהחוף, שינויי זוויות הכוכבים בין המקומות השונים.

¹⁷⁹ וכן בברייתא דשמואל תחילת פרק ג "עביה של חלון – עלה השחר".

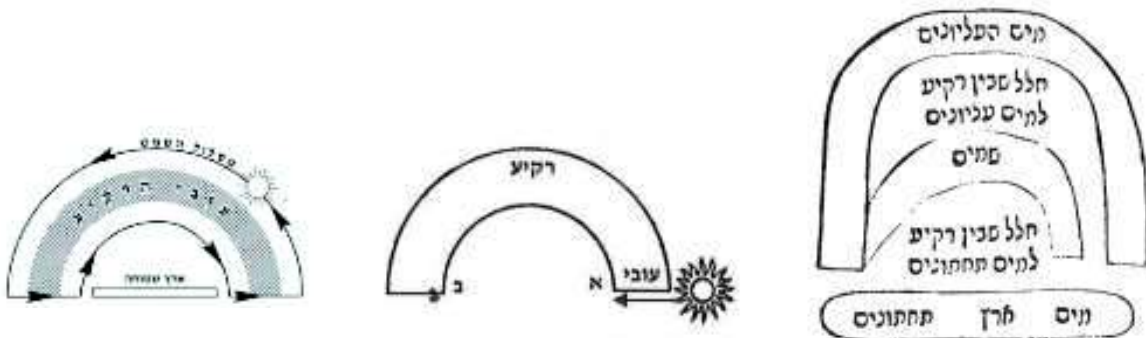
¹⁸⁰ ובמקורות אחרים: בחלונות שברקיע.

אע"פ שגוף החמה כבר לא נראה (ובלילה, לחלק מהדעות¹⁸¹, החמה נמצאת למעלה מן הרקיע¹⁸²).

שרטוט של צורת חלוני הרקיע בהם החמה עוברת, מתוך פירושי סידור התפילה לרוקח (מן הראשונים) על ברכת המעריב ערבים, לאחר שהוא מבאר כיצד החמה עוברת בהם.



התמונה העולה מכל המקורות הללו, בשינויים קלים כמובן, מתוארת בשרטוטים שהובאו ביפה תואר¹⁸³ (מימין), בגמרא של הרב שטיינזלץ (באמצע), וכן כאחת האפשרויות¹⁸⁴ בספר צבא השמיים¹⁸⁵ (משמאל):



¹⁸¹ דעת חכמי ישראל פסחים צד:, ובפשטות נדחתה שם. אך יש שהחזיקו בדעה זו – הגמרא בבבא בתרא כה:

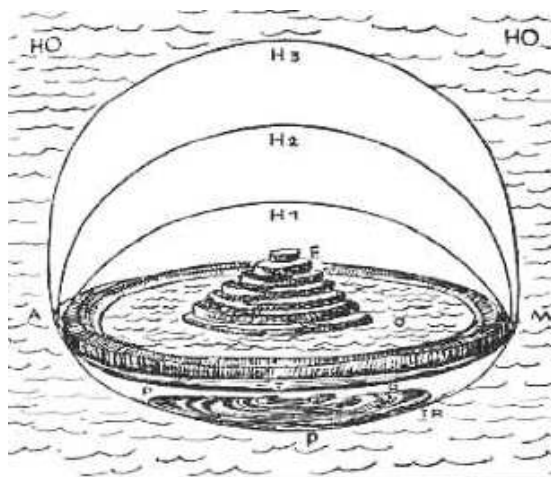
¹⁸² לגבי השאלה המתבקשת מה הביאם לסבור שבליילה החמה למעלה מן הרקיע ולא למטה מן הקרקע, מסתבר שביסוד העניין עמדה הבעיה האם יש בכלל מקום פנוי מתחת לקרקע. רמז לבעיה זו נמצא בדעה, שלא מפורשת בגמרא, שבליילה החמה עוברת בתוך מחילה בארץ (חכמים במדרש הלל (נקרא גם: ספר המעשים) ד"ה הללו עבדי ה', הובא באספקלריא ערך שמש).

¹⁸³ על בראשית רבה פרשה ב סי' ו ד"ה ולא. איור זה נמצא בכל הדפוסים: ונציה שנ"ז (דפוס ראשון) ובמדרות הצילום שלו (פירא תנ"ב, ירושלים תשמ"ט), פראג תמט.

¹⁸⁴ אמנם הביא שם אפשרויות נוספות, שבהן הארץ כדורית.

¹⁸⁵ מאת נ. וידאל – אסטרונום בינלאומי (באנגליה, אוסטרליה, ארה"ב וישראל) ירא שמיים (ככל הנראה האסטרונום הבינלאומי הגדול ביותר בדורנו שהוא ירא שמיים). בספר זה, על חמשת כרכיו, שאף קיבל את הסכמתו של הרב אשר וייס שליט"א, ביאר את יסודות האסטרונומיה הבסיסית ואת הסוגיות הקשורות לכך בש"ס.

נחזור שוב לדמיון העקרוני בין תיאורים אלו לבין השיטה הבבלית, הכוללת ארץ שטוחה המגיעה עד קצות הרקיע¹⁸⁶ (או: רקיעים¹⁸⁷), שהוא כחצי כדור¹⁸⁸. נדגיש שגם בתפיסתם היו פתחים¹⁸⁹ ברקיע, במזרחו ובמערבו, לכניסתה ויציאתה של השמש¹⁹⁰:



¹⁸⁶ ע"פ המאמר "הקוסמוגרפיה התלמודית" אות א, מדובר ברקיע אחד.

¹⁸⁷ גם המספר שבעה רקיעים מוזכר אצל הבבלים: כך סברו חלק מהשומרים באלף השני לפנה"ס (Mesopotamian Cosmic Geography פרק 9), וכן האכדים הכשדים והבבלים (The Book of Earths – The Babylonian Universe עמוד 60 סעיפים 6, 7 (לעומת חלקם שסברו שישנם שלושה רקיעים, כבשרטוט המצורף, שהובא במאמר (Sumerian astronomy).

אמנם בגוף המאמר לא רצינו להיכנס לזה, כיוון שלא ברור האם הגמרא חגיגה יב: על שבעת הרקיעים מתכוונת לרקיעים גשמיים, שכן רוב הסוגיא בוודאי עוסק ברוחנית. ואעפ"כ, מתחילת הסוגיא על חמה ולבנה וכוכבים נראה שהיא כפשוטה, וכן מוכח מתוס' שם (ד"ה נכנס) שהבינה כפשוטה. וכן מכך שהברייתא על נמרוד (חגיגה יג.) הובאה גם בסוגיא ההלכתית פסחים צד., משמע שהם כפשוטם. וכן בספר הברית ח"א מאמר ב פרק ג מוכח ששבעת הרקיעים הם כפשוטם, שהרי הוא עוסק שם באסטרונומיה כפשוטה, וכותב שנחלקו בזה חכמי ישראל והפילוסופים. אך יש לציין שספר זה הוא מן האחרונים.

¹⁸⁸ וכן כתבו בכמה מאמרים שהדיעות האסטרונומיות שבחז"ל מתאימות לתפיסה הבבלית: "הקוסמוגרפיה התלמודית" תחילת אות ב, The Sun's Path at Night עמודים 5-7, The Heavens Proclaim the Glory of G-d – A Study in Rabbinic Cosmology תחילת פרק 3.

¹⁸⁹ "דלתות".

¹⁹⁰ History of the Planetary Systems מבוא עמוד 2, המאמר "הקוסמוגרפיה התלמודית" אות

ואכן, לדיני קידוש החודש הנמצאים בגמרא די בידע הבבלי – אורך המולד הממוצע¹⁹¹, והידיעה שתנועתו של הירח אינה במהירות קבועה¹⁹². ולגבי דינים אלה אין נפק"מ מכך שנקטו שצורת הרקיע היא חצי כדור אטום והשמש בלילה נמצאת מאחוריו¹⁹³.

האם בגמרא יש רמזים לשיטה היוונית? בכל המקורות מחז"ל – בגמרא, בירושלמי, בברייתא דמזלות ובברייתא דשמואל הקטן, אין זכר לגלגלים במובנם היווני, שהם כדורים שקופים שבכל אחד מהם קבוע כוכב לכת אחר, השמש והירח¹⁹⁴. גלגלים אלו הם הבסיס של האסטרונומיה היוונית.

יש להוסיף שבברייתא דשמואל הקטן¹⁹⁵ ובברייתא דמזלות¹⁹⁶ הוזכרו חכמי מצריים וחכמי בבל הכלדיים. חכמי יוון לא הוזכרו בכל הברייתות האלה בשום מקום.

כוכב שביט – בגמרא¹⁹⁷ מובא הסבר לתופעה זו, שהרקיע¹⁹⁸ נקרע ורואים דרכו את האור שמאחוריו. דהיינו, הפס הבהיר והארוך שבתופעה זו יכול להתפרש כקרע ברקיע, שדרכו רואים את האור שמאחוריו. הסבר זה יכול כמובן להתאים רק ע"פ התפיסה הבבלית של רקיע אטום שמאחוריו אור השמש וכד'. אך ע"פ התפיסה היוונית לא קיים רקיע אטום כזה.

¹⁹¹ ר"ה כה., והדבר היה ידוע לכלדיים (בבלים) – ספר חשבון תקופות ומולדות עמוד 19 בהערה.

¹⁹² ר"ה כה. "פעמים שבא בארוכה פעמים שבא בקצרה", אמנם ברש"י שם (ד"ה עדי שקר) הביא פירושים שונים לזה. עכ"פ, הידיעה שמהירותו של הירח אינה קבועה, היתה ידועה לבבלים במאה ה-5 לפנה"ס.

¹⁹³ יפה תואר (על בראשית רבה פרשה ב סי' ו ד"ה ולא), כוזרי שני (מטה דן) ויכוח חמישי אותיות יג, כד (ואע"פ שבתחילה משים את טענה זו בפי הכוזרי, מוכח מהמשך דבריו שמסכים לכך. וכן משמע שם שאכן חז"ל הסתמכו בזה על אחת מדעות אומות העולם שהיו בזמנם).

וכן בהגהות מחר חודש על מטה דן שם (שהודפסו בסוף ספרו מחר חודש).

¹⁹⁴ אמנם הלשון "גלגל חמה" ו"גלגל לבנה" נראית לכאורה כשיטה היוונית. אך נראה שמדובר בחמה עצמה, שהרי יש מקורות שגלגל חמה מאיר (ספרי פרק לב ד"ה רבי עקיבה), שיש לו נרתיק (בראשית רבה (וילנא) פרשה ו סי' ו) ושהוא שוקע (בירושלמי ברכות פ"א ה"א). וכל זה לא שייך על הגלגל עצמו, במשמעותו היוונית.

¹⁹⁵ פרק ו.

¹⁹⁶ פרק י.

¹⁹⁷ ברכות נח.; ויש שם מחלוקת רש"י ותוס' בפירוש מהלך הגמרא.

¹⁹⁸ און וילון, שע"פ רש"י חגיגה יב: הוא הרקיע הקרוב ביותר לארץ, שתפקידו להסתיר את החמה בלילה. ובתוס' חגיגה שם פירשו באופן אחר.

ואכן היוונים העלו השערות שונות על מהותו של השביט¹⁹⁹, אך לא הסבר כזה. וכמו כן גם הרמב"ם²⁰⁰ לא הזכיר בעניין זה את הרקיע, אלא ששביט הוא אור שבאויר שנראה כמו כוכב שיש לו זנב²⁰¹.

וכן מכל דיוני הגמרא על גודלה של הארץ²⁰², משמע שלא הכירו את הוכחתם של היוונים למידת היקפו של כדור הארץ²⁰³.

כמו כן מדברי הגמרא על גודלם של הכוכבים מוכח כך. הגמרא אומרת שגודלו של כל כוכב²⁰⁴ הוא לפחות כגודלו של החלק המיושב בארץ, ומוכיחה זאת²⁰⁵. בחז"ל לא מוזכר מידע נוסף על גודלם של הכוכבים²⁰⁶. אך היוונים חילקו את כוכבי השבת ע"פ גודלם לשש דרגות שונות²⁰⁷, חישובו את גדליהם של כוכבי הלכת השונים²⁰⁸ וידעו שכוכב חמה קטן יותר מהחלק המיושב בארץ²⁰⁹, ואכן הרמב"ם הסתמך על דבריהם²¹⁰.

גם לגבי המרחק מהארץ לכוכבי הלכת השונים, מוכח שלא היה בידם המדע היווני. מרחקים אלו לא מפורשים בגמרא²¹¹, אך הם כן מפורשים בברייתא דשמואל הקטן²¹²

¹⁹⁹ ספר מטאורולוגיקה ספר 1 פרק 7, אותות השמיים (תרגומו של שמואל אבן תיבון לספר מטאורולוגיקה) בפרק "המאמר בכוכבים בעלי הזנבות".

²⁰⁰ הל' ברכות פ"ה הי"ד, ובדומה לזה בפיהמ"ש ברכות פ"ט מ"ב.

²⁰¹ כלשונו של שמואל אבן תיבון בתרגומו "אותות השמיים" לספר מטאורולוגיקה של אריסטו.

²⁰² פסחים צד.-צד:

²⁰³ ארטוסתנס חישוב זאת במאה ה-3 לפנה"ס.

²⁰⁴ אמנם תוס' פסחים קיח: ד"ה מן, ואחד מתירוצי תוס' חגיגה יב. ד"ה מסוף, כתבו שדברי הגמרא פסחים צד. נאמרו רק על הכוכבים שבגלגל המזלות. אך לשאר התירוצים בתוס' חגיגה שם, וכן לתוס' פסחים צד. ד"ה כל, משמע שמדובר על כל הכוכבים. כמו"כ יש להעיר שלגבי הוכחתה של הגמרא "אדם נותן עינו בכוכב" אין חילוק בין כוכבים שבגלגל המזלות לשאר הכוכבים.

²⁰⁵ פסחים צד.

²⁰⁶ לגבי הסוגיות בגמרא "לא ראינו אינה ראייה", שהרי יתכן שהיה בידם מידע זה אך לא היה בו צורך לסוגיות. לעומת זאת בברייתא דמזלות ובברייתא דשמואל הקטן מובאים נתונים רבים שאין להם השלכות הלכתיות, ומסתבר שאילו היה ידע על גודלם של הכוכבים, אף הוא היה מובא שם.

²⁰⁷ קטלוג הכוכבים של תלמי, הודפס בספרו אלמגסט ספר 8 פרק 1. הובא בספר צורת הארץ סוף שער תשיעי.

²⁰⁸ יש לציין שהם טעו בחישובי גדלים אלו, וצדקו רק לגבי גודלו של הירח.

²⁰⁹ הספר "היפותזות פלנטריות" (planetary hypothesis) של תלמי.

²¹⁰ יסודי התורה פ"ג ה"ח, ובמפרש על הרמב"ם שם.

²¹¹ אפשר לדייק זאת מהגמרא חגיגה יב:יג. לפי הרקיע בו הם נמצאים לפי ריש לקיש, בשילוב מרחקי הרקיעים לפי ריב"ז. עכ"פ חישוב זה אינו מפורש בגמרא.

²¹² פרק ז.

ובברייתא דמזלות²¹³ (וכן ברזיאל המלאך²¹⁴). בכל אלו מפורש²¹⁵ שהמרחק מהארץ לירח הוא כ-2847 מיל²¹⁶, כאשר כל מיל הוא כק"מ²¹⁷. היוונים חישוב את המרחק מהארץ לירח²¹⁸, בקירוב למרחק האמיתי – כ-380,000 ק"מ.

שנת החמה שמוזכרת בגמרא²¹⁹ היא של 365 ורבע יום בדיוק ("תקופת שמואל"), ולא מוזכר כלל שיש ערך מדויק יותר. אך היפרקוס כבר חישב ערך הקצר מכך בקרוב ל-5 דקות²²⁰, והדבר מפורש בספרו של תלמי²²¹. יש לציין שיש שתירצו ששמואל ידע על כך, ומסיבות שונות עיגל את הערך, אך ישנן קושיות רבות על תירוץ זה. הארכנו בזה במאמר "תירוץ חדש לקושיא עתיקה – בעניין היחס שבין היקף המעגל לרוחבו", בנספח על תקופת שמואל.

וכן משמע מכמה ראשונים שהכירו את האסטרונומיה היוונית, שזו אינה מתאימה לדברי חז"ל:

א. הר"ח בתחילת הסוגיא²²² כתב ש"החוזים בכוכבים שבזמן הזה מדברים דברים המכחישים²²³". מסתבר שכוונתו לחכמי יוון וממשיכיהם המוסלמים, כיוון שהוא חי בצפון אפריקה בה הכירו את המדע היווני.

²¹³ פרק יב.

²¹⁴ עמ' יד-יד: בדפוס וילנא תרל"ח.

²¹⁵ בשם חכמים בברייתא דשמואל הקטן, או בשם חכמי הגויים בברייתא דמזלות וברזיאל המלאך.

²¹⁶ אמנם בברייתא דמזלות וברזיאל המלאך שם מסיים שחכמים חולקים לגבי המרחק מהארץ עד הרקיע, ואומרים שהוא מהלך חמש מאות שנה (ובברייתא דמזלות הוסיף שגם עוביו של רקיע מהלך חמש מאות שנה). ומסתבר שלפי זה הם חולקים גם על המרחק מהארץ לירח, לשמש ולכוכבים השונים (שהרי בתחילת הפרק מפורש שהשמש הירח וכוכבי הלכת נמצאים בתוך הרקיע).

עכ"פ גם מרחק זה לא מתאים לידוע לנו ע"פ המציאות, שכן ע"פ הגמרא פסחים צד. מהלך יום אחד הוא ארבעים מיל, וא"כ מהלך חמש מאות שנה הוא כשבעה מיליון ק"מ.

²¹⁷ החשבון שם מתבסס על כך שכל מיל הוא 2000 אמה.

²¹⁸ אריסטרכוס מסאמוס חישב זאת במאה ה-3 לפנה"ס.

²¹⁹ עירובין נו.

²²⁰ דהיינו, שהסטייה בו מהערך האמיתי קצרה כמעט כפליים.

²²¹ אלמגסט ספר 3 פרק 1.

²²² פסחים צד.

²²³ את דברי הגמרא. אמנם, בניגוד למפרשים דלקמן, הוא כותב שאנו מחוייבים לדברי הגמרא. יש לציין שבמו"ק יא. הוא כותב שדברי הגמרא שם בענייני רפואה הם רק ע"פ רופאי זמנם באותה העת ובאותו המקום.

ב. הרמב"ם²²⁴ כותב על דברי הגמרא בתחום זה: "ואל תבקשני לתאם כל מה שאמרו מענייני התכונה (אסטרונומיה) עם המצב כפי שהוא, לפי שהמדעים באותו הזמן היו חסרים, ולא דברו בכך משום שיש להם מסורת באותם הדברים מן הנביאים, אלא מצד שהם ידעני אותם הדורות באותם המקצועות, או שמעום מידעני אותם הדורות"²²⁵. שיטת הרמב"ם באסטרונומיה²²⁶, כידוע, זהה לזו של חכמי יוון. כאשר הוא כותב שדברי חז"ל אינם מתאימים למצב כפי שהוא מבין אותו, עולה מדבריו שהמדע של חז"ל לא מתאים לזה היווני.

ג. הרס"ג²²⁷ כותב על דברי הגמרא לגבי צורת הרקיע²²⁸ שהם נוגדים את "הדבר המוסכם לדעת הכל"²²⁹ וכו' שהגלגל והארץ כל אחד מהם ככדור ושהארץ בתוך השמים כנקודה ושיבוב השמש ביום מעל הארץ ובליילה מתחת לארץ".

ד. היפה תואר²³⁰, מראשוני האחרונים, כתב על דברי חז"ל בסוגיא זו ובעוד סוגיות "ואע"פ שחכמי התכונה לא יסבלו זה כלל ומופתיהם נאמנים, אינו קשה, שהרי חז"ל לא היו בקיאים בחכמה זו, רק מה שהוא נצרך לקבועא דירחא"²³¹.

כדוגמא עקיפה להשפעת האסטרונומיה הבבלית על חז"ל ניתן לציין ששמותיהם של החודשים היהודיים, כידוע, מקורם בבבל²³².

²²⁴ מורה נבוכים ח"ג יד.

²²⁵ ובמשנה תורה (יסודי התורה פ"ד הי"ג) כותב בעניין זה: "ועניני ארבעה פרקים אלו שבחמש מצות האלו (בין השאר, ענייני הגלגלים שביאר באריכות בכל פרק ג) הם שחכמים הראשונים קוראין אותו פרסד כמו שאמרו ארבעה נכנסו לפרדס, ואף על פי שגדולי ישראל היו וחכמים גדולים היו לא כולם היה בהן כח לידע ולהשיג כל הדברים על בורין".

²²⁶ המפורטת ביסודי התורה פ"ג.

²²⁷ בפירושו לספר יצירה פ"ב מ"ד ד"ה ואם.

²²⁸ רבי אליעזר ורבי יהושע בבבא בתרא כה-כה; וכן הוא כותב על דברי ספר יצירה שם (לצד שהם כפשוטם, והביא צד שדברי ספר יצירה שם הם משל).

²²⁹ ומעין זה בתחילת דבריו "היפך המוסכם מכל החכמים".

²³⁰ על בראשית רבה פרשה ב סי' ו ד"ה ולא.

²³¹ ומעין זה כתב ביפה מראה על הירושלמי ר"ה פ"ב ה"ד ד"ה שלוש (הובא בשיירי קרבן שם ד"ה שס"ה): "אבל זה שאמר שיש שס"ה חלונות והליכת החמה והלבנה בהן, לא הבינותי עניינו להסכימו עם מה שנתפרסם בעולם מחכמת האיציטגניות בעניינים אלו".

²³² ירושלמי ראש השנה פ"א ה"ב. ואכן באוצר ישראל ערך חדש מביא את שמות החודשים באשורית: תשרית, ארחושמנו, כסלמו, טבתו, שבטו, אדרו, ארחונאקרו אדרו (אדר שני – בשנה מעוברת), ניסאנו, אארו, סימנו, דומוזו, אבו, אלולו. ובדומה לזה שמות החודשים בלוח הבבלי.

חלקים – יש להעיר על עניין אסטרונומי שנמצא בחז"ל, ולא אצל חכמי האומות, והוא יחידת מידת הזמן "חלק"²³³, דהיינו אחד מ-1080 בשעה. לעומת זאת, הבבלים ואף היוונים השתמשו בבסיס 60²³⁴.

נוסח התפילה – יש להעיר שתפיסה זו של רקיע אטום, שהחמה עוברת דרך פתחים שבו בבוקר ובערב, מוזכרת גם בתפילות "מעריב ערבים בחכמה פותח שערים"²³⁵, "ובוקע חלוני רקיע מוציא חמה ממקומה"²³⁶.

ג. אסטרונומיה בראשונים בארצות האסלאם

כפי שהקדמנו, כיוון שהראשונים חיו בימי הביניים, יש חילוק בין הראשונים שחיו בארצות האסלאם, שבהן המדע היווני היה מוכר, לבין אלו שחיו בארצות הנצרות, שבהן המדע נסוג משמעותית.

הרמב"ם, שהיה בקיא ביותר בדברי חכמי יוון, פירט את עיקרי האסטרונומיה היוונית בהלכות יסודי התורה²³⁷, ואף הביא מדבריהם בענייני קידוש החודש²³⁸. כל תפיסתו של הרמב"ם בהסברת הכוכבים הנעים סביב הארץ, סדרם, שבעת גלגליהם, הגלגל השמיני שבו קבועים כל כוכבי השבת, והגלגל התשיעי המקיף את הכל²³⁹ – זהה לשיטה

²³³ ראש השנה כה. אמנם יש שכתבו שהמילים "ושבעים ושלושה חלקים" נוספו לגמרא מאוחר יותר, לאחר שר' הלל ובית דינו סידרו את כללי הלוח (נחמד ונעים סי' ריג, יסודי העיבור מאמר ב פרק כט (אמנם בספר כרם חמד מכתב ז עמוד 110 הוא עצמו הסתפק בזה וכתב שלא נוכל להכריע בדבר), קורות חשבון העיבור תחילת פרק ה ובמאמר "הלוח העברי וחשבון התקופות" פרק יז).

²³⁴ למשל, כ"ט י"ב תשצ"ג נכתב אצלם: 29,31,50,8,20 (אלמגסט ספר 4 פרק 2 ותחילת פרק 3).

²³⁵ פירושי סידור התפילה לרוקח (מן הראשונים) על ברכת המעריב ערבים.

²³⁶ ר"ת בשיטה מקובצת כתובות יג: ד"ה השיבתנו, הובא בגליון הש"ס פסחים צד:, רזיאל המלאך דף עב. בדפוס וילנא תרל"ח, סודי רזיא ח"א אות ל ד"ה יהי, וכן ביאר את תפילה זו בפירוש עץ יוסף בשם מגיד צדק שנדפס בסידור אוצר התפילות (תחילת ברכות קריאת שמע בשבת).

²³⁷ פ"ג.

²³⁸ הלכות קידוש החודש פי"ז הכ"ד.

²³⁹ יסודי התורה פ"ג.

היוונית²⁴⁰. גם הדגשת הרמב"ם²⁴¹ שאין בין הגלגלים מקום פנוי – היא סברתו של אריסטו²⁴².

הרמב"ם גם היה בקיא בדברי האסטרונומים הערבים, וישנם פרטים מעטים ברמב"ם שמקורם בדבריהם:

א. אורך שנת החמה – ע"פ הרמב"ם²⁴³ מדויק יותר מזה של חכמי יוון, ומקורו באל-בתאני²⁴⁴.

ב. המולד הממוצע – ע"פ הגמרא²⁴⁵ המולד הממוצע הוא 29 יום 12 שעות 44 דקות $3\frac{1}{3}$ שניות²⁴⁶, וכן כתב הרמב"ם²⁴⁷ וכינה זאת "חישוב בקירוב בלא דקדוק"²⁴⁸. אך הוא הביא חישוב נוסף, מדויק יותר, אותו כינה "חשבון מהלך אמצע הירח"²⁴⁹ והערך היוצא על פיו הוא 29 יום 12 שעות 44 דקות 2.69 שניות²⁵⁰. דבריו אלו מבוססים על שיטותיהם של אסטרונומים רבים בימי הביניים – רובן ככולן של מוסלמים – שכולן קצרות במקצת מהערך שבגמרא, וביניהן הפרשים קטנים ביותר²⁵¹.

ג. נליזת הירח שהובאה ברמב"ם²⁵² לא היתה ידועה לחכמי יוון אלא לאסטרונומים מאוחרים יותר²⁵³.

²⁴⁰ לגבי דעת הרמב"ם בחילוקים הדקים שבין שיטת אריסטו לשיטת תלמי (וכן בדעת ראשונים נוספים בשאלה זו) דן במאמר "תאוריות אסטרונומיות בהגות היהודית בימי הביניים".

²⁴¹ יסודי התורה פ"ג ה"ב.

²⁴² הובא בספר תכונת השמיים בסופו אות צד.

²⁴³ קידוש החודש פי"ב.

²⁴⁴ המפרש על הרמב"ם קידוש החודש פי"ב ה"א. וכן המהרלב"ח שם, אך הוא העיר שאין זה הערך המדויק שהביא אל-בתאני, ומעין זה העיר בספר לבוש אדר היקר על הרמב"ם שם.

²⁴⁵ ראש השנה כה.

²⁴⁶ דהיינו כ"ט י"ב תשצ"ג.

²⁴⁷ קידוש החודש פ"ו ה"ג.

²⁴⁸ קידוש החודש פ"ו ה"א.

²⁴⁹ קידוש החודש פי"ד ה"ב.

²⁵⁰ ספר חשבון תקופות ומולדות עמוד 19.

²⁵¹ לעיתים אף של כמאית שנייה. הקצרה ביותר – של באנו מוסא – 29.530,582,051,183 יום, דהיינו 29 יום 12 שעות 44 דקות 2.28922222 שניות, והארוכה ביותר – של איבן ינוס ואל-ביטרוג'י – 29.530,593,317,901 יום, דהיינו 29 יום 12 שעות 44 דקות 3.2626666 שניות. הובאו במאמר Ancient and medieval values for the mean synodic month נספח 3, ובספר חשבון תקופות ומולדות עמוד 19.

²⁵² קידוש החודש פי"ז ה"י.

ד. הגלגלים הם כמו גלדי בצלים – ביטוי זה של הרמב"ם²⁵⁴, מקורו באסטרונומים מוסלמים²⁵⁵.

מספר הכוכבים – יש מהראשונים שכתבו שמספר הכוכבים הוא 1022²⁵⁶. המקור למספר זה הוא קטלוג הכוכבים של תלמי²⁵⁷, בספרו אלמגסט²⁵⁸.

הסיכום בסוף קטלוג הכוכבים של תלמי – סך הכוכבים הצפוניים 1022, וחלוקתם ע"פ גודלם²⁵⁹:

Sunt autem omnes stellæ tum boreales tum australes. tot. Quorum	
Magnitudinis *	
Primæ	15
Secundæ	45
Tertiæ	208
Quartæ	474
Quintæ	217
Sextæ	49
Obscuræ	9
Nebulosæ	5
Et cyprius	

²⁵³ המפרש על הרמב"ם שם.

²⁵⁴ יסודי התורה פ"ג ה"ב.

²⁵⁵ הרב קאפח יסודי התורה פ"ג הערה ו.

²⁵⁶ (ובחלקם גרסאות דומות לזה, ככל הנראה מתוך טעויות בגירסא). רלב"ג במלחמות ה' מאמר חמישי ח"א פרק נב (הובא בהערות על הרלב"ג בראשית פרק טו פס' ד ד"ה ואולם) ושם הדגיש שאין כוכבים נוספים שאינם נראים, חשבון מהלכות הכוכבים לרבי אברהם בר חייא הנשיא עמוד קב.

ויש שהדגישו שמדובר בכוכבים הנראים בלבד, אך ישנם עוד רבים: דרשות ר"י אבן שועיב (מתלמידי הרשב"א) פרשת במדבר ד"ה ואמר, אברבנאל בראשית פרק טו פס' ד, המפרש על הרמב"ם יסודי התורה פ"ג, ספר יוחסין מאמר ה ד"ה אני, ספר העיקרים מאמר ג פרק כד, רד"ק תהילים פרק קמז פס' ד וישעיהו פרק מ פס' כו, שו"ת מהרי"ף סי' ו, יערות דבש ח"ב דרוש ז ד"ה אבל.

²⁵⁷ המבוסס ברובו על הקטלוג של היפרכוס שמנה רק 850 כוכבים.

²⁵⁸ ספר 8 פרק 2.

²⁵⁹ מתוך אלמגסט, מהדורה לטינית משנת 1528.

שביל החלב – הראשון מקדמונינו שמצאנו בדבריו הסברים טבעיים למהותו של שביל החלב הוא הרס"ג²⁶⁰, והוא מביא לזה כמה אפשרויות²⁶¹: עקבות שהחמה השאירה במקום שבו עברה קודם, אדים, אש²⁶², אוסף כוכבים קטנים, או אפשרויות אחרות²⁶³.

כל ההסברים הנ"ל דומים מאוד לאלו של חכמי יוון²⁶⁴. בגמרא לא מוזכר שום הסבר טבעי לשביל החלב²⁶⁵.

זמן המולד הממוצע. ראוי לציון פרט משמעותי שבו היה חסר ידע יווני גם בארצות האסלאם, והוא אורך המולד הממוצע. בספר אלמגסט של תלמי²⁶⁶ מופיע ערך הזהה לכ"ט י"ב תשצ"ג שבגמרא²⁶⁷, כולל הדרך כיצד להגיע אליו²⁶⁸. אלא שבחלק מתרגומי ספר זה –

²⁶⁰ אמונות ודעות הקדמה סוף אות ה ד"ה וכיוון, עמוד כא. יש תרגומים שתרגמוהו: נתיב החלב, יש שתרגמוהו חגורה, ויש שתרגמוהו מגורה, ויש שגם – מחוסר ידע – התלבטו מהו פירוש מגורה שבדבריו (הערה בהדפסת קושטא שכ"ב עמוד 13). מאוחר יותר, בתקופת הראשונים, כינוהו "נר השמיים", כגון בספרים אותות השמיים, שער השמיים, תורת המנחה.

²⁶¹ הוא מביא כדוגמא לכך שלתופעה יכולים להיות הסברים שונים, כך שלא ברור מהי דעתו.

²⁶² בחלק מהתרגומים שני אלו הם אפשרות אחת: אד שעולה מאש. עכ"פ דעה זו מתאימה לכינוי "נהר דינור".

²⁶³ שלא פירטן.

²⁶⁴ אמנם כבר אנכסגורס ודמוקריטוס הבינו שהוא מורכב מכוכבים רבים רחוקים (מה שהוכח רק במאה ה-17 ע"י גלילאו גליליי. אמנם הם סברו, בטעות, שהם מקבלים את אורם מהשמש), אך תלמידי פיתגורס הסבירו שהוא עקבות (או: חריכה) של גלגל השמש או של כוכב שנפל בעבר, יש שאמרו שהיא השתקפות שלנו לשמש, ואריסטו סבר ששביל החלב נוצר באטמוספירה ע"י אוויר חם שמגיע מכוכבים גדולים, רבים וצפופים בספרו מטאורולוגיקה ספר 1 פרק 8, שם הביא גם את שאר השיטות הללו.

²⁶⁵ בגמרא הוא מכונה "נהר דינור", כפי שמוכח בברכות נח: שקצה מזל עקרב נמצא בנהר דינור, ואכן הוא נמצא בשביל החלב, אך היא לא דנה בהסבר טבעי אליו. אם ישנו בה הסבר, הוא רק הסבר רוחני – שיוצא מזיעתן של חיות (חגיגה יג:), וגם הוא לא ברור משום שיש שכתבו שהם שני נהרות שונים – אחד בברכות שם ואחד בחגיגה שם (סידור התפילה לרוקח עח, סודי רזיא ח"א ל ד"ה ולפי). כל זאת בניגוד לתופעות אחרות בענייני השמש והכוכבים שניתנו להן הסברים טבעיים (מקום החמה בלילה (בבא בתרא כה: ופסחים צד:), סיבוב גלגל המזלות (פסחים צד:), גודלם של הכוכבים (פסחים צד:)). יש להעיר שגם משמו – "נהר דינור" (נהר של אש) – נראה לכאורה שלא היתה ברורה להם מהותו הטבעית (שהרי לא קראו לו, למשל, "נהר הכוכבים").

²⁶⁶ ספר 4 פרק 2 ותחילת פרק 3, בלשונו: 29,31,50,8,20 בבסיס 60. ערך זה זהה לחלוטין לכ"ט י"ב תשצ"ג.

²⁶⁷ ראש השנה כה.

²⁶⁸ חלוקת זמני ליקויים שונים במספר החודשים שביניהם. החישוב של היפרכוס, שמופיע אצל תלמי שם, התבסס על שני ליקויים שביניהם 126007 יום ושעה אחת, כאשר עברו ביניהם 4267 חודשים.

הלטיני²⁶⁹ הערבי והעברי, נפלה בו טעות²⁷⁰ שנשתרשה אצל רבים בימי הביניים²⁷¹, ואף אצל גדולי ישראל מתקופת הראשונים שעסקו בכך – יסוד עולם²⁷² וספר העיבור²⁷³. חוסר ההתאמה בין הערך שמפורש בגמרא לבין זה שמופיע לכאורה בשם תלמי, גרם ליסוד עולם²⁷⁴ להניח שאין דרך טבעית להגיע לדיוק של הערך שבגמרא, ולהסיק מכך שמקור דברי הגמרא בנבואה. הארכנו בכל זה במאמר "זמן המולד הממוצע ומקורותיו במשך הדורות"²⁷⁵.

ד. אסטרונומיה בראשונים בארצות הנצרות

צורת הארץ – תוס'²⁷⁶ כותב במפורש שהארץ כדורית, והוא מתבסס על דברי הירושלמי²⁷⁷. מאידך, ר"א ממיץ²⁷⁸ והרא"ש²⁷⁹ סברו שכיוון שהחמה בלילה מהלכת תחת הארץ, היא מחממת את המעיינות²⁸⁰, והדבר אינו מתיישב אם הארץ כדורית.

קצות הרקיע – הרש"ש²⁸¹ כתב שמרש"י ותוס' משמע שהבינו שהרקיע נושק לארץ, כפשוטו.

²⁶⁹ כגון משנת 1515 ומשנת 1528.

²⁷⁰ ובמקום הערך 29,31,50,8,20 נכתב בטעות: 29,31,50,8,9,20. אמנם ברור שהנוסח המקורי של תלמי היה 29,31,50,8,20. משום שכך הוא הנוסח במקור היווני (וכן בדפוסים היווניים משנת 1538, 1898, 1927), ועל פי ערך זה גם חישוב תלמי לוחות לחישוב המולדות האמצעיים למשך 1100 שנה (מובאים בסוף ספרו אלמגסט, והוזכרו בספר חשבון תקופות ומולדות עמוד 23 הערה 3). במאמר "זמן המולד הממוצע ומקורותיו במשך הדורות" הערה 58 ביארנו את מקור הטעות הנ"ל.

²⁷¹ הזכירו זאת: חשבון תקופות ומולדות עמוד 18 הערה 3, המאמר 'A note on Copernicus' עמוד 26.

²⁷² מאמר ג פרק יב.

²⁷³ מאמר ב פרק ב.

²⁷⁴ מאמר שלישי סוף פרק יב.

²⁷⁵ פרק ח.

²⁷⁶ ע"ז מא. ד"ה ככדור.

²⁷⁷ עבודה זרה פ"ג סוף ה"א. ומלשונו "פירוש ים אוקינוס שמקיף את כל העולם" משמע שהוא סובר שהוא כדור שחציו משוקע באוקיינוס, וכדלקמן.

²⁷⁸ בעל היראים, הובא ברא"ש פסחים מב.

²⁷⁹ פסחים מב.

²⁸⁰ דברי חכמי האומות פסחים צד:

וכן מצאנו בכמה וכמה ראשונים²⁸², שסברו שהרקיע נושק לקצות הארץ או האוקיינוס: בעל הרוקח כתב "הרקיע הזה עשוי ככיפה דומה לאוהל הפרוסה על הארץ וכו' קצותיו למטה על הארץ ותוכו למעלה בכיפה וכל הארץ תחתיו, וים אוקיינוס מסביב, וסביב יש ארץ תהו ובהו וכו', היא הארץ אינה נושבת ובאותה הארץ דבוקים קצות הרקיע סביב סביב"²⁸³, ובלשון דומה מאוד כתב רבי שבתי דונולו²⁸⁴.

וכן יש תוס' שאי אפשר לפרשו כלל, לולי תפיסה דומה לזו. לאחת הדעות בתוס', כנגד העולם יכולים להיות בשמיים רק שלושה כוכבים – אחד כנגד היישוב, אחד כנגד המדבריות ואחד כנגד הימים. שאר כל הכוכבים שאנו רואים ברקיע הם כנגד ים אוקיינוס²⁸⁵. הדרך היחידה להבין את דברי התוס' הללו היא ע"פ התפיסה שהארץ נמצאת במרכזו של האוקיינוס, שהוא ים שטוח שממלא את כל היקום עד קצות הרקיע. וכן משמע מלשונם במקום אחר²⁸⁶. לתפיסה כזו, שהארץ כדורית²⁸⁷ אך חציו התחתון של הכדור שקוע באוקיינוס כזה, ישנם מקורות נוספים²⁸⁸.

²⁸¹ רש"ש פסחים צד.

²⁸² מארצות הנצרות.

²⁸³ ספר סודי רזיא ח"א אות י ד"ה ובספר יצירה, וכן בפירושו לספר יצירה דף ח, הובא בספר "פירוש רבינו אלעזר מגרמייזא ז"ל על התורה" על הפסוק בראשית ברא אלקים.

ובספר סודי רזיא ח"א אות ח (ד"ה בכל) כתב: "קרקסי השמים במי אוקיינוס הם אחוזים, שמימי אוקיינוס בין קצות השמים לבין קצות הארץ. וקצות השמים על מימי אוקיינוס הם פרוסים וכו' תוכן של שמים עולה למעלה למעלה כאהל פרוסה ובני אדם עומדים תחתיה וקצותיה למטה ותוכה למעלה, כך הן השמים קצותם למטה ותוכן למעלה כל הבריות יושבין תחתיהן כאהל לשבת". ובלשון דומה מאוד בילקוט שמעוני תהילים תתסב.

²⁸⁴ קו התאריך הישראלי שער ב פרק ט עמוד ל טור שני.

²⁸⁵ דעה בתוס' פסחים צד. ד"ה כל, וחגיגה יב. ד"ה מסוף.

²⁸⁶ תוס' ע"ז מא. ד"ה ככדור "שראה כל העולם ככדור ואת הים כקערה, פירוש ים אוקיינוס שמקיף את כל העולם", והרי "העולם", ע"פ תחילת המשפט, פירושו הכדור כולו.

יש להעיר שמקובל לומר שתוס' על מסכתות חגיגה ועבודה זרה – מקורם זהה, והוא תוס' רבי אלחנן בן ר"י הזקן. אלא שאת מסכת חגיגה ערך רבי משה מאיברא ואת מסכת עבודה זרה ערך רבי מנחם החסיד מדרויש תלמיד רבנו פרץ (ספר בעלי התוספות, הובא בספר "דעת דורות" פרק "עורכי התוס' שבידינו").

²⁸⁷ יש להעיר שבתוס' זה, וכן בבעל הרוקח ורבי שבתי דונולו הנ"ל, אין צורך לומר שהארץ כדורית דווקא.

²⁸⁸ רזיאל המלאך דף יח: (בדפוס אמסטרדם תס"א) ד"ה יו"ד (ושם הביא גם איור, כפי שהבאנו בפרק ב אות ג). יש להעיר שרבים כתבו שמחברו של רזיאל המלאך הוא רבי אלעזר מוורמייזא, בעל הרוקח (האריך וליקט את דעות אלה במבוא לספר סודי רזיא אות ה), וא"כ אפוא מדובר בתקופת הראשונים בארצות הנצרות. מאידך, בספר סודי רזיאל לבעל הרוקח (ח"א אות ב) מוכח שסבר שהארץ מרחפת בחלל: "והארץ תלויה בין האויר והגלגל מגלגל סביבותיה והארץ אינה זזה

ממקומה. משל לכלי זכוכית רחב ופיו קצר ובו מוץ או עלה יבש או כנפי עוף או קליפת שום, ישים פיו בפי הכלי ויפיח רוחו בכח עד שיתמלא הכלי רוח, אז יעלה מה שבכלי באויר באמצע עד הרוח בו, כך הארץ תלויה באויר".

וכן זוהר חדש כרך א בראשית דף טז.: "הרקיע כדור ובא במימי אוקיינוס".

היו שכתבו שהשמש שוקעת לתוך האוקיינוס: פרקי דרבי אליעזר נ בשליש הראשון, ילקוט שמעוני ישעיהו תקיג, ובדומה לזה בזוהר חדש כרך א בראשית דף כו. (זוהר חדש מדרש הנעלם דף טו.) "אלמלא דסחי שמשא בימא דאוקיינוס הוה שריף ואוקיד לכולי עלמא", ואפשר שקשור לדברי הזוהר חדש ח"ב רות דף כח. "השמש כשיוצא נדלקים בו שלהבותיו והוא אדום מרוב גבורתו ואח"כ חוזר לגוון הראשון". אם הם סברו שהארץ כדורית – והזוהר החדש לשיטתו לעיל בסמוך – צריך לומר שהארץ היא כדור המשוקע באוקיינוס.

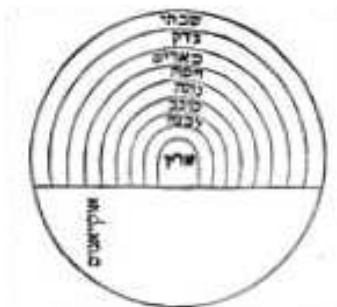
נעיר שיש ראשונים שלכאורה משמע מלשונם כתפיסה זו, ואעפ"כ מוכח מדבריהם במקום אחר שכוונתם לכדור המרחף בחלל, אלא שבחציו ה"תחתון" אין יבשה אלא רק אוקיינוס. כך בספר שבילי אמונה (נתיב ב שביל ב ד"ה כבר): "חצי כדור הארץ הוא טבוע במימי אוקיינוס והחצי (האחד) [האחר] הוא מגולה לאויר העולם והוא גבנוני כעין חצי כדור... המשל בזה לתפוח שהוא בקערה מלא[ה] מים וקערה אחרת מכסה אותה... שנמצא חצי התפוח שקוע בתוך המים וחצי האחר למעלה מן המים", ובהמשך דבריו (ד"ה וכתבו) מוכח שהארץ מרחפת בחלל.

וכך בספר יסוד עולם (מר ב פרק א ד"ה ואשוב): "כדור הארץ... קבוע באמצע הכל במקום מרכז כמו שאמרנו, ומי ים אוקיינוס הם מקיפין אותה ומכסים ממנה כמו חציה, ר"ל שחצי כדור הוא טבוע במימי אוקיינוס וחצי השני הוא מגולה לאויר העולם", אך בדבריו קודם לכן (ד"ה דע) מוכח שהיא מרחפת בחלל, וכן בהמשך דבריו (שם ד"ה והגלגלים) מוכח שסבר לשיטתו של בטלמיוס (תלמי) שהגלגלים מקיפים את הארץ.

אמנם אוצר ישראל (ערך אוקיינוס ד"ה חכמי) הבין שדעת השבילי אמונה והיסוד עולם שם זהה לדעת רזיאל המלאך שם, וכתב שכך סברו חכמי ישראל בימי הביניים וכן סברו אז גם חכמי אומות העולם (וכן כתב בערך ארץ בפרק "תכונת הארץ"). אך באמת אין כוונתם זהה, כפי שהוכחנו.

בכלל חשוב להבהיר שיש קושי להבין באופן ודאי את תיאורי כלל-היקום של הראשונים, ובפרט לגבי תפיסה זו המשלבת את כדוריות הארץ ושטחיות האוקיינוס. זאת משום שהרבה קדמונים לא התיימרו לתאר לנו את כלל-היקום, ולכלול בסקירה אחת את צורות הארץ, האוקיינוס, הרקיע והכוכבים. לרוב הם ביארו פרט מסוים שהיה נצרך לסוגיא מסוימת. כמו"כ הסבריהם ניתנים לעיתים לפרשנויות שונות.

איור מתוך רזיאל מלאך²⁸⁹, שבו הארץ כדורית וחציה התחתון שקוע בתוך האוקיינוס, שהוא ים שטוח שממלא את כל היקום עד קצות הרקיע. ע"פ תיאור דומה ניתן להבין היטב את דברי התוס', את הסוברים שהשמש שוקעת לתוך האוקיינוס ועוד.



וכן הגר"ח קנייבסקי בפירושו²⁹⁰ על ברייתא דמזלות²⁹¹ דחה את פירוש רש"י ותוס', כיוון שפירושם אינו עולה לפי חכמי התכונה, ולכן פירש פירוש אחר²⁹².

דעת ר"ת בעניין החמה בלילה – ר"ת סבר שכל מה שניצחו חכמי אומות העולם את חכמי ישראל²⁹³ הוא רק ניצחון בטענות, אבל האמת כחכמי ישראל שבלילה החמה מעל הרקיע, וע"פ זה ביאר גם את לשון התפילה²⁹⁴ "ובוקע חלוני רקיע"²⁹⁵, וכך ביאר גם את שיטתו בגדרי בין השמשות – שבין השקיעה הראשונה לשקיעה השניה החמה כבר עברה את עובי הרקיע, אך היא עדיין כנגד החלון ועדיין לא התחילה לנוע מאחורי הרקיע²⁹⁶. פירוש זה מסתמך כמובן על דעת חכמי ישראל שבלילה החמה מעל הרקיע²⁹⁷. ברור שדעה זו לא יכולה להתיישב כלל עם המדע היווני²⁹⁸.

²⁸⁹ את מקורותיו של איור זה פירטנו לעיל פרק ב אות ג.

²⁹⁰ הנקרא "מזלות כסדרן".

²⁹¹ אות ד.

²⁹² זו לשון הגר"ח קנייבסקי שם: "ברייאתא זו מובאת בפסחים צ"ד ב' וע"ש מה שפירש"י ותוס' ז"ל אבל פירושם ז"ל אינו עולה לפי חכמי התכונה וכו' ונלענ"ד בעה"י דה"פ וכו'".

²⁹³ פסחים צד:

²⁹⁴ שיטה מקובצת כתובות יג: ד"ה השיבתנו. הובא בגליון הש"ס פסחים צד:

²⁹⁵ וכן ביאר את תפילה זו בפירוש עץ יוסף בשם מגיד צדק שנדפס בסידור אוצר התפילות (תחילת ברכות קריאת שמע בשבת).

²⁹⁶ ספר הישר (חידושים) סי' רכא, מגיד משנה שבת פ"ה ה"ד, ובלשון קצרה בתוס' שבת לה. ד"ה תרי ופסחים צד. ד"ה רבי.

²⁹⁷ תוס' רי"ד שבת לד: סוף ד"ה איזהו, לחם משנה שבת פ"ה ה"ד ובני בנימין שם.

²⁹⁸ וברור שאין להוכיח משיטת הרמב"ם בעניינים אלו לדברי ר"ת, כפי שניסה להוכיח בספר יום ולילה של תורה פרק ט עמ' מא ד"ה גם.

גם בעל הרוקח²⁹⁹ פירש שהחמה עוברת בחלונות הרקיע כפשוטו, והדבר מתאים לשיטתו לעיל שהרקיע נוגע בקצות הארץ.

חשוב לציין שגם רש"י³⁰⁰ נקט בפשטות לגבי החמה ש"בלילה סובבת למעלה מן הכיפה". נדגיש שלצורך פירוש הגמרא שם לא היה צורך להזכיר כלל את הרקיע, ומשמע שכך סבר רש"י בפשטות, ולא רק כפירוש לדברי הגמרא בסוגיא מסוימת.

גלגל חמה ולבנה – תוס'³⁰¹ כתבו שכיוון שהלבנה בגלגל אחד והחמה בגלגל אחר – יתכן שפגימת הלבנה תהיה לצד החמה, וסיים "לחכמי המזלות זה פשוט". והקשו עליו שאינו כן³⁰², ובוודאי שהדבר אינו מתאים לתפיסה היוונית³⁰³. "חכמי המזלות" שבתוס', הם אפוא חכמים מאירופה בימי הביניים, והדבר מתאים לרמת ידיעותיהם בתקופה זו.

מספר הכוכבים – המספר 1022 שהיה מקובל אצל היוונים ואצל כמה מהראשונים בארצות האסלאם³⁰⁴, לא מוזכר ברש"י ותוס'. ואדרבה, משמע מהם שמספרם גדול בהרבה³⁰⁵.

²⁹⁹ פירושי סידור התפילה לרוקח על ברכת המעריב ערבים, הבאנו לעיל פרק ד אות ב איור מתוך דבריו שם.

³⁰⁰ ראש השנה כד. ד"ה כאן.

³⁰¹ ראש השנה כד. ד"ה תני.

³⁰² חכמת מנוח (בסוף המסכת) שם.

³⁰³ אמנם מקור התפיסה שהחמה והלבנה קבועות בגלגלים שונים הוא כמובן יווני, אך ליוונים היה ברור שהגלגלים הללו שקופים לחלוטין, ופשוט שאין אפשרות שפגימת החמה תהיה לצד החמה.

³⁰⁴ כדלעיל פרק ד סוף אות ג.

³⁰⁵ רש"י פסחים צד. ד"ה תחת, תוס' פסחים צד. ד"ה כל.