

מעט מזער על מערכת השמש שלנו

מאת אדיר דחוח-הלוי

במערכת השמש שלנו יש שמונה כוכבי-לכת שנעים באופן קבוע סביב השמש, חמישה כוכבי-לכת ננסיים, וגופים רבים נוספים קטנים יחסית כמו ירחים, אסטרואידים ושביטים (אשר דומים לאסטרואידים אך מורכבים מקרח). שמונת כוכבי-הלכת שבמערכת השמש שלנו הם: כוכב-חמה, נוגה, כדור-הארץ, מאדים, צדק, שבתאי, אורנוס ונפטון (בתמונה א' אתם יכולים לראות את יחסי הגדלים של שמונת כוכבי-הלכת).

כוכבי-הלכת נעים סביב השמש בזכות כוח המשיכה שהקב"ה טבע בבריאה, ולפיו כל שני גופים בעלי מסה נמשכים זה לזה. כוח המשיכה מחזיק את כוכבי-הלכת בתנועה סביב השמש (ראו תמונה ב'). כל שמונת כוכבי-הלכת ושאר הגופים נעים סביב השמש בהתאם לכוח המשיכה, שנקבע לפי המסה של כל כוכב והמרחק שלו מן השמש. לחלק מכוכבי הלכת, ובמיוחד לגדולים שבהם, יש ירחים משל עצמם אשר נמשכים אליהם ומתלווים אליהם לאורך הקפת השמש.

מערכת השמש נוצרה לפי הערכת המדע לפני כ-4.6 מיליארד שנה, והיא נמצאת על זרוע אוריון, שהיא אחת משש הזרועות של גלקסיית שביל-החלב. גלקסיית שביל-החלב מכילה בין 200 ל-400 מיליארד כוכבים, והיא ממוקמת יחד עם כ-35 גלקסיות נוספות המרכיבות את צביר-הגלקסיות שנקרא "הבתולה", שהוא אחד מצבירי-גלקסיות רבים ביקום. מעריכים שביקום כולו יש מיליארדי גלקסיות, כאשר בכל אחת מהן יש עשרות ומאות מיליארדים של כוכבים!

המרכיב המרכזי במערכת השמש שלנו הוא כמובן השמש עצמה, שתופסת 99.86% מהמסה הידועה של המערכת כולה. במרחק הקצר ביותר לשמש נמצאים ארבעת כוכבי-הלכת הפנימיים, הקרויים גם "כוכבי-הלכת הארציים": כוכב-חמה, נוגה, כדור-הארץ ומאדים. אחריהם נמצאת "חגורת האסטרואידים" המורכבת ממאות אלפי אסטרואידים, וביניהם כוכב-לכת ננסי אחד שנקרא "קrs". אחריהם ממוקמים ארבעת "כוכבי הלכת-החיצוניים" המכונים "ענקי הגזים": צדק, שבתאי, אורנוס ונפטון. מעבר לנפטון הרחוק נתגלו עד עתה כאלף עצמים, מהם ארבעה גופים שמוגדרים ככוכבי-לכת ננסיים: פלוטו, האומיה, מאקה-מאקה, ואריס.

מערכת השמש שלנו מורכבת מגופים רבים, ומדי שנה מתגלים בה גופים חדשים. נכון להיום יש במערכת השמש שמונה כוכבי-לכת וחמישה כוכבי-לכת ננסיים, אשר שמותיהם פורטו לעיל (ראו תמונה ג'), הגדלים הם בקנה מידה אך המרחקים לא). כמו כן, יש במערכת השמש 335 גופים שמוגדרים כירחים, כלומר שאינם נעים סביב השמש אלא סביב גופים אחרים במערכת השמש. כ-167 ירחים סובבים את שמונת כוכבי-הלכת, 6 ירחים סובבים את כוכבי-הלכת הננסיים, והשאר סובבים סביב אסטרואידים וגופים אחרים במערכת השמש.

כוכב-לכת מוגדר ככוכב-לכת רק אם הוא עומד בשלושה תנאים: (1) הוא נע סביב השמש; (2) הוא בעל מסה גדולה דיה על-מנת שכוח הכבידה שלו ייצור צורה הקרובה לצורה כדורית; (3) הוא דומיננטי במסלולו, כלומר הוא מְפַנֵּה את מסלולו מעצמים אחרים. כוכב-

לכת ננסי מוגדר כגוף העומד בשני הקריטריונים הראשונים בלבד. בנוסף, אסור לכוכב-הלכת הננסי להיות ירח של עצם אחר.

עד לפני כמה שנים פלוטו נכלל ברשימת כוכבי-הלכת, אך לאחרונה הוציאו אותו מרשימה זו, מפני שגילו ומצאו גופים בעלי גודל דומה לזה של פלוטו במערכת השמש החיצונית, כך למשל, התגלה בשנת 2003 הכוכב אריס (ראו תמונה ג') שהוא גדול מפלוטו. פלוטו ואריס, יחד עם האסטרואיד קרס, הוגדרו ראשונים ככוכבי-הלכת ננסיים, ובשנת 2008 נוספו לרשימה זו מאקה-מאקה והאומיה.

ישנם עוד גופים קטנים רבים במערכת השמש, אשר אינם מתאימים להגדרת כוכב-הלכת או להגדרת כוכב-הלכת ננסי, ובנוסף הם אינם ירחים של עצם אחר במערכת השמש, כל אותם הגופים הקטנים הנותרים מסווגים על-פי מיקומם במערכת השמש והם מחולקים לקבוצות, כגון: כוכבי-הלכת מינוריים, אסטרואידים (נמצאים בעיקר בחגורת האסטרואידים), קנטאורים (גופים קטנים בין צדק לנפטון), גופים טרנס-נפטוניים (גופים מעבר לכוכב-הלכת נפטון), מטאוראידים (גופים הקטנים מאסטרואידים וגדולים מחומר בין-כוכבי), ושביטים.

ראינו אפוא מעט מזער על עוצמתו וגדולתו של היקום, אך המלים "גדול" ו"עוצמתי" ביחס ליקום אינן מצליחות לתאר באמת את עוצמתו וגדולתו ואינסופיותו. ואולי נלמד מזאת לקח חשוב, כאשר אנחנו משבחים את ה' יתעלה בתפילותינו, עלינו תמיד לזכור, שכל תארי השבח וההלל אינם מצליחים לתאר באמת את רוממותו וגדולתו של ה' יתעלה. ויתרה מזאת, לפי האמת גנאי הם לה' יתברך, שהרי אנחנו מתארים אותו בתארים שמתאימים לעולם החומרי שאנחנו מכירים, והוא יתעלה נעלה ומרומם מעל כל זאת, אך דיברה תורה כלשון בני אדם... על כל זאת ועוד תוכלו לקרוא במאמר: "מבט לפיוט 'כתר-מלכות' לאורו של הרמב"ם" (באתר אור הרמב"ם, במדור "מאמרי עיון ומחקר").

ולכן אומר נחמיה (ט, ה): "וּמְרוֹמָם עַל כָּל בְּרָכָה וְתִהְיֶה" – הבורא יתעלה מרומם ונעלה מעל כל הברכות והתהילות שאנו אומרים בפינו. וכן אנו אומרים בקדיש: "לְעֵילָא לְעֵילָא מְכַל בְּרַכְתָּא שְׂרִיתָא תְּשַׁבְּחָתָא וְנִחַמְתָּא, דְּאֲמִירָן בְּעֵלְמָא וְאֲמִרוּ אִמְן".