

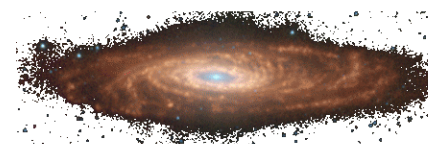
כאשר מתבוננים בשמיים מאזורים חשוכים מחוץ לעיר, ניתן להבחין במספר רב של נקודות אור. למעט נקודות בודדות, כל היתר הן **כוכבים** כדוגמת השמש שלנו: כדורי גז ענקיים המורכבים בעיקר מימן והליום, ופולטים כמות עצומה של אור וחום כתוצאה מתהליכים גרעיניים בליבותיהם. הכוכבים נראים לנו כנקודות אור חלשות, ואינם בהירים כמו השמש מפאת מרחקם העצום מאיתנו. לשם המחשה, הכוכב הקרוב ביותר אלינו, פרוקסימה קנטאורי, מרוחק פי כ- 300,000 ממרחק כדה"א מהשמש. בנוסף לכדור הארץ, מקיפים את השמש עוד שבעה כוכבי לכת (פלנטות): גופים קטנים יחסית וקרים, שאינם מפקימים אור, אלא מחזירים את אור השמש מפניהם. אנו רואים את הפלנטות מכיוון שהן קרובות אלינו יחסית. מרחקו של שבתאי מהשמש, לדוגמה, גדול רק פי עשרה לערך ממרחק כדור הארץ מהשמש. להלן נתונים בסיסיים של כוכבי הלכת במערכת השמש:



שם	מרחק מהשמש (מיליוני ק"מ)	שנה (שנות ארץ)	יממה (יממות ארץ)	קוטר ממוצע (ק"מ)	כוכב הלכת
כוכב חמה	57.9	0.24	58.6	4,880	כוכב חמה
נוגה	108.2	0.62	243.0 (-)	12,102	נוגה
ארץ	149.6	1.00	1.00	12,742	ארץ
מאדים	227.9	1.88	1.03	6,778	מאדים
צדק	778.4	11.9	0.41	139,822	צדק
שבתאי	1,426.7	29.5	0.44	116,464	שבתאי
אורנוס	2,871.0	84.0	0.72	50,724	אורנוס
נפטון	4,498.3	164.8	0.67	49,248	נפטון

זוהר קוטב על פני שבתאי - צילום משותף של חללית המחקר קאסיני וטלסקופ החלל האבל.

כל הכוכבים שאנו רואים בשמיים, יחד עם עוד כ- 400 מיליארד כוכבים נוספים (שאת רבים מהם עשויים להקיף כוכבי לכת משלהם) שוכנים בגלקסיית **שביל החלב** – אוסף של כוכבים, גז ואבק הקשורים זה לזה בכוח משיכה הדדי. לו היינו נעים במהירות האור (300,000 ק"מ לשנייה), היה לוקח לנו 100,000 שנה לחצות את גלקסיית שביל החלב מצד לצד! השמש שלנו משלימה הקפה אחת סביב מרכז הגלקסיה כל רבע מיליארד שנה. לגלקסיה צורת דסקה וכאשר אנו מביטים לכיוון מישור הדסקה צפיפות הכוכבים כה גדולה, עד כי מאתרים חשוכים, ניתן להבחין בפס אור הקרוי "שביל החלב". הרחק מעבר לשביל החלב מצויות עוד מיליארדי גלקסיות אחרות...

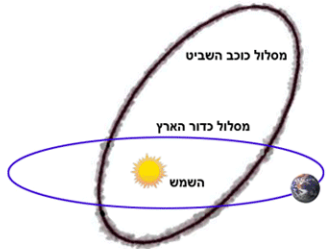


גלקסיה ספיראלית NGC 7331 - דומה מאוד במבנה לשביל החלב. טלסקופ החלל ספיוור.

מטאור הוא תופעה המתרחשת כאשר חלקיק אבק קטן מהחלל חודר לתוך האטמוספירה של כדור הארץ. במרבית המקרים קוטר החלקיקים קטן ממילימטר אחד. מהירותם של חלקיקי האבק גבוהה מאד: כ- 10 עד 70 ק"מ לשנייה, ועקב החום שנוצר מהחיכוך באטמוספירה העליונה של כדה"א, הם נשרפים בגובה של כ- 120 עד 80 ק"מ. החלקיקים מעוררים את האטמוספירה לאורך מסלול התנועה שלהם (מעבירים אלקטרונים באטום לרמות אנרגיה גבוהות יותר) ומייננים אותם (משחררים אלקטרונים מהאטום). כאשר האטומים חוזרים למצבם המקורי, נפלטת קרינה אלקטרומגנטית בתחום האור הנראה (תופעה דומה לזו מתרחשת בנורת ניאון), הנראית לצופה מהקרע כשזבל אור מהיר. במקרים נדירים, כאשר הגוף החודר לאטמוספירה גדול יותר, והוא מורכב מאבן או ברזל, עשוי הגוף לשרוד את המעבר באטמוספירה, וחלק ממנו עלול לפגוע בקרקע. הגוף הפוגע קרוי **מטאוריט**. מכתשי הפגיעה הרבים שניתן לראות על הירח למשל, הם תוצאה של פגיעת מטאוריטים בקרקע של הירח.

מדי לילה ניתן להבחין במטאורים בודדים (ספוראדיים) שמקורם בחלקיקי אבק שחצו באקראי את מסלול התנועה של כדור הארץ. לעיתים עובר כדור הארץ דרך נחיל אבק, שהשאיר אחריו כוכב שביט במסלולו סביב השמש, ומתרחש מטר מטאורים. כל המטאורידים בנחיל נעים במסלולים מקבילים, ועל כן כתוצאה מתופעת הפרספקטיבה, מטאורים אלה נראים כאילו הם מגיחים מנקודה אחת בשמיים. נקודת המוצא על פני כיפת השמיים נקראת **רדיאנט**. ברוב המקרים מטר המטאורים נקרא ע"ש קבוצת הכוכבים שבה שוכן הרדיאנט, לדוגמה: פרסאידיים, על שם קבוצת פרסאוס. מקורו של מטר הפרסאידיים בשביט סוויפט-טאטל (Swift-Tuttle), המקיף את השמש אחת ל- 130 שנה. להלן נתונים בסיסיים של מספר מטרות מטאורים בולטים:

שם המטר	שיא	קצב מטאורים לשעה בשיא
קוואדראנטידיים	3 ינואר	120
אטה אקווארידיים	5 ינואר	60
פרסאידיים	12 אוגוסט	100
אורינידיים	21 אוקטובר	23
ג'מינידיים	14 דצמבר	120



תרשים המתאר נקודות חיתוך בין מסלול סיבוב כדה"א לבין נחיל אבק המצוי במסלולו של כוכב שביט.

שימוש במפות השמיים הדו - חודשיות ל 2005/2006

כתוצאה מסיבוב כדור הארץ סביב צירו מדי יממה, נראה לנו כי הרקיע ושוכניו - הכוכבים, כוכבי הלכת, השמש והירח - סובבים על פני כיפת השמיים, זורחים במזרח ושוקעים במערב. בנוסף לסיבוב היומי של הארץ, הוא משלים הקפה אחת סביב השמש מדי 365.25 יום. לכן, אם נתבונן בשמיים מדי לילה באותה שעה, נבחין כי הכוכבים משנים את מיקומם מעט מערבה יחסית לליל האתמול, ולאחר שנה המצב חוזר לקדמותו.

מפות השמיים המוצגות מראות את שמי הלילה כפי שהם נראים לצופה מקו הרוחב של ישראל (32 מעלות צפון), וכפי שהם נראים בתאריכים ובשעות המצוינים במפה. למעט מיקום כוכבי הלכת, שמשנתה משנה לשנה, וחלק מהאירועים המצוינים, המפות מדויקות גם לשנים אחרות.

במפות השמיים כיוון הצפון למעלה וכיוון מערב בצד ימין (ולא בצד שמאל כנהוג במפות ארציות). כדי להשתמש במפות, מצאו את המפה המתאימה ביותר לתאריך ושעת התצפית, והחזיקו אותה מעל ראשכם כך שהצפון במפה מכוון לכיוון צפון (כך גם כיווני המפה האחרים יפנו לכיוון הנכון).

במפה מסומנים הכוכבים הבהירים בשמיים כעיגולים. גודל העיגול מציין את בהירותו של הכוכב יחסית לכוכבים אחרים ביחידות מידה אסטרונומיות הקרויות "מגניטודה" (ראה מקרא בפינה הימנית התחתונה של כל מפה). ככל שהעיגול גדול יותר כך הכוכב בהיר יותר. צבע הכוכבים מציין את "סיווגם הספקטראלי" שמלמד בין השאר על טמפרטורת פני השטח של הכוכב (ראה מקרא).

הכוכבים בשמיים מחולקים ל**קבוצות כוכבים** (קונסטלציות). מקורן של קבוצות הכוכבים במיתולוגיה ובסיפורי העמים, ואין להם משמעות פיזיקלית. יתרה מזאת, הכוכבים שלצופה על כדה"א נראים סמוכים, אינם קשורים זה לזה, והמרחק האמיתי ביניהם עשוי להיות רב מאד. הארגון האסטרונומי הבינלאומי חילק את השמיים ל- 88 קבוצות כוכבים, 75 מתוכם ניתנות לצפייה מישראל. שמות הקבוצות (וכוכבים בולטים) מצוינים במפות.

בצדה של כל מפה מצוינים התאריכים של מולד הירח, מילואו, והגיעו לרבע ראשון ואחרון. כמו כן, מצוינים אירועים אסטרונומיים נבחרים: מטרות מטאורים, ליקויים, המועדים בהם כוכבי הלכת הפנימיים (נגה וכוכב חמה) בריחוק זוויתי מרבי מהשמש (הצפייה בהם בתקופות אלה הנוחה ביותר), והמועדים בהם כוכבי הלכת החיצוניים בניגוד - במרחק המזערי מכדור הארץ.