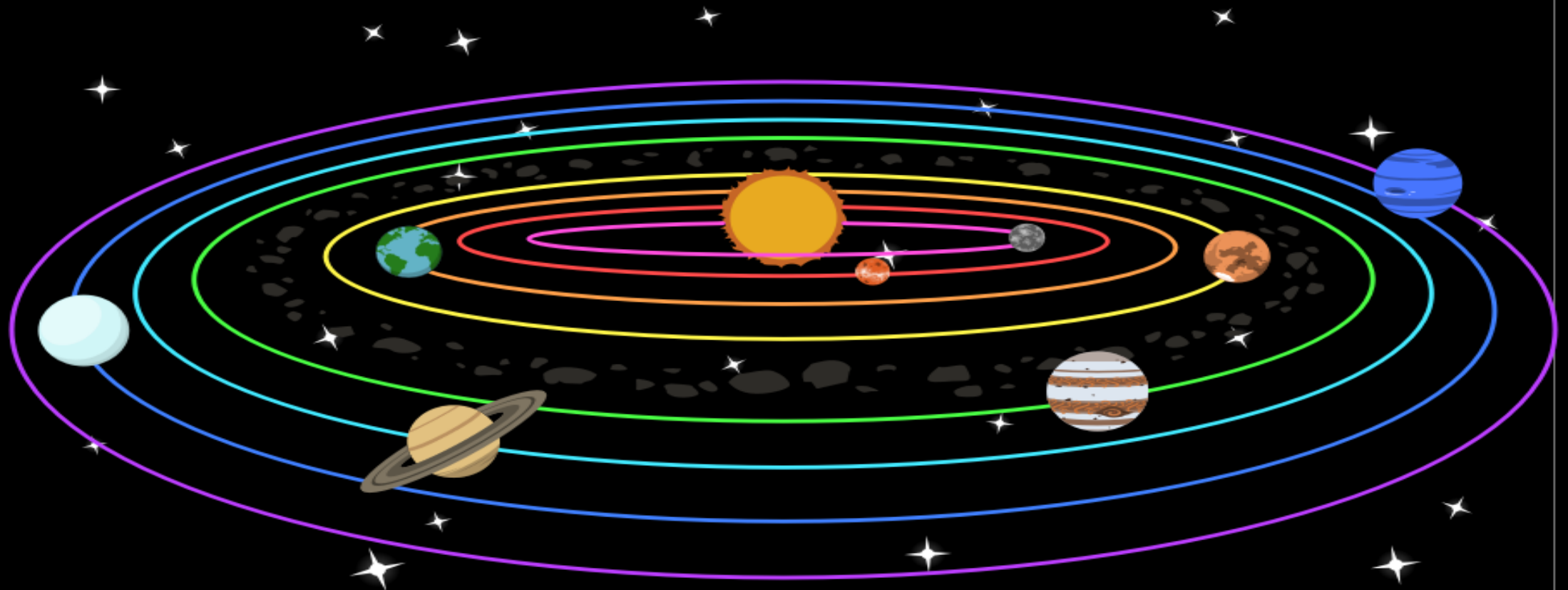


כדור הארץ והחלל מסע לשמש ולמאדים



אסטרונומיה הוא תחום מדע העוסק בחקר הכוכבים ובחלל חיצון. המילה אסטרונומיה מקורה ביוונית ופירושה סדר הכוכבים. על-פי המסופר בתנ"ך המאורות נבראו ביום רביעי בששת ימי בראשית: "ויעש אלהים את שני המארת הגדלים את המאור הגדל לממשלת היום ואת המאור הקטן לממשלת הלילה ואת הכוכבים" (בראשית א, טז). **אסטרונוט - ביוונית עתיקה: "ספן הכוכבים".**



הליוצנטריזם

מודל של היקום אשר הניח את השמש במרכז המציא מתמטית על ידי ניקולאוס קופרניקוס. מודל זה החליף גיאוצנטריות, אשר הניח את כדור הארץ במרכז.

**איזה מידע צריך התלמיד כדי לענות על האורייניות
המסע למערכת השמש, והמסע למאדים?**



חקר המאדים

צריך ללמוד ולהבין מושגים כמו:

מאפייני המאדים

האטמוספירה במאדים

תכונות המים

מיומנויות חקר (עובדה, דעה, נתון כמותי)

מסע במערכת השמש

צריך ללמוד ולהבין מושגים כמו:

מערכת השמש מהי?

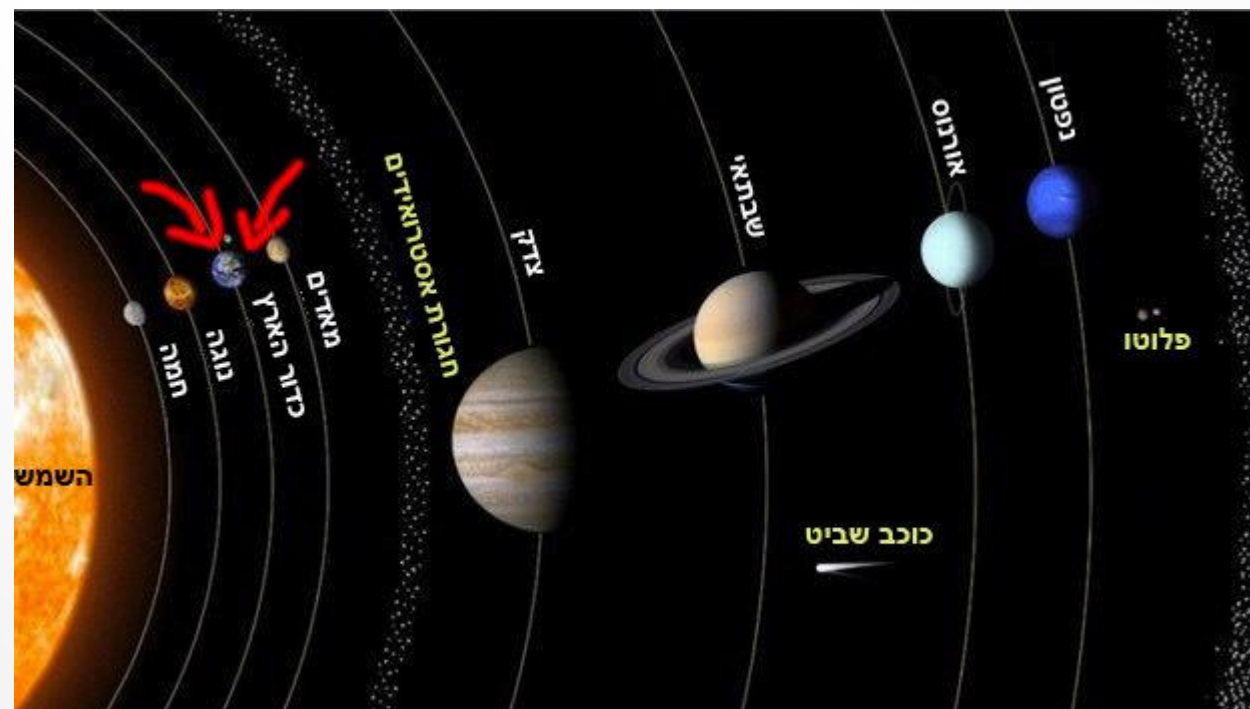
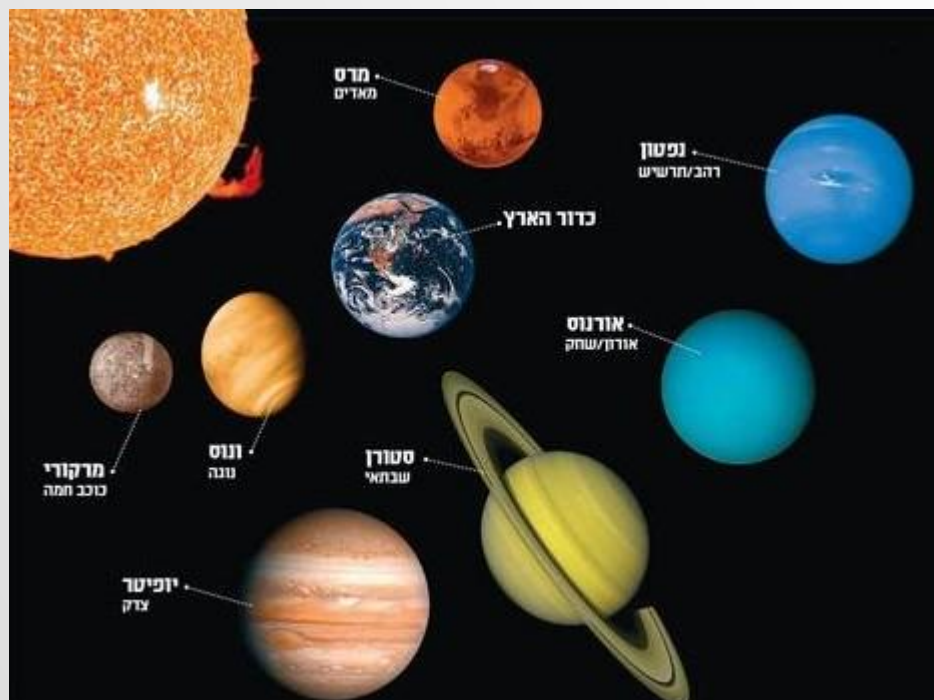
מהם ומיהם כוכבי הלכת?

חלל ומאפייניו- מה אין בו?

מאפיינים של כוכבי הלכת

מרחק מהשמש- שנה ויום ולילה

בכוכבי הלכת



אתם נמצאים כאן

אם אתם באמת רוצים להרגיש קטנים, רק הביטו על גודלו של כדור הארץ ביחס לגודלה של השמש.



מערכת השמש

שלום לכם תושבי כדור הארץ היקרים, זו אני, מערכת השמש. תצטרכו להרים את הקול כשאתם מדברים אלי, כי אני זקנה מאוד. כמה זקנה, אתם שואלים? אני בת 4.6 מיליארד שנה! אבל מי סופר? כשאתם שם למטה נושאים מבט אל השמיים במשך היום, אם לא מעונן מדי, לרוב תראו רק את השמש גבוה למעלה. אם תביטו בלילה, תוכלו לראות לפעמים את הירח ועוד הרבה כוכבים שמאירים בחשיכה, אני שם.

אפשר לומר שאני סוג של שכונה בעיר אינסופית שנקראת "חלל" – שכונה עם בתים, וכדור הארץ שלכם הוא בית אחד. בחלל, כמו בעיר, יש המון "שכונות" כמוני, עם "כיכר" אחת מרכזית וגדולה – בשכונה שלנו זו השמש – ומסביבה "בתים" שהם כוכבי-הלכת, או פלנטות.

השמש היא כוכב-שבת, כלומר כוכב ש"יושב" במקומו ולא זז. השמש כל כך גדולה, שכדור הארץ יכול להיכנס בתוכה 300 אלף פעמים! החום הלוהט והגודל העצום שלה יוצרים כוח משיכה רב, שגורם לכוכבי-הלכת הקרובים אליה להסתובב סביבה במסלולים קבועים, במקום לרחף סתם כך בחלל.

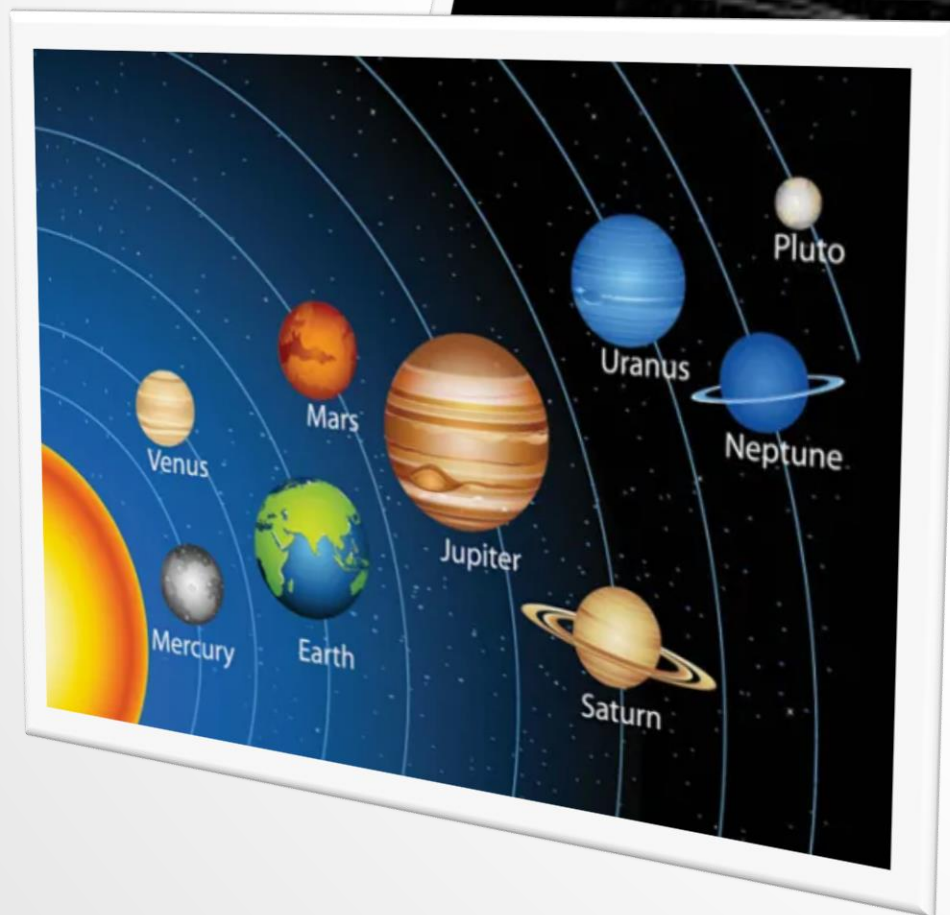
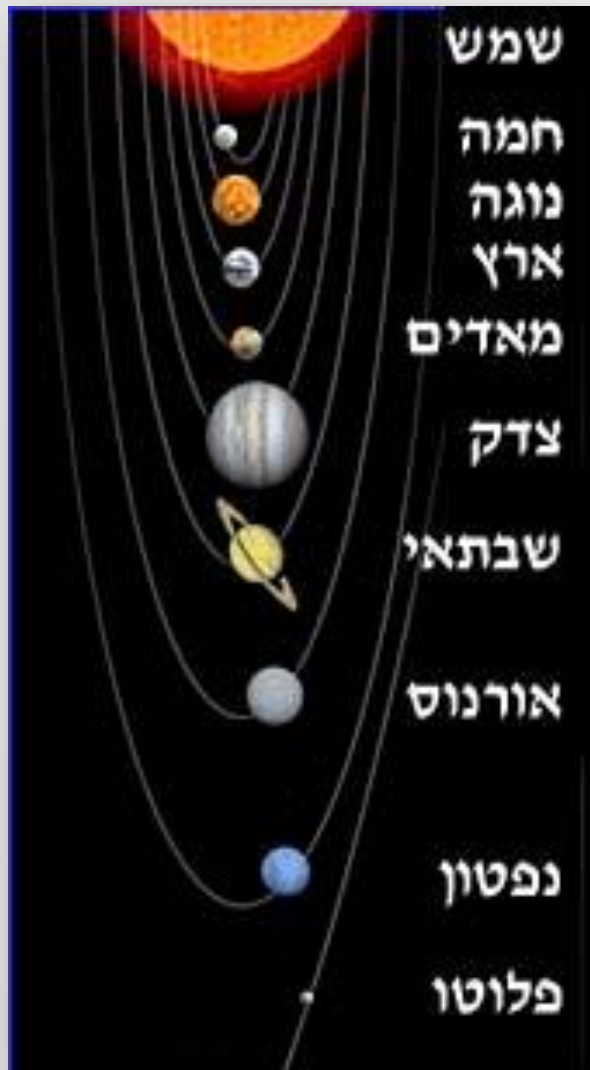
<https://www.youtube.com/watch?v=tdxWCijAy5I>

סרטון - מצגת מערכת השמש

<https://www.youtube.com/watch?v=Bf3y3B41J8I>

היסטוריה- גליליאו, וסיפורו של צדק ומאדים





כדור הארץ הכוכב בו אנו חיים

כוכב לכת סלעי.
היחידי שמצויים בו מים.
עטוף בשכבת אוויר דקה
שנקראת אטמוספירה.
בלעדיה לא היו חיים. פועלת
כמסננת קרינה מזיקה מהשמש
מאפשרת לנו אוויר לנשימה
לטמפרטורה נוחה.

האוקיינוס
האטלנטי

מדינת ישראל

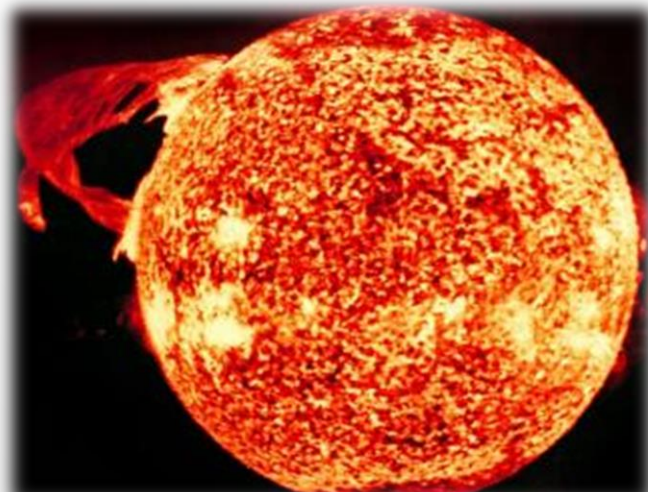
יבשת אפריקה

הכוכב השלישי במערכת השמש

אנחנו רואים אותה כל בוקר והיא דואגת לנו לאור, חום ואנרגיה. היא הייתה שם הרבה לפנינו ותמשיך לזרוח עוד המון אחרינו. אבל מה אנחנו באמת יודעים על השמש שלנו? השמש שלנו היא כוכב כמו כל הכוכבים בשמיים בעצם, אבל אם נהיה ספציפיים היא כוכב בגודל בינוני-קטן המכונה גם "ננס צהוב". היא מרוחקת כ-150 מיליון קילומטר מאתנו ובאופן תאורטי, אם הייתה ניכבת בצורה פתאומית לא היינו יודעים מכך 8.3 דקות כי זה הזמן שלוקח לאור שלה להגיע אלינו.

היא עשויה בעיקר ממימן - 74 אחוז, והליום - 24 אחוז. נשמע לכם דליק? אכן כך, הטמפרטורה על פני השמש היא כ-5,512 מעלות צלזיוס לעומת זאת אם נצלול עוד פנימה לליבת השמש נגיע כבר לטמפרטורת אסטרונומיות של כ-15 מיליון מעלות.

החום הקיצוני הזה מאפשר קיום תהליכים תרמו-גרעיניים שהם מקור האנרגיה של השמש. מה כל זה נותן לנו? פוטוסינתזה למשל, הצמחים בכדור הארץ מקבלים אנרגיה מהשמש וכתוצאה מכך מיצרים את החמצן שאנו נושמים, השמש גם מחממת את האוקיינוסים והאוויר ויחד עם חילופי העונות שאנו חווים בהקפת השמש - נוצרים זרמי אוויר וים שמאפשרים קיום חיים בכדור הארץ.



האם השמש תפסיק אי פעם להאיר?

השמש שלנו היא כוכב בגיל העמידה. היא נולדה לפני זמן רב, גם במושגים אסטרונומיים: כ-4.5 מיליארד שנים לערך. היא נמצאת בשלב יציב של אמצע החיים, אבל היא לא "מחפשת את עצמה", דווקא די ברור מה הכיוון שלה בחיים. **במשך 5.4 מיליארד השנים הקרובות השמש תמשיך להאיר**, תתחמם עוד יותר ותגדל קצת כרס – כן, השמש שלנו תתחיל להשמין! בסיום תקופה זו, השמש תתנפח בתהליך מואץ אף יותר, ותגדל פי מאה! וזה לא הכול, הו לא. נוסף לכל זאת, אור השמש, שהוא כיום צהוב, יתחלף באור אדום, ממש כאילו עטף מישהו את השמש בצלופן אדום. לבסוף, השמש שלנו תסיים את חייה כננס לבן. גודלה יהיה דומה לזה של כדור הארץ, אבל היא תהיה צפופה מאוד ועשויה רובה מפחמן. ואתם יודעים מהו פחמן שנוצר בלחץ וחום גבוה – נכון, יהלום. השמש תמות ככוכב שמבנהו מזכיר יהלום. סוף יאה לכוכב שאנו חייבים לו את חיינו.



מה זו מערכת השמש?

"מערכת השמש" Solar system היא מערכת של כוכבי לכת, שאחד מהם הוא כדור הארץ שלנו. אלו כוכבים שמקיפים את השמש בזכות כוחות הכבידה.

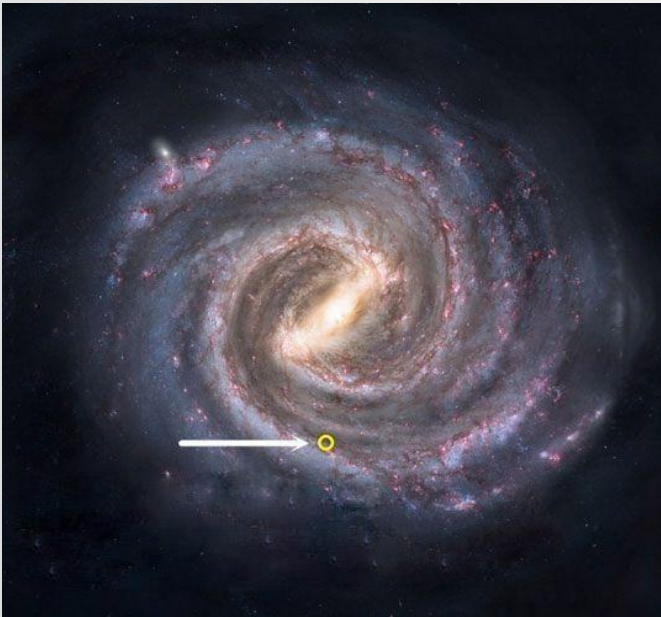
מערכת השמש ממוקמת בקצה הגלקסיה שנקראת "שביל החלב".

אם נרים את הראש לשמיים בלילה, נוכל לראותה היטב, בצורה של המוני כוכבים הנראים כשביל ענקי של כוכבים.

במערכת השמש 8 כוכבי לכת. בנוסף להם יש גם כוכבי לכת

ננסיים והמון שביטים, אסטרואידים ומטאוריטים. בעבר נהוג היה שיש כוכב לכת תשיעי בשם פלוטו, אך בשנים האחרונות הוכח סופית שאינו מתאים להגדרת כוכב לכת ושהוא בעצם כוכב ננסי, כמו עוד רבים בגודל שלו שמסתובבים סביב השמש.

לחלק מהגופים שסובבים סביב השמש, במיוחד לגדולים שבהם, ישנם ירחים משל עצמם, שסובבים אותם וסובבים ביחד עימם גם סביב השמש.



זה אולי ישמע לכם מפתיע, אבל כל הכוכבים שאתם יכולים לראות מכדור הארץ בלילה נמצאים רק בעיגול הקטן והצהוב הזה.



מה זה שביל החלב שבחלל?

"שביל החלב" היא הגלקסיה שלנו, שקיבלה את שמה מהמראה שלה בשמי כדור הארץ - מעין פס אור בהיר שנמתח לכל אורך השמיים. זוהי מערכת עם מיליארדי כוכבים שבה נמצאת גם מערכת השמש שלנו.

אם רוצים להבין כמה גדול הוא היקום, כדאי לזכור שגלקסיית "שביל החלב" היא אחת ממאות מיליארדים רבים של גלקסיות הקיימות ביקום. בין הכוכבים שבשביל החלב גם ענני גז ואבק בין-כוכבי. במרכזה של הגלקסייה קיים על פי הערכות המדענים חור שחור עצום מימדים. האגדה יוונית קדומה מספרת ששביל החלב נוצר כשזאוס הערים על אשתו, האלה הרה ושיכנע אותה להניק את הרקולס, שאך זה נולד. אך משהיא גילתה את זהותו של התינוק היונק, כבנו הלא חוקי של זאוס, היא שלפה את השד מפיו היונק וזרם של חלב ניתז באוויר - הוא "שביל החלב".

מהו בעצם החלל? איך מגדירים אותו? איפה הוא מתחיל? מה הוא כולל? יש הרבה דברים שעדיין איננו יודעים על החלל. ובכל זאת, אנחנו יודעים עליו לא מעט.

מבחינתנו, יושבי כוכב הלכת ארץ, החלל הוא כל מה שנמצא מחוץ לאטמוספירה של כדור הארץ. נהוג להגדיר את הגבול הזה בגובה של 100 קילומטרים מעל פני הים. אבל מה יש בו, בחלל? החלל עצמו מוגדר כריק כמעט מוחלט, ואקום – או במילים אחרות, כלום. אנחנו נזהרים ואומרים ריק כמעט מוחלט

בן אדם לא יכול להתקיים בתנאים השוררים בחלל. אין בו אוויר (או כל גז אחר), ולכן אי אפשר לנשום שם. מכיוון שאין בו כלום, לא עובר בו קול, וגם לא נוצר בו חיכוך. זה אומר שעצם שנע בחלל, יכול להמשיך לנוע בו באותה מהירות כל הזמן. הוא לא יאט וייעצר, אלא אם כן יופעל עליו כוח – למשל אם הוא יפגע במשהו. בחלל אין כוח כבידה, שאליו אנחנו רגילים מכדור הארץ. כוח הכבידה בחלל הוא ממש אפסי. לכן בחלל מרחפים ובעצם אין בו ממש כיוונים כמו למעלה או למטה. הטמפרטורה הבסיסית השוררת בחלל היא כ-270 מעלות צלזיוס מתחת לאפס, קרובה ל"אפס המוחלט". הטמפרטורה בחלל נמוכה משמעותית ממה שמוכר לנו גם באזורים הקרים ביותר על פני כדור הארץ. לעומת זאת, אם פונים או מתקרבים לגוף שפולט קרינה וחום, כמו השמש, הטמפרטורה מטפסת. בקרבת השמש הטמפרטורה יכולה להגיע גם למיליוני מעלות. זה מפני שבחלל אין שום דבר שיסנן את הקרינה, כמו האטמוספירה והשדה המגנטי של כדור הארץ. חוץ מזה כוכבים כמו השמש פולטים כל מיני חלקיקים אל החלל, כמו אלקטרונים ופרוטונים. חלקיקים האלה נושאים קרינה ומטען חשמלי, ועלולים לפגוע בגופו של אדם שנמצא בחלל ולהזיק לו. הם עלולים לפגוע גם במכשירים שונים בחללית ולשבש את פעולתם.



מה זו גלקסיה?

גלקסיה Galaxy היא אוסף עצום של כוכבי לכת. בגלקסיה יש חוץ מהכוכבים גם הרבה אבק חללי וגז. כדור הארץ ומערכת השמש שהוא חלק ממנה נמצאים בגלקסיית "שביל החלב". בגלקסיית שביל החלב יש מיליארדי כוכבים, אבל היא רק חלק קטן מהחלל, כי ישנן עוד המון גלקסיות, שהן חלק מ"צבירי גלקסיות" (קבוצות שכוללות גלקסיות רבות) ו"על-צבירים", שכוללים קבוצות רבות של "צבירי גלקסיות".



ירח - גוף הסובב סביב כוכב לכת. בעת הוספת 'ה' הידיעה, הכוונה לשמו הפרטי של ירח כדור הארץ.

מערכת שמש - מערכת של כוכב מרכזי סביבו סובבים כוכבי לכת.

מערכת השמש - המערכת שאנו חלק ממנה. סביב השמש שלנו סובבים 8 כוכבי לכת, ומספר לא ידוע של כוכבי לכת ננסיים, שביטים ואסטרואידים.

כוכב לכת - נקראה לעתים פלנטה. (שמו העברי בעייתי כיוון שהוא מכליל בתוכו את המושג "כוכב"). גוף כדורי, הסובב סביב כוכב ומפנה את מסלולו מעצמים נוספים. כוכב לכת יכול להיות סלעי (ארץ, מאדים) או גזי (שבתאי, נפטון).

גלקסיה - מערכת של כוכבים ושאריות כוכבים הקרובים יחסית זה לזה ומאוגדים יחדיו בעזרת הכבידה. גודלם משתנה ונע בין 3,000 שנות אור ל- 300,000 שנות אור. מספר הכוכבים בגלקסיה יכול להגיע למאה ביליון (10¹²). מערכת השמש נמצאת בגלקסיית שביל החלב. גלקסיית אנדרומדה הינה הגלקסיה הקרובה אלינו ביותר, ומרחקה מאיתנו כ- 2.5 מיליון שנות אור. ביקום הנראה יש כ- 170 מיליארד גלקסיות.

שנת אור - המרחק שאור עובר בשנה אחת (9.5 ביליון ק"מ). שימוש ביחידה זו נפוץ באסטרונומיה בגלל המרחקים העצומים שכתבתם בק"מ מסורבלת. מרחקו של נפטון, כוכב הלכת המרוחק ביותר מהשמש הוא 4.5 מיליארד ק"מ. החללית וויאג'ר 1 ששוגרה בספטמבר 1977, נמצאת במרחק של 18.5 מיליארד ק"מ מהשמש, והמידע המגיע ממנה במהירות האור עושה דרכו במשך 17 שעות עד הגיעו לכדור הארץ.

מטאורואיד - גוף הנע במערכת השמש וגודלו בין גרגיר סלע עד גוף של מספר מטרים.
מטאוריט - אסטרוואיד הנכנסים לאטמוספירה. מהירותם בעת הכניסה לאטמוספירה נעה בין 36,000 קמ"ש ועד 260,000 קמ"ש ויותר. החיכוך העצום עם האוויר יוצר חום גבוה מאוד, ההופך את האוויר למיונן (פלזמה). הפס הזוהר הוא תוצאה של עירור אלקטרונים (כתוצאה מהחום הרב) הפולט אור, בדומה למנורת פלורוסנט. רובם המוחלט של המטאוריטים נשרף באטמוספירה, בגובה של כ- 100 ק"מ. הזמן הטוב ביותר לראות מטאוריטים הוא לפנות בוקר, עקב כיוון תנועת כדור הארץ. הם בהירים יותר ורבים יותר.
מטאור - מטאוריט שהצליח להגיע לכדור הארץ. רובם קטנים כאבנים. הפגיעה באזור מיושב נדירה ביותר כיוון שרובו המוחלט של כדור הארץ אינו מיושב (ימים, מדבריות, ג'ונגלים וכדומה).



מטאור (מיוונית: דבר מה שמימי) הוא כינוי לפס האור הנראה כאשר מטאורואיד חודר לאטמוספירה של כדור הארץ (או כל גוף אחר).

בשפה העממית המטאור מכונה לעיתים "כוכב נופל", אך מטאורים אינם כוכבים אלא גרגרי-חול וסלעים קטנים המתאדים בדרך כלל בהיתקלותם במולקולות האוויר של האטמוספירה. לעיתים נדירות חודר לאטמוספירה מטאורואיד גדול במיוחד, הנצפה כ"כדור-אש", שבהירותו עולה על זו של נוגה או אף נראית לעין באור יום. המטאורים שאנו רואים הם בגובה של 100 עד 150 קילומטרים ומהירותם בין 11 ל-74 קילומטר בשנייה. אם חלק ממטאורואיד שורד את המעבר באטמוספירה ומגיע לקרקע, השריד נקרא מטאוריט. כאשר פוגע מטאוריט גדול וכבד בכדור הארץ, הוא גורם להיוצרות מכתש בעל צורה מעוגלת אופיינית ושוליים המתרוממים כלפי מעלה.

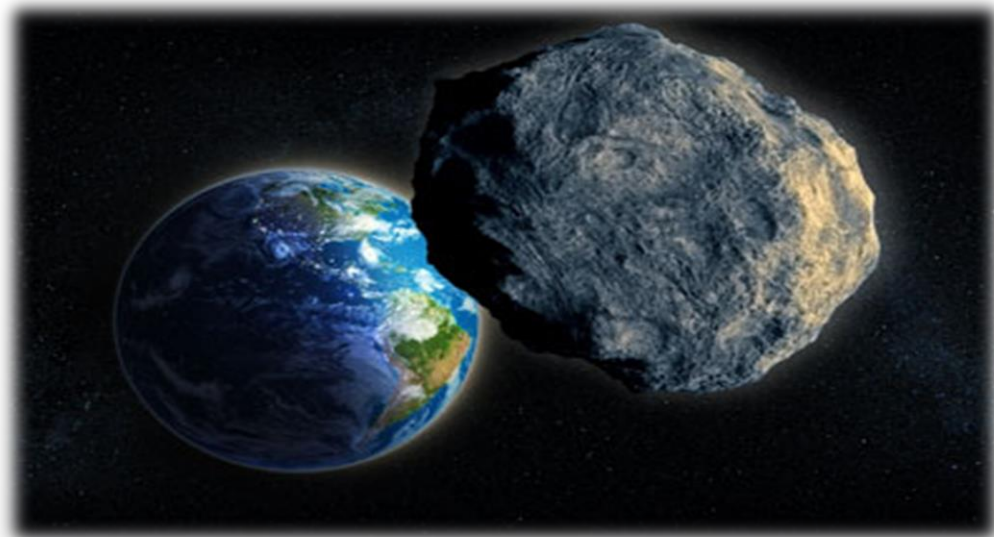
מקור המטאורים

מקור המטאורים הוא בחלקיקים המגיעים לכדור הארץ מירחים, כוכבי לכת ושביטים או מאסטרואידים המצויים במערכת השמש. סביב השמש נעים גופים העשויים תערובת של קרח ואבק, כאשר גוף מסוים נכנס לאזור כבידה של אחר, נוצרת התנגשות אשר בעקבותיה נזרקים מפני השטח אל החלל חלקיקים. הרסיסים משייטים בחלל עד אשר הם נלכדים בכבידת הארץ והופכים למטאורים. על פני כדור הארץ נמצאו מטאוריטים שמקורם בירח, במאדים ואף בנוגה.



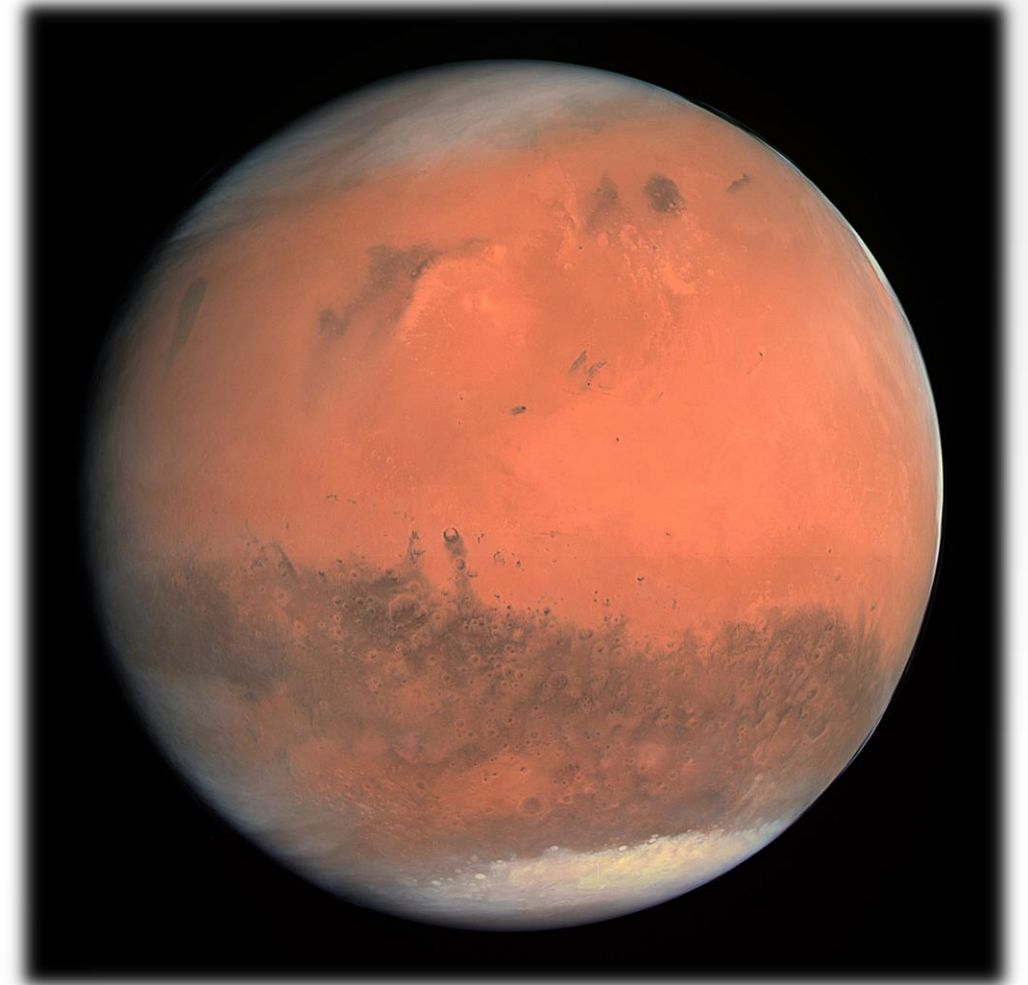
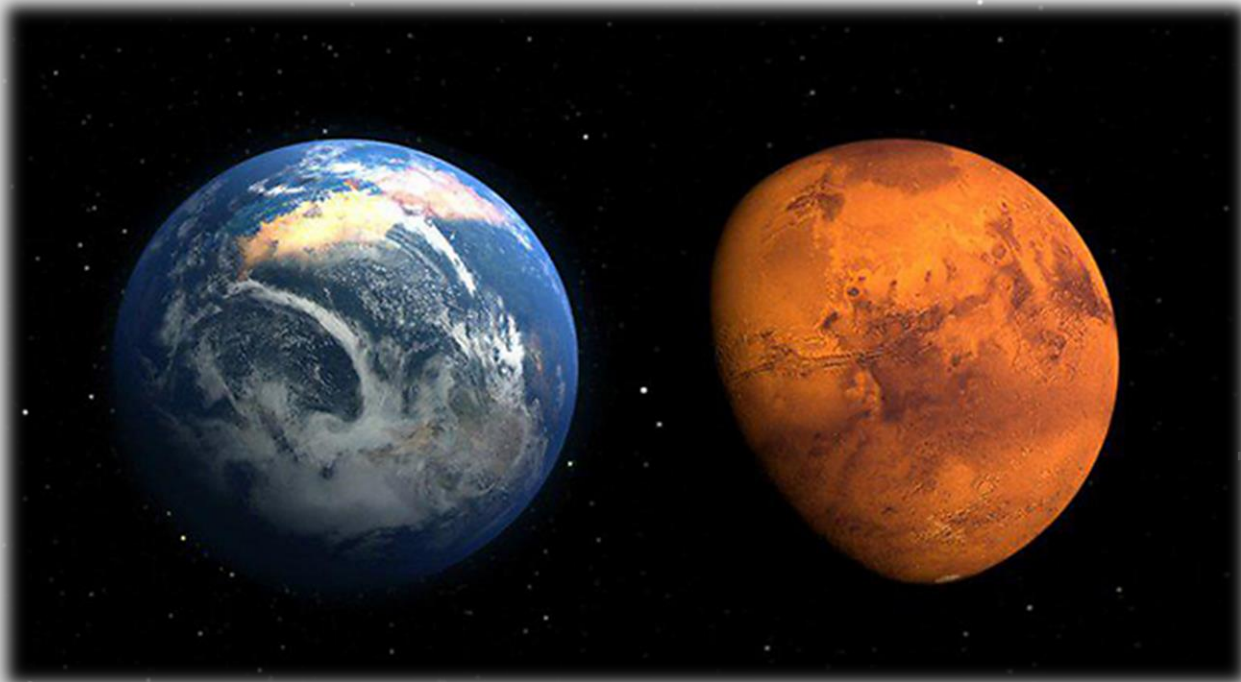
שביט - גוף הנע סביב השמש, העשוי מחומר סלעי ומקרח של מים וגזים שונים (פחמן חד חמצני, פחמן דו חמצני, מתאן ועוד). זהו הגרעין. בהתקרבות השביט לשמש, הקרח מפשיר ויוצר הילה סביב גרעין השביט ושני זנבות. זו העת שהוא נראה בשמיים. גודל הגרעין נע בין מאות מטרים ל - 50 ק"מ. אורך הזנבות (אחד עשוי מגז ואחד מאבק) יכול הגיע עד כ- 550 מיליון ק"מ. קוטר ההילה מגיע עד מיליון ק"מ ויותר.

השביטים נעים סביב השמש במחזוריות המשתנה בין מספר שנים לאלפי שנים ויותר. כל מעבר על יד השמש גורם להתנדפות המים והגזים, עד שבשלב מסוים הגרעין מורכב מסלע בלבד, והשביט הופך לאסטרואיד.



מאדים

מאדים הוא כוכב הלכת הרביעי במערכת השמש. זהו כוכב הלכת החיצוני שמסלולו הוא הקרוב ביותר למסלול כדור הארץ ואחד מכוכבי הלכת הקטנים ביותר במערכת השמש. כמו כן הוא כוכב הלכת הארצי הרחוק ביותר מהשמש. למאדים שני ירחים, פובוס ודימוס, שניהם קטנים ובעלי צורה לא־סדירה. משערים שאלו אסטרואידים שנלכדו על ידי כוח המשיכה של מאדים.



הכוכב האדום הוא כוכב הלכת הדומה ביותר לכדור הארץ במערכת השמש. Mars נקרא כך בשל צבעו האדום שבא לו מסלעיו העשויים תחמוצת ברזל.

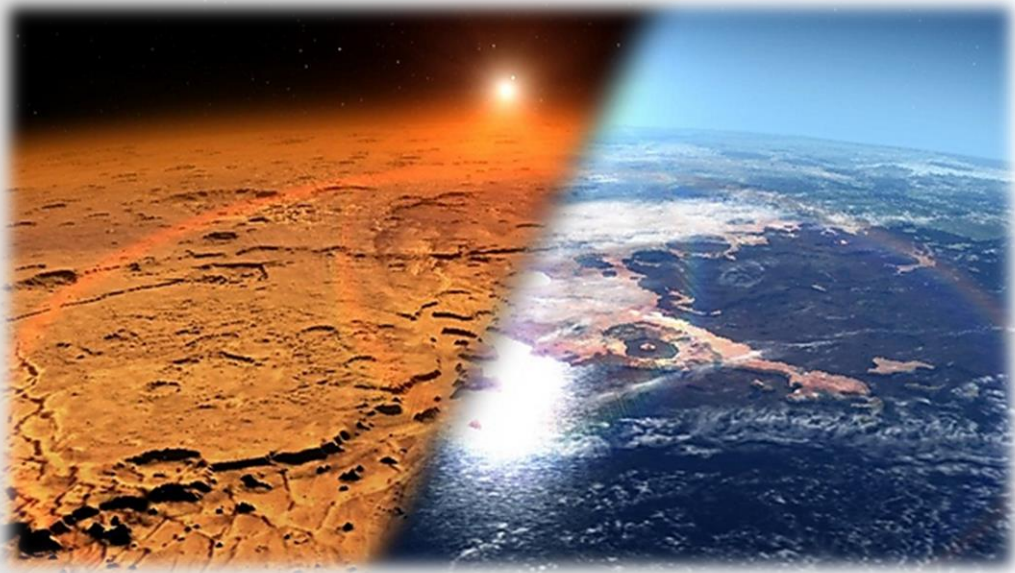
כוכב הלכת הרביעי מהשמש הוא מאדים. בשל צבע הדם שלו, קראו לו הרומאים "מארס" - כשמו של אל המלחמה הרומי. בעברית זכה כוכב-הלכת האדום לשם "מאדים". את הגוון האדום שלו הוא מקבל מהסלעים האדומים שבו, סלעים בגוון החלודה, שעשויים מתחמוצת ברזל.

מאדים הוא מכוכבי-הלכת הקטנים במערכת השמש. קוטרו הוא קצת יותר ממחצית הקוטר של כדור הארץ. כוח-המשיכה שלו חלש בהתאם - פחות מחצי מכוח המשיכה של ארץ.

מבין כוכבי הלכת, מאדים הוא הדומה ביותר בתנאיו לכדור הארץ. אין בו מים אך יש בו אטמוספירה דלילה. נושבות בכוכב הזה רוחות עצומות ודיונות החול שבו הן חלק בלתי נפרד מתמונת הנוף. מצד שני, הטמפרטורה הממוצעת על פניו היא של 55 מעלות מתחת לאפס - קר מאד.. פובוס ודיימוס הם ירחיו של מאדים. אלו הם שני ירחים שהיו כפי הנראה אסטרואידים שנתפסו בכוח המשיכה שלו. קוטרו של פובוס כ- 27 קילומטרים ודיימוס קטן יותר - כ-15 קילומטרים בלבד.



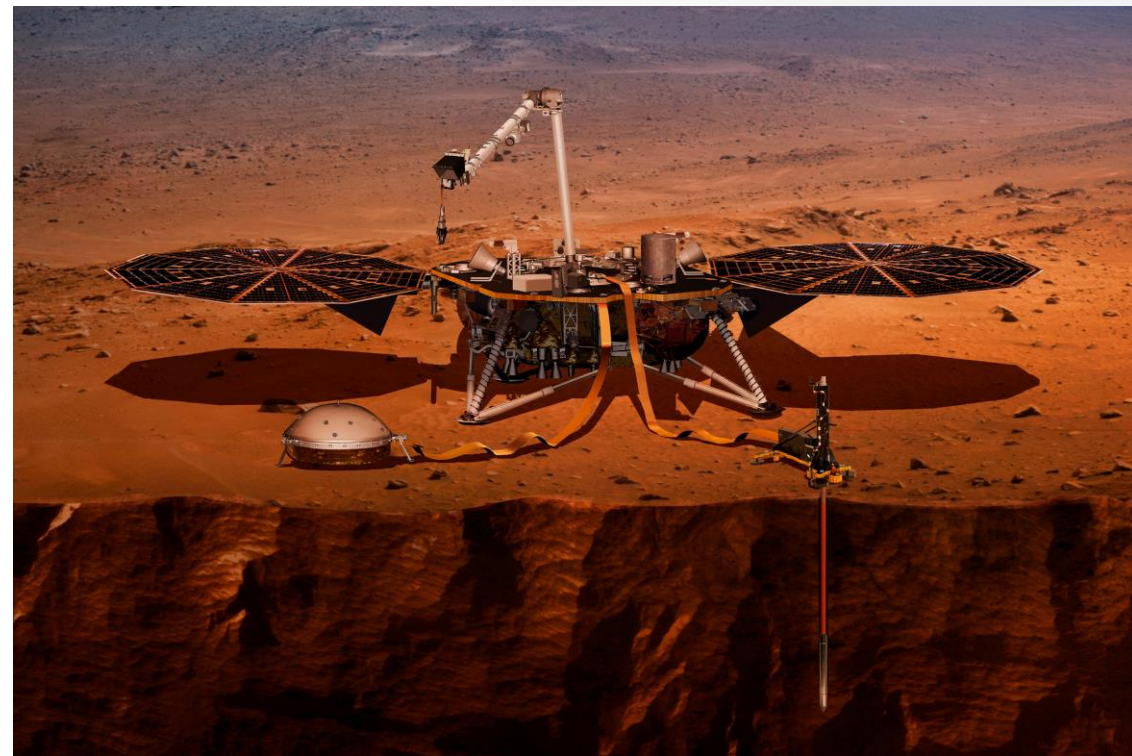
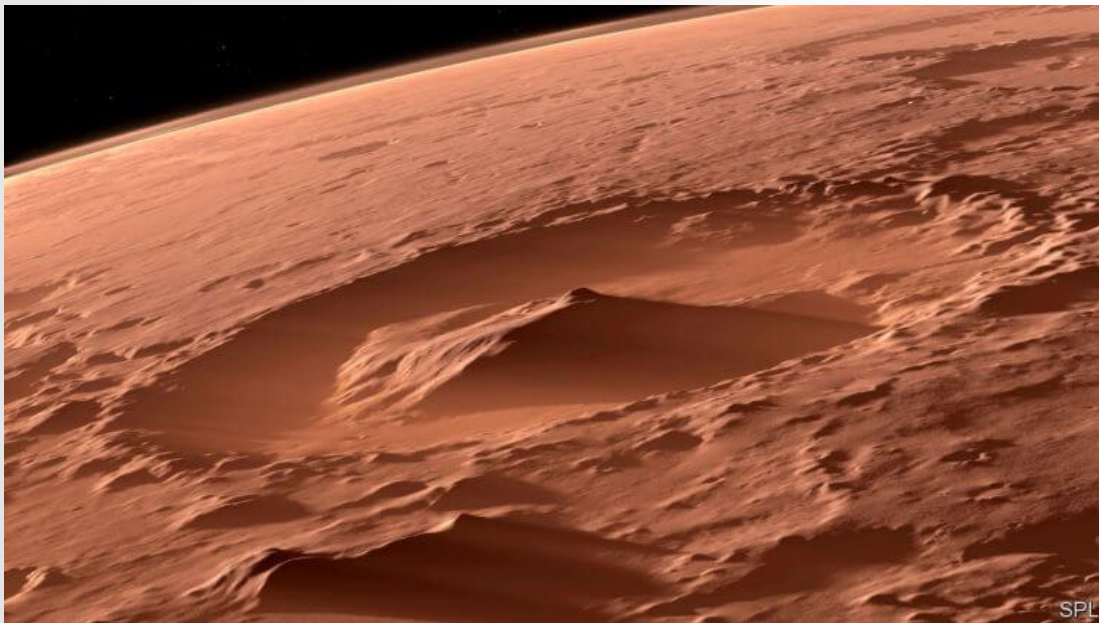
יום אחד במאדים נמשך בחצי שעה יותר מהיממה בכדור הארץ - 24 שעות וחצי. ובכלל, מאדים הוא הכוכב הדומה ביותר לכדור הארץ במאפייני החיים ואפשרויות המגורים שיש בו לבני האדם. זו הסיבה שכיום חוקרים אותו באופן מעמיק ובודקים את האפשרות להקים בו מושבות אנושיות. משערים שהיו על מארס מים בעבר. הרכב הסלעים והקרקע שלו דומים לאלה של כדור-הארץ וסביר שאם יתיישבו עליו בני אדם בעתיד ניתן יהיה לכרות בו מחצבים ולהקים מפעלי תעשייה שמבוססים על המחצבים שבו. כיפות הקרח שבקטבים של מאדים יאפשרו למתיישבים בעתיד לנצל את המים שבהן. במאדים נמצא ההר הגבוה ביותר במערכת השמש - הר הגעש הכבוי אולימפוס מונטס. גובהו 24 קילומטרים של הר זה הוא פי 3 מגובהו של הר האוורסט שעל כדור הארץ!



בכיר בנאס"א אמר כי כיום מאדים הוא כוכב קפוא ויבש. "הכוכב לא יכול להחזיק מים כיום בגלל האטמוספירה, אבל לכוכב העתיק היה אקלים שיכול היה לאפשר זרימה של מים נוזלים. האקלים היה יותר חם ולח והאטמוספירה הייתה יותר עבה כדי לאפשר לתנאים של לחות וזרימת מים".
הוא אמר כי כעקרון הכוכב של היום לא דומה לכוכב של פעם, בגלל ההתפוגגות של האטמוספירה. "היום זה מדבר יבש וכוכב - פעם זה היה כוכב עם לחות שהייתה יכולה לאפשר חיים".

נאס"א: האטמוספירה של מאדים נפגעה מרוחות מהשמש, כוכב עם אגמי ענק הפך ליבש במסיבת עיתונאים של סוכנות החלל האמריקנית אמרו המומחים כי בעבר כוכב הלכת השכן היה לח והיו בו מים, אך בשל פגיעת רוחות סולריות האטמוספירה שלו נפגעה והוא הפך להיות קר ומדברי. לדבריהם, בשלב מסוים הייתה אפשרות לחיים על כוכב הלכת





גשושית של נאס"א נחתה על מאדים כדי לחקור כיצד נוצר כוכב הלכת האדום הגשושית אינסייט של נאס"א נחתה על מאדים לאחר מסע של שישה חודשים ו-480 מיליון קילומטר.



<http://www.hoshvilim.com/%D7%A1%D7%99%D7%95%D7%A8-%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%A8%D7%9A-%D7%A2%D7%9C-%D7%9B%D7%95%D7%9B%D7%91-%D7%9E%D7%90%D7%93%D7%99%D7%9D/>

<https://www.youtube.com/watch?v=IROCzRZKvVM>

נחיתה על המאדים

<https://www.youtube.com/watch?v=6vJJJ7llhFk>

מאדים מה אתם יודעים עליו

<https://www.youtube.com/watch?v=T8XZqE4MPk>

האבן ממאדים

<https://www.youtube.com/watch?v=EaZS70y3OqU>

סיור על המאדים

אילו מכוכבי הלכת מוקפים בטבעת?
נפטון שבתאי אורנוס



כמה כוכבים יש בשביל החלב?
100-400 מיליארד
לא ניתן לספור
300-500 אלף



כמה בני אדם דרכו על הירח?

2

24

6

12



כל כמה זמן מקיפה תחנת החלל הבינ"ל את כדור הארץ?

- כל חודש
- כל 10 ימים
- כל שעה וחצי
- כל 12 שעות

לכמה מדינות יש יכולת פיתוח, שיגור ותפעול לוויין לחלל?

- 20
- 10
- 50



גראונד קונטרול טו מייג'ור כריס

קולונל כריס הדפילד, המפקד היוצא של תחנת החלל הבינלאומית, הוא לא רק אסטרונוט מצליח מאוד אלא גם איש החלל המפורסם ביותר במדיה החברתית: עם יותר מ-800 אלף עוקבים בטוויטר ורבע מליון מעריצים בפייסבוק. אם זה לא מספיק, הוא גם מחזיקאי חובב לא רע בכלל וצלם מקצועי.

רגע לפני שהוא נוטש התחנה וחוזר לכדור הארץ, כריס שילב את שני התחביבים האלה ושחרר את מה שאפשר לתאר כגרסה המבריקה ביותר לספייס אודיטי של דייויד בואי שהוקלטה מעולם. בקליפ מככבים הדפילד, הגיטרה שלו, עיצוב הפנים של תחנת החלל ונופי כדור הארץ שנשקפים ממנה, והוא יוצא כחלק מאלבום שלם שהוקלט כולו בתחנה.



במהלך המסע שלו, ביצע הדפילד ניסויים עם תלמידי בית ספר, שוחח עם אנשים באמצעות רדיו חובבים, ושר לנו שירים, ובכלל זה שר יחד עם כמעט מיליון תלמידים באמצעות שידור אינטרנט. הוא גם החליף ציורים עם קברניטי מסע בין כוכבים, כמו גם עם הקצינים הראשונים והמהנדסים גיבורי הסדרה, וגם עם אנשים ממוצעים ששאלו שאלות וקבע סטנדרט חדש של התייחסות.

אבל השיא היה אלבום שלם שהקליט בתחנת החלל עם גיטרה אחת. בשיר Space Oddity של דייויד בואי, על רקע מתקני התחנה, הוא שינה את מיקום העלילה והעביר אותה לתחנת החלל הבינלאומית.

<https://www.youtube.com/watch?v=KaOC9danxNo>

כריס הדפילד שר את דייויד בואי

בשנת 2010 הכריזה נאס"א שהדפילד יטוס לתחנת החלל וישתתף בצוותים ה-34 וה-35, ויהיה הקנדי הראשון שיפקד על התחנה (בצוות ה-35). ב-19 בדצמבר 2012 המריא הדפילד מקוסמודרום בייקונור בקזחסטן במשימת סויוז TMA-07M יחד עם רומן רומננקו הרוסי ותומאס מרשברן האמריקאי. ב-21 בדצמבר עגנה הסויוז בתחנה והשלושה הצטרפו ל-34 חברי הצוות האחרים שכבר שהו בתחנה כחודשיים. ב-15 במרץ 2013 שלושת חברי הצוות הוותיקים עזבו את התחנה, והפיקוד על הצוות (שהפך לצוות ה-35) נמסר להדפילד. ב-29 במרץ הצטרפו שלושת חברי הצוות ה-35 החדשים. ב-13 במאי עזבה סויוז TMA-07M את התחנה, ולאחר כשלוש וחצי שעות נחתה בצפון קזחסטן.

במהלך שהותו בתחנת החלל התפרסם הדפילד בזכות הקשר ההדוק שלו עם הציבור. הדפילד הפעיל עמודים בפייסבוק ובטוויטר שם פרסם תמונות שצילם מהחלל, אירועים מעניינים שהתרחשו בתחנה, ותשובות לשאלות שנשאלו על ידי גולשים. בין השאר סיפר הדפילד איך ישנים בחלל, איך סוחטים מגבת בחלל, ועוד. כאשר המריא לתחנת החלל היו להדפילד כ-20,000 עוקבים בטוויטר. כאשר נחת בקזחסטן היו לו למעלה מ-880,000 עוקבים. מספר ימים לפני חזרתו לכדור הארץ פרסם הדפילד גרסת כיסוי לשיר Space Oddity של הזמר הבריטי דייוויד בואי. בגרסתו שינה הדפילד מספר מילים כך שהעלילה תתקיים בתחנת החלל והסוף יהיה סוף טוב (בניגוד למקור). הקליפ של גרסה זו, שצולם כולו בחלל, צבר בתוך פחות משבוע כ-12 מיליון צפיות ביוטיוב, ובכך עקף את הקליפ של הביצוע המקורי. עם זאת, שנה בדיוק לאחר העלאת הקליפ הודיע הדפילד שהוא יוסר מהרשת בעקבות פקיעת הרישיון להפצת גרסת הכיסוי [1]. גם לאחר נחיתתו, המשיך הדפילד לפרסם תמונות מתהליך ההתאקלמות שלו בחזרה על כדור הארץ.

ביוני 2013, כחודש לאחר חזרתו לכדור הארץ, הודיע הדפילד שהוא פורש מסוכנות החלל הקנדית. הדפילד הוסיף כי לאחר שחי בעיקר בארצות הברית במשך כ-30 שנה לצורכי עבודתו הוא חזר לגור בקנדה.

<https://www.youtube.com/watch?v=3bCoGC532p8>

איך מצחצחים שיניים בחלל – כריס הדפילד

<https://www.youtube.com/watch?v=Wam7poPzG1w>

ספורט בחלל

<https://www.youtube.com/watch?v=UyFYgeE32f0>

איך ישנים- כריס הדפילד

<https://www.youtube.com/watch?v=P36xhttpw0Lg>

דמעות בחלל

<https://www.youtube.com/watch?v=Pwv6Hcn-0HY>

קינוח בחלל כריס הדפילד

<https://www.youtube.com/watch?v=eQc3sdk17Do>

כריס חוזר

<https://www.youtube.com/watch?v=AZx0RIV0wss>

אוכל בחלל- כריס הדפילד

<https://www.youtube.com/watch?v=dyt8WFdzhMU>

חושים בחלל

<https://www.youtube.com/watch?v=9Z2KNDGNnlc>

איך רוחצים ידיים – כריס הדפילד

<https://www.youtube.com/watch?v=BCjH3k5gODI>

שימוש במים כריס הדפילד

<https://www.youtube.com/watch?v=raj-iLTshWI&list=PL7FF7CC75C3BCB5DE&index=20>

סיור על הירח

<https://www.youtube.com/watch?v=5nu152iguEY&list=PL7FF7CC75C3BCB5DE&index=7>

כדור הארץ – דווידסון

<https://www.youtube.com/watch?v=WdioxH4m5T0&list=PL7FF7CC75C3BCB5DE&index=16>

שנה בכדור הארץ

<http://www.baba-mail.co.il/content.aspx?emailid=27146>

עובדות על כדור הארץ

<http://www.baba-mail.co.il/video.aspx?emailid=43228>

על היקום

<https://www.youtube.com/watch?v=Fcetyuz8uKA&list=PL7FF7CC75C3BCB5DE&index=3>

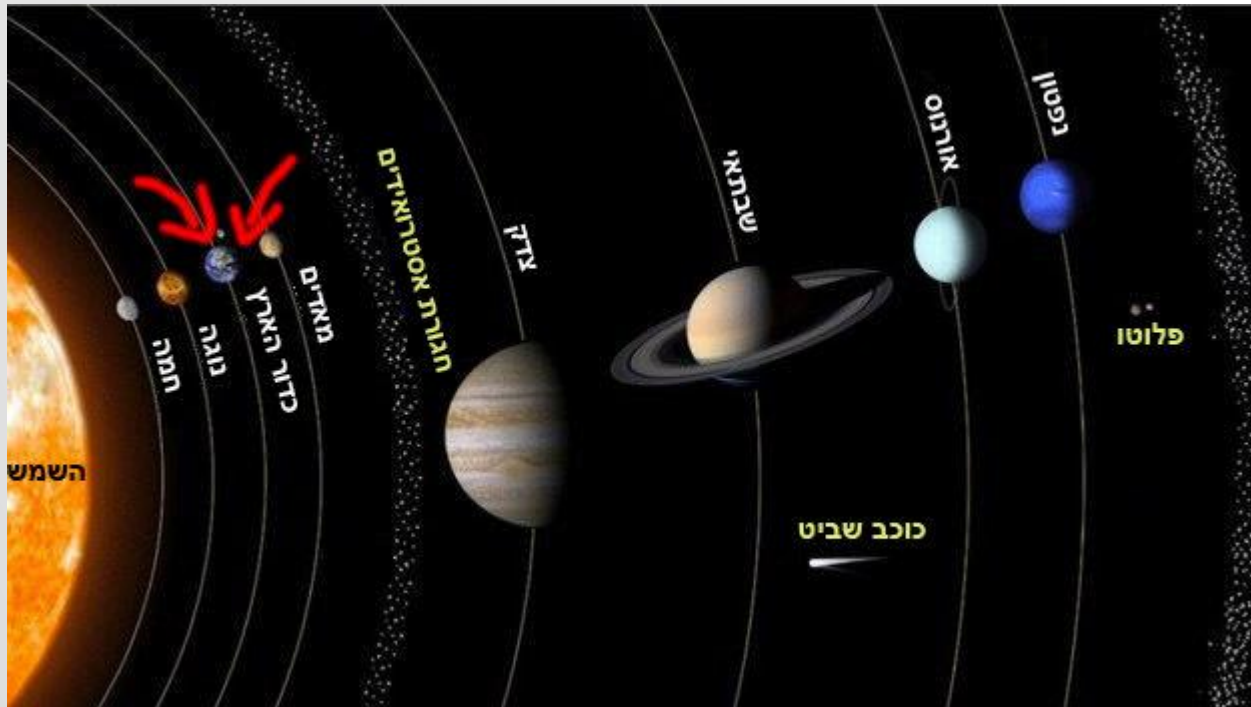
שביל החלב – דווידסון

<https://www.youtube.com/watch?v=xOSfpE7bfVo>

סרטון על מערכת השמש – הסבר פשוט וברור



זה כדור הארץ, וכאן אתם חיים.

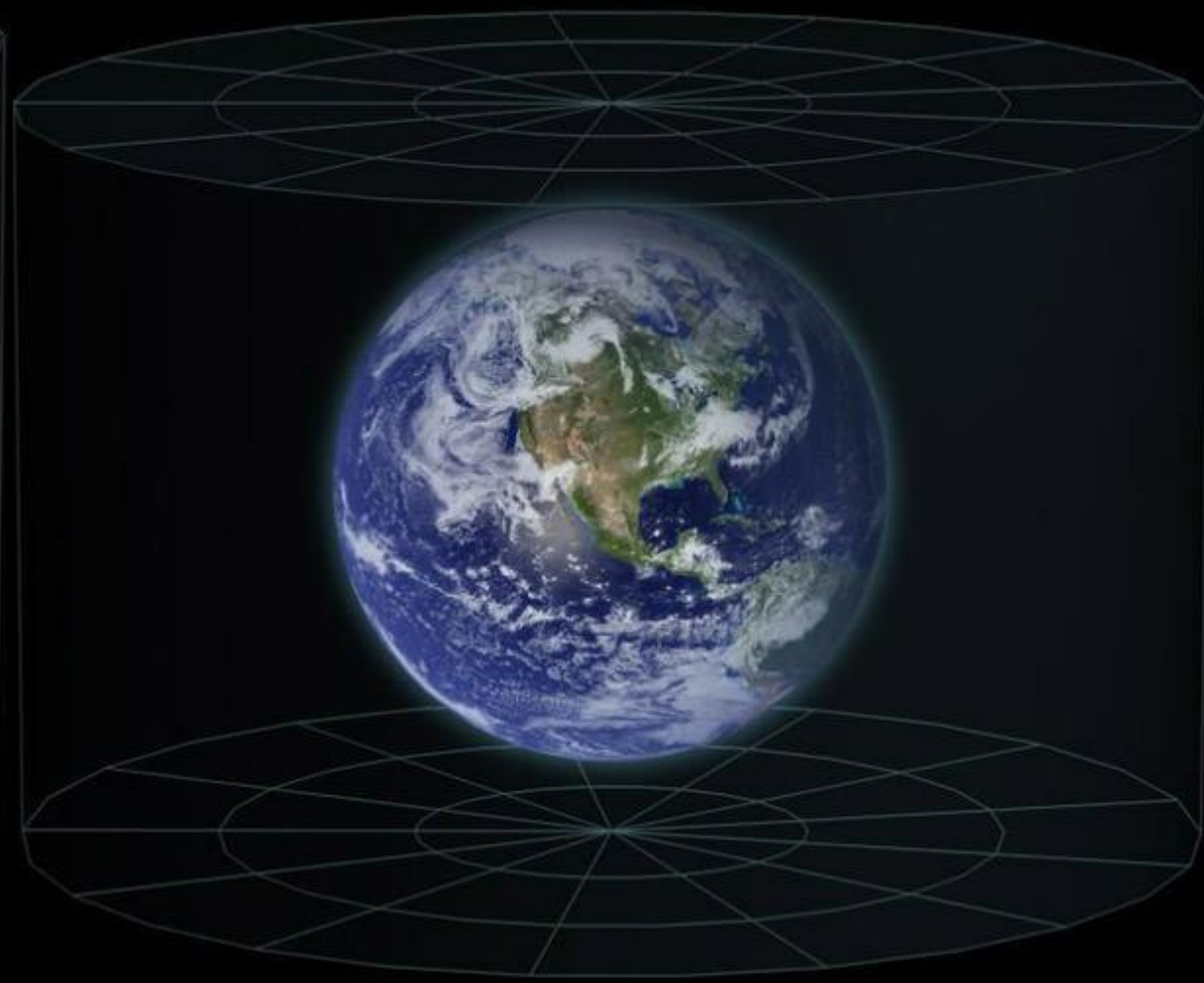


זה ה"רחוב" שבו אתם גרים – מערכת השמש.

מערכת השמש



כדור הארץ



זה הרחוב שלכם – מערכת השמש.

זה ביתכם – כדור הארץ.

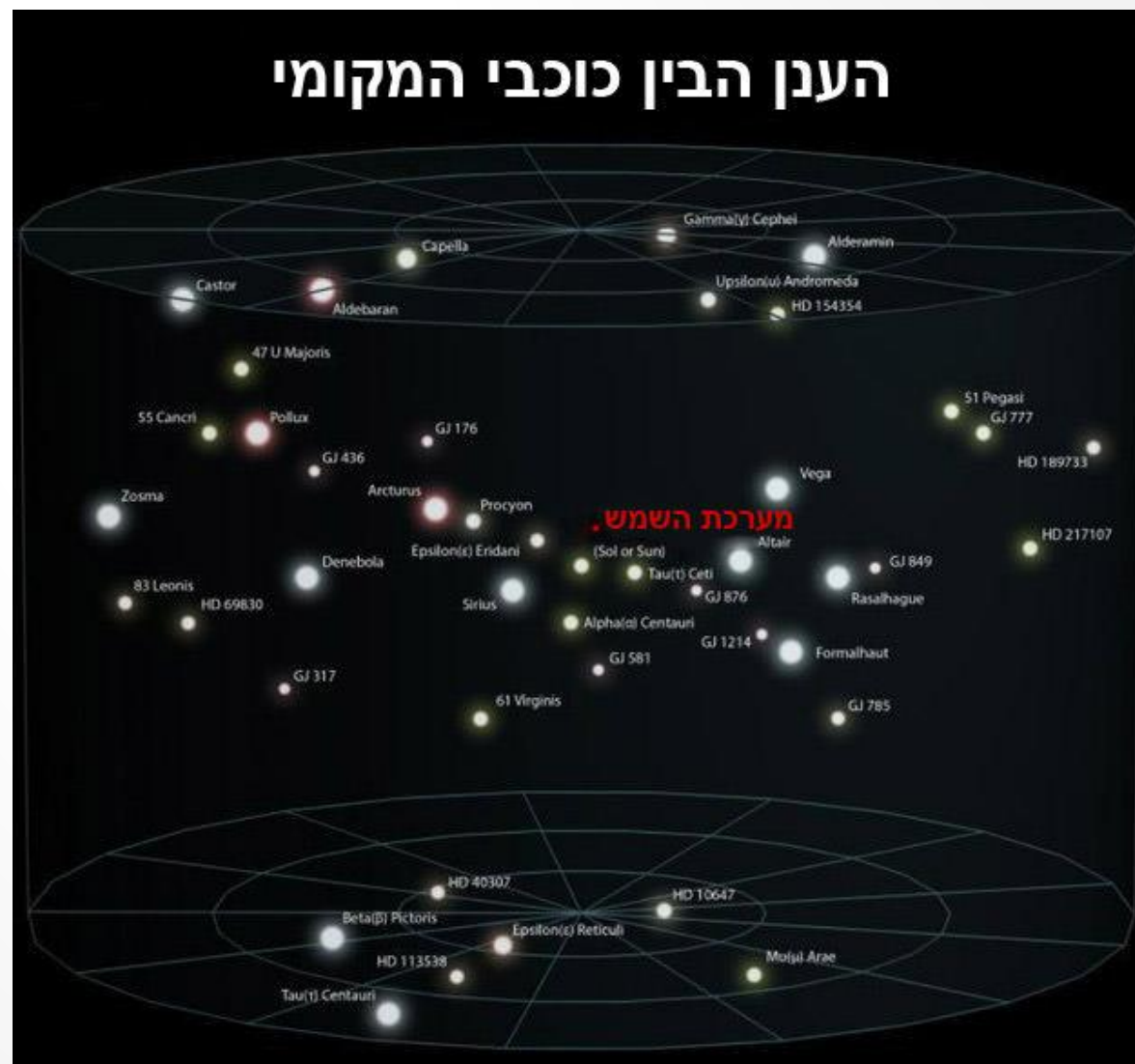
זו העיר שלכם – גלקסיית שביל החלב.

גלקסיית שביל החלב

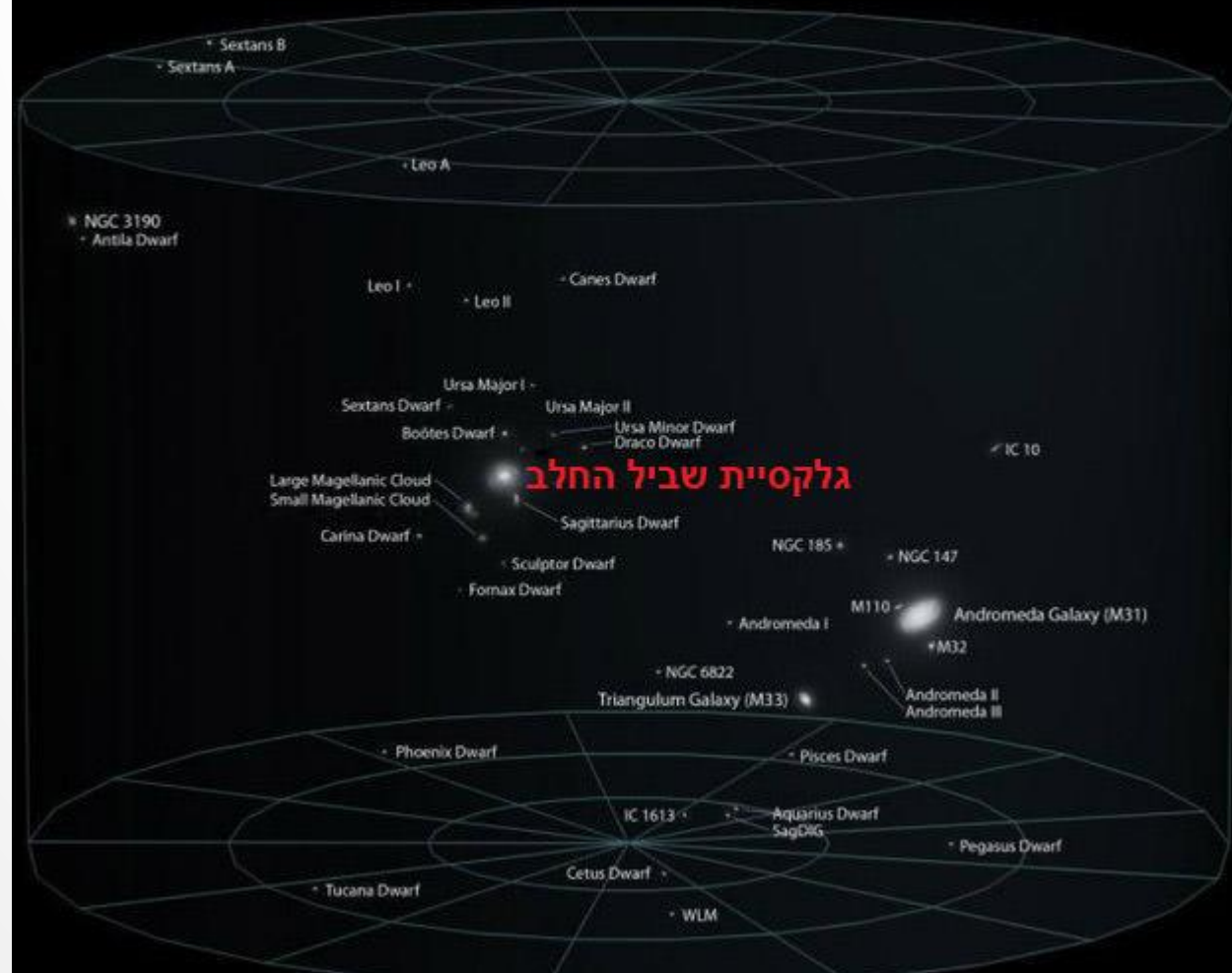


זו השכונה שלכם – הענן הבין כוכבי המקומי.

הענן הבין כוכבי המקומי



הקבוצה הגלקטית המקומית

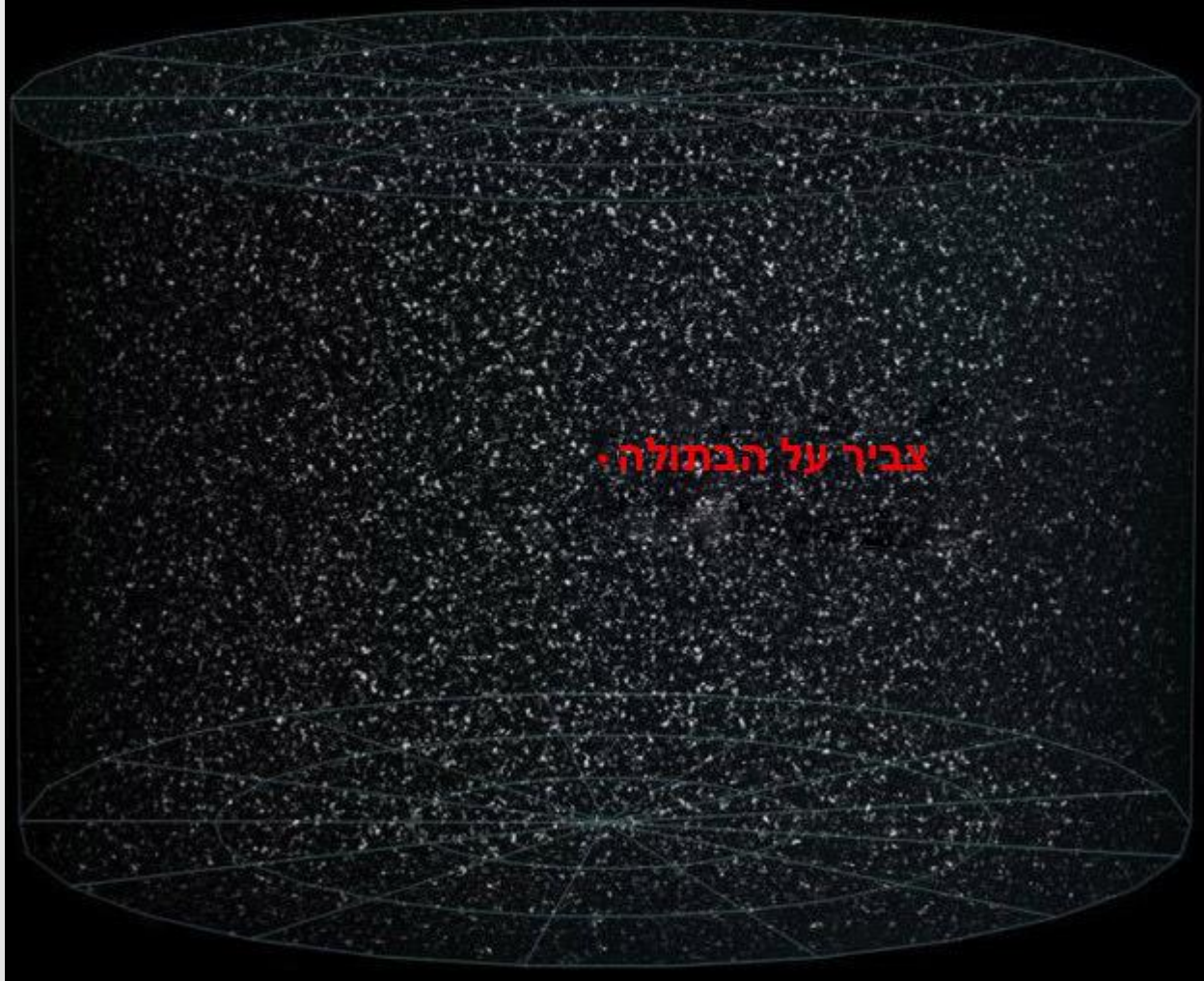


זו הארץ שלכם – קבוצת הגלקסיות המקומית.

זו היבשת שלכם – צביר-על הבתולה.



היקום הנצפה



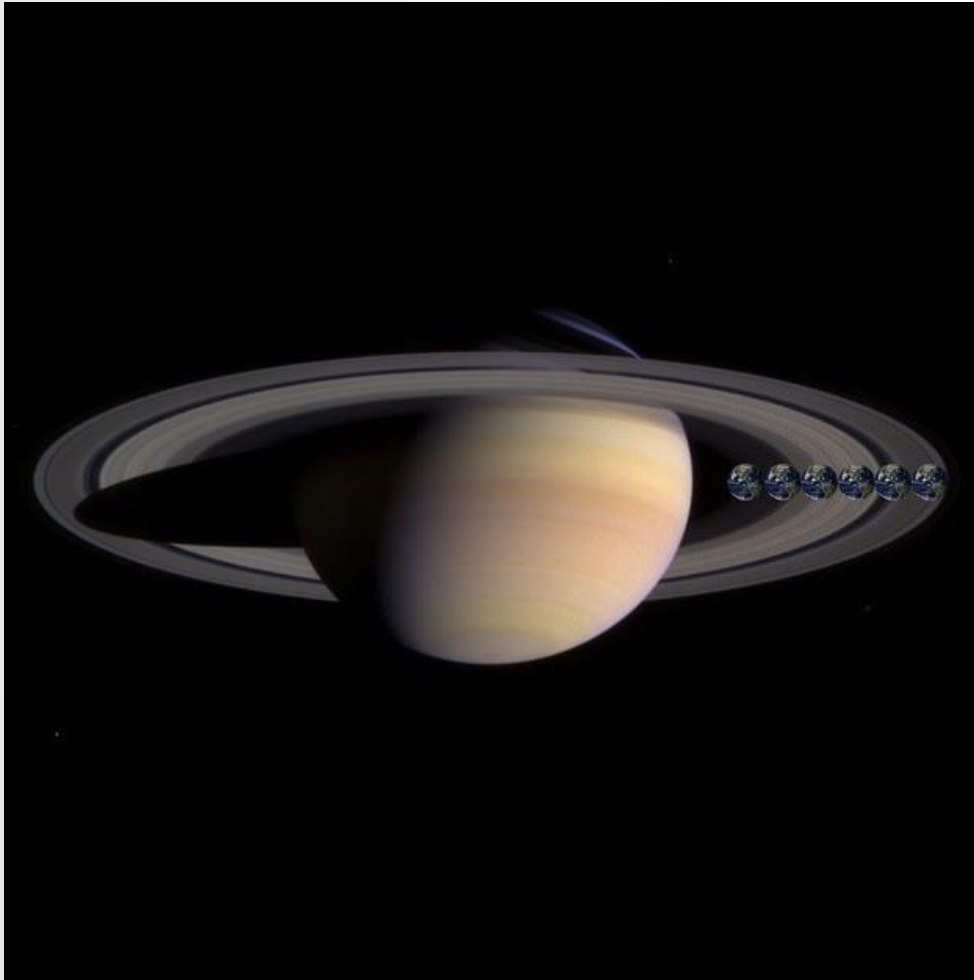
זוה העולם שלכם – היקום הנצפה.

<http://www.baba-mail.co.il/content.aspx?emailid=37077>

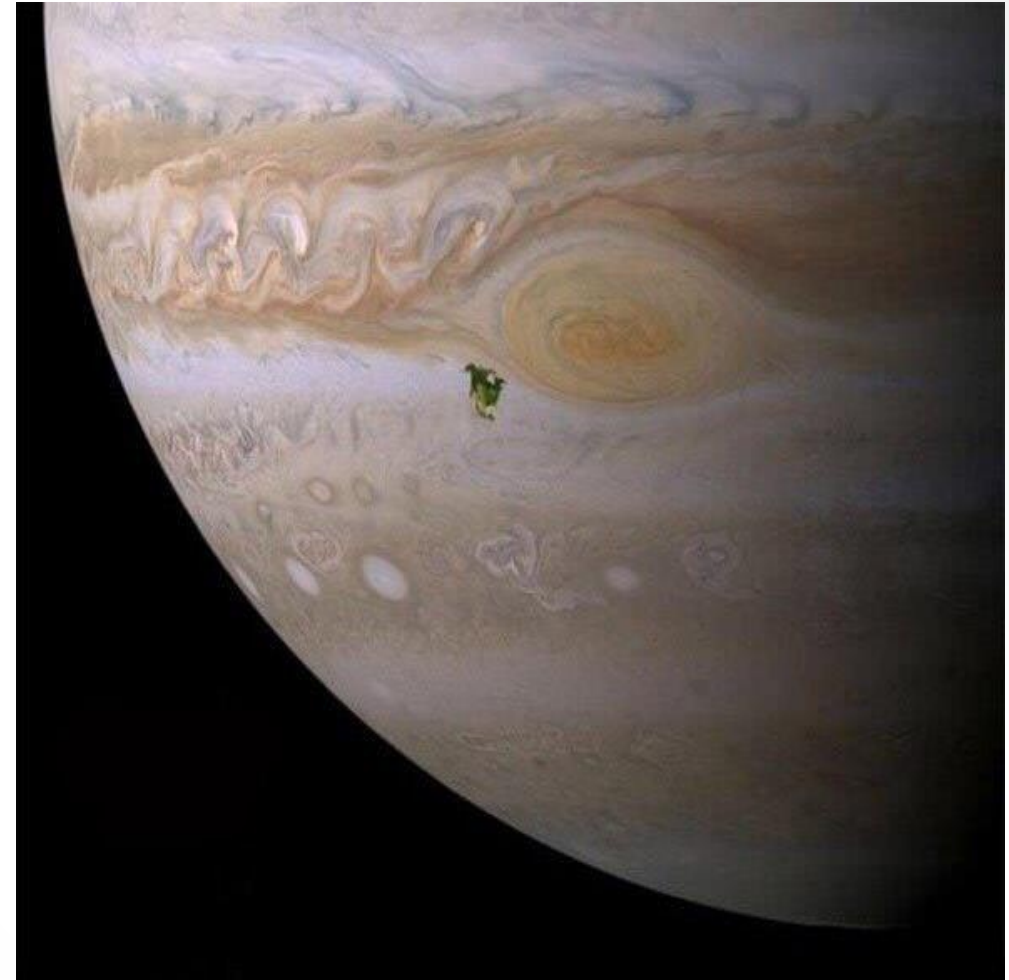


זה המרחק שבין כדור הארץ לירח. נראה די קצר, נכון?
חשבו שנית! במרחק ה-"קצר" הזה (384,400 ק"מ) נכנסים כל
הכוכבים שבמערכת השמש, עם 8,030 ק"מ מיותרים של חלל ריק.

זה אולי ישמע לכם מפתיע, אבל כל הכוכבים שאתם יכולים לראות
מכדור הארץ בלילה נמצאים רק בעיגול הקטן והצהוב הזה.



והנה השוואה בין גודלו של כדור הארץ לכוכב שבתאי
והטבעת שלו, שבה הוא נכנס 6 פעמים.



רואים את הכתם הירוק הזה? כך היה נראה שטחה
של צפון אמריקה על כוכב צדק.



הנה תמונה שלנו מהירח.



זו תמונה שלנו ממאדים.



"צעד קטן לאדם - צעד גדול לאנושות" ניל ארמסטרונג

האדם הראשון שהלך על הירח נפטר בגיל 82

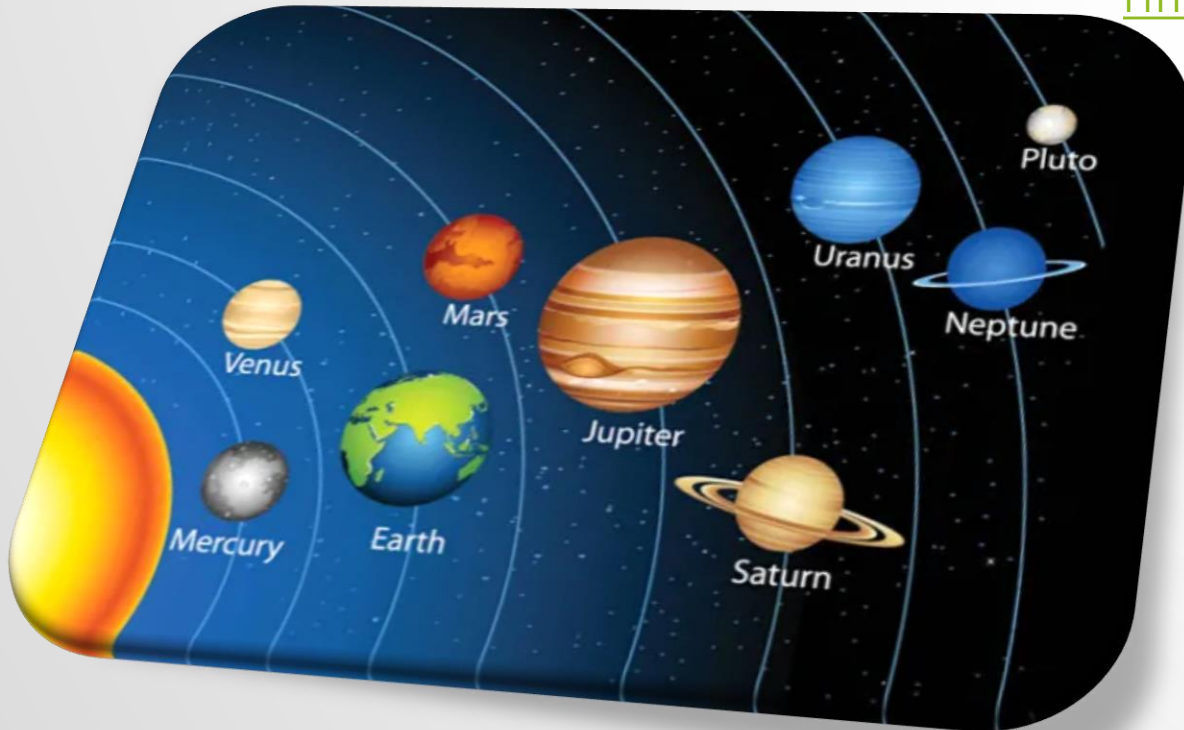
[https://www.youtube.com/watch?v=I02TqVAe9G8&t](https://www.youtube.com/watch?v=I02TqVAe9G8&t=24s)

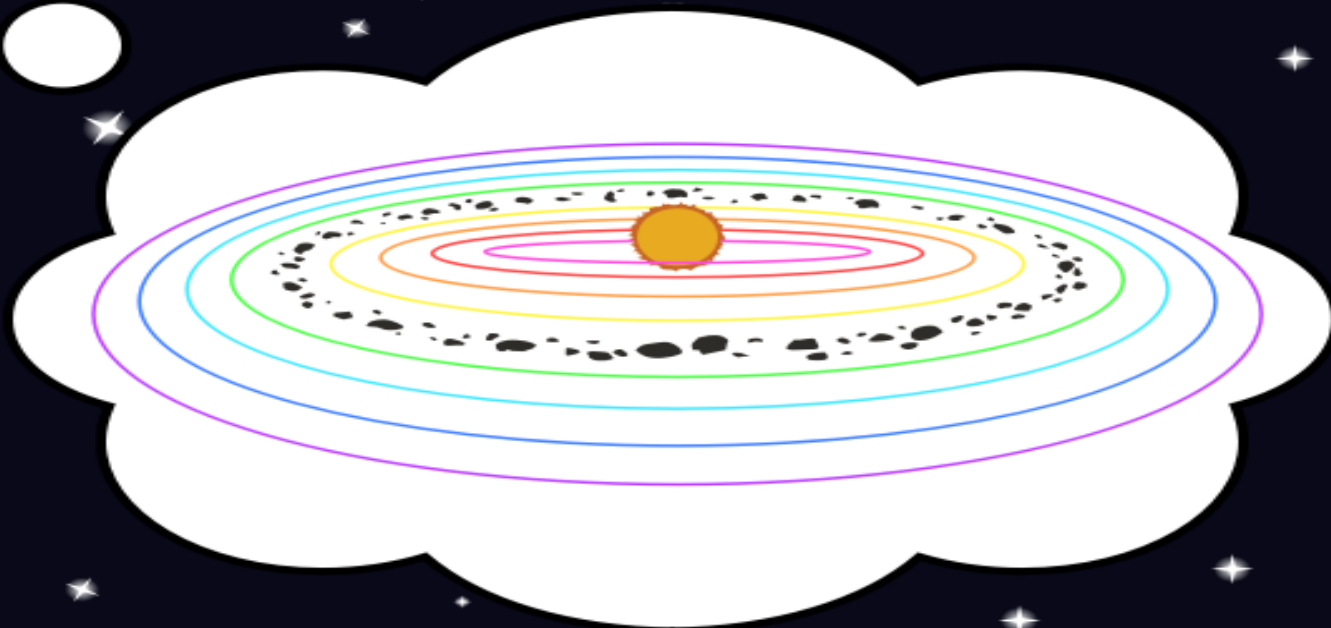
=24s

בראשית

<https://www.youtube.com/watch?v=2W9R5BDCLgc>

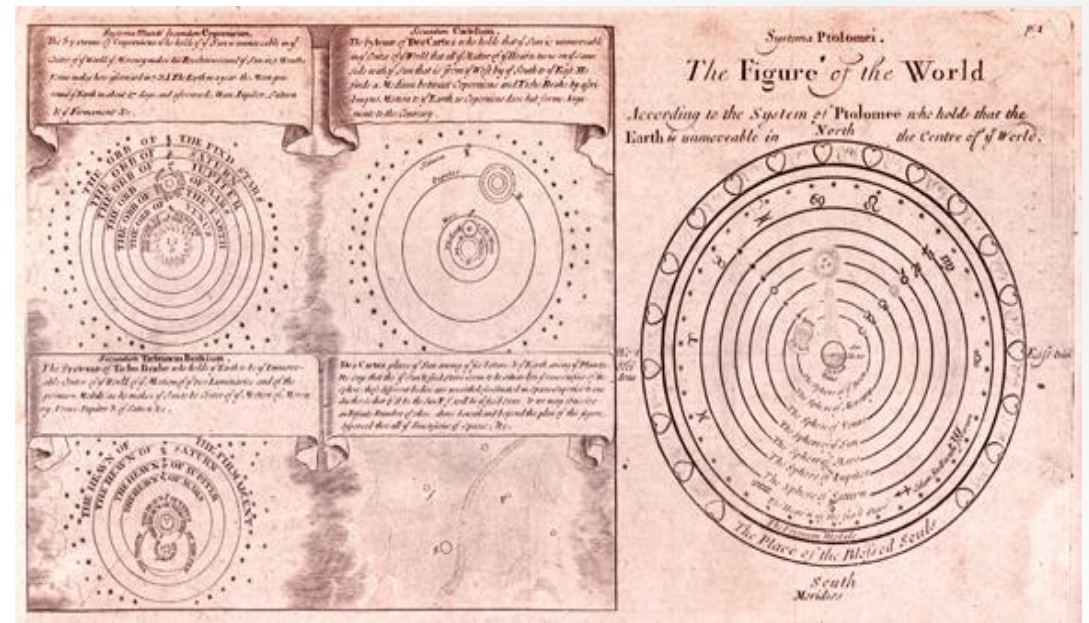
סרטון של נאסא מערכת השמש





ניקולאוס קופרניקוס (1473-1543)

ניקולאוס קופרניקוס היה מדען פולני ואסטרונום שהציע את המודל היקום (במרכז) של היקום. עד קופרניקוס, הקהילה geocentric האקדמית היתה מסכימה כי כדור הארץ היה במרכז היקום, זה היה ידוע בתור מודל

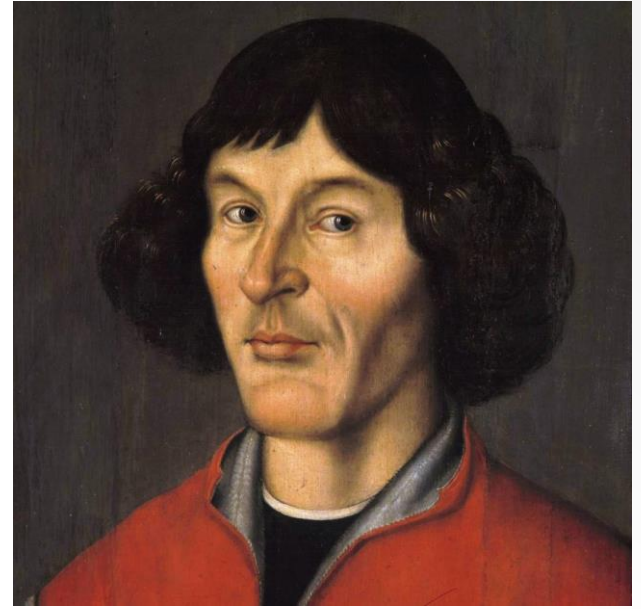


קופרניקוס נולד ב-19 בפברואר 1473

ניקולאוס קופרניקוס. הוא היה רופא, משפטן, כומר ואיש ממשל פולני, אך נודע דווקא בשל עיסוקו הצדדי באסטרונומיה, שהוביל אותו למסקנה שהשמש נמצאת במרכז וכדור הארץ סובב אותה. הגילוי הזה היה במידה רבה יריית הפתיחה למהפכה המדעית באירופה.

חששו מפני ביקורת דתית לא היה מופרך. הטענה כי השמש נמצאת במרכז היקום סתרה פסוקים מפורשים בתנ"ך. כמו כן היא נגדה את התפיסה הנוצרית הקשיחה שרווחה באירופה באותם ימים, שלפיה האדם הוא נזר הבריאה ולפיכך ראוי שכדור הארץ שעליו הוא חי יהיה מרכז היקום.

אולם קופרניקוס חשש מפני ביקורת, מקצועית ודתית גם יחד, ולכן לא פירסם את רעיונותיו ברבים. אלו ראו רק כמה חודשים לפני מותו, אז הודפס והופץ ספרו "על תנועת גרמי השמים" לאחר הפצרות חזרות ונשנות של מכריו. לפי המסורת, כשהיה קופרניקוס על ערש דווי הוא התעורר לרגע מהתרדמת, ראה עותק מודפס של ספרו והלך לעולמו בשלווה, ב-24 במאי 1543.



עבודתו החלוצית של קופרניקוס הייתה הפעם הראשונה שבה נשמע ערעור ממשי על אמיתותן של תפיסות מדעיות בנות אלפי שנים. בתגליתו הוא סלל את הדרך בפני אסטרונומים רבים, דוגמת גלילאו גליליי, יוהנס קפלר ואייזק ניוטון. הם איששו את השערותיו של קופרניקוס בעזרת תצפיות רבות, ואף שכללו והרחיבו את התיאוריה כך שהסבירה תופעות רבות נוספות בתנועת הכוכבים.

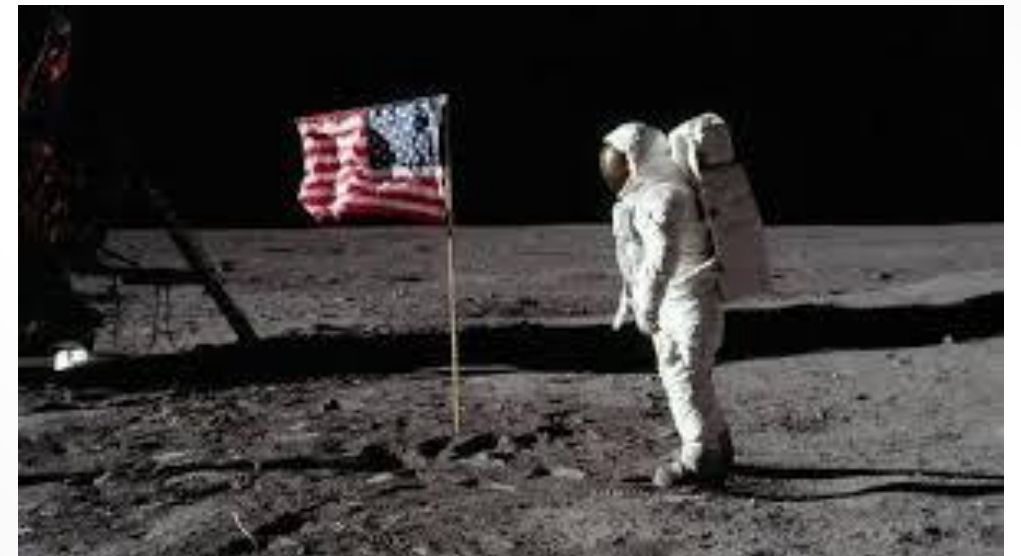
למזלו של קופרניקוס, שמרה עליו תושייתו של בעל בית הדפוס שהדפיס את ספרו. הוא הוסיף לספר הקדמה קצרה, שציינה שהתורה של קופרניקוס היא רק כלי עזר מתמטי לחישוב תנועת גרמי השמיים. בזכות עובדה זו אישרה הכנסייה את הפצת ספרו ולא ראתה בו כמי שקורא תיגר על אלוהים. בכך הוא ניצל מגורל קשה שנכון היה אז למי שחשבו אחרת מהגישה הדתית השלטת, שלפיה כדור הארץ הוא מרכז היקום.



"צעד קטן לאדם - צעד גדול לאנושות" ניל ארמסטרונג

האדם הראשון שהלך על הירח נפטר בגיל 82

ניל אולדן אַרְמְסְטְרוֹנְג היה אסטרונוט אמריקאי, טייס ניסוי ואחד מאנשי הצוות בנושאת מטוסים, שהתפרסם בזכות היותו האדם הראשון שצעד על אדמת הירח



<https://www.youtube.com/watch?v=2W9R5BDCLgc>

סרטון של נאסא מערכת השמש

אילן רמון היה טייס החלל הישראלי היחיד. שימש מומחה מטען בצוות מעבורת החלל קולומביה במסגרת משימה STS-107 ב-1 בפברואר 2003 נספה יחד עם צוות המעבורת, שהתפרקה עם חזרתה לאטמוספירה של כדור הארץ. קודם לכן שירת כטייס בחיל האוויר הישראלי והגיע לדרגת אלוף-משנה



<https://www.youtube.com/watch?v=l02TqVAe9G8&t=24s>

בראשית

<http://www.baba-mail.co.il/video.aspx?emailid=42805>

המפץ הגדול - טד

<https://davidson.weizmann.ac.il/online/maagarmada/astrophysics/%D7%9E%D7%A1%D7%A2-%D7%91%D7%9E%D7%A2%D7%A8%D7%9B%D7%AA-%D7%94%D7%A9%D7%9E%D7%A9>

מסע במערכת השמש

<https://www.youtube.com/watch?v=N0nGQDVlH-c>

מסע במערכת השמש + עונות השנה

<https://www.youtube.com/watch?v=xOSfpE7bfVo>

מערכת השמש – 8 דקות

<https://www.youtube.com/watch?v=2W9R5BDCLgc>

מערכת השמש – החינוכית

<https://www.youtube.com/watch?v=yPMXlajiUyY>

עונות השנה - סרטון מצויר

<https://www.youtube.com/watch?v=l02TqVAe9G8>

בראשית

https://www.youtube.com/watch?v=MK5E_7hOi-k

גודל כוכבי הלכת

<https://www.youtube.com/watch?v=4qwRZj7zfkA>

סיור במערכת השמש