

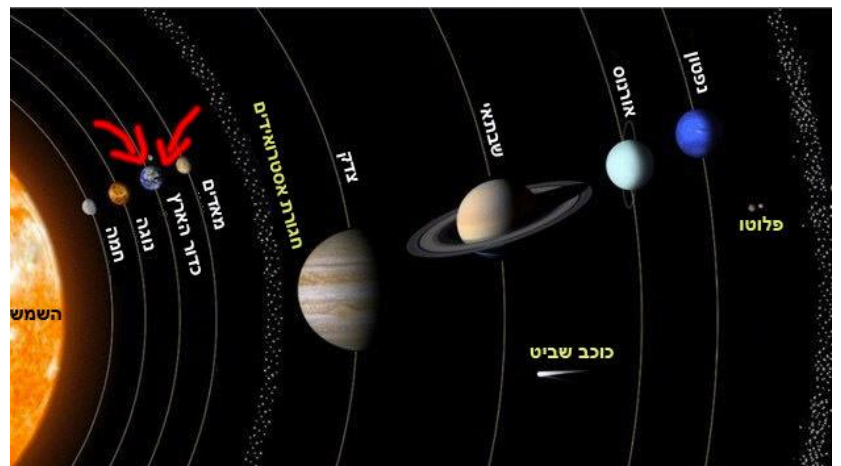
אורייניות מסע למערכת השמש וחקר המאדים

אוריינית מסע למערכת השמש

מה על התלמיד לדעת כדי לענות על שאלות האוריינית?

אילו מושגים הוא צריך לדעת ולהבין?

אילו מיומנויות הוא צריך ללמוד וליישם?



מהו חלל?

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.

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".

משימה 1

קרא את הקטע וענה

היכן מתחיל החלל? באיזה גובה מכדור הארץ?

מה אין בחלל?

מהי מערכת השמש ?

מערכת השמש מכילה כוכב (שמש) המוקף על-ידי גופים קטנים יותר, המכונים בשם כוכבי לכת. כוכבי הלכת נעים במסלולים מעוגלים או אליפטיים וקבועים יחסית, מוחזקים במסלולם בכוח המשיכה של השמש. במערכת השמש שלנו 8 כוכבי לכת* (בלועזית- "פלנטות") ביניהם כדור הארץ, עליו אנו חיים וכן את הירחים (כמו הירח שלנו) של כוכבי הלכת, וגופים נוספים כמו: אסטרואידים, שביטים ואובייקטים קטנים נוספים. (המושג "מערכת השמש" נולד כאשר המדען קופרניקוס הציע את התיאוריה שלו לתנועת כוכבי הלכת. קופרניקוס (1473-1543) היה בין הראשונים מאז היוונים שהצביע על כך שהשמש היא מרכז היקום וכל כוכבי הלכת סובבים אותה).



מהו היקום?

עקרון מבנה היקום: היקום בנוי מגלקסיות

כל גלקסיה בנויה מכוכבים. מערכת השמש שלנו נמצאת בגלקסיה ששמה שביל החלב כדור הארץ הוא אחד מכוכבי הלכת המקיפים את השמש.

כמה היקום גדול? המדענים מעריכים שביקום יש 100 מיליארד גלקסיות. בכל אחת בכל אחת מהגלקסיות הגדולות שבהן, יש 200 מיליארד כוכבים אנחנו יודעים כי לא זו בלבד שהכדור שלנו אינו במרכז היקום אלא שליקום כלל אין מרכז; וכי כדור הארץ מקיף את השמש, שאינה אלא כוכב ממוצע אשר נמצא באחת הזרועות האדירות של גלקסיית שביל החלב, שגם היא אחת ממיליארדי גלקסיות ביקום. היקום הוא כל מה הנמצא, כל מה שקיים.

מהו 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.

האגדה יוונית קדומה מספרת ששביל החלב נוצר כשזאוס הערים על אשתו, האלה הרה ושכנע 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".





מסע במערכת השמש – משימה 2

"נא להדק את החגורות, אנחנו ממריאים!... מן החלון אתם יכולים לראות את ישראל הולכת ומתרחקת, וכעת כדור הארץ כולו הולך ומתרחק..." - אילו יכולנו לצאת לטיול במערכת השמש, הייתה זו בוודאי חוויה מרתקת. דמיינו לעצמכם טיול כזה, שבו האתרים הם כוכבי לכת וירחים, וכלי התחבורה הוא חללית.

לפני היציאה למסע, הוסיפו רשימת ציוד הנדרש למסע, לפי ההנחיות הבאות:

שני פריטים הכרחיים שבלעדיהם לא ניתן להתקיים מחוץ לחללית במסע בחלל.

שני פריטים שאין בהם צורך, **משום שלא ניתן** להשתמש בהם בחלל.

שני פריטים שהייתם רוצים לקחת למסע, משום שהם חשובים לכם.

ציוד	פריטים	הסבר
א. פריטים הכרחיים	1. חליפת חלל 2. 3.	1. החליפה תגן עלינו מפני הקרינה המסוכנת שבחלל. 2. 3.
ב. פריטים לא נחוצים	1. מטרייה 2. 3.	1. בחלל אין אוויר, ולכן אין תופעות מזג אוויר כמו גשם. 2. 3.
ג. פריטים חשובים לכם	1. יומן 2. 3.	1. כדי לתעד את רשמי מן המסע. 2. 3.

התבונן בדף המידע בעמוד 2 וציין שמם של כוכבי לכת שנעבור בדרך למסע לשמש?

שאלה 3

סמנו נכון / לא נכון לגבי כל אחד מההיגדים הבאים:

ההיגד	נכון / לא נכון
א. גישושית (רכב חלל) הונחתה על פני השטח של כוכב הלכת מאדים.	
ב. לחלק מכוכבי הלכת יש אטמוספירה, ולכן נוכל להוריד שם את חליפת החלל.	
ג. באף אחד מכוכבי הלכת לא נוכל למצוא הרי געש דומים לאלה שבכדור הארץ.	
ד. ככל שכוכב הלכת רחוק מן השמש, כמות האנרגיה המגיעה אליו קטנה יותר.	
ה. לחלק מכוכבי הלכת יש יותר מעשרה ירחים, ולאחרים אין ירח כלל.	

מה צריך לדעת כדי לענות על שאלה 3 ?

מידע ומאפיינים	תשובה
האם הגיעו לכוכב הלכת מאדים?	
האם יש אטמוספירה בשאר כוכבי הלכת??	
האם יש הרי געש בעוד כוכבי לכת?	
מה הקשר בין המרחק מהשמש לכמות אנרגיה המגיעה לכוכבי הלכת?	
האם לכול כוכבי הלכת יש ירחים מלווים?	

אילו עקרונות למדנו משאלה 3 ?

שאלה 4

האם בכל כוכבי הלכת שנגיע אליהם יהיה חלק מהזמן יום וחלק מהזמן לילה? הסבירו.

שאלה 5

לפניכם נתונים על זמן המחזור (זמן הקפת השמש או ה"שנה" של כל כוכב לכת) של כוכבי הלכת ביחס לשנה של כדור הארץ:

פלוטו	נפטון	אורנוס	שבתאי	צדק	מאדים	כדור הארץ	נוגה	כוכב חמה	כוכב לכת
249	165	84	29.5	11.9	1.88	1	0.62	0.24	זמן מחזור (שנים)

מהו הקשר בין זמן המחזור של כוכבי הלכת למרחקם מהשמש?

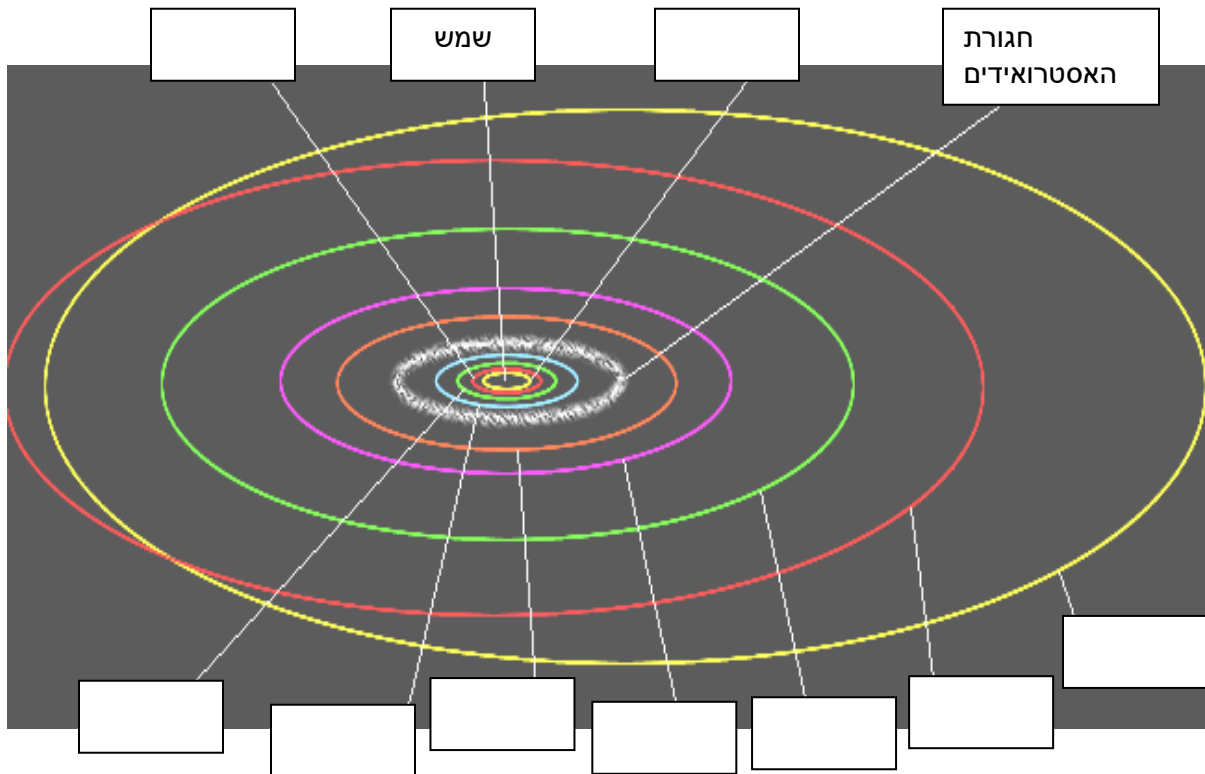
כיצד ניתן להסביר את הקשר הזה?

שאלה 4-5 מתייחסות לזמן מחזור הקפה סביב השמש, ליום ולילה

מה עלינו ללמד את התלמידים כדי שיענו על שאלות אלו?

שאלה 6

לפניכם איור המסלולים של כוכבי הלכת במערכת השמש. הוסיפו את שמות כוכבי הלכת לפי מיקומם.



מה קל ומה קשה להבנה באוריינית?

הציעו דרך אחת להוראה למידה.

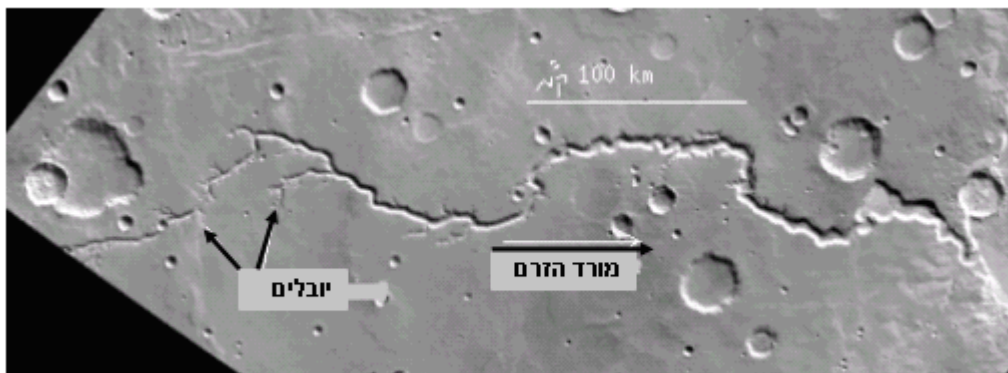
אילו מושגים התלמידים צריכים ללמוד ולהבין כדי לבצע את האוריינית?

אוריינית - חקר המאדים

נחתו על פני מאדים בינואר 2004. מטרתן העיקרית Opportunity ו-Spirit החלליות לחפש עדויות לקיום בעבר של מים נוזליים על פני השטח של כוכב הלכת

מאדים הוא כוכב הלכת הרביעי במערכת השמש. קוטרו כמחצית מקוטרו של כדור הארץ, מסתו כשליש מזו של כדור-הארץ וכוח הכבידה שלו קטן מזה של כדור הארץ. קיימת במאדים אטמוספירה, אך היא דלילה בהרבה לעומת זו של כדור הארץ, ומורכבת ברובה מפחמן דו-חמצני.

חלליות שחקרו את מאדים בעבר גילו עדויות לערוצים רחבים, הדומים לאלה של נהרות בכדור הארץ, כמו הערוצים שבתמונה



תמונה: עמק נירגל במאדים

שאלה 1 (ידע של מושגים הקשורים למיומנויות מחקר)

לפי הקטע, קיומם של מים במאדים בעבר הוא:

- א. השערה
- ב. עובדה
- ג. מסקנה
- ד. תצפית

שאלה 2 (ידע של מושגים הקשורים למיומנויות מחקר)

בקטע מופיע מידע על מאדים. חלק מפרטי המידע הם נתונים כמותיים שמתקבלים ממדידות וחלקם נתונים איכותיים שמתקבלים מתצפיות.

ציינו נתון כמותי אחד ונתון איכותי אחד

נתון כמותי: _____.

נתון איכותי: _____.

שאלה 3

מדוע האטמוספירה של מאדים דלילה לעומת זו של כדור הארץ?

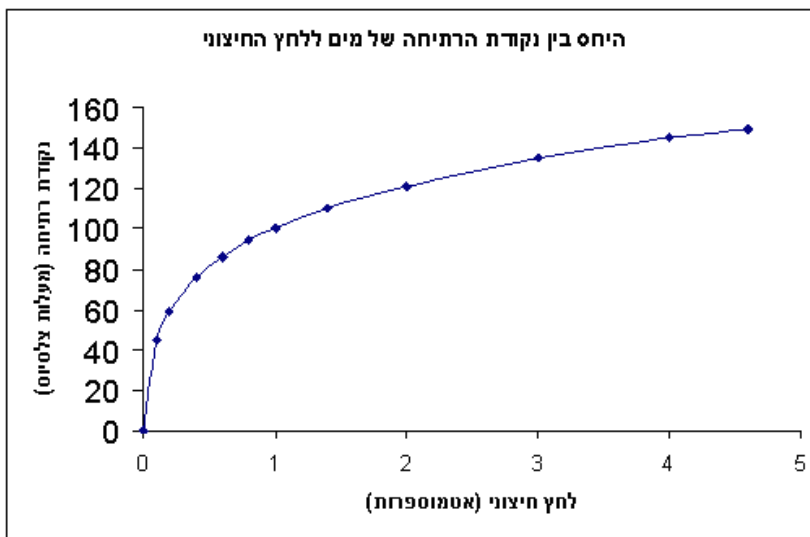
- מכיוון שהמרחק של מאדים מהשמש גדול יותר מהמרחק של כדור הארץ מהשמש.
- מכיוון שכוח הכבידה של מאדים קטן מזה של כדור הארץ.
- מכיוון שבמאדים הטמפרטורות נמוכות יותר מאלו שבכדור הארץ.
- מכיוון שהרכב האטמוספירה של מאדים שונה מהרכב האטמוספירה של כדור הארץ.

(ידע על כוכבי הלכת – מאדים)

שאלה 4

התנאים כיום על פני השטח של מאדים אינם מאפשרים קיום מים נוזליים. הטמפרטורה הממוצעת על פני מעלות צלסיוס, והלחץ האטמוספרי הממוצע על פני השטח קטן פי 150 מהלחץ 60-השטח היא הממוצע בכדור הארץ (1 אטמוספירה). בתנאים כאלה, אם נחמם מים הם ירתחו כבר בטמפרטורה של 10 מעלות צלסיוס (התה יהיה קר)!

הגרף מתאר את הקשר בין נקודת הרתיחה של מים לבין הלחץ האטמוספרי החיצוני. ידוע שבכדור הארץ בפסגות הרים גבוהים האוויר דליל, נקודת הרתיחה יורדת, והמים רותחים בטמפרטורות נמוכות יותר. התנאים במאדים דומים מבחינה זו לתנאים השוררים בפסגות ההרים הגבוהים ביותר בכדור הארץ.



מושגים: לחץ אטמוספרי, נקודת רתיחה, הבנת הקשר בין לחץ אטמוספרי לנקודת רתיחה.

היעזרו במידע שבשאלה ובגרף וסמנו אילו מהמשפטים הבאים נכונים ואילו אינם נכונים.

לא נכון	נכון	
		א נקודת הרתיחה יורדת כשהלחץ האטמוספרי החיצוני יורד
		ב הלחץ האטמוספרי במאדים גבוה יותר מזה שבכדור הארץ
		ג התנאים בפסגות ההרים של מאדים דומים לתנאים בכדור הארץ
		ד בפסגות ההרים בכדור הארץ נקודת הרתיחה יורדת (לעומת נקודת הרתיחה בגובה פני הים)

שאלה 5

המידע שהועבר מהחלליות שנחתו לאחרונה על מאדים הפתיע את החוקרים כשגילו סלעים המכילים את המינרלים קלציט $(CaCO_3)$ והמטיט (Fe_2O_3) קלציט והמטיט הם מינרלים השכיחים על פני כדור הארץ בסלעי משקע שנוצרו בסביבה מימית.

במסיבת עיתונאים שערכה סוכנות החלל האמריקאית אמר המדען הראשי של המשימה "התגלית של מציאת קלציט והמטיט על פני המאדים היא הוכחה נוספת לכך שהיו פעם מים נוזליים במאדים"

מהי ההנחה בבסיס טענתו של המדען כי הימצאותם של המינרלים קלציט והמטיט היא הוכחה לקיום מים נוזליים?

שאלה 6

נניח שאתם אסטרונואוטים שנחתו על גבי מאדים לצורך חיפוש עדויות לקיום מים בעבר. אילו מבין האפשרויות הבאות תחשבנה, לדעתכם, כראיות לקיום מים בעבר?

- א. סלע בעל מבנה שכבתי.
- ב. סלע עם מאובנים.
- ג. סלע המורכב מחלוקים מעוגלים.
- ד. סלע מגמטי עם גבישים גדולים.

מה ניתן ללמד במשותף לשתי האורייניות?

מה יש להוסיף?

אילו מיומנויות יש ללמד באוריינית זו?

אילו מושגים יש ללמד?