

מאור

מתמטיקה אוריינית בחטיבת ביניים



מערכת השמש

המשימה קיימת ב – 2 רמות



כל הזכויות שמורות ל
לייקין ר. וצוות מאור, אוניברסיטת חיפה

אין להעתיק, לצלם או לשכפל חוברת זו
או קטעים ממנה בשום אמצעי

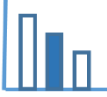
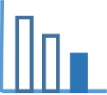
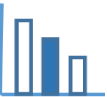
פרטי התקשרות:

maor@labs.edu.haifa.ac.il

04-8288351



תעודת זהות של המשימה

נושא מתוכנית הלימודים לשילוב המשימה יחידות מידה של אורך, יחס ישר	
כיתה ז'	
זמן נדרש ליישום המשימה (עד 45 דקות) 30-45 דקות	
ידע ומיומנויות מתמטיים הנדרשים לפתרון המשימה הבנת מושג היחס וחישובים בעזרתו. היקף מעגל, חישוב של מהירות.	
הבנת מושג היחס וחישובים בעזרתו.	
אוריינות קונטקסטואלית הכרת המושגים כוכב, כוכב לכת, מערכת השמש. הכרת 8 כוכבי הלכת במערכת השמש שלנו.	
הכרת המושגים כוכב, כוכב לכת, מערכת השמש. הכרת 8 כוכבי הלכת במערכת השמש שלנו.	
ידע ומיומנויות שהמשימה יכולה לקדם הכרת יחידת אורך חדשה: יחידה אסטרונומית ושימוש ביחידה זו לצורך מדידת מרחקים בין כוכבי הלכת והשמש במערכת השמש שלנו	
נחיות קצרות לעבודה עם המשימה ניתן להתחיל את השיעור בהקרנת אחד מהסרטונים שבקישור הבא: מערכת השמש שלנו (4.24 דקות) https://www.youtube.com/watch?v=kdRCRK3QSO0 גודל כוכבי הלכת (2.30 דקות) https://www.youtube.com/watch?v=-JUKC5EAsCM תלמידים יעבדו בקבוצות של 2-3 תלמידים דיון בו תלמידים יציגו את דרכי הפתרון שלהם. הערה: ישנן משימות נוספות העוסקות בחלל: - שנת אור: יחידת מידה נוספת לאורך המשמשת למדידת מרחק בין גלקסיות. - מדידת רדיוס כדור הארץ	

משימה - מערכת השמש

תיאור סיטואציה

כוכב וכוכב לכת שניהם גופים הקיימים בחלל, אבל יש כמה הבדלים ברורים ביניהם.

מה זה כוכב?

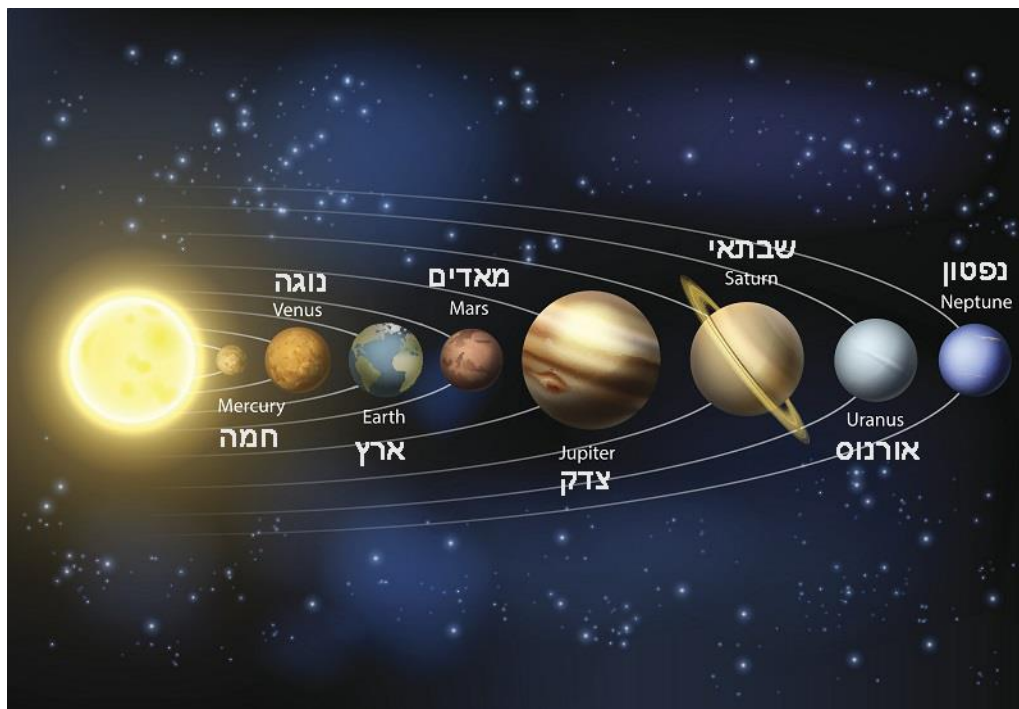
כוכב הוא כדור גז מסיבי וזוהר המייצר ומשחרר אנרגיה בצורת אור וחום. כוכב ממוקם בדרך כלל במרכז של מערכת שמש. דוגמה לכוכב היא השמש שאנו מכירים, שהיא הכוכב במרכז מערכת השמש שלנו.

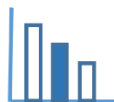
מה זה כוכב לכת?

כוכב לכת, לעומת זאת, הוא גוף בחלל שמסתובב סביב כוכב ואינו זוהר. הוא בדרך כלל קטן בהרבה מכוכב. כוכב לכת מורכב בעיקר מסלע או גז והוא אינו משחרר אנרגיה.

הדרך הפשוטה ביותר להבדיל בין כוכבי לכת לכוכבים היא על ידי התבוננות. הכוכבים מנצצים, בעוד כוכבי הלכת אינם מנצצים. בנוסף, לכוכבי הלכת יש צבע בהיר והכוכבים הם לבנים.

במערכת השמש שלנו ישנם 8 כוכבי לכת (כולל כדור הארץ) שנעים סביב השמש.





מרחקים של כוכבי הלכת מהשמש

מרחק נמדד בדרך כלל ביחידות אורך כמו: ס"מ, מטר, ק"מ.
בחלל המרחקים כה גדולים, שהשימוש ביחידות אלה מקשה. לכן נבחרה יחידת מידה חדשה הנקראת יחידת מידה אסטרונומית – AU (Astronomical Unit)
היחידה האסטרונומית שווה למרחק בין השמש לכדור הארץ.
מרחק זה הוא בקירוב $149.6 \cdot 10^6$ קילומטרים (קירוב של מרחקו הממוצע של כדור הארץ מן השמש במהלך מסלולו סביבה).
תזכורת: מיליון $10^6 = 1,000,000$

פתרו את הבעיה הבאה

לפניכם טבלה המפרטת את המרחקים הממוצעים (מעוגלים) של כוכבי הלכת מהשמש ביחידות אסטרונומיות (AU) ובמיליוני קילומטרים.

א. השלימו את הטבלה:

שם הכוכב בעברית ובלועזית	נפטון	אורנוס	שבתאי סטורן	צדק יופיטר	מאדים מארס	כדור הארץ	נוגה ונוס	חמה מרקורי
מרחק מהשמש AU	30.05	?	9.58	5.2	1.52	?	?	0.39
מרחק מהשמש ב 10^6 ק"מ	?	2,872.32	1,433.17	?	227.39	149.6	107.712	58.34

ב. פי כמה גדול המרחק של נפטון מהשמש מהמרחק של חמה מהשמש? חשבו בדרכים שונות.

ג. מסלול ההקפה של כדור הארץ את השמש בהערכה גסה קרוב למעגל. כדור הארץ משלים הקפה סביב השמש במשך שנה.

העריכו באיזו מהירות כדור הארץ מסתובב סביב השמש.

מקורות

<https://hevdcl.co.il/%D7%9E%D7%94-%D7%94%D7%94%D7%91%D7%93%D7%9C-%D7%91%D7%99%D7%9F-%D7%9B%D7%95%D7%9B%D7%91-%D7%9C%D7%9B%D7%95%D7%9B%D7%91-%D7%9C%D7%9B%D7%9A>

<https://hevdcl.col.il/%e2%ad%90-%d7%9e%d7%94-%d7%94%d7%94%d7%91%d7%93%d7%9c-%d7%9b%d7%95%d7%9b%d7%91-%d7%9c%d7%9b%d7%aa-%d7%9c%d7%9b%d7%95%d7%9b%d7%91/>

<https://www.space.gov.il/node/131253>

https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%9E%D7%A2%D7%A8%D7%9B%D7%AA_%D7%94%D7%A9%D7%9E%D7%A9

https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%9E%D7%A2%D7%A8%D7%9B%D7%AA_%D7%94%D7%A9%D7%9E%D7%A9

פתרונות אפשריים

4

שם הכוכב בעברית ובלועזית	נפטון	אורנוס	שבתאי סטורן	צדק יופיטר	מאדים מארס	כדור הארץ	נוגה ונוס	חמה מרקורי
מרחק מהשמש AU	30.05	19.2	9.58	5.2	1.52	1	0.72	0.39
מרחק השמש ב 10^6 ק"מ	4495.48	2,872.32	1,433.17	777.92	227.39	149.6	107.712	58.34

$$\frac{4495.48}{58.34} \approx 77.057, \frac{4495.48 \cdot 10^6}{58.34 \cdot 10^6} \approx 77.057, \frac{30.05}{0.39} \approx 77.051.$$

ג. מספר שעות בשנה $8760 = 365 \cdot 24$ שעות

$$\frac{2 \cdot \pi \cdot 149.6 \cdot 10^6}{8760} \approx 107,301.9 \text{ קמ"ש} \approx \text{מהירות סבוב כדור הארץ סביב השמש בקרוב: } 107,301.9 \text{ קמ"ש}$$

במציאות כדור הארץ מסתובב סביב **השמש** במהירות ממוצעת של 108,000 קמ"ש, ומשלים **הקפה** בזאת **מדי שנה**.

שאלות לדיון

רצוי להדגיש כי המסלולים של כוכבי הלכת סביב השמש אינם ממש מעגליים, אלא יותר אליפטיים, ולכן הנתונים הם ממוצעים.

משימה - מערכת השמש

תיאור סיטואציה

כוכב וכוכב לכת שניהם גופים הקיימים בחלל, אבל יש כמה הבדלים ברורים ביניהם.

מה זה כוכב?

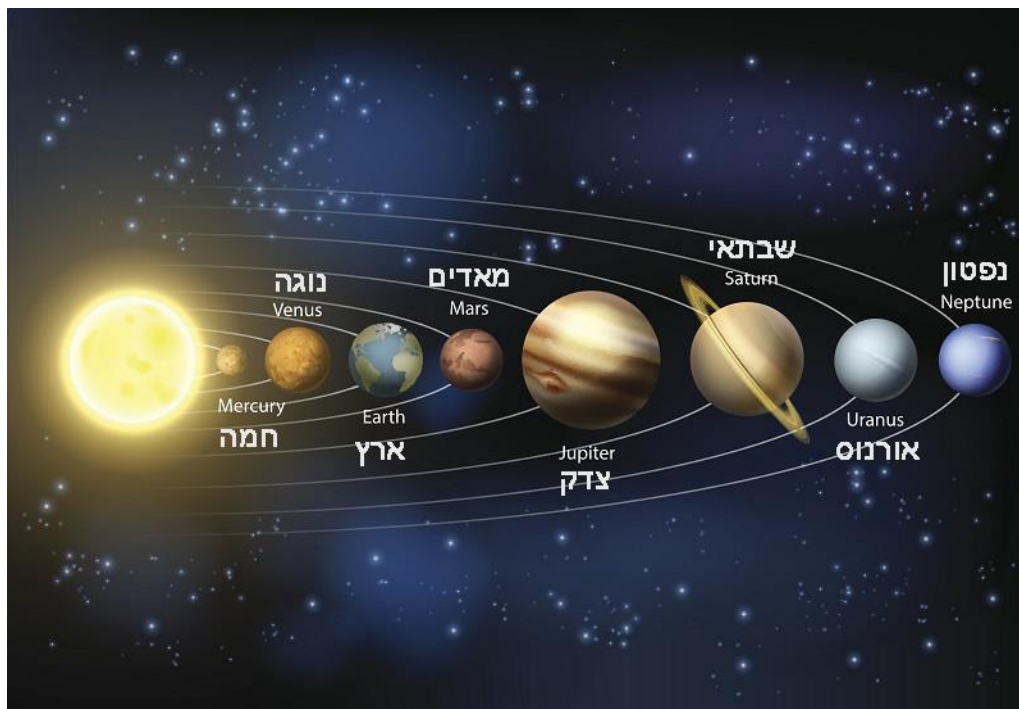
כוכב הוא כדור גז מסיבי וזוהר המייצר ומשחרר אנרגיה בצורת אור וחום. כוכב ממוקם בדרך כלל במרכז של מערכת שמש. דוגמה לכוכב היא השמש שאנו מכירים, שהיא הכוכב במרכז מערכת השמש שלנו.

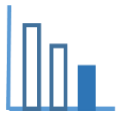
מה זה כוכב לכת?

כוכב לכת, לעומת זאת, הוא גוף בחלל שמסתובב סביב כוכב ואינו זוהר. הוא בדרך כלל קטן בהרבה מכוכב. כוכב לכת מורכב בעיקר מסלע או גז והוא אינו משחרר אנרגיה.

הדרך הפשוטה ביותר להבדיל בין כוכבי לכת לכוכבים היא על ידי התבוננות. הכוכבים מנצצים, בעוד כוכבי הלכת אינם מנצצים. בנוסף, לכוכבי הלכת יש צבע בהיר והכוכבים הם לבנים.

במערכת השמש שלנו ישנם 8 כוכבי לכת (כולל כדור הארץ) שנעים סביב השמש.



**מרחקים של כוכבי הלכת מהשמש**

מרחק נמדד בדרך כלל ביחידות אורך כמו: ס"מ, מטר, ק"מ.
בחלל המרחקים כה גדולים, שהשימוש ביחידות אלה מקשה. לכן נבחרה יחידת מידה חדשה הנקראת יחידת מידה אסטרונומית – AU (Astronomical Unit)
היחידה האסטרונומית שווה למרחק בין השמש לכדור הארץ.
מרחק זה הוא בקירוב $149.6 \cdot 10^6$ קילומטרים (קירוב של מרחקו הממוצע של כדור הארץ מן השמש במהלך מסלולו סביבה).
תזכורת: מיליון = $1,000,000 = 10^6$

פתרו את הבעיה הבאה

לפניכם טבלה המפרטת את המרחקים הממוצעים (מעגלים) של כוכבי הלכת מהשמש ביחידות אסטרונומיות (AU) ובמיליוני קילומטרים.

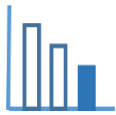
א. השלימו את הטבלה:

לדוגמא: נתון כי מרחק כוכב חמה מהשמש שווה ל $58.34 \cdot 10^6$ ק"מ. נחשב את המרחק ביחידות

$$\text{אסטרונומיות: } 0.39 \text{ AU} = \frac{58.34 \cdot 10^6}{149.6 \cdot 10^6} = \frac{\text{מרחק כוכב חמה מהשמש בק"מ}}{\text{מרחק כדור הארץ בק"מ}}$$

שם הכוכב בעברית ובלועזית	נפטון	אורנוס	שבתאי סטורן	צדק יופיטר	מאדים מארס	כדור הארץ	נוגה ונוס	חמה מרקורי
מרחק מהשמש AU	30.05	?	9.58	5.2	1.52	?	?	0.39
מרחק מהשמש ב 10^6 ק"מ	?	2,872.32	1,433.17	?	227.39	149.6	107.712	58.34

ב. פי כמה גדול המרחק של נפטון מהשמש מהמרחק של חמה מהשמש? חשבו בדרכים שונות.



מקורות

<https://hevdel.co.il/%D7%9E%D7%94-%D7%94%D7%94%D7%91%D7%93%D7%9C-%D7%91%D7%99%D7%9F-%D7%9B%D7%95%D7%9B%D7%91-%D7%9C%D7%9B%D7%95%D7%9B%D7%91-%D7%9C%D7%9B%D7%AA>

<https://hevdel.co.il/%e2%ad%90-%d7%9e%d7%94-%d7%94%d7%94%d7%91%d7%93%d7%9c-%d7%9b%d7%95%d7%9b%d7%91-%d7%9c%d7%9b%d7%aa-%d7%9c%d7%9b%d7%95%d7%9b%d7%91/>

<https://www.space.gov.il/node/131253>

https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%9E%D7%A2%D7%A8%D7%9B%D7%AA_%D7%94%D7%A9%D7%9E%D7%A9

פתרונות אפשריים

א.

שם הכוכב בעברית ובלועזית	נפטון	אורנוס	שבתאי סטורן	צדק יופיטר	מאדים מארס	כדור הארץ	נוגה ונוס	חמה מרקורי
מרחק מהשמש AU	30.05	19.2	9.58	5.2	1.52	1	0.72	0.39
מרחק מהשמש ב 10^6 ק"מ	4495.48	2,872.32	1,433.17	777.92	227.39	149.6	107.712	58.34

$$\frac{4495.48}{58.34} \approx 77.05, \frac{4495.48 \cdot 10^6}{58.34 \cdot 10^6} \approx 77.05, \frac{30.05}{0.39} \approx 77.05 \text{ ב.}$$

שאלות לדיון

רצוי להדגיש כי המסלולים של כוכבי הלכת סביב השמש אינם ממש מעגליים, אלא יותר אליפטיים, ולכן הנתונים הם ממוצעים.