

מאור

מתמטיקה אוריינית בחטיבת ביניים



שנת אור

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

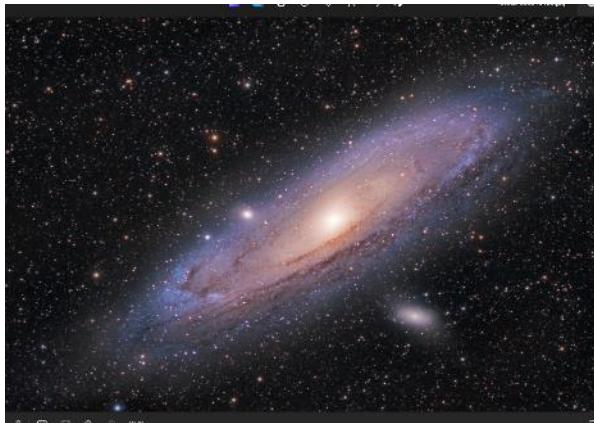


תעודת זהות של המשימה

נושא מתוכנית הלימודים לשילוב המשימה		כתיב חזקות של 10, מעבר בין יחידות מהירות, יחידות אורך, יחידות זמן
כיתה		ח', ט'
זמן נדרש ליישום המשימה (עד 45 דקות)		30-45 דקות
ידע ומיומנויות מתמטיים הנדרשים לפתרון המשימה		הבנת כתיב חזקות של 10 מעבר בין יחידות זמן מעבר בין יחידות אורך
		הבנת כתיב חזקות של 10 מעבר בין יחידות זמן מעבר בין יחידות אורך מעבר בין יחידות מהירות
אוריינות קונטקסטואלית		הכרות עם המושגים: גלקסיה, מערכת השמש, שביל החלב, גלקסית אנדרומדה
		הכרות עם המושגים: גלקסיה, מערכת השמש, שביל החלב, גלקסית אנדרומדה
ידע ומיומנויות שהמשימה יכולה לקדם		שימוש ביחידת אורך חדשה: שנת אור. הבנת הקשר בין שנת אור למהירות האור.
הנחיות קצרות לעבודה עם המשימה		• כפתיח לשיעור ניתן להקרין אחד מהסרטונים שהקישורים שלהם מצורפים בהמשך. • קריאה במליאה של "חדשות בארץ ובעולם". ניתן לפתח שיח קצר עם תלמידים לגבי מה ידוע להם על מערכות כוכבים, גלקסיות? האם צפו בטלסקופ? • עבודה בקבוצות של 2-3 תלמידים על המשימה. • דיון כיתתי בו תלמידים יציגו את דרכי הפתרון שלהם. • ניתן לתת כשיעורי בית את השאלה המצורפת בהמשך, או להמשיך את הדיון בכיתה בשאלה זו.

משימה - שנת אור

תיאור סיטואציה



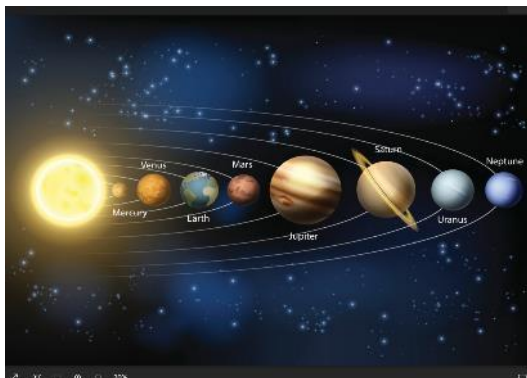
גלקסיית אנדרומדה

חדשות מהארץ והעולם

גלקסיית אנדרומדה, היא הגלקסיה הקרובה ביותר אלינו בחלל. היא ניתנת לצפייה בעין בלתי מזוינת השבוע. גלקסיה זו נמצאת במרחק של **2.5 מיליון שנות אור מאתנו** ונראית ככתם אור גדול אפילו יותר ממלוא הירח. ניתן לאתר אותה בקלות בעזרת יישומוני טלפון או קבוצות כוכבים ידועות.

מעריב אונליין 14:23 07/12/2023

גלקסיה היא אוסף של גרמי שמיים (שמשות, כוכבי לכת, אסטרואידים, ערפיליות) שכוח הכבידה (משיכה) קושר אותם זה אל זה, והם סובבים כולם יחדיו סביב מרכז הגלקסיה. הגלקסיה בה מערכת השמש שלנו נמצאת נקראת שביל החלב.



מערכת השמש שלנו

מערכת השמש שלנו כוללת שמונה כוכבי לכת וגופים נוספים שמקיפים את השמש.

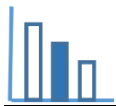
שנת אור היא יחידת מידה של אורך המשמשת באסטרונומיה למדידת מרחק בין גרמי שמיים במרחבי היקום.

שנת אור אחת שווה למרחק שהאור עובר בריק (וואקום) במשך שנה, שהיא בדיוק 365.25 ימים של 24 שעות.

מהירות האור בריק היא: 299,792,458 מטרים בשנייה - כ 300 מיליון מטרים בשנייה.

יחידות מידה קצרות יותר הן: דקת אור ושניית אור.

המרחק של גלקסיית אנדרומדה מאיתנו הוא 2.5 מיליון שנות אור, כלומר כשאנחנו צופים בגלקסיה זו אנחנו רואים איך נראתה הגלקסיה בעבר לפני 2.5 מיליון שנה. מדהים!



פתרו את הבעיה הבאה

- א. כמה קילומטרים בקירוב שווה דקת אור?
ב. כמה דקות יש בשנה?
ג. האם שנת אור שווה בערך ל: (בחרו את התשובה הנכונה)
- 9 מיליארד קילומטרים
 - 400 מיליארד קילומטרים
 - 9.5 טריליון קילומטרים
 - 0.5 טריליון קילומטרים

תזכורת:

$$\text{מיליון: } 10^6 = 1,000,000$$

$$\text{מיליארד (אלף מיליון): } 10^9 = 1,000,000,000$$

$$\text{טריליון (אלף מיליארד): } 10^{12} = 1,000,000,000,000$$

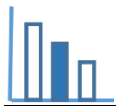
$$\text{אלף טריליון: } 10^{15} = 1,000,000,000,000,000$$

- ד1. מצאו בקירוב מה המרחק בין גלקסיית אנדרומדה לגלקסיית שביל החלב בק"מ. (כתבו בכתוב חזקות).
- ד2. ידוע כי הקוטר של גלקסיית אנדרומדה שווה ל $1.425 \cdot 10^{18}$ ק"מ. מצאו בקירוב לכמה שנות אור שווה הקוטר של גלקסיה זו.

מקורות

[שנת אור - ויקיפדיה](#)

[מערכת השמש - ויקיפדיה](#)



פתרונות אפשריים

- א. $18 \cdot 10^6$ ק"מ
- ב. 525,960 דקות
- ג. 9.5 טריליון ק"מ
- ד1. $2.375 \cdot 10^{19}$ ק"מ
- ד2. 150,000 שנות אור

סרטונים:

- מערכת השמש שלנו, כוכבי הלכת, חלליות בלתי מאוישות שנשלחו לחלל. 4.24 דקות
<https://www.youtube.com/watch?v=kdRCRK3QSO0>
- גלקסיית שביל החלב, גלקסיית אנדרומדה וגלקסיות נוספות. 6.36 דקות
<https://www.youtube.com/watch?v=nGK1yEQSq9Q>

שאלות לדיון

לפניכם שאלה נוספת שניתן להציג לתלמידים בביתה, או לתת כשיעורי בית:

בעיה 2

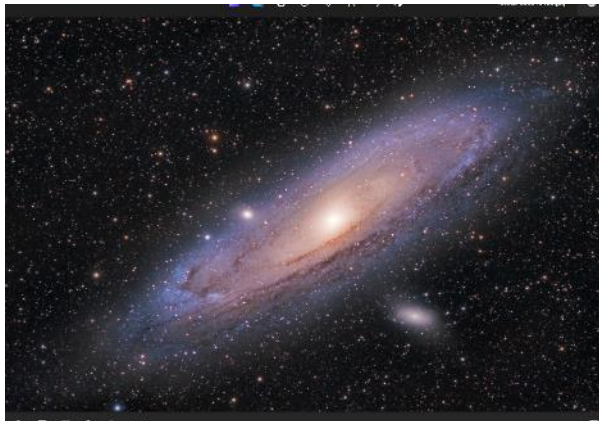
- החללית וויאג'ר (Voyager) ששוגרה בספטמבר 1977, נמצאת במרחק 18.5 מיליארד ק"מ מהשמש. המידע המגיע ממנה במהירות האור עושה דרכו במשך 17 שעות עד הגיעו לכדור הארץ.
- א. העריכו מה המרחק בין החללית וויאג'ר לכדור הארץ בדקות אור ובק"מ.
 - ב. העריכו מה המרחק בין החללית לשמש בדקות אור.

הפתרון

- א. $18.36 \cdot 10^9$ ק"מ, 1020 דקות אור.
- ב. כ 1028 דקות אור.

משימה - שנת אור

תיאור סיטואציה



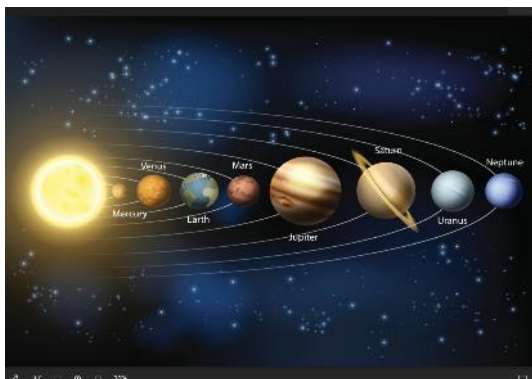
גלקסיית אנדרומדה

חדשות מהארץ והעולם

גלקסיית אנדרומדה, היא הגלקסיה הקרובה ביותר אלינו בחלל. היא ניתנת לצפייה בעין בלתי מזוינת השבוע. גלקסיה זו נמצאת במרחק של **2.5 מיליון שנות אור מאתנו** ונראית ככתם אור גדול אפילו יותר ממלוא הירח. ניתן לאתר אותה בקלות בעזרת יישומי טלפון או קבוצות כוכבים ידועות.

מעריב אונליין 14:23 07/12/2023

גלקסיה היא אוסף של גרמי שמיים (שמשות, כוכבי לכת, אסטרואידים, ערפיליות) שכוח הכבידה (משיכה) קושר אותם זה אל זה, והם סובבים כולם יחדיו סביב מרכז הגלקסיה. הגלקסיה בה מערכת השמש שלנו נמצאת נקראת שביל החלב.



מערכת השמש שלנו

מערכת השמש שלנו כוללת שמונה כוכבי לכת וגופים נוספים שמקיפים את השמש.

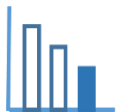
שנת אור היא יחידת מידה של **אורך** המשמשת באסטרונומיה למדידת מרחק בין גרמי שמיים במרחבי היקום.

שנת אור אחת שווה למרחק שהאור עובר בריק (וואקום) **במשך שנה**.

מהירות האור בריק היא:

כ- 300,000,000 מטרים בשנייה

(שלוש מאות מיליון מטרים בשנייה).



פתרו את הבעיה הבאה

- א. שנה היא בדיוק 365.25 ימים של 24 שעות. מצאו כמה דקות יש בשנה.
ב. מהירות האור היא כ- 300,000,000 מטרים בשנייה, שהם 18,000,000 ק"מ בדקה (שמונה עשר מיליון ק"מ בדקה).

לכמה ק"מ בערך שווה שנת אור? (בחרו את התשובה הנכונה):

1. 9 מיליארד קילומטרים
2. 400 מיליארד קילומטרים
3. 9.5 טריליון קילומטרים
4. 0.5 טריליון קילומטרים

תזכורת:

מיליון: $10^6 = 1,000,000$

מיליארד (אלף מיליון): $10^9 = 1,000,000,000$

טריליון (אלף מיליארד): $10^{12} = 1,000,000,000,000$

- ג. המרחק של גלקסיית אנדרומדה מגלקסיית שביל החלב הוא 2.5 מיליון שנות אור, כלומר כשאנחנו צופים

בגלקסיה זו אנחנו רואים איך נראתה הגלקסיה בעבר לפני 2.5 מיליון שנה. מדהים!

מצאו בקירוב מה המרחק בין גלקסיית אנדרומדה לגלקסיית שביל החלב בק"מ. (כתבו בכתב חזקות).

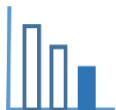
בחרו את התשובה הנכונה:

- א. $4.5 \cdot 10^{13}$ ק"מ
- ב. $2.375 \cdot 10^{19}$ ק"מ
- ג. $2.25 \cdot 10^{16}$ ק"מ
- ד. $1.25 \cdot 10^{15}$ ק"מ

מקורות

[שנת אור - ויקיפדיה](#)

[מערכת השמש - ויקיפדיה](#)



פתרונות אפשריים

א. 525,960 דקות

ב. 9.5 טריליון ק"מ

ג. $2.375 \cdot 10^{19}$ ק"מ

סרטונים:

- מערכת השמש שלנו, כוכבי הלכת, חלליות בלתי מאוישות שנשלחו לחלל. 4.24 דקות

<https://www.youtube.com/watch?v=kdRCRK3QSO0>

- גלקסיית שביל החלב, גלקסיית אנדרומדה וגלקסיות נוספות. 6.36 דקות

<https://www.youtube.com/watch?v=nGK1yEQSq9Q>

שאלות לדיון

ניתן להמשיך ולשאול:

ידוע כי הקוטר של גלקסיית אנדרומדה שווה ל $1.425 \cdot 10^{18}$ ק"מ. מצאו בקירוב לכמה שנות אור שווה הקוטר של גלקסיה זו.

או לתת שאלה זו כשיעורי בית.