

מסע בין כוכבים: כתיבה מדעית של מספרים

מטרות הפעילות

- להתנסות במיון, סידור ואומדן של מספרים גדולים.
- לקשר בין כתיבה מדעית של מספרים לשימושים שלה בתחומי המדע.
- לפרק ביטוי אלגברי בדרכים שונות.
- לחזק את ההבנה של מרכיבי החזקה והשפעתה על מספרים המוכפלים עימה.

מושגים מתוכנית הלימודים

חזקות, מעריך חזקה, בסיס חזקה, כתיב מדעי, המרות של יחידות, סדרי גודל, אומדן

מיומנויות

הבניית ידע, יישום ידע, שיתוף פעולה, מיומנויות חקר

מה עושים?

חלק א': לומדים על מערכת השמש



תצלום: pxhere

צפו בסרטון שבקישור הבא כדי ללמוד על מערכת השמש וכוכבי הלכת השונים: <https://bit.ly/3mgCuk2>

מערכת השמש היא מערכת כוכבי לכת, שבה מקיפים שמונה כוכבי לכת וגופים נוספים רבים את השמש בהתאם לכוחות הכבידה הרלוונטיים. הגופים הגדולים העיקריים שסובבים את השמש הם שמונת כוכבי הלכת, ואליהם מצטרפים כוכבי לכת ננסיים ומספר גדול של גופים קטנים כמו אסטרואידים, שביטים ומטאורואידים. מהם שמות כוכבי הלכת במערכת השמש שלנו?

אנו נבקר בכולם – והדבר אינו פשוט כלל, שכן עלינו לעבור מרחקים עצומים, להתגבר על קרינה קוסמית מסוכנת ולדעת כיצד לנווט בחלל העצום במהירות אדירה. מתברר שמסע זה דורש עבודת תכנון רבה והוא עלול להיות מסוכן.

חלק ב': כתיבת מרחקים באופנים שונים
 בפעילות זו נתמקד ברישום המרחקים **בין הכוכבים השונים לשמש** ובקביעת מרחקים אלה. בטבלה הבאה מוצגים נתונים בקירוב של המרחקים השונים: שמות כוכבי הלכת נמחקו מן הרישומים. עליכם להיעזר באיור כדי לשבץ כל כוכב לכת לפי מרחקו מהשמש.



איור: ויקיפדיה

מרחק הכוכב מהשמש	4,495.1	2,872.5	1,433.5	778.6	227.9	149.6	108.2	57.9	
	מיליון ק"מ	מיליון ק"מ	מיליון ק"מ	מיליון ק"מ	מיליון ק"מ	מיליון ק"מ	מיליון ק"מ	מיליון ק"מ	
כוכב הלכת									

1. השלימו כל מרחק של כוכב לכת מהשמש באופן מלא כולל אפסים וללא נקודה עשרונית:

- כוכב חמה:
- נוגה:
- כדור הארץ:
- מאדים:
- צדק:
- שבתאי:
- אוריון :
- רהב:

2. לכתיבת המרחקים נעמה הציעה את הרישום הבא: המרחק של צדק מהשמש הוא: $7,786 \cdot 10^4$ ק"מ.
מה המשמעות של 10^4 ?

מהם היתרונות בכתיבה זו?

כתבו כעת את המרחקים של הכוכבים השונים מהשמש לפי השיטה של נעמה:

- כוכב חמה:
- נוגה:
- כדור הארץ:
- מאדים:
- צדק:
- שבתאי:
- אוריון:
- רהב:

שלמה טוען שהמרחק של בית הספר מביתו הוא $1.7 \cdot 10^0$ ק"מ.
מה המשמעות של 10^0 ? האם הגיוני מה ששלמה טוען?

גם כאשר מספרים כתובים בצורת מכפלה שבה גורם אחד הוא חזקה של 10, לא תמיד ביצוע פעולות או השוואות עם מספרים אלה הוא מלאכה פשוטה.

3. השלימו את הסימן המתאים $>$, $<$, $=$ בין המספרים בזוגות, בלי שימוש במחשבון.

• $67.5 \cdot 10^2$ _____ $5.3 \cdot 10^3$

• $15.3 \cdot 10^{10}$ _____ $5.31 \cdot 10^{11}$

• $15 \cdot 10^4$ _____ $7.1 \cdot 10^2$

• $8.99 \cdot 10^5$ _____ $899.4 \cdot 10^3$

חלק ג': כתיבה מדעית של מספרים

כדי לפשט את הייצוג ואת השימוש במספרים עוד יותר, נקבעה צורה מדעית – סטנדרטית ואחידה – לייצוג מספרים חיוביים קטנים או גדולים. הצורה המדעית היא צורת מכפלה, שבה הגורם הראשון גדול מ-1 וקטן מ-10, והגורם השני הוא חזקה של 10.

חזרו להשוואה שהופיעה בחלק ב' של הפעילות: $5.3 \cdot 10^3$ _____ $67.5 \cdot 10^2$
הביטוי הימני $5.3 \cdot 10^3$ כבר כתוב בכתיבה מדעית, מכיוון שהגורם הראשון (5.3) הוא מספר הגדול מ-0 וקטן מ-10. והגורם השני (10^3) הוא חזקה של 10. לעומתו, הביטוי השמאלי $67.5 \cdot 10^2$ אינו כתוב בכתיבה מדעית. מדוע?

לשם כך יש לחלק אותו ב-10 ונקבל 6.75. מצד שני כדי לשמור על גודל המספר, יש לכפול את הגורם השני ב-10 כך שנקבל 10^3 במקום 10^2 .

כתבו את הביטוי $67.5 \cdot 10^2$ בכתיבה מדעית:

השוו כעת בין שני הביטויים וסמנו את הסימן המתאים: $5.3 \cdot 10^3$ _____ $6.75 \cdot 10^3$

צפו בסרטון הבא שמסכם את אופן הכתיבה המדעית של מספרים: <https://bit.ly/2LBcWuY>

1. סמנו את המספרים שאינם מיוצגים על ידי כתיבה מדעית. הסבירו.

א. $750 \cdot 10^3$ ב. $3.4 \cdot 10$

ג. $5 \cdot 10^{17}$ ד. $30.4 \cdot 10^{11}$

ה. $0.004 \cdot 10^4$ ו. $1123 \cdot 2^{10}$

2. חזרו כעת אל המרחקים של הכוכבים מן השמש וכתבו אותם בכתיבה מדעית. תוכלו להיעזר בכתיבה ה'כמעט' מדעית שעשיתם בתרגיל 2, ולתקן כך שתתאים לכתיבה מדעית.

- כוכב חמה:
- נוגה:
- כדור הארץ:
- מאדים:
- צדק:
- שבתאי:
- אוריון:
- רהב:

חלק ד': קנה המידה של היקום

צפו בסרטון "קנה המידה של היקום" שבקישור הבא: <https://bit.ly/2P7QBY9>. שימו לב לפינה הימנית התחתונה במסך, שמראה את קנה המידה בכתיבה מדעית תוך כדי שימוש בחזקות בבסיס 10.

כדי לחוש חישוב מרחקים בעצמכם מחזמנים להיכנס ליישומון הבא: <https://bit.ly/2PvEKll>. במרכז המסך מופיעה תמונה. מצדה השמאלי שני חיצים: zoom in/out. מתחת לתמונה מופיע המרחק ביחידות של מטר ובצדה הימני של התמונה מופיע טקסט הסבר באנגלית. אפשר להשתמש ב-Google translate במידת הצורך. לחצו על החיצים של zoom in/out. אחרי שתרגישו כי אתם מבינים מה היישומון עושה, ענו על השאלות הבאות:

1. מאיזה מרחק אפשר להבחין בכדור הארץ?
2. מאיזה מרחק אפשר להבחין בעיר בוסטון?
3. מאיזה מרחק אפשר להבחין בזבוב? כתבו את תשובתכם ביחידות מטר וס"מ.