

2.6 מפלס הכינרת



מטרות

- עיסוק במספרים מכוונים בבעיה מציאותית
- קישור בין ייצוגים שונים מילולי, מספרי וגרפי
- התאמת מודל מתמטי לשאלה מציאותית
- זיהוי חוקיות בסיטואציה מתמטית



אמצעי עזר

אין



פתיחה

מבררים עם התלמידים מה הם יודעים לגבי מפלס הכינרת. מתייחסים למדידות גובה המפלס ביחס לגובה פני הים. מתייחסים לחשיבות גובה המפלס בהקשר של השימוש במים. אפשר לקרוא ביחד את המידע הכלול בסעיף "הידעתם?"



פתרונות והערות

הפעילות מתייחסת לגובה מפלס הכינרת, והנתונים ניתנים בייצוגים שונים: בגרפים מסוגים שונים, ובטבלות מסוגים שונים. המשימות דורשות התמצאות טובה ואוריינות בייצוגים מורכבים המכילים אינפורמציה רבה. על התלמידים לשלוף את המידע מבין שפע של נתונים. הנתונים הם ברובם מספרים שליליים שאינם שלמים. דבר המקשה על הבנת הסדר ביניהם.

1. א. בכל שנה יש עלייה וירידה במפלס.

ב. מפלס הכינרת עולה בחורף ובאביב כתוצאה מהתנקזות מי הגשמים והפשרת שלגים. במשך הקיץ המפלס יורד, כתוצאה משאיבת מים למוביל, התאדות והזרמה לירדן..

ג. אפשר לחלק את הגרף לחלקים בדרכים שונות. למשל:

i. חלוקה לשניים: עד סוף שנת המים 07/08 גרף המפלס במגמה כללית של ירידה. ומתחילת שנת המים 08/09 גרף המפלס במגמה כללית של עלייה.

ii. חלוקה לשבעה חלקים: ארבעת חלקי הגרף מעל הקו האדום התחתון ושלושת חלקי הגרף מתחת לקו האדום התחתון.

iii. חלוקה ל 18 חלקים: תשעת חלקי הגרף היורדים ותשעת חלקי הגרף העולים.

ד. הקו העליון האדום נקבע לאור סכנת הצפה לישובים שמסביב לכינרת. אם המים מגיעים לקו זה, פותחים את הסכרים והמים זורמים לירדן.

הקו האדום התחתון נקבע לאור הסכנות להמלחת המים ולשינויים בתנאים האקולוגיים, העלולים לפגוע בדגה.

ה. הפרש הגבהים הוא 4.2 מטר $[-208.8 - (-213)]$, שהם 4 מטר ו 20 סנטימטר.

ו. הגובה האמצעי הוא (-210.9) מטר $(-213 + 2.1 =)$. אפשר גם להפחית את חצי המרחק מהגובה העליון, או לחשב את הממוצע בין שני הגבהים.

2. א. על סמך הגרף שבמשימה הקודמת ניתן להסיק כי הישר העליון הוא הקו האדום התחתון, והישר התחתון הוא מפלס המינימום ההיסטורי (כלומר, מפלס המינימום הקבוע בחוק).

ב. החוק קובע שאין להשתמש במים מן הכינרת אם המפלס יורד עד לגובה זה, בגלל הסכנה להמלחת המים ולתמותת הדגים.

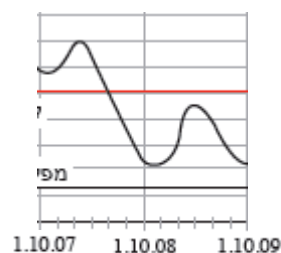
ג. דוגמאות:

בשתי השנים המפלס ירד מאפריל עד ספטמבר.

בשנת 2007/8 המפלס היה גבוה יותר מאשר בשנת 2008/9.

בשנת 2008/9 המפלס היה לאורך כל השנה מתחת לקו האדום התחתון.

3. א. אפשר לבקש מן התלמידים לגלות אי דיוקים מתוך ההשוואה בין הגרפים.



ב. בספטמבר 2008 ובספטמבר 2009 מפלס הכינרת היה בערך באותו גובה.

ג. בגרף שבמשימה השנייה השינויים נראים מתונים יותר, מכיוון שחלק קטן מן הגרף במשימה הראשונה נמתח לאורך ציר x במשימה השנייה.

ד. ציר y בשתי המשימות מתחיל מאותו גובה, אבל במשימה השנייה מגיע רק עד גובה -210.50, ואילו גובה המפלס הגבוה ביותר בין הנתונים הוא -209.

אפשר להוסיף בשלמותם את נתוני השנים 2005/6, 2006/7, 2009/10, 2010/11. אפשר להוסיף חלקים של שנים אחרות.

4. א. כל שורה מתארת את גובה המפלס בראשית כל חודש בשנה הידרולוגית מסוימת.

ב. כל עמודה מתארת את גובה המפלס בראשית חודש מסוים במהלך השנים.

ג. 11.1999-1.2000 , 9.2000 , 11.2000-2.2003 , 8.2008-9.2009

ד. לדוגמה:

המפלס עלה מ 1.1.2001 עד 1.4.2001

המפלס ירד מ 1.4.2004 עד 1.7.2004

המפלס עלה ואחר כך ירד מ 1.4.2009 עד 1.7.2009

המפלס ירד ואחר כך עלה מ 1.11.2004 עד 1.2.2005

ה. בשנה 2002/3. ההפרש בין המפלס הגבוה ביותר למפלס הנמוך ביותר היה יותר מ 4.5 מטר.

ו. בין החודשים תחילת פברואר לתחילת מרץ בשנת 2003 הייתה עלייה של 1.84 מטר. כנראה שבשנה זו ירד בחורף גשם רב. ואמנם אם מחפשים נתונים באינטרנט, מגלים שבחודש פברואר 2003 ירדה כמות משקעים גדולה מאוד.

ז. למשל, בכל השנים המתוארות בטבלה, היה מפלס המים בראשית אפריל גבוה יותר מאשר המפלס בחודש מרץ של אותה שנה.

5. התשובה הנכונה היא א. במשך ימים אלה המפלס עלה.

6. א. המספרים השליליים פירושם גובה מתחת לפני הים המסומן ב 0.

ב. המספרים השליליים בעמודה השמאלית פירושם גובה מפלס נמוך יותר מאשר בתחילת אוקטובר 2011.

ג. $-213.63 - (-213.40) = -0.23$

$-213.68 - (-213.40) = -0.28$

ד. $-213.65 - (-213.40) = -0.25$

$-213.11 - (-213.40) = +0.29$

$-212.37 - (-213.40) = +0.13$

$-211.54 - (-213.40) = +1.86$

$-214.87 - (-213.40) = -1.47$

$-208.8 - (-213.40) = +4.60$

$-213 - (-213.40) = +0.40$

כדאי לדבר על משמעות המספרים האלה עם התלמידים.

7. א. נכון. כדי להגיע מ A ל B יש לרדת 85 מטרים.

ב. נכון. למשל $a = -5$, $b = -90$

ג. לא נכון. למשל $a = 100$, $b = 15$

ד. נכון. אם $b > 0$ אז $a > 85$.

ה. לא נכון. שתי הנקודות יכולות להיות מתחת לפני הים. ראו סעיף ב.

ו. נכון. אם $a - 85 = b$ אז $a - b = 85$.

ז. נכון. ב קטן ב 85 מ a.



1. א. $-3.56 > -3.65$

ב. $4.300 < 4.7$

ג. $-0.02 > -0.1$

ד. $-202.48 < -201.99$

ה. $-\frac{1}{4} > -\frac{1}{3}$

ו. $-2\frac{1}{4} < +2\frac{1}{3}$

ז. $5\frac{4}{5} = 5\frac{12}{15}$

ח. $-10.33 > -10\frac{1}{3}$

ט. $-4\frac{3}{5} = -4.60$

2. א. 0.09

ב. 0.4

ג. 0.08

ד. 0.49

ה. $\frac{1}{12}$

ו. $4\frac{7}{12}$

ז. 0

ח. $\frac{1}{300}$

ט. 0



במהלך פתרון החידה צריך לקחת בחשבון כי מספר הנוסעים בכל שלב הוא מספר שלם.

אם x מייצג את מספר הנוסעים שחיכו לאוטובוס בתחנה הראשונה,

x $\frac{2}{3}$ מייצג את מספר האנשים שעלו לאוטובוס בתחנה זו,

x $\frac{2}{3} \cdot \frac{8}{100}$ כלומר x $\frac{4}{75}$ מייצג את מספר הנוסעים שעלו לאוטובוס בתחנה השנייה.

מכאן נוכל להסיק כי x (מספר האנשים שחיכו לאוטובוס בתחנה הראשונה) חייב להתחלק ב 75.

לאור אילוצי הבעיה (כלומר, התפוסה של האוטובוס) האפשרות היחידה היא $x = 75$.

מכאן נסיק כי בתחנה הראשונה עלו לאוטובוס 50 ($= \frac{2}{3} \cdot 75$) נוסעים.



למסיימים

1. מה תוכלו לומר על a בכל אחד מהסעיפים הבאים:

א. $ a = a$	ב. $ a < a$	ג. $ a > a$
תשובות:		
א. a מספר חיובי או 0	ב. אין מספר כזה	ג. a מספר שלילי

2. מה תוכלו לומר על a בכל אחד מהסעיפים הבאים:

א. $a = 2a$	ב. $a < 2a$	ג. $a > 2a$
תשובות:		
א. $a = 0$	ב. a מספר חיובי	ג. a מספר שלילי

3. מה תוכלו לומר על a בכל אחד מהסעיפים הבאים:

א. $a = a^2$	ב. $a < a^2$	ג. $a > a^2$
תשובות:		
א. $a = 0, 1$	ב. a מספר שלילי או a גדול מ 1	ג. a שבר בין 0 ל 1



לסיכום

- דנים על הקשיים בפעילות
- מתייחסים לסיטואציה ומבררים אילו דברים חדשים התלמידים למדו ממנה.