

מאור

מתמטיקה אוריינית בחטיבת ביניים



מדידה של ספיקת מים בנחלים

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

שאלות מילוליות		נושא מתוכנית הלימודים לשילוב המשימה
ז', ח'		כיתה
עד 45 דקות		זמן נדרש ליישום המשימה (עד 45 דקות)
חישוב שטח מלבן, חישוב ממוצע		ידע ומיומנויות מתמטיים הנדרשים לפתרון המשימה
חישוב שטח מלבן, חישוב ממוצע		
הכרות עם מושג חדש: ספיקה ודרך המדידה של ספיקה השתנות מהירות המים עם העומק בנחל		אוריינות קונטקסטואלית
הכרות עם מושג חדש: ספיקה ודרך המדידה של ספיקה השתנות מהירות המים עם העומק בנחל		
ניתוח נתונים שונים		ידע ומיומנויות שהמשימה יכולה לקדם
לפני התחלת העבודה על המשימה מומלץ לדבר עם התלמידים על משבר המים בישראל ובעולם. המדידות של ספיקת המים בנחלים מיועדות, בין השאר, לחיזוי והתרעה בפני שיטפונות וכן לשיקום נחלים. בדיון בכיתה רצוי להתייחס ליחידות המידה של ספיקה ולהסביר ממה הן נובעות. הערה: קיימת משימה נוספת בנושא ספיקה ושמה: "ספיקת מים בנחלים"		הנחיות קצרות לעבודה עם המשימה

משימה - מדידה של ספיקת מים בנחלים

תיאור סיטואציה



ספיקה היא כמות המים העוברת בנחל בזמן מסוים.
נהוג למדוד את זרימת הנהר או הנחל דרך שטח חתך נתון ברוחב האפיק.
(מהירות הזרם) $\times$ (שטח החתך של מים) = ספיקה
את המידות של החתך ברוחב אפיק הנחל מודדים בעזרת סרגל הנמצא באופן קבוע בנחל.
את מהירות הזרם מודדים בעזרת מד מהירות (מדחף מסתובב).
מהירות מי הנחלים שונה בעומקים שונים, לכן מודדים את המהירויות בשכבות שונות ומשתמשים בממוצע (של המהירויות).

פתרו את הבעיה הבאה

בנחל אחד בצפון הארץ התקבלו הנתונים הבאים:

צורת החתך של אפיק הנחל נחשבת מלבן.

גובה של החתך - 0.7 מ' ורוחבו - 5 מ'.

מהירות הזרם בשכבות העליונות היא 0.56 מטר לשנייה ובשכבות התחתונות – 0.21 מטר לשנייה.

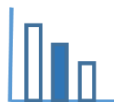
א. מדוע לדעתכם יש הבדלים בין המהירויות בשכבות שונות של המים בנחל? מה עשוי להשפיע על כך?

ב. חשבו את הספיקה בנחל זה. באיזה יחידות צריך לרשום את הספיקה?

מקורות

ספיקה (נהר)

התמונה במשימה נוצרה באמצעות בינה מלאכותית של ChatGPT גרסה 5.2.



פתרונות אפשריים

א. המהירות בסמוך לקרקעית נמוכה יותר משום שבקרקעית קיים חיכוך המאט את הזרימה. גם משטח האוויר מעל פני המים מאט את הזרימה, אך משפיע פחות ממשטח הקרקעית. צמחים ואבנים יכולים להגדיל את החיכוך אף יותר.

ב. שטח חתך המים הוא 3.5 מ"ר ומהירות הזרם בממוצע היא 0.385 מ' לשנייה.

מבך הספיקה בנחל שווה 1.3475 מ"ק לשנייה.

$$\frac{\text{מ"ק}}{\text{שנייה}} = \frac{\text{מטר}}{\text{שנייה}} \cdot \text{מ"ר} = \text{יחידות של מהירות} \cdot \text{יחידות של שטח} = \text{יחידות הספיקה}$$

שאלות לדיון

- לצורך מה, לדעתכם חשוב למדוד ספיקה של נחלים ונהרות?
תשובה אפשרית: מדידת הספיקה חשובה ביותר לצורכי חישוב של כמות המים באזור מסוים, ולצרכים הנדסיים שונים כגון בניית מבנים כתחנות כוח הידרואלקטריות (המופעלות בכוח המים), על גדות הנהר.

משימה - מדידה של ספיקת מים בנחלים

תיאור סיטואציה



ספיקה היא כמות המים העוברת בנחל ברגע מסוים.
הספיקה מתקבלת על ידי מכפלת שטח **החתך** של המים בממוצע של מהירויות זרם המים בשכבות שונות של הנחל.
(מהירות הזרם) $\times$ (שטח החתך של מים) = ספיקה
את הגובה והרוחב של חתך המים, מודדים בעזרת סרגל הנמצא באופן קבוע בנחל.
את מהירות הזרם מודדים בעזרת מד מהירות (מדחף מסתובב).

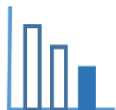
פתרו את הבעיה הבאה

- בנחל אחד בצפון הארץ התקבלו הנתונים הבאים:
- גובה של חתך המים - 0.7 מ' ורוחבו - 5 מ'. צורת החתך נחשבת מלבן.
- מהירות הזרם בשכבות העליונות היא 0.56 מטר לשנייה ובשכבות התחתונות – 0.21 מטר לשנייה.
- א. מדוע לדעתכם יש הבדלים בין המהירויות בשכבות שונות של המים בנחל? מה עשוי להשפיע על כך?
- ב. מהו שטח של חתך המים?
- ג. מהו ממוצע מהירות הזרם בנחל?
- ד. חשבו את הספיקה בנחל (ספיקה נמדדת ביחידות של $\frac{\text{מ}^3}{\text{שנייה}}$).

מקורות

ספיקה (נהר)

התמונה במשימה נוצרה באמצעות בינה מלאכותית של ChatGPT גרסה 5.2.



פתרונות אפשריים

- א. המהירות בסמוך לקרקעית נמוכה יותר משום שבקרקעית קיים חיכוך המאט את הזרימה. גם משטח האויר מעל פני המים מאט את הזרימה, אך משפיע פחות ממשטח הקרקעית. צמחים ואבנים יכולים להגדיל את החיכוך אף יותר.
- ב. שטח חתך המים הוא 3.5 מ"ר
- ג. מהירות הזרם בממוצע היא 0.385 מ' לשנייה.
- ד. הספיקה בנחל שווה 1.3475 מ"ק לשנייה.

שאלות לדיון

- לצורך מה, לדעתכם חשוב למדוד ספיקה של נחלים ונהרות?
- תשובה אפשרית: מדידת הספיקה חשובה ביותר לצורכי חישוב של כמות המים באזור מסוים, ולצרכים הנדסיים שונים כגון בניית מבנים כתחנות כוח הידרואלקטריות (המופעלות בכוח המים), על גדות הנהר.