

אשכול: תכנון ביקור בגן החיות בווינה

הנחיות למורה:

כיתה מומלצת: ח', ט'

נושאים במתמטיקה: קנה מידה, אומדן של אורך קטעים בסקיצה של מפה, אורך קשת, מהירות, תכנון זמנים.

נושא חוץ מתמטי: קריאת מפה, ביקור בגן חיות.

משך הזמן 30-45 דקות

ידע ומיומנויות הנדרשים לפתרון המשימה:

- שימוש בקנה מידה לחישוב אורכי קטעים ואורך קשת במציאות
- חישוב היקף של מעגל ואורך קשת
- אומדן של אורך קטעים במפה, כשלא סביר לחשב את אורכם במדויק.
- יחידות שונות למדידת מהירות ומעברים בין היחידות
- קשר בין זמן, דרך ומהירות.

נושא	מושגים	מיומנויות
קנה מידה	קנה מידה גודל במציאות גודל בסרטוט יחידות אורך	מציאת קנה מידה על פי מידות נתונות בסרטוט ובמציאות מציאת גודל במציאות על פי קנה מידה והגודל שנמדד בסרטוט
אומדן	אומדן אורך דרך	יש למדוד ולאמוד אורך של קטעים בסרטוט
היקף מעגל אורך קשת	רכז מעגל רדיוס היקף מעגל	יש לחשב אורך קשת על פי היקף מעגל והזווית המתאימה לקשת.
בעיות אורייניות מתוך מציאות קרובה לתלמידים	אורך דרך מהירות אומדן זמן הגעה	פתרון בעיות המשלבות בין הבנת טקסט וקריאת סרטוט סכמתי של מפה לבין חישובים של אורך דרך, מהירות חמן.

מטרת האשכול:

א. פתרון הבעיות שבאשכול דורש יישום ידע ומיומנויות במתמטיקה בהתאם לתוכנית הלימודים של משרד החינוך. הפתרון מוביל להעמקת ההבנה כיצד להיעזר במפה, בקנה מידה ובנוסחה $s = v \cdot t$ כדי לתכנן ביקור בגן חיות.

ב. פתרון הבעיות שבאשכול תורם לפיתוח היכולת לפתור בעיות מורכבות המשלבות נושאים מתוכנית הלימודים באלגברה ובגאומטריה.

מבנה האשכול:

מדרגה 3	מדרגה 2	מדרגה 1	בעיות מטרה
בעיה 1.3.1	בעיה 1.2.1	בעיה 1.1.1	בעיית מטרה 1
			מה עוד אפשר לשאול

מטרת מדרגה 1 למשימת מטרה 1:

1.1.1 בעיה

הבעיה מאפשרת להבין שיש לאמוד את אורך מסלול הרכבת, ואין צורך לחשב אותו במדויק, וכן מאפשרת לבחור את התשובה המתאימה מבין 4 תשובות נתונות.

היישומון המצורף מאפשר לסמן נקודות ולהעביר קטעים בסקיצת המפה של גן חיות.

מטרת מדרגה 2 למשימת מטרה 1:

1.2.1 בעיה

הבעיה ממקדת את תשומת הלב שישנן כמה דרכים ללכת בהן כדי לצפות בדובי הפנדה, ויש לבחור בדרך הקצרה ביותר.

מטרת מדרגה 3 למשימת מטרה 1

1.3.1 בעיה

הבעיה ממקדת את תשומת הלב לצורך להתאים את היחידות של המהירות, כדי שניתן יהיה לחשב זמן. מהירות הרכבת ומהירות ההליכה נתונות ב-קמ"ש, קנה המידה מתייחס למטרים, לכן חישוב אורכי המסלולים הוא במטרים. בבעיה נתונות כמה תשובות המתייחסות לדרכים שונות לחישוב הזמן (בשעות או בדקות) ולטעויות אפשריות הן במעבר בין היחידות של מהירות והן בחישוב אורך הקטע TH. יש לבחור בתשובות הנכונות.

מערך דידקטי מומלץ:

- רצוי, לפני הצגת האשכול, להקדים ולשאול את התלמידים שאלות שתלמדנה על הידע שלהם לגבי קנה מידה, למשל: באילו הקשרים מופיע קנה מידה? איך נעזרים בו? מה ההבדל בין קנה מידה שמופיע במפות המודפסות על נייר לבין מפות המופיעות במחשב?
- בתחילת האשכול ישנם קישורים המפנים לקטעי ווידאו של הרכבת הפנורמית בגן החיות בווינה ושל דובי הפנדה בגן חיות זה. ניתן לצפות בקטעים אלה כדי להכניס את התלמידים לאווירה של ביקור בגן החיות.
- ארגון הכיתה: למידה בזוגות או בקבוצות.
- ציוד נדרש: מחשבון, מחשב כדי שניתן יהיה להפעיל את קטעי הווידאו והיישומון (לא הכרחי), חוט (או שרוף) שיכול לעזור בחישוב אומדן לאורך מסלול הרכבת, סרגל.
- ניהול השיעור: המורה יאפשר לתלמידים לפתור את הבעיות שבאשכול באופן עצמאי, כשבאפשרותם להיעזר במדרגות וביישומון. המורה יעודד תלמידים שמתקשים להיעזר במדרגות, וידריך את התלמידים במקרה שישנן אי־הבנות.
- המורה יבקש, מתלמידים שסיימו לפתור את הבעיות שבאשכול, להציע שאלה נוספת הקשורה לאשכול ולפתור אותה.
- דיון בכיתה. התלמידים יציגו ויסבירו את תשובותיהם. רצוי לאפשר להם להציג דרכים שונות לפתרון. כמו: דרכים שונות לאמוד את אורך מסלול הרכבת.
- בדיון בכיתה רצוי לאפשר לתלמידים להציג את השאלות הנוספות שחשבו עליהן ולדון בפתרונות שהציעו. המורה יכול/ה לבחור, מבין שאלות התלמידים, את השאלות שלדעתו/ה ראוי לדון בהן.
- אפשרות נוספת היא להציע לתלמידים להגיש את השאלות הנוספות ואת פתרונן כעבודת הגשה.

הצעות לפתרונות:

בעיית מטרה 1

קנה המידה הוא: אורך צלע של משבצת אחת מתאים ל- 25 מטר במציאות.

אומדן של אורך מסלול הרכבת מתחנה C לתחנה T: כ- 800 מטר.

$$\text{זמן נסיעת הרכבת: } 4.8 \text{ דקות} = \frac{800 \cdot 60}{10 \cdot 1,000} \text{ ולכך יש להוסיף } 6 \text{ דקות של התעכבות הרכבת בתחנות E ו- I,}$$

סך-הכל: כ- 10.8 דקות.

הדרך הקצרה ביותר כדי להגיע מנקודה T לנקודה B ניתנת לצפות בדובי הפנדה היא:

מ- T ל- H ומשם לנקודה V דרך קשת HV.

$$\text{מרחק הליכה מנקודה T לנקודה H ומשם לנקודה V: } 196.4 \text{ מטר} = 5.5 \cdot 25 + \frac{3 \cdot \pi \cdot 25}{4}$$

$$\text{זמן הליכה: כ- } 3.9 \text{ דקות} = \frac{196.4 \cdot 60}{3 \cdot 1,000}$$

כלומר, זמן ההגעה מנקודה C לנקודה V, הוא בסך הכל כ- 15 דקות.

אם דנה ומשפחתה יעלו על הרכבת היוצאת בשעה 9:30, הם יגיעו בסביבות השעה 9:45 לנקודה V ויהיה עליהם לחכות כרבע שעה כדי לצפות בהאכלת דובי הפנדה.

הרכבת היוצאת מתחנה T סמוך לשעה 14:00, יוצאת בשעה 13:15 (מ-9:30 עד 12:30 עוברות 3 שעות שהן 45) דקות, והרכבת הבאה יוצאת כעבור 45 דקות כלומר בשעה 13:15

אם דנה ומשפחתה יעלו על הרכבת היוצאת בשעה 13:15, הם יגיעו בערך בשעה 13:30 ויהיה עליהם לחכות כחצי שעה להאכלת דובי הפנדה.

לכן כדאי שיעלו על הרכבת היוצאת בשעה 9:30.

1 מדרגה

האומדן הקרוב ביותר לאורך הדרך מ-C ל-T הוא כ- 800 מטר.

2 מדרגה

מרחק הליכה מנקודה T לנקודה H ומשם לנקודה V : $196.4 \text{ מטר} = 5.5 \cdot 25 + \frac{3 \cdot \pi \cdot 25}{4}$

מרחק הליכה מ-T לנקודה A ומשם לנקודה V : $212.5 \text{ מטר} = (7 + 1.5) \cdot 25$

מרחק הליכה מ-T לנקודה N : $239.2 \text{ מטר} = 2.5 \cdot 25 + \frac{2 \cdot 4.5 \cdot \pi}{4} \cdot 25$

לכן הדרך הקצרה ביותר היא מנקודה T לנקודה H ומשם לנקודה V.

3 מדרגה

התשובות הנכונות הן:

סעיף ב' $\frac{137.5}{3,000}$ בשעות,

וסעיף ד' $\frac{137.5 \cdot 60}{3,000}$ בדקות.

הצעה לבעיה נוספת

לפניכם הצעה לבעיה נוספת אותה ניתן להציע לתלמידים שסיימו לפתור את הבעיות שבאשכול, כשיעורי בית או כעבודת הגשה:

באשכול נתון כי:

רק 49 דובי פנדה חיים כיום מחוץ לגבולות סין, ב־18 גני חיות המתפרשים על 13 מדינות בלבד.

אילו טענות מבין הטענות הבאות נכונות:

- I. מבין 18 גני החיות, שהחכרו לעיל, יימצא גן חיות אחד שחיות בו לפחות 4 פנדות.
- II. מבין 13 מדינות, שהחכרו לעיל, תימצא מדינה אחת שחיות בה לפחות 4 פנדות.
- III. מבין 13 מדינות, שהחכרו לעיל, יכולה להימצא מדינה אחת שיש בה 7 גני חיות שבהם יש פנדות.

הסבירו תשובתכם.