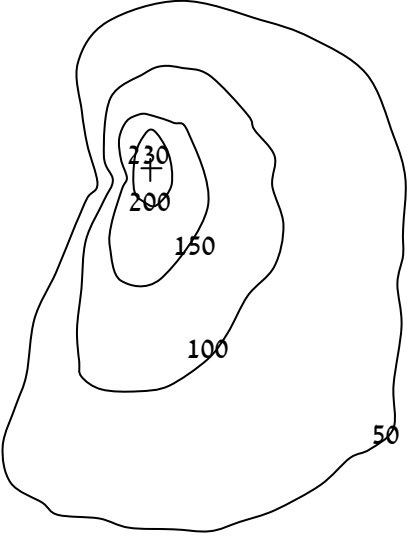


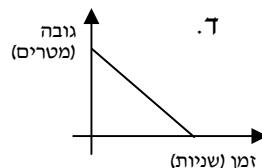
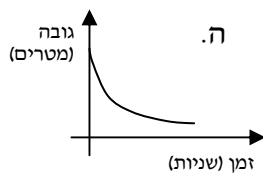
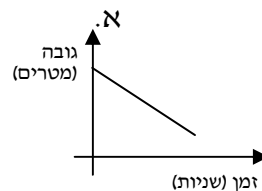
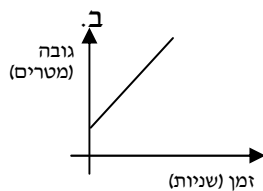
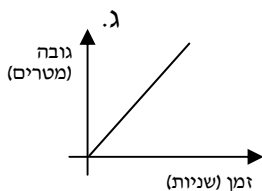
יורדים ברכבל

לפניכם מפה טופוגרפית של הר. מפה טופוגרפית היא מפה בה מחוברות בקו כל הנקודות הנמצאות באותו גובה (במטרים) מעל פני הים. הגובה מצוין על גבי המפה. ההר מתחיל במישור שגובהו 50 מ' מעל פני הים.



בצדו המערבי של ההר נבנה רכבל, היורד מראש ההר אל תחתיתו ועולה חזרה. שימו לב! הרכבל אינו מגיע לגובה פני הים. נניח שהכבל שעליו נוסעת הקרונית הוא מתוח וישר. בעת הירידה מן ההר, הקרונית שברכבל מאבדת גובה בשיעור של 0.5 מטר בכל שנייה.

- שאלה 1. כמה דקות תימשך ירידתה של קרונית מראש ההר אל תחתיתו?
- שאלה 2. לפניכם גרפים המתארים את גובה הקרונית מעל פני הים, בהתאם לזמן. בחרו את הגרף המתאים למטיילים הירודים ברכבל מראש ההר אל תחתיתו.



- שאלה 3. יעל ירדה בקרונית הרכבל.
באיזה גובה מעל פני הים היא הייתה לאחר דקה של ירידה?
- שאלה 4. בחרו את ההיגד הנכון. נמקו את בחירתכם :
- א. מהירות הנסיעה של הקרונית בירידה היא 0.5 מטר לשנייה.
ב. מהירות הנסיעה של הקרונית בירידה גדולה מ- 0.5 מטר לשנייה.
ג. מהירות הנסיעה של הקרונית בירידה קטנה מ- 0.5 מטר לשנייה.
- שאלה 5. מגובה של 110 מטר מעל פני הים ומעלה אפשר לראות את הכנרת. בעת העלייה אל ראש ההר, הקרונית שברכבל מוסיפה גובה של 0.5 מטר בכל שנייה. במשך כמה זמן יכולה הייתה יעל לראות את הכנרת, אם היא עלתה אל ראש ההר ברכבל, חיכתה 5 דקות עד שהקרונית תתמלא, וירדה חזרה.

פתרונות למשימה: יורדים ברכבל

מאפייני המשימה:

- התאמת מודל מתמטי לשאלה מציאותית;
- ניתוח השתנות;
- קריאת גרף;
- קריאת קווי גובה במפה;
- המרת מבט על למבט צד;
- המרה בין ייצוג מילולי, גרפי ואלגברי;
- הפונקציה הקווית בייצוגיה השונים;
- אבחנה בין תנועה לבין היטלה האנכי;
- קישור דרך-זמן-מהירות עם תנאי שפה;
- המרת יחידות מדידה.

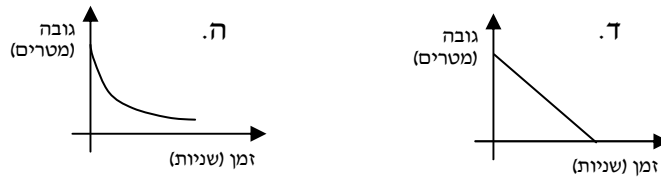
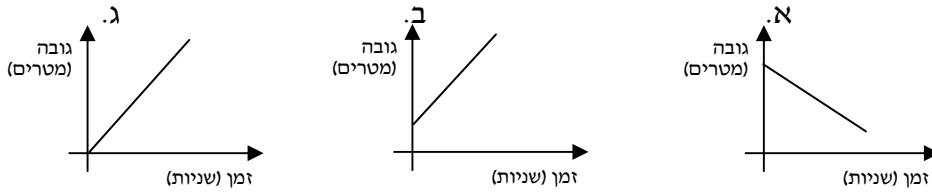
הערה למורה: תלמידים רבים אינם יודעים לפענח את המידע הגלום במפה הטופוגרפית. בנספח המצורף למשימה זו מוצעת פעילות, שתסייע בהמחשת המידע. פעילות ההמחשה עשויה להימשך לאורך שיעור מלא.

שאלה 1. כמה דקות תימשך ירידתה של קרונית מראש ההר אל תחתיתו?

6 דקות.

הפרש הגבהים בירידת הקרונית הוא: $180 = 230 - 50$ מטר. קרונית היורדת 0.5 מטר בכל שנייה זקוקה ל- 360 שניות שהן 6 דקות, כדי לרדת 180 מטר. הקישור דרך-זמן-מהירות מביע זאת בנוסחה: מהירות/הפרש הגובה = זמן.

שאלה 2. לפניכם גרפים המתארים את גובה הקרונית מעל פני הים, בהתאם לזמן. בחרו את הגרף המתאים למטיילים היורדים ברכבל מראש ההר אל תחתיתו.



גרף א' מתאים.

i. אנו מחפשים גרף המתאר את ירידת הקרונית בחלוף הזמן. לכן רק גרפים א', ד', ו- ה' עשויים להתאים. גרפים ב' ו- ג' מתארים עלייה ולכן אינם מתאימים.

ii. אנו מחפשים גרף המתאר ירידה בקצב אחיד. לכן רק גרפים א', ו- ד' עשויים להתאים. גרף ה' אינו מתאים, כי קצב הירידה אותו הוא מתאר איננו קבוע. קצב הירידה בגרף ה' הולך וקטן. בתחילה הירידה מהירה, ולקראת הסוף היא איטית.

iii. אנו מחפשים גרף המתאר ירידה בקצב אחיד עד לתחתית הגבעה. תחתית הגבעה היא בגובה 50 מטר. גרף ד' מתאר ירידה לגובה 0 מטר, ולכן איננו מתאים.

מתוך כך עולה כי רק גרף א' מתאים.

שאלה 3. יעל ירדה בקרונית הרכבל.

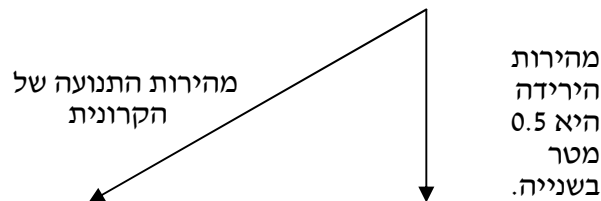
באיזה גובה מעל פני הים היא הייתה לאחר דקה של ירידה?

200 מטר.

במשך דקה ירדה הקרונית 30 מטר (זמן בשניות \times המהירות = הפרש הגובה). כיוון שהקרונית יוצאת מראש ההר בגובה 230 מטר, גובהה לאחר דקת ירידה הוא 200 מטר מעל פני הים.

שאלה 4. בחרו את ההיגד הנכון. נמקו את בחירתכם :

- א. מהירות הנסיעה של הקרונית בירידה היא 0.5 מטר לשנייה.
- ב. מהירות הנסיעה של הקרונית בירידה גדולה מ- 0.5 מטר לשנייה.
- ג. מהירות הנסיעה של הקרונית בירידה קטנה מ- 0.5 מטר לשנייה.



בשנייה בודדת יורדת הקרונית 0.5 מטר כלפי מטה. כיוון שתנועתה אלכסונית, היא עוברת בפועל באותו פרק זמן מרחק ארוך יותר. כיוון שהמרחק אותו עוברת הקרונית גדול מ- 0.5 מטר בשנייה, מהירות הקרונית גדולה אף היא מערך זה. לפיכך ההיגד הנכון הוא ב'.

שאלה 5. מגובה של 110 מטר מעל פני הים ומעלה אפשר לראות את הכנרת. בעת העלייה אל

ראש ההר, הקרונית שברכבל מוסיפה גובה של 0.5 מטר בכל שנייה. במשך כמה זמן יכולה הייתה יעל לראות את הכנרת, אם היא עלתה אל ראש ההר ברכבל, חיכתה 5 דקות עד שהקרונית תתמלא וירדה חזרה.

יעל יכולה לראות את הכנרת במשך 13 דקות.

יעל יכולה לראות את הכנרת במהלך שלושה שלבים :

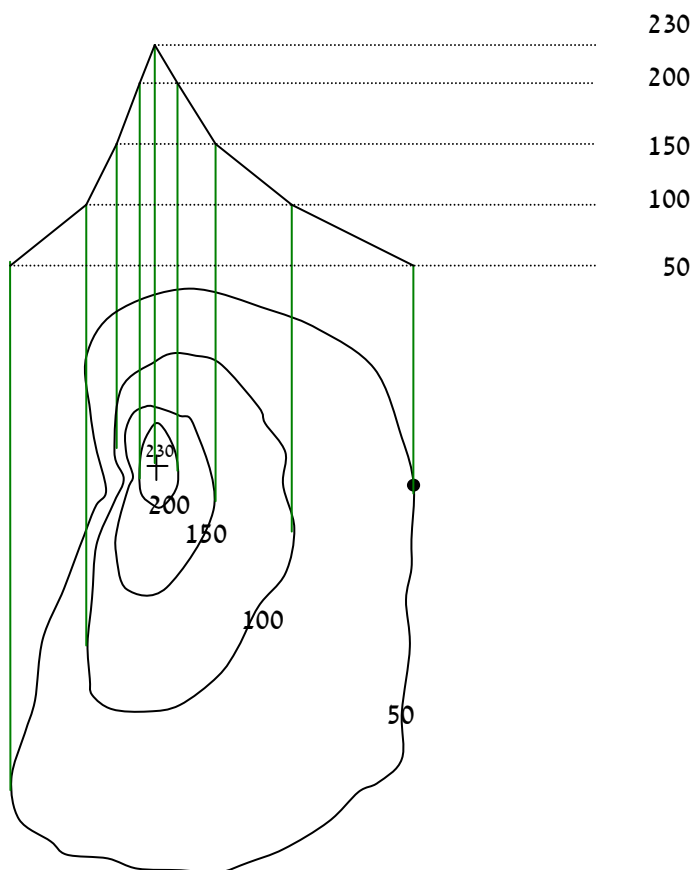
- א. במהלך העלייה, לאחר שעלתה מעל גובה של 110 מטר.
- ב. במהלך השהות בראש ההר.
- ג. במהלך הירידה, לפני שירדה מתחת לגובה של 110 מטר.

משך שלב העלייה שווה בדיוק למשך שלב הירידה. פער הגבהים שבו ניתן לראות את הכנרת הוא מ- 110 מטר ועד 230 מטר, כלומר : 120 מטר. בקצב עלייה של 0.5 מטר לשנייה תימשך העלייה של מרחק זה 240 שניות, שהן 4 דקות. לפיכך יכולה יעל לראות את הכנרת במשך $13=4+5+4$ דקות.

נספח: המחשת המפה הטופוגרפית

המפה הטופוגרפית מתארת מבט מלמעלה על גבעה, אשר מישוהו צבע באותו צבע את כל הנקודות בה שגובהן אחיד (למשל, הנקודות שגובהן 100 מ' מעל פני הים). כדי להמחיש את מראה הגבעה, יש להמיר את הייצוג שלה למבט מן הצד, כפי שמקובל לראות הרים וגבעות. ראשית, יש לבחור את הכיוון שממנו צופים על הגבעה. כל כיוון מתאים לכך. כאן, לדוגמא, בחרנו את הכיוונים דרום ומערב.

שרטוט מראה הגבעה מכיוון דרום:



קווי המתאר של הגבעה נוצרים בהתאם לצללית של הגבעה, כלומר, בהתאם לקווים החיצוניים ביותר. אם ברצוננו להמחיש את רוחב הגבעה בגובה 50 מ', עלינו להעביר שני משיקים מקבילים, חיצוניים ככל האפשר, לקו הגובה ממזרח לגבעה וממערבה. המרחק בין שני המשיקים מתאר את רוחב הגבעה בגובה המבוקש. באופן דומה, אם ברצוננו להמחיש את רוחב הגבעה בגובה 100 מ', עלינו להעביר שני משיקים חיצוניים ככל האפשר לקו הגובה 100 ממזרח לקו וממערב לו. המרחק בין שני המשיקים הללו מתאר את רוחב הגבעה בגובה 100 מ'. את רוחב הגבעה בגובה 100 מ' יש לשרטט גבוה יותר מהגובה הקודם. באופן זה ניתן לשרטט את כל רוחבי הגבעה (שבגבהים השונים), ולשרטטם זה מעל זה במרחקים פרופורציוניים להפרשי הגובה שבין קווי הגובה.

במקרה שלנו, בגלל שההפרש בין קווי הגובה הוא קבוע (50 מ'), נשרטט את רוחבי הגבעה בהפרשי גובה קבועים. לעומת זאת, פסגת הגבעה היא בגובה 230 מ', כלומר גבוהה ב-30 מ' בלבד מקו הגובה של 200 מ'. לכן, פער הגובה של נקודת הפסגה מרוחב הגבעה בגובה 200 מ' יהיה רק 0.6 של שאר פערי הגובה, שכל אחד מהם מסמל 50 מ'.

תהליך דומה ניתן לעשות מכיוון מערב, כמודגם בשרטוט הבא. את שני השרטוטים ניתן לגזור. אם שני השרטוטים הגזורים הם מבריסטול או מקרטון, ניתן לשלבם זה בזה באמצעות חתך אמצעי חלקי (האחד מלמעלה והשני מלמטה). השילוב של שני הגזירים ממחיש היטב את תמונת הגבעה, ומראה לתלמיד שמלוא המידע על הגבעה מצוי במפה הטופוגרפית.

שרטוט מראה הגבעה מכיוון מערב:

