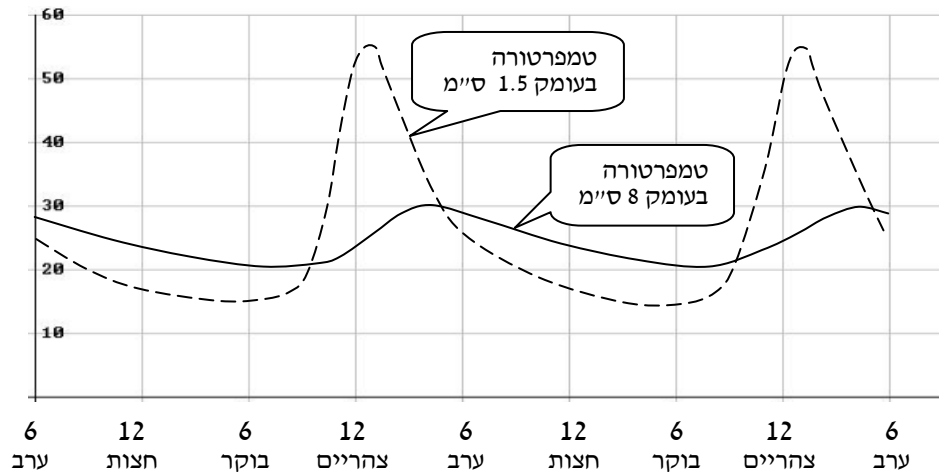


טמפרטורה מתחת לפני האדמה



טמפרטורה
במעלות
צלזיוס



הגרפים¹ שלפנינו מתארים את טמפרטורת האדמה בשני ימי קיץ בירושלים, בעומק 1.5 ס"מ ובעומק 8 ס"מ מתחת לפני הקרקע.

שאלה 1. מהו, בערך, ההפרש בין הטמפרטורה המקסימלית לטמפרטורה המינימלית בעומק 1.5 ס"מ?

- א. 30° ב. 10° ג. 55° ד. 40° ה. 15°

שאלה 2. ציינו אילו מהטענות הבאות נכונות ואילו אינן נכונות, ונמקו.

- א. הטמפרטורה בעומק 1.5 ס"מ גבוהה יותר מאשר בעומק 8 ס"מ במשך כל היום.
 ב. בין חצות ל-6 בבוקר יש ירידה של פחות מ- 10° בטמפרטורה בעומק 8 ס"מ.
 ג. בעומק 8 ס"מ השינויים בטמפרטורה הם פחות קיצוניים מאשר בעומק 1.5 ס"מ.

שאלה 3. באילו מהשעות שלפניך ההפרש בין הטמפרטורות בשני העומקים גדול מ- 20° ? הסבר.

- א. 7 בבוקר ב. 12 בצהריים ג. 3 אחר הצהריים

¹ הגרפים לקוחים מאטלס ביו-אקלימי מאת פרופ' ד' אשבל.

פתרונות למשימה: טמפרטורה מתחת לפני האדמה

מאפייני המשימה:

- התאמת מודל מתמטי לשאלה מציאותית;
- ניתוח השתנות;
- קריאת גרף;
- השוואה בין גרפים;
- המרה בין ייצוג מילולי וגרפי;
- המרה בין ייצוגים גרפיים שונים;
- הבנת מחזוריות של תופעה.

הערה למורה: הגרפים מתארים את השפעת טמפרטורת האוויר וקרינת השמש על טמפרטורת הקרקע בקיץ ירושלמי. ככל שמעמיקים בקרקע, כך פוחתת השפעת טמפרטורת האוויר וקרינת השמש, ולכך שתי השפעות:

1. קצב שינוי הטמפרטורה בקרקע מתמתן. ניתן לראות זאת בשיפועי הגרפים השונים. שיפועי הגרף המתאר טמפרטורה הנמדדת בעומק 1.5 ס"מ תלולים בהרבה משיפועי הגרף המתאר טמפרטורה הנמדדת בעומק 8 ס"מ. התלילות הרבה מעידה על שינוי מהיר. בנוסף, קצב השתנות התלילות (מעבר מעלייה לירידה ולהפך) גבוה בגרף המייצג עומק של 1.5 ס"מ לעומת הגרף המייצג עומק של 8 ס"מ.
 2. זמן התגובה לשינויי מזג האוויר החלים מעל פני הקרקע ארוך יותר ככל שאנו מעמיקים יותר בקרקע. ניתן לראות שבעומק 1.5 ס"מ הטמפרטורה המזערית (או המרבית) קודמת לטמפרטורה המזערית (מרבית) שבעומק 8 ס"מ בפרק זמן של כשלוש שעות. כתוצאה משתי השפעות אלה, מתחלפת המגמה של הטמפרטורה בעומק, עוד לפני שחל בה שינוי גדול, וכתוצאה מכך, ההפרש בין הטמפרטורה המרבית למזערית קטן יותר בעומק.
- שאלה 1. מהו, בערך, ההפרש שבין הטמפרטורה המקסימלית לטמפרטורה המינימלית בעומק 1.5 ס"מ?**

א. 30° ב. 10° ג. 55° ד. 40° ה. 15°

ההפרש שבין הטמפרטורה המקסימלית והטמפרטורה המינימלית בעומק 1.5 ס"מ הוא בערך 40° . הטמפרטורה המקסימלית היא בערך 55° , והטמפרטורה המינימלית היא בערך 15° .

שאלה 2. ציינו אילו מהטענות הבאות נכונות ואילו אינן נכונות, ונמקו.

א. הטמפרטורה בעומק 1.5 ס"מ גבוהה יותר מאשר בעומק 8 ס"מ במשך כל היום.

לא נכון. ישנן שעות כמו 6 בבוקר, בהן הטמפרטורה בעומק 1.5 ס"מ נמוכה יותר מאשר בעומק 8 ס"מ. מצב זה נמשך מהשעה 5 אחה"צ ועד השעה 9 בבוקר.

ב. בין חצות ל- 6 בבוקר יש ירידה של פחות מ- 10^0 בטמפרטורה בעומק 8 ס"מ.
נכון. בחצות הטמפרטורה בעומק 8 ס"מ היא 24° , ואילו ב- 6 בבוקר היא 21° . זוהי ירידה של 3° .

ג. בעומק 8 ס"מ השינויים בטמפרטורה הם פחות קיצוניים מאשר בעומק 1.5 ס"מ.

נכון. בעומק 8 ס"מ ההפרש בין הטמפרטורה המרבית לטמפרטורה המזערית הוא רק כ- 10° , ואילו בעומק 1.5 ס"מ הוא בערך 40° .

שאלה 3. באילו מהשעות שלפניך ההפרש בין הטמפרטורות בשני העומקים גדול מ- 20° ? הסבר.

א. 7 בבוקר ב. 12 בצהריים ג. 3 אחר הצהריים
12 בצהריים.

בשעה 7 בבוקר, ההפרש בין הטמפרטורות בשני העומקים הוא בערך 4° , והטמפרטורה בעומק 1.5 ס"מ נמוכה יותר.

בשעה 12 בצהריים, ההפרש בין הטמפרטורות בשני העומקים הוא בערך 30° , והטמפרטורה בעומק 1.5 ס"מ גבוהה יותר.

בשעה 3 אחר הצהריים, ההפרש בין הטמפרטורות בשני העומקים הוא בערך 6° , והטמפרטורה בעומק 1.5 ס"מ נמוכה יותר.

שאלה 4. האם אפשר להשתמש בחלק הגרף המתאר את פרק הזמן משש בערב ביום אחד עד שש בערב למחרת כמייצג את השתנות הטמפרטורה? נמקו את תשובותיכם תוך התייחסות לזמנים הבאים:

א. בשני ימי הקיץ המתוארים?

כן, כי יש מחזוריות שאורכה יממה בתהליך שינוי הטמפרטורה במהלך הקיץ, ולכן אין צורך בתיאור של משך זמן העולה על יממה אחת.

ב. בכל ימות השנה?

לא, כי אין דמיון בין התרחשות התופעה בקיץ לבין התרחשותה בחורף. יום קיצי אינו יכול לייצג את כל ימות השנה. בחורף הטמפרטורות נמוכות יותר ויציבות פחות.

שאלה 5. האם ישנן שעות במשך היום בהן הטמפרטורה בעומק של 1.5 ס"מ שווה לטמפרטורה בעומק של 8 ס"מ? אם כן - מהן בקירוב? אם לא - הסבר.

כן, יש שעות במשך היום בהן הטמפרטורה בעומק של 1.5 ס"מ שווה לטמפרטורה בעומק של 8 ס"מ. שעות אלה מיוצגות כנקודות החיתוך של שני הגרפים. השעות הן - בקירוב - 9 בבוקר, ו-5 אחר הצהריים.

שאלה 6. לפניכם גרף, המתאר את ההפרש בין הטמפרטורה בעומק 8 ס"מ לטמפרטורה בעומק 1.5 ס"מ במהלך שתי יממות.

א. מה מסמנות נקודות האפס של הגרף הזה?

נקודות האפס מסמנות הפרש אפס בין הטמפרטורות בשני העומקים. בזמנים אלה הטמפרטורה בעומק 1.5 ס"מ שווה לטמפרטורה בעומק 8 ס"מ.

ב. מה המשמעות של התחומים שבהם העקומה נמצאת מעל לציר האופקי בגרף זה, בהקשר לשני הגרפים שתוארו קודם במסגרת?

כאשר העקומה מעל לציר האופקי, ההפרש בין שתי הטמפרטורות בעומקים השונים הוא חיובי. אלה הן השעות שבהן הטמפרטורה בעומק 8 ס"מ גבוהה מהטמפרטורה בעומק 1.5 ס"מ.