

מד טמפרטורה (מד-חום) של מנגל-קצב שינוי-חלק א

אשכול _ מתוך _ אשכולות

יחידה מדעים

כיתה מומלצת ח / ט

משך הזמן המומלץ 45-60 דקות

נושאים/מושגים חוץ מתמטיים הנלמדים באשכול (הקשר) המרה של יחידות מדידה של טמפרטורה (צלזיוס, פרנהייט) - פיזיקה

ידע מתמטי ומיומנויות מתמטיים נדרשים אבחנה בין טענות נכונות וטענות שגויות בנושא מסקנות אודות זיכוי ממס הכנסה עבור הפרשה לביטוח פנסיוני. השוואה בין מצבים, השוואת יחסים של משכורות מול יחסים בין זיכויים.

מטרת האשכול

- הכרה של יחידות שונות למדידת טמפרטורה.
- פיתוח ההבנה שישנם מדי טמפרטורה שונים, המותאמים לצרכים שונים, וברמת דיוק שונה (מד טמפרטורה של מנגל, מד טמפרטורה למדידת טמפרטורה של בני אדם).
- פיתוח הידע של הקשר הלינארי הקיים בין מעלות צלזיוס למעלות פרנהייט ופיתוח המיומנות של המרת מעלות צלזיוס לפרנהייט ולהפך.
- פיתוח הידע מה זו שגיאה יחסית וכיצד ניתן לחשב אותה.

ידע מתמטי ומיומנויות מתמטיים נלמדים (חדשים)






מושגים	נושאים	מיומנויות
פונקציה קווית היא פונקציה שבה קצב ההשתנות הוא אחיד.	פונקציה קווית	האחדה בין שלושה היבטים של הפונקציה הקווית: פונקציה שבה קצב ההשתנות הוא אחיד, פונקציה שהגרף שלה הוא קו ישר, ופונקציה שהייצוג האלגברי שלה הוא מהצורה: $y = mx + b$
טבלת ערכים קצב השתנות אחיד שיפוע הקו הישר ייצוג אלגברי של הפונקציה הקווית	פונקציה קווית	מציאת ייצוג אלגברי של פונקציה קווית, בהינתן ערכיה בשתי נקודות.
טבלת ערכים קצב השתנות אחיד שיפוע הקו הישר ייצוג אלגברי של הפונקציה הקווית	ייצוג תופעות באמצעות פונקציה קווית	פתירת בעיות המתארות תהליכי השתנות באמצעות פונקציה קווית

יחס אחוז

אחוז

נושאים	מושגים	מיומנויות
משתנים, ביטויים אלגבריים והכללה של תופעות מספריות	ביטוי אלגברי משתנה	מעבר מייצוג מילולי לביטוי אלגברי
בעיות אורייניות מתוך מציאות הקרובה לתלמידים	טמפרטורה מעלות צלזיוס מעלות פרנהייט	פתרון בעיות המשלבות בין הבנת טקסט מילולי והצגת נתונים הלקוחים מתוך המציאות, לביצוע החישובים המתאימים לפתרון הבעיות.
	קצב השתנות אחיד שיפוע הקו הישר פונקציה קווית אחזק יחס	קריאת נתונים מתוך תמונה של מד טמפרטורה מנגל
	הגדרה של המושג: שגיאה יחסית	

מבנה האשכול

	בעיית מטרה 2		בעיית מטרה 1
	2.1.1		1.1.1 בעיות מדרגה 1
			1.2.1 בעיית מדרגה 2
			1.3.1 בעיית מדרגה 3

מטרת המדרגות לבעיית מטרה 1

מטרת מדרגות לבעיית מטרה 1

מדרגה 1

בעיה 1.1.1

הבעיה עוזרת לתלמיד להבין שפונקציית ההמרה ממעלות צלזיוס למעלות פרנהייט, על פי הנתונים במד טמפרטורה מנגל, היא פונקציה קווית. היישומון מאפשר לסמן נקודות ולבדוק האם הן נמצאות על הגרף הנתון.

מדרגה 2

1.2.1 בעיה

הבעיה עזרת לתלמיד להבין שפונקציית ההמרה ממעלות צלזיוס למעלות פרנהייט, על פי הנתונים במד טמפרטורה מנגל, היא פונקציה קווית. הבעיה וסימון המדרגה בסרטוט הקו הישר מאפשרים לתלמיד להבין שניתן למצוא את הפונקציה הקווית וכיצד למצוא את שיפוע הישר.

היישומון מאפשר לסמן נקודות ולבדוק האם הן נמצאות על הגרף הנתון, הוא גם מאפשר להקליד ביטוי של פונקציה ולבדוק האם היא מתלכדת עם הגרף הנתון. היישומון מאפשר הן בדיקה והן פיתוח ההבנה שניתן, על פי נתונים במד הטמפרטורה של המנגל, לבנות ביטוי לפונקציה קווית ולהיעזר בביטוי להמרת מעלות צלזיוס למעלות פרנהייט ולהפך.

מדרגה 3

1.3.1 בעיה

הטבלה מאפשרת לתלמיד לארגן טבלת ערכים של פונקציה בצורה המוכרת לו, לזהות שקצב השינוי הוא קבוע, למצוא את קצב השינוי ולהיעזר בקצב השינוי כדי לחשב כמה הם -15°C במעלות פרנהייט, לפי מד טמפרטורה של המנגל.

המדרגות לבעיית מטרה 2

מטרת מדרגה 1

1.2.1 בעיה

הבעיה מאפשרת לתלמיד להיעזר בהסבר המילולי הניתן, להמרה ממעלות צלזיוס למעלות פרנהייט, לצורך חישובים, כשלב מקדים לכתיבת הנוסחה המתאימה בכתיב מתמטי.

מערך דידקטי מומלץ:

- רצוי לפתוח בשאלות לגבי מדידת טמפרטורה:
 - מה יודעים התלמידים לגבי סולמות מדידה של טמפרטורה?
 - לצורך מה מודדים טמפרטורה?
 - אילו מכשירים קיימים למדידת טמפרטורה?
- ניתן לשאול גם אם התלמידים מכירים מד טמפרטורה של מנגל? לצורך מה הוא משמש?
- ארגון הכיתה: למידה בזוגות
- ציוד נחוץ: מחשבון, מחשב, כדי שניתן יהיה להפעיל את היישומונים (לא הכרחי).
- ניהול השיעור: המורה יאפשר לתלמידים לענות על השאלות שבאשכול באופן עצמאי, כשבאפשרותם להיעזר במדרגות וביישומונים. המורה יעודד תלמידים שמתקשים להיעזר במדרגות, וידריך את התלמידים במקרה שישנן אי הבנות.
- המורה יבקש, מתלמידים שסיימו לענות על השאלות באשכול, להציע שאלה נוספת הקשורה לאשכול ולפתור אותה.
- דיון בכיתה:
 - התלמידים יציגו ויסבירו את תשובותיהם. רצוי לאפשר להם להציג דרכים שונות לפתרון.
 - יש להדגיש שהנוסחה שנמצאה לפי מד טמפרטורה מנגל המוצג בתמונה אינה מדויקת. כמו כן לא כל מדחומי המנגל הם כאלה. ישנם כאלה המדייקים בהמרה מצלזיוס לפרנהייט וההפך.
- לסיכום הדיון, התלמידים יציגו את השאלות הנוספות שחשבו עליהן ואת הפתרונות לשאלות.

הצעות לפתרונות:

פתרון בעיית מטרה 1

- א. לא יתכן שטמפרטורה של אדם תהיה שווה ל- 98.6°C .
 ב. יש להבין שקיים קשר לינארי בין מעלות צלזיוס למעלות פרנהייט, כפי שהם מופיעים במד הטמפרטורה של המנגל הנתון בבעיה, כיוון שקצב השינוי קבוע: כל עליה של טמפרטורה ב- 55°C גורמת לעליית הטמפרטורה ב- 100°F .

$$y_F = \frac{20}{11}x_C + 27\frac{3}{11}$$

יש למצוא את הביטוי לפונקציית הקו הישר:

ולפתור את המשוואה

$$98.6 = \frac{20}{11}x_C + 27\frac{3}{11}$$

$$\text{או } y_C = \frac{11}{20}x_F - 15 \quad \text{ולחציב: } y_C = \frac{11}{20} \cdot 98.6 - 15$$

פתרון מדרגה 1 לבעיית מטרה 1

בעיה 1.1.1

- הגרף מתאים לנתונים שמוצגים בתמונה 1 (מד טמפרטורה של המנגל).
 דרך אחת: לבדוק האם כל 7 הנקודות הנתונות נמצאות על הגרף הנתון.
 דרך שנייה: לחשב את הביטוי של הקו הישר על פי שתי נקודות שנמצאות עליו ולבדוק האם על ידי הצבת השיעורים של הנקודות הנותרות בביטוי מתקבלים פסוקי אמת.

פתרון מדרגה 2 לבעיית מטרה 1

בעיה 1.2.1

C(150,300) , B(40,100). עליית טמפרטורה ב- 110°C תואמת לעליית טמפרטורה ב- 200°F .

כיוון שהפונקציה קווית וקצב השינוי שלה קבוע, עליית טמפרטורה ב- 11°C תואמת לעליית טמפרטורה ב- 20°F .
 $\frac{200^{\circ}\text{F}}{10} = 20^{\circ}\text{F}$

פתרון מדרגה 3 לבעיית מטרה 1

בעיה 1.3.1

סעיף א

מעלות פרנהייט	מעלות צלסיוס
100	40
200	95
300	150
400	205
500	260
600	315
700	370

סעיף ב

טמפרטורה של 40°C לפי מד טמפרטורה מנגל מתאימה ל- 100°F .

$$40^{\circ}\text{C} - 55^{\circ}\text{C} = -15^{\circ}\text{C}$$

ירידה ב- 55°C מתאימה לירידה ב- 100°F לפי מד טמפרטורה מנגל.

לכן הטמפרטורה המתאימה ל- -15°C לפי מד טמפרטורה מנגל היא: $100^{\circ}\text{F} - 100^{\circ}\text{F} = 0^{\circ}\text{F}$.

פתרון בעיית מטרה 2

א. לפניכם הנוסחה המדויקת להמרה ממעלות צלזיוס למעלות פרנהייט: $y_F = 1.8x_C + 32$

יש לפתור את המשוואה: $98.6 = 1.8x + 32$

הפתרון מלמד כי הטמפרטורה המדויקת של חנן היא: 37°C .

ב. 104°F

פתרון מדרגה 1 לבעיית מטרה 2

בעיה 2.1.1

פתרון בהתאם להסבר המילולי, ללא הכרח בשלב זה לכתוב נוסחת המרה.

$$y_F = \frac{9}{5} \cdot 0^{\circ}\text{C} + 32 = 32^{\circ}\text{F}$$

ל- 0°C מתאימה טמפרטורה של 32°F

$$y_F = \frac{9}{5} \cdot 10^{\circ}\text{C} + 32 = 50^{\circ}\text{F}$$

ל- 10°C מתאימה טמפרטורה של 50°F