

מד טמפרטורה (חום) של מנגל - חלק ב

אשכול _ מתוך _ אשכולות

יחידה מדעים

כיתה מומלצת ח / ט

משך הזמן המומלץ 30-45 דקות

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

ידע מתמטי ומיומנויות מתמטיים נדרשים




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 (חדשים)

| מושגים | נושאים | מושגים | מיומנויות |
|---------------|---|---------------------------------------|---|
| נוסחה | ייצוג תופעות באמצעות פונקציה קווית | הצבה | הצבה |
| יחס | אחז | הבנת הסבר מילולי למושג "שגיאה יחסית". | הבנת הסבר מילולי למושג "שגיאה יחסית". |
| שגיאה יחסית | אחז | חישוב שגיאה יחסית. | חישוב שגיאה יחסית. |
| טמפרטורה | בעיות אורייניות מתוך מציאות הקרובה לתלמידים | מפתחות | פתרון בעיות המשלבות בין הבנת טקסט מילולי והצגת נתונים, הלקוחים מתוך המציאות, לביצוע החישובים, המתאימים לפתרון הבעיות. |
| מעלות צלזיוס | מעלות פרנהייט | אחז | קריאת נתונים מתוך תמונה של מד טמפרטורה של מנגל |
| מעלות פרנהייט | אחז | יחס | המושג: שגיאה יחסית |

מבנה האשכול

| | | |
|--|--------------|---------------|
|  | בעיית מטרה 1 | |
|  | 1.1.1 | בעיות מדרגה 1 |
|  | 1.2.2, 1.2.1 | בעיית מדרגה 2 |

מטרות המדרגות

מטרת המדרגות לבעיית מטרה 1

מטרת מדרגה 1

1.1.1 בעיה

- עזרה במעבר מהסבר מילולי לחישוב של שגיאה יחסית, בהמרה מצלזיוס לפרנהייט, על פי מד הטמפרטורה של המנגל.
- תרגול בחישוב השגיאה היחסית על פי ההסבר הנתון.

מטרת מדרגה 2

1.2.1 בעיה

- עזרה במעבר מהסבר מילולי לחישוב של השגיאה היחסית בהמרה, מצלזיוס לפרנהייט, על פי מד הטמפרטורה של המנגל (טבלה מפורטת יותר מאשר במדרגה 1).
- תרגול בחישוב השגיאה היחסית על פי ההסבר הנתון.

1.2.2 בעיה

- אפשרות לבדיקת התשובות בעזרת הגרף הנתון של שגיאה יחסית.
- הגרף הנתון יכול לעזור להסיק מסקנות לגבי השגיאה היחסית, בהמרה מצלזיוס לפרנהייט, לפי מד הטמפרטורה של המנגל הנתון בשאלה.

מערך דידקטי מומלץ:

- בפתחת השיעור – שאלת שאלות לגבי אשכול א. כמו:
 - באילו סולמות למדנו שניתן למדוד טמפרטורה?
 - כיצד ממירים טמפרטורה ממעלות צלזיוס למעלות פרנהייט?
 - מהו מד טמפרטורה מנגל?
 - מה ראינו לגבי מד טמפרטורה מנגל שהוצג באשכול-חלק א?
- ארגון הכיתה: למידה בזוגות
- ציוד נחוץ: מחשבון, מחשב כדי שניתן יהיה להפעיל את הישומונים (לא הכרחי).
- ניהול השיעור: המורה יאפשר לתלמידים לענות על השאלות שבאשכול באופן עצמאי, כשבאפשרותם להיעזר במדרגות ובישומונים. 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: ניתן לקיים דיון קצר בכיתה לאחר המענה על בעיית מטרה 2 מאשכול א, ולאחר שתלמידים ענו על כל הבעיות באשכול. בדיונים אלו התלמידים יציגו ויסבירו את תשובותיהם. רצוי לאפשר להם להציג דרכים שונות לפתרון.
- לסיכום הדיון התלמידים יציגו את השאלות הנוספות שחשבו עליהן ואת הפתרונות לשאלות.

הצעות לפתרונות:

פתרון בעיית מטרה 1

- שגיאה יחסית: $\frac{100-104}{104} \cdot 100 = -3.846\%$
- שגיאה יחסית: $\frac{600-599}{599} \cdot 100 = 0.167\%$
- מסקנות אפשריות:
 - השגיאה היחסית אינה קבועה.
 - השגיאה היחסית יכולה להיות שלילית ויכולה להיות חיובית.
 - יתכן שהשגיאה היחסית תהיה אפס: $1.8x + 32 = \frac{20}{11}x + 27 \frac{3}{11}$
 - עבור 260°C השגיאה היחסית היא אפס.
 - (למתקדמים) אפשר להגיע לביטוי של השגיאה היחסית:

$$\frac{\frac{20}{11}x + 27 \frac{3}{11} - 1.8x - 32}{1.8x + 32} \cdot 100$$

ואפשר להמשיך ולשאול עבור כמה מעלות צלזיוס לא נוכל לחשב את השגיאה היחסית.

פתרון מדרגה 1 לבעיית מטרה 1

1.1.1 בעיה

| שגיאה יחסית באחוזים | מעלות פרנהייט לפי ההגדרה באינטרנט (גודל אמיתי) | מעלות פרנהייט לפי מד הטמפרטורה של המנגל (גודל מקורב) | מעלות צלזיוס |
|--|--|--|--------------|
| $\frac{200 - 203}{203} \cdot 100 = -1.478\%$ | 203°F | 200°F | 95°C |
| $\frac{700 - 698}{698} \cdot 100 = 0.287\%$ | 698°F | 700°F | 370°C |

פתרון מדרגה 2

1.2.1 בעיה

| מעלות צלזיוס | מעלות פרנהייט לפי מד הטמפרטורה של המנגל (גודל מקורב) | מעלות פרנהייט לפי ההגדרה של ההמרה באינטרנט (גודל אמיתי) | היחס בין ההפרש שבין הגודל המקורב והגודל האמיתי, לבין הגודל האמיתי | שגיאה יחסית באחוזים |
|--------------|--|---|---|--|
| 95°C | 200°F | 203°F | $\frac{200 - 203}{203}$ | $\frac{200 - 203}{203} \cdot 100 = -1.478\%$ |
| 370°C | 700°F | 698°F | $\frac{700 - 698}{698}$ | $\frac{700 - 698}{698} \cdot 100 = 0.287\%$ |

1.2.2 בעיה

מהגרף ניתן לראות כי שבערך עבור 260°C השגיאה היחסית שווה לאפס.