


אשכול עוגת לבה

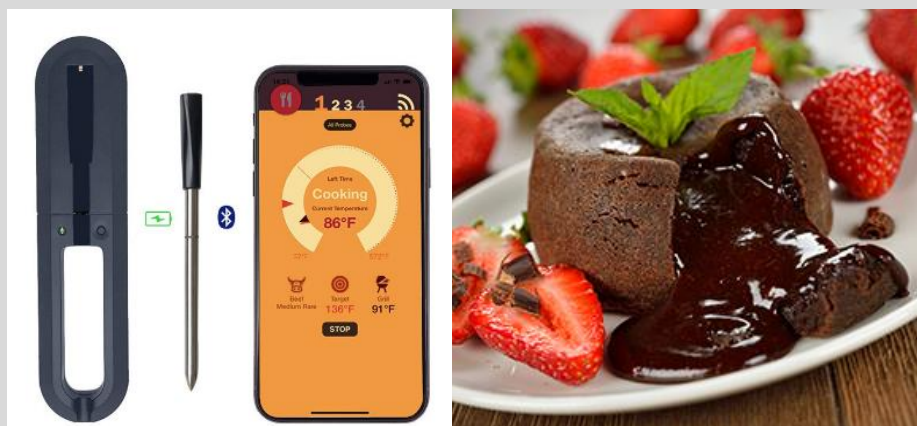
יחידה: מדעים

מבנה האשכול

מה עוד אפשר לשאול	בעיית מטרה 3	בעיית מטרה 2	בעיית מטרה 1
	3.1.1 	2.1.1	1.1.1 בעיות מדרגה 1
	3.2.1		1.2.1 בעיית מדרגה 2

תיאור סיטואציה

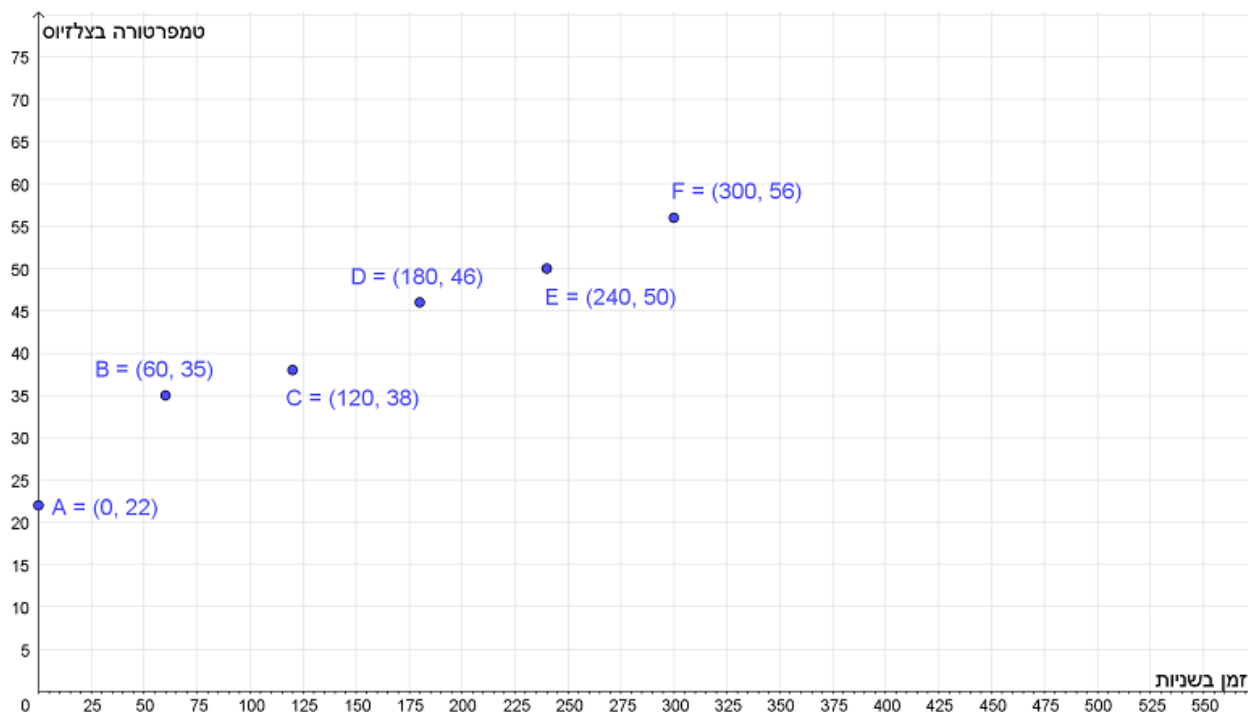
עוגת לבה או עוגת שוקולד מותך היא קינוח פופולרי שבו החלק הפנימי של העוגה נותר במצב נחלי. הקינוח התגלה בטעות כאשר השף האמריקאי-הצרפתי, ז'אן-ז'ורז' וונגריכטן, הוציא עוגת שוקולד מהתנור לפני הזמן והיא לא נאפתה מספיק במרכזה (יש מי שטוען שמקור הקינוח הוא בכלל בצרפת).



כדי ליצור את האפקט של השוקולד הנחלי, כמו לבה רותחת, יש צורך לדייק בטמפרטורת האפייה: הטמפרטורה של פנים העוגה צריכה להיות כ-70 מעלות צלזיוס כדי שהבלילה במרכז תישאר במצב נחלי. (בטמפרטורה של 90-100 מעלות צלזיוס העוגה אפוייה לחלוטין. נוסף לזאת, יש לקחת בחשבון שהעוגה מכילה ביצים הנאפות ב-70 מעלות צלזיוס לפחות כדי שתהיינה ראויות למאכל, ולכן אין להוציא את העוגה לפני כן).

מאשה החליטה לאפות עוגת לבה. לשם כך היא מדדה את הטמפרטורה בתוך העוגה מהרגע שהכניסה אותה לתנור. המדידות התאפשרו הודות למד-טמפרטורה אלחוטי המותאם לכך. קצה מד-טמפרטורה נמצא בעוגה ומראה את הטמפרטורה שלה בכל רגע על צג הטלפון הנייד. מדידות הטמפרטורה נערכו בפרקי זמן קבועים והן מיוצגות באמצעות הנקודות הכחולות המופיעות במערכת הצירים.

במהלך האפייה גילתה מאשה שמד-טמפרטורה התקלקל כאשר הטמפרטורה הגיעה ל- 56 מעלות. אך למזלה של מאשה, אוסף הנקודות של הטמפרטורות שנמדדו - קרוב לתצוגה של פונקציה קווית.



נקודה	A	B	C	D	E	F
זמן האפייה בשניות	0	60	120	180	240	300
טמפרטורה, בתוך העוגה, במעלות צלזיוס	22	35	38	46	50	56

בעיית מטרה 1

מאשה הכניסה את הבליה של עוגת הלבה לתנור בשעה 12:00.

- הציעו למאשה דרכים שונות שבאמצעותן תדע באיזו שעה עליה להוציא את העוגה מהתנור. נמקו את תשובתכם.
- באיזו שעה, על פי הדרכים שהצעתם, יהיה על מאשה להוציא את העוגה מהתנור? האם תיתכן יותר מתשובה אחת?

המשיכו אל בעיית מטרה 2 או, בהתאם לצורך פתרו את בעיות מדרגה 1.

מדרגה 1 לבעיית מטרה 1

1.1.1 בעיה

עופר נעזר בנקודות A ו- C והציע למאשה להוציא את העוגה בשעה 12:06.
כיצד מצא עופר את השעה המדוייקת להוצאת העוגה?

פתרתם את הבעיות במדרגה 1? חזרו לבעיית מטרה 1, או, בהתאם לצורך, פתרו את הבעיות במדרגה 2.

מדרגה 2 לבעיית מטרה 1

1.2.1 בעיה

כזכור, עופר נעזר בנקודות A ו- C והציע למאשה להוציא את העוגה בשעה 12:06.
מיכל הציעה להשתמש בנקודות D ו- F כדי לקבוע מתי העוגה מוכנה. האם גם לדעת מיכל יש להוציא את העוגה בשעה 12:06?

אחרי שפתרתם את הבעיות במדרגה 2, פתרו את בעיית מטרה 1.

בעיית מטרה 2

מבין כל הישרים המדמים את הטמפרטורה בתוך העוגה, כיצד, לדעתכם, ניתן לקבוע איזה ישר מדמה בצורה הטובה ביותר ('ישר הקירוב המיטבי') את הטמפרטורה בתוך העוגה? נמקו את תשובתכם והציעו את משוואת הישר "המנצח".

המשיכו אל בעיית מטרה 3, או, בהתאם לצורך פתרו את בעיות מדרגה 1.

מדרגה 1 לבעיית מטרה 2

2.1.1 בעיה

היעזרו ביישומון.

אחרי שפתרתם את הבעיות במדרגה 1, המשיכו לבעיית מטרה 3.

בעיית מטרה 3

נורית הציעה את הדרך הבאה למציאת ישר הקירוב המיטבי:

- לחשב את הערכים המוחלטים של ההפרשים, בין הטמפרטורה שנמדדה בתוך העוגה, לבין זו שמחשבים לפי ישר הקירוב המיטבי.
- לחשב את סכום הערכים המוחלטים. את הסכום נסמן ב- S .
- הישר שלפיו יתקבל סכום הערכים המוחלטים הקטן ביותר (S), ייחשב כישר הקירוב המיטבי.

חשבו את הסכום S עבור הישר שהצעתם בבעיית מטרה 2.

השוו את התוצאה שקיבלתם עם החברים לכיתה. איזה ישר הוא הישר ה"מנצח"?

בהתאם לצורך פתרו את בעיות מדרגה 1.

מדרגה 1 לבעיית מטרה 3

בעיה 3.1.1

שרון הציעה להשתמש בישר שעובר בנקודות F ו- E, בתור ישר המדמה את הטמפרטורה בעוגת הלבנה בצורה הטובה ביותר. השלימו את הטבלה ומצאו את S (סכום הערכים המוחלטים של ההפרשים).

נקודה	A	B	C	D	E	F
זמו האפייה בשניות	0	60	120	180	240	300
הטמפרטורה, בתוך העוגה, בצלזיוס	22	35	38	46	50	56
הטמפרטורה בצלזיוס, בתוך העוגה, לפי ישר הקירוב $g(x)$	26			44	50	56
הערך המוחלט של ההפרש	4			2	0	0

סכום הערכים המוחלטים של ההפרשים הוא: $S = \underline{\hspace{2cm}}$

פתרתם את הבעיות במדרגה 1? חזרו לבעיית מטרה 3, או,

בהתאם לצורך, פתרו את הבעיות במדרגה 2.

מדרגה 2 לבעיית מטרה 3

3.2.1 בעיה

נתון כי סכום הערכים המוחלטים של ההפרשים, בין הטמפרטורה שנמדדה לזו שמחשבים לפי ישר הקירוב המיטבי, הוא 0.

לאיזו מסקנה תוכלו להגיע לגבי אוסף הנקודות שנמדדו?

אחרי שפתרתם את הבעיות במדרגה 2, חזרו ופתרו את בעיית מטרה 3.

מקורות מידע

מקור תמונת מד-טמפרטורה:

<https://ae01.alicdn.com/kf/H9b16c474d3e7438aaee63db965a62d7fg/Kitchen-Oven-Thermometer-Wireless-Smart-BBQ-Meat-Food-Cooking-Steak-Thermometer-Bluetooth-Outdoor-Barbecue-BBQ.jpg>

מקור המשימה:

<https://www.chegg.com/homework-help/questions-and-answers/graph-temperature-vs-time-chocolate-cakes-using-t-ext-oven-temp-t-initial-starting-tempera-q34751163>