عنقود كعكة لافا

وحدة: علوم

مبنى العنقود

	مسألة هدف 1	مسالة هدف 2	مسالة هدف 3	ماذا يُمكن ان نسأل ايضًا؟
مسائل درجة 1	1.1.1	2.1.1	3.1.1	
مسألة درجة 2	1.2.1		3.2.1	

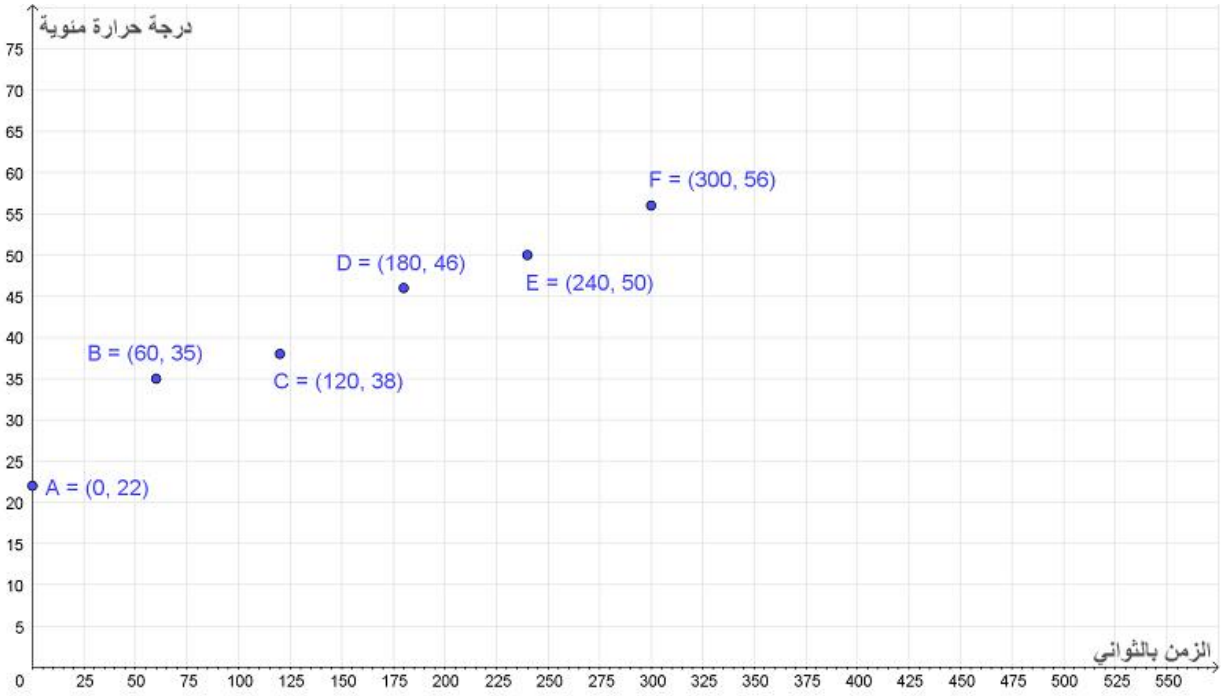
وصف الوضعيّة

كعكة لافا أو كعكة شوكولاتة سائلة هي حلوى شهيرة يبقى الجزء الداخلي في الكعكة في وضع سائل لزج. اكتشفت هذه الحلوى خطأ عندما أخرج الطبّاخ (الشيف) الأمريكي الفرنسي، جان جورج فينجريخطن، كعكة الشوكولاتة من الفرن قبل الوقت المحدد ولم تُخبز كفاية في وسطها (هناك من يدعي أن أصل هذه الكعكة هو في فرنسا).

كي نعمل تأثير الشوكولاتة اللزجة، كما اللافا المنصهرة في وضع غليان، هناك حاجة العمل على درجة حرارة دقيقة أثناء الخبيز: يجب أن تكون درجة حرارة داخل الكعكة 70 درجة مئوية (سلزيوس) وذلك كي تبقى الحشوة الداخلية في وضع سائل. (تكون الكعكة في درجة حرارة 90 – 100 درجة مئوية ناضجة كليًا. بالإضافة إلى ذلك يجب الأخذ بعين الاعتبار أن الكعكة تحتوي على بيض الذي يتم خبزه في 70 درجة مئوية على الأقل كي يكون جاهزًا للأكل، لذلك لا يمكن إخراج الكعكة قبل ذلك).

قررت ماشا تحضير كعكة لافا. لذلك عملت على قياس درجة الحرارة في داخل الكعكة منذ لحظة إدخالها إلى الفرن. تمكنت من قياس درجة الحرارة فضلاً لجهاز قياس حرارة لا سلكي ملائم لذلك. يكون طرف جهاز قياس درجة الحرارة موجودًا في داخل الكعكة ويُبيّن درجة الحرارة هناك في كل لحظة على شاشة التلفون الجوّال. تم قياس درجة الحرارة في فترات زمنيّة ثابتة وهي معروضة بواسطة النقاط الزرقاء الظاهرة في هيئة المحاوّر.

اكتشفت ماشا أثناء الخبيز أن جهاز قياس درجة الحرارة قد تعطّل عندما وصلت درجة الحرارة إلى 56 درجة مئوية. لكن لحسن حظ ماشا كانت مجموعة نقاط درجات الحرارة التي قيست قريبة من عرض دالة خطيّة.



النقطة	A	B	C	D	E	F
زمن الخبيز بالثواني	0	60	120	180	240	300
درجة لحرارة، في داخل، الكعكة، بالدرجات المئوية.	22	35	38	46	50	56

مسألة هدف 1

أدخلت ماشا خليط كعكة اللافا إلى الفرن الساعة 12:00.

1. اقترحوا لماشا طرقًا مُختلفة يمكن بواسطتها أن تعرف في أية ساعة عليها إخراج الكعكة من الفرن. علّلوا إجابتكم.
2. في أية ساعة، بناءً على الطرق التي اقترحتموها، على ماشا أن تُخّرج الكعكة من الفرن؟ هل يمكن أن يكون أكثر من جواب واحد؟

استمروا في حلّ مسألة هدف 2 أو حلّوا بحسب الحاجة مسائل درجة 1.

درجة 1 لمسألة هدف 1

مسألة 1.1.1

استعان عنان بالنقطتين A وC واقترح لماشا أن تُخرج الكعكة في الساعة 12:06.

كيف وجد عنان الساعة الدقيقة لإخراج الكعكة؟

هل حللتم المسائل في درجة 1؟ عودوا إلى مسألة هدف 2،

أو حلّوا، بحسب الحاجة المسائل في درجة 2.

درجة 2 لمسألة هدف 1

مسألة 1.2.1

كما نذكر، استعان عنان بالنقطتين A وC واقترح لماشا أن تُخرج الكعكة في الساعة 12:06.

اقترحت منال أن يستعملوا النقطتين D وF كي يُحدّدوا متى تكون الكعكة جاهزة. هل يجب أيضًا حسب اقتراح منال، أن تُخرج الكعكة الساعة 12:06؟

بعد أن حلّلتم مسائل درجة 2، حلّوا مسألة هدف 1.

مسألة هدف 2

كيف يمكن، حسب رأيكم، أن نُحدد من بين المستقيمات التي تمثّل درجة الحرارة في داخل الكعكة، أي مستقيم يمثّل بصورة أفضل ("مستقيم التقريب الأفضل") درجة الحرارة في داخل الكعكة؟ علّلوا إجابتكم واقترحوا معادلة المستقيم "الفائز".

استمروا في حل مسألة هدف 3، أو، حلّوا بحسب الحاجة مسائل درجة 1.

درجة 1 لمسألة هدف 2

مسألة 2.1.1

استعينوا بالتطبيق.

استمروا بعد أن حلّلتم مسائل درجة 1، في حل مسألة هدف 3.

مسألة هدف 3

اقترحت يارا الطريقة التالية لإيجاد مستقيم التقريب الأفضل:

- أن تحسب القيم المطلقة للفروق، بين درجات الحرارة التي قيست في داخل الكعكة، وبين تلك التي نحسبها وفقًا لمستقيم التقريب الأفضل.
- أن نحسب مجموع القيم المطلقة. ونرمز للمجموع بالحرف S.
- المستقيم الذي وفقًا له يكون أصغر مجموع للقيم المطلقة (S)، يكون مستقيم التقريب الأفضل.

احسبوا المجموع S للمستقيم الذي اقترحتموه في مسألة هدف 2.

قارنوا النتيجة التي توصلتم إليها مع النتائج الموجودة لدى أصدقائكم في الصف. أي مستقيم هو المستقيم **"الفائز"؟**

حلّوا بحسب الحاجة مسائل درجة 1. .

درجة 1 لمسألة هدف 3

مسألة 3.1.1

اقترح سليم استعمال المستقيم الذي يمرّ في النقطتين Eو F، كمستقيم ملائم لتمثّيل درجة الحرارة في داخل كعكة اللافا بأفضل شكل. أكملوا الجدوّل وجدوا قيمة S (مجموع القيم المطلقة للفروق).

نقطة	A	B	C	D	E	F
زمن الخبيز بالثواني	0	60	120	180	240	300
درجة الحرارة، في داخل الكعكة، درجات مئوية	22	35	38	46	50	56
درجة الحرارة، بدرجات مئوية وفقًا لمستقيم التقريب $g(x)$	26			44	50	56
القيمة المطقة للفرق	4			2	0	0

مجموع القيم المطلقة للفرق هو: _____=S

هل حللتم المسائل في درجة 1؟ عودوا إلى مسألة هدف 3،
أو حلّوا، بحسب الحاجة المسائل في درجة 2.

درجة 2 لمسألة هدف 3.

مسألة 3.2.1

مُعطى أن مجموع القيم المُطلقة للفرق، بين درجات الحرارة التي قيست ودرجات الحرارة وفقًا لأفضل مستقيم تقريب، هو 0.

لأي استنتاج يُمكن أن تصلوا بالنسبة لمجموعة النقاط التي قيست؟

عودوا بعد أن حلّتم المسائل في درجة 2، إلى مسألة هدف 3.

ماذا يُمكن ان نسأل أيضًا ؟

اعرضوا أسئلة أخرى وحاول إيجاد أجوبة لها.

مصادر المعلومات:

مصدر صورة جهاز قياس درجة الحرارة:

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

مصدر المهمة:

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