

## معدل التغير الثابت

## السؤال الأساسي



كيف يمكنك إثبات أن شيئين متناسبان؟

## المفردات



معدل التغير (rate of change)  
معدل التغير الثابت (constant rate of change)

المهارسات الرياضية

1, 3, 4



## المفردات الأساسية

**معدل التغير:** معدل يصف كيف تتغير كمية بالنسبة لكمية أخرى. وفي العلاقة الخطية، يكون معدل التغير بين أي كميتين ثابتاً. تتضمن العلاقة الخطية **معدل تغير ثابتاً**.

## الربط بالحياة اليومية



يحاسب مبرمج حاسوب عملاءه مقابل كل سطر تعليمات برمجية يكتبه. املأ الفراغات بكميات التغير بين الأعداد المتتالية.

أسطر التعليمات	50	100	150	200
التكلفة (AED)	1,000	2,000	3,000	4,000

ضع تسميات على المخطط أدناه بمصطلحات التغير في الأسطر. التغير بالدرهم، ومعدل التغير الثابت.

$$\frac{\text{AED 1,000}}{50 \text{ سطرًا}} = \frac{\boxed{\phantom{000}}}{\boxed{\phantom{000}}}$$

$$\text{معدل الوحدة} \left\{ \frac{\text{AED 20}}{1 \text{ سطر}} \right.$$

يساوي AED 20 مقابل سطر التعليمات البرمجية.

ما المهارسات الرياضية التي استخدمتها؟  
ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

- |                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| ① المثابرة في حل المسائل  | ⑤ استخدام أدوات الرياضيات      |
| ② التفكير بطريقة تجريدية  | ⑥ مراعاة الدقة                 |
| ③ بناء فرضية              | ⑦ الاستفادة من البنية          |
| ④ استخدام نماذج الرياضيات | ⑧ استخدام الاستنتاجات المتكررة |

## استخدام جدول

يمكنك استخدام جدول لحساب معدل التغير الثابت.

## مثال



1. يوضح الجدول المبلغ المالي الذي تربحه إحدى الجمعيات من غسل السيارات من أجل التبرع بالمال. استخدم المعلومات لحساب معدل التغير الثابت بالدرهم لكل سيارة.

السيارات المغسولة	
العدد	المال (AED)
5	40
10	80
15	120
20	160

+5  
+5  
+5

+40  
+40  
+40

احسب معدل الوحدة لمعرفة معدل التغير الثابت.

يزداد المال الذي يتم ربحه بمقدار 40 AED لكل 5 سيارات.

اكتب معدل الوحدة.

$$\frac{\text{التغير في المبلغ المالي}}{\text{التغير في السيارات}} = \frac{40 \text{ درهماً}}{5 \text{ سيارات}} = \frac{8 \text{ دراهم}}{1 \text{ سيارة}}$$

إذاً، يزداد عدد الدراهم التي يتم ربحها بمقدار 8 دراهم لكل سيارة يتم غسلها.

**تأكد من فهمك** أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. يوضح الجدول عدد الأميال التي قطعتها طائرة في رحلة طيران. استخدم المعلومات لحساب معدل التغير الثابت التقريبي بالأميال في الدقيقة.

الزمن (min)	30	60	90	120
المسافة (mi)	290	580	870	1,160

b. يوضح الجدول عدد الطلاب الذين يمكن أن تقلّهم الحافلة. استخدم الجدول لحساب معدل التغير الثابت بالطلاب لكل حافلة مدرسية.

عدد الحافلات	2	3	4	5
عدد الطلاب	144	216	288	360

$$\text{معدل} = \frac{\text{التغير في الطلاب}}{\text{التغير في الحافلات}} = \frac{360 - 144}{5 - 2} = \frac{216}{3} = 72$$

$$= \frac{72 \text{ طالب}}{1 \text{ حافلة}}$$

72 طالب لكل حافلة

## معدل الوحدة

عادة ما يتم التعبير عن معدل التغير بمعدل الوحدة.

التغير في الزمن = العمل

التغير في المال =

$$= \frac{580 - 290}{60 - 30}$$

$$= \frac{290 \text{ mi}}{30 \text{ min}} \div 3$$

اكتب الجواب هنا.

$$a. = \frac{9.6 \text{ mi}}{1 \text{ min}}$$

b. \_\_\_\_\_

## الاستخدام التمثيل البياني

يمكنك أيضًا استخدام تمثيل بياني لحساب معدل التغير الثابت وتحليل النقاط على التمثيل البياني.

### أمثلة

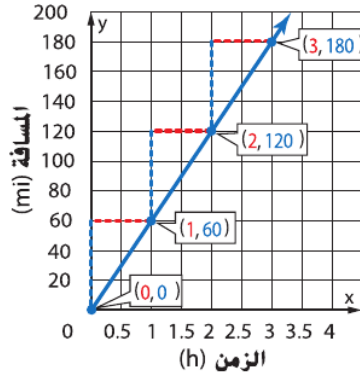


#### 2. يوضح التمثيل البياني المسافة

المقطوعة أثناء القيادة على طريق سريع. احسب معدل التغير الثابت.

لحساب معدل التغير، اختر أي نقطتين على الخط، مثل  $(0, 0)$  و  $(1, 60)$ .

$$\frac{\text{التغير في الأميال}}{\text{التغير في الساعات}} = \frac{(60 - 0) \text{ ميلاً}}{(1 - 0) \text{ ساعة}} = \frac{60 \text{ ميلاً}}{1 \text{ ساعة}}$$

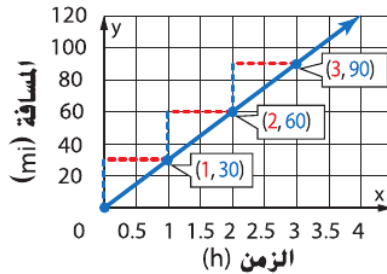


#### 3. اشرح ما الذي تمثله النقطتان $(0, 0)$ و $(1, 60)$ .

تمثل النقطة  $(0, 0)$  قطع "صفر" ميل في "صفر" ساعة.

تمثل النقطة  $(1, 60)$  قطع 60 ميلاً في ساعة واحدة. لاحظ أن هذا هو معدل التغير الثابت.

**تأكد من فهمك** أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.



c. استخدم التمثيل البياني لحساب

معدل التغير الثابت في الأميال لكل ساعة أثناء القيادة في المدينة.

d. على السطور التالية، اشرح ما تمثله النقطتان  $(0, 0)$  و  $(1, 30)$ .

اكتب  
الحل  
هنا.

c. \_\_\_\_\_

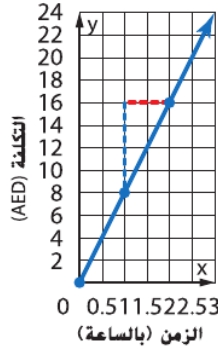


## مثال



4. يبين كلٌّ من الجدول والتمثيل البياني أدناه تكلفة تأجير دراجة هوائية بالساعة من متجرين مختلفين. أي المتجرين يتقاضى تكلفة أكبر لكل دراجة هوائية؟ اشرح.

الدراجات الرائعة



متجر تأجير الدراجات	
التكلفة (AED)	الزمن (بالساعة)
24	2
36	3
48	4

تزداد التكلفة في متجر "تأجير الدراجات" بمقدار 12 AED لكل ساعة. وتزداد التكلفة في متجر "الدراجات الرائعة" بمقدار 8 AED لكل ساعة.

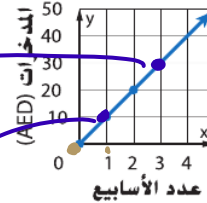
لذا، يتقاضى متجر "تأجير الدراجات" تكلفة أكبر في الساعة لتأجير دراجة هوائية.



## تمرين موجّه

1. يوضح الجدول والتمثيل البياني أدناه المبلغ المالي الذي يدخره كلٌّ من عدنان وسعيد أسبوعياً. من الذي يدخر مبلغاً أكبر في كل أسبوع؟ اشرح. (الأمثلة 1 و 2 و 4)

مدخرات سعيد



مدخرات عدنان	
المدخرات (AED)	الزمن (بالأسابيع)
AED 30	2
AED 45	3
AED 60	4

عدنان هو من يدخر مبلغاً أكبر كل أسبوع

30 درهم  
3 أسابيع  
10 درهم  
1 أسبوع

$$\text{تغير مبلغ} = \frac{45 - 30}{3 - 2} = \frac{15}{1} = 15 \text{ درهم أسبوعياً}$$

$$\text{معدل سعيد} = \frac{30 - 10}{3 - 1} = \frac{20}{2} = 10 \text{ درهم أسبوعياً}$$

### قيم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم المناسب.

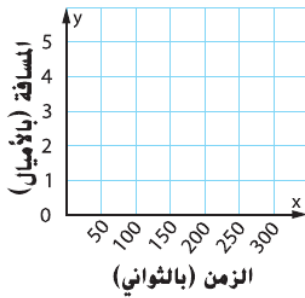


(0,0) في البداية لم يكن لديه أي مبلغ.  
(1,10) في الأسبوع الأول ادخر 10 دراهم.

3. الاستفادة من السؤال الأساسي كيف يمكنك حساب معدل الوحدة في تمثيل بياني يمر بنقطة الأصل؟

حقوق الطبع والنشر © مؤسسة الصالح  
McGraw-Hill Education

6. استخدام نماذج الرياضيات راجع أزمدة اللفة في التمارين a و b:



a. كم المدة الزمنية التي يستغرقها عدنان ليقطع سباقاً لمسافة ميل واحد؟  
اكتب المعدل الثابت للتغير بالميل في الثانية.

قرب إلى أقرب جزء من مئة.

b. مثل الأزواج المرتبة بيانياً (المسافة، الزمن) على المستوى الإحداثي على اليسار.  
قم بتوصيل النقاط باستخدام خط متصل.

## مسائل مهارات التفكير العليا

7. استخدام نماذج الرياضيات ارسم جدولاً يكون معدل التغير فيه 6 بوصات لكل قدم.

قدم	بوصة

8. م. تقرير الاستنتاجات تزداد الحدود في المتتالية "a" بمقدار "3".  
وتزداد الحدود في المتتالية "b" بمقدار "8". في أي متتالية تشكل الحدود خطاً أكثر انحداراً  
عند تمثيلها بيانياً كنقاط على المستوى الإحداثي؟ علل استنتاجك.

9. المثابرة في حل المسائل معدل التغير الثابت للعلاقة الموضحة في الجدول

هو 8 AED في الساعة.

احسب القيم المفقودة.

الزمن (h)	1	2	3
الأرباح (AED)	x	y	z

$$x = \quad y = \quad z =$$

## تمرين إضافي

احسب معدل التغير الثابت لكل جدول.

9 AED في الساعة

$$\frac{\text{التغير في الأجر}}{\text{التغير في الساعات}} = \frac{\text{AED 9}}{1 \text{ ساعة}}$$

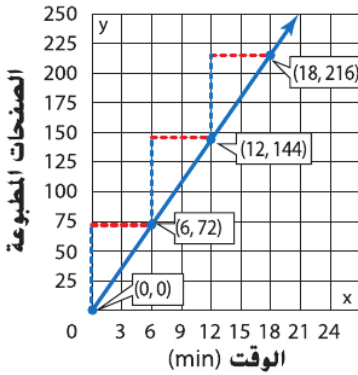
مساعدة الواجب المنزلي

الزمن (h)	0	1	2	3
الأجر (AED)	0	9	18	27

10.

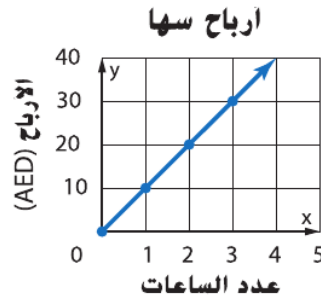
الدقائق	1,000	1,500	2,000	2,500
التكلفة (AED)	38	53	68	83

11.



12. استخدم التمثيل البياني لحساب معدل التغير الثابت. ثم اشرح ما الذي تمثله النقطتان (0, 0) و (6, 72).

13. **تقرير الاستنتاجات** تكسب كل من منال وسها المال مقابل العمل كجليسات أطفال. يوضح الجدول التمثيل البياني المبالغ المكتسبة في ليلة واحدة. من الذي يتقاضى مالاً أكثر لكل ساعة؟ اشرح.



أرباح منال	
الزمن (بالساعة)	الأرباح (AED)
2	18
3	27
4	36

14. تكلفة تذكرة فيلم واحد تساوي AED 7.50. تكلفة تذكرة فيلمين هي AED 15

بناءً على معدل التغير الثابت هذا، ما تكلفة تذاكر 4 أفلام؟