الجمهوريَّةُ العربيَّةُ السوريَّةُ
وزارةُ التَّربيةِ والتَّعليمِ
المركزُ الوطنيُّ لتطويرِ المناهجِ التَّربويَّةِ

# الرِّياضيَّات

## الجبر

## الفئة ( ب )

## مرحلة التعليم الأساسي

## المستوى الرابع

## /4/

العام الدِّراسيُّ: 1446 - 1447 هـ
2025 - 2026 م

## لجنة التأليف

د. عمران قوبا

ميكاييل الحمود

نهلة مشرفي

عزمات سعيد

## الإخراج الفني

**فراس حوش**



حقوقُ الطِّباعةِ والتَّوزيعِ محفوظةٌ للمؤسَّسةِ العامَّةِ للطِّباعةِ
حقوقُ التَّأليفِ والنَّشرِ محفوظةٌ للمركزِ الوطنيِّ لتطويرِ المناهجِ التَّربويَّةِ
وَزارة التَّربيةِ والتَّعليمِ – الجُمهوريَّةُ العربيَّةُ السُّوريَّة



طُبِع أوَّل مرَّة للعام الدِّراسيِّ: 2021/ 2022 م / 1442 - 1443 هـ

نسخة تجريبيَّة

# المقدمة

حاولنا في هذا الكتاب التَّوفيق بينَ ما هو قَديمٌ وما هو حديث من خلال تحديد المعلومات اللَّازمة؛ الواجب على الطالب تمثُّلها كمّاً ونوعاً، ولم يقتصرِ دور الكتاب على تقديم المعلومات والحقائق والمفاهيم المختلفة فقط وإنَّما توسع دوره لإتاحة الفرص أمام التلاميذ لاكتساب أكبر قدرٍ ممكنٍ من المهارات الرِّياضيَّة والخبرات الحديثة عن طريق تنويع طرائق عرض الدُّروس والمعلومات الّتي تساعد في تنمية المهارات الشاملة للطالب في كافَّة الجوانب وتهدف في الوقت نفسه إلى تحقيق الأهداف التربوية المنشودة. ولما كان الكتاب المدرسي ليس المصدر الوحيد للحصول على المعلومات، فقد وجّه الكتاب التلاميذ إلى القيام بِبعض الأنشطة المختلفة التي تساعد الطلاب على تنمية ميولهم وتكوين اتِّجاهات إيجابية بنَّاءَة واكتساب المعلومات بطرائق أكثر عمقاً ورسوخاً. وعلى زملائنا المدَرِّسين أن يوجِّهوا التلاميذ نحو المصادر الأخرى للمعلومات ليتمكَّنوا من المشاركة في العملية التَعَلُّميَّة التَّعليميَّة ممَّا يسهم في تنمية قدرة التلاميذ على ربط المعلومات وتحفيز مشاركتهم في الصف، وذلك للوصول إلى تلميذ قادر على أن يقرأ ويتعلم ويفكِّر تفكيراً ناقداً ويُبدي رَأيه ويشارك في صنع القرار ليكونَ في المستقبل قادراً على المساهمة في التَّطوير في أيِّ مجال من مجالات الحياة.

نأمل من زملائنا المدرِّسين أن يزوِّدونا بملاحظاتهم الميدانية ومقترحاتهم البنّاءة، متعاونين معاً لتطوير الكتاب المدرسي باستمرار، ومساهمين جميعاً في خدمة الوطن الغالي.

المؤلفون

| الأيقونة | معناها |
| --- | --- |
| انطلاقة نشطة | في بداية كل وحدة تهدفُ إلى تعزيز المهارات الأساسية التي يحتاجها المتعلّم في هذه الوحدة والإضاءة على مفاهيمها. |
| نشاط | في بداية كل درس يهدف إلى طرح أسئلة تظهر مدى معرفة الطالب بمحتوى الدرس أو يقدم طرق لإثبات بعض الخواص في هذا الدرس فهو بمثابة اختبار قبلي للطالب لمحتوى الدرس. |
| تعلم | يُرض من خلالها تعاريف وخواص وأمثلة هي في أغلب الأحيان تعرض حلولاً نموذجية جرى صوغها صياغة لغوية سليمة وبأسلوب منهجي علمي لتكوّن نماذجَ يجبُ اتباعها عند حلِّ التدريبات والمسائل. |
| اكتساب معارف | تعزز ماتعلمه الطالب وتتضمن طرق وإرشادات على كيفية استعمال القضايا والمفاهيمَ الأساسيّة في أمثلة توضيحيّة. |
| | تمارين ومسائل تعتبر اختبار بعدي لما تعلمه الطالب في الدرس ويقوم المدرس بالإشراف على حله من قبل الطلاب خلال الحصة الدرسية. |
| تدرّب | تمارين ومسائل تعزز ماتعلمه الطالب في الدرس ويتم من خلالها حل تمارين بعضها تطبيق مباشر لمفاهيم الدرس وبعضها الآخر للتحقق من فهم محتوى الدرس. |
| | مجموعة من التمارين والمسائل متدرجة المستوى لتمكين المدرس من مراعاة الفروق الفردية لطلابه وتمكن الطالب من ربط المفاهيم التي تعلمها الطالب في الوحدة وأيضاً ربط هذه المفاهيم مع ما تعلمه الطالب سابقاً. |
| كيف | سؤال وتوضيح الإجابة عنه بمثال. |
| مثال | مثال توضيحي محلول بشكل مفصل. |
| إضاءة | إضاءة حول مفهوم معيّن بهدف توضيحه |
| | تأتي هذه التمارين والمسائل لتنمي قدرات الطلاب وتكون بمثابة تعلم من خلال التمارين والأنشطة وكذلك ليتعلم الطالب تحرير النصوص وحلولها فصياغة الحل صياغة سليمة لا تقل أهمية عن معرفة هذه الحلول. |

# الفهرس

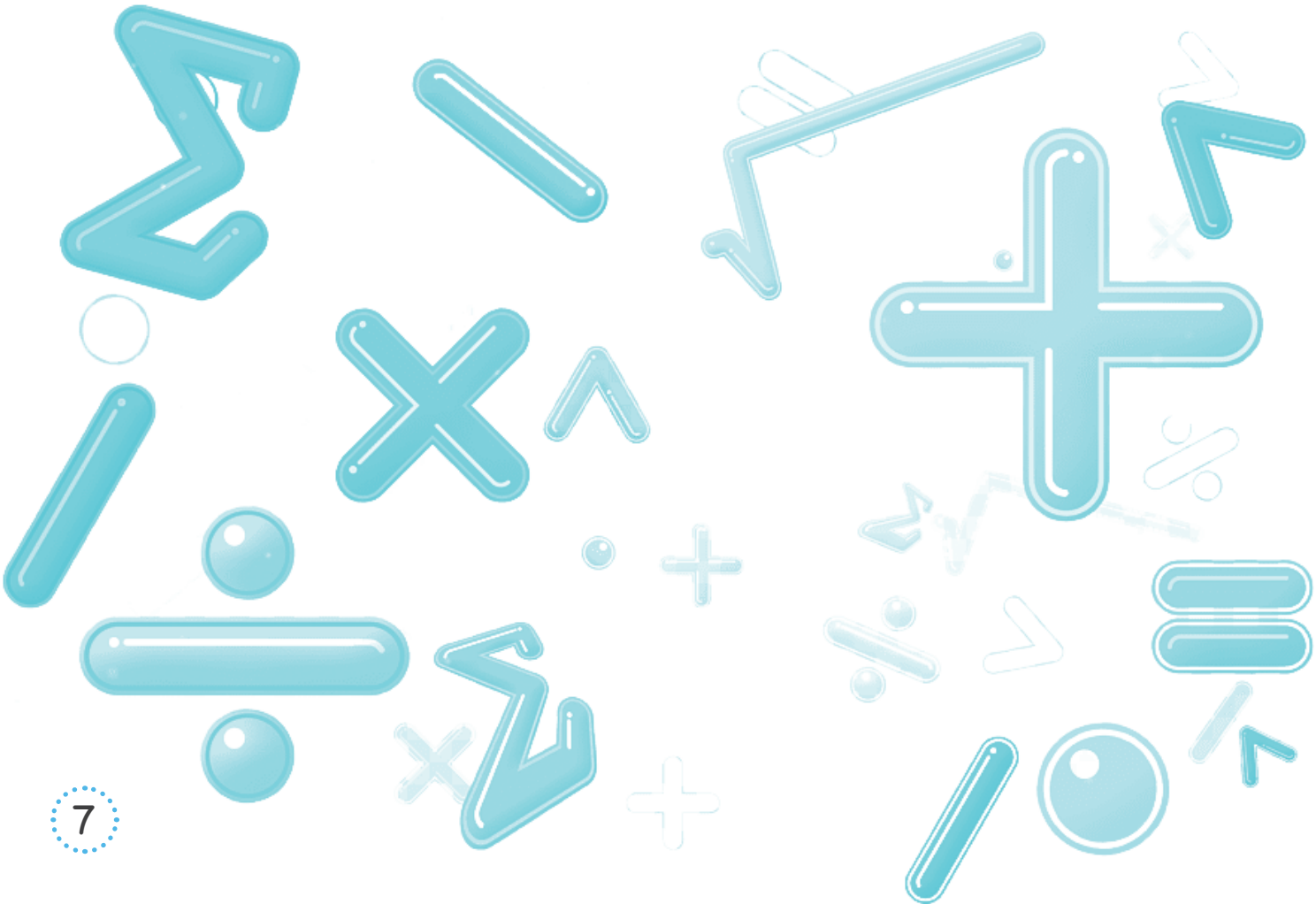

| | ا لوحدة | الصفحة | عدد الحصص |
|---|---|---|---|
| | **الوحدة الأولى : الأعداد والعمليات** | 7 | |
| 1 | الأعداد الطبيعية | 8 | 2 |
| 2 | الأعداد الصحيحة (الجمع والطرح) | 10 | 2 |
| 3 | الأعداد الصحيحة (الضرب والقسمة) | 15 | 2 |
| 4 | الأعداد العادية | 18 | 2 |
| 5 | العمليات على الأعداد العادية | 20 | 2 |
| 6 | الأعداد العادية ومعلم المستوي | 23 | 2 |
| | **الوحدة الثانية: العبارات الجبرية والمعادلات والمتراجحات** | 26 | |
| 1 | العبارات الجبرّية | 27 | 2 |
| 2 | حلّ المعادلات | 34 | 2 |
| 3 | حل المتراجحات | 40 | 2 |
| 4 | القيمة المطلقة لعدد عادي | 46 | 2 |
| 5 | قوى العدد العادي | 49 | 2 |
| | **الوحدة الثالثة: قوى الأعداد العادية، الجذور التربيعية** | 53 | |
| 1 | المقارنة بين الكسور العشرية وترتيبها | 55 | 2 |
| 2 | التقدير عن طريق التقريب | 57 | 2 |
| 3 | قوى العدد 10 | 59 | 2 |
| 4 | قواعد على قوى العدد 10 | 62 | 2 |
| 5 | قوى صحيحة لعدد عادي | 64 | 2 |
| 6 | الجذور التربيعية | 67 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **الوحدة الرابعة: النسبة والتناسب** | 78 | |
| 1 | التناسب | 79 | 2 |
| 2 | النسبة المئوية | 85 | 2 |
| 3 | مقياس الرسم | 89 | 2 |
| 4 | وحدات القياس | 92 | 2 |
| 5 | المعدل والحركة المنتظمة | 96 | 2 |
| | **الوحدة الخامسة: الإحصاء وطرائق العد** | 103 | |
| 1 | التمثيلات البيانية | 104 | 2 |
| 2 | المخطط النقطي | 110 | 2 |
| 3 | المبدأ الأساسي في العد | 112 | 2 |

# الوحدة الأولى

# الأعداد والعمليات

1. الأعداد الطبيعية
2. الأعداد الصحيحة (الجمع والطرح)
3. الأعداد الصحيحة (الضرب والقسمة)
4. الأعداد العادية
5. العمليات على الأعداد العادية
6. الأعداد العادية ومعلم المستوي



## سوفَ تتَعلَّم:

- مجموعة الأعداد الطَّبيعيَّة.
- القيم المكانيَّة لأرقام الأعداد.
- كتابة الأعداد في الصُّورة الرَّقميَّة (القياسيَّة) والصُّورة اللَّفظيَّة والصُّورة الرَّقميَّة اللفظيَّة.

في الغابات تتساقطُ الملايين من أوراق الشَّجر كلَّ عام.

التي تشكل الدبال: ويُعد سماد طبيعي للأشجار

# 1 الأعداد الطَّبيعيَّة

## صِلةُ الدَّرس:

مَنْ منَّا لم يتعاملْ مع الأعداد ... , 9 , 8 , 7 , 6 , 5 , 4 , 3 , 2 , 1 , 0

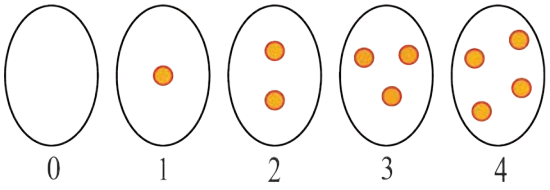
### انطلاقة نشطة

في الجَّدول الآتي، في كلِّ سطرٍ إجابةٌ واحدةٌ صحيحةٌ، ضع خطاً تحتها:

| | A | B | C |
|---|---|---|---|
| المجموعةُ التي عدد عناصرها 5 هي | | | |
| القيمة المكانيَّة للرقم 4 في العدد 7430 هي | 400 | 4000 | 4 |

### تعلم (الأعداد الطَّبيعيَّة):

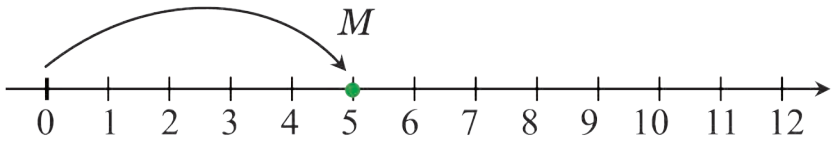
يَعُدُّ العددُ الطَّبيعي الأشياءَ ضمن مجموعة ما. فهو صِفْرٌ إذا لم يكن لدينا أيُّ شيءٍ، وهو واحدٌ إذا كانَ لدينا شيءٌ واحدٌ وهكذا....




نرمز لمجموعة الأعداد الطَّبيعيَّة بالرَّمز $\mathbb{N}$ وهي تشمل الأعداد:

$$\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,\ldots\}$$

نُمثِّلها على مستقيم مُدرَّج نسمِّيه مستقيمَ الأعداد أو محورَ الفواصل، وكلّ عدد طبيعي تقابله نقطة على محور الفواصل، فالنُّقطة $M$ تقابل العدد 5 ونقول فاصِلةُ $M$ تساوي 5 أي إن بُعدها عن الصِّفر يساوي 5 .



## القيمة المكانيَّة:

كلُّ رقم في أيِّ عدد له قيمة مكانيَّة تساعدنا في كتابة وقراءة العدد وإجراء العمليَّات الحسابيَّة عند استخدامه

مثلاً العدد 143282 ، الرَّقم 4 يمثل 40 ألفاً أو ( 40000 ) لأنَّه مكتوب في منزلة عشرات الألوف.

القيم المكانيَّة

| وحدات | | | ألاف | | | ملايين | | | مليارات ( بلايين ) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| آحاد | عشرات | مئات | آحاد | عشرات | مئات | آحاد | عشرات | مئات | آحاد | عشرات | مئات |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 8 | 0 |

يمكن كتابة العدد بثلاث صور مختلفة:

الصُّورة الرَّقميَّة ( القياسيَّة ): 83000050002

الصُّورة اللفظيَّة: ثلاثةٌ وثمانونَ ملياراً وخمسون ألفاً واثنان

الصُّورة الرَّقميَّة اللفظيَّة: 83 مليار و 50 ألفاً و 2

### تحقق من فهمك

في العدد 525793 يظهر الرَّقم 5 مرتين ما هي القيمة المكانيَّة للرَّقم 5 في كلٍّ من المرَّتين.

### تدرب

1. ارسم مستقيماً للأعداد وعيِّنْ عليه نُقطةً فاصلتها 8 .
2. ماهي القيمة المكانيَّة للرَّقم 2 في العدد 1235698743
3. إنَّ متوسط المسافة بين كوكب نبتون والشَّمس هو 4 مليار و 503 مليوناً و444 ألف كيلومتر، اكتب العدد بالصُّورة الرَّقميَّة.

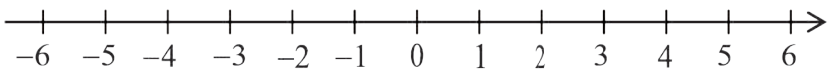
# 2 الأعداد الصَّحيحةُ (الجمع والطَّرح)

**سوفَ تتَعلَّم:**

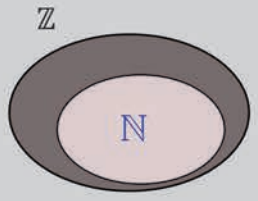
- جمع الأعداد الصَّحيحة.
- طرح الأعداد الصَّحيحة.

## صِلةُ الدَّرس:

تَعلَّمْتَ سابقاً أنَّهُ توجد أعداد موجبة وأعداد سالبة، نستعملها للتعبير عن الارتفاع والانخفاض، أو الربح والخسارة...، ومثَّلتَها على مستقيم الأعداد وسمَّيتَها مجموعةَ الأعدادِ الصَّحيحة، نرمز لها بالرمز $\mathbb{Z}$



- كلُّ عددٍ موجب تماماً هو عددٌ أكبر من الصِّفر.
- كلّ عدد سالب تماماً هو عددٌ أصغر من الصِّفر.
- العددُ صفر هو أصغر من أيِّ عدد موجب تماماً وأكبر من أيِّ عدد سالب تماماً.
- العدد الموجبُ تماماً أكبر من أيِّ عددٍ سالب تماماً.
- تزدادُ قيمةُ الأعداد الصَّحيحةِ عندما ننتقل على مستقيم الأعداد من اليسار إلى اليمين.

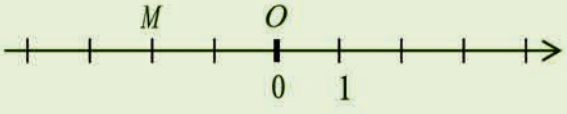
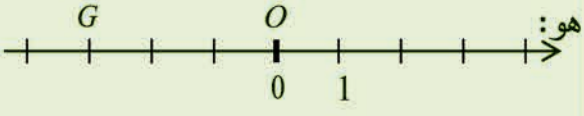



$\mathbb{N}$ مجموعة الأعداد الطَّبيعيَّة.

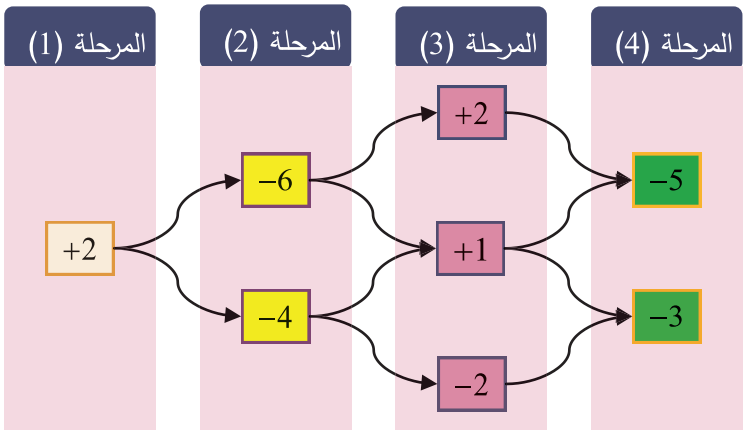
$\mathbb{Z}$ مجموعة الأعداد الصَّحيحة.

### انطلاقة نشطة

1. في الجَّدول الآتي، في كلِّ سطرٍ إجابةٌ واحدة صحيحة، ضع خطاً تحتها

| | $A$ | $B$ | $C$ |
|---|---|---|---|
| أخفض درجة حرارة مُسجلة بين الإجابات هي: | $-5^\circ$ | $10^\circ$ | صفر |
| على المستقيم المدرَّج الآتي فاصِلة $M$ هي:   | +4 | +2 | -2 |
| على المستقيم المدرَّج الآتي بُعد $G$ عن المَبدأ $O$ هو:   | 0 | -3 | 3 |

2. إحدى ألعاب الحاسوب مكوَّنة من أربع مراحل، يمثل المخطَّط المُبَيَّنُ أدناه النّقاطَ التي نحصل عليها في اللُّعبة. ننتقل من المرحلة الأوَّلى حتَّى المرحلة الرابعة وفق اتِّجاهات الأسهم. أَوجدْ طريقاً يسمح لنا بالحصول على أكبر مجموع من النّقاط. علماً أنَّ إشارة ( + ) تدلُّ على الرِّبح، وإشارة ( − ) تدلُّ على الخسارة.




| المسار | النتيجة |
|---|---|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |

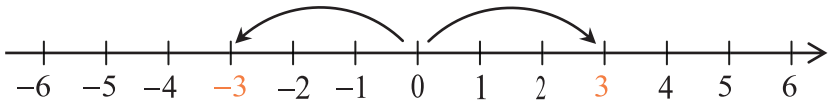
3. كانت اللاَّعب عند وصوله إلى المرحلة الثالثة ( +1 ) أي رابحاً نقطة واحدة، ما نتيجته في نهاية المرحلة الرَّابعة؟

تعلم

## الجمع

على محور الأعداد نقول إنّ عددين متعاكسان إذا وقع الصفر (المبدأ) في منتصف القطعة المستقيمة الواصلة بينهما.

ولكل عدد على محور الأعداد مُعاكسٌ نحصل عليه بتغيير إشارة هذا العدد ومعاكس العدد 0 هو العدد 0 نفسه. في الشكل 3+، 3- متعاكسان.

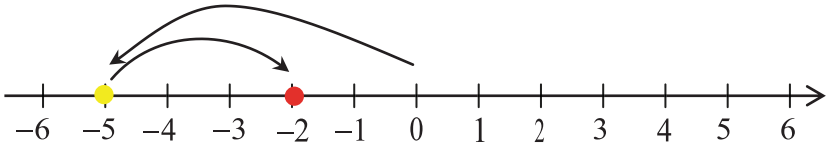



**ناتجُ جمعِ عددٍ ومعاكسه هو الصِّفر.**

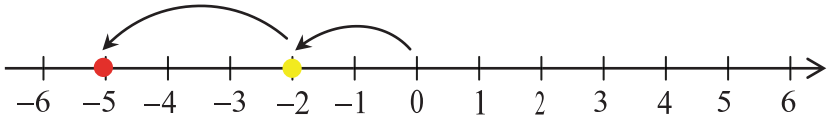
أمثلة: $(+3)+(-3)=0$ , $(-8)+(+8)=0$

بإمكانك جمع عددين صحيحين باستخدام مستقيم الأعداد:

حدِّدِ العدد الأوَّل ثم انتقل إلى اليمين لجمع عدد موجب وإلى اليسار لجمع عدد سالب.




$(-5)+(+3)=-2$




$(-2)+(-3)=-5$

**قاعدة**

- عندما نجمع عددين من إشارة واحدة، نجمع بُعديهما عن الصِّفر ثم نرفق بالناتج الإشارة المشتركة.
- عندما نجمع عددين من إشارتين مختلفتين نطرح بُعد أقربهما عن الصِّفر من بُعد الآخر ثم نرفق بالناتج إشارة الأبعد.

**أمثلة:**

$(+8)+(-11)=-3$

$11-8=3$

إشارة $-11$ لأن $11>8$

$(-13)+(-5)=-18$

$13+5=18$

الإشارة المشتركة بين $-13\ ,\ -5$

**الكتابة المختزلة لعمليَّة الجَّمع:**

- يمكن الاستغناء عن الأقواس وإشارة عمليَّة الجمع.
- يمكن الاستغناء عن إشارة ( + ) عند كتابة الأعداد

| العمليَّة | الكتابة المختزلة |
|---|---|
| $(-5)+(+8)$ | $-5+8$ |
| $(-15)+(-3)$ | $-15-3$ |
| $(+9)+(-11)$ | $9-11$ |

**أمثلة:**

$9-11=-2$ $\quad$ $-15-3=-18$ $\quad$ $-5+8=3$

**خاصة1:** إذا كان $a\ ,\ b$ عددان فإن $a+b=b+a$ الجمع عمليَّة تبديليَّة

**خاصة2:** إذا كانت $a\ ,\ b\ ,c$ ثلاثة أعداد $a+b+c=(a+b)+c=a+(b+c)$ فإن الجمع عمليَّة تجميعيَّة أي إنَّنا نستطيع إجراء عمليَّة الجمع وفق أيِّ ترتيب.

باستخدام هاتين الخاصَّتين نستطيع أن نجري عمليَّة الجَّمع بشكل أسرع مثلاً:

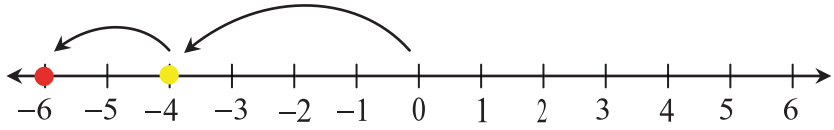
اجمع العددين الموجبين أولاً. $-9+7+2=-9+9=0$

اجمع العددين السَّالبين أولاً. $25-13+10-12=25-25+10=+10$

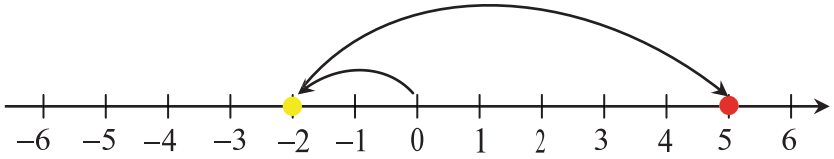
## الطَّرح:

باستخدام مستقيم الأعداد:

حدِّدِ العدد الأوَّل ثم انتقل إلى اليمين لطرح عدد سالب وإلى اليسار لطرح عدد موجب.




$(-4)-(+2)=-6$




$(-2)-(-7)=+5$

**قاعدة**

لطرح عدد من آخر نجمع معاكس المطروح مع المطروح منه.

الطَّرح ليس عمليَّة تبديليَّة وليس عمليَّة تجميعيَّة.

لاحظ $(+6)-(+2)=+4$ لكن $(+2)-(+6)=-4$ وبالتالي عمليَّة الطَّرح ليست تبديليَّة.

لاحظ $((+8)-(+2))-(+1)=(+6)-(+1)=+5$

لكن $(+8)-((+2)-(+1))=(+8)-(+1)=+7$ وبالتالي عمليَّة الطَّرح ليست تجميعيَّة.

## أمثلة:

- $8-(+2)=8+(-2)=6$
- $(-2)-(-7)=(-2)+(+7)=+5$
- $-1-(+5)-(-7)=-1+(-5)+(+7)=+1$
- $34-(-6)=34+(+6)=40$
- $7-(+5)+(-20)=7+(-5)+(-20)=-18$
- $0-(-17)=0+(+17)=+17$

## تحقق من فهمك

أعطِ مثالاً عددياً يبيِّن خطأ القول " ناتج جمع عددين أحدهما موجب تماماً والأخر سَّالب تماماً، هو عدد موجب دوماً" .

## تدرب

① هبط المصعد من الطابق الأرضي مقدار ٤ طوابق. اكتب العدد الصَّحيح الدال على مكان وجود المصعد.

غطست الغواصة ٢٥ متراً. اكتب العدد الصَّحيح الدال على ارتفاع الغواصة عن سطح البحر.

②أوجِد ناتج ما يأتي:

$A$ ❶ $(+2)+(-6)$ ❷ $(-3)-(+5)$ ❸ $(-4)+(-2)$

$B$ ❶ $(+9)-(-1)$ ❷ $(-8)+(5)-(11)$ ❸ $(-7)-\big((-9)-(-22)\big)$

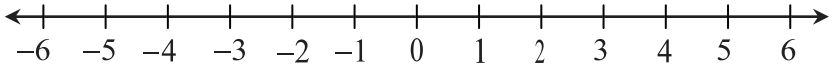
$C$ ❶ $-3+5-2-1$ ❷ $2-6+1-5+8$ ❸ $-22+10-32$

③ ارسم سهماً يصل بين كلِّ عبارة من اليمين وصيغتها المُبسَّطة في اليسار

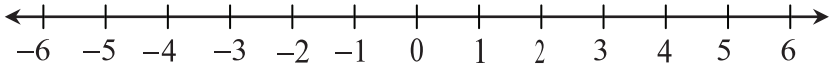
| | |
|---|---|
| $-6-2$ • | • $(+9)-(+3)$ |
| $-4+7$ • | • $(-4)-(-7)$ |
| $9-3$ • | • $(-6)-(+2)$ |
| $6+2$ • | • $(+9)-(-3)$ |
| $9+3$ • | • $(+6)-(-2)$ |

④مثل كل عملية حسابية على مستقيم الأعداد المرافق لها في كل مما يأتي:

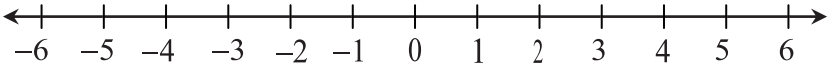
a) $(-5)+(+2)$




b) $(-2)+(+2)$




c) $-2-(-5)$




⑤ أعطِ تفسيراً لكل مما يأتي:

❶ $-9+3=3-9$

❷ $5-3-1=(5-3)-1$

# 3 الأعدادُ الصَّحيحة ( الضَّرب والقسمة)

## صِلةُ الدَّرس:

تَعلَّمْتَ سابقاً عمليتي الضَّرب والقسمة على الأعداد الطَّبيعيَّة، والآن كيف نجري هاتين العمليَّتين في مجموعة الأعداد الصَّحيحة؟

### انطلاقة نشطة

في الجَّدول الآتي، في كل سطرٍ إجابةٌ واحدة صحيحة، ضع خطاً تحتها:

| | $C$ | $B$ | $A$ |
|---|---|---|---|
| ناتج $7 \times 9$ | 36 | 16 | 63 |
| ناتج $8 \div 4$ | 2 | 12 | $\frac{1}{2}$ |
| ناتج $3 \times 0$ | 3 | 0 | 30 |
| ناتج $0 \div 6$ | 6 | 1 | 0 |
| ناتج $4 \div 0$ | 0 | 4 | غير ممكنة |

ولمّا كانت الأعداد الصَّحيحة تتضمنُ أعداداً موجبةً وأعداداً سالبةً لابدَّ من مراعاة إشارة العدد عند إجراء عمليتي الضَّرب والقسمة.

### الضَّرب:

**قاعدة**

لإيجاد ناتج ضرب عددين صحيحين نتّبع ما يأتي:

1. نضرب العددين ( دون النَّظر إلى إشارتيهما ).
2. إشارة النَّاتج ( + ) إذا كان للعددين الإشارة نفسها.

   إشارة النَّاتج ( − ) إذا كان العددين مختلفين بالإشارة.

**سوف تتعلَّم:**

- ضرب الأعداد الصَّحيحة.
- قسمة عددين صحيحين.

**أمثلة:**

- $(+6)\times(+2)=+12$
- $(-4)\times(-5)=+20$
- $(+5)\times(-5)=-25$
- $(-7)\times(+2)=-14$

خواصُّ عمليَّة الضَّرب في مجموعة الأعداد الصَّحيحة هي نفسها في مجموعة الأعداد الطَّبيعيَّة :

1. الضَّرب عمليَّةٌ تبديليَّة:

إذا كان $a,b$ عددان فإن: $a\times b=b\times a$

2. الضَّرب عمليَّة تجميعيَّة:

إذا كانت $a,b,c$ ثلاثة أعداد فإن: $a\times b\times c=(a\times b)\times c=a\times(b\times c)$

3. إذا كان $a$ عدداً صحيحاً فإن: $\left.\begin{matrix}a\times 0=0\times a=0\\ a\times 1=1\times a=a\end{matrix}\right\}$

**أمثلة:**

- $(-7)\times(+5)=(+5)\times(-7)=-35$
- $0\times(+5)=0$ , $(-247)\times 0=0$
- $((-5)\times(+3))\times(+2)=(-15)\times(+2)=-30$
  $(-5)\times((+3)\times(+2))=(-5)\times(+6)=-30$
- $1\times(+64)=+64$ , $(-33)\times 1=-33$

لتعيين إشارةَ ناتج جداء عدَّة أعداد صحيحة نعُدُّ الإشارات السَّالبة، فإذا كان عددها زوجيًّا تكون إشارة النَّاتج ( + ) وإذا كان عددها فرديًّا تكون إشارة النَّاتج ( − ).

## كتابة مختزلة لعمليَّة الضَّرب:

إذا جاء بعد إشارة الضَّرب حرف أو قوس يمكن الاستغناء عن إشارة × .

| العمليَّة | الكتابة المختزلة |
|---|---|
| $(-5)\times(+8)$ | $(-5)(+8)$ |
| $-15\times a$ | $-15a$ |
| $9\times(x+2)$ | $9(x+2)$ |

## القسمة:

**قاعدة**

لإيجادِ ناتج قسمة عددين صحيحين نتّبِعُ ما يأتي:

1. نقسّم العددين ( دون النظر إلى إشارتيهما ) بشرط أن يكون المقسوم عليه غير معدوم.
2. إشارة النَّاتج ( + ) إذا كان للعددين الإشارة نفسها.
   إشارة النَّاتج ( − ) إذا كان العددان مختلفين بالإشارة.

عمليَّة القسمة ليست تبديليَّة وليست عمليَّة تجميعيَّة.

أمثلة:

$(+6)\div(+2)=+3$ $\quad$ $(-24)\div(-2)=+12$ $\quad$ $\frac{-48}{-6}=+8$

$(+8)\div(-8)=-1$ $\quad$ $(-15)\div(+3)=-5$ $\quad$ $\frac{-63}{7}=-9$

إذا كانت إشارة ناتج جداء عددين موجبة ماهي إشارة العددين؟

## تدرب

❶ أوجدْ ناتج ما يأتي:

$A\begin{cases}❶\ (+2)\times(-6)\\ ❷\ (-36)\div(+6)\\ ❸\ (-4)(-2)\end{cases}$ $\quad$ $B\begin{cases}❶\ (+9)\div(-1)\\ ❷\ 0\div(-3)\\ ❸\ (-1)(-2)(-5)\end{cases}$ $\quad$ $C\begin{cases}❶\ (-2)(-3)(-4)(-5)\\ ❷\ (5-9)(10-12)\\ ❸\ (-3+6)(-25+50-18-7)\end{cases}$

❷ عين إشارة ناتج ما يأتي:

- $(-5)\times(+8)$
- $9\times(-48)$
- $(-16)\div(-8)$
- $145\div(-5)$

❸ املأ الفراغات لتكون المساواة صحيحة:

- $(-3)(+5)(....)=-15$
- $(.....)(-2)(+14)=140$
- $(....)(....)(+9)(-2)=-36$
- $(-123)(-47)(....)=0$

❹ أوجدْ ناتج ما يأتي:

❶ $(+7)+(-5)=$

❷ $(+4)+(-4)=$

❸ $+7-(-5)=$

❹ $(-7)-(-5)=$

❺ $(-7)-(+5)=$

❻ $(5-9)+(4+5)=$

❶ $\frac{(1-7)+(+4-7)}{-5+4}=$

❷ $-6+(+4)-(-5)=$

❸ $(-4-6)\times(22-35+15)=$

❹ $(-8)-\left[(-10)-(-15)\right]=$

❺ $\frac{(-2-8)+(-7+5)}{+3}=....$

# 4 الأعداد العاديَّة

## صِلةُ الدَّرس:

ليست كلُّ الأعداد التي نستخدمها في حياتنا اليوميَّة هي أعدادٌ صحيحة، لابدَّ أنَّك تعاملتَ مع أعداد تحوي أجزاء مثل النِّصف والرُّبع والثُّلث...

### انطلاقة نشطة

في الجَّدول الآتي، في كلِّ سطرٍ إجابةٌ واحدة صحيحة، ضع خطاً تحتها:

| | $C$ | $B$ | $A$ |
|---|---|---|---|
| العدد 7 يمكن كتابته | $\frac{-14}{-2}$ | $\frac{1}{7}$ | $\frac{0}{7}$ |
| العدد $-4$ يمكن كتابته | $\frac{-6}{24}$ | $\frac{-24}{6}$ | $-\frac{1}{4}$ |
| العدد 3.5 يمكن كتابته | $\frac{3}{5}$ | $\frac{5}{3}$ | $\frac{7}{2}$ |
| العدد 4.25 يمكن كتابته | $\frac{425}{1000}$ | $\frac{425}{100}$ | $\frac{425}{10}$ |

### تعلم

### مجموعةُ الأعداد العاديَّة $\mathbb{Q}$:

كلُّ عددٍ يمكن كتابته بالشَّكل $\frac{a}{b}$، حيث $a$ عدد صحيح و $b$ عدد طبيعي موجب تماماً، يسمى عدداً عادياً. مثل الأعداد: $\frac{5}{4}$ , $\frac{-1}{2}$

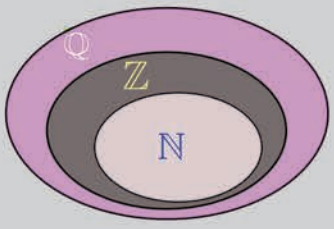
عندما يكون المقام 1 أو 10 أو 100 أو 1000 ... نسمي العدد العادي عدداً عشرياً أو كسراً عشرياً، فالكسر العشري $\frac{3}{100}$ يكتب كعدد عشري 0.03 ويمكن تمثيل الأعداد العاديَّة على مستقيم الأعداد، لاحظْ أنَّ:

$$\frac{5}{4}=1\frac{1}{4}=1.25$$

سوفَ تتَعلَّم:

- مجموعة الأعداد العاديَّة.
- تمثيل الأعداد العاديَّة على مستقيم الأعداد.

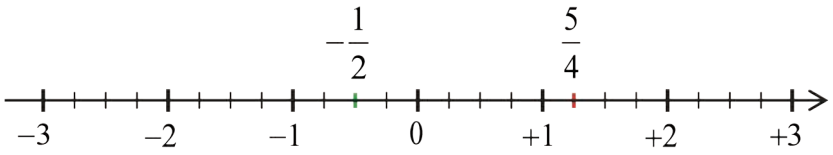
لابدَّ من تحديد الوقت بأجزاء الثَّانية لمعرفة من الفائز في سباق السيارات.




$\mathbb{N}$ مجموعة الأعداد الطَّبيعيَّة.

$\mathbb{Z}$ مجموعة الأعداد الصَّحيحة.

$\mathbb{Q}$ مجموعة الأعداد العاديَّة.




وتُعدُّ الأعداد الصَّحيحةُ أعداداً عاديَّة أيضاً لأنَّ كلَّ عدد صحيحٍ يمكن كتابته بشكل كسر مثلاً:

$$+12=+\frac{24}{2}=+\frac{36}{3}=\ldots \quad , \quad -7=-\frac{7}{1}=-\frac{14}{2}=\ldots$$

تزدادُ قيمةُ الأعداد العاديَّة عندما ننتقل على مستقيم الأعداد من اليسار إلى اليمين.

$$-2<-1.25<-\frac{1}{2}<0<1<\frac{5}{4}<2$$

لأنّ العدد الموجب تماماً أكبر من أي عدد سالب تماماً استنتجنا أن $+\frac{569}{1458}>-\frac{645}{1956}$

**لأنَّ العدد الموجبُ تماماً أكبر من أيِّ عددٍ سالب تماماً**

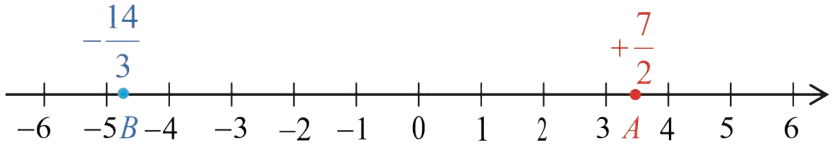
أمَّا للموازنة بين العددين $-\frac{19}{21}$ , $-\frac{13}{15}$ نختزل كلَّ كسر إذا أمكن ونوحِّد مقامي العددين:

إنَّ المضاعف المشترك الأصغر لـ 21 , 15 هو 105 لذا نضرب حدَّيْ الكسر الأوَّل بـ 5 وحدَّي الكسر الثَّاني بـ 7 فيصبح العددان: $-\frac{95}{105}$ , $-\frac{91}{105}$

نوازن البسطين: $-95<-91$ إذاً $-\frac{13}{15}>-\frac{19}{21}$

**تحقق من فهمك**

قام وسيم بتمثيل النُّقطتين $B=-\frac{14}{3}$ , $A=+\frac{7}{2}$ على مستقيم الأعداد، أكملْ ما بدأه وسيم بتمثيل النُّقط: $H=2\frac{1}{4}$ , $G=-\frac{9}{4}$ , $F=+\frac{3}{2}$ , $E=+4$ , $D=-3$ , $C=0$




**تدرب**

1. رتّب الأعداد الآتية تصاعديًّا: $+25.14$ , $+10$ , $-6.25$ , $+78$ , $-200$

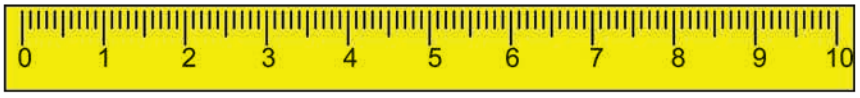
2. رتّب الأعداد الآتية تنازليًّا: $2$ , $-\frac{4}{8}$ , $-\frac{125}{225}$ , $\frac{12}{32}$

# 5 العمليَّات على الأعداد العاديَّة

## صِلةُ الدَّرس:

وجدنا أنَّ الأعداد الصَّحيحة والكسور، والأعداد العشرية تؤلف معاً الأعداد العاديَّة ℚ

**انطلاقة نشطة**




في الجَّدول الآتي، في كل سطرٍ إجابةٌ واحدة صحيحة، ضع خطاً تحتها:

| A | B | C | |
|---|---|---|---|
| 0.36 | 36.0 | 3.6 | العدد 3.60 هو نفسه العدد |
| 0 | 3 | 4 | العدد 3.6 أقرب إلى |
| 30 | $3 \times 10$ | $10^3$ | نكتب $10 \times 10 \times 10$ |

**تعلم**

### التَّرميز العلمي لكتابة الأعداد:

بعض الأعداد تحوي عدداً كبيراً من الأصفار، مثلاً يبعد كوكب الأرض عن الشَّمس 150000000 كيلومتراً، لذا يفضِّل العلماء استخدام التَّرميز العلمي لكتابة هذه الأعداد ويكون ذلك بشكل جداء عدد عشري ( رقم واحدٌ إلى يسار الفاصلةِ العشريةِ) مضروباً بقوى للعدد 10 ، فالعدد 150000000 يكتب بالتَّرميز العلمي كما يلي:

$$150000000 = 15 \times 1000000 = 1.5 \times 10000000 = 1.5 \times 10^7$$

كتابة 150000000 بالتَّرميز العلمي هي: $1.5 \times 10^7$

**سوف تتعلَّم:**

- التَّرميز العلمي لكتابة الأعداد.
- العمليَّات الحسابيَّة الأربعة على الأعداد العاديَّة.

يتم جمع الأزمنة في كافة مراحل سباق رالي الدرجات مع مراعاة أجزاء الثانية لتحديد الفائز.

## العمليَّاتُ الحسابيَّةُ الأربع على الأعداد العاديَّة:

عند إجراء العمليَّات الحسابيَّة على الأعداد العاديَّة لابدَّ من مراعاة قواعد دراسة إشارة النَّاتج التي تَعلَّمْناها في مجموعة الأعداد الصَّحيحة.

**قاعدة**

عند إجراء العمليَّات الحسابيَّة على الكسور يجب جعل المقام موجباً.

عند إجراء العمليَّات الحسابيَّة على الكسور يجب أن ننتبه لإشارة الكسر وكتابتها باستخدام قاعدة القسمة في الأعداد الصَّحيحة بشكل يسهل علينا إجراء العمليَّات الحسابيَّة، وإن $-\frac{a}{b}=\frac{(-a)}{b}=\frac{a}{(-b)}$ حيث $b\neq 0$

**أمثلة:**

- $\frac{-5}{-6}=+\frac{5}{6}$ ، $\frac{7}{-2}=-\frac{7}{2}$ ، $\frac{-3}{4}=-\frac{3}{4}$ — إشارة المقام موجبة

في عمليتي الجَّمع والطَّرح لابدَّ من توحيد مقامات الكسور.

- $-\frac{5}{11}+\frac{16}{11}=+\frac{9}{11}$
- $-\frac{4}{9}+\frac{7}{18}=-\frac{8}{18}+\frac{7}{18}=-\frac{1}{18}$
- $12.3-15.7=-3.4$
- $-124.45+200.796=76.346$
- $-0.0045-12.039=-12.0435$

- $2\frac{1}{5}-(+3\frac{5}{6})=2\frac{1}{5}+(-3\frac{5}{6})$ ..... نحوِّل الطَّرح إلى عمليَّة جمع المعاكس

$=\frac{11}{5}+(-\frac{23}{6})$ ..... نركِّب كلَّ كسر

$=\frac{66}{30}+(-\frac{115}{30})$ ..... نوحِّد المقامات

$=-\frac{49}{30}=-1\frac{19}{30}$ نطبِّق قاعدَة جمعِ عددين مختلفين بالإشارة ونكتب النَّاتج

- $-\frac{3}{2}(3-\frac{2}{3})=-\frac{2}{3}(\frac{9}{3}-\frac{2}{3})$ ..... نجري العمليَّة داخل القوسين

$=-\frac{2}{3}(\frac{7}{3})=-\frac{14}{9}$ — لضرب كسرين نضرب البسط بالبسط والمقام بالمقام

$(-\frac{5}{3})(+0.03)=(-\frac{5}{3})(+\frac{3}{100})=-\frac{1}{20}$

$(-5.14)(+7.2)=37.008$

- اضربِ الأعدادَ من دون وجود الفاصِلة العشريّة.
- عُدَّ الأرقامَ يمين الفاصِلة العشريَّة في كلا العددَين تجد أنّها ثلاثة أرقامٍ.
- ابدأ في ناتج الضَّرب من اليمين وعُدَّ ثلاثة أرقامٍ وضعِ الفاصِلة العشريَّة.

## قاعدة

لكلِّ عدد عادي $\frac{a}{b}$ غير الصفر مقلوب هو $\frac{b}{a}$

$\frac{-\frac{3}{8}}{-\frac{12}{32}}=-\frac{3}{8}\times(-\frac{32}{12})=+\frac{96}{96}=+1$

لإيجادِ ناتج قسمةِ كسرٍ أوّل على كسرٍ ثانٍ نضرب الكسر الأوّل بمقلوب الكسر الثّاني.

$\frac{-4}{-\frac{12}{7}}=-4\times(-\frac{7}{12})=+\frac{28}{12}=\frac{7}{3}$

$\frac{\frac{2}{7}}{-9}=\frac{2}{7}\times(-\frac{1}{9})=-\frac{2}{63}$

$(-9.775)\div(+2.3)=(-97.75)\div(+23)=-4.25$

## حاول أنْ تحل:

① اكتب بالتَّرميز العلمي 852 مليون.

② أوجد ناتج ما يأتي:

$36.12-73.11$ , $15.3\times(-2)$ , $(-4.2)\div(2)$

$7\times(-\frac{3}{2})$ , $(-\frac{7}{3})+(-\frac{1}{4})$ , $(\frac{1}{3})-(-8)$

$\frac{5}{2}\times(-\frac{2}{5})$ , $(-7)+(-\frac{2}{4})$ , $(\frac{8}{3})-(-\frac{7}{9})$

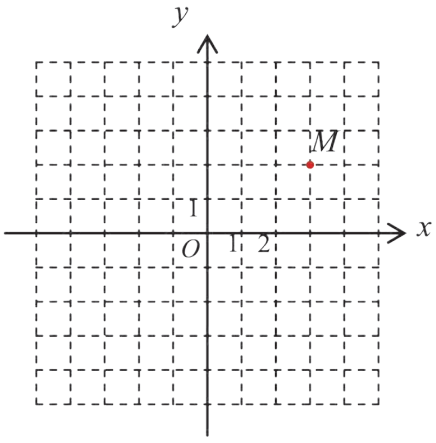
# 6 الأعداد العاديَّة ومَعْلَمُ المستوي

## صِلةُ الدَّرس:

تَعلَّمْت سابقاً أنَّ المستوي الإحداثي يتعيَّن بمحورين أفقي وشاقولي وكلُّ نقطة في المستوي الإحداثي لها إحداثيَّات وعيَّنتَها على شبكة الإحداثيَّات.

### انطلاقة نشطة

لتكنْ لدينا شبكة الإحداثيَّات:




في الجَّدول الآتي، في كل سطرٍ إجابةٌ واحدة صحيحة، ضع خطاً تحتها:

| | $A$ | $B$ | $C$ |
|---|---|---|---|
| المحور الأفقي هو | $O$ | $Oy$ | $Ox$ |
| المحور الشاقولي هو | $O$ | $Oy$ | $Ox$ |
| إحداثيتا النُّقطة $M$ هما | (0,0) | (5,4) | (3,2) |

### تعلم

- المحور الأفقي والمحور الشاقولي هما مستقيما أعداد متعامدان يتقاطعان في نقطة هي مبدأ الإحداثيَّات.
- نُسمِّي المحور الأفقي، محور الفواصل ونرمزه $Ox$.
- نُسمِّي المحور الشاقولي، محور التراتيب ونرمزه $Oy$ .
- محورا الفواصل والتراتيب المتعامدان يشكلان مَعْلَم المستوي ويُسمَّى مستوي الإحداثيَّات ونُسمِّي نقطة تقاطعهما مبدأ الإحداثيَّات ورمزها

### سوفَ تتَعلَّم:

- المستوي الإحداثي.
- تعيين نقط في مَعْلَمُ المستوي.
- قراءة إحداثيَّات النُّقط في

يستخدم المهندسون في برج المراقبة المستوي الإحداثي لتحديد موقع السفينة أثناء السفر في عرض البحر.

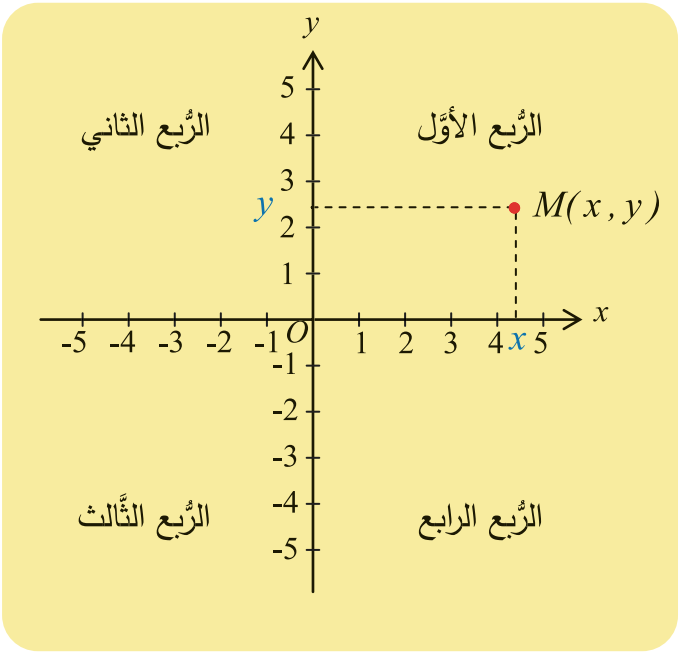
ويقسم المحوران المستوي إلى أربعة أرباع

الرُّبع الأوَّل ، الرُّبع الثاني، الرُّبع الثَّالث والرُّبع الرَّابع.

لكل نقطة $M$ من المستوي إحداثيتان:

الإحداثية $x$ تقع على محور الفواصل وتسمَّى فاصِلة النُّقطة، والإحداثية $y$ تقع على محور التَّراتيب وتُسمَّى ترتيب النُّقطة.

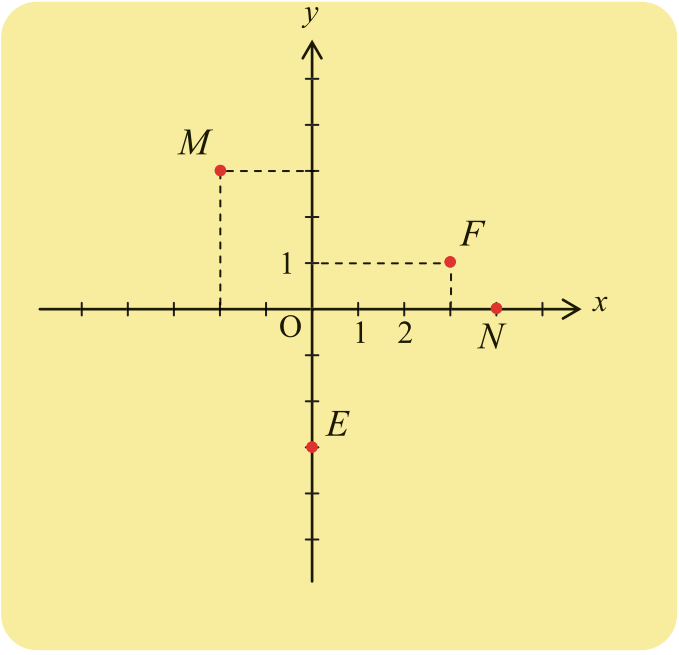
ونكتب $M(x\,,y)$ .




## أمثلة:

في مستو مزوّد بمعلم مبدؤه $O$:

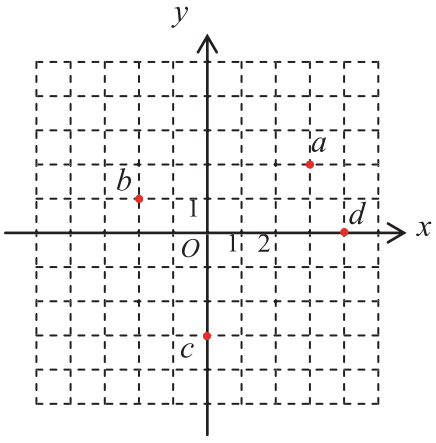
1. النُّقطة $M$ فاصلتها $x = -2$ وترتيبها $y = 3$ ونكتب $M(-2\,,3)$ وتقع في الرُّبع الثَّالث.
2. النُّقطة $F(4,1)$ تقع في الرُّبع الأوَّل.
3. مبدأ الإحداثيَّات $O(0,0)$ .
4. النُّقطة $N(3\,,0)$ تقع على محور الفواصل.
5. النُّقطة $E(0\,,-3)$ تقع على محور التَّراتيب .




## حاول أن تحلّ:

اكتب إحداثيَّات النِّقاط $a\,,b\,,c\,,d$

عيّن النُّقط: $g(-4,0)\,,f(5,0)\,,e(-3,-1)$



## تدرب

**1** ارسم مَعْلَماً مُتعامداً مبدؤه $O$ وعيّن عليه النُّقط $a\ ,b\ ,c\ ,d\ ,e$

| النُّقطة | $a$ | $b$ | $c$ | $d$ | $e$ |
|---|---|---|---|---|---|
| الفاصِلة | +2 | −2 | 0 | −1 | −2 |
| التَّرتيب | +3 | +3 | −3 | −2 | −1 |

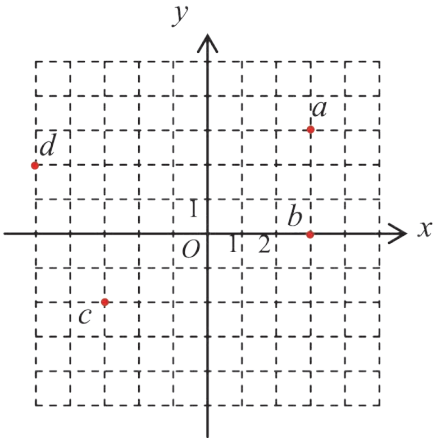
**2** اذكر الرُّبع أو المحور الذي تنتمي كل من النُّقط الآتية:

$a(5,3)\ ,\ b(-8,2)\ ,\ c(1,-4)\ ,\ d(-2,-3)$

$d(0,5)\ ,\ e(3,0)\ ,\ f(-4,0)\ ,\ g(0,-1)$

**3** في الشَّكل المرافق:

- اذكر نقطتين لهما فاصِلةُ $a$ .
- اذكر نقطتين لهما ترتيب $b$ .
- اذكر نقطتين فاصلتاهما موجبتان.
- اذكر نقطتين ترتيباهما سالبان.
- اذكر نقطتين فاصلتاهما وترتيباهما سالبان.



# الوحدة الثانية

# العبارات الجبرية

# والمعادلات والمتراجحات

1. العبارات الجبرية
2. حل المعادلات
3. حل المتراجحات
4. القيمة المطلقة لعدد العادي
5. قوى العدد العاد ي

# 1 العبارات الجبريّة

صلة الدّرس:

تعلّمت في العام الدّراسي السابق العبارة الجبريّة ولاحظت أنه عند حلّ المسائلِ نحتاجُ العباراتِ الجبريّة من أجل تبسيط حل المسألة.

## انطلاقة نشطة

املأ الجدول الآتي بالعباراتِ الجبريّةِ المناسبة:

| النص | العبارة الجبريّة |
|---|---|
| أقلّ من 5 بمقدار 1 | $5-1$ |
| ربع العدد 8 | $\frac{1}{4}\times 8$ |
| ثلاثة أضعاف $x$ | $3x$ |
| أقل من $x$ بمقدار 1 | |
| يزيد على y بمقدار 5 | |
| ضعفا العدد $x$ | |
| ثلث y مضافاً إليه 7 | |

- أكملْ الفراغات:

$1)\ 2(3+8)=2\times 3+2\times\ldots.$

$2)\ 5(7-3)=\ldots\times\ldots-\ldots\times\ldots$

- سألَ غيثٌ البائعَ عن سعر قطعة الحلوى فقال له: 50 ليرةً.

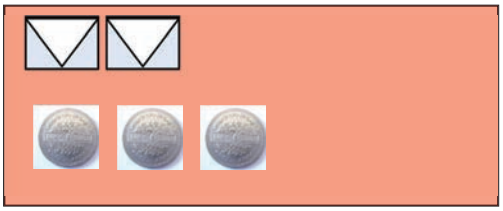
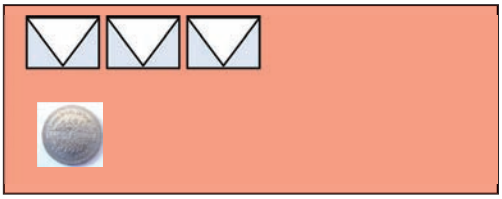
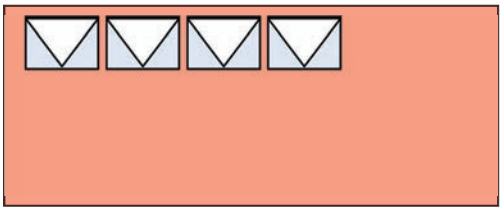
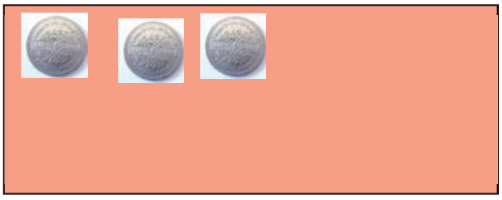
فإذا كان عدد قطع الحلوى الّتي يريدها غيث $x$ كان المبلغ الذي سيدفعه $50x$.

المبلغ عندما $x=3$ يساوي .....

المبلغ عندما $x=6$ يساوي .....

**نشاط 1:**

تحتوي المغلّفاتُ الآتية على كمِيّات متساوية من النقود، حيث رمزنا إلى ما يحتويه المغلّف من نقودٍ بالرّمز $x$، عبّرْ عن كلّ شكلٍ من الأشكال الآتيةِ بعبارةٍ جبريّة مناسبة كما في الشّكل (1)

| الشّكل (1) | الشّكل (2) |
|---|---|
|  |  |
| $2x+3$ | ..... |
| الشّكل (3) | الشّكل (4) |
|  |  |
| ..... | ..... |

**تعلم (العبارة الجبرية):**

كلُّ صيغةٍ من الشّكل $ax+b$ هي عبارةٌ جبريةٌ مكونةٌ من قسمين، نُسمّي كلاً منهما حدّاً جبرياً:

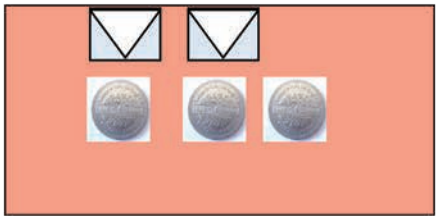
$$ax+b$$

- $ax$: مثّل المتغير
- $x$: المتغير
- $b$: حدٌّ ثابت

**نشاط 2:** أكمل الجدول الآتي:

| العبارة الجبريّة | مثّل المتغيّر | المتغيّر | الحدّ الثّابت |
|---|---|---|---|
| $3x+1$ | 3 | | $+1$ |
| $2z-4$ | | | $-4$ |
| $\frac{1}{2}x+8$ | | | |
| $x-\frac{1}{3}$ | 1 | | $-\frac{1}{3}$ |
| $-4x$ | | | |
| | $\frac{2}{5}$ | y | 4 |

## نشاط 3:



يحتوي المغلَّفان المجاوران على كمِيّات متساوية من النقود، حيث رمزنا إلى ما يحتويه المغلَّف من نقودٍ بالرَّمز $x$، عبّر بعبارةٍ جبريَّة مناسبة عن الشكل المجاور.

احسب المبلغ الإجمالي إذا علمت أن كلاً من المغلفين يحوي 50 ليرة سوريَّة.

### تعلم حساب (قيمة عبارة جبرية):

لحساب قيمة عبارة جبرية عند قيمةٍ معطاةٍ لمتغيّر، نستبدل القيمةَ المعطاةَ بالمتغيّر ثُم نُجري الحساب.

### مثال:

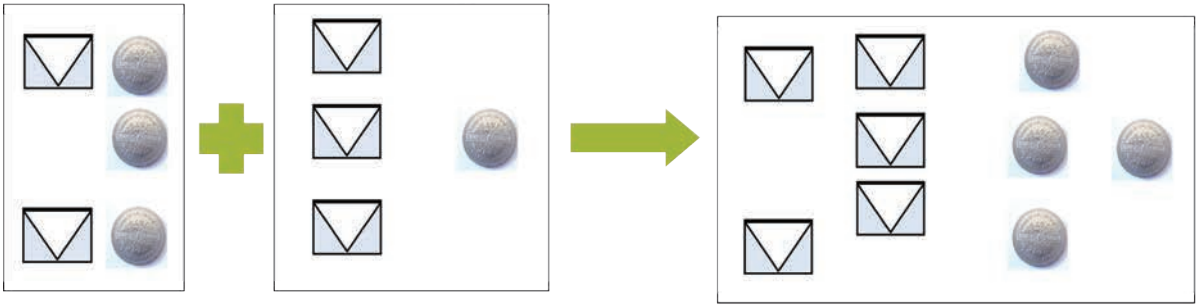
احسب قيمة العبارة الجبريَّة $2x+3$ الَّتي تعبر عن الشّكل السابق عند ما $x=50$.

الحلّ:

$$2x+3=2(50)+3$$
$$=100+3=103$$

## نشاط 4:

تأمل الأشكال الآتية وعبر عن ناتج الجمع بعبارة جبرية كما في أول شكلين:



$2x+3 \quad + \quad 3x+1 \quad = \quad$ .....

إذن: $2x+3+3x+1=$ .....

### تعلم

1) الحدان الجبريان المتشابهان: لهما نفس القسم الحرفي( نفس المتغيّرات) أو هما حدان ثابتان

**مثال:**

$-9x$ , $5x$ حدان متشابهان (فيهما $x$ المتغيّر نفسه)

$-3$ , $4$ حدان متشابهان لأنهما ثابتان.

**تمرن:**

حدد كل حدين متشابهين من بين الحدود الآتية: $x$, $8$, $-7y$, $5$, $4y$, $3x$

**2) عند جمع الحدود الجبريَّة (أو طرحها) نجمع الحدود المتشابهة فقط.**

في النّشاط 4 السّابق وجدنا أنّ مجموعَ الحدّين $2x$ , $3x$ هو الحدُّ الجبري $5x$

ونستطيع أن ننفذ الجمع كما يأتي:

$$2x+3x=(2+3)x$$
$$=5x$$

**نشاط 5:** أوجد ناتج كل مما يأتي:

| | |
|---|---|
| 1) $7x+9x=(\ldots+\ldots)x=\ldots.$ | 2) $7y-9y=(\ldots-\ldots)y=\ldots.$ |
| 3) $-5x-3x=(\ldots-\ldots)x=\ldots..$ | 4) $5.1x-3.2x=\ldots\ldots$ |
| 5) $\frac{2}{7}x+\frac{1}{3}x=\left(\frac{2}{7}+\frac{\square}{\square}\right)x=\left(\frac{\square}{\square}+\frac{\square}{\square}\right)x=\square$ | |

**مثال:**

أوجدْ ناتج الجمع: $3x+4+7x+3$

**الحلّ:**

حدّد أولاً الحدود الّتي يمكنُ جمعُها (المتشابهة) وأَعدْ ترتيبها معاً.

$$3x+4+7x+3=3x+7x+4+3=10x+7$$

**تذكر:**

$a+b=b+a$

**تمرَّنْ:**

أوجدْ ناتِج: $3x+9-15x+8$.

**3) عند ضرب الحدّ الجبريّ $ax$ بعدد، نَضربُ الأمثال $a$ بذلك العَدَد.**

**مثال:**

a) $7(3x)=21x$ .  b) $-15(-2y)=+30y$ .

4) خاصة التوزيع: $k(B-C)=kB-kC$ ، $k(B+C)=kB+kC$.

مثال:

1) $3(x+5)=3(1x)+3(5)=3x+15$

2) $5(2a-b)=5(2a)-(5)(1b)=10a-5b$

**ملاحظة:** عندما نكتب $x$ فالمقصود هو الحدّ $1x$، وكذلك عندما نكتب $-x$ فنقصد $(-1)x$.

5) عند ضَرْب عبارةٍ جبريّة $ax+b$ بعدد، نضرب كلاً من حدَّيها بذلك العدد.
أي نستفيد من خاصة التوزيع.

## مثال:

1) $2(4x+5)=2(4x)+2(5)=8x+10$

2) $3(x-8)=3(x)+3(-8)=3x-24$

6) اختزال (تبسيط) عبارة جبرية:

## مثال1:

اختزلِ العبارة الجبريَّة: $7x-8-2x-1$

الحلّ:

$$7x-8-2x-1=7x-2x-8-1$$
$$=5x-9$$

## مثال2:

اختزلِ العبارة الجبريَّة: $3(2x-12)+8x$

الحلّ:

نبدأ بالتوزيع:

$$3(2x-12)+8x=6x-36+8x$$
$$=6x+8x-36$$
$$=14x-36$$

**تدرب**

اختزلْ كلاً من العبارتين الجبريّتين التّاليتين:

① $3(-4x-1)+113$

② $4x+5y+3-x-17-8y$

## 7) تحويلُ نصّ إلى عبارة جبرية من الشّكل $ax+b$ :

لتحويل نص إلى عبارة جبرية :

عيّن المتغيّر.

حدِّد الكلمات الَّتي تدلّ على العمليّات الحسابيّة الَّتي ستستعملها.

حدِّد العدد الثابت من النَّص.

### مثال1:

يزيدُ طولُ رامي على طول فادي بمقدار 8cm

1- اكتبْ عبارةً جبريةً تعبِّر عن طول رامي بدلالة طول فادي.

2- إذا كان طول فادي 160cm فكم هو طول رامي؟

**الحلّ:**

1- اختيار المتغيّر: نرمز بالرّمز $x$ إلى طول فادي $x$.

الكلمة الَّتي تدل على العملية الحسابية هي كلمة يزيد وتدل على الجمع.

العدد الثّابت مُبيّن في النَّص: وهو 8، فالعبارةُ الجبريَّةُ الَّتي تدلُّ على طول رامي هي $x+8$

2- وعندما يكونُ طولُ فادي 160cm يكونُ طولُ رامي $x+8=160+8=168$ cm

### مثال2:

ينقصُ عمرُ هبة عن ضعفي عمر رؤى بمقدار 3 سنوات.

1- اكتب عبارةً جبريّةً للتّعبير عن عمر هبة بدلالة عمر رؤى.

2- احسب عمر هبة إذا كان عمر رؤى 10 سنوات.

### الحلّ:

1- اختيار المتغيّر: نرمز بالرّمز $x$ إلى عمر رؤى

الكلمات الَّتي تدلُّ على العمليَّات الحسابية:

كلمة ينقص تدل على $(-)$

كلمة ضعفي تدلُّ على الضرب بالعدد $(2)$ وهو أمثال $x$

العدد الثابت من النص: 3

فالعبارة الجبريَّة الَّتي تدل على عمر هبة هي $2x-3$

2- إذا كان عمر رؤى 10 سنوات كان عمر هبة: $2x-3=2(10)-3=20-3=17$

أي عمر هبة 17 سنة.

## تحقق من فهمك

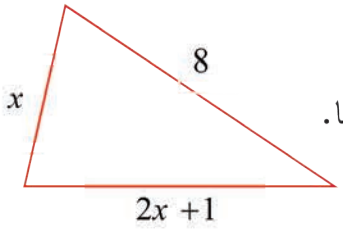
عيّن $a,b$ في كل من العبارات الجبريَّة الآتية:

| العبارة الجبريَّة $ax+b$ | $a$ | $b$ |
|---|---|---|
| $12x+4$ | | |
| $7x+\frac{1}{2}$ | | |
| $5x-4$ | | |
| $\frac{3x}{4}-7$ | | |
| $-8x$ | | |
| $11$ | | |
| $1+2x$ | | |

## تدرب

1 حدد كل حدين جبريين متشابهين من بين الحدود الآتية: $2x,-7,5y,6,3y,\frac{1}{4}x$

2 تعلم أن محيط المثلث يساوي مجموع أطوال أضلاعه.




1- اكتب العبارة الجبريَّة الَّتي تعبر عن محيط المثلث المجاور ثم اختزلها.

2- إذا كان $x=3$ احسب محيط ذلك المثلث.

3 حددْ العبارة الَّتي يمكن اختزالها في كلٍّ ممَّا يأتي ثمَّ اختزلها:

- $3x+4x-2$
- $2x+7-5$
- $x-7$
- $2x+5$

# 2 حل المعادلات

## سوفَ تتَعلَّم:

- حلَّ المعادلات ذهنياً.
- حلَّ المعادلات.
- توظيف حلّ المعادلات في حلّ المسائل.

## صِلةُ الدَّرس:

تعلَّمت أنَّ المعادلةَ هي مساواةٌ بين طرفين تحوي مُتغيّراً، وأنَّ حلَّ المعادلة هو قيمة المتغيّر الَّتي تجعل تلك المساواة صحيحة. ترى كيف تجد حل معادلةٍ تتضمنُ أكثرَ من عمليةٍ حسابيَّة واحدة ؟

### انطلاقة نشطة

1) بين أنَّ العدد 3 حل للمعادلة $2x-5=1$.

2) هل العدد 8 حل للمعادلة $x\div 2=2$.

3) ارسم إشارة صح جانب الإجابة الصحيحة في كلٍّ مما يأتي:

| | A | B | C |
|---|---|---|---|
| إنَّ $2\times 8+10$ يساوي: | 36 | 26 | 160 |
| إنَّ $2\div 4+6\times 7$ يساوي: | 23 | 56 | 44 |
| إنَّ $3(7+5)-38$ يساوي: | −2 | −12 | +2 |
| حل المعادلة $x\div 12=120$ يساوي: | −10 | +10 | −1440 |
| مُستطيلٌ عرضه x وطوله يزيدُ على ضعفي عرضه بمقدار 7 العبارة الجبريَّة الَّتي تمثّل طول المستطيل هي: | $x+7$ | $2x-7$ | $2x+7$ |

## نشاط:

ضع العدد المناسب في المربع:

1) $\square+(-2)=-3$ ، 2) $2+\square=-1$

3) $\square-1=+1$ ، 4) $30\div\square=3$

5) $\square+8=8$ ، 6) $12\div\square=4$

7) $\square\times2=-16$ ، 8) $\square\div10=14$

**تدرب** حلّ المعادلات الآتية ذهنياً:

1) $x+25=+27$ 2) $x+11=-12$ 3) $x-15=-11$ 4) $7+x=10$

## مثال 1

حلّ المعادلة: $3x=24$.

## الحلّ:

أي إنّ ثلاثة أضعاف $x$ تساوي 24، وهذا يعني أنّ $x=24\div3=\frac{24}{3}=8$.

## تعلَّم:

بوجهٍ عام: لحلِّ معادلة من الشَّكل $ax=c$، نقسم الطَّرف الأيمن على أمثال المُتغيِّر $x$ فنكتب $x=\frac{c}{a}$.

(لاحظ أنَّ هذا يتطلّب أن يكون $a\neq0$).

**تدرب**

حلّ المعادلات الآتية:

① $7x=63$ ② $-5x=15$ ③ $\frac{2}{5}x=-5$ ④ $3x=-9$ ⑤ $-2x=-5$

## مثال2

حلّ المعادلة : $2x+125=-25$ .

**الحلّ:** نسعى لوضع الحدود الّتي تتضمّن المتغيّر $x$ في أحد طرفي المعادلة، ونضع في الطّرف الآخر الحدود الّتي لا تتضمن المتغيّر: فهنا علينا **نَقل** "$+125$" إلى الطّرف الأيمن من المعادلة فنجمع المقدار $-125$ إلى طرفي المعادلة $2x+125=-25$ :

$$2x+125+(-125)=-25+(-125)$$

ثُمّ نُصلح الطّرف الأيسر فتصبح المعادلة :

$$2x=-25-125$$

ثُمّ نحسب الطّرف الأيمن لنجد الحلّ :

$$2x=-150 .$$

ولكنّ هذه المعادلة من نوع المثال السابق، وحلّها $x=\frac{-150}{2}=-75$ .

لاحظ أنّ عملية "نقل $+125$" إلى الطّرف الأيمن تؤوّل حذفه من الطّرف الأيسر وكتابته بعد **عكس** إشارته في الطّرف الأيمن.

**تعلم**

بوجهٍ عام: لنقل المقدار $B$ من الطّرف الأيسر لمساواة $A+B=C$ إلى طرفها الأيمن يكفي أن نحذفه من الطّرف الأيسر ونضيفه بعد عكس إشارته إلى الطّرف الأيمن.

## مثال:

**هل تعلَم** أنّ أعلى قمّة هي إفرست وأخفض نقطة في الأرض هي غور البحر الميّت. وأنّ ارتفاع قمّة إفرست عن سطح البحر $8848\text{m}$ وهي أعلى من غور البحر الميت بحوالي $9248\text{m}$. نرمز بالرمز $x$ ارتفاع غور البحر الميت عن سطح البحر. أجبْ عن السؤالين الآتيين:

1)أي من المعادلتين الآتيتين تستطيع من خلالها حساب مقدار انخفاض غور البحر الميت ؟

$$8848-x=9248 \quad , \quad 8848=9248-x$$

2)احسبْ مقدار انخفاض غور البحر الميّت.

## الحلّ:

1) المعادلة المطلوبة هي:

$$8848 - x = 9248$$

2) لحل هذه المعادلة نكتب

$$x = 8848 - 9248 = -400$$

أي إنَّ غور البحر الميِّت ينخفض (لأن $x$ سالب) بمقدار 400m تحت مستوى سطح البحر.

## مثال3:

بلغت درجة الحرارة ليلاً في مدينة دمشق في إحدى ليالي الشتاء ضعفي درجة حرارة الليلة نفسها في محافظة حمص مضافاً إليها (+7). بافتراض درجة حرارة مدينة حمص هي $x$:

- اكتبْ عبارةً جبريَّة تعبِّر عن درجة حرارة دمشق في تلك اللَّيلة بدلالة $x$.
- إذا كانت درجة الحرارة في دمشق تساوي $(-1)$ اكتب معادلةً تعبِّر عن المسألة.
- احسبْ درجة حرارة مدينة حمص بحلِّ المعادلة السابقة.

## الحلّ:

- العبارة الجبريَّة الَّتي تعبِّر عن درجة حرارة دمشق هي $2x + 7$.
- المعادلة هي $2x + 7 = -1$.
- لحل هذه المعادلة نكتب انطلاقاً من $2x + 7 = -1$ أنّ $2x = -1 - 7$ أو $2x = -8$ ومن ثَمّ $x = \frac{-8}{2} = -4$.

### تدرب

حلّ المعادلات الآتية:

① $7x + 3 = 10$ ② $\frac{2}{5}x + \frac{1}{5} = 1$ ③ $-5x + 3 = 8$ ④ $-2x + 4 = 0$ ⑤ $3x + 9 = 18$

⑥ $\frac{2}{5}x - \frac{1}{5} = 4$ ⑦ $2x + 1 = 18$ ⑧ $-7x - 3 = 8$ ⑨ $-5x + 9 = -1$ ⑩ $6x - 9 = 1$

### تعلم

بعدَ حلّ معادلة، نسعى إلى التّوثق من صحَّة الحلِّ الّذي حصلنا عليه عن طريق تعويض الحلّ بقيمة المُتغيّر في المعادلة والتّأكّد من تحقيقه لها.

فمثلاً، للتوثُّق من كون $-4$ حلاً للمعادلة $2x+7=-1$ في المثال السابق: نعوّض قيمة $-4$ في الطَّرف الأيسر من المعادلة: $2(-4)+7=-8+7=-1$

فنجُد أنَّ ناتج التَّعويض يساوي الطَّرف الأيمن. فالعدد $-4$ يُحقِّقُ المعادلة المُعطاةَ وهو حلٌّ لها.

**مثال 1:** حلّ المعادلة $5(x+2)=-15$

**الحلّ:**

هنا نبدأُ بنشر الأقواس، ثُمَّ نتابع كما في الأمثلة السَّابقة :

$$\begin{aligned}5(x+2)&=-15\\5x+10&=-15\\5x&=-15-10\\5x&=-25\\x&=\frac{-25}{5}\\x&=-5\end{aligned}$$

التَّحقُّق:

| الطَّرف الأيمن للمعادلة | الطَّرف الأيسر للمعادلة |
|---|---|
| $-15$ | $5(x+2)=5(-5+2)=5(-3)=-15$ |
| الطَّرفان متساويان عندما $x=-5$ | |

**مثال 2:** حل المعادلة : $-2(x+3)+4=+16$

**الحلّ:**

| الطَّرفان مُتساويان عندما $x=-9$ |
|---|

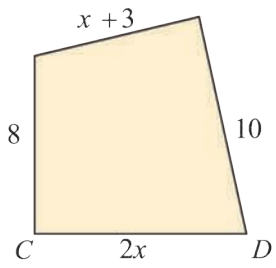
$$\begin{aligned}-2(x+3)+4&=16\\-2x-6+4&=16\\-2x-2&=16\\-2x&=16+2=18\\x&=\frac{18}{-2}=-9\end{aligned}$$

التَّحقُّق:

| الطَّرف الأيمن للمعادلة | الطَّرف الأيسر للمعادلة |
|---|---|
| $+16$ | $-2(x+3)+4=-2(-9+3)+4=-2(-6)+4=12+4=+16$ |
| الطَّرفان مُتساويان عندما $x=-9$ | |

## تحقق من فهمك

(تعلم أن محيط المضلع يساوي مجموع أطوال أضلاعه).




1) اكتبْ عبارةً جبريَّة تعبّرُ عن محيط المضلع المجاور، واختزلها.

2) إذا كان محيط المضلّع المجاور يساوي 36. اكتبْ معادلة تعبِّر عن المسألة وحلها لحساب قيمة $x$.

3) احسبْ $DC$.

## تدرب

**1** حلّ كلاً من المعادلات الآتية:

① $3(2x-4)=108$ ② $-3x-(-3)=-18$ ③ $2x+7=-11$

④ $7x-3=11$ ⑤ $-11x-1=120$ ⑥ $-2(x+4)+1=19$

**2** حلّ المسألة الآتية:

كتب وائل في مجلَّة الحائط موضوعاً عن متوسط درجات الحرارة على الكواكب، وإحدى العبارات الَّتي كتبها:

"متوسط درجة حرارة سطح الأرض يزيد بمقدار 65 درجة مئوية عن متوسط درجة الحرارة على سطح المرّيخ".

والمطلوب:

- اكتب عبارةً جبريَّة تعبِّرُ عن متوسط درجة الحرارة على سطح الأرض بدلالة درجة الحرارة على سطح المرِّيخ.
- إذا كان متوسط درجة الحرارة على سطح الأرض يساوي 15 درجة مئوية اكتب معادلةً تعبِّرُ عن المسألة واستفدْ منها في حساب متوسط درجة الحرارة على سطح المرِّيخ.

# 3 حل المتراجحات

## صِلةُ الدَّرس:

تعلَّمت سابقاً المقارنة بين الأعداد الصحيحة، وترتيبها. وسوف تتعلم في هذا الدرس المتراجحات وحلها.

**انطلاقة نشطة**

حددت شرطة المرور سرعة السيارات على الطرق السريعة فكانت حدود السرعة الدنيا هي $80\ km.h^{-1}$ وحدود السرعة القصوى $110\ km.h^{-1}$ وكانت V تدل على سرعة سيارة.

املأ الفراغين الآتيين بالرمز المناسب مما يأتي: $(<\ ،\ >\ ،\ \geq\ ،\ \leq)$

1) إذا تجاوزت السيارة حدود السرعة القصوى فإن: $V$..... 110

2) إذا لم تتجاوز السيارة حدود السرعة الدنيا فإن: $V$..... 80

**تعلم**

بعدَ حلّ معادلة، يمكن أن نسعى إلى التّوثق من صحَّة الحلِّ الّذي حصلنا عليه عن طريق تعويض الحلّ بقيمة المُتغيّر في المعادلة والتّأكّد من تحقيقه لها.

| الرّمز | القراءة |
|---|---|
| $<$ | أصغر تماماً من |
| $>$ | أكبر تماماً من |
| $\leq$ | أصغر من أو يساوي |
| $\geq$ | أكبر من أو يساوي |

## خواص التراجح

**مثال1:** إذا كان المجهول x يدل على عمر فارس الآن والمجهول y يدل على عمر والده الآن

- نعلم أنّ عمر الابن أصغر من عمر الأب ونعبر عن ذلك بالمتراجحة: $x < y$
- بعد 5 سنوات هل يبقى الوالد أكبر عمراً ؟ .....

نعبر عن ذلك بالمتراجحة: $x + 5 < y + 5$

### سوفَ تتَعلَّم:

- حلّ متراجحة.
- توظيف حلّ المتراجحات في حلّ المسائل.

تعلم

بفرض $a, b, c$ ثلاثة أعداد فإذا كان $a < b$ فإن $a+c < b+c$ وأيضاً $a-c < b-c$

**مثال2:** لتكن المتراجحة $3x - 2 < x + 1$

من أجل $x = -1$ :

قيمة الطرف الأول من أجل $x = -1$ هي:

$$\ell_1 = 3(-1) - 2 = -3 - 2 = -5$$

قيمة الطرف الثاني من أجل $x = -1$ هي :

$$\ell_2 = -1 + 1 = 0$$

إنّ: $-5 < 0$ إذاً $\ell_1 < \ell_2$ فالمتراجحة محققة من أجل $x = -1$

ندعو $(-1)$ حلاً للمتراجحة

هل $x = 3$ حل للمتراجحة ؟

قيمة الطرف الأول من أجل $x = 3$ هي :

$$\ell_1 = 3(3) - 2 = 9 - 2 = 7$$

قيمة الطرف الثاني من أجل $x = 3$ هي :

$$\ell_2 = 3 + 1 = 4$$

إن: $7 < 4$ خاطئة

نقول: $(3)$ ليس حلاً للمتراجحة

تعلم

إن حلول المتراجحة هي جميع قيم المجهول التي تحقق المتراجحة ( تجعل المتراجحة صحيحة ).

عند حل المتراجحة نسعى لجعل المجاهيل في طرف والمعاليم في الطرف الاخر.

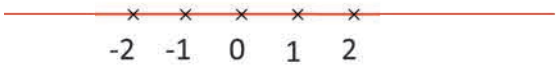
## مثال3:

حل في $\mathbb{Z}$ المتراجحة: $x - 7 \geq -8$

**الحل:**

$x - 7 + 7 \geq -8 + 7$

$x \geq -1$




حلول المتراجحة هي مجموعة الأعداد الصحيحة التي تقع على يمين $(-1)$

بما فيها $(-1)$ وهي $\{-1, 0, 1, 2, 3, \cdots\}$

**تدرب**

حل في $\mathbb{Z}$ كلاً من المتراجحتين الآتيتين: ① $x + 4 \leq 5$ ② $1 > x - 2$

## مثال4:

لدى فلاح قطعتا أرض يستثمرهما في زراعة وإنتاج الزيتون ، إنتاج قطعة الأرض الأولى في الموسم السّابق كان 8 أطنان من الزيتون، والثانية 12 طناً ، إنّ $8 < 12$

فإذا علمت أن الفلاح استخدم أنواعاً من السماد زادت من إنتاج أرضه بمقدار ثلاثة أضعاف ما أنتجته في الموسم السّابق.

أي: أصبح إنتاج الأرض الأولى: $3 \times 8$

وإنتاج الأرض الثانية: $3 \times 12$

**فإن:** $3 \times 8 < 3 \times 12$ *وبالتالي* $24 < 36$

**تعلم**

بفرض $a, b, c$ ثلاثة أعداد فإذا كان $c > 0$

إذا كان $a < b$ فإنّ $a.c < b.c$ وأيضاً $a \div c < b \div c$

## نشاط :

املأ الفراغات فيما يأتي باستخدام الرمز المناسب مما بين قوسين ( $<$ ، $>$ ):

| | |
|---|---|
| $6 < 8$ | $6 < 8$ |
| $6 \div (-2) \ldots\ldots 8 \div (-2)$ | $6 \times (-2) \ldots\ldots 8 \times (-2)$ |
| $-3 \ldots\ldots -4$ | $-12 \ldots\ldots -16$ |
| ماذا تلاحظ ؟ | ماذا تلاحظ ؟ |

## تعلم

بفرض $a, b, c$ ثلاثة أعداد $c < 0$

إذا كان $a < b$ فإنّ $a \times c > b \times c$ وأيضاً $a \div c > b \div c$

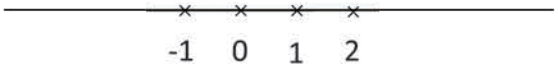
## مثال5:

حل في $\mathbb{Z}$ المتراجحة: $-4m > -8$

$(-4m) \div (-4) < (-8) \div (-4)$

$m < 2$

الحلول هي مجموعة الأعداد الصحيحة التي تقع على يسار العدد (2)




وهي: 1 ، 0 ، −1 ، −2 ، .....

**تذكّر**

$x \div 2 = \frac{x}{2} = \frac{1}{2}x$

**ملاحظة:** نُرمّز مجموعة الأعداد الصّحيحة بالرّمز $\mathbb{Z}$ ونكتب: $\mathbb{Z} = \{..., -2, -1, 0, 1, 2, ...\}$

## تدرب

1 حل في $\mathbb{Z}$:

(a) $a - 5 < 1$ (b) $-7x < 35$

(c) $25 < 5n$ (d) $-8c > 56$

2 إذا أضفنا (5) لعدد صحيح (m) كان الناتج أ صغر من 27

أوجد أكبر عدد صحيح يوافق هذه الحالة ( أوجد الحل باستخدام متراجحة ).

## تمرينات

1- اختزلْ كلاً من العبارات الآتية:

| | |
|---|---|
| 1) $17x-23+5x+10$ | 5) $\frac{3x}{5}-8+x$ |
| 2) $24x+30-x$ | 6) $2y+\frac{1}{2}y$ |
| 3) $2+3x+12$ | 7) $4z+5x-3x+z$ |
| 4) $\frac{1}{2}x+4-\frac{1}{4}x+1$ | 8) $2x+3y-8x$ |

2- أوجدْ ناتج كلٍّ ممّا يأتي:

| | | |
|---|---|---|
| ❶ $4(22x)$ | ❷ $-5(3x)$ | ❸ $\frac{1}{2}(4x)$ |
| ❹ $9(x+4)$ | ❺ $7(-4x+3)$ | ❻ $-18(-2x+7)$ |

3- حلّ كلاً من المتراجحات الآتية:

| | |
|---|---|
| 1) $-x+1\leq 0$ | 2) $5x-3>8$ |
| 3) $5x-9\geq -5$ | 4) $\frac{x}{2}<-84$ |

4- عبِّرْ جبرياً عن كلٍّ من الجمل الآتية:

a) يزيد بمقدار 7 عن $n$

b) ينقص بمقدار 11 عن $x$

c) ينقص بمقدار 11 عن ثلاثة أضعاف $z$

d) يزيد على ضعفي $x$ بمقدار 15

e) نصف $x$ مطروحاً منه 7

5- سجّلَ في إحدى المدارس 473 طالباً العامَ الماضي وقد ازدادَ عددُ الطُّلاب المسجّلين هذا العام بمقدار $y$

- عبِّرْ عن عدد الطلاب المسجلين هذا العام بعبارة جبرية بدلالة $y$.
- إذا كان $y=30$ احسب عدد الطلاب المُسجّلين في تلك المدرسة هذا العام.

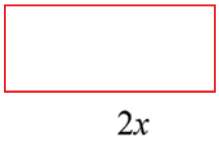
6- متوسط درجة الحرارة على كوكب زحل ينقص بمقدار 34 درجة مئوية عن متوسط درجة الحرارة على كوكب المشتري.

- اكتبْ عبارةً جبريَّة تعبّرُ عن متوسط درجة حرارة زحل بدلالة درجة حرارة المُشتري.
- إذا كان متوسط درجة حرارة المشتري 144− درجة مئوية فاحسب متوسط درجة حرارة زحل.

7- لدى عادل 500 ليرة سوريَّة ومع شادي $x$ ليرة سورية ومع لبنى $2x$ ليرة سورية ومع كنان 700 ليرة سوريَّة.

- اكتبْ عبارةً جبريَّة تعبّرُ عن المبلغ الإجمالي ثم اختزلها.
- إذا كان $x = 300$ فهل المبلغ الإجمالي يكفي لشراء لعبة سعرها 2500 ليرة سورية ؟

8- اكتبْ عبارةً جبريَّة تعبّرُ عن محيط المستطيل المجاور واختزلها.




ثم احسب محيط المستطيل هذا إذا كان $x = 5$ بطريقتين.

9- اشترت رؤى ثلاث علب من العصير، سعر الأولى 75 ليرة سورية، وسعر الثانية 45 ليرة سورية، وسعر الثالثة 100 ليرة سورية. واشترت كذلك ثلاث قطع من الحلوى سعر كل واحدة منها $x+1$ ليرة.

اكتبْ عبارةً جبريَّة تعبّرُ عن قيمة المشتريات ثم اختزلها.

احسب قيمة المشتريات إذا كان $x = 49$

10- بيّنْ لماذا $x = +2$ ليس حلا للمعادلة: $2x + (-3) = -15$

11- حلّ كلاً من المعادلات الآتية:

| | |
|---|---|
| $1)\ x + 11 = -12$ | $2)\ x - 13 = 7$ |
| $3)\ 5x = -25$ | $4)\ \frac{x}{-8} = -20$ |

12- (تعلم أن حجم متوازي المستطيلات يحسب من العلاقة $V = S_b \cdot h$ حيث $V$ الحجم $S_b$ مساحة القاعدة و $h$ الارتفاع).

احسب ارتفاع خزان ماء شكله متوازي مستطيلات إذا كان حجمه $200dm^3$ ومساحة قاعدته $40dm^2$ مستعملاً العلاقة السابقة.

13- دفع محمد أقل من 80 ل.س ثمناً لعلبة جبن وزجاجة حليب، فإذا كان سعر علبة الجبن 50 ل.س

فما هو برأيك ثمن زجاجة الحليب (عبر عن ذلك بواسطة متراجحة).

# 4 القيمة المطلقة للعدد العادي

صلة الدّرس:

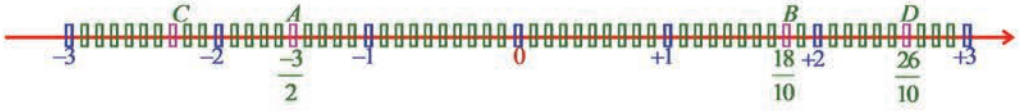
تعلَّمت الاعداد العادية والعمليات عليها والان سوف تتعلم القيمة المطلقة للعدد العادي

## انطلاقةٌ نَشِطة:

املأ الجدول الآتي بالعباراتِ الجبريَّةِ المناسبة:

| القيمة المطلقة للعدد النسبي |
|---|

لاحظ مستقيم الأعداد:




بعد النقطة $A$ الممثلة للعدد $\frac{-3}{2}$ عن $o$ هو ..... نُعبِّر عن ذلك $\left|\frac{-3}{2}\right| = \frac{3}{2}$

بعد النقطة $B$ الممثلة للعدد $\frac{18}{10}$ عن $o$ هو ..... نُعبِّر عن ذلك $\left|\frac{18}{10}\right| = \frac{18}{10}$

بعد النقطة $C$ عن $o$ يساوي ..... نُعبِّر عن ذلك .....

بعد النقطة $D$ عن $o$ يساوي ..... نُعبِّر عن ذلك .....

### تعلم

القيمة المطلقة لعدد عادي: إذا كان $x$ عدداً عادياً فإنّ:

$$|x| = x \quad : x \geq 0$$
$$|x| = -x \quad : x < 0$$

### تدرب

1 أوجد القيمة المطلقة لكل من الأعداد الآتية: $\frac{-9}{4}$ , $\frac{2}{5}$ , $7\frac{1}{2}$ , $-4\frac{2}{5}$ , $-5$

2 قارن بين كل عددين فيما يأتي:

① $\left|\frac{-5}{4}\right| \square \left|\frac{-4}{5}\right|$

② $\left|2\frac{1}{4}\right| \square \left|-3\frac{1}{2}\right|$

## خـــواص القيمـــة المطلقـــة

### مثـــال1

لاحظ أن $\left|\frac{-3}{2}\right|=\frac{3}{2}>0$ كذلك $\left|\frac{2}{5}\right|=\frac{2}{5}>0$

تعلم

إذا كان $x$ عدداً نسبياً فإنّ: $|x|\geq 0$

### مثـــال2

$$\left|\frac{7}{2}\right|=\frac{7}{2} \quad , \quad \left|\frac{-7}{2}\right|=\frac{7}{2}$$

أي: $$\left|\frac{-7}{2}\right|=\left|\frac{7}{2}\right|=\frac{7}{2}$$

ملاحظة : إذا كان إذا كان $0$ عدداً عادياً فإنّ: $|-x|=|x|$

### مثـــال3

$$\left|\left(\frac{-3}{5}\right)\times\left(\frac{1}{2}\right)\right|=\left|\frac{-3}{10}\right|=\frac{3}{10}$$

إذن $\left|\left(\frac{-3}{5}\right)\times\left(\frac{1}{2}\right)\right|=\left|\frac{-3}{5}\right|\times\left|\frac{1}{2}\right|$

$$\left|\left(\frac{-3}{5}\right)\right|\times\left|\left(\frac{1}{2}\right)\right|=\frac{3}{5}\times\frac{1}{2}=\frac{3}{10}$$

## تعلم

إذا كان $x$ , $y$ عددان عاديان فإنّ: $|x\,.\,y|=|x|.|y|$

## مثـــــال4

**اكتب بأبسط صيغة:**

❶ $\left|\dfrac{\left(\frac{-3}{5}\right)}{\left(\frac{1}{4}\right)}\right|=\left|\left(\frac{-3}{5}\right)\times\left(\frac{4}{1}\right)\right|=\left|\frac{-12}{5}\right|=\frac{12}{5}$

❷ $\left|\dfrac{\left(\frac{-3}{5}\right)}{\left(\frac{1}{4}\right)}\right|=\dfrac{\frac{3}{5}}{\frac{1}{4}}=\frac{3}{5}\times\frac{4}{1}$

## تعلم

إذا كان $x$ , $y$ عددان عاديين حيث $y$ مغاير للصّفر فإنّ: $\left|\dfrac{x}{y}\right|=\dfrac{|x|}{|y|}$

## تحقق من فهمك

1- إذا كان $x$ , $y$ عددين عاديين مختلفين بالإشارة فهل: $|x+y|=|x|+|y|$ ؟

عزِّز إجابتك بالأمثلة.

2- جد ناتج كلّ مما يأتي :

$|-10|=$ ، $-|-10|=$ ، $7+|-10|=$ ، $7-|-10|=$ ، $|-10|-|10|=$

$\left|5-\frac{11}{2}\right|=$ ، $\left|\frac{11}{2}-5\right|=$ ، $\left|6-\frac{11}{2}\right|=$ ، $|0.6-0.2|=$ ، $|0.3-0.1|=$

3- املأ الفراغ بالإشارة المناسبة ( $=$ , $<$ , $>$ )

$|3-6|\ \square\ |6-3|$ ، $-(-4)\ \square\ |4-8|$ ، $-(-4)\ \square\ |4-8|$

$|5-10|\ \square\ 5-10$ ، $-(-6)\ \square\ |-6|$ ، $-(-6)\ \square\ |-6|$

# 5 قوى العدد العادي

صلة الدّرس:

تعلمت فيما سبق العمليات على الأعداد العادية

وسوف تتعلم في هذا الدرس قوى العدد وخواصها.

**نشاط :**

كتبنا $5 \times 5$ بالشكل $5^2$ نقرأ : 5 أس 2 ندعو $5^2$ قوة للعدد 5

« 5 الأساس ، 2 الأس »

نكتب $(-4)(-4)(-4) = (-4)^{3}$

$\left(\frac{-5}{4}\right)\left(\frac{-5}{4}\right)\left(\frac{-5}{4}\right)\left(\frac{-5}{4}\right) = \left(\frac{\cdots\cdots}{\cdots\cdots}\right)^{\cdots}$

**تعلم**

- جداء ضرب العدد العادي $x$ المختلف عن الصفر بنفسه $n$ مرة يكتب بالصيغة $x^n$
- نُسمّي $x^n$ قوة للعدد $x$ حيث « $x$ الأساس ، $n$ الأس »
- إذا كان $x = 0$ ، $n \neq 0$ فإن: $0^n = 0$
- $x^0 = 1$ عندما $x \neq 0$

**نشاط :** لاحظ إنّ: $(2.5)^{-3}$ تعني $\frac{1}{(2.5)^{+3}}$ ونكتب: $(2.5)^{-3} = \frac{1}{(2.5)^{+3}}$

إنّ: $(-5)^{-2} = \cdots\cdots\cdots\cdots$ ، $3^{-4} = \frac{1}{3^{\cdots}}$

تعلم

$x^{-n} = \frac{1}{x^n}$ حيث $x \neq 0$ وَ $n \in \mathbb{N}$

## خـــــواص قـــــوى العـــــدد

**مثـــــال1**

$(-3)^2(-3)^4 = (-3)(-3)\times(-3)(-3)(-3)(-3) = (-3)^6$

$\left(\frac{-5}{6}\right)^3\left(\frac{-5}{6}\right)^2 = \left(\frac{-5}{6}\right)\left(\frac{-5}{6}\right)\left(\frac{-5}{6}\right)\times\left(\frac{\cdots\cdots}{\cdots\cdots}\right)\left(\frac{\cdots\cdots}{\cdots\cdots}\right) = \left(\frac{-5}{6}\right)^5$

إذا كان $x \neq 0$ فإن: $x^n.x^m = x^{n+m}$ حيث: $m \in \mathbb{Z}$ ، $n \in \mathbb{Z}$

**مثـــــال2**

$\left[(-3)\left(\frac{5}{2}\right)\right]^3 = (-3)\left(\frac{5}{2}\right)(-3)\left(\frac{5}{2}\right)(-3)\left(\frac{5}{2}\right) = (-3)^3\left(\frac{5}{2}\right)^3$

$\left[\left(\frac{-1}{3}\right)\left(\frac{-2}{5}\right)\right]^2 = \left(\text{——}\right)^{\cdots\cdots}\left(\text{——}\right)^{\cdots\cdots}$

**تذكّر**

$x^2$: تقرأ مربع العدد $x$ أو $x$ مربع

$x^3$: تقرأ مكعّب العدد $x$ أو $x$ مكعّب

إذا كـــان $y \neq 0$ ، $x \neq 0$ ، $n \in \mathbb{Z}$ فـــإنّ: $(x \cdot y)^n = x^n \cdot y^n$، حيـــث: $x$ ، $y \in \mathbb{Q}$

**مثـــال3**

$$\left[\left(\frac{3}{4}\right)^2\right]^3 = \left[\left(\frac{3}{4}\right)\left(\frac{3}{4}\right)\right]^3 = \left[\left(\frac{3}{4}\right)\left(\frac{3}{4}\right)\right] \times \left[\left(\frac{3}{4}\right)\left(\frac{3}{4}\right)\right] \times \left[\left(\frac{3}{4}\right)\left(\frac{3}{4}\right)\right] = \left(\frac{3}{4}\right)^6$$

$$\left[\left(\frac{-2}{3}\right)^2\right]^3 = \left(\frac{-2}{3}\right)^{2\times 3} = (\ldots\ldots)^{\ldots\ldots}$$

إذا كان $x$ عدداً عادياً مغايراً للصّفر فإنّ: $\left(x^n\right)^m = x^{n \cdot m}$، حيث: $n \in \mathbb{Z}$ ، $m$ .

**مثـــال4**

$$\left(\frac{-5}{7}\right)^2 = \left(\frac{-5}{7}\right) \times \left(\frac{-5}{7}\right) = \frac{(-5)\times(-5)}{(7)\times(7)} = \frac{(-5)^2}{(7)^2}$$

$$\left(\frac{\frac{-1}{2}}{\frac{3}{4}}\right)^4 = \left(\frac{\ldots\ldots}{\ldots\ldots}\right) \times \left(\frac{\ldots\ldots}{\ldots\ldots}\right) \times \left(\frac{\ldots\ldots}{\ldots\ldots}\right) \times \left(\frac{\ldots\ldots}{\ldots\ldots}\right) = \frac{\left(\frac{-1}{2}\right)^4}{\left(\frac{3}{4}\right)^4}$$

إذا كان $x$ , $y$ عددين عاديين مغايرين للصّفر وَ $n$ عدد صحيح فإنّ: $\left(\frac{x}{y}\right)^n = \frac{(x)^n}{(y)^n}$

**مثـــال5**

$$\frac{\left(\frac{-3}{4}\right)^5}{\left(\frac{-3}{4}\right)^3} = \frac{\left(\frac{-3}{4}\right) \times \left(\frac{-3}{4}\right) \times \left(\frac{-3}{4}\right) \times \left(\frac{-3}{4}\right) \times \left(\frac{-3}{4}\right)}{\left(\frac{-3}{4}\right) \times \left(\frac{-3}{4}\right) \times \left(\frac{-3}{4}\right)} = \left(\frac{-3}{4}\right)^2$$

## تعلم

- إذا كان $x$ عدداً عادياً مغايراً للصّفر وَ $n$ ، $m$ عددين صحيحين ، فإنّ: $\frac{x^{n}}{x^{m}} = x^{n-m}$
  - أياً كان العدد العادي $x$ فإنّ: $x^{2} \geq 0$
  - إذا كان $x \geq 0$ فإنّ $x^{3} \geq 0$ وكان $x < 0$ فإنّ $x^{3} < 0$
  - بشكل عام إذا كان $x < 0$ فإنّ:

    $x^{n} < 0$ إذا كان $n$ عدداً طبيعياً فردياً.

    $x^{n} > 0$ إذا كان $n$ عدداً طبيعياً زوجياً.

**مثال محلول**

اكتب العدد $8\left(\frac{2}{3}\right)^{6}$ بصورة قوة

$$8\left(\frac{2}{3}\right)^{6} = 2^{3}\left(\frac{2}{3}\right)^{6} = 2^{3}\left[\left(\frac{2}{3}\right)^{2}\right] = 2^{3}\left(\frac{4}{9}\right)^{3} = \left(2\times\frac{4}{9}\right)^{3} = \left(\frac{8}{9}\right)^{3}$$

## تدرب

1. اكتب في صيغة القوة كلاً من الأعداد الآتية:

A ] $\left(\frac{-3}{2}\right)^{5}\times\left(\frac{4}{6}\right)^{5}$ B ] $(-4)^{5}\times\left(-\frac{1}{4}\right)^{5}$ C ] $\frac{1}{\left(\frac{4}{3}\right)^{4}}$

2. اكتب بأبسط صورة كلاً من العبارات الآتية:

A ] $\frac{2^{12}\times 5^{6}}{\left(2^{6}\times 5\right)^{3}}$ B ] $\frac{(-3)^{5}\times 3^{4}}{(-1)^{5}\times(3)^{2}\times(-3)^{6}}\times\frac{(-9)^{2}\times 27}{81\times(-3)^{5}}$

3. احسب $A = \frac{x^{3}-8}{x^{3}+4}$ في كل من الحالات:

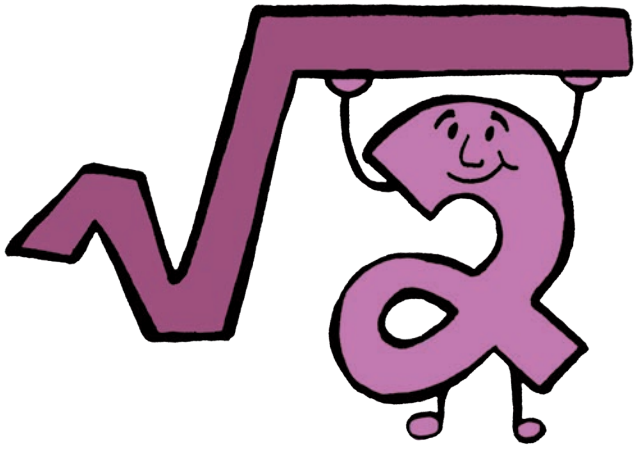
(a) $x = 2$ , (b) $x = \frac{4}{5}$ , (c) $x = \frac{-3}{2}$

# الوحدة الثالثة

# قوى الأعداد العادية

# الجذور التربيعية

1. المقارنة بين الكسور العشرية وترتيبها
2. التقدير عن طريق التقريب
3. قوى العدد 10
4. قواعد على قوى العدد 10
5. قوى صحيحة لعدد عادي
6. الجذور التربيعية



## انطلاقة نشطة

**في كلٍ مما يأتي، واحدة فقط من الإجابات ① و ② و ③ صحيحة، ضع خطاً تحتها.**

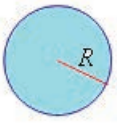
① $13.8 \times 1\,000$ يساوي ..... ① 138 ② 1380 ③ 13800

② $0.0037 \times 1\,000$ يساوي ..... ① 0.37 ② 3.7 ③ 37

③ $135.2 \times 0.01$ يساوي ..... ① 0.1352 ② 1.352 ③ 13.52

④ $6.19 \times 0.001$ يساوي ... ① 0.006 19 ② 0.06 19 ③ 0.619

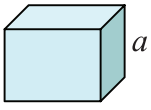
⑤ ترمز A إلى مساحة دائرة، نصف قطرها نصف قطرها $R$،




تُعطى A بالصيغة $A = \pi R^2$.

الرمز $R^2$ يدل على ..... ① $R + R$ ② $R \times R$ ③ $2R$

⑥ يرمز $V$ إلى حجم مكعب، طول حرفه $a$، يُعطى $V$ بالصيغة $V = a^3$




الرمز $a^3$ يدل على ..... ① $a + a^2$ ② $a \times a \times a$ ③ $3a$

⑦ هي ذي النتيجة التي حصلنا عليها من عملية حسابية باستعمال آلةٍ حاسبةٍ $\boxed{3.538441805}$

إذا قرَّبنا هذه النتيجة إلى أقرب جزء من عشرة حصلنا على ...

① 3.6 ② 3.53 ③ 3.5

⑧ إذا قرَّبنا $\boxed{3.538441805}$ إلى أقرب جزء من مئة حصلنا على ...

① 3.54 ② 3.538 ③ 3.53

# 1 المقارنة بين الكسور العشرية وترتيبها

صلة الدّرس:

سبق أن تعلمت الكسور العشرية وبعضاً من خواصها، مثلاً:

$0.7 = 0.70 = 0.700 = \cdots\cdots$

أي: عندما نضيف أصفاراً إلى يمين العدد العشري فإن قيمته لا تتغير.

وسوف تتعلم مقارنة الكسور العشرية وترتيبها.

**استكشـــــــــــــف المُقارنـــــــــــــة والتّرتيـــــــــــــب**

1) أكمل الفراغات فيما يأتي:

في العدد 35.7821

القيمة المكانية للرقم 5 هي : 5

القيمة المكانية للرقم 3 هي : .....

القيمة المكانية للرقم 7 هي : $0.7$

القيمة المكانية للرقم 1 هي : .....

القيمة المكانية للرقم 8 هي : .....

القيمة المكانية للرقم 2 هي : .....

للمقارنة بين العددين: 1.9 ، 1.87

نضيف صفراً من اليمين للعدد الأول 1.90 ، 1.87

(حتى يكون لهما العدد ذاته من الأرقام على يمين الفاصلة العشرية )

وبالمقارنة بينهما نجد أن: $1.90 > 1.87$ إذن: $1.9 > 1.87$

**تذكّر**

**العدد العشري:**

**هو كسر مقامه قوة للعدد10**

**اسمها موجب**

2) اذكر عددين بين 3.65 ، 3.66

نضيف أصفاراً من اليمين لكل عدد:

..... ، .....

3.65< ..... >3.66

3.65< ..... >3.66

**تذكّر**

الأعداد العشرية تكون سهلة المقارنة عندما يكون لها العدد ذاته من الأرقام التي تقع على يمين الفاصلة العشرية.

## تحقق من فهمك

1) اذكر عددين بين 3.651 , 3.652

2) رتب الأعداد الآتية ترتيباً تصاعدياً:

2.5 , 3.05 , 3.50 , 2.44 , 2.404

3) اذكر عددين بين: $0.\overline{6}$ , 0.6

**تذكّر**

$0.\overline{6}$ يساوي 0.666...

## تدرب

علل صحة ما يأتي:

1. 2.59 < 2.6
2. 5 > 4.95
3. 4.31 > 4.302

# 2 التقدير عن طريق التقريب

صلة الدّرس:

نعلم أنّه لتقريب عدد ننظر إلى الرقم الموجود إلى يمين المرتبة العددية التي نريد التقريب إليها، فإذا كان الرقم يساوي 5 أو أكبر نقرب إلى الأعلى، وإذا كان الرقم أصغر من 5 نقرب إلى الأصغر.

وسوف تتعلم كيف نلجأ أحياناً إلى اختيار أعداد مناسبة يسهل حسابها ذهنياً، ونسمي ذلك تقديراً.

استكشـــــــــــــف التّقـــــــــــــدير

مثال 1: تدرب فريق رياضي صباحاً 130 دقيقة، وتدرب مساءً 95 دقيقة.

كم ساعة تدرّب الفريق ذلك اليوم تقريباً ؟

**تذكر**

العدد 4.76 مقرباً لأقرب جزء من عشرة يساوي 4.8 ومقربا لأقرب عدد صحيح يساوي 5

الحل:

130 دقيقة تقريباً ......... ساعة.

95 دقيقة تقريباً ......... ساعة.

الفريق تدرب تقريباً ......... ساعة في اليوم.

مثال 2: قدَر ما يأتي:

1) قدَر ناتج الجمع: $5.985 + 43.25 \approx \cdots\cdots + \cdots\cdots = 49$

2) قدَر ناتج القسمة: $43.25 \div 5.985 \approx \cdots\cdots \div \cdots\cdots = \cdots\cdots$

3) قدَر ناتج الضرب: $74.85 \times 9.98 \approx \cdots\cdots \times \cdots\cdots = \cdots\cdots$

## تعلم

- لإيجاد قيمة تقديرية لناتج جمع عددين أو ضربهما أو ناتج قسمة عدد على آخر:
  نُوجد قيمة تقديرية لكل من العددين ثم نُجري العملية.
- لإيجاد قيمة تقريبية: نقوم بإجراء العملية ثم نُقرِّب.

## تحقق من فهمك

قدِّر وسيط الأعداد: 7.09, 6.2, 3.129, 2.125, 4.89 , 1.45

## تدرب

1. قدِّر ناتج القسمة: ..... = ..... ÷ ..... ≈ 11.875÷9 .1

   الناتج الفعلي هو: .....

2. قدِّر ناتج الجمع: 23 = ..... + ..... ≈ 15.891 + 7.2

   الناتج الفعلي هو: ..... = 15.891 + 7.2

   الناتج الفعلي مقرباً لأقرب واحد = .....

   الناتج الفعلي مقرباً لأقرب جزء من عشرة = .....

3. مربع طول ضلعه 15.3 cm

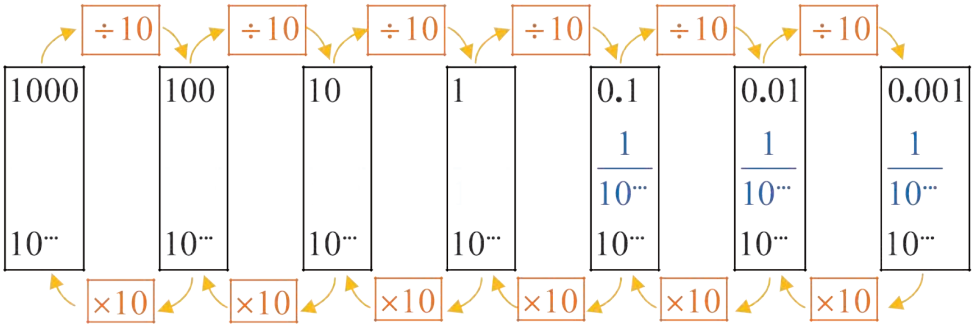
   أ) أوجد قيمة تقديرية لمساحته.

   ب) أوجد قيمة تقريبية للمساحة مقرباً الناتج لأقرب جزء من عشرة.

# 3 قوى العدد 10

## نشاط : « قوى العدد 10»

في كل إطار مما يلي تجد العدد ذاته. انسخ ثم أكمل:




## تعلم

### تعريف1:

• في حالة $n \geq 2$، يرمز $10^n$ إلى جداء ضرب العدد 10 بنفسه $n$ مرة.

$$10^n = \underbrace{10 \times 10 \times \cdots\cdots \times 10}_{n \text{ عشرة}} = \underbrace{1\,0\cdots\cdots\cdots 0}_{n \text{ صفراً}}$$

• $10^1 = 10$ و $10^0 = 1$ .

**لغوياً:** $10^n$ يُقرأ « 10 قوة $n$ » أو « 10 مرفوعاً للأس $n$ »

**مثال** $10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1\,000$ .

**مثال** $10^6 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 1\,000\,000$.

### تعريف2:

في حالة $n \geq 1$، يرمز $10^{-n}$ إلى مقلوب $10^n$.

$$10^{-n} = \frac{1}{10^n} = \frac{1}{\underbrace{1\,0\cdots\cdots\cdots 0}_{n \text{ صفراً}}} = \underbrace{0.0\cdots\cdots\cdots 0}_{n \text{ صفراً}}$$

**مثال** $10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{1\,000} = 0.001$.

**مثال** $0.000\ 001 = \frac{1}{1\ 000\ 000} = \frac{1}{10^6} = 10^{-6}$.

## الصيغة المعيارية لعدد عشري

الصيغة المعيارية لعدد عشري هي $a \times 10^n$، حيث $a$ عدد عشري قسمه الصحيح ذو رقم واحد مغاير للصفر و $n$ عدد صحيح. ( الصيغة المعيارية للعدد $203.105$ هي $2.03105 \times 10^2$ )

**مثال** يكتب العدد $2\ 569.8$ بالصيغة $25\ 698 \times 10^{-1}$ وبالصيغة $0.256\ 98 \times 10^4$ وبالصيغة $2\ 5.698 \times 10^2$ ... وهكذا _لكن الصيغة المعيارية له هي $2.569\ 8 \times 10^3$.

**مثال** الصيغة المعيارية للعدد $-2\ 569.8$ هي $-2.569\ 8 \times 10^3$.

### اكتساب معارف

كيف ننتقل من قوى العدد 10 إلى الشكل العَشري وبالعكس؟

يجب الانتباه جيداً إلى إشارة أس العدد 10 عند الانتقال من $10^n$ إلى الشكل العشري.

**مثال**

- في حالة $n = 4$ : $10^4 = 1\ 0000$ نضع 4 أصفار إلى يمين العدد 1.
- في حالة $n = -4$ : $10^{-4} = 0.000\ 1$ نضع 4 أصفار إلى يسار العدد 1.

كيف نحول عدد عَشْري من صيغة إلى أخرى؟

**مثال** اكتب $2\ 715 \times 10^9$ بالصيغة $a \times 10^{14}$.

**الحل:**

نكتب $10^9$ بدلالة $10^{14}$

$$2\ 715 \times 10^9 = 2\ 715 \times 10^{-5} \times 10^{14} = 0.027\ 15 \times 10^{14}$$

**مثال** اكتب $0.075 \times 10^{-22}$ بالصيغة المعيارية.

**الحل:**

نكتب $0{,}075$ بدلالة $7{,}5$

$$0.075 \times 10^9 = 7.5 \times 10^{-2} \times 10^{-22} = 7.5 \times 10^{-24}$$

## تحقق من فهمك

① اكتب كلاً من الأعداد التالية بالشكل العَشْري:

① $10^{7}$ ② $10^{9}$ ③ $10^{-6}$ ④ $10^{-8}$

② اكتب كلاً من الأعداد التالية بشكل $10^{n}$:

① 100 000 000 ② 0.000 01 ③ 0.01 ④ مليون

③ اكتب كلاً من الأعداد التالية بالصيغة المعيارية:

① 3.7 ② 853.6 ③ 2 365

④ 3.3 566 ⑤ 0.9 ⑥ 0.000 005 1

## تدرب

❶ اكتب كلاً من الأعداد الآتية بالشكل العَشري:

.1 ① $10^{7}$ ② $10^{4}$ ③ $10^{0}$ ④ $10^{2}$

.2 ① $10^{-5}$ ② $10^{-4}$ ③ $10^{-3}$ ④ $10^{-1}$

.3 ① $10^{9}$ ② $10^{-2}$ ③ $10^{8}$ ④ $10^{-6}$

❷ اكتب كلاً من الأعداد الآتية بدلالة قوةٍ للعدد 10:

.1 ① 100 000 ② 10 000 000 ③ 10

.2 ① 0.000 1 ② 0.000 001 ③ 0.1

.3 ① $100 \times 1\,000$ ② $\frac{1}{10\,000}$ ③ 1

❸ اكتب كلاً من الأعداد التالية بالصيغة المعيارية:

① 75 ② 0.0123 ③ 84 677

④ 0.98 ⑤ 0.002 ⑥ 0.000 025

❹ في كل ليتر من دم الإنسان يوجد بحدود 4500 مليار كرية حمراء

.1 اكتب الصيغة العَشْرية لهذا العدد.

.2 أكمل كلاً من: ① $45 \times 10^{\cdots}$ ② $0.45 \times 10^{\cdots}$

.3 اكتب كلاً من هذين العددين بالصيغة المعيارية.

# 4 قواعد على قوى العدد 10

## نشاط : « العمل على اكتشاف قواعد حساب قوى العدد 10 »

1. في كل من الحالات التالية، استخدم الصيغة العَشْرية لقوى العدد 10 لإتمام الحساب يدوياً. ثم اكتب كل ناتج بصيغة قوةٍ للعدد 10.

.1 ① $10^{3}\times10^{2}$ ② $10^{3}\times10^{5}$ ③ $10^{-1}\times10^{-2}$

④ $10^{3}\times10^{-2}$ ⑤ $10^{3}\times10^{1}$ ⑥ $10^{4}\times10^{0}$

.2 ① $\dfrac{10^{5}}{10^{2}}$ ② $\dfrac{10^{3}}{10^{-1}}$ ③ $\dfrac{10^{-3}}{10^{2}}$ ④ $\dfrac{10^{-2}}{10^{2}}$

.3 ① $\left(10^{3}\right)^{2}$ ② $\left(10^{2}\right)^{3}$ ③ $\left(10^{-1}\right)^{2}$ ④ $\left(10^{-3}\right)^{-2}$

2. اكتب القواعد التي تسمح بالوصول إلى تلك النتائج دون استعمال اللغة العشرية.

## تعلم

فيما يلي يرمز $n$ إلى عددٍ صحيحٍ.

### قواعد:

- الضرب: $10^{n}\times10^{m}=10^{n+m}$ مثل : $10^{6}\times10^{-4}=10^{6-4}=10^{2}$
- المقلوب: $\dfrac{1}{10^{n}}=10^{-n}$ مثل: $\dfrac{1}{10^{-6}}=10^{-(-6)}=10^{6}$
- التقسيم: $\dfrac{10^{n}}{10^{m}}=10^{n-m}$ مثل: $\dfrac{10^{2}}{10^{-3}}=10^{2-(-3)}=10^{5}$
- قوة قوة: $\left(10^{n}\right)^{m}=10^{n\times m}$ مثل: $\left(10^{-3}\right)^{2}=10^{-3\times2}=10^{-6}$

## اكتساب معارف

### كيف يتم الحساب مع أعدادٍ مكتوبة بالصيغة $a\times10^{p}$ ؟

- لإنجاز جداء ضرب أو خارج قسمة أعداد مكتوبة بالصيغة $a\times10^{n}$، نُجمّع قوى العدد 10 على حدتها، ونُجمّع الأعداد الأخرى على حدتها.
- لإنجاز مجموع أو طرح أعداد مكتوبة بالصيغة $a\times10^{n}$، نكتب الحدود بصيغ تتضمن القوة ذاتها للعدد 10.

**مثال** احسب يدوياً واكتب الناتج بالصيغة $a \times 10^{p}$

① $\cdots$ $A = \dfrac{0.75 \times 10^{12} \times 4 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-7}}$ ② $\cdots$ $B = 7.9 \times 10^{-9} + 1\,400 \times 10^{-12}$

**الحل:**

① $\cdots$

$$A = \frac{0.75 \times 10^{12} \times 4 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-7}}$$
$$= \frac{0.75 \times 4}{5} \times \frac{10^{12} \times 10^{-5}}{10^{-7}}$$
$$= \frac{3}{5} \times \frac{10^{7}}{10^{-7}}$$
$$= 0.6 \times 10^{14}$$

② $\cdots$

$$B = 7.9 \times 10^{-9} + 1\,400 \times 10^{-12}$$
$$= 7.9 \times 10^{-9} + 1.4 \times 10^{-9}$$
$$= (7.9 + 1.4) \times 10^{-9} = 9.3 \times 10^{-9}$$

**كيف نحصر عدد بين قوتين متتاليتين ؟**

- لحصر عدد بين قوتين متتاليتين للعدد 10، يمكن كتابة العدد بالصيغة المعيارية.

**مثال** ليكن $A = 2\,105\,395$ و $B = 0{,}059\,4$

احصر كلاً من $A$ و $B$ بين قوتين متتاليتين للعدد 10.

**الحل**

- $A = 2.105\,395 \times 10^{6}$

$\left(1 \times 10^{6} < A < 10 \times 10^{6}\right)$ ، إذن $10^{6} < A < 10^{7}$.

$B = 5{,}94 \times 10^{-2}$

$\left(1 \times 10^{-2} < B < 10 \times 10^{-2}\right)$ ، إذن $10^{-2} < B < 10^{-1}$.

**تحقق من فهمك**

اكتب كل ناتج بالصيغة $10^{p}$ حيث $p$ عدد نسبي.

① $10^{5} \times 10^{7}$ ② $10^{10} \times 10^{-5}$ ③ $10^{-8} \times 10^{4}$ ④ $10^{-9} \times 10^{-3}$

② ① $\frac{1}{10^3}$ ② $\frac{1}{10^{-8}}$ ③ $\frac{1}{10^{-4}} \times 10^4$

③ ① $\frac{10^{11}}{10^6}$ ② $\frac{10^5}{10^{-8}}$ ③ $\frac{10^{-30}}{10^{-10}}$

④ ① $\left(10^3\right)^5$ ② $\left(10^4\right)^{-3}$ ③ $\left(10^{-1}\right)^{-9}$

## تدرب

❶ اكتب كل ناتج بالصيغة $10^p$ حيث $p$ عدد نسبي.

① $\frac{10^2}{10^{-4}}$ ② $\left(10^{-2}\right)^4$ ③ $\frac{1}{10^4} \times 10^{-7}$

❷ اكتب كل ناتج مما يلي بصيغة قوة واحدة للعدد 10.

① $\left(10^2\right)^3 \times 10^4$ ② $10^{-1} \times \left(10^{-2}\right)^4$ ③ $\frac{\left(10^5\right)^2}{10^7}$ ④ $\frac{10^4 \times 10^9}{\left(10^5\right)^3}$

❸ قطر ذرة هيدروجين هو بحدود 0.000 000 1 mm.

**1.** اكتب هذا العدد بصيغة قوةٍ للعدد 10

**2.** احسب الطول الذي نحصل عليه إذا جاورنا على مستقيم واحد عشر ملايين ذرة هيدروجين.

# 5 قوى صحيحة لعدد عادي

**نشاط** : « إدخال واستعمال العدد $a^n$ »

1. احسب، مستخدماً تعريف القوة ( $3^2 = 3 \times 3 \cdots$ ; $5^3 = 5 \times 5 \times 5$ )

① $5^3 \times 5^2$ ② $7^2 \times 7^1$ ③ $8^5 \times 8^2$

④ $\frac{5^3}{5^2}$ ⑤ $\frac{7^2}{7^3}$ ⑥ $\frac{8^4}{8^1}$

⑦ $3^3 \times 5^3$ ⑧ $7^2 \times 5^2$ ⑨ $4^3 \times 6^3$

2. ما هي القواعد التي تجيز الحصول على النواتج السابقة دون العودة إلى تعريف القوة في كل حالة.

## تعلم

### تعريف:

- في حالة $n \geq 2$، يرمز $a^n$ إلى جداء ضرب العدد $a$ بنفسه $n$ مرة.

$$a^n = \underbrace{a \times a \times \cdots\cdots \times a}_{n \text{ عاملاً}}$$

- $a^1 = a$ و في حالة $a \neq 0$، نصطلح على أنَّ $a^0 = 1$ .
- بشكل خاص $1^1 = 1$ وفي حالة $n \neq 0$، $0^n = 0$

**مثال** $(-7)^3 = (-7) \times (-7) \times (-7) = -343$

### تعريف:

في حالة $a \neq 0$، $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ . وبشكل خاص $a^{-1} = \frac{1}{a}$

**مثال** $3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$

### قواعد حساب قوى أعداد عادية

1) $a^n \times a^m = a^{n+m}$ ؛ مثل: $a^3 \times a^5 = a^{3+5} = a^8$

2) $(a.b)^n = a^n \times b^n$ ؛ مثل: $(2\times y)^3 = 2^3 \times y^3 = 8y^3$

3) $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$ ؛ مثل: $\frac{a^2}{a^3} = a^{2-3} = a^{-1} = \frac{1}{a}$

4) $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ ؛ مثل: $\left(\frac{3}{2}\right)^3 = \frac{3^3}{2^3} = \frac{27}{8}$

## اكتسـاب معـارف

### كيف نتعامل مع أولويات العمليات؟

في غياب أقواس ضامة لعبارات جزئية من عبارة تتضمن عمليات متعددة، يكون الحساب وفق الترتيب الآتي:

**1.** القوى **2.** عمليات الضرب والقسمة **3.** عمليات الجمع والطرح

### مثال احسب يدوياً كلاً من:

① $A = (5\times 4)^3$ ② $B = 5\times 4^3$ ③ $C = 5x^3 + 6x^2 - 10$

### الحل

① $A = (5\times 4)^3$ ( نبدأ بإنجاز العملية داخل القوسين )

$$A = (5\times 4)^3 = 20^3 = 8\ 000$$

② $B = 5\times 4^3$ ( لا توجد أقواس، نبدأ بإنجاز قوة العدد 4 )

$$B = 5\times 4^3 = 5\times 64 = 320$$

③ $C = 5x^3 + 6x^2 - 10$ ( نبدأ بإنجاز $(-4)^3$ و $(-4)^2$ )

$$\begin{aligned} C &= 5x^3 + 6x^2 - 10 \\ &= 5(-4)^3 + 6(-4)^2 - 10 \\ &= 5\times(-64) + 6\times 16 - 10 \\ &= -320 + 96 - 10 \\ &= -234 \end{aligned}$$

## تحقق من فهمك

① في كل حالة آتية، اكتب العدد بصيغة قوة عدد نسبي:

① $3\times3\times3\times3\times3\times3\times3$ ② $1.3\times1.3\times1.3\times1.3\times1.3$

② احسب الناتج الصحيح بالصيغة الكسرية أو بالصيغة العشرية.

① $5^{2}$ ② $5^{-2}$ ③ $(-9)^{2}$

④ $\left(\frac{2}{5}\right)^{2}$ ⑤ $\left(-\frac{1}{4}\right)^{3}$ ⑥ $(-2)^{-5}$

③ استخدم خواص القوى لكتابة النواتج بصيغة قوة واحدة.

① $5^{3}\times5^{2}$ ② $(-4)^{3}\times(-4)^{5}$ ③ $8^{2}\times8^{3}\times8^{5}$

④ $3^{4}\times3^{-2}$ ⑤ $\frac{7^{3}}{7^{2}}$ ⑥ $\left(\frac{2}{3}\right)^{3}\times\left(\frac{2}{3}\right)^{2}\times\left(\frac{2}{3}\right)^{7}$

## تدرب

❶ في كل حالة آتية، اكتب العدد بصيغة قوة عدد نسبي:

① $(-2)\times(-2)\times(-2)$ ② $25$ ③ $-32$

❷ احسب الناتج الصحيح بالصيغة الكسرية أو بالصيغة العشرية.

① $1^{9}$ ② $3^{-3}$ ③ $(-0.4)^{2}$

④ $\left(\frac{-3}{-4}\right)^{3}$ ⑤ $\left(-\frac{2}{3}\right)^{2}$ ⑥ $(-0.4)^{-3}$

❸ استخدم خواص القوى لكتابة النواتج بصيغة قوة واحدة.

① $2^{-3}\times2^{-4}$ ② $6^{4}\times6^{-7}$ ③ $(-7)^{-4}\times(-7)^{2}\times(-7)^{-3}$

④ $\frac{2^{5}}{2^{3}}$ ⑤ $\frac{-10}{(-10)^{4}}$ ⑥ $\left(-\frac{5}{7}\right)^{2}\times\left(-\frac{5}{7}\right)^{3}\times\left(-\frac{5}{7}\right)$

④ مكعب طول حرفه $\frac{3}{2}$ dcm احسب حجمه بالسنتيمترات المكعبة.

## نشاط : « إيجاد الجذر التربيعي لعدد موجب»

نعلم أنّ $a^2 = a \times a$ نسمي $a^2$ مربع العدد $a$ املأ الجداول الآتية بأعداد مناسبة.

| العدد $a$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $a^2$ | 0 | 1 | 4 | | | | | | |

| العدد $a$ | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $a^2$ | | | | | | | | | |

| العدد $a$ | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|
| $a^2$ | | | |

## تعلم

### تعريف:

الجذر التربيعي الموجب للعدد الموجب $a$ هو العدد الموجب $b$ مربعه يساوي $a$ ، ونرمزه $\sqrt{a}$

ويقرأ الجذر التربيعي الموجب للعدد $a$

$\sqrt{a} = b$ لأن $b^2 = a$ : $a \geq 0$

### مثال

$\sqrt{144} = 12$ لأن $(12)^2 = 144$.

$\sqrt{361} = 19$ لأن $(19)^2 = 361$.

العدد $-25$ ليس له جذر تربيعي لأنه لا يوجد عدد مربعه يساوي $-25$.

للعدد صفر جذر تربيعي هو $\sqrt{0} = 0$.

الجذر التربيعي للعدد 3 هو $\sqrt{3}$.

### نتائج:

1) ليس للعدد السالب جذر تربيعي.

2) الجذر التربيعي للعدد صفر هو صفر.

## خواص الجذور التربيعية:

### 1. الجذر التربيعي لجداء عددين موجبين

**مثال** $\sqrt{9\times 4}=\sqrt{36}=6$ ونلاحظ أنَّ $\sqrt{9}\times\sqrt{4}=3\times 2=6$ ويمكن تعميم ذلك.

إذا كان: $a\geq 0$ ، $b\geq 0$ فإنَّ: $\sqrt{a\times b}=\sqrt{a}\times\sqrt{b}$

إذا كانت: $a$ ، $b$ ، ..... ، $e$ أعداداً موجبة فإنَّ: $\sqrt{a\times b\times\cdots\times e}=\sqrt{a}\times\sqrt{b}\times\cdots\times\sqrt{e}$

**مثال** $\sqrt{9\times 16}=\sqrt{9}\times\sqrt{16}=3\times 4=12$

**مثال** $\sqrt{36\times 16}=\sqrt{36}\times\sqrt{16}=6\times 4=24$

### 2. الجذر التربيعي لنسبة عددين موجبين

**مثال** $\sqrt{\frac{16}{4}}=\sqrt{4}=2$ ونلاحظ أنَّ $\frac{\sqrt{16}}{\sqrt{4}}=\frac{4}{2}=2$ ويمكن تعميم ذلك.

إذا كان: $a\geq 0$ ، $b>0$ فإنَّ: $\sqrt{\frac{a}{b}}=\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$

**مثال** $\sqrt{0\cdot 0256}=\frac{\sqrt{256}}{\sqrt{10000}}=\frac{16}{100}=0\cdot 16$

### 3. قوة جذر تربيعي لعدد موجب

**مثال** $\sqrt{2^6}=\sqrt{64}=8$ ونلاحظ أنَّ $\sqrt{2}\times\sqrt{2}\times\sqrt{2}\times\sqrt{2}\times\sqrt{2}\times\sqrt{2}=8$ ويمكن $\left(\sqrt{2}\right)^6$ تعميم ذلك.

إذا كان: $a\geq 0$ ، فإنَّ: $\left(\sqrt{b}\right)^n=\sqrt{b^n}$ (حيث $n$ عدد طبيعي).

**مثال** $\left(\sqrt{3}\right)^4=\sqrt{(3)^4}=\sqrt{81}=9$

### 4. الجذر التربيعي لقوة أسها عدد زوجي طبيعي

إذا كان: $a>0$ ، فإنَّ: $\sqrt{b^n}=b^{\frac{n}{2}}$ (حيث $n$ عدد طبيعي زوجي).

**مثال** $\left(\sqrt{3}\right)^4=(3)^{\frac{4}{2}}=(3)^2=9$

**مثال** بسط الجذور الآتية: $\sqrt{8}$ ، $\sqrt{50}$ ، $\sqrt{27}$

**الحل**

$$\sqrt{8} = \sqrt{4 \times 2} = \sqrt{4} \times \sqrt{2} = 2\sqrt{2}$$
$$\sqrt{50} = \sqrt{25 \times 2} = \sqrt{25} \times \sqrt{2} = 5\sqrt{2}$$
$$\sqrt{27} = \sqrt{9 \times 3} = \sqrt{9} \times \sqrt{3} = 3\sqrt{3}$$

( في بعض الآلات الحاسبة، يكتب العدد ثم الزر $\sqrt{\ }$ )

الرمز $\sqrt{\ }$ في آلةٍ حاسبة، يعمل على إيجاد العدد الموجب الذي عُلِم مربعه ( أو قيمة تقريبية له ).

**مثال** مربع مساحته تساوي $8\ cm^2$.

إذا رمزنا إلى طول ضلع هذا المربع بالرمز $x$ مقدراً بالسنتيمتر، كان $x^2 = 8$.

نضغط على أزرار الآلة الحاسبة وفق النسق $\sqrt{\ }$ 8 =، فنجد على الشاشة 2.828427125 .

إذن $x \approx 2.8$.

يسمى العدد $x$ « الجذر التربيعي للعدد 8 » ويرمز إليه بالرمز $\sqrt{8}$.

**تحقق من فهمك**

① اكتب الجذور التربيعية للأعداد 196 ، $-64$ ، 1 ، 0 ، 5 .

② أرض مربعة الشكل مساحتها 225 احسب طول ضلعها.

③ احسب ناتج كل من الأعداد الآتية: ① $\dfrac{\sqrt{72}}{\sqrt{32}}$ ② $\left(\sqrt{5}\right)^6$ ③ $\sqrt{(3)^6 \times (5)^4}$ .

## تدرب

❶ احسب طول ضلع مربع مساحته j $1\ cm^2$ ؟ k $4\ cm^2$ ؟ l $36\ cm^2$ ؟

❷ بسط الجذور الآتية: $\sqrt{75}$ ، $\sqrt{32}$ ، $\sqrt{108}$

❸ مساحةُ مربعٍ تساوي $30\ cm^2$ ويرمز $\ell$ إلى طول ضلعه مقاساً بالسنتمترات.

1. هل $\ell$ عدد صحيح ؟
2. احصر $\ell$ بين عددين صحيحين.
3. استخدم آلتك الحاسبة لحساب $\ell$ مقرباً لأقرب جزء من مئة.

# تمرينات ومسائل

## 1 في كل حالة من الحالات الآتية، إجابة صحيحة واحدة من بين ثلاث إجابات. ضع خطاً تحتها.

❶ $10^{-4} = \cdots$ ..... ① $0.000\ 01$ ② $-10\ 000$ ③ $0.000\ 01$

❷ $\dfrac{1}{10^7} = \cdots$ ① $-10^7$ ② $10^{-7}$ ③ $0.000\ 000\ 01$

❸ الصيغة المعيارية للعدد $385.2$ هي .....

① $3.852 \times 10^2$ ② $3.852 \times 10^{-2}$ ③ $0.385\ 2 \times 10^3$

❹ الصيغة المعيارية للعدد $0.003\ 5$ هي .....

① $3.5 \times 10^{-4}$ ② $35 \times 10^{-4}$ ③ $3.5 \times 10^{-3}$

❺ $10^6 \times 10^{-2} = \cdots$ ① $10^8$ ② $10^4$ ③ $10^{14}$

❻ $\dfrac{10^5}{10^9} = \cdots$ ① $10^{-4}$ ② $10^4$ ③ $10^{14}$

❼ $\dfrac{3 \times 10^4 \times 12 \times 10^2}{2 \times 10^3} = \cdots$ ① $18^3$ ② $(18 \times 10)^3$ ③ $1.8 \times 10^4$

❽ $3.25 \times 10^7$ يكتب أيضاً ....

① $325 \times 10^6$ ② $32.5 \times 10^6$ ③ $0.325 \times 10^6$

❾ $\dfrac{3^2 \times 3^5}{3^4} = \cdots$ يساوي .... ① $\dfrac{1}{2} \times 3^5$ ② $3^3$ ③ $3^6$

❿ مساحة مربع تساوي $35\ m^2$، طول ضلعه بالأمتار مقرباً إلى أقرب جزء من مئة يساوي:

① $5.91$ ② $5.92$ ③ $17.50$

## 2 قلْ إنْ كنت موافقاً أو غير موافق على كلٍ من التأكيدات التالية. علّلْ إجابتك.

| | |
|---|---|
| ❶ تقسيم عدد على مليون يؤول إلى ضربه بالعدد $10^6$. | ❻ $-7^{-2}$ هو مقلوب $-7^2$. |
| ❷ يتألف العدد $21.75 \times 10^{14}$ من 12 رقماً. | ❼ نصف $2^{2\,002}$ هو $2^{1\,001}$. |
| ❸ $7 \times 10^3 + 4 \times 10^5$ يساوي $11 \times 10^8$. | ❽ $2 + 2^{-1}$ يساوي $2^0$. |
| ❹ التقدير التراتبي للعدد $78\ 000\ 000$ هو $8 \times 10^6$. | ❾ مكعب $2x$ هو $2x^3$. |
| ❺ $33 + 3 \times 5^2$ يساوي $2^3 \times 3^3$. | ❿ $-(-5)^3$ عددٌ سالب. |

## 3 من الأرقام إلى الحروف

**مثال:** $10^2$ يكتب **مئة**. على غرار المثال السابق، عبّر كتابةً عن كلٍ من الأعداد التالية:

**1.** ① $10^7$ ② $10^3$ ③ $10^0$

**2.** ① $10^{-4}$ ② $10^{-2}$ ③ $10^{-8}$

**3.** ① $5\times10^6$ ② $2\times10^8$ ③ $3\times10^{-9}$

## 4 أعداد كبيرة

**مثال:** 370 000 000 يكتب، على سبيل المثال، $37\times10\,000\,000$، أي $37\times10^6$

على غرار المثال السابق، عبّر عن كلٍ من الأعداد التالية بصيغتين أخريين:

**1.** ① 120 000 ② 574 000 000 ③ 9 000 000 000

**2.** ① $5\times10^6$ ② $15\times10^{10}$ ③ $3.4\times10^8$

## 5 يحتوي جسم الإنسان على:

- 3 ملايين شعرة في رأسه بدءاً من ولادته حتى مماته.
- 14 مليار خلية عصبية عائشة في دماغه.
- 4 ملايين سنتيمتر مربع من الأمعاء للقيام بمهمة تغذيته.
- بحدود 3 مليارات نبضة قلبية تسمح له بالحياة.

اكتب كلاً من الأعداد السابقة بصيغةٍ تظهر فيها قوةٌ للعدد 10.

## 6 أعداد صغيرة

**مثال:** يُكتب العدد 0.000 84، على سبيل المثال، بالشكل $84\times0.000\,01$، أو $84\times10^{-5}$

على غرار المثال السابق، عبّر عن كلٍ من الأعداد التالية بصيغتين أخريين:

**1.** ① 0.19 ② 0.005 37 ③ 0.034

**2.** ① $3\times10^{-9}$ ② $2.5\times10^{-5}$ ③ $128\times10^{-6}$

## 7 يقدّر العلماء الفيزيائيون عمر الكون 15 مليار سنة.

باستعمال آلتك الحاسبة، احسب العمر المقدر للكون بالثواني.

## 8 احسب ناتج كلٍ من $A=(-6\times3)^2$ و $B=-6\times3^2$

**9** انسخ وأكمل كل مساواة فيما يلي:

① $121.85 \times 10^{\cdots} = 12\ 785$ ② $46.147 \times 10^{\cdots} = 46\ 147$

③ $0.04 \times 10^{\cdots} = 4\ 000$ ④ $10^{\cdots} \times 0.027 = 2.7$

⑤ $10^{3} \times \cdots = 6\ 000$ ⑥ $10^{-2} \times \cdots = 3.14$

⑦ $10^{4} \times \cdots = 17.5$ ⑧ $10^{-1} \times \cdots = 47.68$

**10** اكتب كل ناتج بالصيغة $10^{p}$ حيث $p$ عدد عادي.

① $10^{17} \times 10$ ② $10 \times 10^{-3}$ ③ $10^{-8} \times 10^{8} \times 10^{-5}$

④ $\dfrac{10^{2}}{10^{-4}}$ ⑤ $\left(10^{-2}\right)^{4}$ ⑥ $\dfrac{1}{10^{4}} \times 10^{-7}$

**11** انسخ ثم أكمل كل مساواةٍ آتية:

① $10^{5} \times 10^{\cdots} = 10^{9}$ ② $10^{7} \times 10^{\cdots} = 10^{3}$

③ $10^{-3} \times 10^{\cdots} = 10^{6}$ ④ $10^{\cdots} \times 10^{-5} = 10^{-12}$

**12** انسخ ثم أكمل كل مساواةٍ آتية:

① $\dfrac{10^{3}}{10^{\cdots}} = 10^{3}$ ② $\dfrac{10^{\cdots}}{10^{4}} = 10^{2}$ ③ $\dfrac{10^{3}}{10^{\cdots}} = 10^{-2}$ ④ $\dfrac{10^{\cdots}}{10^{5}} = 10^{-9}$

**13** اكتب كل ناتج مما يلي بصيغة قوة واحدة للعدد 10.

① $\dfrac{10^{3} \times 10^{-6}}{10^{4}}$ ② $\dfrac{10^{-5} \times 10^{2}}{10^{-7}}$ ③ $\dfrac{10^{3} \times 10^{-9}}{10^{2} \times 10^{-4}}$

**14** احسب $C = 4x^{2} - 5x + 2.7$ عند $x = -3$.

**15** **1.** اكتب $5\ 831 \times 10^{7}$ بالصيغة $a \times 10^{11}$.

**2.** أوجد الصيغة المعيارية للعدد $0.061 \times 10^{-17}$.

**16** اكتب كلاً من الأعداد الآتية بالصيغة المعيارية:

① $3\ 400 \times 10^{-5}$ ② $3 \times 10^{6} \times 6 \times 10^{-4}$

③ $21.5 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{4}$ ④ $9.2 \times 10^{-1} \times 4.3 \times 10^{-5}$

**17** احسب ناتج كلٍ من العددين التاليين واكتبه بالصيغة $a \times 10^{p}$.

① $A = \dfrac{0.25 \times 10^{9} \times 8 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-5}}$ ② $B = 5.7 \times 10^{-7} \times 1\,200 \times 10^{-10}$

**18** احسب ناتج كل عدد واكتبه بالصيغة المعيارية.

① $12 \times 10^{7} \times 15 \times 10^{4}$ ② $12 \times 10^{7} + 15 \times 10^{4}$

① $8.3 \times 10^{4} \times 135.2 \times 10^{4}$ ② $591 \times 10^{8} + 2.8 \times 10^{8} - 0.05 \times 10^{12}$

① $\dfrac{45 \times 10^{6}}{9 \times 10^{3}}$ ② $\dfrac{18 \times 10^{4} \times 5 \times 10^{-7}}{4 \times 10^{-3} \times 0{,}9 \times 10^{10}}$

① $\dfrac{49 \times 10^{-3}}{28 \times 10^{-5}}$ ② $49 \times 10^{-3} + 28 \times 10^{-5}$

**19** في كل حالة تالية، احسب ناتجي العددين ثم قارن بينهما:

① $-2^{3}$ ثم $(-2)^{3}$ ② $-2^{4}$ ثم $(-2)^{4}$

③ $3^{4}$ ثم $3^{2} + 3^{2}$ ④ $10^{2}$ ثم $5^{2} + 5^{2}$

**20** احسب ناتج كلٍ مما يلي:

① $5 \times 2^{2} - 3 \times 8$ ② $5(2^{2} - 3 \times 8)$ ③ $5 \times (2^{2} - 3) \times 8$ ④ $(5 \times 2^{2} - 3) \times 8$

**21** احسب ناتج كلٍ مما يلي:

① $3 \times 4^{2} + 5$ ② $(3 \times 4)^{2} + 5$ ③ $3 \times (4^{2} + 5)$ ④ $\left(3 \times (-4)^{2}\right) + 5$

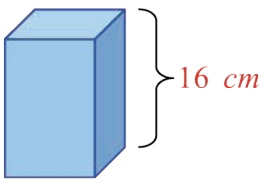
**22** احسب ناتج كلٍ مما يلي:

① $3(5-7)^{2} + (2^{3})^{2}$ ② $3 \times 5 - 7^{2} + (2^{3})^{2}$ ③ $3 \times (5 - 7 + 2^{3})^{2}$

**23** يقدَّر عمر الأرض بحوالي $454 \times 10^{7}$ سنة.

كم مليوناً من السنوات عمر الأرض ؟ اكتبه بالصيغة المعيارية

**24** متوازي مستطيلات قائم، قاعدته مربع.




ارتفاعه يساوي 16 cm وحجمه يساوي $1\,550\ \text{cm}^3$.

احسب القيمة التقريبية لطول ضلع قاعدة الشكل لأقرب جزء من مئة.

## لإحراز تقدم

### 25 عمليات على قوى العدد 10

لحساب $10^n \times 10^m$ نجمع الأسس، أي $10^n \times 10^m = 10^{n+m}$.

مثال: $10^3 \times 10^2 = 10^{3+2} = 10^5$

لحساب $10^n \div 10^m$ نطرح الأسس، أي $10^n \div 10^m = 10^{n-m}$.

مثال: $10^5 \div 10^2 = 10^{5-2} = 10^3$

لحساب $\left(10^n\right)^m$ نضرب الأسس، أي $\left(10^n\right)^m = 10^{n \times m}$.

مثال: $\left(10^4\right)^2 = 10^{4 \times 2} = 10^8$

اكتب ناتج كلٍ مما يلي ثم اكتبه بالشكل $10^n$

① $10^{15} \times 10^{-1} \times 10^3$ ② $\left(10^2\right)^4 \times 10^{-3}$ ③ $\dfrac{10^3}{10^2 \times 10^{-7}}$ ④ $\dfrac{\left(10^3\right)^2}{\left(10^{-1}\right)^4}$

### 26 تغيير كتابة عدد

**مثال:** لكتابة $189 \times 10^7$ بالصيغة $a \times 10^8$، نتصرف كالآتي:

$$189 \times 10^7 = \frac{189}{10} \times 10^7 \times 10 = 18.9 \times 10^8$$

تصرف بطريقة مماثلة لما ورد في المثال السابق.

1. اكتب $489 \times 10^7$ بالصيغة $a \times 10^5$.
2. اكتب $67 \times 10^4$ بالصيغة $b \times 10^7$.
3. اكتب $128 \times 10^{-5}$ بالصيغة $1.28 \times 10^n$.

### 27 الكتابة بالصيغة المعيارية

**مثال:** $45 \times 10^8 = 4.5 \times 10 \times 10^8 = 4.5 \times 10^9$

كتبنا 45 بالصيغة $a \times 10^n$، حيث $a$ عدد ذو رقم صحيح واحد مغاير للصفر.

تصرف بطريقة مماثلة لما ورد في المثال السابق لكتابة كلٍ من الأعداد الآتية بالصيغة المعيارية:

① 347 ② 0.004 7 ③ 68.5

④ $936 \times 10^4$ ⑤ $0.024 \times 10^{-2}$ ⑥ $53.18 \times 10^{-3}$

## 28 جمع وطرح قوى العدد 10

لجمع أو طرح عددين بالصيغة $a\times10^{p}$ و $b\times10^{q}$، نكتبهما بقوتين متساويتين للعدد 10.

**مثال:**

$$2\times10^{3}+4\times10^{4}=\frac{2}{10}\times10\times10^{3}+4\times10^{4}=0.2\times10^{4}+4\times10^{4}$$
$$=(0.2+4)\times10^{4}=4.2\times10^{4}$$

**1.** انسخ وأكمل:

$$2\times10^{5}-3\times10^{8}=\cdots\times10^{8}+3\times10^{8}=(\cdots+3)\times10^{8}=\cdots\times10^{8}$$

**2.** اكتب كلاً من الأعداد الآتية بالصيغة $a\times10^{p}$:

① $4\times10^{22}-3\times10^{18}$ ② $5\times10^{-3}+6\times10^{-5}$

③ $10^{17}-2\times10^{15}+3\times10^{13}-4\times10^{11}$

## 29 تعلم الكتابة

اقرأ نص السؤال، ثم اقرأ حل التلميذ. بعد ذلك، أجب عن السؤال آخذاً بالاعتبار مُجمل الملاحظات حول حل التلميذ.

**النص :**

$A=\dfrac{5\times10^{-3}\times12\times10^{4}}{3\times10^{5}}$ و $B=\left(\dfrac{3}{4}\right)^{2}-\dfrac{9}{5}$

**1.** احسب العدد $A$ واعطِه الصيغة المعيارية.

**2.** اكتب $B$ بصيغة كسر.

**حل التلميذ:**

**1.** $A=\dfrac{0.005\times120000}{300000}=0.002$

**ملاحظات المصحح:**

① عند كتابة $\dfrac{0.005\times120000}{300000}$ لم تستعمل قواعد العمليات على قوى العدد سؤال محرّم.

② الصيغة $0.002$ ليست معيارية.

$B=-\dfrac{99}{80}$ عليك أن تنجز الحل بالتفصيل.

## للتعمق

### 30 تحويلات

استخدم قوى العدد 10 لإنجاز التحويلات الآتية:

**1.** ① $1\ \text{mm} = \cdots \text{m}$ ② $1\ \text{km} = \cdots \text{m}$

( m : متر ؛ mm : ميليمتر ؛ km : كيلومتر )

**2.** ① $1000\ t = \cdots \text{dg}$ ② $1\ \text{mg} = \cdots \text{kg}$

( t : طن ؛ dg : ديكاغرام ؛ mg : ميليغرام ؛ kg : كيلوغرام )

**3.** ① $10\ \text{m}^2 = \cdots \text{km}^2$ ② $1\ \text{mm}^2 = \cdots \text{m}^2$

③ $10\ \text{cm}^2 = \cdots \text{dm}^2$ ④ $1000\ \text{mm}^2 = \cdots \text{cm}^2$

**4.** ① $462\ \text{km}^3 = \cdots \text{m}^3$ ② $23.7\ \text{dam}^3 = \cdots L$

### 31 تبسيط الكتابة

يرمز $x$ إلى عددٍ نسبي غير معدوم. اكتب كلاً من الأعداد الآتية، في كل حالة، بأبسط ما يمكن:

**1.** ① $x^3 \times x^4$ ② $x^2 \times x^{-3}$ ③ $x^{-2} \times x^{-3}$

**2.** ① $\dfrac{x^5}{x^3}$ ② $\dfrac{x^2}{x^5}$ ③ $\dfrac{x^{-3}}{x^4}$

**3.** ① $\left(x^5\right)^2$ ② $\left(-5x\right)^2$ ③ $\left(3x^2\right)^3$

### 32 مساحة وحجم

**1.** كم يبلغ طول ضلع مربع مساحته $15^{10}\ \text{cm}^2$ ؟

**2.** كم يبلغ طول حرف مكعب حجمه $7^{15}\ \text{cm}^3$ ؟

**3.** كم يبلغ مجموع أطوال أحرف مكعب حجمه $12^{21}\ \text{cm}^3$ ؟

### 33 مساحة ومعادلة

ليكن $ABC$ مثلثاً قائم الزاوية في $A$ ، عُلِمَ أنَّ $AC = 2AB$ . نرمز بالرمز $x$ إلى طول الضلع $[AB]$ بالسنتيمترات.

**1.** احسب، بدلالة $x$ ، مساحة المثلث $ABC$ .

**2.** عند أية قيمة للرمز $x$ تكون مساحة المثلث $64\ \text{cm}^2$ ؟

# الوحدة الرابعة

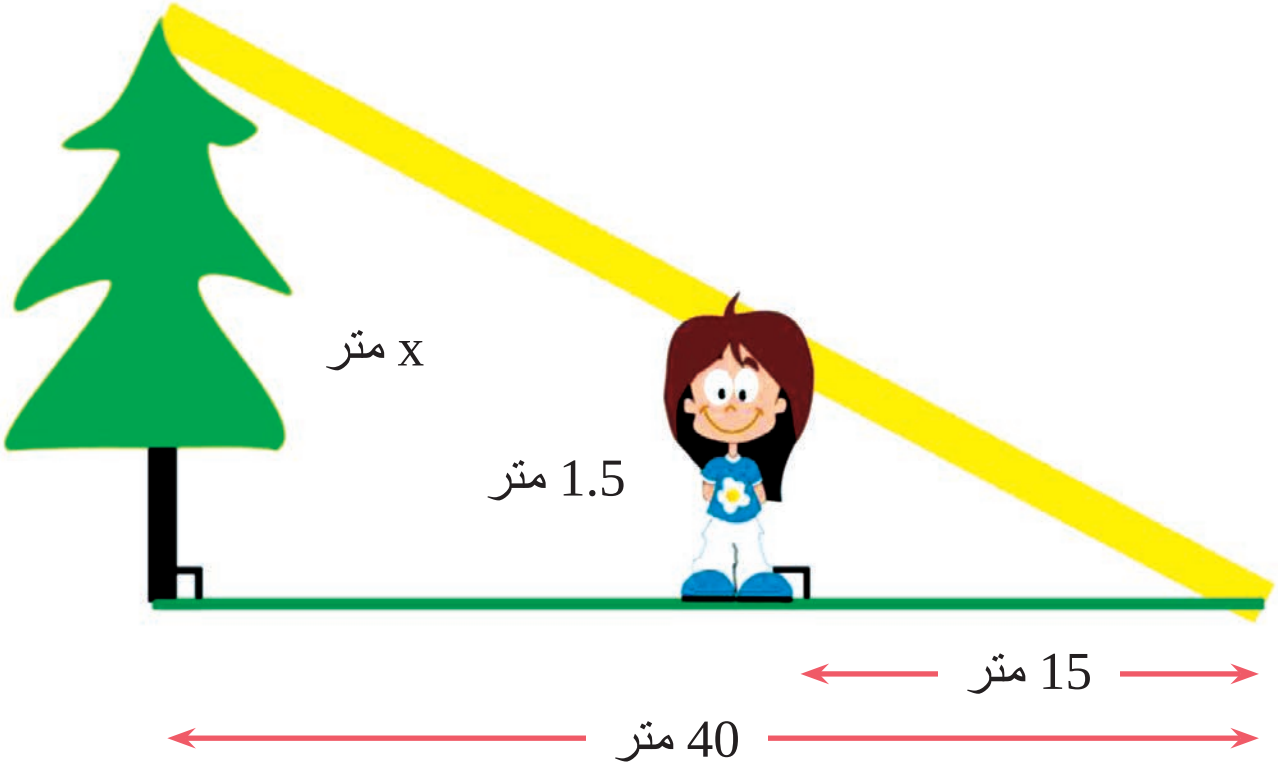
# النسبة والتناسب

1. التَّناسُب
2. النِّسبَة المئوية
3. مقياس الرَّسم
4. وحدات القياس
5. المُعدَّل والحركة المنتظمة

في التناسُب:

$$\frac{12}{16} = \frac{3}{4}$$

وسطين — طرفين



# 1 التَّناسُب

## صِلةُ الدَّرس:

تعرَّفت سابقاً استخدام النِّسبَة للمقارنة بين مقدارين بقسمة أحدهما على الآخر وعلمتَ أن التَّناسُب هو تساوي نسبتين، وسوف تتَعلَّمُ في هذا الدَّرس جداول التَّناسُب ومعامل التَّناسُب.

### انطلاقة نشطة

❶ إذا كان ثمن قلمين 15 ليرة سورية كم تتوقع أن يساوي ثمن 10 أقلام من هذا النوع.

❷ الجَدول الآتي يبيّن أسعار كميَّات مختلفةٍ من الموز:

| الوزن بالكيلو غرام | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| السِّعر بالَّليرة السورية | 75 | 150 | 225 | ..... |

× □

والمطلوب:

- أكملْ ما يأتي:

$$\frac{75}{1}=\ldots\ldots\ ,\ \frac{150}{2}=\ldots\ldots,\ \frac{225}{3}=\ldots\ldots$$

نلاحظ أنّ.....

- ضع العدد المناسب في المستطيل السَّابق.
- استنتج ثمن 4kg من الموز.
- بمبلغ 900 ليرة سورية كم كيلو غرام من الموز تستطيع أن تشتري؟

**سوفَ تتَعلَّم:**

- إكمال جدول التَّناسُب
- قاعدة الضَّرب التَّقاطعي
- التَّمثيل البياني لنقاط متناسبة

**في الطبخ:**

**تذكر:**

يستخدم الطَّبَّاخون في المطاعم التَّناسُب لمعرفة المقادير المناسبة لوجبة معينة.

- عندما تتساوى عدَّة نسب نسمِّيها نسباً متكافئة.
- للحصول على نسب متكافئة نضرب حدَّي النِّسبَة بعددٍ مغايرٍ للصِّفر أو نقسِّم حدَّي النِّسبَة على عددٍ مغايرٍ للصِّفر.

## تعلم (جدول التَّناسُب):

- نقول إنَّ مقدارين متناسبان إذا نتج أحدهما عن الآخر بضربه بعدد، ونسمِّي هذا العدد معامل التَّناسُب.
- ففي الجَّدول السَّابق نلاحظ أن الأعداد في السَّطر الثَّاني تنتج عن الأعداد المقابلة لها في السَّطر الأوَّل بالضَّرب بالعدد 75. نسمِّي الجَّدول السَّابق جدول تناسب والعدد 75 معامل التَّناسُب.

### مثال 1:

في معمل سكَّر حمص تمَّ تسجيل كميَّات الشَّوندر السُّكري المصنَّع، وكميَّات السُّكَّر المُنْتَجَة في خمسة أيام متتالية، وتمَّ تجميعها في الجَّدول الآتي:

| اليوم | الأوَّل | الثَّاني | الثَّالث | الرَّابع | الخامس |
|---|---|---|---|---|---|
| كميَّة الشَّوندر | 20 طن | 25 طن | 30 طن | 24 طن | 28 طن |
| كميَّة السُّكر | 2.4 طن | 3 طن | 3.6 طن | 2.28 طن | 3.36 طن |

× 0.12

من الجَّدول نجد $\frac{3.36}{28} = \frac{2.28}{24} = \frac{3.6}{30} = \frac{3}{25} = \frac{2.4}{20} = 0.12$، فالجَّدول السَّابق جدول تناسب.

نسمِّي العدد 0.12 معامل التَّناسُب ويكون

$30 \times 0.12 = 3.6$ , $25 \times 0.12 = 3$ , $20 \times 0.12 = 2.4$

$28 \times 0.12 = 3.36$ , $24 \times 0.12 = 2.28$

### مثال2:

يمثِّلُ الجَّدول الآتي العلاقة بين عمر طارق وطوله:

| طول طارق بالأمتار | 1 | 1.40 | 1.70 |
|---|---|---|---|
| عمر طارق بالسَّنوات | 5 | 10 | 18 |

لاحظ أن $\frac{2}{10} = \frac{1}{5} \neq \frac{1.40}{10}$

فالجَّدول السَّابق ليس جدول تناسب. وعموماً لا يتناسب عمر الإنسان مع طوله.

### مثال3

يقطع زورق في البحر مسافة 3 كيلومترات في 4 دقائق، فإذا كانت المسافات الَّتي يقطعها متناسبة مع الزَّمن، ما الزَّمن الذي يحتاجه الزورق لقطع مسافة 12 كيلو متراً ؟

نلاحظ أنّ 12 كيلومتراً تساوي أربعة أضعاف الثلاث كيلومترات فيلزمها أربعة أضعاف الزمن اللازم لقطع ثلاث كيلومترات أي $4\times 4=16$ دقيقة.

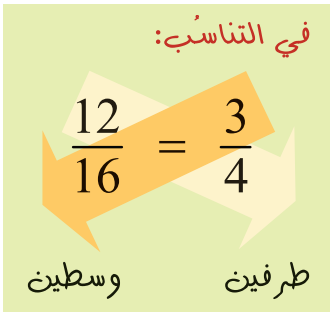
ومنه جدول التناسب الآتي:

| المسافة المقطوعة ( كيلو متر) | 3 | 12 |
|---|---|---|
| الزَّمن اللاَّزم ( دقيقة ) | 4 | 16 |

## تعلم (قاعدة الضَّرب التَّقاطعي):

في التَّناسُب: جداء الطَّرفين يساوي جداء الوسطين.

ونسمّي هذه القاعدة: قاعدة الضَّرب التَّقاطعي.




**مثال:**

سجَّل سعيد عدد نبضات القلب في مدتين مختلفتين، فكان عدد النَّبضات في 15 ثانية مساوياً 18 نبضة، وفي 20 ثانية مساوياً 24 نبضة، كما في الجَّدول:

| عدد النَّبضات | 24 | 18 |
|---|---|---|
| الزَّمن بالثواني | 20 | 15 |

بيِّنْ أنّ الجَّدولَ هو جدول تناسب.

**الحل:**

نلاحظ أنّ $\frac{6}{5}=\frac{4\times 6}{4\times 5}=\frac{24}{20}$ و $\frac{6}{5}=\frac{3\times 6}{3\times 5}=\frac{18}{15}$ إذن والجَّدول هو جدول تناسب. $\frac{18}{15}=\frac{24}{20}$

## تعلم (إكمال جدول التَّناسُب)

- يمكنْ إكمال جدولَ تناسب إذا عُلم منه عددان متناسبان(غير معدومين)
- ننتقل من $a$ إلى $b$ بأن نضرب $a$ بالنِّسبَة $\frac{b}{a}$

| $a$ | $\times\frac{b}{a}$ |
|---|---|
| $b$ | |

## مثال

① احسب العدد $b$ حتى يكون الجَّدول الآتي جدول تناسب.

| | |
|---|---|
| 3 | 15 |
| $b$ | 35 |

$\times \frac{7}{3}$

② احسب العدد $t$ حتى يكون الجَّدول الآتي جدول تناسب.

| | |
|---|---|
| 8 | $t$ |
| 5 | 1.5 |

$\times \frac{8}{5}$

## الحل:

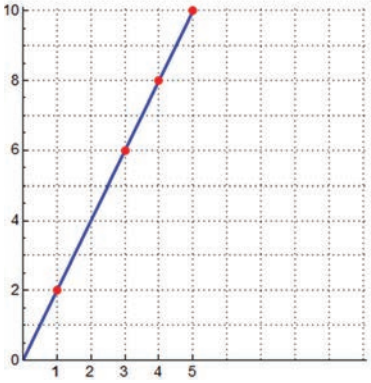
① الجَّدول المعطى جدولُ تناسب، ولمّا كان $\frac{35}{15}=\frac{7}{3}$ كان $b=3\times\frac{7}{3}$ ومنه $b=7$

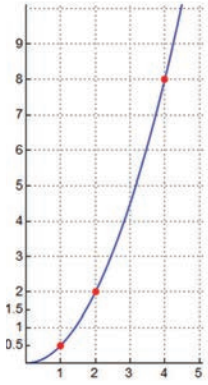
② الجَّدول المعطى جدولُ تناسب، ومنه $t=1.5\times\frac{8}{5}$ ومنه $t=\frac{15\times8}{50}=\frac{3\times8}{10}=2.4$

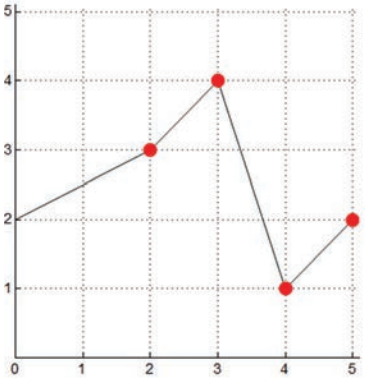
# التَّمثيل البياني لنقاط متناسبة

### انطلاقة نشطة

لدينا ثلاثة جداول مُعطاة وثلاثة تمثيلات بيانيَّة







| A | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | 4 | 3 | 2 |
| 2 | 1 | 4 | 3 |

| B | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | 4 | 3 | 1 |
| 10 | 8 | 6 | 2 |

| C | | |
|---|---|---|
| 4 | 2 | 1 |
| 8 | 2 | 0.5 |

يمكن افتراض أنّ كل عمود في كل جدول من الجداول السابقة يمثل إحداثيّتي نقطة فاصلتها العدد الموجود في السطر الأول وترتيبها العدد الموجود في السطر الثاني.

① ارفق بكلِّ جدول التَّمثيل البياني الَّذي يناسبه.

② من بين الجداول الثَّلاثة حدِّدْ الجَّداول المتناسبة، وما نوع خطها البياني.

## تعلم

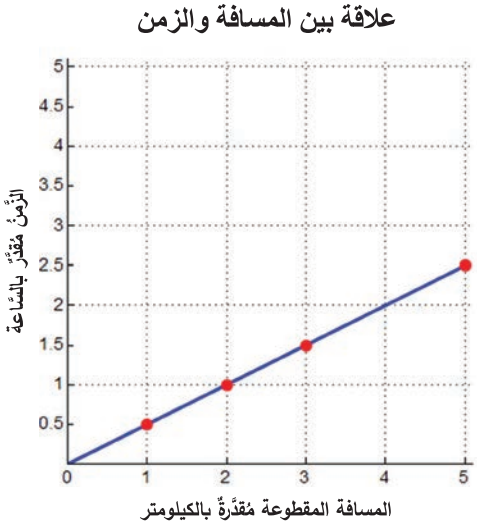
إذا كانت النُّقاط تقع على استقامة واحدة مع المبدأ فإن فواصل هذه النُّقاط متناسبة مع تراتيبها.

### مثال علاقة تناسب طردي

التَّمثيل البياني الآتي يوضِّح المسافة الَّتي قطعها عزَّام خلال الفترات الزَّمنية المسجلة.

① هلِ المسافة والزَّمن متناسبان؟ علِّلْ ذلك؟

②أكملْ بقراءة الرسم البياني المجاور الجَّدول الآتي:




| المسافة المقطوعةُ مُقدَّرةٌ بالكيلومتر | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| الزَّمنُ مُقدَّرٌ بالسَّاعة | 0.5 | ..... | 1.5 | ..... |

الحل:

①نلاحظ أنّ النّقاط تقع على استقامة واحدة مع المبدأ، إذن المسافة والزَّمن متناسبان.

②من التَّمثيل البياني لدينا النُّقطة الَّتي فاصلتها 2 ترتيبها 1 والنُّقطة الَّتي فاصلتها 4 ترتيبها 2.

| المسافة المقطوعةُ مُقدَّرةٌ بالكيلومتر | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| الزَّمنُ مُقدَّرٌ بالسَّاعة | 0.5 | 1 | 1.5 | 2 |

## تحقق من فهمك

هل توجدُ حالةُ تناسب في كلٍّ من العباراتِ الآتية:

①ثمن مجموعة من الدَّفاتر وعدد هذه الدَّفاتر.

② طول ضلع أيِّ مربَّع ومحيطه.

③مجموع درجات الطَّالب وعمره.

④محيط الدَّائرة ونصف قطرها.

## تدرب

❶ بيّنْ أيّاً من الجداول الآتية هو جدول تناسب؟

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9 | 8 | 7 | 6 | 5 |
| 63 | 56 | 49 | 42 | 35 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12 | 22.44 | 1.8 | 4.4 |
| 0.3 | 0.56 | 0.045 | 0.11 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12 | 7.5 | 4.5 | 3 |
| 15 | 17.5 | 10.5 | 7 |

❷ احسب عامل التَّناسُب في كلٍّ من جداول التَّناسُب المعطاة

| | |
|---|---|
| 4.5 | 7.5 |
| 1.8 | 30 |

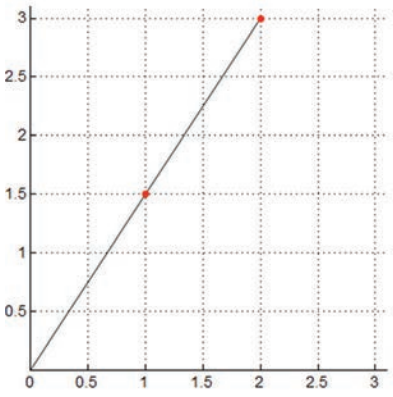
| | |
|---|---|
| 24 | 8 |
| 15 | 5 |

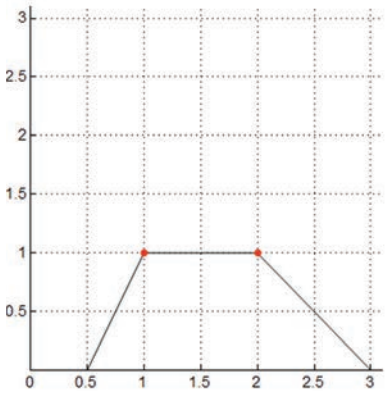
| | |
|---|---|
| 13.5 | 3 |
| 9 | 2 |

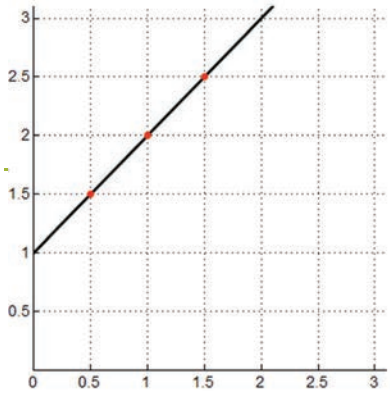
❸ احسب $x$ و $y$ ليكون الجدول المعطى جدول تناسب.

| | | |
|---|---|---|
| 7.5 | 4.5 | 8 |
| $y$ | 9 | $x$ |

❹ ما التَّمثيل البياني الَّذي يمثِّلُ تناسباً فيما يلي:



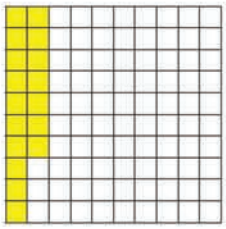
# 2 النِّسبَةُ المئوية

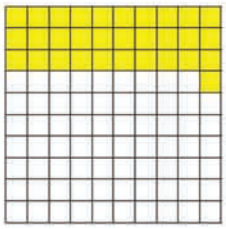
## صِلةُ الدَّرس:

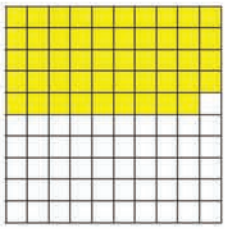
تَعلَّمْت في الدَّرس السَّابق التَّناسُب، وسنتَعلَّمْ في هذا الدَّرس إيجاد المقادير المتناسبة، إذا عُلِمَتْ إحدى نسب هذا التَّناسُب.

### انطلاقة نشطة

❶ كل شكل مما يأتي يحوي 100 مربَّعاً. اكتب النِّسبَة الَّتي تمثِّل عدد المربَّعات الصَّفراء إلى عدد المربعات الكلي في كلِّ شكل.

a 

b 

c 

❷ انقل الجَّدول إلى دفترك ثم املأ هذه المربَّعات:

❸ قرَّرَ أحد الآباء تخصيص هدية رمزية للمتفوِّق من أبنائه الثَّلاثة، والَّذين كانت علاماتهم على النحو الآتي (حصلت زينة على 15 من أصل 20 ، حصلت لجين على 45 من أصل 50 ، حصل رامي على 8 من أصل 10)

| | | |
|---|---|---|
| $\frac{32}{100} = \square\,\%$ | $\frac{8}{10} = \frac{\square}{100} = \square\,\%$ | $\frac{19}{50} = \frac{\square}{100} = \square\,\%$ |
| $\frac{\square}{100} = 8\,\%$ | $\frac{124}{200} = \frac{\square}{100} = \square\,\%$ | $\frac{11}{25} = \frac{\square}{100} = \square\,\%$ |

هل يُمكنك أنْ تحدِّدَ المتفوقَ مباشرة؟

ما هي النِّسبَة المئوية لعلامة زينة؟

ما هي النِّسبَة المئوية لعلامة لجين؟

ما هي النِّسبَة المئوية لعلامة رامي؟

هل يمكنك أنْ تحدِّد المتفوق الآن؟

## تعلّمْ(إيجاد النِّسبَة المئوية من جدول التَّناسُب):

| | |
|---|---|
| $a$ | |
| $b$ | 100 |

- النِّسبَة المئوية هي نسبة عددٍ ما إلى العدد 100.
- يؤول إيجاد النِّسبَة المئوية الَّتي تمثلها $a$ من $b$ إلى إكمال جدول التَّناسُب المجاور. (حيث $a,b$ غير معدومين) .

### مثال

ثمن حاسوب 59000 ليرة دونَ ضريبة، فإذا عَلمتَ أنَّ الضريبةَ المفروضةَ عليه هي 2950 ليرة؛ أَوجدْ النِّسبَة المئوية الَّتي تمثلها الضريبة من ثمن الحاسوب.

### الحل:

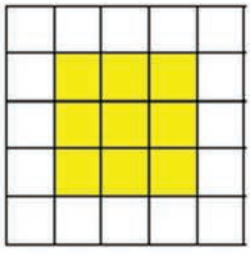
| | |
|---|---|
| 2950 | $x$ |
| 59000 | 100 |

$$100\times\frac{2950}{59000}=5$$

ومنه تمثِّل الضريبة 5% من ثمن الحاسوب.

### نشاط :

في الشَّكل المجاور:



1- عدد المربَّعات الصِّفراء ..... $=a$ وعدد المربَّعات الكلِّي ..... $=b$

2- احسب النِّسبَة المئوية $k$ الَّتي تمثِّل عدد المربَّعاتِ الصَّفراء؟

3- أَوجدْ ناتجَ ضربِ النِّسبَة المئوية النَّاتجة بالعدد الكلِّي للمربَّعات؟

4- على ماذا يدلُّ العددُ الناتج؟

### تعلم

إذا كانت $k$ النِّسبَة المئوية للعدد $a$ من العدد $b$ فإنَّ $a=kb$.

مثال 1: أعلنَ محلٌ عن حسومات لفائدة الطُّلَّاب،

①اشترى مازن من المحل أقلاماً ثمنها قبل الحسم 160ل.س فكم يوفّر مازن إذا كانت نسبة الحسم على الأقلام 40%؟

يوفر مازن 40% من 160 ويساوي $160\times\frac{40}{100}=64$ ل.س

②اشترت رانيا لعبةً مكتوبٌ عليها السِّعر 240 ليرة سورية، ولمّا دفعت ثمنها وجدت أنّه 180 ليرةً سورية فقط. أَوجدْ النِّسبَة المئويّة للحسم على الألعاب؟

مقدار الحسم $240-180=60$ ل س

### مثال 2:

بلغَتْ فاتورةُ مهنَّد في أحد المطاعم 2800ليرة سورية فإذا كانت الضريبة 3% فكم سيدفع مهنَّد.

الحل:

قيمة الضريبة $2800\times0.03=84$ ليرة سورية

المبلغُ الَّذي سيدفعه مهنَّد = قيمة الفاتورة + قيمة الضَّريبة.

المبلغُ الذي سيدفعه مهند $2800+84=2884$ ليرة سورية.

### مثال3:

اكتب العدد $\frac{1}{3}$ بشكل نسبة مئوية.

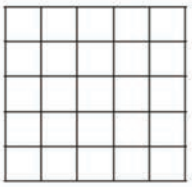
الحل:

$$\frac{1}{3}=\frac{x}{100}\quad \text{ومنه}\quad x=\frac{100\times1}{3}\approx33.3\quad \text{أي}\quad \frac{1}{3}\approx33.3\%$$

## تحقق من فهمك

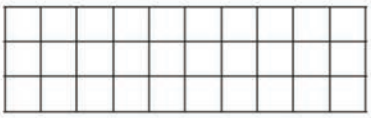
انقل الأشكال الآتية إلى دفترك ثم لَوِّن عدداً من المربَّعات يمثِّلُ النِّسبَة المئوية الموجودة أسفل كلِّ شكل.

**a**



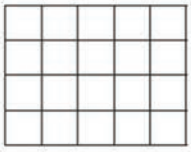
36%

**b**



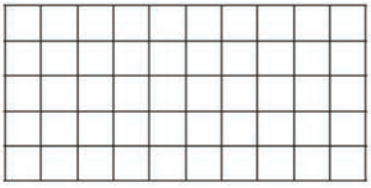
40%

**c**



65%

**d**



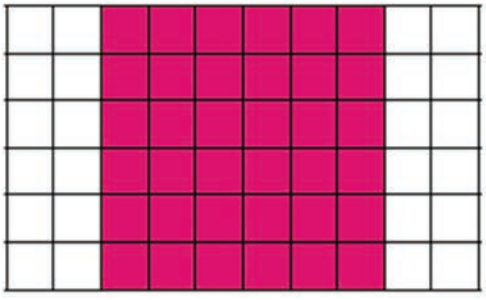
28%

## تدرب

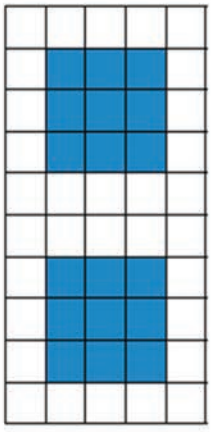
❶ اكتب النِّسبَة المئوية الَّتي تمثِّلُ عدد المربَّعات البيضاء في كلِّ شكل.

*a*)

*b*)



*c*)



❷ تمَّ تزيين 5% من أشجارِ الحدَّيقة فكان عدد الأشجار المزيّنة 14 شجرة فكم عدد الأشجار.

❸ إذا كانت نسبة الطُّلَّاب الناجحين في إحدى المدارس تساوي 88% ماذا تساوي نسبة الطُّلَّاب الرَّاسبين.

# 3 مقياس الرَّسم

## سوفَ تتَعلَّم:

- استخدام مقياس الرَّسم لحساب الأطوال الحقيقية أو الأطوال على الرسم.

## في الهندسة:

يستخدم المهندسون المعماريون مقياس الرَّسم لرسم مخططات المدن والحدائق والأبنية.

## صِلةُ الدَّرس:

نحتاج لتمثيل الأشياءِ الحقيقيَّة برسومٍ ذاتِ أبعادٍ معقولةٍ نستطيعُ التَّعاملَ معها، بحيث تكون الأطوال على الرَّسم متناسبةً مع الأطوال الحقيقيَّة.

### انطلاقة نشطة

1- ضعْ واحدَة القياس المناسبة: 4..... = 4000..... = 400 000 cm

2- عند رسم المخطَّط الهندسيّ لقطعة أرضٍ مستطيلة الشَّكل، كان عرضها على الورق 8 cm، فإذا كان بعداها الحقيقيّان 32 m و 100 m. كم يبلغ طولُها على الورق؟

3- البعد بين مدينتين في الخارطة 6 cm، والبعد الحقيقيُّ بينهما 3 km، كم سنتيمتراً هو البعد بين العاصمة والميناء في نفس الخارطة إذا كان البعد الحقيقي بينهما 90 km؟

4- عرض المدرِّس خارطةً، مكتوبٌ عليها : مقياس الرَّسم $\frac{1}{100000}$.

① إذا كان البعد في الخارطة بين مدينتين 7 cm، احسب المسافة الحقيقيَّة بينهما.

② إذا كانت المسافة بين بلدتين 30 km، احسب البعد بينهما في الخارطة.

### تعلم

- يُستخدَم مقياس الرَّسم لتمثيل أشكالٍ كبيرةٍ جدًّا أو صغيرةٍ جدًّا.
- الأطوال الحقيقيَّة والأطوال على الرَّسم بالترتيب ذاتِه هي أعدادٌ متناسبة.
- مقياس الرَّسم لا واحدةَ له، لأنَّه نسبة مقدارين لهما الواحدة نفسها.

$$\text{مقياس الرَّسم} = \text{معامل التَّناسُب} = \frac{\text{المسافة على الرَّسم}}{\text{المسافة الحقيقيَّة}}$$

قاست حلا المسافة بين مدينتين على الخريطة باستعمال المسطرة فوجدتها $8\,cm$، وعند بحثها عن المسافة الحقيقيَّة وجدتها $80\,km$ فما هو مقياس الرَّسم.

## الحل:

$$\text{مقياس الرَّسم} = \frac{\text{المسافة على الرَّسم}}{\text{المسافة}}$$

$$= \frac{8}{8000000} = \frac{1}{1000000}$$

### مثال2

قاس فؤاد بعدي مزرعةٍ مستطيلة الشَّكل على المخطَّط فوجد $10\,cm$ و $19\,cm$، وإذا كان مقياس الرَّسم $\frac{1}{500}$، ما المساحة الحقيقيَّة لهذه المزرعة؟

## الحل:

$$\text{العرض الحقيقي للمزرعة} = \frac{\text{العرض على الرسم}}{\text{مقياس الرسم}} = \frac{10}{\frac{1}{500}} = 10 \times 500 = 5000\ cm = 50\,m$$

$$\text{الطول الحقيقي للمزرعة} = \frac{\text{الطُّول على الرسم}}{\text{مقياس الرسم}} = \frac{19}{\frac{1}{500}} = 19 \times 500 = 9500\ cm = 95\,m$$

المساحة الحقيقيَّة لهذه المزرعة = الطُّول الحقيقي × العرض الحقيقي.

المساحة الحقيقيَّة لهذه المزرعة: $S = 95 \times 50 = 4750\,m^2$

## تحقق من فهمك

رُسمتْ خريطة الجمهورية العربية السورية داخل مستطيل طوله 8 cm وعرضه 6 cm

① إذا كان طول المستطيل الحقيقي هو 800 km احسب مقياس الرَّسم.

② احسب العرض الحقيقيَّ للمستطيل.

③ إذا كانت المسافة بين دمشق وحمص على الخريطة 1.6 cm احسب المسافة الحقيقيَّة بينهما

## تدرب

❶ املأ كلَّ فراغ في جدول التَّناسُب الآتي بالعدد المناسب واحسب مقياس الرَّسم.

| | | | |
|---|---|---|---|
| المسافة على المخطَّط بـ cm | 7 | 8 | ..... |
| المسافة الحقيقيَّة بـ cm | 1400 | ..... | 2000 |

❷ في رسمٍ توضيحيٍ لحشرةٍ طولها 3 mm، يظهر قرنُ استشعار طوله في الرَّسم 12 cm، إذ الحشرة في الرَّسم 45 cm، ما هو الطُّول الحقيقيَّ لقرن الاستشعار؟ ما قيمة مقياس الرَّسم؟

❸ اشترى بسَّام مكتباً سطحه مستطيل الشَّكل، بعداه على المخطَّط 6.7 cm و 7 cm وكان مقياس المخطَّط $\frac{1}{200}$. دفع بسام 300000 ليرة سورية مقدَّماً من ثمن المكتب والباقي يسدِّده المصرف شهريّة لمدة 15 عاماً. يسدّد بسام 9050 ليرة شهرياً.

① ما المساحة الحقيقيَّة للمكتب بالمتر المربَّع؟

② ما كلفة المكتب؟

③ كم كلفة المتر المربَّع؟

# 4 وحدات القياس

## صِلةُ الدَّرس:

تَعلَّمْتَ سابقاً قوى العدد عشرة، والآن سوف تتَعلَّمُ كيف يمكنك استعمالها في التَّحويل بين وحدات القياس.

### انطلاقة نشطة

❶ ضع إشارة ✓ في عمود واحد فقط لكل واحدة قياس.

| الواحدة | الرمز | طول | مساحة | حجم | كتلة | زمن |
|---|---|---|---|---|---|---|
| متر | m | ✓ | | | | |
| متر مربَّع | $m^2$ | | | | | |
| متر مكعَّب | $m^3$ | | | | | |
| ميليغرام | mg | | | | | |
| سنتيمتر | cm | | | | | |
| ثانية | s | | | | | |
| ديسيمتر | dm | | | | | |
| كيلوغرام | kg | | | | | |
| كيلومتر | km | | | | | |
| غرام | g | | | | | |
| دقيقة | min | | | | | |
| مليمتر | mm | | | | | |
| ساعة | h | | | | | |
| ديكامتر | dam | | | | | |
| لتر | L | | | | | |
| ميليلتر | mL | | | | | |
| هكتومتر | hm | | | | | |
| طن | ton | | | | | |

اكتب في دفترك وحدات قياس كلٍّ من: الطُّول، المساحة، الحجم، الكتلة، الزَّمن.

❷ أكملْ الجَّدولَ الآتي وفق التحويل المُوضَّح:

| $\times 10^3$ | $\times 10^2$ | $\times 10$ | | $\div 10$ | $\div 10^2$ | $\div 10^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0.3 | 0.03 | | 0.0003 |
| | | 0.6 | | | | |
| 122100 | | | | | | |

**تعلم**

في نظام القياس المتري الوحدة الأساسيَّة لقياس الطُّول هي المتر، ولقياس المساحة هي المتر المربَّع، ولقياس الحجم هي المتر المكعَّب، ولقياس الكتلة هي الغرام، ولقياس الزَّمن هي الثَّانية.

و توضح الجداول الآتية أجزاء ومضاعفات هذه الوحدات:

## وحدات قياس الطُّول:

| $\times 10^3$ | $\times 10^2$ | $\times 10$ | الوحدة الأساسية | $\div 10$ | $\div 10^2$ | $\div 10^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مليمتر | سنتيمتر | ديسيمتر | المتر | ديكامتر | هكتومتر | كيلومتر |
| mm | cm | dm | m | dam | hm | km |

## وحدات قياس المساحة:

| $\times 10^6$ | $\times 10^4$ | $\times 10^2$ | الوحدة الأساسية | $\div 10^2$ | $\div 10^4$ | $\div 10^6$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مليمتر مربَّع | سنتيمتر مربَّع | ديسيمتر مربَّع | المتر المربَّع | ديكامتر مربَّع | هكتومتر مربَّع | كيلومتر مربَّع |
| $mm^2$ | $cm^2$ | $dm^2$ | $m^2$ | $dam^2$ | $hm^2$ | $km^2$ |

## وحدات قياس الحجم:

| $\times 10^9$ | $\times 10^6$ | $\times 10^3$ | الوحدة الأساسية | $\div 10^3$ | $\div 10^6$ | $\div 10^9$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مليمتر مكعَّب | سنتيمتر مكعَّب | ديسيمتر مكعَّب | المتر مكعَّب | ديكامتر مكعَّب | هكتومتر مكعَّب | كيلومتر مكعَّب |
| $mm^3$ | $cm^3$ | $dm^3$ | $m^3$ | $dcm^3$ | $hm^3$ | $km^3$ |

## وحدات قياس الكتلة:

| $\times 10^3$ | $\times 10^2$ | $\times 10$ | الوحدة الأساسية | $\div 10$ | $\div 10^2$ | $\div 10^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مليغرام | سنتيغرام | ديسيغرام | الغرام | ديكاغرام | هكتوغرام | كيلوغرام |
| mg | cg | dg | g | dcg | hg | kg |

## وحدات قياس الزَّمن:

| الوحدة الأساسيَّة | $\div 60$ | $\div 60$ | $\div 24$ |
|---|---|---|---|
| الثَّانية | الدَّقيقة | السَّاعة | اليوم |
| s | min | h | يوم |

**مثال:**

أكملْ ما يأتي:

| | | |
|---|---|---|
| ① $25\,g =$ ☐ kg | ② $3000\,dm^2 =$ ☐ $m^2$ | ③ $5L =$ ☐ $cm^3$ |
| ④ $1cm = 0.01$ ☐ | ⑤ $34\,min = 2040$ ☐ | ⑥ $5\,ton = 5000$ ☐ |

**الحل:**

| | | |
|---|---|---|
| ① $25\,g =$ 0.025 kg | ② $3000\,dm^2 =$ 30 $m^2$ | ③ $5L =$ 5000 $cm^3$ |
| ④ $1cm = 0.01$ m | ⑤ $34\,min = 2040$ s | ⑥ $5\,ton = 5000$ kg |

**نشاط :**

أكملْ ما يأتي:

| | | |
|---|---|---|
| ① $5.2km =$ ☐ cm | ② $6m^2 =$ ☐ $dcm^2$ | ③ $45.628hm^3 =$ ☐ $km^3$ |
| ④ $5.3178kg =$ ☐ cg | ⑤ $15.68mg =$ ☐ dg | ⑥ $523hg =$ ☐ mg |
| ⑦ $4h = 14400$ ☐ | ⑧ $4\,ton = 4000$ ☐ | ⑨ $1kg = 0.001$ ☐ |
| ⑩ $0.85m^3 = 850$ ☐ | ⑪ $2040s = 34$ ☐ | ⑫ $2km^2 = 20000$ ☐ |

## تحقق من فهمك

اذكر وحدة القياس الأكثر ملاءمة لكلٍّ مما يلي:

1- وزن طالب في الصَّف السَّابع.

2- وزن الحديد المستخدم في أساس بناء.

3- المسافة بين مدينتي درعا وحلب.

4- وزن خاتم من الذهب.

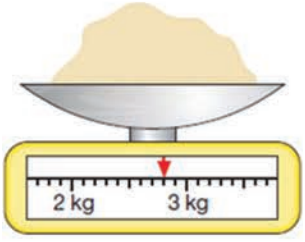
5- ارتفاع جبل قاسيون.

6- كمِّيَّة الحليب في زجاجة رضيع.

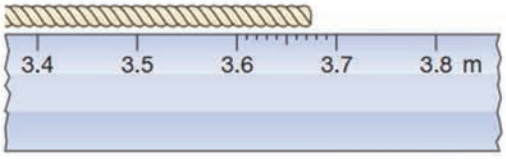
7- كمِّيَّة الزَّيت المُنتَج يومياً في معملٍ لعصر الزَّيتون

## تدرب

1 اقرأ كتلة الطَّحين الموضَّحَة بالشَّكل الجانبي مُقَدِّراً جوابَك بالغرام.




2 اقرأ طول الحبل المُوَضَّح بالشَّكل الجانبي مُقَدِّراً جوابك بالسنتمتر.




3 وضع فؤاد سيَّارته في موقف سَيَّارات مأجور (50 ليرة في السَّاعة) لمدة يومٍ وسبعِ ساعات، كم يجب أن يدفع فؤاد؟

4 ركب فادي الباص للذَّهاب إلى جامعته في السَّاعة السَّادسة صباحاً، وعند الوصول سأل فادي السَّائق كم المسافة بين منزله والجَّامعة فقال له 82km و 15m. وكانت السَّاعةُ عند الوصول السَّابعةَ وخمساً وأربعين دقيقة.

a) احسب هذه المسافة بالأمتار.

b) احسب الزَّمن الَّذي استغرقه فادي للوصول.

# 5 المُعدَّل والحركة المنتظمة

## صِلةُ الدَّرس:

تَعلَّمْنا التَّناسُب وسوف نتَعلَّمُ النِّسبَة إلى الواحد، والنِّسبَة بين المسافة والزَّمن عندما يقطعُ المتحرِّكُ مسافاتٍ متساوية في أزمنة متساوية.

### انطلاقة نشطة

❶ ينتج مصنع 12 سَيَّارة نوع $A$ في 6 ساعات، و 4 سَيَّارات نوع $B$ في 4 ساعات، و 9 سَيَّارات نوع $C$ في 3 ساعة.

أَوجدْ عدد السَّيَّارات الَّتي يستطيع المصنع إنتاجها من كل نوع خلال 24 ساعة عمل متواصِلة.

أَوجدْ عدد السَّيَّارات الَّتي يستطيع المصنع إنتاجها من كلِّ نوع خلال ساعة.

❷ انطلقَ تمامٌ بسيَّارته على الطَّريق السَّريع، فسجَّل المسافات المقطوعة في الأزمنة المتتالية كما في الجَّدول:

| الزَّمن بالدَّقائق | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|---|---|---|---|---|---|
| المسافة بالكيلومتر | 30 | 45 | 60 | 75 | 90 |

- هل يمثِّل هذا الجدول جدول تناسب؟
- كيف يمكنك أن تقرأ 90 km / h ؟

### تعلم

- **المُعدَّل:** هو نسبة تقارن بين كميّتين لهما وحدتي قياس مختلفتين.
- نقول عن حركة إنَّها **حركة منتظمة** إذا كان المتحرِّك يقطع مسافات تتناسب مع الأزمنة المستغرقة في قطعها.

### سوفَ تتَعلَّم:

المُعدَّل.

الحركة المنتظمة.

### في الاقتصاد:

ستخدم الباحثون الاقتصاديون معدَّل للتعبير عن مُعدَّل الإعالة سرة في المجتمع.

### في المرور:

يستخدم السَّائقون مُعدَّل المسافة المقطوعة في السَّاعة للتعبير عن سرعاتهم.

مثلاً: يقود سائق السَيَّارة بسرعة 80 كيلومتر بالسَّاعة.

## مثال1:

تصرف أسرةٌ مبلغ 3500 ليرة سوريَّة في 7 أيام. فما مُعدَّل صرف الأسرة في اليوم الواحد؟

### الحل:

إن المُعدَّل الَّذي يقارن 3500 ليرة سورية بـ 7 أيّام هو $\frac{\text{3500 ليرة}}{\text{7 أيام}}$

وبقسمة بسط ومقام النِّسبَة على 7 نحصل على مُعدَّل صرف الأسرة وهو 500 ليرة سوريَّة في اليوم الواحد

$$\frac{\text{500 ليرة}}{\text{يوم}}$$

## مثال2:

قطع قطار مسافة 350 km في 5 ساعات، احسبْ مُعدَّل ما يقطعه القطار في ساعة.

### الحل:

إن المُعدَّل الذي يقارن 350 *km* بـ 5ساعات هو $\frac{\text{350 km}}{\text{5ساعات}}$

وبقسمة بسط ومقام النِّسبَة على 5 نحصل على مُعدَّل ما يقطعه القطار في الساعة وهو

$$\frac{\text{70 km}}{\text{ساعة}}$$

أي 70 km/h (وهي سرعة القطار).

## مثال3:

انطلق قطار لنقل الرُّكاب من دمشق متوجّهاً إلى اللَّاذقيَّة، مروراً بمحافظتي حمص وطرطوس كما هو مُبَيَّنٌ في الجَّدول.

| المنطقة | حمص | طرطوس | اللَّاذقيَّة |
|---|---|---|---|
| الزمن للوصول بالدَّقائق | 90 | 132 | 183 |
| المسافة المقطوعة بالكيلومتر | 150 | 220 | 305 |

1) هل يمكنك أن تقول عن حركة القطار إنَّها حركة منتظمة؟

2) ما هو مُعدَّل سرعة القطار؟

## الحل:

1) نلاحظ أن الجَّدول جدول تناسب، إذْ ينتج سطره الثَّاني عن سطره الأوَّل بالضَّرب بالنِّسبَة $\frac{5}{3}$.

وبالتَّالي المسافات المقطوعة تتناسب مع الأزمنة المستغرقة لقطعها. فحركة القطار منتظمة.

2) مُعدَّل سرعة القطار = المسافة المقطوعة بالسَّاعة = $\frac{a\,\text{km}}{1\,\text{h}}$

| | |
|---|---|
| 60 | 90 |
| $a$ | 150 |

$\frac{5}{3}$

$$a = 60 \times \frac{5}{3} = 100$$

مُعدَّل سرعة القطار = $\frac{100\,\text{km}}{1\,\text{h}}$

ويمكن أن نكتب: مُعدَّل سرعة القطار = $100\ \text{km/h}$

### تدرب

1. من كلِّ $3\,\text{kg}$ حليب نحصل على $1\,\text{kg}$ من اللبن المصفّى، كمْ يلزم من الحليب لنحصل على $4\,\text{kg}$ من اللبن المصفّى؟
2. يُنتجُ مصنع وسطياً 40 تلفازاً في ساعتين فكم تلفازاً يُنتج وسطياً في عشرين دقيقة؟
3. قطع نورس مسافة $20\ \text{km}$ خلال 3 ساعات، كم يلزمه من الوقت ليقطع مسافة $55\ \text{km}$؟
4. قطعت طائرة مسافة $1220\ \text{km}$ في زمن مُعيَّن، وبسرعة $740\,\text{km/h}$. ما المسافة الَّتي تقطعها الطَّائرة في الزَّمن نفسه إذا كانت سرعتها $700\,\text{km/h}$؟

# تمرينات ومسائل

1- ضع خطاً تحت الإجابة الصَّحيحة فيما يلي:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| .1 | تُحيكُ نَسَّاجة 2متراً من السِّجَّاد في 5 أيام، فَهَي تُحيكُ في 20 يوماً: | 8 أمتار | 50 متراً | 16 متراً | 10 أمتار |
| .2 | إذا اشترت حلا 3 كيلو غراماً من التُّفاح بمبلغ 90 ليرة سوريَّة فعندئذ يكون ثمن 10 كيلوغرامات هو: | 30 | 300 | 450 | 270 |
| .3 | شجرتا سروٍ متجاورتان، طول الأوَّلى 12 متراً وطول ظلها 9 أمتار، فإذا كان طول الشجرة الثَّانية 10 أمتار كان طول ظلها: | 5 | 13 | 7.5 | 3 |
| .4 | تحتاج سَيَّارة 3 ساعات لقطع مسافة 160 كيلومتراً، حتى تقطع مسافة 240 كيلومتراً تحتاج: | 5.5 | 2 | 4.5 | 7 |
| .5 | إذا كان $\frac{3}{5}=\frac{a}{100}$ كان $a$ هو العدد: | 75 | 20 | 30 | 60 |
| .6 | إذا كانت النِّسبَة 7% هي ذاتها $\frac{7}{100}$، كانت النِّسبَة 15% هي: | $\frac{15}{80}$ | $\frac{6}{50}$ | $\frac{3}{20}$ | $\frac{20}{100}$ |
| .7 | 35% من العدد 20 يساوي | 9 | 6 | 5 | 7 |
| .8 | إذا كان 50% من العدد $x$ يساوي 18 كان $x$ هو العدد: | 9 | 36 | 90 | 72 |
| .9 | إذا أضفنا إلى عدد 10% من العدد نفسه فكان النَّاتج 220، كان هذا العدد: | 210 | 180 | 200 | 190 |
| .10 | أجرت المدرِّسة اختباراً فنجح 80% من طلّاب الصّف، فإذا كان عدد الناجحين 20 طالباً فإن عدد طلّاب الصّف هو: | 50 | 40 | 80 | 25 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| .11 | إذا كان ثمن 7 كيلو غراماً من العدس يساوي 178.5 ل.س فإن سعر الكيلوغرام الواحد هو: | 185.5 | 171.5 | 25.5 | 1249.5 |
| .12 | ينتج مصنع 1272عبوةً زجاجيةً في 6 ساعات، مُعدَّل إنتاج المصنع في السَّاعة هو: | 305 | 250 | 212 | 200 |
| .13 | يحرث جرّار 280 دونماً في أسبوع ، مُعدَّل حرث الجرار في اليوم هو: | 30 | 45 | 35 | 40 |
| .14 | سافر جابر بسيارته، فقطع مسافة 243كيلومتراً خلال 3 ساعات، مُعدَّل ما يقطعه في ساعة واحدة يساوي: | 81 | 60.75 | 55.5 | 729 |
| .15 | يُعِدُّ مطعم 108 وجبات في تسع ساعات، مُعدَّل الوجبات الَّتي يعدّها في السَّاعة هو: | 12 | 36 | 8 | 15 |
| .16 | يكتب مجد 320 سطراً في 4 ساعات، مُعدَّل ما يكتبه مجد في السَّاعة هو: | 8 | 80 | 64 | 25 |
| .17 | ترشُّ سَيَّارة إطفاء 2400 لترٍ في 12 دقيقة، إذنْ ترشّ السَيَّارة في الدقيقة | 150 | 240 | 100 | 200 |
| .18 | يحرث جرّار 280دونماً في أسبوع، فمُعدَّل حرث الجرَّار في اليوم هو: | 40 | 45 | 35 | 30 |

**2-** تأمَّلِ الأعمدة المأخوذة من ثلاثة تناسبات مختلفة

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 75 | 9 | 15 | 15 | 7 | 10 | 20 | 5 | 15 |
| 15 | 54 | 3 | 90 | 42 | 2 | 80 | 30 | 60 |

انقلْ هذه الأعمدة لتحصل على ثلاثة جداول تَنَاسُب.

3- تأمل الجدول الَّذي يُوَضِّحُ الزَّمنَ اللاَّزم لطباعة عددٍ من الصفحات.

| عدد الصفحات | 10 | 30 | 40 |
|---|---|---|---|
| زمن الطِّباعة بالدَّقيقة | 0.5 | 1.5 | 2 |

① هل هنالك تناسب بين عدد الصفحات وزمن طباعتها؟

② ما الزَّمن اللاَّزم لطباعة 15 صفحة؟

4- تستهلك سَيَّارة 9 لترات بنزين لقطع مسافة 100km كم لتراً يلزمها من البنزين لقطع مسافة 375km؟

5- تستهلك سَيَّارة سلام 8 لترات من البنزين لقطع مسافة 120 كيلومتراً.

① ما هي كميَّة البنزين المستهلكة لقطع مسافة 360 كيلومتراً؟

② تأمل جدول التَّناسُب المُعطَى وأملأه:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 | | 2 | | | 8 | 1 |
| | 24 | | 45 | 60 | 120 | |

6- املأْ كلَّ فراغ في الجَّدول الآتي بالعدد المناسب:

| طول ضلع المربَّع بالمتر | 2 | 4 | 7 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| مساحة المربَّع بالمتر المربَّع | | | | |

هل ثمَّة تناسب بين طول ضلع المربَّع ومساحته؟

7- مع قيس 240 ل.س، أرادَ دفعَ فاتورةِ الكهرباء لكنَّهُ لم يستطعْ دفعَ إلَّا 60% من الفاتورة بما مَعَهُ مِنْ نقود، كم تبلغ قيمةُ الفاتورة؟

8- سعر البنطال في أحد المحالِّ التجاريَّة 400 ليرة سوريَّة فإذا قدَّم المحلُّ حسماً بنسبة 35% كم يبلغُ سعرُ البنطالَ بعدَ الحسم؟

9- ما هي المدة اللاَّزمة لربح مبلغ 12600 ليرة سورية عند إيداع مبلغ 120000 ليرة سورية بفائدة سنوية 7%.

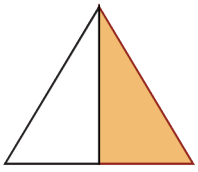
10- إذا كان سعر قرص الألعاب 100 ليرة سورية وقدَّم أحد المحلات التجارية حسماً بنسبة 15% فما سعر القرص بعد الحسم؟

11- أودعت علا مبلغاً من المال بفائدة سنوية بسيطة 4.75% وربحت بعد مرور 6 أعوام مبلغ 22800 ليرة سورية ، فكم المبلغ الذي أودعته علا؟

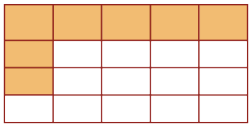
12- عرض أحد المحلات التجارية هاتفاً بسعر 2420 ليرة سورية بدلاً من 2880 ليرة سورية احسب النِّسبَة المئوية للحسم.

13- عبّر عن الجزء الملّون في كلٍ من الأشكال الآتية مستعملاً كسراً ثمّ نسبة مئوية:

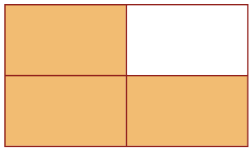
a)



b)



c)



14- التقطت لينار صورة لبناء ظهرت فيها واجهة البناء فإذا كان الطُّول الحقيقي للواجهة 14 m وطول الواجهة في الصورة 7 cm وعرضها 3 cm ، فكم عرض الواجهة في الحقيقة.

15- يستطيع وضاح أن يقطع بدراجته 4.5 km في 15 دقيقة ويستطيع زهير أن يقطع بدراجته 7 km في 35 دقيقة. أيهما الأسرع ؟ وما هي المسافة الَّتي يقطعها كل منهما خلال 5 دقائق؟

16- ارسم مربَّعين تكون نسبة طول ضلع المربَّع الأوَّل لطول ضلع المربَّع الثَّاني تساوي $\frac{1}{4}$.

17- يقطع حسام على دراجته مسافة 12 km في 45 دقيقة، ما المسافة الَّتي يقطعها في ساعة واحدة؟

18- المسافة بين منزلي والمكتبة العامة 1.2 km والزَّمن اللاَّزم لوصولي للمكتبة من بيتي يساوي ربع ساعة ما مُعدَّل سرعتي؟

19- انطلق عمار من منزله عند السَّاعة الثامنة والنصف صباحاً مستعملاً دراجته النارية بسرعة 18 km/h متوجهاً إلى مزرعته الَّتي تبعد عن بيته مسافة 15 km، عمل في المزرعة لمدة نصف ساعة وعاد إلى المنزل، استغرق زمن العودة 36 دقيقة.

① ما مُعدَّل سرعته عند العودة؟

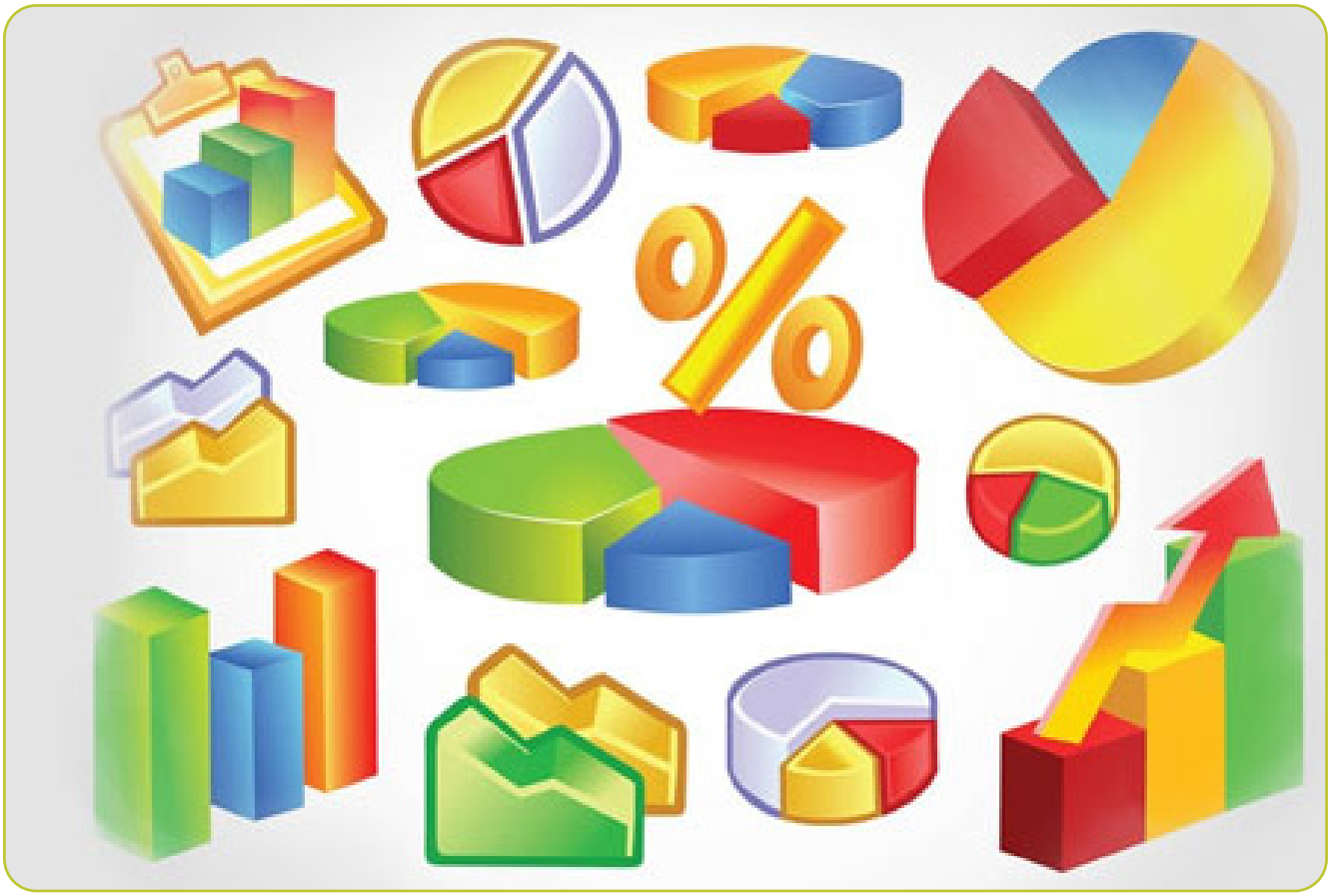
② ما هي ساعة وصول عمار لمنزله؟

20- إذا كانت أجرة حصاد المتر المربَّع من القمح 2 ل.س فما أجرة الحصّادة الَّتي تحصد أرضاً مزروعة بالقمح مساحتها $3hm^2$ ؟

# الوحدة الخامسة

# الإحصاء وطرئق العد

1. التمثيلات البيانية
2. المخطط النقطي
3. المبدأ الأساسي في العد



# 1 التمثيلات البيانيَّة

**سوفَ تتَعلَّم:**

- قراءة المخطَّطات البيانيَّة وتفسيرها

## صلة الدرس:

عندما تُجمع البيانات من المسح (التصويت) يمكن عرضها بطرق مختلفة، ليُصبح من السَّهل فهمها أكثر وتفسيرها، أكثر الطُّرق شيوعاً لعرض البيانات هو الرُّسوم البيانيَّة مثل مخطّط الأعمدة والمخطَّط الدائري ومخطّطات الخطوط البيانيُّة.

### انطلاقة نشطة

1) ليكن لدينا البيان الإحصائي الآتي لعلامات مجموعة طلاّبٍ في مسابقةٍ لمادَّة الرياضيَّات 99, 66, 77, 80, 100, 99, 70, 50, 88, 71, 70

- رتب البيانات من الأصغر .
- وزّعِ البيانات في جدول التّكرار.
- كمَ عدد الطُّلاّب الّذين تقدّموا للمسابقة؟

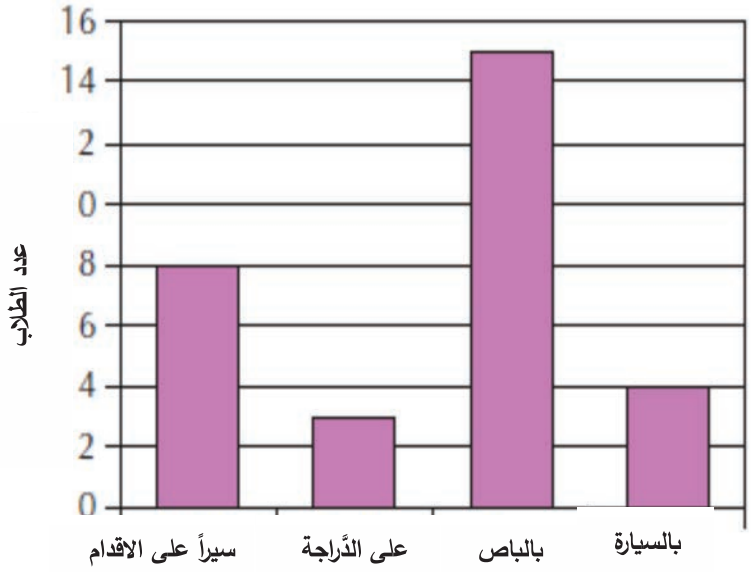
2) الجدول الآتي يبيّن ارتفاعات عدد من الأبنية في منطقةٍ سكنيَّة في دمشق مقدّراً بالمتر:

| ارتفاعات بعض الأبنية في منطقة سكنيَّة في دمشق مُقدَّرة بالمتر | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 | 9 | 16 | 3 | 9 | 12 | 21 | 18 | 15 |

- ما هو ارتفاع أعلى مبنى في المنطقة السكنيَّة؟
- هل هناك أبنية متساوية بالارتفاع؟

## نشاط 1:

1) مخطَّط الأعمدة الآتي يُظهر كيفيَّة تنُّقل طلاَّب أحد صفوف السَّابع إلى المدرسة:




a) ما هو عدد الطُّلاب الذين يذهبون إلى المدرسة على الدَّراجة؟

b) ما هي الطَّريقة الأكثر استخداماً للذَّهاب إلى المدرسة ؟

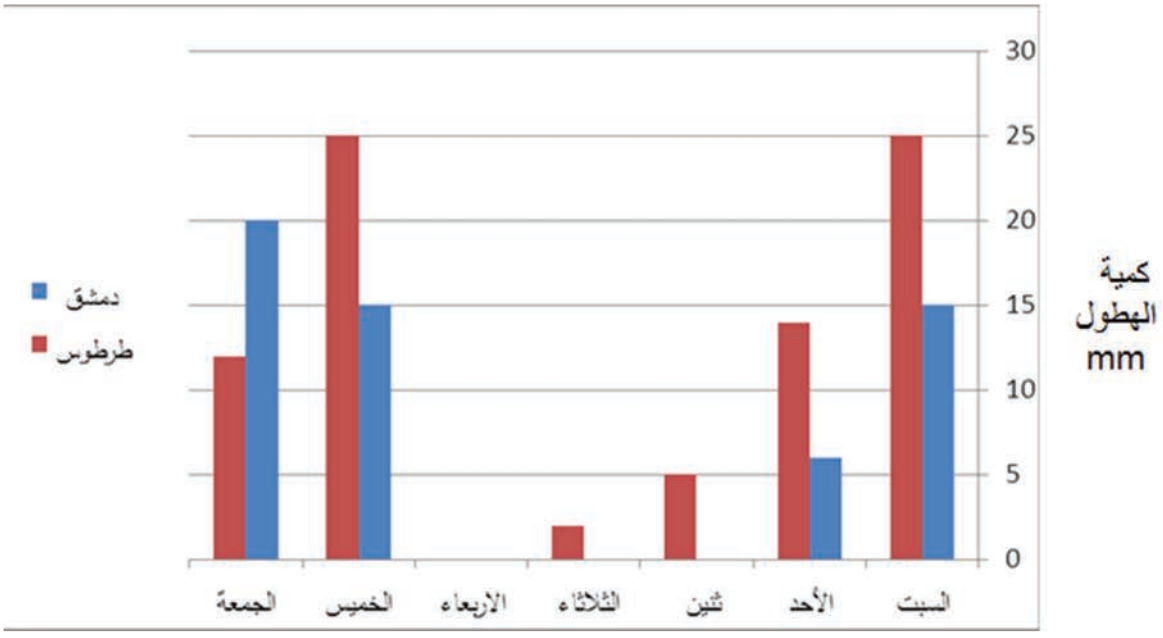
c) ما عدد طلاّب الصفِّ السَّابع في هذه المدرسة ؟

## تعلم (مخطَّط الأعمدة)

تستخدم مخطَّطات الأعمدة لعرض المعلومات العددَّية، وطول العمود يشير إلى عدد مَّرات تكرار المفردة ويكون مجموع أطوال الأعمدة مساوياً لعدد المفردات الكلِّي.

## نشاط 2

2) مخطَّط الأعمدة الثنائي الآتي يبيّن كميَّة الهطولات المطرية في الأسبوع الأول من شهر كانون الأول لمدينتي دمشق وطرطوس




ماهي أكبر كميات الهطول في هذا الأسبوع وفي أي مدينة؟

- ما مجموع كميات الهطول في مدينة دمشق في هذا الأسبوع؟
- ما مجموع كميَّة الهطولات في مدينة طرطوس في هذا الأسبوع؟
- ما الأيَّام التي تمَّ فيها الهطول في مدينة واحدة فقط؟

## تعلم (مخطَّط الأعمدة المزدوجة)

يُستخدم مخطَّط الأعمدة المزدوجة للمقارنة بين مجموعتين من البيانات.

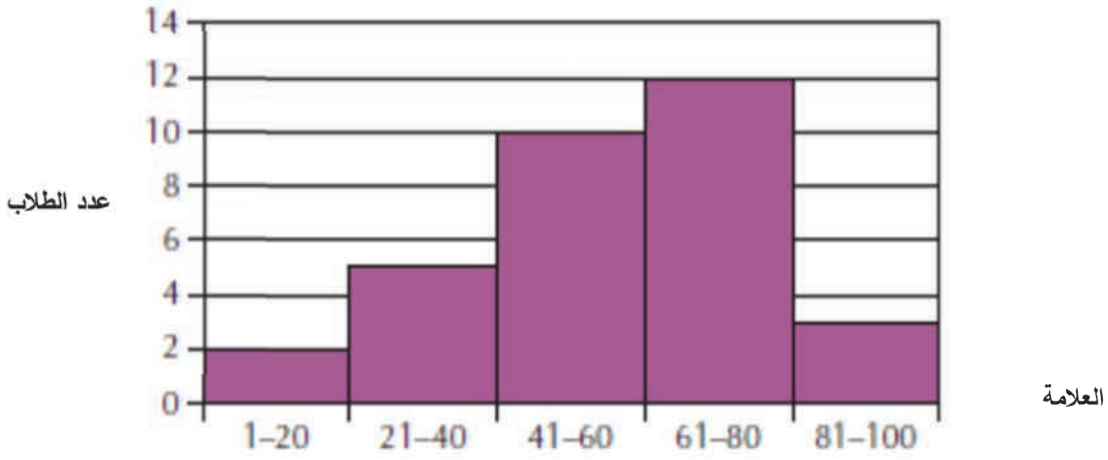
ويدل ارتفاع كل عمود على العدد الَّذي فيه المفردة في كلِّ مجموعة حسب اللَّون (الفئة).

## تدرب

1) ما مجموع كميات الهطول المطرية في دمشق وطرطوس في الأسبوع حسب الجدول أعلاه؟

2) اسأل زملاءَك في الصفِّ عن وسيلة تَنَقُّلِهم إلى المدرسة وقارنِ النَّتائج مع المخطَّط في النشاط رقم(1)

3) مخطَّط المدّرج التَّكراري الآتي يُظهر العلامات الَّتي نالها طلاَّبُ الصَّفِ السَّابع في إحدى المدارس في مسابقةٍ للرّياضيَّات(العلامة العظمى 100):




a) ما هو عدد الطَّلاب في الصَّف؟

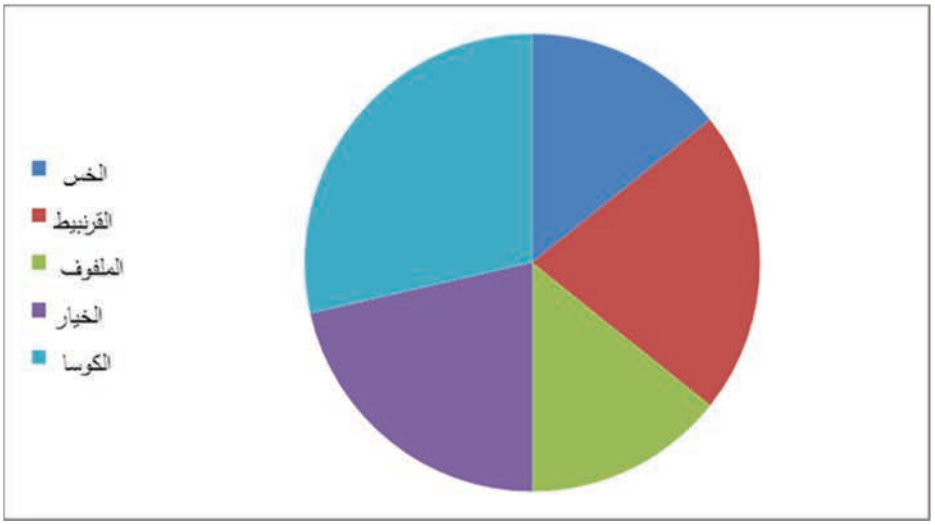
b) كم طالب حصل على علامةٍ أكثر من 60 ؟

## تعلم (المدرَّج التَّكراري):

في المدرَّج الَّتكراري تأخذ الأعمدة شكل مستطيلات وتعبّر قاعدة كلِّ مستطيل عن طول الفئةِ، ويَعبّرُ ارتفاعه عن تكرارِ المفردات في الفئة نفسها.

## نشاط 3:

4) المخطَّط الدائري الآتيُ يبيّن مسحاً شمل ستين شخصاً حول الخضراوات المفضلَّة لديهم. والمطلوب:



1) ما هو نوع الخضار الأكثر تفضيلاً ؟

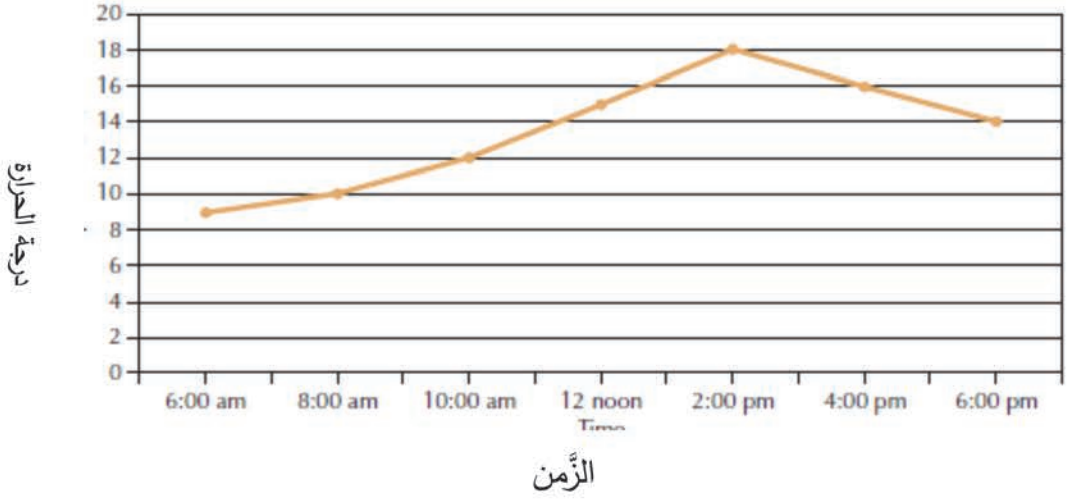
2) ما هو نوع الخضار الأقلّ تفضيلاً؟

## تعلم (المخطّط الدّائري):

يُستخدم المخطّط الدائري لمقارنة البيانات ،وهو مفيد جداً عند مقارنة الجزء بالكلِّ ومقارنة الأجزاء فيما بينها

## نشاط 4:

يمثِّل مخطّط الخطوط الآتيُ تَغيُّر درجات الحرارة خلال 12 ساعة على جبل الشيخ:




a. ماهي درجة الحرارة عند منتصف النَّهار؟

b. ماهي درجة الحرارة عند السَّاعة 3 ظهراً؟

c. ماهي أعلى درجة حرارة وفي أيِّ ساعة ؟

d. ما هي أدنى درجة حرارة وفي أيِّ ساعة؟

## تعلم (مخطّط الخطوط)

يكون مخطّط الخطوط مفيد عندما نريد أن نتوقع الأحداث من خلال ملاحظة اتِّجاه الخطِّ بمرور الزمن .

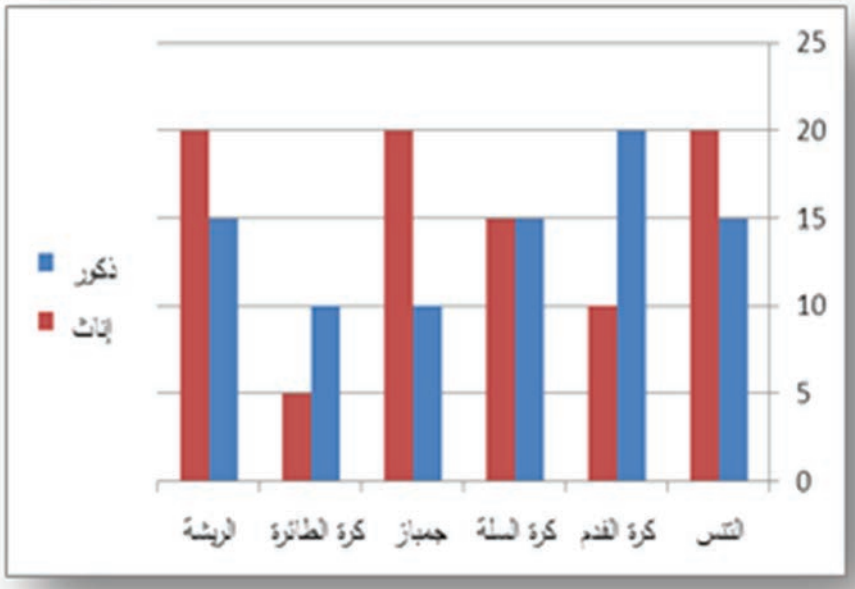
### تحقق من فهمك

ما هو توقعك لدرجة الحرارة في السَّاعة السَّابعة بعد الظهر في التمرين السابق؟

## تدرب

❶ توقَّع من المخطَّط في النَّشاط (5) كيف هو اتجاه ارتفاع درجة الحرارة خلال اليوم التَّالي، وفي أيّ ساعة تعاود الانخفاض وذلك بشكل تقريبي؟

❷ المخطَّط المُبَيَّن، يظهر أنواع الرِّياضة المفضَّلة لدى الذكور والإناث




والمطلوب:

a. ما الرِّياضة الأكثر تفضيلاً لدى الإناث ؟
b. ما الرِّياضة الأكثر تفضيلاً لدى الذُّكور؟
c. ما عدد الذُّكور وما عدد الإناث ؟
d. ما الرِّياضة التي يتساوى فيها عدد الذُّكور مع عدد الإناث؟

# 2 المخطَّط النُّقطي

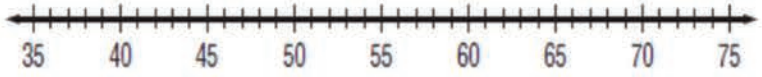
## صِلةُ الدَّرس:

علم الإحصاء يتعامل بشكل كبير وأساسي مع جمع البيانات وتنظيمها وتفسيرها، من أجل اتِّخاذ القرار ومن وسائل تمثيل هذه البيانات، وخاصة الكميّة (العددّية ) المخطَّط النُّقطي

**انطلاقة نشطة**

في البيان الإحصائي: 45, 45, 35, 60, 45, 45, 45, 35

مَثِّلْ الأعداد الآتية على محور الإعداد 45 , 35 :



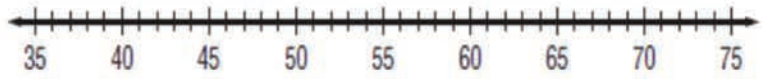
**تعلم** (المخطَّط النُّقطي):

**مثال (1)** الجدول الآتي يظهر درجات مجموعة من عشرين طالباً في أحد المواد (الدرجة من مئة) مثل الدرجات على مخطط نقطي

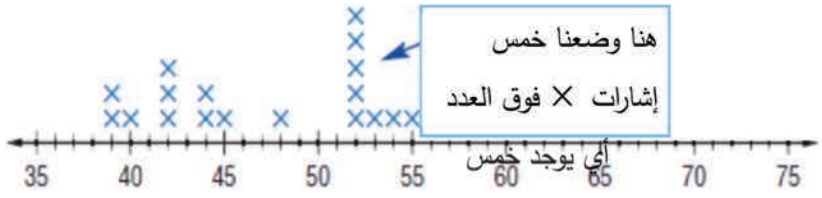
| الدرجات التي نالها الطلاب | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 52 | 42 | 45 | 39 | 52 | 42 | 52 | 42 | 53 | 62 | 52 | 40 | 54 | 39 | 44 | 73 | 48 | 55 | 52 | 44 |

لتمثيل البيانات على المخطَّط النقطي :

**خطوة (1):** ارسمْ مستقيم الأعداد وحدِّدْ عليه النقاط.



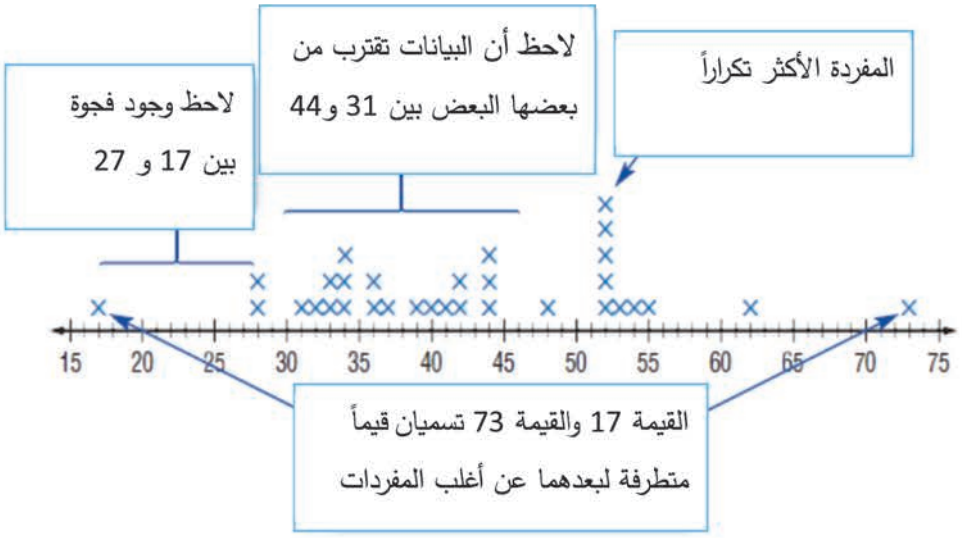

**خطوة(2):** ضعْ إشارة ×فوق كلِّ عددٍ مقابلٍ لمفردة موجودة في الجدول بعدد تكرارها.




**سوفَ تتَعلَّم:**

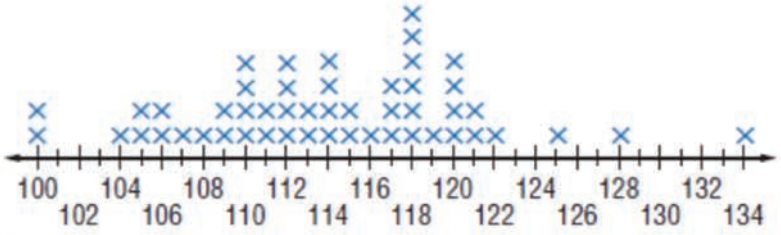
- المخطط النقطي

## تحليل البيانات بواسطة المخطَّط النُّقطي




### تدرب

1) المخطَّط النُّقطي المُبيَّن في الأسفل يُظْهر أطوال خمسين تلميذ من الحلقة الأولى. حلِّلْ هذه البيانات وأجبْ عن الأسئلة.




- ما هو المدى لهذه الإحصائية ؟
- ما هو الطول الأكثر تكراراً ؟
- حدِّدْ أين تقترب البيانات من بعضها البعض وهلّ يوجد فجوات وهل يوجد قيم متطرفة؟

2) مثِّلْ كلاً من البيانات المُبيَّنة في الجدولين بمخطَّطٍ نقطي.

| أسعار ألعاب الفيديو (ل.س) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 75 | 70 | 60 | 50 | 55 | 70 | 25 | 65 | 50 | 50 |

| علامات أولمبياد الرياضيات(%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 39 | 42 | 44 | 92 | 42 | 52 | 45 | 52 | 42 | 53 | 62 | 52 | 40 | 54 | 39 | 73 | 48 | 55 | 52 | 44 |

# 3 المبدأ الاساسي في العد

## صِلَة الدّرس:

سبق لك التعرف على مخطط الشجرة لمعرفة طرق العد في حالات بسيطة

وفي هذا الدرس سوف تستخدم مخطط الشجرة لاستكشاف المبدأ الأساسي في العد.

**استكشف طرائق العد والمبدأ الأساسي في العد**

### انطلاقة نشطة

يوجد بين مدينة حمص ومدينة حلب (3) طرق للسفر، وبين مدينة حلب ومدينة الرقة طريقان.

بكم طريقة يمكن أن يسافر شخص من حمص إلى الرقة بشرط أن يمر من مدينة حلب.

**سوف تتعلم:**

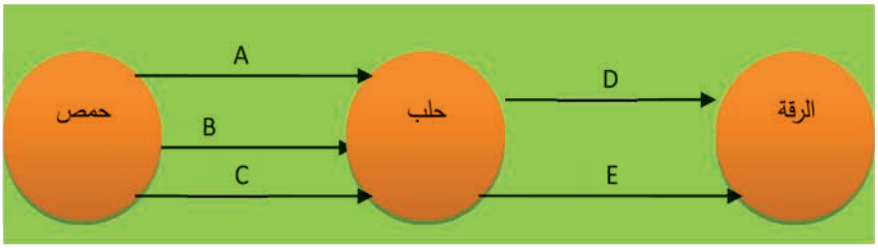
- طرائق العد
- المبدأ الأساسي في العد

## الحل:

رمّز الطرق بين حمص وحلب بالرموز A , B , C

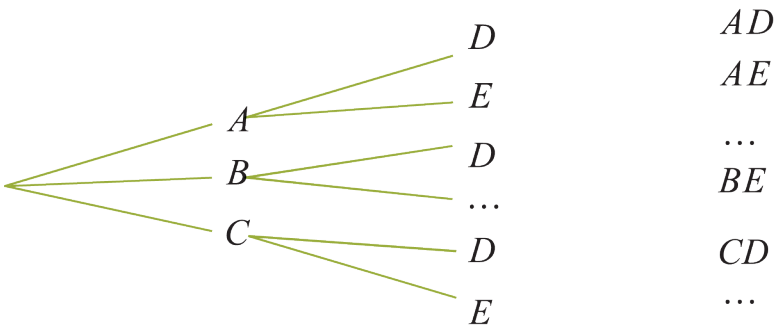
والطرق بين حلب والرقة بالرمزين D , E

لاحظ المخطط المرسوم :



أكمل مخطط الشجرة الموافق

| المرحلة الأولى | المرحلة الثانية | النتيجة النهائية |
|---|---|---|
| من حمص إلى حلب | من حلب إلى الرقة | من حمص إلى الرقة |




**لاحظ أن:**

عدد طرق السفر من حمص إلى حلب (.....) طرق

عدد طرق السفر من حلب إلى الرقة (.....) طريقة

عدد طرق السفر من حمص إلى الرقة (.....) طرق

**لاحظ أن:** $3 \times 2 = 6$

كيف تفسر النتيجة $AD$ ؟ (.....)

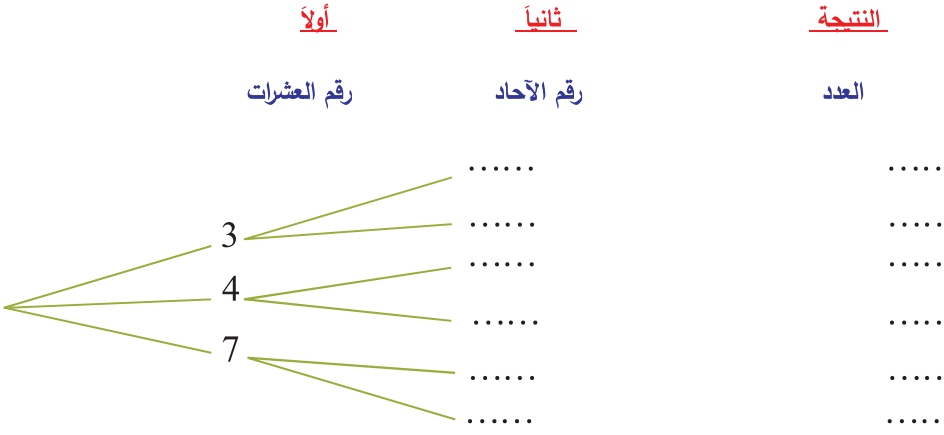
## نشاط :

لديك الأرقام 3,4,7 والمطلوب أن تكتب جميع الأعداد المكون كل منها من منزلتين من هذه الأرقام على ألا يتكرر الرقم ذاته في العدد الذي تكتبه. ثم جد عدد هذه الأعداد.

فكِّر في طريقة الحل

### الحل:

أكمل مخطط الشجرة الموافق:




**لاحظ أن:**

عدد طرق اختيار رقم العشرات يساوي (.....)

عدد طرق اختيار رقم الآحاد يساوي (.....)

عدد الأعداد المكون كل منها من منزلتين يساوي (.....)

عدد الأعداد الناتجة ؟ (.....)

## تعلم

**إذا كان عدد طرائق القيام بعمل ما يساوي $(n)$ طريقة، ومن أجل كل طريقة من هذه الطرائق:**

**كان عدد طرائق القيام بعمل آخر يساوي $(m)$ طريقة.**

**فإن عدد طرائق القيام بالعملين معاً يساوي $(m \times n)$ طريقة.**

## نشاط :

حديقة لها أربعة أبواب والمطلوب:

❶ بكم طريقة يمكن أن يدخل شخص إلى الحديقة ويخرج من باب آخر.

❷ بكم طريقة يمكن أن يدخل هذا الشخص إلى الحديقة ويخرج من أي باب.

**أكمل:**

1) عدد طرق الدخول إلى الحديقة يساوي .....

عدد طرق الخروج من الحديقة يساوي .....

وحسب المبدأ الأساسي في العد يكون

عدد طرق الدخول إلى الحديقة والخروج منها يساوي .....

2) عدد طرق الدخول إلى الحديقة يساوي .....

عدد طرق الخروج من الحديقة يساوي (4) لماذا ؟

وحسب .....

عدد طرق الدخول إلى الحديقة والخروج منها يساوي .....

### تدرب

لديك الأرقام 2 , 3 , 4 , 5 جد عدد الأعداد المكون كل منها من ثلاثة منازل من هذه الأرقام في الحالتين الآتيتين:

❶ التكرار غير مسموح به.

❷ التكرار مسموح به.