سلطنة عُمان
وزارة التربية والتعليم

رؤية عُمان 2040
OmanVision

نتقدم بثقة
Moving Forward with Confidence

الرياضيات

دليل المعلّم

٩

الفصل الدراسي الثاني

الطبعة التجريبية ١٤٤٢هـ - ٢٠٢٠م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

الرياضيات

دليل المعلّم

الفصل الدراسي الثاني

الطبعة التجريبية ١٤٤٢هـ - ٢٠٢٠م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

مطبعة جامعة كامبريدج، الرمز البريدي CB2 8BS، المملكة المتحدة.

تُشكِّل مطبعة جامعة كامبريدج جزءًا من الجامعة.
وللمطبعة دور في تعزيز رسالة الجامعة من خلال نشر المعرفة، سعيًا وراء
تحقيق التعليم والتعلم وتوفير أدوات البحث على أعلى مستويات التميز العالمية.

© مطبعة جامعة كامبريدج ووزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.

يخضع هذا الكتاب لقانون حقوق الطباعة والنشر، ويخضع للاستثناء التشريعي
المسموح به قانونًا ولأحكام التراخيص ذات الصلة.
لا يجوز نسخ أي جزء من هذا الكتاب من دون الحصول على الإذن المكتوب من
مطبعة جامعة كامبريدج ومن وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.

الطبعة التجريبية ٢٠٢٠ م، طُبعت في سلطنة عُمان

هذه نسخة تمَّت مواءمتها من دليل المعلم – الرياضيات للصف التاسع – من سلسلة
كامبريدج للرياضيات الأساسية والمُوسَّعة IGCSE للمؤلفَين كارين موريّسون ونيك هامشاو.

تمَّت مواءمة هذا الدليل بناءً على العقد المُوقَّع بين وزارة التربية والتعليم ومطبعة
جامعة كامبريدج رقم ٤٠ / ٢٠٢٠.
لا تتحمَّل مطبعة جامعة كامبريدج المسؤولية تجاه توفُّر أو دقة المواقع الإلكترونية
المستخدمة في هذا الدليل، ولا تؤكِّد أن المحتوى الوارد على تلك المواقع دقيق وملائم،
أو أنه سيبقى كذلك.

تمَّت مواءمة الدليل

بموجب القرار الوزاري رقم ٣٠٢ / ٢٠١٩ واللجان المنبثقة عنه

جميع حقوق الطبع والتأليف والنشر محفوظة لوزارة التربية والتعليم
ولا يجوز طبع الكتاب أو تصويره أو إعادة نسخه كاملاً أو مجزّأً أو ترجمته
أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات بهدف تجاري بأي شكل من الأشكال
إلا بإذن كتابي مسبق من الوزارة، وفي حالة الاقتباس القصير يجب ذكر المصدر.

المغفور لـه
السلطان قابوس بن سعيد -طيّب اللّه ثراه-

حضرة صاحب الجلالة
السلطان هيثم بن طارق المعظم

سلطنـــــة عُمـــــان

النَّشيدُ الْوَطَنِيُّ

يا رَبَّنا احْفَظْ لنا جَلالَةَ السُّلْطان
وَالشَّعْبَ في الأَوْطان بِالْعِزِّ والأَمان
وَلْيَدُمْ مُؤَيَّدًا عاهِلاً مُمَجَّدًا
بِالنُّفوسِ يُفْتَدى

يا عُمانُ نَحْنُ مِنْ عَهْدِ النَّبي أَوْفِياءُ مِنْ كِرامِ الْعَرَبِ
فارْتَقي هامَ السَّماء وَامْلَئي الْكَوْنَ الضِّياء
وَاسْعَدي وَانْعَمي بِالرَّخاء

تقديم

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على خير المرسلين، سيّدنا مُحمَّد، وعلى آله وصحبه أجمعين. وبعد:

فقد حرصت وزارة التربية والتعليم على تطوير المنظومة التعليمية في جوانبها ومجالاتها المختلفة كافة؛ لتُلبّي مُتطلّبات المجتمع الحالية، وتطلُّعاته المستقبلية، ولتتواكب مع المُستجدّات العالمية في اقتصاد المعرفة، والعلوم الحياتية المختلفة؛ بما يؤدّي إلى تمكين المخرجات التعليمية من المشاركة في مجالات التنمية الشاملة للسلطنة.

وقد حظيت المناهج الدراسية، باعتبارها مكوِّنًا أساسيًّا من مكوّنات المنظومة التعليمية، بمراجعة مستمرة وتطوير شامل في نواحيها المختلفة؛ بدءًا من المقررات الدراسية، وطرائق التدريس، وأساليب التقويم وغيرها؛ وذلك لتتناسب مع الرؤية المستقبلية للتعليم في السلطنة، ولتتوافق مع فلسفته وأهدافه.

وقد أولت الوزارة مجال تدريس العلوم والرياضيات اهتمامًا كبيرًا يتلاءم مع مستجدات التطور العلمي والتكنولوجي والمعرفي. ومن هذا المنطلق اتَّجهت إلى الاستفادة من الخبرات الدولية؛ اتساقًا مع التطوُّر المُتسارع في هذا المجال، من خلال تبنّي مشروع السلاسل العالمية في تدريس هاتَين المادّتَين وفق المعايير الدولية؛ من أجل تنمية مهارات البحث والتقصّي والاستنتاج لدى الطلبة، وتعميق فهمهم للظواهر العلمية المختلفة، وتطوير قدراتهم التنافُسية في المسابقات العلمية والمعرفية، وتحقيق نتائج أفضل في الدراسات الدولية.

إن هذا الكتاب، بما يحويه من معارف ومهارات وقيَم واتجاهات، جاء مُحقِّقًا لأهداف التعليم في السلطنة، وموائمًا للبيئة العمانية، والخصوصية الثقافية للبلد، بما يتضمَّنه من أنشطة وصور ورسومات. وهو أحد مصادر المعرفة الداعمة لتعلُّم الطالب، بالإضافة إلى غيره من المصادر المختلفة.

مُتمنّية لأبنائنا الطلبة النجاح، ولزملائنا المعلّمين التوفيق فيما يبذلونه من جهود مُخلِصة، لتحقيق أهداف الرسالة التربوية السامية؛ خدمة لهذا الوطن العزيز، تحت ظل القيادة الحكيمة لمولانا حضرة صاحب الجلالة السلطان هيثم بن طارق المعظم، حفظه الله ورعاه.

والله ولي التوفيق

د. مديحة بنت أحمد الشيبانية

وزيرة التربية والتعليم

المحتويات

المقدمة xiii
الأهداف التعليمية xiv

الوحدة العاشرة: النِّسب المِئويَّة والنسبة والتناسُب

مخطط توزيع الحصص ١٩
العرض التوضيحي الإلكتروني (PPT)
١٠-١ النسبة المئوية للزيادة أو النقصان ... ٢٢
١٠-٢ حساب كمّيات باستخدام نسبة
مُعطاة ٢٥
إجابات تمارين كتاب الطالب ٣١
إجابات تمارين كتاب النشاط ٣٤
تمارين المراجعة: النِّسب المِئويَّة
والنسبة والتناسُب ٣٦
إجابات تمارين المراجعة: النِّسب المِئويَّة
والنسبة والتناسُب ٣٨

الوحدة الحادية عشرة: التحليل والمُعادَلات التربيعيّة

مخطط توزيع الحصص ٣٩
العرض التوضيحي الإلكتروني (PPT)
١١-١ حلّ مُعادلات تربيعية باستخدام
التحليل إلى عوامل ٤١
إجابات تمارين كتاب الطالب ٤٦
إجابات تمارين كتاب النشاط ٤٩
تمارين المراجعة: التحليل والمُعادلات
التربيعية ٥١
إجابات تمارين المراجعة: التحليل والمُعادلات
التربيعية ٥٣

الوحدة الثانية عشرة: التطابُق والتشابُه

مخطط توزيع الحصص ٥٥
العرض التوضيحي الإلكتروني (PPT)
١٢-١ فهم المُثلَّثات المُتشابِهة ٥٧
إجابات تمارين كتاب الطالب ٦٤
إجابات تمارين كتاب النشاط ٦٧
تمارين المراجعة: التطابُق والتشابُه ٦٩
إجابات تمارين المراجعة: التطابُق والتشابُه .. ٧٢

الوحدة الثالثة عشرة: الزمن والمُعدَّلات

مخطط توزيع الحصص ٧٣
إجابات تمارين كتاب الطالب ٧٥
إجابات تمارين كتاب النشاط ٧٦
تمارين المراجعة: الزمن والمُعدَّلات ٧٧
إجابات تمارين المراجعة: الزمن والمُعدَّلات .. ٧٩

الوحدة الرابعة عشرة: التمثيل البياني للدوال

مخطط توزيع الحصص ٨١
العرض التوضيحي الإلكتروني (PPT)
١٤-١ استخدام التمثيلات البيانية لحل
المعادلات التربيعية ٨٥
إجابات تمارين كتاب الطالب ٨٩
إجابات تمارين كتاب النشاط ٩٦
تمارين المراجعة: التمثيل البياني للدوال ... ١٠٢
إجابات تمارين المراجعة: التمثيل البياني
للدوال ١٠٤

الوحدة الخامسة عشرة: النموّ الأُسّي والاضمحلال الأُسّي

مخطط توزيع الحصص ١٠٩
العرض التوضيحي الإلكتروني (PPT)
١٥-١ حلّ المعادلات الأسّية بيانيًّا ١١٢
إجابات تمارين كتاب الطالب ١١٦
إجابات تمارين كتاب النشاط ١١٩
تمارين المراجعة: النموّ الأُسّي
والاضمحلال الأُسّي ١٢٢
إجابات تمارين المراجعة: النموّ الأُسّي
والاضمحلال الأُسّي ١٢٤

الوحدة السادسة عشرة: المساحة والحجم

مخطط توزيع الحصص ١٣١
العرض التوضيحي الإلكتروني (PPT)
١٦-١ القوس والقطاع الدائري ١٣٤
١٦-٢ الكرة ١٤٠
إجابات تمارين كتاب الطالب ١٤٤
إجابات تمارين كتاب النشاط ١٤٧
تمارين المراجعة: المساحة والحجم ١٤٩
إجابات تمارين المراجعة: المساحة
والحجم ١٥٣

الوحدة السابعة عشرة: النقود

مخطط توزيع الحصص ١٥٥
العرض التوضيحي الإلكتروني (PPT)
١٧-١ الفائدة البسيطة والفائدة المُركّبة ... ١٥٧
١٧-٢ سعر البيع وسعر التكلفة والربح ١٥٩
إجابات تمارين كتاب الطالب ١٦٣
إجابات تمارين كتاب النشاط ١٦٦
تمارين المراجعة: النقود ١٦٨
إجابات تمارين المراجعة: النقود ١٧٠

المُقدِّمة

يتضمَّن دليل المُعلِّم مادَّة تواكِب كتاب الطالب الذي سوف يستخدمه الطلبة.

تشتمل وحدات الدليل على:

- نظرة عامّة: تُفسِّر هذه الفقرة ما ستتمّ تغطيته ومعالجته في الوحدة.
- مُخطَّط توزيع الحصص: يتضمَّن المُخطَّط عناوين الفقرات الواردة في كتاب الطالب، واقتراحًا لتوزيع الحصص الدراسيَّة أسبوعيًّا وبحسب كل فقرة، والأهداف التعليمية والمُفردات المُتعلِّقة بكل فقرة.
- تقديم الموضوع: وهو طريقة للبدء بالوحدة الجديدة.
- التفكير في الموضوع: غالبًا ما تشير هذه الفقرة إلى الطُّرق المهمة لتقديم عناصر الموضوع، وتُسلِّط الضوء على الأخطاء الشائعة والمفاهيم المغلوطة، التي يُحتمَل يقع فيها الطلبة.
- مواقف من الحياة اليومية: فقرة تتعلَّق ببعض الوحدات. وغالبًا ما يستفيد الطلبة منها، لأنها تساعدهم على فهم الموضوع.
- استخدام التكنولوجيا: وهو فقرة تتعلَّق ببعض الوحدات.
- أمثلة من شرائح عرض توضيحي إلكتروني (PPT): وهي متوفِّرة في بعض الوحدات. تجيء ملفّات العرض التوضيحي الإلكتروني بشكل منفصل. وتتضمَّن شرحًا مُفصَّلاً لما قد يذكره المُعلِّم أمام كل شريحة. وتتضمَّن أيضًا صورة عن كل شريحة تُمكِّن المُعلِّم من استخدام أفكارها الرئيسية، وكتابتها على السبّورة، والاستفادة منها في حال عدم حصوله على العرض التوضيحي الإلكتروني.
- إجابات تمارين كتاب الطالب: تتضمَّن إجابات التمارين الواردة في كتاب الطالب.
- إجابات تمارين كتاب النشاط: تتضمَّن إجابات التمارين الواردة في كتاب النشاط.
- تمارين المراجعة: تتضمَّن تمارين للمُراجعة تتعلَّق بمُحتوى الوحدة.
- إجابات تمارين المراجعة: تتضمَّن إجابات التمارين الواردة في فقرة "تمارين المراجعة".

الأهداف التعليمية

الأهداف التعليمية	
الوحدة العاشرة: النِّسب المِئويَّة والنسبة والتناسُب	
١٠-١ النسب المئوية	
٦-١	يحل مسائل لفظيّة تتضمّن نسبًا مئوية بما في ذلك تلك التي تتضمّن النسب المئوية العكسية (مثال: يحسب النسبة المئويّة المعطاة لكمّية ما؛ ويعبر عن كمّية ما بنسبة مئويّة لكمّية أخرى؛ ويحسب النسبة المئوية للزيادة والنقصان).
٦-٤	يستخدم الآلة الحاسبة بكفاءة ويطبِّق الطرق المناسبة للتحقّق من الدقة. مثلاً، يستخدم ذاكرة الآلة الحاسبة لتجنّب تقريب الأرقام قبل إتمام العمليّة الحسابية.
١٠-٢ التعامُل مع النسبة	
٦-٣	يستخدم النسبة في مواقف حياتية.
١٠-٣ النسبة ومقياس الرسم	
٦-٣	يستخدم النسبة ومقياس الرسم في مواقف حياتية. على سبيل المثال: لتكوين صبغ بنفسجي، عليك مزج ٣٠٠ ملل من الصبغ الأحمر مع ١٢٠٠ ملل من الصبغ الأزرق. كم يلزمك من الصبغ الأحمر إذا كان لديك ٣,٥ ل من الصبغ الأزرق؟
١٠-٤ التناسُب	
٦-٣	يحلّ مسائل عدديّة تتضمّن تناسبًا طرديًّا وعكسيًّا.
١٠-٥ زيادة أو نقصان كمّية بنسبة مُعطاة	
٦-٣	ينقص ويزيد كمية ما بنسبة معينة.
الوحدة الحادية عشرة: التحليل والمُعادَلات التربيعيّة	
١١-١ فكّ أكثر من مجموعتَي أقواس	
٧-١	يفك ناتج ضرب العبارات الجبرية (مثال: (أ س + ب) (جـ س - د) أو (س + ٤) (٧ - س) (٢س + ١))
١١-٢ تحليل العبارات الجبرية إلى عوامل	
٧-١	يحلّل العبارات الجبرية، مثال: أ س + ب س + ك أ ص + ك ب ص؛ أ^{٢}س^{٢} - ب^{٢}ص^{٢}؛ أ^{٢} + ٢أ ب + ب^{٢}؛ أس^{٢} + ب س + جـ

١١-٣ حلّ المُعادلات التربيعية	
٧-٢	يحلّل المُعادلات التربيعيّة إلى عوامل لحلِّها.
١١-٤ مسائل تطبيقية على حلّ المُعادَلات التربيعيّة	
٧-٢	يستنتجّ المُعادلات التربيعيّة ويحلّلها إلى عوامل لحلٍّها. ملاحظة: ينبغي أن يكون الطلبة قادرين على تفسير الحلول في سياق المسألة.
الوحدة الثانية عشرة: التطابُق والتشابُه	
١٢-١ التطابُق	
٨-١	يستخدم مفهوم التطابق ويفسره.
٨-٤	يحدّد الأشكال المتطابقة مستخدمًا خصائصها؛ ويستخدم حالات تطابق المثلّثات الأساسيّة (التطابق بثلاثة أضلاع (ض، ض، ض)، التطابق بزاويتين والضلع المحصور بينهما (ز، ض، ز)، التطابق بضلعين والزاوية المحصورة بينهما (ض، ز، ض)، التطابق بزاوية قائمة ووتر وضلع (ق، ض، و)).
١٢-٢ التشابُه	
٨-١	يستخدم مفهوم التشابه ويفسره.
٨-٣	يحسب قياسات الزوايا وأطوال الأضلاع في الأشكال المتشابهة؛ ويحلّ مسائل مُستخدمًا العلاقة بين مساحات الأشكال المتشابهة ثنائيّة الأبعاد، والحجوم والمساحات السطحية للمجسمات المتشابهة.
١٢-٣ تطبيقات على التشابه	
٨-٢	يستخدم مقياس الرسم وينشئه، ويفسر الأبعاد في الخرائط.
الوحدة الثالثة عشرة: الزمن والمُعدّلات	
١٣-١ الزمن	
٦-٥	يحل المسائل التي تتضمن الزمن في مجموعة من السياقات (مثل استخراج واستخدام المعلومات من الجداول الزمنية والتحويل بين وحدات الزمن).
٦-٤	يستخدم الآلة الحاسبة بكفاءة ويطبِّق الطرق المناسبة للتحقّق من الدقة. مثلاً، يستخدم ذاكرة الآلة الحاسبة لتجنّب تقريب الأرقام قبل إتمام العمليّة الحسابية.
١٣-٢ المعدلات	
٦-٢	يستخدم المقاييس العامة للمعدّل، مثال: يحسب السرعة المتوسّطة ويحلّ مسائل تتضمّن السرعة المتوسّطة.

الوحدة الرابعة عشرة: التمثيل البياني للدوال	
١٤-١ التمثيل البياني للدوال التربيعية	
٧-٣	يرسم التمثيلات البيانيّة للدوالّ بإنشاء جدول للقيم ويعيِّن مواضع النقاط. الدالّة المطلوبة هي ص = س^{٢} + س + ١
٧-٤	يميِّز التمثيلات البيانيّة للدوالّ التربيعية ويفسّرها، بما في ذلك تقريب نقاط التقاطع مع المحورين ونقطة رأس منحنى المعادلة التربيعية.
١٤-٢ رسم التمثيل البياني للدوال التي تأتي في صورة: ص = $\frac{أ}{س^{ن}}$ ، س ≠ ٠	
٧-٣	يرسم التمثيلات البيانيّة للدوال بإنشاء جدول للقيم ويعيّن مواضع النقاط. الدوالّ المطلوبة هي: دوالّ في صورة ص = أس^{ن}، المجاميع البسيطة لدوالّ في صورة أس^{ن}، الدوالّ التي في صورة أب^{س} + جـ حيث (س) المتغير المستقل، (أ) و(جـ) ثابتان نسبيّان، و(ب) عدد صحيح موجب، ون = −١، ٠، ١، ٢، ٣، سيكون للمجاميع ثلاث دوال على الأكثر. على سبيل المثال، يرسم جدول القيم، ويمثل بيانيًا الدالّة ص = $\frac{٣}{س}$ (س ≠ ٠).
٧-٤	يميِّز التمثيلات البيانيّة للدوالّ العكسية ويفسّرها، ويحدد خطّ التقارُب.
١٤-٣ حل المعادلات التربيعية بيانيًا	
٧-٥	يستخدم طرق التمثيل البياني لإيجاد الحلّ التقريبيّ للمعادلات.
١٤-٤ استخدام التمثيلات البيانيَّة للدوال لحل مُعادَلات خطيّة ومُعادَلات غير خطيّة آنيًا	
٧-٥	يستخدم طرق التمثيل البياني لإيجاد الحلّ التقريبيّ للمعادلات.
١٤-٥ المزيد من التمثيلات البيانيَّة غير الخطّية	
٧-٣	يرسم التمثيلات البيانيّة للدوالّ بإنشاء جدول للقيَم ويعيّن مواضع النقاط. الدوالّ المطلوبة هي: دوالّ في صورة أس^{ن}، المجاميع البسيطة لدوالّ في صورة أس^{ن}
٧-٤	يميِّز التمثيلات البيانيّة للدوالّ (الخطّيّة والتربيعيّة والتكعيبيّة والتي في صورة ص = $\frac{أ}{س^{ن}}$) ويفسّرها، بما في ذلك تقريب نقاط التقاطع مع المحورين (إن وُجدت)، ونقطة رأس منحنى المعادلة التربيعية، وتحديد خطّ التقارُب.
الوحدة الخامسة عشرة: النموّ الأُسّي والاضمحلال الأُسّي	
١٥-١ فهم النموّ الأُسّي والاضمحلال الأُسّي	
٧-٣	يرسم التمثيلات البيانية للدوالّ بإنشاء جدول للقيَم ويعيّن مواضع النقاط. الدوالّ المطلوبة هي: دوال في صورة أب^{س} + جـ حيث (س) المُتغيّر المستقل، (أ) و (جـ) ثابتان نسبيّان، و(ب) عدد صحيح موجب.
١٥-٢ التمثيلات البيانية للنموّ الأُسّي والاضمحلال الأُسّي	
٧-٤	يميِّز التمثيلات البيانيّة للدوالّ الأسيّة ويفسّرها، بما في ذلك تقريب نقاط التقاطع مع المحورين (إن وُجدت)، وتحديد خط التقارب.
٧-٦	يرسم التمثيلات البيانيّة الّتي تمثّل مسائل النموّ والاضمحلال الأسّي ويفسّرها.

١٥-٣ تطبيقات حياتية على النموّ الأُسّي والاضمحلال الأُسّي	
٧-٧	يستخدم النموّ الأسي والاضمحلال الأسّي في تطبيقات حياتية مثل التغيُّر في عدد السكان والمعاملات المالية. مثال: يحلّ مسائل تتضمّن انخفاض القيمة أو نموّ البكتيريا أو الزمن المُستغرق لاضمحلال مادة كيميائية.
الوحدة السادسة عشرة: المساحة والحجم	
١٦-١ محيط ومساحة الأشكال ثنائية الأبعاد	
٣-٩	يحل مسائل تتضمّن محيط ومساحة الأشكال المركّبة ثنائية الأبعاد. ملاحظة: ينبغي أن يكون الطلبة قادرين على إيجاد الناتج بدلالة π، أو بصورة مقرّبة.
١٦-٢ محيط الدائرة ومساحتها	
١-٩	يوجد طول القوس ومساحة القطاع في صورة كسر من محيط الدائرة ومساحتها. ملاحظة: ينبغي أن يكون الطلبة قادرين على تقديم الناتج بدلالة π، أو بصورة مقرّبة.
١٦-٣ مساحة الأشكال ثلاثية الأبعاد وحجمها	
٢-٩	يوجد حجم ومساحة سطح المنشور والأسطوانة والكرة والهرم والمخروط ويرسم ويميِّز شبكات المجسمات. ملاحظة: ينبغي أن يكون الطلبة قادرين على إيجاد الناتج بدلالة π، أو بصورة مقرّبة.
٤-٦	يستخدم الآلة الحاسبة بكفاءة ويطبِّق الطرق المناسبة للتحقّق من الدقة. مثلاً، يستخدم ذاكرة الآلة الحاسبة لتجنّب تقريب الأرقام قبل إتمام العمليّة الحسابية.
٣-٩	يحل مسائل تتضمّن المساحات السطحية وحجوم المجسمات المركّبة. ملاحظات: • ينبغي أن يكون الطلبة قادرين على إيجاد الناتج بدلالة π، أو بصورة مقرّبة وذلك عند دراسة الكرة والمخروط والأسطوانة. • عند تقويم هذا الهدف يتم إدراج قوانين حساب الحجم والمساحة السطحية للمجسمات للاستعانة بها في الحل.
الوحدة السابعة عشرة: النقود	
١٧-١ سعر الصرف	
٦-٦	يحل المسائل التي تتضمن النقود، ويحول من عملة إلى أخرى باستخدام سعر الصرف.
١٧-٢ المكسب	
٦-٦	يحل المسائل التي تتضمن النقود.
٧-٦	يحل مسائل معاملات مالية مثل الربح.
١٧-٣ اقتراض النقود واستثمارها	
٧-٦	يحل مسائل معاملات مالية مثل الدخل والفائدة المركّبة أو البسيطة. ملاحظة: يُشترط معرفة صيغة الفائدة المركّبة.
١٧-٤ البيع والشراء	
٧-٦	يحل مسائل معاملات مالية مثل الخصومات والربح والخسارة.

ملفات شرائح العرض التوضيحي (البوربوينت) الخاصة بدليل المعلم للصف التاسع الفصل الدراسي الثاني

م	الوحدة	اسم/ رقم شريحة عرض البوربوينت	QR CODE
١	**العاشرة**	١٠-١ النسبة المئوية للزيادة أو النقصان	
٢	**العاشرة**	١٠-٢ حساب كمّيات باستخدام نسبة مُعطاة	
٣	**الحادية عشرة**	١١-١ حلّ مُعادلات تربيعية باستخدام التحليل إلى عوامل	
٤	**الثانية عشرة**	١٢-١ فهم المُثلَّثات المُتشابِهة	
٥	**الرابعة عشرة**	١٤-١ استخدام التمثيلات البيانية لحل المعادلات التربيعية	
٦	**الخامسة عشرة**	١٥-١ حلّ المعادلات الأسّية بيانيًّا	
٧	**السادسة عشرة**	١٦-١ القوس والقطاع الدائري	
٨	**السادسة عشرة**	١٦-٢ الكرة	
٩	**السابعة عشرة**	١٧-١ الفائدة البسيطة والفائدة المُركّبة	
١٠	**السابعة عشرة**	١٧-٢ سعر البيع وسعر التكلفة والربح	

الوحدة العاشرة: النِّسب المِئويَّة والنسبة والتناسُب

نظرة عامَّة

تكتسب هذه الوحدة أهمّيَّة خاصَّة لأنّها، رغم صعوبة علاقات الضرب، إلا أنها تتضمَّن تطبيقات مختلفة في الرياضيات والعلوم الأخرى.

بُنيت هذه الوحدة بالاستناد إلى الوحدتين الأولى والثانية، وتتكوَّن بطبيعتها من قسمين: القسم الأول الذي يتمّ فيه استكشاف النسب المئوية، والقسم الثاني الذي يتحدَّث عن تطبيقات حول النسبة والتناسُب.

يجد الطلبة النسبة المئوية للزيادة أو النقصان منطقية وسهلة ومباشرة، في حين أنهم يعتبرون أن مفهوم النسبة المئوية العكسية للزيادة أو للنقصان من المفاهيم الصعبة. من المُهِمّ أن يُفكِّروا في النسبة المئوية للزيادة أو للنقصان بطريقة مُحدَّدة ليتأكدوا من قدرتهم على إيجاد النسبة المئوية العكسية لاحقًا في هذه الوحدة.

تُساعد الآلة الحاسبة على إيجاد الإجابة في العمليات الحسابات المعقدة، وليتمكَّن الطلبة من ذلك عليهم معرفة ما يجب إدخاله في الآلة الحاسبة وكيفية إعادة كتابة الإجابات بعدَّة طرق. من المهم أيضًا أن يكونوا قادرين على استخدام آلاتهم الحاسبة بكفاءة.

غالبًا ما نواجه مواقف في الحياة اليوميّة تتطلَّب زيادة شيء أو نقصانه بنسبة مئوية مُحدَّدة. المثال الأكثر شيوعًا في هذا المجال هو الذهاب للتسوُّق. ففي بعض الحالات، قد يخضع ثمن سلعة ما لتخفيض نسبته ٤٠٪، أي أن ندفع ٦٠٪ من ثمنها الأصلي، ونكون قد دفعنا أقلّ لنحصل على الكمّية نفسها. وفي حالات أخرى، قد نحصل على ٢٥٪ زيادة على كمّية مُنتَج ما مُقابِل الثمن نفسه، مما يعني أننا سندفع نفس المبلغ ولكننا سنحصل على كمّية أكبر.

تُعتبر مهارة فهم النسبة المئوية للتغيُّر والنسبة المئوية العكسية للتغيُّر من المهارات المُهِمَّة التي يجب أن يمتلكها الطالب.

مُخطَّط توزيع الحصص

الدرس	الموضوع	عدد الحصص المُقترح	الأهداف التعليمية	المفردات
١–١٠ (١–١٠ PPT)	النسب المئوية	٣	٦–١ يحل مسائل لفظيّة تتضمّن نسبًا مئوية بما في ذلك تلك التي تتضمّن النسب المئوية العكسية (مثال: يحسب النسبة المئويّة المعطاة لكمّية ما؛ ويعبر عن كمّية ما بنسبة مئويّة لكمّية أخرى؛ ويحسب النسبة المئوية للزيادة والنقصان). ٦–٤ يستخدم الآلة الحاسبة بكفاءة ويطبِّق الطرق المناسبة للتحقّق من الدقة. مثلاً، يستخدم ذاكرة الآلة الحاسبة لتجنّب تقريب الأرقام قبل إتمام العمليّة الحسابية.	النسبة المئوية للزيادة، النسبة المئوية للنقصان، النسبة المئوية العكسية

الدرس	الموضوع	عدد الحصص المُقترح	الأهداف التعليمية	المفردات
١٠-٢ (PPT ١٠-٢)	التعامُل مع النسبة	٣	٦-٣ يستخدم النسبة في مواقف حياتية.	النسبة
١٠-٣	النسبة ومقياس الرسم	٢	٦-٣ يستخدم النسبة ومقياس الرسم في مواقف حياتية. على سبيل المثال: لتكوين صبغ بنفسجي، عليك مزج ٣٠٠ ملل من الصبغ الأحمر مع ١٢٠٠ ملل من الصبغ الأزرق. كم يلزمك من الصبغ الأحمر إذا كان لديك ٣,٥ ل من الصبغ الأزرق؟	مقياس الرسم
١٠-٤	التناسُب	٤	٦-٣ يحلّ مسائل عدديّة تتضمّن تناسبًا طرديًّا وعكسيًّا.	التناسُب الطردي، طريقة الوحدة، طريقة النسبة، التناسُب العكسي
١٠-٥	زيادة أو نقصان الكمّية بنسبة مُعطاة	٢	٦-٣ ينقص ويزيد كمية ما بنسبة معينة.	

تقديم الموضوع

من المُهِمّ أن يبدأ الطلبة التفكير في النسبة المئوية للزيادة أو النسبة المئوية للنقصان باستخدام طريقة الضرب بدلاً من طريقة الجمع.

لتزيد كمّية ما بنسبة ١٠٪، يمكن أن تجد نسبة ١٠٪ منها، ثم تضيفها إلى الكمّية الأصلية. تُسمّى هذه الطريقة الجمع. وهي سهلة وتبدو مألوفة لدى الطلبة. لكنها لا تساعد عندما تريد التعامُل مع النسبة المئوية العكسية.

بدلاً من ذلك، شجّع الطلبة على التفكير في زيادة كمية ما بنسبة ١٠٪، أي إيجاد ١١٠٪ من الكمية الأصلية، والتي تتضمَّن الضرب في $\frac{١١٠}{١٠٠}$ أو في ١,١

اطرح أسئلة مثل: ما العملية الحسابية التي تسمح لك بخطوة واحدة أن تزيد مبلغ ٤٠ ريالاً عُمانيًّا بنسبة ٢٠٪؟ (٤٠ × ١,٢) لأن الزيادة بنسبة ٢٠٪ تساوي ١٢٠٪، وهي ١,٢ عند كتابتها في صورة عدد عشري.

عند التعامُل مع النسبة والتناسُب، فإنه من المفيد أن يستكشف الطلبة المفردات التي سيستخدمونها في الدرس، وذلك لكي يعرفوا معناها ويستخدموها بشكل صحيح. يجب أن تتضمَّن المفردات الجديدة: النسبة والنسبة المُعطاة والمقياس والتناسُب والتناسُب الطردي والتناسُب العكسي.

التفكير في الموضوع

النسبة المئوية العكسية: قد تُشكِّل النسب المئوية العكسية بعض الصعوبات لدى الطلبة. من المفيد التأكيد على أنك تتعامل دائمًا مع النسب المئوية للقيَم الأصلية. عندما تدرك أن طلابك قد امتلكوا الفكرة، حاول خلط الأسئلة المباشرة حول الزيادة أو النقصان مع أسئلة حول النسب المئوية العكسية، لكي يضطرّوا إلى التفكير بما هو مطلوب في السؤال.

فالأمر الشائع عندهم هو فرضية أن النسبة المئوية العكسية لزيادة نسبتها ٢٠٪ هي طرح ٢٠٪. يمكن إثبات عدم صحَّة ذلك من خلال إعطاء المثال التالي:

ينتج عن زيادة ١٠٠ ريال عُماني بنسبة ٢٠٪ مبلغ ١٢٠ ريالاً عُمانيًّا وينتج عن نقصان ١٢٠ ريالاً عُمانيًّا بنسبة ٢٠٪ مبلغ ٩٦ ريالاً عُمانيًّا، وهذا لا يُعيدنا إلى القيمة التي بدأنا بها.

النسبة: يتمثَّل أحد تحدّيات تدريس هذا المفهوم في إقناع الطلبة باتِّباع طريقة مُحدَّدة في الحل، وذلك لأنهم غالبًا ما يستخدمون الحدس لحل الأسئلة البسيطة، حيث تكون الكمّيات أعدادًا كاملة. بالرغم من صحَّة ذلك، إلا أنهم قد يتعرَّضون للارتباك عندما يواجهون أسئلة تحدٍّ ما لم يمتلكوا الطرق الأخرى والمرنة. وبناء على ذلك، فإن الطريقة الثانية المُستخدَمة في المثال ٣ من كتاب الطالب، التي يستخدم فيها الطلبة الكسور، هي أكثر شيوعًا من الطريقة الأولى.

قسمة كمّية بنسبة مُعطاة: لا يتَّصف هذا المفهوم بالصعوبة، بل يُمثِّل فرصة لتأكيد أهمّية ضبط الحلّ ووضوحه حيث يمكن أن يتَّبعه شخص آخر غير مُدرِك للسؤال الأصلي. يتضمَّن هذا المفهوم استخدام المفردات مع الأعداد مثل:

'... ١ جزء = ٥ ريالات عُمانية'. تُعتبر هذه المهارة إحدى المهارات الجيدة التي يمكن لطلابك اكتسابها.

التناسُب: إن مناقشة أمثلة على التناسُب الطردي والتناسُب العكسي تُساعد الطلبة على تطوير الفهم السليم للمفهومَين. مثلاً، 'كلما ركضت أكثر قطعت مسافة أكبر' يوضّح مفهوم التناسُب الطرديّ، و'كلما زاد عدد الأشخاص الذين يعملون في بناء المنزل أُنجز البناء بوقت أقلّ' يوضّح مفهوم التناسب العكسيّ. يمكنك أيضًا أن تُناقِش مسائل مُحدَّدة من واقع الحياة.

من المُهِمّ جدًّا أن تُشير إلى أن التناسُب الطردي ليس فقط زيادة في القيمتَين، بل هو ضربهما بنفس المقدار. بينما في التناسُب العكسي نقسم إحدى القيمتَين ونضرب الأخرى بنفس المقدار.

النسب المئوية في مواقف من الحياة اليومية

توفِّر التخفيضات والخصم والادِّخار ومُعدَّلات الفائدة ودرجات الاختبار سياقات ومواقف للتعامُل مع النسب المئوية.

توسيع الموضوع

استكشف مفهوم التناسُب في الكيمياء بالنظر إلى قوانين التناسُب والتناسُبات التي تتَّحد بها الذرّات في المُركَّبات الكيميائية. مثلاً يحتوي الماء على الهيدروجين والأكسجين بنسبة ٢ : ١، دع الطلبة يستكشفوا الموضوع ويُقدِّموا تقريرًا قصيرًا عن قوانين التناسُب في الكيمياء، مُدعمًّا بأمثلة تُبيّن التناسُب لكل نوع من الذرّات في المُركَّبات المختلفة وتناسُباتها في المخلوط، مثل الأسمنت وتخمير العجين والمُنظِّفات المنزلية وغيرها من الأمثلة المُتعلِّقة بالكيمياء.

أمثلة من شرائح عرض توضيحي إلكتروني (PPT)

الأمثلة الآتية مُتوفِّرة على شرائح عرض توضيحي إلكتروني (PPT) مع حلول مُفصَّلة خطوة بخطوة لتقديم المفاهيم وإظهار العمل بها:

- PPT ١٠-١ النسبة المئوية للزيادة أو النقصان.
- PPT ١٠-٢ حساب كمّيات باستخدام نسبة مُعطاة.

العرض التوضيحي الإلكتروني (PPT) ١٠-١ النسبة المئوية للزيادة أو النقصان

اعرض الشريحة ١

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٠-١ النسبة المئوية للزيادة أو النقصان

أ **في العام ٢٠١٩ م، بلغ عدد أشجار النخيل في أحد البساتين ١٥٠ شجرة. وفي العام ٢٠٢٠ م، ازداد العدد بنسبة ١٨٪. كم أصبح عدد أشجار النخيل في العام ٢٠٢٠ م؟**

ب **يمُثِّل العدد الكلّي في العام ٢٠١٩ م زيادة ما نسبته ٢٥٪ في عدد أشجار النخيل مُقارنة مع العام ٢٠١٨ م. كم كان عدد أشجار النخيل في العام ٢٠١٨ م؟**

(أ) نقطة نقاش ١

ذكِّر الطلبة بأنَّ إيجاد النسبة المئوية للزيادة أو النقصان يحتاج إلى حسابات تعتمد على القيمة الأصلية، وبناء على ذلك يجب أن يتأكَّدوا من معرفة أيّ قيمة هي القيمة الأصلية.

ما هي القيمة الأصلية هنا؟

اعرض الشريحة ٢

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٠-١ النسبة المئوية للزيادة أو النقصان

أ **في العام ٢٠١٩ م، بلغ عدد أشجار النخيل في أحد البساتين ١٥٠ شجرة. وفي العام ٢٠٢٠ م، ازداد العدد بنسبة ١٨٪. كم أصبح عدد أشجار النخيل في العام ٢٠٢٠ م؟**

الحل:

العدد الأصلي هو ١٥٠

ب **يمُثِّل العدد الكلّي في العام ٢٠١٩ م زيادة ما نسبته ٢٥٪ في عدد أشجار النخيل مُقارنة مع العام ٢٠١٨ م. كم كان عدد أشجار النخيل في العام ٢٠١٨ م؟**

ما القيمة التي نضرب بها لنجد العدد بعد زيادة نسبتها ١٨٪؟

امنح الطلبة فرصة استخدام ألواح العرض للتنبُّؤ بالذي سيُكتب على الشريحة التالية.

اعرض الشريحة ٣

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٠-١ النسبة المئوية للزيادة أو النقصان

أ **في العام ٢٠١٩ م، بلغ عدد أشجار النخيل في أحد البساتين ١٥٠ شجرة. وفي العام ٢٠٢٠ م، ازداد العدد بنسبة ١٨٪. كم أصبح عدد أشجار النخيل في العام ٢٠٢٠ م؟**

الحل:

العدد الأصلي هو ١٥٠

∴ في العام ٢٠٢٠ م، أصبح العدد ١٥٠ × $\frac{١١٨}{١٠٠}$

ب **يمثِّل العدد الكلّي في العام ٢٠١٩ م زيادة ما نسبته ٢٥٪ في عدد أشجار النخيل مُقارنة مع العام ٢٠١٨ م. كم كان عدد أشجار النخيل في العام ٢٠١٨ م؟**

إليك الحلّ. أكّد على أهمّية هذه المرحلة. والآن من السهل إيجاد الإجابة.

اعرض الشريحة ٤

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٠-١ النسبة المئوية للزيادة أو النقصان

أ **في العام ٢٠١٩ م، بلغ عدد أشجار النخيل في أحد البساتين ١٥٠ شجرة. وفي العام ٢٠٢٠ م، ازداد العدد بنسبة ١٨٪. كم أصبح عدد أشجار النخيل في العام ٢٠٢٠ م؟**

الحل:

العدد الأصلي هو ١٥٠

∴ في العام ٢٠٢٠ م، أصبح العدد ١٥٠ × $\frac{١١٨}{١٠٠}$ الإجابة: ١٧٧

ب **يمثِّل العدد الكلّي في العام ٢٠١٩ م زيادة ما نسبته ٢٥٪ في عدد أشجار النخيل مُقارنة مع العام ٢٠١٨ م. كم كان عدد أشجار النخيل في العام ٢٠١٨ م؟**

قد يشعر الطلبة براحة أكبر عندما يجدون ١٨٪ من ١٥٠ أوَّلاً، ثم يضيفون الناتج إلى ١٥٠. وهذا جيد، وصحيح، ولكن تأكَّد من أنَّهم يستطيعون استخدام طريقة الضرب في المُعامِل المُبيَّن هنا، لأن ذلك مُهِمّ في أسئلة النسبة المئوية العكسية.

والآن ننظر إلى الجزئية (ب).

(ب) نقطة نقاش ٢

يجب أن يميّز الطلبة أن هذا السؤال يتناول النسبة المئوية العكسية. اسألهم لماذا لا يُعطي طرح نسبة ٢٥٪ من المجموع لسنة ٢٠١٩ م الإجابة الصحيحة؟

عندما نتعامل مع النسبة المئوية العكسية، نحتاج إلى إيجاد القيمة الأصلية. ويمكننا أن نستخدم ما نعرفه عن الزيادة أو النقصان في القيمة الأصلية بنسبة مُعطاة لنكتب مُعادلة ونحلَّها.

مرَّة أخرى، يمكن أن يستخدم الطلبة ألواح العرض للتنبُّؤ بالذي سيُكتب على الشريحة التالية.

اعرض الشريحة ٥

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٠-١ النسبة المئوية للزيادة أو النقصان

أ **في العام ٢٠١٩ م، بلغ عدد أشجار النخيل في أحد البساتين ١٥٠ شجرة. وفي العام ٢٠٢٠ م، ازداد العدد بنسبة ١٨٪. كم أصبح عدد أشجار النخيل في العام ٢٠٢٠ م؟**

الحل:

العدد الأصلي هو ١٥٠

∴ في العام ٢٠٢٠ م، أصبح العدد $١٥٠ \times \frac{١١٨}{١٠٠} = ١٧٧$ الإجابة: ١٧٧

ب **يمثّل العدد الكلّي في العام ٢٠١٩ م زيادة ما نسبته ٢٥٪ في عدد أشجار النخيل مُقارنة مع العام ٢٠١٨ م. كم كان عدد أشجار النخيل في العام ٢٠١٨ م؟**

الحل:

ليكن س عدد أشجار النخيل في العام ٢٠١٨ م.

يمثّل س العدد الأصلي ويمثّل العدد الكلّي في العام ٢٠١٩ م (١٥٠) العدد النهائي بعد النسبة المئوية للزيادة.

ما العبارات الجبرية التي يمكن أن نكتبها الآن؟

اعرض الشريحة ٦

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٠-١ النسبة المئوية للزيادة أو النقصان

أ **في العام ٢٠١٩ م، بلغ عدد أشجار النخيل في أحد البساتين ١٥٠ شجرة. وفي العام ٢٠٢٠ م، ازداد العدد بنسبة ١٨٪. كم أصبح عدد أشجار النخيل في العام ٢٠٢٠ م؟**

الحل:

العدد الأصلي هو ١٥٠

∴ في العام ٢٠٢٠ م، أصبح العدد $١٥٠ \times \frac{١١٨}{١٠٠} = ١٧٧$ الإجابة: ١٧٧

ب **يمثّل العدد الكلّي في العام ٢٠١٩ م زيادة ما نسبته ٢٥٪ في عدد أشجار النخيل مُقارنة مع العام ٢٠١٨ م. كم كان عدد أشجار النخيل في العام ٢٠١٨ م؟**

الحل:

ليكن س عدد أشجار النخيل في العام ٢٠١٨ م.

يمثّل س العدد الأصلي ويمثّل العدد الكلّي في العام ٢٠١٩ م (١٥٠) العدد النهائي بعد النسبة المئوية للزيادة.

اكتب مُعادَلة بدلالة س وحلّها: $س \times \frac{١٢٥}{١٠٠} = ١٥٠$

تحقَّق من فهم كلّ طالب لما يجري العمل به.

اعرض الشريحة ٧

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٠-١ النسبة المئوية للزيادة أو النقصان

أ **في العام ٢٠١٩ م، بلغ عدد أشجار النخيل في أحد البساتين ١٥٠ شجرة. وفي العام ٢٠٢٠ م، ازداد العدد بنسبة ١٨٪. كم أصبح عدد أشجار النخيل في العام ٢٠٢٠ م؟**

الحل:

العدد الأصلي هو ١٥٠

∴ في العام ٢٠٢٠ م، أصبح العدد $١٥٠ \times \frac{١١٨}{١٠٠} = ١٧٧$ الإجابة: ١٧٧

ب **يمثِّل العدد الكلّي في العام ٢٠١٩ م زيادة ما نسبته ٢٥٪ في عدد أشجار النخيل مُقارنة مع العام ٢٠١٨ م. كم كان عدد أشجار النخيل في العام ٢٠١٨ م؟**

الحل:

ليكن س عدد أشجار النخيل في العام ٢٠١٨ م.

يمثِّل س العدد الأصلي ويمثِّل العدد الكلّي في العام ٢٠١٩ م (١٥٠) العدد النهائي بعد النسبة المئوية للزيادة.

اكتب مُعادَلة بدلالة س وحلّها: $س \times \frac{١٢٥}{١٠٠} = ١٥٠$

$س = ١٥٠ \times \frac{١٠٠}{١٢٥}$

$س = ١٢٠$

الإجابة: ١٢٠

الإجابة هي ١٢٠

العرض التوضيحي الإلكتروني (PPT) ١٠-٢ حساب كمّيات باستخدام نسبة مُعطاة

اعرض الشريحة ١

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٠-٢ حساب كمّيات باستخدام نسبة مُعطاة

أ **لدى سعد مجموعة من الكرات الزجاجية الحمراء والزرقاء والخضراء النسبة بينها ٧ : ٨ : ٥ بالترتيب. إذا كان لدى سعد ٤٦٠ كرة زجاجية، فكم كرة زجاجية حمراء لديه؟**

ب **يهوى جاسم جمع الطوابع. لديه مجموعة تحتوي على طوابع أوروبية وأفريقية وآسيوية، النسبة بينها ٦ : ١١ : ٧ بالترتيب. إذا كان عدد الطوابع الأوروبية ١٠٢ طابع، فكم يكون عدد الطوابع الأفريقية؟**

(أ) نقطة نقاش ١

ما الاستراتيجية المُستخدَمة لحلّ هذا السؤال؟ يمكن أن يحلّ الطلبة هذا السؤال بطريقتَين مختلفتَين: طريقة الوحدة حيث يجدون أوَّلاً كم كرة زجاجية في الجزء الواحد، ثم يضربون الناتج في عدد أجزاء الكرات الحمراء؛ أو طريقة النسبة حيث

يعبِّرون عن كلّ جزء من النسبة في صورة كسر من المجموع الكلّي للأجزاء، ثمّ يضربون هذا الكسر في العدد الكلّي للكرات. في هذا المثال استخدمنا طريقة الوحدة: كم كرة زجاجية في الجزء الواحد؟ يبدأ الطلبة بإيجاد عدد الأجزاء (٧ + ٨ + ٥ = ٢٠).

اعرض الشريحة ٢

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

٢-١٠ حساب كمّيات باستخدام نسبة مُعطاة

أ **لدى سعد مجموعة من الكرات الزجاجية الحمراء والزرقاء والخضراء النسبة بينها ٧ : ٨ : ٥ بالترتيب. إذا كان لدى سعد ٤٦٠ كرة زجاجية، فكم كرة زجاجية حمراء لديه؟**

الحل:

٧ + ٨ + ٥ = ٢٠ مجموع كل الأجزاء

ب **يهوى جاسم جمع الطوابع. لديه مجموعة تحتوي على طوابع أوروبية وأفريقية وآسيوية، النسبة بينها ٦ : ١١ : ٧ بالترتيب. إذا كان عدد الطوابع الأوروبية ١٠٢ طابع، فكم يكون عدد الطوابع الأفريقية؟**

يوجد ٤٦٠ كرة زجاجية و٢٠ جزءًا، لذا يمكننا أن نجد قيمة الجزء الواحد.

قيمة الجزء الواحد هي: $\frac{٤٦٠}{٢٠}$ = ٢٣ كرة زجاجية.

ما الذي يجب أن يُنفِّذوه الآن؟

اعرض الشريحة ٣

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

٢-١٠ حساب كمّيات باستخدام نسبة مُعطاة

أ **لدى سعد مجموعة من الكرات الزجاجية الحمراء والزرقاء والخضراء النسبة بينها ٧ : ٨ : ٥ بالترتيب. إذا كان لدى سعد ٤٦٠ كرة زجاجية، فكم كرة زجاجية حمراء لديه؟**

الحل:

٧ + ٨ + ٥ = ٢٠ مجموع كل الأجزاء

٤٦٠ ÷ ٢٠ = ٢٣ يحتوي كل جزء على ٢٣ كرة زجاجية

ب **يهوى جاسم جمع الطوابع. لديه مجموعة تحتوي على طوابع أوروبية وأفريقية وآسيوية، النسبة بينها ٦ : ١١ : ٧ بالترتيب. إذا كان عدد الطوابع الأوروبية ١٠٢ طابع، فكم يكون عدد الطوابع الأفريقية؟**

والآن: كيف سنجد عدد الكرات الزجاجية الحمراء؟

يمكن للطلبة إيجاد عدد الكرات الزجاجية الحمراء من خلال ضرب عدد كرات الجزء الواحد في عدد أجزاء الكرات الحمراء.

اعرض الشريحة ٤

تعرض هذه الشريحة الإجابة.

هل يمكن أن يُفكِّر الطلبة بطريقة مختلفة لتنفيذ المطلوب؟

ما الكسر الذي يُمثِّل الكرات الحمراء؟

اطلب إلى الطلبة محاولة ذلك على ألواح العرض. ثم اعرض الشريحة التالية.

اعرض الشريحة ٥

هل يستطيع أحد الطلبة تفسير صحَّة ذلك؟

يحتاج الطلبة الذين يستخدمون طريقة النسبة إلى جمع الأجزاء ليجدوا مجموع الأجزاء الكليّ (٧ + ٨ + ٥ = ٢٠)، ثمّ يُعبِّروا عن عدد الكرات الحمراء في صورة كسر من الكل $\frac{٧}{٢٠}$، ثمّ يضربوا العدد الكليّ للكرات في هذا الكسر.

(ب) نقطة نقاش ٢

ما الاختلاف بين هذه المسألة والمسألة المطروحة في الجزئية (أ)؟ هذه المرَّة لم نعرف العدد الكلّيّ للطوابع، لذا لا نستطيع استخدام طريقة الوحدة كما استخدمناها في الجزئية (أ). نستخدم المبدأ الأساسي لإيجاد عدد الطوابع في (١ جزء) باستخدام عدد الطوابع في الأجزاء الستَّة. ثمّ نضرب عدد الطوابع الموجودة في الجزء الواحد في عدد الأجزاء الذي يمثّل الطوابع الأفريقية كما في الجزئية (أ).

اعرض الشريحة ٦

٢-١٠ حساب كمّيات باستخدام نسبة مُعطاة

أ **لدى سعد مجموعة من الكرات الزجاجية الحمراء والزرقاء والخضراء النسبة بينها ٧ : ٨ : ٥ بالترتيب. إذا كان لدى سعد ٤٦٠ كرة زجاجية، فكم كرة زجاجية حمراء لديه؟**

الحل:

٧ + ٨ + ٥ = ٢٠ مجموع كل الأجزاء

٤٦٠ ÷ ٢٠ = ٢٣ يحتوي كل جزء على ٢٣ كرة زجاجية

∴ عدد الكرات الزجاجية الحمراء = ٢٣ × ٧ الإجابة: ١٦١

طريقة بديلة:
$\frac{٧}{٢٠} \times ٤٦٠ = ١٦١$

ب **يهوى جاسم جمع الطوابع. لديه مجموعة تحتوي على طوابع أوروبية وأفريقية وآسيوية، النسبة بينها ٦ : ١١ : ٧ بالترتيب. إذا كان عدد الطوابع الأوروبية ١٠٢ طابع، فكم يكون عدد الطوابع الأفريقية؟**

الحل:

٦ أجزاء = ١٠٢ طابع

١ جزء = ١٠٢ ÷ ٦ = ١٧ طابعًا

تعرض هذه الشريحة عدد الطوابع في ٦ أجزاء وفي جزء واحد.

كيف ستجد عدد الطوابع الأفريقية؟

اعرض الشريحة ٧

اعرض الشريحة ٨

كيف يمكن حلّ هذا السؤال باستخدام الكسور؟

إذا استخدم الطلبة طريقة النسبة: مجموع الأجزاء هو ٢٤ (٦ + ١١ + ٧)، يكون $\frac{٦}{٢٤}$ = ١٠٢، وهكذا يعرفون أن $\frac{٦}{٢٤}$ × عدد الطوابع الكليّ = ١٠٢، فيكون عدد الطوابع الكلّي ٤٠٨، ثمّ يحسبون $\frac{١١}{٢٤}$ × ٤٠٨ ليحصلوا على ١٨٧ طابعًا.

اعرض الشريحة ٩

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٠-٢ حساب كمّيات باستخدام نسبة مُعطاة

أ **لدى سعد مجموعة من الكرات الزجاجية الحمراء والزرقاء والخضراء النسبة بينها ٧ : ٨ : ٥ بالترتيب. إذا كان لدى سعد ٤٦٠ كرة زجاجية، فكم كرة زجاجية حمراء لديه؟**

الحل:

٧ + ٨ + ٥ = ٢٠ مجموع كل الأجزاء

٤٦٠ ÷ ٢٠ = ٢٣ يحتوي كل جزء على ٢٣ كرة زجاجية

∴ عدد الكرات الزجاجية الحمراء = ٢٣ × ٧ الإجابة: ١٦١

طريقة بديلة:

$\frac{٧}{٢٠} \times ٤٦٠ = ١٦١$

ب **يهوى جاسم جمع الطوابع. لديه مجموعة تحتوي على طوابع أوروبية وأفريقية وآسيوية، النسبة بينها ٦ : ١١ : ٧ بالترتيب. إذا كان عدد الطوابع الأوروبية ١٠٢ طابع، فكم يكون عدد الطوابع الأفريقية؟**

الحل:

٦ أجزاء = ١٠٢ طابع

١ جزء = ١٠٢ ÷ ٦ = ١٧ طابعًا

∴ عدد الطوابع الأفريقية = ١٧ × ١١ الإجابة: ١٨٧

طريقة بديلة:

$\frac{٦}{١١} = \frac{١٠٢}{س}$

٦س = ١٠٢ × ١١

$\frac{٦}{٦}$ س = $\frac{١٠٢ \times ١١}{٦}$

س = ١٨٧

إجابات تمارين كتاب الطالب – الوحدة العاشرة

تمارين ١٠-١-أ

١) ٤٪

٢) ٢١٪

٣) ٧٪

٤) ١٩٪

٥) ٨٪

٦) ٤٤٪

تمارين ١٠-١-ب

١) أ ٤٤ ب ٤٦ ج ٥٠
د ٤٢ هـ ٤١,٦

٢) أ ٧٩,٥ ب ٩٧,٥٢
ج ٦٠,٢٠٨ د ١١٢,٣٦
هـ ٥٣,٢٦٥

٣) أ ١١١,٦ ب ١٠٥,٤
ج ٨٦,٨ د ١١٩,٠٤
هـ ١١٥,٣٢

٤) أ ٣,٦٢ ب ٢٣,٣٨٥٢
ج ٣٦,٠٩١٤
د ٠ هـ ٣٦,٠١٩

٥) ٣٣ ساعة

٦) ٤,٤٨ ريالات عمانية

٧) ٢٦١٩٩ مقعدًا

٨) ٨٥٤٩٠ نسمة

٩) ١٠ساعات و٣٤ دقيقة

تمارين ١٠-١-ج

١) ١٧٥

٢) ٣٦٢,٨٥٧

٣) ١٩٦٠

٤)

سعر البيع بعد التخفيض (بالريال العُماني)	النسبة المئوية للتخفيض	السعر الأصلي (بالريال العُماني)
٥٢,٠٠٠	١٠٪	٥٧,٧٧٨
١٨٥,٠٠٠	١٠٪	٢٠٥,٥٥٦
٤٧٠٠,٠٠٠	٥٪	٤٩٤٧,٣٦٨
٢,٩٠٠	٥٪	٣,٠٥٣
٢٤,٥٠٠	١٢٪	٢٧,٨٤١
١٠,٠٠٠	٨٪	١٠,٨٧٠
١٢,٥٠٠	٧٪	١٣,٤٤١
٩,٧٥٠	١٥٪	١١,٤٧١
١٩٩,٥٠٠	٢٠٪	٢٤٩,٣٧٥
٩٩,٠٠٠	٢٠٪	١٢٣,٧٥٠

٥) أ ٢٠,٤٩٢ ريالاً عُمانيًّا
ب ١٦٣,٩٣٤ ريالاً عُمانيًّا
ج ١١,٨٨٥ ريالاً عُمانيًّا
د ١٩,٦٦٤ ريالاً عُمانيًّا
هـ ١٢,٩٥١ ريالاً عُمانيًّا
و ٣٧,٥٤١ ريالاً عُمانيًّا
ز ٢٤,٣٨٥ ريالاً عُمانيًّا
ح ١٠٥,٩٠٢ ريالات عُمانيَّة
ط ٠,٨١١ ريال عُماني
ي ٠,٦٥٦ ريال عُماني

٦) أ ٤٠ طالبًا ب ٣٣ طالبًا

٧) ٧,٧٧٨ ريالات عُمانيَّة (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

٨) ٨٠ كغم

٩) ٢١٠ لترات (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

١٠) أ ٧٠ ريالاً عُمانيًّا
ب ٥٠ ريالاً عُمانيًّا
ج ٢٥ ريالاً عُمانيًّا
د ٣٦ ريالاً عُمانيًّا
هـ ٢٧ ريالاً عُمانيًّا
و ١١ ريالاً عُمانيًّا

تمارين ١٠-٢-أ

١) أ ١:١ ب ٥:١
ج ٣:٢٥ د ١٠:٣
هـ ٣:٢٠٠ و ٥:١

٢) أ ٥:١٢ ب ١٢:٥

٣) أ ٣:٢ ب ٤:٣
ج ١١:١٦ د ٢:١

٤) أ ١٢:١ ب ٢:١
ج ٨:١ د ٦:٧
هـ ٣:١٠ و ١٢:٥

٥) أ ١٠:١ ب ١٠٠:١
ج ١:١٠٠ د ١٠٠٠:١
هـ ١:١٠٠٠ و ٦٠:١

٦) أ ٢:١ ب ٨٠:١
ج ٨:٣ د ٢٥:٣
هـ ٢٠٠:٣ و ٢٠:١
ز ٥:٨ ح ١٥:٢

تمارين ١٠-٢-ب

١) أ س = ٩ ب ص = ٢٤
ج ص = ٢ د س = ٦

هـ) س = ١٧٦ و) ص = ٦٥
ز) س = ٣٥ ح) ص = ١٨٠
ط) ص = ١٤٠٠ ي) س = ١٠٥
ك) س = ١,٢٥ ل) ص = ٤

٢) أ) س = ١٥ ب) س = ٨
ج) ص = ٢٠ د) س = ٢,٤
هـ) س = ٠,٦ و) ص = ٣,٢٥
ز) س = ٥,٦ ح) ص = ٧,٢

٣) أ) خاطئة لأن $\frac{١}{٦} \neq \frac{٦}{١}$
ب) صحيحة
ج) خاطئة لأن $\frac{٢٠}{١٥} = \frac{٤}{٣} \neq \frac{٣}{٤}$
د) خاطئة لأن $\frac{٨}{١} \neq \frac{٩}{٤٨}$
هـ) صحيحة

٤) أ) ١ غم ب) ١,٣٣ غم
ج) ٥:٧ د) ٥:٣

٥) أ) ٥:٢٥:١٨ ب) ١,٦٧ غم
ج) ٤,١٧ غم

٦) أ) ٢٠ مل ب) ٢,٥ مل

٧) ١٥٧٥٠ غم

تمارين ١٠-٢-ج

١) أ) ٤٠:١٦٠ ب) ١٢٠٠:٣٠٠
ج) ١٥:٣٥ د) ١٢:٤٨
هـ) ١٥٠:٤٥٠ و) ٢٢:١٦
ز) ٢٢٠:٨٠ ح) ٢٣٠:٤٦٠:١٦١٠

٢) ٠,٣ لتر

٣) يحصل عمر على ٢٧ كرة زجاجية، ويحصل أحمد على ١٨ كرة زجاجية

٤) يحصل أمين على ٥٠ ريالاً عُمانيًّا، ويحصل أكرم على ٦٦,٦٦٧ ريالاً عُمانيًّا وتحصل أمينة على ٨٣,٣٣٣ ريالاً عُمانيًّا.

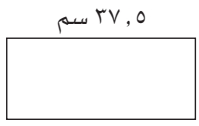
٥) طول القسم الأول ٦ سم وطول القسم الثاني ١٠ سم.

٦)

	نيتروجين (كغم)	فوسفور (كغم)	بوتاسيوم (كغم)
أ	٠,٢٥	٠,٣٧٥	٠,٣٧٥
ب	١,٢٥	١,٨٧٥	١,٨٧٥
ج	٥	٧,٥	٧,٥
د	٦,٢٥	٩,٣٧٥	٩,٣٧٥

٧) ١,٣٥ م : ٢,٢٥ م : ١,٨ م

٨)



٩) ١٢٠٠ رجل

١٠) أ) π (نق)^{٢} : ٢ × π × نق
= π × نق × نق :
π × نق × ٢ = نق : ٢

ب) $\frac{٤}{٣} \times \pi \times$ (نق)^{٣} :
٤ × π × (نق)^{٢}
= ٤ × π × (نق)^{٣} :
١٢ × π × (نق)^{٢}
= ٤ × π × (نق)^{٢} × نق :
٤ × π × (نق)^{٢} × ٣
= نق : ٣

تمارين ١٠-٣-(أ، ب)

١)

	(١)	(٢)
أ	٢٠٠:١	١:٠,٠٠٥
ب	٢٥٠:١	١:٠,٠٠٤
ج	٢٥٠٠٠:١	١:٠,٠٠٠٠٤
د	٢٠٠٠٠٠:١	١:٠,٠٠٠٠٠٥
هـ	٢٨,٦:١	١:٠,٠٣٥
و	١٦٧٠٠٠٠٠:١	١:٠,٠٠٠٠٠٠٦

٢) أ) ٤ م ب) ٦ م
ج) ١٤ م د) ٤٨ م

٣) أ) ٠,٠٠١٢ م = ٠,١٢ سم = ١,٢ مم
ب) ٠,٠٠٠٣ كم = ٣٠٠ مم
ج) ٠,٠٠٢٤ كم = ٢٤٠٠ مم
د) ٠,٠٠١٥١ كم = ١٥١٠ مم

٤) أ) عرض المستطيل ١٠٠ مم وطوله ٢٥٠ مم
ب) عرض المستطيل ٨٠ مم وطوله ٢٠٠ مم

٥) أ) ٤٩٨ كم ب) ١٣٩٦ كم
ج) ١٤٩٩ كم

٦) أ) يتمثَّل ١ سم بـ ١٥٠ سم أو ١,٥ م
ب) قد تختلف الإجابات لاختلاف القياسات.
(١) ٨,٤ م
(٢) ٥,٨٥ م
(٣) ٢,٧ م
(٤) ٣,١٥ م
ج) (١) ٢٧,٩٢ م^{٢}
(٢) ٢٠,٨٨ م^{٢}
(٣) ٢٦,٤٦ م^{٢}
د) ٣,٩٤ م^{٢}
هـ) ٥٤,١٧٥ ريالاً عُمانيًّا

تمارين ١٠-٤-أ

١) أ، ج، د، هـ، و، ح، ط

تمارين ١٠-٤-ب

١) ٦,٧٥٠ ريالات عُمانيَّة

٢) ٦٠ دقيقة

٣) ٧٠ ثانية

٤) ١٧٢,٥ كغم

٥) ١٠,٥ كم

٦) أ ٣٢٠ غم طحينًا، ٦٤ غم زبيبًا ٨٠ غم سمنًا، ٩٨,٧ غم حليبًا، ٣٢ غم سُكَّرًا، ١٦ غم ملحًا.

ب ١:٤

٧) ليلى

٨) أ ٥٥٠ كم ب ١٧,٢٧ ل

٩) أ ١٣ قدمًا ب ١٣,١٢ قدمًا

ج (١) ٤ م (٢) ٦,٥ م

د (١) ٣٠ قدمًا (٢) ٦,٥٩ م

هـ ٦,٤٩ م

تمارين ١٠-٤-ج

١)

عدد الأشخاص	١٢٠	١٥٠	٢٠٠	٣٠٠	٤٠٠
عدد الأيام المطلوبة	٤٠	٣٢	٢٤	١٦	١٢

٢) أ ٨ أيام ب ٢ يوم

٣) أ (١) ١٠٠ (٢) ٢٥ (٣) ٨

ب ٢٥٠ سم

٤) ٧٢٢,٨٦ كم/ساعة

٥) ٣ ساعات و٣٦ دقيقة

تمارين ١٠-٥

١) ٥٦

٢) ٣٣,٧٥

٣) ١٠٥

٤) ٣٨

٥) ٨٨ كغم

إجابات تمارين نهاية الوحدة

١) ٢٩٩٧٥ سائحًا

٢) ٧,٥٪

٣) ٢٨٠ شخصًا

٤) ١٢ بيضة

٥) ٢٨,٧٥٠ ريالاً عُمانيًّا

٦) ٣٠٠ سم = ٣ م

٧) أ ١,٦ كغم من الزبيب

ب ١,٢ كغم من التمر

٨) عدد المُقترِعين الذكور ٩٦٠

٩) ٩ مكاييل

إجابات تمارين كتاب النشاط – الوحدة العاشرة

تمارين ١٠-١-أ

١)

	الكمّية الأصلية	الكمّية الجديدة	النسبة المئوية للزيادة أو للنقصان
أ	٤٠	٤٨	٪٢٠+
ب	٤٠٠٠	٣٦٠٠	٪١٠−
ج	١,٥	٢,٣	٪٥٣,٣+
د	١٢٠٠٠	١٢٤٠٠	٪٣,٣+
هـ	١٢٠٠٠	٨٦٠٠	٪٢٨,٣−
و	٩,٦	١٢,٨	٪٣٣,٣+
ز	٩٠	٢٤٠٠	٪٢٥٦٦,٧+

تمارين ١٠-١-ب

١) أ ١٠٢,٧٢٠ ريال عُمانيّ
ب ٩٤٥ ريالاً عُمانيًّا
ج ٣٢,٢٨٠ ريالاً عُمانيًّا
د ٤٠٢٣٦ ريالاً عُمانيًّا
هـ ٩٨,٥٥٠ ريالاً عُمانيًّا
و ٩٩,٦٨٠ ريالاً عُمانيًّا

٢) أ ٥٨,٤٨٠ ريالاً عُمانيًّا
ب ٥٢٠ ريالاً عُمانيًّا
ج ٨٣,١٦٠ ريالاً عُمانيًّا
د ١٩٨٨٢ ريالاً عُمانيًّا
هـ ٧٦,٩٢٥ ريالاً عُمانيًّا
و ٤٥,٢٤٠ ريالاً عُمانيًّا

٣) ٢٨٥٩٥ بطاقة.

٤) ١٨٠٠ سهم.

٥) ١٢٩٣٧٥ ريالاً عُمانيًّا

٦) ٪٢١,٩٥

٧) ١٥٦٩٦ ريالاً عُمانيًّا

٨) ٦٢٢٨ ريالاً عُمانيًّا

٩) ٢,٥ غرام

١٠) العرض الأوَّل: ٢٥ + ٧ = ٣٢ ريالاً عُمانيًّا.
العرض الثاني: ٢٥ × ١,٢
= ٣٠ ريالاً عُمانيًّا
العرض الأوَّل أفضل.

تمارين ١٠-١-ج

١) ٥٠ ريالاً عُمانيًّا

٢) أ ١٢٠٠ طالب
ب ١٢٠٠ − ٢٤٠ = ٩٦٠ طالبًا

٣) ١٥٠ ريالاً عُمانيًّا

٤) أ ١٢ ريالاً عُمانيًّا
ب ٢٧٧٥٠ زائرًا
ج ٩١٩٠٨ ريالات عُمانيَّة

تمارين ١٠-٢-أ

١) أ ٤:٣ ب ١:٦
ج ٨:٧ د ٥:١
هـ ٤:١

تمارين ١٠-٢-ب

١) أ س = ٩ ب س = ٤
ج س = ١٦ د س = ٣
هـ س = ٤ و س = $\frac{٨}{٧}$
ز س = $\frac{١٥}{٨}$ ح س = $\frac{٨}{٣}$
ط س = ٧ ي س = $\frac{٤٠}{٣}$

تمارين ١٠-٢-ج

١) طول الجزء الأول ٦٠ سم
طول الجزء الثاني ١٠٠ سم

٢) أ ٢٠ مل زيتًا، ٣٠ مل خلا
ب ٢٤٠ مل زيتًا، ٣٦٠ مل خلا
ج ٣٠٠ مل زيتًا، ٤٥٠ مل خلا

٣) ق($\hat{أ}$) = ٦٠°
ق($\hat{ب}$) = ٣٠°
ق($\hat{ج}$) = ٩٠°

٤) ٨١٠ ملّيغرامات

تمارين ١٠-٣-(أ، ب)

١) أ ٢,٢٥:١ ب ٣,٢٥:١
ج ١,٨:١

٢) أ ١:١,٥ ب ١:٥
ج ١:٥

٣) ٢٤٠ كم

٤) ٣٠٠٠ سم

٥) أ ٥ سم
ب ٣,٥ سم

٦) أ تعني أن كل وحدة على الخريطة تُكافئ ٧٠٠٠٠٠ وحدة في الواقع.
ب

المسافة على الخريطة (مم)	١٠	١٧,٤	٥٠	٨٠	١٧١٤,٣	٢١٤٢,٩
المسافة الحقيقية (كم)	٧	٥٠	٣٥	٦٥	١٢٠٠	١٥٠٠

٧) أ ١:٤
ب ١٤,٨ سم
ج ١٢ سم

تمارين ١٠-٤-أ

١) أ) نعم؛ $\frac{\text{أ}}{\text{ب}} = \frac{١}{١٥٠}$

ب) كلا؛ $\frac{٨}{١٥} \neq \frac{٥}{١٠}$

ج) نعم؛ $\frac{\text{أ}}{\text{ب}} = \frac{١٠}{١}$

تمارين ١٠-٤-ب

١) ١٢,٥٠٠ ريالاً عُمانيًّا

٢) ٦٠ م

٣) أ) ٧٥ كم

ب) ٣٧٥ كم

ج) ٣ ساعات و٢٠ دقيقة

٤) أ) ١٥ لترًا

ب) ٥٤٠ كم

تمارين ١٠-٤-ج

١) أ) علاقة تناسُب عكسي

ب) (١) ٢,٥ يوم

(٢) ٠,٥ يوم

٢) أ) ١٢ يومًا

ب) ٥ أيام

٣) ٥ ساعات ٣٠ دقيقة

٤) ١٢٠٠ كم/ساعة

تمارين ١٠-٥

١) ٣٠٠ ريال عُماني

٢) ٧٢٠٠٠ ريال عُماني

٣) أ) ٥١٠٠٠ ريال عُماني

ب) ٣٤٠٠٠ ريال عُماني

٤) ١٤٣٥٠

إجابات تمارين متنوعة

١) أ) ٩٠ مم، ١٥٠ مم، ١٢٠ مم

ب) نعم، $(١٥٠)^{٢} = (١٢٠)^{٢} + (٩٠)^{٢}$

٢) ١:٥٠

٣) ٤,٥ دقائق

٤) أ) ٤:٧

ب) ٥٤,٨٦ مم

تمارين المراجعة:

النِّسب المِئويَّة والنسبة والتناسُب

١) أوجد القيمة بعد الزيادة في كل من الحالات التالية:

أ) ١٠٠ بنسبة ٧٠٪ ب) ٢٥ بنسبة ١٢٪ ج) ١١ بنسبة ٣,٥٪

د) ٨٨ بنسبة $\frac{١}{٤}$ ٪ هـ) ٣٠ ريالاً عُمانيًّا بنسبة ٢٠٪ و) ٣ كغم بنسبة ١٪

٢) أوجد القيمة بعد النقصان في كل من الحالات التالية:

أ) ٥٠ بنسبة ٢٥٪ ب) ٨٠٠ بنسبة ٣٪ ج) ٨٨,٨ بنسبة ٢٠٪

د) ٣٥ بنسبة ٣,٢٪ هـ) ٥٠ ريالاً عُمانيًّا بنسبة ١٠٪ و) ٩٠ ثانية بنسبة ٣,٣٣٪

٣) اشترت سارة درّاجة في موسم التخفيضات ودفعت ١٣٥ ريالاً عُمانيًّا. إذا كان هذا السعر أقلّ بنسبة ١٠٪ من السعر الأصلي، أوجد السعر الأصلي.

٤) أُجبر مصنع على تخفيض عدد العاملين بنسبة ١٥٪ ليصبح عددهم ٥١٠ عُمّال نتيجة للكساد الاقتصادي العالمي.

أ) كم عاملاً كان يعمل في المصنع قبل تخفيض العدد؟

ب) كم عاملاً فقد وظيفته نتيجة لهذا التخفيض؟

٥) يتناقص سعر سيّارة بنسبة ١٢٪ في السنة. عند مريم سيّارة اشترتها منذ سنتَين وسعرها الآن ١٢٠٠ ريال عُماني.

أ) كم ريالاً كان سعر سيارتها منذ سنة واحدة؟

ب) ما هو سعر السيّارة الأصلي؟

ج) إذا تناقص سعر السيّارة بنسبة س ٪ في السنة وكان سعر السيارة الأصلي ص، أوجد صيغة (بدلالة س، ص، ن) لسعر السيّارة بعد مرور ن سنة.

٦) يزداد سعر لوحة فنية بنسبة ٢٪ في السنة. تمّ شراء اللوحة في يناير ٢٠١٧ م بسعر ١٨٠٠ ريال عماني. في أيّ سنة سيكون سعر اللوحة ٢٥٠٠ ريال عماني؟

٧) اكتب كل نسبة من النسب التالية في أبسط صورة:

أ) $\frac{٣}{٨} : \frac{٧}{٨}$ ب) ١,٦ : ١ ج) ٢,٢٥ : ٢

د) ١٨ : ٢٧ هـ) $٧ : ٣\frac{١}{٢}$ و) ٤٥٠ بيسة إلى ٢,٢٠ ريال عُماني

ز) ٢٢٥ م إلى ٠,٤٢٥ كم ح) ١٠٠ دقيقة إلى $١\frac{١}{٢}$ ساعة

٨) تُصنع الخرسانة بمزج الحجارة والرمال والأسمنت بنسبة ٣ : ٢ : ١

إذا استُخدم ١٤ كيسًا من الرمال، فكم يلزم من الحجارة ومن الأسمنت؟

٩) المسافة الحقيقية بين مدينتَين ١٤٠٧ كم. تُعادل هذه المسافة على الخريطة ١٥,٦٣٣ سم. ما هو مقياس رسم الخريطة؟

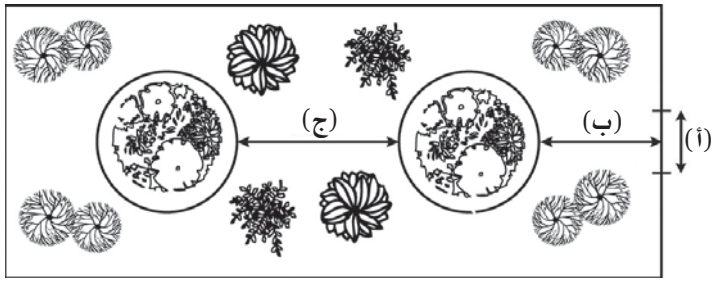
١٠) احسب قيمة س في كلّ من الحالات التالية:

أ) $\frac{س}{١٠} = \frac{١٨}{١٥}$ ب) $\frac{٣}{٣٥} = \frac{س}{٢٨}$

ج) س: ٢٤ = ٤٩ : ٥٦ د) ٠,٨ : ٢٠ = س: ٤

١١) طول ضلع المُربَّع أ يساوي ١٢٥ مم، وطول ضلع المُربَّع ب يساوي ٦ سم. أوجد النسبة بين مساحتَيهما دون حساب مساحة كلّ منهما.

١٢) يُبيِّن الرسم أدناه مُخطَّط حديقة نباتية بمقياس رسم ١ : ٧٥٠



أ) أوجد قياس الأطوال المُشار إليها في المُخطَّط بالملّيمتر مستخدمًا المسطرة. اكتب كلّ طول على المُخطَّط.

ب) استخدم مقياس الرسم لتحسب الطول الحقيقي لكل قسم مُشار إليه على المُخطَّط.

١٣) أوجد قيمة العدد ١٢٠ بعد زيادته بنسبة:

أ) ٥ : ٨ ب) ٢ : ٥ ج) ٥ : ٧

د) ٣ : ٥ هـ) ٧ : ٨

١٤) أوجد قيمة العدد ٨٠ بعد نقصانه بنسبة:

أ) ٣ : ٢ ب) ٤ : ١ ج) ٤ : ٣

د) ١٢ : ٧ هـ) ٥ : ٣

١٥) صورة أبعادها ٧٠ مم في ٤٠ سم. تمّ تكبيرها بنسبة ٢ : ١، احسب:

أ) مساحة الصورة الأصلية.

ب) مساحة الصورة المُكبَّرة.

ج) النسبة التي تمّ استخدامها لتكبير الصورة.

إجابات تمارين المراجعة:

النِّسب المِئويَّة والنسبة والتناسُب

١) أ) ١٧٠ ب) ٢٨
ج) ١١,٣٨٥ د) ٨٨,٢٢
هـ) ٣٦ ريالاً عُمانيًّا و) ٣,٠٣ كغم

٢) أ) ٣٧,٥ ب) ٧٧٦
ج) ٧١,٠٤ د) ٣٣,٨٨
هـ) ٤٥ ريالاً عُمانيًّا و) ٦٠,٠٣ ثانية

٣) ١٥٠ ريالاً عُمانيًّا

٤) أ) ٦٠٠ ب) ٩٠

٥) أ) ١٤٠٠ ريال عماني (إلى أقرب رقمَين معنويَّين)
ب) ١٦٠٠ ريال عماني (إلى أقرب رقمَين معنويَّين)
ج) ص $(١ - \frac{س}{١٠٠})^{ن}$

٦) سيكون سعر اللوحة في الأول من يناير ٢٠٣٤ م ٢٥٢٠ ريالاً عُمانيًّا. ويكون سعر اللوحة لأوَّل مرَّة أكثر من ٢٥٠٠ ريال عماني في سنة ٢٠٣٣ م

٧) أ) ٧:٣ ب) ٨:٥
ج) ٩:٨ د) ٢:٣
هـ) ٢:١ و) ٤٤:٩
ز) ١٧:٩ ح) ٩:١٠

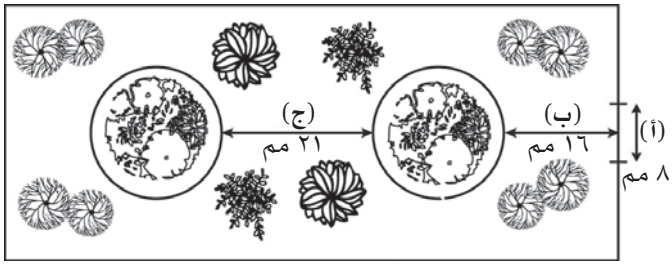
٨) حجارة = ٢١ كيسًا، أسمنت = ٧ أكياس

٩) ١ سم: ٩٠ كم

١٠) أ) ١٢ ب) ٢,٤
ج) ٢١ د) ٠,١٦

١١) ١٤٤:٦٢٥

١٢) أ) (أ) ٨ مم ، (ب) ١٦ مم ، (ج) ٢١ مم



ب) (أ) ٦ م (أو ٦٠٠٠ مم)
(ب) ١٢ م (أو ١٢٠٠٠ مم)
(ج) ١٥,٧٥ م (أو ١٥٧٥٠ مم)

١٣) أ) ١٩٢ ب) ٣٠٠
ج) ١٦٨ د) ٢٠٠
هـ) ١٣٧ (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

١٤) أ) ٥٣,٣ (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)
ب) ٢٠
ج) ٦٠
د) ٤٦,٧ (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)
هـ) ٤٨

١٥) أ) ٢٨٠ سم^{٢} ب) ١١٢٠ سم^{٢}
ج) ١:٤

الوحدة الحادية عشرة: التحليل والمُعادَلات التربيعيّة

نظرة عامَّة

في هذه الوحدة، سيوسّع الطلبة ما تعلَّموه في الوحدة السادسة حول التعامُل مع الجبر، حيث يجدون مفكوك أكثر من مجموعتَي أقواس، ويُحلِّلون عبارات جبرية إلى عوامل، ويحلّون المُعادلات التربيعية.

مُخطَّط توزيع الحصص

الدرس	الموضوع	عدد الحصص المُقترح	الأهداف التعليمية	المفردات
١١–١	فكّ أكثر من مجموعتَي أقواس	٢	٧–١ يفك ناتج ضرب العبارات الجبرية (مثال: (أ س + ب) (جـ س – د) أو (س + ٤) (٧ – س) (٢س + ١))	فكّ الأقواس
١١–٢	تحليل العبارات الجبرية إلى عوامل	٦	٧–١ يحلّل العبارات الجبرية، مثال: أ س + ب س + ك أ ص + ك ب ص؛ أ^{٢}س^{٢} – ب^{٢}ص^{٢}؛ أ^{٢} + ٢أب + ب^{٢}؛ أس^{٢} + ب س + جـ	الحد الثابت، العبارة التربيعية، التحليل إلى عوامل، الفرق بين مُربَّعَين، التجميع، العامل المُشترَك، المُربَّع الكامل
١١–٣ (PPT ١١–١)	حلّ المُعادلات التربيعية	٢	٧–٢ يحلّل المُعادلات التربيعيّة إلى عوامل لحلِّها.	المُعادلة التربيعية، التحليل إلى عوامل
١١–٤	مسائل تطبيقية على حلّ المُعادلات التربيعية	٣	٧–٢ يستنتج المُعادلات التربيعيّة ويحلّلها إلى عوامل لحلِّها. ملاحظة: ينبغي أن يكون الطلبة قادرين على تفسير الحلول في سياق المسألة.	المُعادلة التربيعية، التحليل إلى عوامل

تقديم الموضوع

فكّ أكثر من مجموعتي أقواس: يعتمد ذلك على عمل سابق قام به الطلبة عندما وجدوا مفكوك مجموعتَي أقواس. تحقَّق بدقَّة من معرفتهم بالتفاصيل المطلوبة للقيام بذلك، ثم قدِّم الفكرة التالية: عند فكّ ثلاث مجموعات من الأقواس، يمكن إيجاد ناتج ضرب أي مجموعتَين، ثم ضرب هذا الناتج في المجموعة الثالثة للحصول على النتيجة النهائية. سوف يكتشف الطلبة أن تبديل الأقواس لا يُغيِّر في الناتج.

تحليل العبارات التربيعية إلى عوامل: بشكل عام، يتمّ التعامُل مع تحليل العبارات التربيعية إلى عوامل بعكس ما تمّ التعامُل معه سابقًا في فكّ العبارات التربيعية، لذا من المفيد هنا (كما تمّ في سياق الوحدة) تذكير الطلبة بما يحدث عند وجود أربعة حدود غير مُترابِطة في قوسين، أو بما يحدث عند تفكيك فرق بين مُربَّعَين.

تحليل العبارات التربيعية حيث أ ≠ ١: تتوفَّر طريقة تحليلية لإجراء ذلك (كما في المثال ٥ في كتاب الطالب)، ولكن غالبًا ما تعتبر طريقة 'التجربة والخطأ' الطريقة الأسرع لملء الأقواس، خاصَّة عندما يتحسَّن أداء طلابك بسرعة مع التدريب.

استنتاج المعادلات التربيعية: يحتاج الطلبة إلى استنتاج مُعادلات تربيعية لحلّ مسائل. من المفيد دائمًا التحقُّق من أن الطلبة قد أتقنوا حل المُعادلات التربيعية قبل محاولة البدء بهذا الموضوع. إذا بدؤوا بالتعامُل مع هذا الموضوع وكانوا لا يزالون غير مُتقنين للأمور الأساسية، فسوف يبدو هذا الموضوع صعبًا جدًّا عليهم. من المهم دائمًا أن يتبنّى الطلبة طريقة كتابة كلّ شيء يُذكَر في المسألة في صورة جبرية قبل أن يحاولوا البدء بالحل. هناك دائمًا محاولات للسرعة والاستسلام يُقدمون عليها دون أن يُدركوا أن استخلاص هذه المُعادلات في الواقع هو عمل سهل ومنطقي.

التفكير في الموضوع

العبارات التربيعية: عند فكّ الأقواس، تتوفَّر طريقة مُفيدة، هي الطريقة التي تمّ عرضها في المثال ١، الدرس ١١-١ من كتاب الطالب. وعندما تُقدِّم التحليل إلى عوامل (عكس الفك)، من المفيد أن تعرض عبارة تربيعية، مثل س^{٢} + ١٣ س + ٤٢، وتسأل عن القوسَين اللذَين ناتج ضربهما يُعطي هذه العبارة. يمكنك استخدام ذلك لمساعدتك على إنشاء قوانين التحليل إلى عوامل.

المُعادلات التربيعية في مواقف من الحياة اليومية

تُستخدَم المُعادلات التربيعية كثيرًا في الحياة اليومية: بدون المُعادلات التربيعية، مثلاً، لا وجود لتكنولوجيا الهاتف المحمول. كذلك سمحت مُعالَجة المُعادَلات التربيعية للمهنيّين أن يطوِّروا ألواح الدوائر المُستخدَمة في الأجهزة الإلكترونية.

من الأمثلة الأخرى التي تعتمد على المُعادلات التربيعية: قوانين الحركة والعجلة (التسارع والتباطؤ) والبندول والنوافير والمقذوفات والأجسام الساقطة. تُستخدَم المُعادلات التربيعية أيضًا في الرياضة، ولا سيّما في مسارات ضرب الكرة.

توسيع الموضوع

تمّ تخصيص درس للحديث عن فكّ أكثر من مجموعتَي أقواس. يكمن التوسيع الأجمل (لكن المُجرَّد) في استكشاف مفكوك قوى (س + ص)، والذي يوصل إلى مُثلَّث باسكال و نظرية ذات الحدين.

يمكنك أن تُقدِّم إلى الطلبة المسألة التالية:

لدى مزارع ١٤٠٠ م من الشريط الشائك. لتسييج حقل مُستطيل يمكن التعبير عن دالَّة المساحة التي يمكن أن يُسيِّجها المُزارِع في صورة م (س) = ٧٠٠ س – س^{٢}

أ هل يستطيع المُزارع تسييج حقل مساحته ١٢٥٠٠ م^{٢}؟

ب ما أبعاد أكبر حقل يمكن أن يُسيِّجه المُزارع؟

ج هل هذه أبعاد واقعية؟ وضِّح إجابتك.

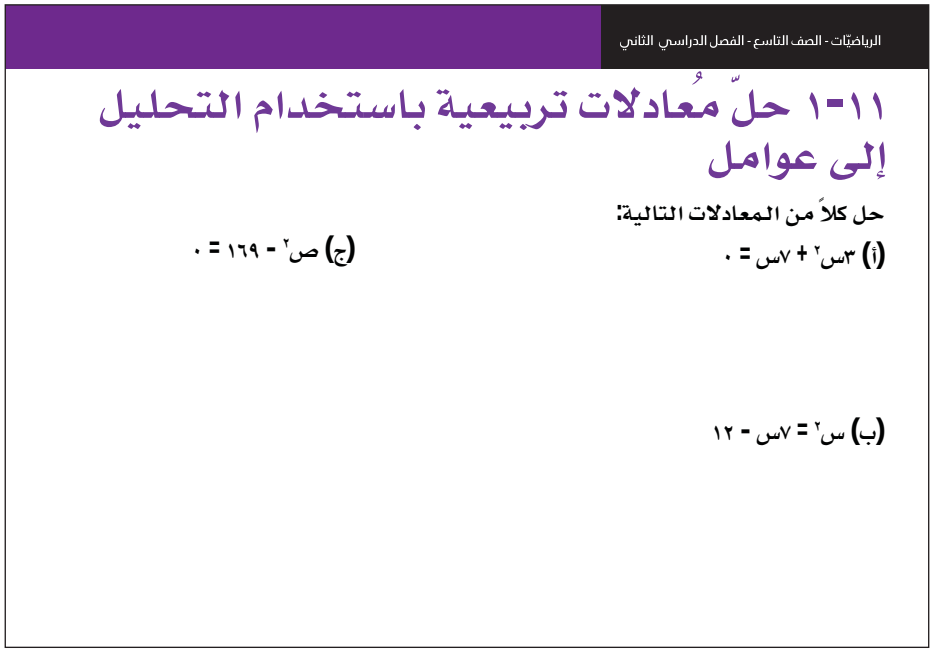
أمثلة من شرائح عرض توضيحي إلكتروني (PPT)

المثال الآتي مُتوفِّر على شرائح عرض توضيحي إلكتروني (PPT) مع حلول مُفصَّلة خطوة بخطوة لتقديم المفاهيم وإظهار العمل بها:

- PPT ١١-١ حلّ مُعادلات تربيعية باستخدام التحليل إلى عوامل.

العرض التوضيحي الإلكتروني (PPT) ١١-١ حلّ مُعادلات تربيعية باستخدام التحليل إلى عوامل

اعرض الشريحة ١



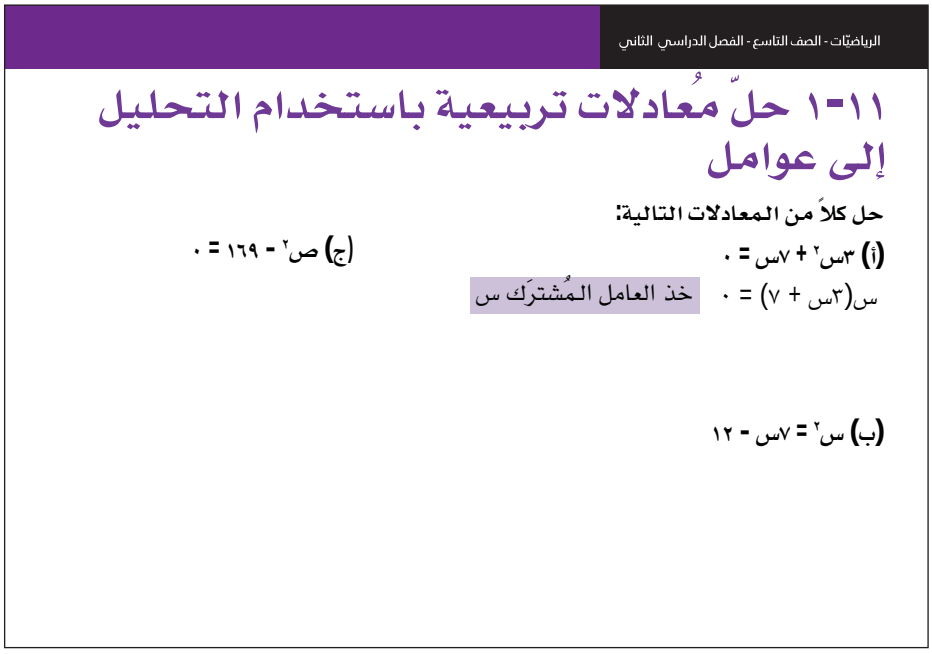
نقطة نقاش ١

ناقش حل المُعادلات التربيعية باستخدام التحليل إلى عوامل. لتنفيذ ذلك، يجب وضع كل معادلة مساوية للصفر. لماذا؟ امنح الطلبة فرصة ليفكِّروا في ذلك بأنفسهم، ثم اطلب إليهم مناقشة ذلك في مجموعات ثنائيّة، ثم مشاركة ما توصَّلوا إليه مع جميع الأقران في الصف.

الجُزئية الأولى تساوي صفرًا، لذا نحتاج إلى التحليل إلى عوامل. ما العوامل التي ستحصل عليها؟

يمكن أن يستخدم الطلبة ألواح العرض الخاصَّة بهم لتوضيح خطوات الحل.

اعرض الشريحة ٢



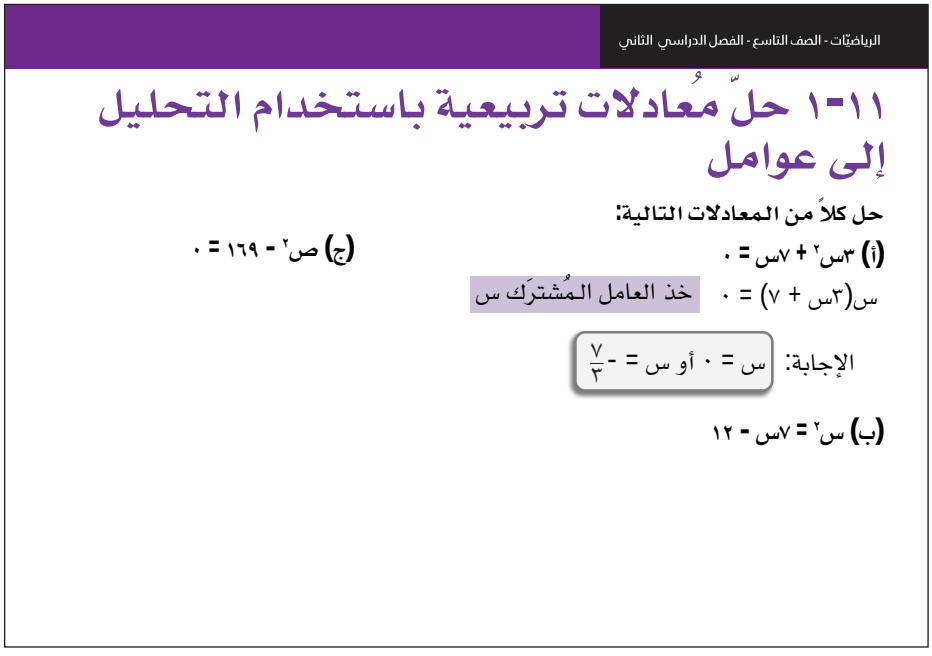
كيف يساعدنا ذلك؟

لدينا الآن ناتج ضرب عبارتَين جبريَّتَين يساوي صفرًا، لذا يجب أن تساوي إحداهما (أو كلتاهما) صفرًا.

ما الحلول الممكنة؟

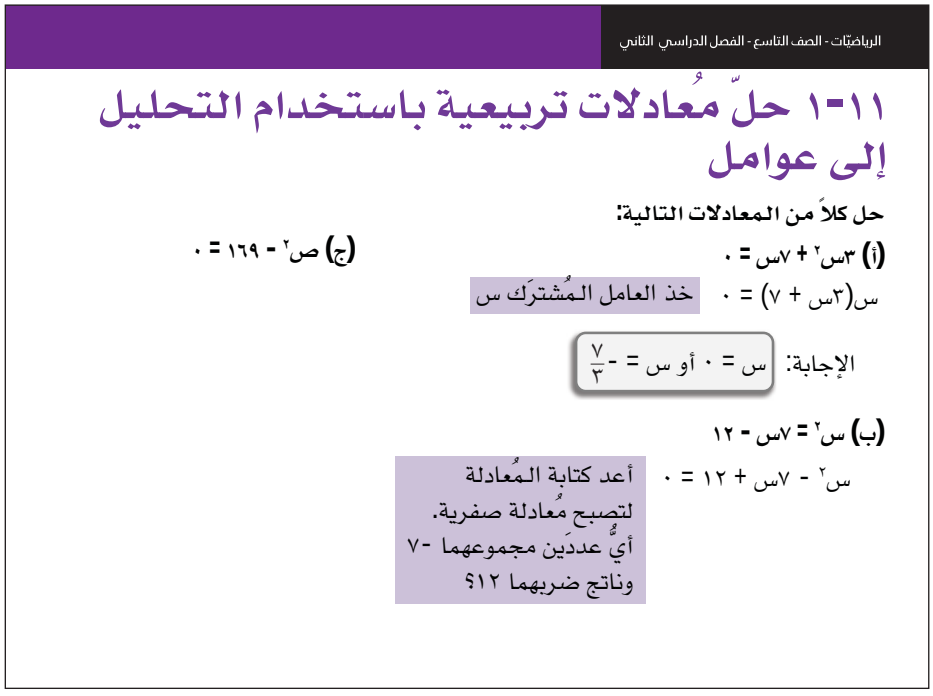
عند إظهار الإجابة، تحتاج إلى مناقشة سبب أن كل ناتج من الناتجَين يُمثِّل حلًّا للمُعادلة.

اعرض الشريحة ٣



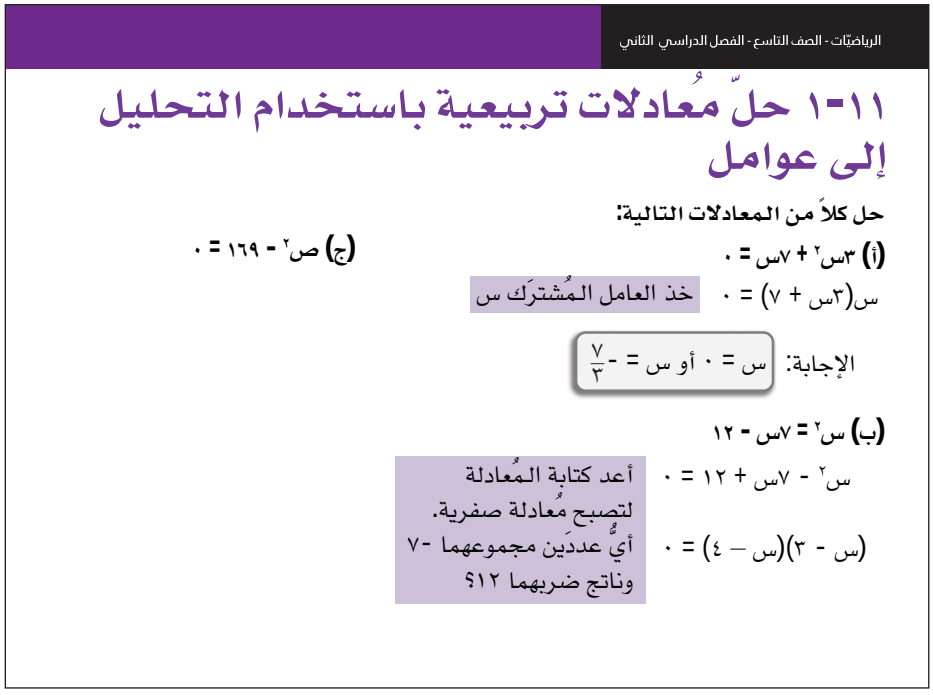
يمكن أن تطلب إلى الطلبة محاولة حلّ الجُزئية (ب) باستخدام ألواح العرض.

اعرض الشريحة ٤



أكِّد ثانية على أهمّية إعادة كتابة المُعادلة في صورة مُعادلة صفرية.
حلِّل المُعادَلة إلى عوامل، ما العوامل التي ستحصل عليها؟

اعرض الشريحة ٥



ما الحلّ؟

اعرض الشريحة ٦

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١١-١ حلّ مُعادلات تربيعية باستخدام التحليل إلى عوامل

حل كلاً من المعادلات التالية:

(أ) ٣س^{٢} + ٧س = ٠

س(٣س + ٧) = ٠ خذ العامل المُشترَك س

الإجابة: س = ٠ أو س = $-\frac{٧}{٣}$

(ب) س^{٢} = ٧س - ١٢

س^{٢} - ٧س + ١٢ = ٠ أعد كتابة المُعادلة لتصبح مُعادلة صفرية.

(س - ٣)(س – ٤) = ٠ أيُّ عددَين مجموعهما -٧ وناتج ضربهما ١٢؟

الإجابة: س = ٣ أو س = ٤

(ج) ص^{٢} - ١٦٩ = ٠

نقطة نقاش ٢

يحتاج الطلبة أن يتعلَّموا كيف يُميِّزون المُعادلات التي تُشبه هذه المُعادلات المُعطاة بأنَّها "فرق بين مُربَّعَين". قد يكون من المفيد إعادة تذكيرهم بمُربَّعات الأعداد حتى ٢٠^{٢}

اعرض الشريحة ٧

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١١-١ حلّ مُعادلات تربيعية باستخدام التحليل إلى عوامل

حل كلاً من المعادلات التالية:

(أ) ٣س^{٢} + ٧س = ٠

س(٣س + ٧) = ٠ خذ العامل المُشترَك س

الإجابة: س = ٠ أو س = $-\frac{٧}{٣}$

(ب) س^{٢} = ٧س - ١٢

س^{٢} - ٧س + ١٢ = ٠ أعد كتابة المُعادلة لتصبح مُعادلة صفرية.

(س - ٣)(س – ٤) = ٠ أيُّ عددَين مجموعهما -٧ وناتج ضربهما ١٢؟

الإجابة: س = ٣ أو س = ٤

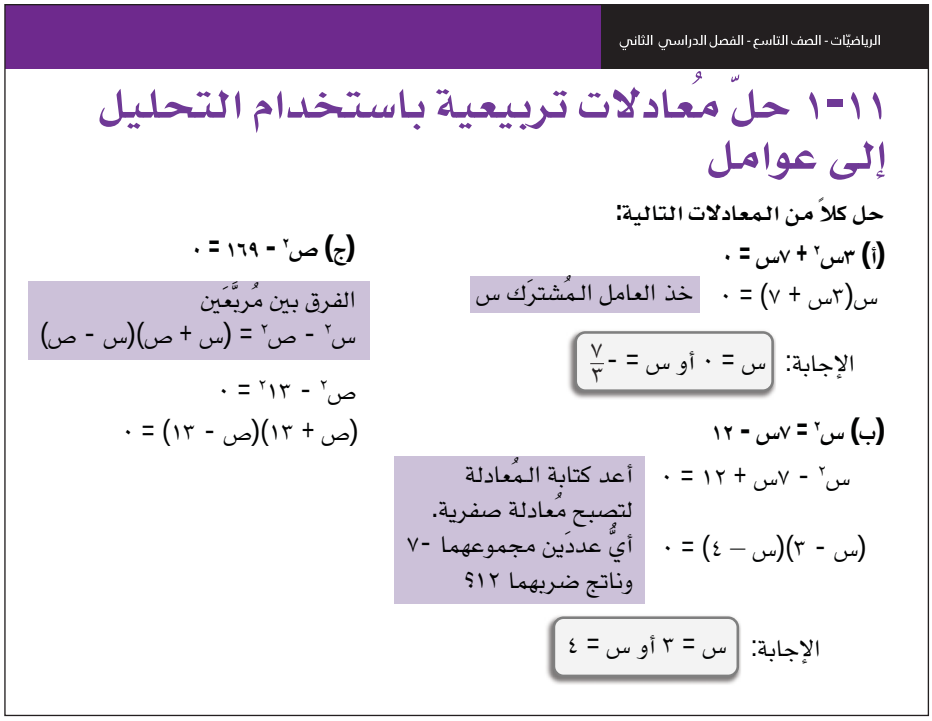
(ج) ص^{٢} - ١٦٩ = ٠

الفرق بين مُربَّعَين

س^{٢} - ص^{٢} = (س + ص)(س - ص)

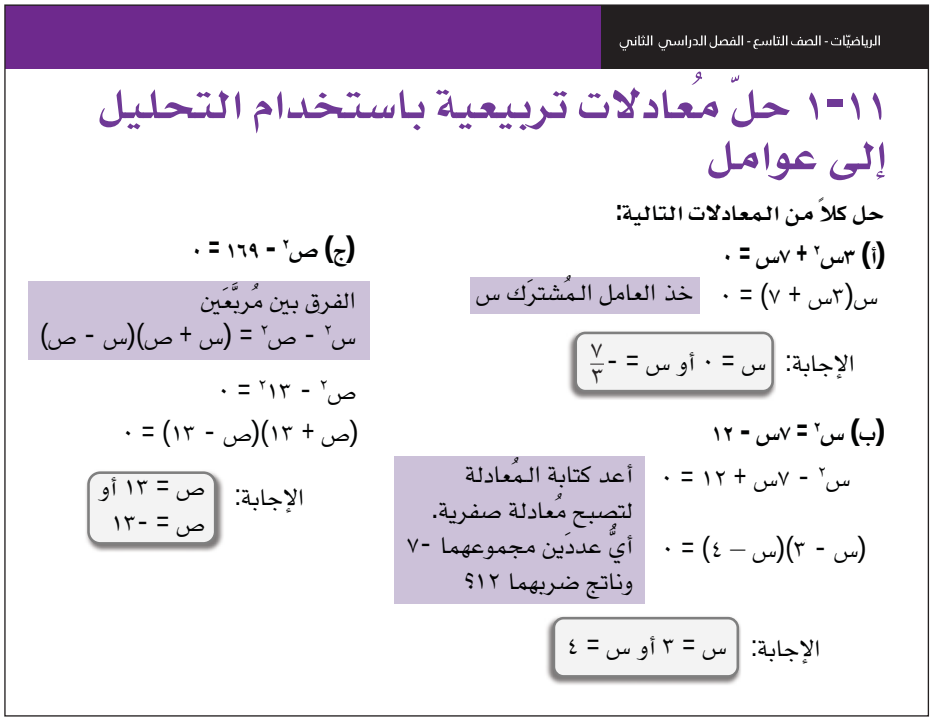
تُبيّن هذه الشريحة الصيغة العامَّة المُتعلِّقة بالفرق بين مُربَّعَين. كيف يُطبّق ذلك هنا؟

اعرض الشريحة ٨



لاحظ أن ١٦٩ = ١٣٢، وهذا يساعد على تحليل الفرق بين مربّعين إلى عوامل.

اعرض الشريحة ٩



هذا يعني أن ص = ١٣ أو −١٣

إجابات تمارين كتاب الطالب – الوحدة الحادية عشرة

تمارين ١١-١

١) أ) $س^{٣} + ٦س^{٢} + ١١س + ٦$
ب) $س^{٣} + ١٥س^{٢} + ٧٤س + ١٢٠$
ج) $س^{٣} + ٢٠س^{٢} + ١٠٩س + ٩٠$
د) $س^{٣} + ١٤س^{٢} + ٢١س - ٣٦$
هـ) $س^{٣} - س^{٢} - ٥س - ٣$
و) $س^{٣} + ٧س^{٢} + ٢س - ٤٠$
ز) $س^{٣} - س^{٢} - ٣٤س - ٥٦$
ح) $س^{٣} + ٤س^{٢} - ٢٩س + ٢٤$
ط) $س^{٣} + ٢س^{٢} - س - ٢$
ي) $س^{٣} - ٦س^{٢} - ٦٧س + ٣٦٠$
ك) $س^{٣} - ٢١س^{٢} + ١٤٦س - ٣٣٦$

٢) أ) $١٥س^{٣} + ٢١س^{٢} - ٢٤س - ١٢$
ب) $س^{٣} - ٥س^{٢} - ٢٥س + ١٢٥$
ج) $١٢س^{٣} + س^{٢} - ٩س + ٢$
د) $٤س^{٣} + ٣٢س^{٢} + ٨٠س + ٦٤$
هـ) $١٢س^{٣} - ٣٢س^{٢} + ٢٥س - ٦$
و) $١٨س^{٣} - ٣٣س^{٢} + ٢٠س - ٤$
ز) $س^{٣} + ٦س^{٢} + ١٢س + ٨$
ح) $٨س^{٣} - ٢٤س^{٢} + ٢٤س - ٨$

٣) أ) $(س - ٢)(س - ٢)(٢س + \frac{١}{٢})$
ب) $٢س^{٣} - ٧\frac{١}{٢}س^{٢} + ٦س + ٢$
ج) ٠,١٩٦

تمارين ١١-٢-أ

١) أ) $س^{٢} - ٢س ص + ص^{٢}$
ب) $أ^{٢} + ٢أب + ب^{٢}$
ج) $٤س^{٢} + ١٢س ص + ٩ص^{٢}$
د) $٩س^{٢} - ١٢س ص + ٤ص^{٢}$
هـ) $س^{٢} + ٤س ص + ٤ص^{٢}$
و) $ص^{٢} - ٨س^{٢}ص + ١٦س^{٤}$
ز) $س^{٤} - ٢س^{٢}ص^{٢} + ص^{٤}$
ح) $٤ + ٤ص^{٣} + ص^{٦}$
ط) $٤س^{٢} + ١٦س ص^{٢} + ١٦ص^{٤}$
ي) $\frac{١}{٤س^{٢}} - \frac{١}{٤س ص} + \frac{١}{١٦ص^{٢}}$
ك) $\frac{٩س^{٢}}{١٦} - \frac{٣س ص}{٤} + \frac{ص^{٢}}{٤}$
ل) $أ^{٢} + أب + \frac{ب^{٢}}{٤}$
م) $أ^{٢}ب^{٢} + ٢أب جـ^{٤} + جـ^{٨}$
ن) $٩س^{٤}ص^{٢} - ٦س^{٢}ص + ١$
س) $\frac{٤س^{٢}}{٩} + \frac{١٦س ص}{٣} + ١٦ص^{٢}$
ع) $س^{٢} - ٦س + ٩$

٢) أ) $(أ + ٥)^{٢}$ ب) $(ب - ١٠)^{٢}$
ج) $(جـ + ٢)^{٢}$ د) $(د - ٢)^{٢}$
هـ) $(٣س + ص)^{٢}$
و) $(٢ص - ٥)^{٢}$
ز) $(٤س + ١)^{٢}$ ح) $(أ + ٦ب)^{٢}$
ط) $(س - ٧ص)^{٢}$
ي) $(٢جـ + ٣د)^{٢}$
ك) $(٢جـ - ٣د)^{٢}$
ل) $(٣جـ + ٢د)^{٢}$
م) $(\frac{٢}{٣}س + ٥)^{٢}$
ن) $(\frac{س}{٦} + ٧)^{٢}$
س) $(س ص - ص^{٢})^{٢}$
ع) $(\frac{١}{٣}س - ٣)^{٢}$

تمارين ١١-٢-ب

١) أ) $(س + ٧)(ص - ٣)$
ب) $(٢أ + ب)(٥أ - جـ)$
ج) $(٢ب + ١)(٣جـ + ٥د)$

تمارين ١١-٢-ج

١) أ) $(س + ١٢)(س + ٢)$
ب) $(س + ٢)(س + ١)$
ج) $(س + ٨)(س + ٣)$
د) $(س + ٧)(س + ٥)$
هـ) $(س + ٩)(س + ٣)$
و) $(س + ٦)(س + ١)$
ز) $(س + ٦)(س + ٥)$
ح) $(س + ٨)(س + ٢)$
ط) $(س + ١٠)(س + ١)$
ي) $(س + ٧)(س + ١)$
ك) $(س + ٢٠)(س + ٤)$
ل) $(س + ٧)(س + ٦)$

٢) أ) $(س - ٦)(س - ٢)$
ب) $(س - ٤)(س - ٥)$
ج) $(س - ٤)(س - ٣)$
د) $(س - ٤)(س - ٢)$
هـ) $(س - ٨)(س - ٤)$
و) $(س - ٧)(س - ٧)$
ز) $(س - ١٠)(س + ٢)$
ح) $(س - ٩)(س + ٢)$
ط) $(س - ٨)(س + ٤)$
ي) $(س + ٣)(س - ٢)$
ك) $(س + ١١)(س - ٣)$
ل) $(س + ١٢)(س - ٢)$

٣) أ) $(ص + ١٧)(ص - ١٠)$
ب) $(د - ٦)(د + ١٤)$
ج) $(د - ١٢)^{٢}$
د) $(د - ٢)(د + ١٨)$
هـ) $(ع + ٥)(ع + ١٥)$
و) $(س - ١٠)(س + ١٥)$

تمارين ١١-٢-د

١) أ (٣س + ٢)(س + ٤)
ب (٢س + ٣)(س − ١)
ج (٣س + ٢)(٢س − ١)
د (٣س + ٨)(س + ٢)
هـ (٢س − ٥)(س + ٢)
و (٤س − ١)(٤س + ٩)
ز (٣س + ١)(س + ٥)
ح (٤س − ١)(٢س + ١)
ط (٢س + ٣)(س − ٢)
ي (٢س + ٣)(س + ٣)
ك (٣س + ٨)(س − ٢)
ل (٥س − ٣)(٢س + ١)
م (٥س + ١)(س + ١)
ن (٢س − ١)(س − ٩)
س (٦س − ٥)(٢س + ٣)

تمارين ١١-٢-هـ

١) أ $س^{٢} - ص^{٢}$
ب $أ^{٢} - ٤٩$
ج $٤ب^{٢} - ٢٥$
د $٢٥ب^{٢} - ٤$
هـ $٩س^{٢} - ٤ص^{٢}$
و $١٦أ^{٢} - ٤٩ب^{٢}$

٢) أ $٤س - ١٢$
ب $٢س^{٢} + ٢س - ١٩$
ج $٢ص^{٢} + ٨س^{٢}$
د $-١٦س^{٢} + ٨س ص + ٢س - ٢ص^{٢}$
هـ $-س^{٢} + ٤س - ١٨$
و $٤س^{٢} - ١٢س ص - ١٩ص^{٢}$
ز $-٢س^{٣} - س^{٢} - ١٧س$
ح $٤س^{٢} - ١٣س - ١$

٣) أ (س + ٦)(س − ٦)
ب (ف + ٩)(ف − ٩)
ج (ق + ٤)(ق − ٤)
د (ع + ٣)(ع − ٣)
هـ (ك + ٢٠)(ك − ٢٠)
و (ت + ١١)(ت − ١١)
ز (س + ص)(س − ص)
ح (٩ح + ٤ل)(٩ح − ٤ل)
ط (٤ف + ٦ع)(٤ف − ٦ع)
ي (١٢ر + جـ)(١٢ر − جـ)
ك (٨ح + ٧ل)(٨ح − ٧ل)
ل ٣(٣س + ٤ص)(٣س − ٤ص)
م ٢(١٠ك + ٧ن)(١٠ك − ٧ن)
ن ٥(٢د + ٥م)(٢د − ٥م)
س ($س^{٢}$ + $ص^{٢}$)(س − ص)
(س + ص)
ع س(س − ص)(س + ص)

٤) $٣٦^{٢} - ٣٥^{٢}$
= (٣٦ + ٣٥)(٣٦ − ٣٥)
= ١ × ٧١ = ٧١

٥) $٦,٢٥^{٢} - ٥,٧٥^{٢}$
= (٦,٢٥ + ٥,٧٥)(٦,٢٥ − ٥,٧٥)
= ١٢ × ٠,٥ = ٦

تمارين ١١-٣

١) أ س(س − ٩) = ٠
∴ س = ٠ ، س = ٩
ب س(س + ٧) = ٠
∴ س = ٠ ، س = -٧
ج س(س − ٢١) = ٠
∴ س = ٠ ، س = ٢١
د (س − ٥)(س − ٤) = ٠
∴ س = ٥ ، س = ٤
هـ (س + ٧)(س + ١) = ٠
∴ س = -٧ ، س = -١
و (س + ٣)(س − ٢) = ٠
∴ س = -٣ ، س = ٢
ز (س + ٢)(س + ١) = ٠
∴ س = -٢ ، س = -١
ح (س + ١٠)(س + ١) = ٠
∴ س = -١٠ ، س = -١
ط (س − ٤)(س − ٣) = ٠
∴ س = ٤ ، س = ٣
ي (س − ٦)(س − ٢) = ٠
∴ س = ٦ ، س = ٢
ك (س + ١٠)(س − ١٠) = ٠
∴ س = -١٠ ، س = ١٠
ل (د + ١٨)(د − ٢) = ٠
∴ د = -١٨ ، د = ٢
م (ص + ١٧)(ص − ١٠) = ٠
∴ ص = -١٧ ، ص = ١٠
ن (د + ١٤)(د − ٦) = ٠
∴ د = -١٤ ، د = ٦
س (د − ١٢)(د − ١٢) = ٠
∴ د = ١٢

٢) أ (٣س − ٧)(٢س + ٣) = ٠
∴ س = $\frac{٧}{٣}$ ، س = $-\frac{٣}{٢}$
ب $-$(٢س + ٣)(س + ٥) = ٠
∴ س = $-\frac{٣}{٢}$ ، س = -٥
ج (س − ٣)(س + ٣)(س − ٢)
(س + ٢) = ٠ ∴ س = ٣،
س = -٣، س = ٢، س = -٢
د س = ٠
هـ (٣س + ٢)(٢س + ١) = ٠
∴ س = $-\frac{٢}{٣}$، س = $-\frac{١}{٢}$

و (٣س − ٤)(س − ٣) = ٠
∴ س = $\frac{٤}{٣}$ ، س = ٣

ز ٣(س − ٥)(س − ٨) = ٠
∴ س = ٥، س = ٨

ح (س − ١)(س − ٢) = ٠
∴ س = ١، س = ٢

ط ٤(س − ١)(س − ٢) = ٠
∴ س = ١، س = ٢

ي (٢س)(٦س + ١٣) = ٠
∴ س = ٠، س = $-\frac{١٣}{٦}$

تمارين ١١-٤

١) -٨ ، -٥ ؛ ٨ ، ٥

٢) $ن^{٢}$ + ٣ن = ١٠، أي ن = ٢ ثانية

٣) ١٢

٤) ٤ ، ٧

٥) ٦ سم

٦) ٨ سم

٧) أ ١٢ ضلعًا

ب لأن في المُعادلة
$ن^{٢}$ − ٣ن − ٣٣ = ٠، ن ليست عددًا صحيحًا موجبًا.

٨) (٠ ، ١ ، ٢) ؛ (-٧ ، -٦ ، -٥) ؛ (٤ ، ٥ ، ٦)

٩) ٧ أو -٢

١٠) ٣ سم في ٨ سم

١١) ن = ١ ثانية، ن = ٢,٢ ثانية

١٢) ٣٧ و ٣٩

١٣) ٢ سم

١٤) ٧ ، ٨

إجابات تمارين نهاية الوحدة

١) أ $س^{٣}$ + $٣س^{٢}$ − س − ٣

ب $٤س^{٢}$ − ٩

ج $١٢ص^{٤}$ − $٥ص^{٢}$ − ٣

٢) أ (١) ٦س(٢س − ١)
(٢) (ص − ٦)(ص − ٧)
(٣) (د + ١٤)(د − ١٤)

ب (١) س = ٠ ، س = $\frac{١}{٢}$
(٢) ص = ٦ ، ص = ٧
(٣) د = ١٤ ، د = -١٤

٣) أ (أ + ب)(أ − جـ)

ب (٥ س + ٢)(س + ٣)

ج (٣س − ٥)(٢س + ٧)

٤) س(س + ٤) = ٤٥
س = ٥ ؛ المحيط = ٢٨ سم.

إجابات تمارين كتاب النشاط – الوحدة الحادية عشرة

تمارين ١١-١

١) أ $س^{٣} + ٥س^{٢} + ١١س + ١٥$

ب $س^{٣} + ٣س^{٢} + س - ٥$

ج $س^{٣} - ٣س^{٢} - ٦س + ٨$

د $س^{٣} - ١٤س^{٢} + ٦٤س - ٩٦$

هـ $س^{٣} + ٢س^{٢} - ٥س - ٦$

و $س^{٣} - ٤س^{٢} + ٣س$

ز $س^{٣} - ٥س^{٢} + ٨س - ٤$

ح $س^{٣} - ٣س^{٢} + ٣س - ١$

ط $٢س^{٣} - ١١س^{٢} + ١٢س + ٩$

ي $٣س^{٢} - ٢٤س + ٤٨$

ك $-٢س^{٣} - ١٤س^{٢} - ٣٠س - ١٨$

تمرين ١١-٢-أ

١) أ $س^{٢} + ٨س + ١٦$

ب $س^{٢} - ٦س + ٩$

ج $س^{٢} + ١٠س + ٢٥$

د $ص^{٢} - ٤ص + ٤$

هـ $س^{٢} + ٢س ص + ص^{٢}$

و $٤س^{٢} - ٤ س ص + ص^{٢}$

ز $٩س^{٢} - ١٢س + ٤$

ح $٤س^{٢} - ١٢س ص + ٩ص^{٢}$

ط $٤س^{٢} + ٢٠س + ٢٥$

ي $١٦س^{٢} - ٤٨س + ٣٦$

ك $٩ - ٦س + س^{٢}$

ل $١٦ - ١٦س + ٤س^{٢}$

م $٣٦ - ٣٦ص + ٩ص^{٢}$

٢) أ $(س - ٧)^{٢}$

ب $(س + ٤)^{٢}$

ج $(٢ص - ٣)^{٢}$

د $(٣ص - ١)^{٢}$

هـ $(٤جـ + ٣د)^{٢}$

و $(\frac{٣}{٥}س + ١)^{٢}$

ز $(\frac{س}{٣} - ٢)^{٢}$

ح $(أ ب + ب جـ)^{٢}$

تمارين ١١-٢-ب

١) أ $(أ + ب)(أ + جـ)$

ب $(أ + ب)(جـ + د)$

ج $(أ + ١)(ب + ١)$

د $(٢س + ع)(س + ٢ص)$

تمارين ١١-٢-ج

١) أ $(س + ٢)^{٢}$

ب $(س + ٣)(س + ٤)$

ج $(س + ٣)^{٢}$

د $(س + ١)(س + ٤)$

هـ $(س + ٣)(س + ٥)$

و $(س - ٨)(س - ١)$

ز $(س - ٥)(س - ٣)$

ح $(س - ٣)(س - ١)$

ط $(س - ١)(س - ٢٦)$

تمارين ١١-٢-د

١) أ $٥(س + ١)(س + ٢)$

ب $٣(س - ٤)(س - ٢)$

ج $٣س(س - ٣)(س - ١)$

د $٥(س - ١)(س - ٢)$

هـ $س(س + ٢)(س + ١٠)$

و $س^{٢}ص(س - ١)(س + ٢)$

ز $س(س - ٢)(س + ٧)$

ح $٣(س - ٣)(س - ٢)$

ط $-٢(س - ٦)(س + ٤)$

ي $٢(س - ٨)(س + ٧)$

تمارين ١١-٢-هـ

١) أ $(س + ٣)(س - ٣)$

ب $(٤ + س)(٤ - س)$

ج $(س + ٥)(س - ٥)$

د $(٧ + س)(٧ - س)$

هـ $(٣س + ٢ص)(٣س - ٢ص)$

و $(٩ + ٢س)(٩ - ٢س)$

ز $(س + ٣ص)(س - ٣ص)$

ح $(١١ص + ١٢س)$
$(١١ص - ١٢س)$

ط $(٤س + ٧ص)(٤س - ٧ص)$

ي $٢(س + ٣)(س - ٣)$

ك $٢(١٠ + س)(١٠ - س)$

ل $(س^{٢} + ص)(س^{٢} - ص)$

م $(٥ + س^{٨})(٥ - س^{٨})$

ن $(س ص + ١٠)(س ص - ١٠)$

س $\left(\frac{٥س}{ص^{٢}} + \frac{٨ق}{ع}\right)\left(\frac{٥س}{ص^{٢}} - \frac{٨ق}{ع}\right)$

ع $(٥س^{٢} + ١)(٥س^{٢} - ١)$

ف $(١ + ٩س^{٢}ص^{٣})$
$(١ - ٩س^{٢}ص^{٣})$

تمارين ١١-٣

١) أ $س = ٠ ، س = ٣$

ب $س = -٢ ، س = ٢$

ج $س = ٠ ، س = ٢$

د $س = ٠ ، س = -\frac{٢}{٣}$

هـ $س = -١ ، س = ١$

و $س = -\frac{٧}{٢} ، س = \frac{٧}{٢}$

ز $س = -\frac{١}{٢} ، س = \frac{١}{٢}$

ح) س = -٤ ، س = -٢

ط) س = -٤ ، س = -١

ي) س = ٥ ، س = -١

ك) س = ٥ ، س = -٤

ل) س = -١٠ ، س = ٢

م) س = ٥ ، س = ٣

ن) س = ٢٠ ، س = -٣

س) س = ٧، س = ٨

ع) س = ١٠

ف) س = ٢

٢) أ) س = $\frac{٣}{٢}$ ، س = -١

ب) س = $-\frac{١}{٣}$

ج) س = $\frac{٣}{٢}$

د) س = $-\frac{١}{٢}$ ، س = $\frac{٥}{٣}$

هـ) س = $\frac{٣}{٤}$ ، س = -١

و) س = $\frac{١}{٧}$ ، س = $\frac{٧}{٢}$

تمارين ١١-٤

١) ليكن س عرض الحديقة.

س(س + ٤) = ٦٠، أي

$س^{٢}$ + ٤س − ٦٠ = ٠

الطول = ١٠ م

العرض = ٦ م

٢) -٩ ، -٨ أو ٨ ، ٩

٣) أ) الطول = س + ٤٠

العرض = س − ٤٠

ب) م = $س^{٢}$ − ١٦٠٠

ج) ١٦٠٠ $سم^{٢}$

إجابات تمارين مُتنوِّعة

١) أ) $س^{٢}$ − ١٦س + ٦٤

ب) $٢س^{٢}$ − ٢

ج) $٩س^{٢}$ − ١٢س ص + $٤ص^{٢}$

د) ١ − ١٢ص + $٣٦ص^{٢}$

هـ) $٩س^{٢}$ − ٤

و) $٤س^{٢}$ + ٢٠س + ٢٥

ز) $٩س^{٤}ص^{٢}$ + $٦س^{٢}ص$ + ١

ح) $س^{٢}$ + س ص + $\frac{١}{٤}ص^{٢}$

ط) $س^{٢}$ − $\frac{١}{٤}$

ي) $\frac{١}{س^{٢}}$ − ٤

ك) ١٠س − ٤٥

ل) $-٢س^{٣}$ + $١٦س^{٢}$ − ٨س

م) $٢س^{٣}$ + $٨س^{٢}$ + ١٦س

ن) $س^{٣}$ − $٦س^{٢}$ + ١٢س − ٨

س) $٣س^{٣}$ − $٦س^{٢}$ − ٣س + ٦

ع) $-س^{٣}$ + ١٢س + ١٦

٢) أ) أ(أ + ٢)(أ − ٢)

ب) $(س^{٢} + ١)(س + ١)(س - ١)$

ج) (س − ٢)(س + ١)

د) $(س - ١)^{٢}$

هـ) (٢س − ٣ص + ٢ع)

(٢س − ٣ص − ٢ع)

و) (س + ١٢)(س + ٤)

ز) $س^{٢}(س + \frac{١}{٢})(س - \frac{١}{٢})$

ح) (س + ١)(س − ٦)

ط) ٤(س + ٣)(س − ٤)

ي) ٢(س − ٣)(س − ٤)

ك) $٥(١ + ٢س^{٨})(١ - ٢س^{٨})$

ل) ٣(س + ٣)(س + ٢)

٣) أ) س = -٥ ، س = -١

ب) س = -٢ ، س = ٢

ج) س = ٢ ، س = ١

د) س = -١

هـ) س = ٥ ، س = -١

و) س = ٢

٤) أ) س(س − ٢ص)

ب) $(أ^{٢} + ب)(أ^{٢} - ب)$

ج) (س − ٥)(س + ١١)

د) (٢ص − ١)(ص + ٧)

هـ) -٢(س + ١)(٢س − ٣)

و) (س − ٦)(س + ٣)

٥) أ) أ = ١ ، أ = -٢

ب) س = -١ ، س = $\frac{٤}{٣}$

ج) س = ٣ ، س = -٥

د) س = $\frac{٢}{٣}$ ، س = ١

هـ) س = ١ ، س = $-\frac{٥}{٨}$

و) س = ١

٦) (٢س + ١)(س − ٣) = ٦٠

$٢س^{٢}$ − ٦س + س − ٣ = ٦٠

$٢س^{٢}$ − ٥س = ٦٣

تمارين المراجعة:

التحليل والمُعادلات التربيعيّة

١) فك وبسّط كلًّا من العبارات الجبرية التالية:

أ (س + ١)(س + ١١)
ب (س – ٧)(س + ١٢)
ج (ص + ٣)(ص – ٤)
د (س – ٤)(س + ٤)
هـ (ف – ٨)(ف – ٩)
و (س – ٣)^{٢}
ز (ح + ٥)(ح – ١٥)
ح (ف – ٣)(ف – ١٠)
ط (٢س + ٣)(٢س – ٤)

٢) فك وبسّط كلًّا من العبارات الجبرية التالية:

أ (٤س + ٣)(٣س – ٧)
ب (٢ – ٥س)(٩س + ١)
ج (٣ف + ٤ت)(٢ف – ٧ت)
د (س^{٢} + ٢)(س^{٢} – ٤)
هـ (س – ١)(س^{٢} + س + ١)
و (٢ف ت – ٣)(٣ف + ٤ت)
ز (ف + ت)^{٢}
ح (ف + ت)^{٣} مساعدة: استخدم الفرع (ز)
ط (س^{٢} – ص^{٢})^{٢}
ي (س + ص + ع)(س + ص – ع)
ك (م – ن)^{٤}

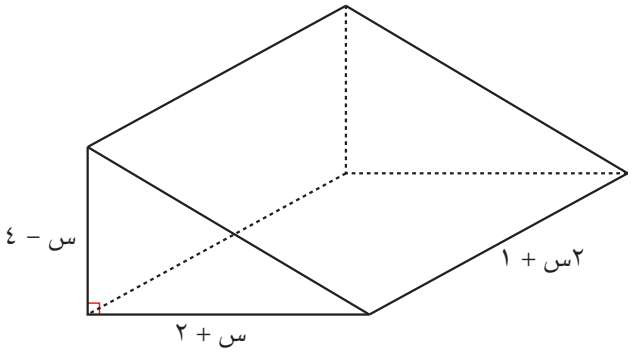
٣) فك وبسّط كلًّا من العبارات الجبرية التالية:

أ (س + ١)(س – ٢)(س + ٤)
ب (س – ٣)(س + ٥)(س – ٢)
ج ٢(س + ٢)(س – ٨)(س + ١)
د (٤ – س^{٢})(س + ٢)(س – ٢)
هـ (س + ٢)^{٣}
و ٢س(س – ١)^{٣}
ز $\left(١ + \frac{\text{س}^{٣}}{٢}\right)$

٤) أ اكتب تعبيرًا جبريًّا في أبسط صورة لحجم مُكعَّب طول ضلعه (٢س + ٣) سم.

ب إذا علمت أن س = ٢، فأوجد حجم المُكعَّب.

٥) اكتب تعبيرًا جبريًّا في أبسط صورة لحجم المنشور أدناه.



٦) حلل كلًّا من العبارات الجبرية التالية إلى عوامل. تذكَّر أن تبحث عن العامل المُشترَك أوّلاً.

أ) $س^{٢} - ١٦$ ب) $٥س^{٢} - ٢٠$ ج) $س^{٢} - ٤س + ٣$

د) $س^{٢} - ٣س - ٢٨$ هـ) $س^{٢} - ٦٤$ و) $٤٩ - س^{٢}$

ز) $١٦س^{٢} - ٩$ ح) $س^{٢} + ١٤س + ٤٩$ ط) $س^{٢} - ١٢س + ٣٦$

ي) $س^{٢} - ١٠س + ٢٥$ ك) $٢س^{٢} + ١٢س + ١٨$ ل) $٢س^{٢} - ٣٢$

م) $س^{٢} + ٣س + ٢$ ن) $س^{٢} - ٦س + ٨$ س) $س^{٢} + ٥س - ٢٤$

ع) $س^{٢} + س - ٢٠$ ف) $س^{٢} - ٢س - ٣$ ص) $٣س^{٢} - ٧٥$

ق) $س^{٢}ص^{٢} - ٢٥$ ر) $٢ - ٢س^{٢}ص^{٢}$

٧) حلّ كلًّا من المُعادلات التالية:

أ) $س^{٢} + ١٤س + ٤٩ = ٠$ ب) $س^{٢} - ٤س + ٤ = ٠$ ج) $س^{٢} + ٣س + ٢ = ٠$

د) $س^{٢} - ٢س - ٣٥ = ٠$ هـ) $س^{٢} - س - ٦ = ٠$ و) $س^{٢} + ٥س - ٦ = ٠$

ز) $س^{٢} + ٧س + ٦ = ٠$ ح) $س^{٢} + ٢٢س + ١٢١ = ٠$ ط) $س^{٢} - ٤س + ٣ = ٠$

ي) $س^{٢} - س - ٤٢ = ٠$ ك) $س^{٢} + ٢س - ٤٨ = ٠$ ل) $٢س^{٢} + ١٤س + ٢٠ = ٠$

٨) أ) ١) إذا كان ص = $\sqrt{س}$، اشرح لماذا تتكافأ المُعادلتان $س - ٧\sqrt{س} + ١٢ = ٠$ ، $ص^{٢} - ٧ص + ١٢ = ٠$

(٢) ثم أوجد جميع قيَم س الممكنة.

ب) حلّ المُعادلة $ع - ١١\sqrt{ع} + ٣٠ = ٠$

ج) حلّ المُعادلة $\sqrt{ت} + \frac{١٦}{\sqrt{ت}} = ١٠$

د) حلّ المُعادلة $س^{٤} - ٥س^{٢} + ٦ = ٠$

٩) أثبت أن القيمة الوحيدة الممكنة لـ س في المُعادلة التالية هي ١ (ليس كافيًا أن تُثبِت أن س = ١ حلٌّ).

$$\sqrt{س} + \frac{١}{\sqrt{س}} = ٢$$

١٠) حلِّل كلًّا من العبارات الجبرية التالية إلى عوامل:

أ) $٢س^{٢} - ٩س + ٩$ ب) $١٠س^{٢} - ٤س - ١٤$

ج) $١٢س^{٢} + ٢٣س + ١٠$ د) $٦س^{٢} + ٦س - ١٢$

إجابات تمارين المُراجعة:

التحليل والمُعادلات التربيعيّة

١) أ) $س^{٢} + ١٢ س + ١١$ ب) $س^{٢} + ٥ س - ٨٤$

ج) $ص^{٢} - ص - ١٢$ د) $س^{٢} - ١٦$

هـ) $ف^{٢} - ١٧ ف + ٧٢$ و) $س^{٢} - ٦س + ٩$

ز) $ح^{٢} - ١٠ ح - ٧٥$ ح) $ف^{٢} - ١٣ف + ٣٠$

ط) $س^{٢} - ٢ س - ١٢$

٢) أ) $١٢ س^{٢} - ١٩س - ١٢$

ب) $٢ + ١٣ س - ٤٥س^{٢}$

ج) $٦ف^{٢} - ١٣ف ت - ٢٨ت^{٢}$

د) $س^{٤} - ٢س^{٢} - ٨$

هـ) $س^{٣} - ١$

و) $٦ ف^{٢}ت + ٨ ف ت^{٢} - ٩ف - ١٢ت$

ز) $ف^{٢} + ٢ف ت + ت^{٢}$

ح) $ف^{٣} + ٣ف^{٢}ت + ٣ف ت^{٢} + ت^{٣}$

ط) $س^{٤} - ٢س^{٢}ص^{٢} + ص^{٤}$

ي) $س^{٢} + ص^{٢} - ع^{٢} + ٢س ص$

ك) $م^{٤} - ٤م^{٣}ن + ٦م^{٢}ن^{٢} - ٤م ن^{٣} + ن^{٤}$

٣) أ) $س^{٣} + ٣س^{٢} - ٦س - ٨$

ب) $س^{٣} - ١٩س + ٣٠$

ج) $٢ س^{٣} - ١٠س^{٢} - ٤٤س - ٣٢$

د) $-س^{٤} + ٨س^{٢} - ١٦$

هـ) $س^{٣} + ٦س^{٢} + ١٢س + ٨$

و) $٢س^{٤} - ٦س^{٣} + ٦س^{٢} - ٢س$

ز) $\frac{س^{٣}}{٨} + \frac{٣س^{٢}}{٤} + \frac{٣س}{٢} + ١$

٤) أ) $ح = ٨س^{٣} + ٣٦س^{٢} + ٥٤س + ٢٧$

ب) ٣٤٣ سم^{٣}

٥) $ح = س^{٣} - \frac{٣س^{٢}}{٢} - ٩س - ٤$

٦) أ) $(س + ٤)(س - ٤)$

ب) $٥ (س + ٢)(س - ٢)$

ج) $(س - ٣)(س - ١)$

د) $(س + ٤)(س - ٧)$

هـ) $(س + ٨)(س - ٨)$

و) $(٧ + س)(٧ - س)$

ز) $(٤ س + ٣)(٤ س - ٣)$ ح) $(س + ٧)^{٢}$

ط) $(س - ٦)^{٢}$ ي) $(س - ٥)^{٢}$

ك) $٢(س + ٣)^{٢}$ ل) $٢(س + ٤)(س - ٤)$

م) $(س + ١)(س + ٢)$ ن) $(س - ٢)(س - ٤)$

س) $(س + ٨)(س - ٣)$ ع) $(س + ٥)(س - ٤)$

ف) $(س + ١)(س - ٣)$ ص) $٣(س + ٥)(س - ٥)$

ق) $(س ص + ٥)(س ص - ٥)$

ر) $٢(١ + س ص)(١ - س ص)$

٧) أ) $س = -٧$ ب) $س = ٢$

ج) $س = -١ ، س = -٢$ د) $س = ٧ ، س = -٥$

هـ) $س = ٣ ، س = -٢$ و) $س = ١ ، س = -٦$

ز) $س = -١ ، س = -٦$ ح) $س = ١١$

ط) $س = ٣ ، س = ١$ ي) $س = ٧ ، س = -٦$

ك) $س = ٦ ، س = -٨$ ل) $س = -٢ ، س = -٥$

٨) أ) (١) $س - ٧\sqrt{س} + ١٢ = ٠$

$\Leftarrow$ $(\sqrt{س})^{٢} - ٧\sqrt{س} + ١٢ = ٠$

$\Leftarrow$ $ص^{٢} - ٧ص + ١٢ = ٠$

(٢) $س = ٩ ، س = ١٦$

ب ع = ٣٦ ، ع = ٢٥

ج ت = ٦٤ ، ت = ٤

د س = $\pm\sqrt{٣}$ ، $\pm\sqrt{٢}$

٩) $(\sqrt{س})^{٢} + ١ = ٢\sqrt{س}$

$\Leftarrow$ $(\sqrt{س})^{٢} - ٢\sqrt{س} + ١ = ٠$

$\Leftarrow$ $(\sqrt{س} - ١)^{٢}$

$\Leftarrow$ $\sqrt{س} = ١$ أو ١ (إجابة مزدوجة)

$\Leftarrow$ س = ١ هو الحل الوحيد

حل بديل

ص = $\sqrt{س}$

ص + $\frac{١}{ص}$ = ٢ (× ص)

ص^{٢} + ١ = ٢ص (−٢ص)

ص^{٢} − ٢ص + ١ = ٠

(ص − ١)(ص − ١) = ٠ حلِّل إلى عوامل

ص = ١، كما أن $\sqrt{١}$ = ١، س = ١

١٠) أ (س − ٣)(٢س − ٣) ب ٢(س + ١)(٥س − ٧)

ج (٣س + ٢)(٤س + ٥) د ٦(س + ٢)(س − ١)

الوحدة الثانية عشرة: التطابُق والتشابُه

نظرة عامَّة

تُركِّز هذه الوحدة على التطابُق والتشابُه، وتعتمد على عدد من الأفكار من وحدات أخرى ومجالات مختلفة من المنهج. يرتبط التشابُه مع التكبير (الوحدة الثامنة) والتطابُق هو تكبير مُعامِله ١، كما يتعمَّق التشابُه مع رسم المُخطَّطات وإنشاء الخرائط واستخدامها.

مُخطَّط توزيع الحصص

الدرس	الموضوع	عدد الحصص المُقترح	الأهداف التعليمية	المفردات
١٢–١	التطابُق	٢	٨–١ يستخدم مفهوم التطابق ويفسره. ٨–٤ يحدّد الأشكال المتطابقة مستخدمًا خصائصها؛ ويستخدم حالات تطابق المثلّثات الأساسيّة (التطابق بثلاثة أضلاع (ض، ض، ض)، التطابق بزاويتين والضلع المحصور بينهما (ز، ض، ز)، التطابق بضلعين والزاوية المحصورة بينهما (ض، ز، ض)، التطابق بزاوية قائمة ووتر وضلع (ق، ض، و)).	مُتطابِق، الضلع المحصور، الزاوية المحصورة
١٢–٢ (١٢–١ PPT)	التشابُه	٦	٨–١ يستخدم مفهوم التشابه ويفسره. ٨–٣ يحسب قياسات الزوايا وأطوال الأضلاع في الأشكال المتشابهة؛ ويحلّ مسائل مُستخدمًا العلاقة بين مساحات الأشكال المتشابهة ثنائيّة الأبعاد، والحجوم والمساحات السطحية للمجسمات المتشابهة.	مُتشابه، الأضلاع المُتناظِرة، الزوايا المُتناظِرة، مُعامِل تشابُه الأطوال، مُعامِل تشابُه الحجوم، مُعامِل تشابُه المساحات
١٢–٣	تطبيقات على التشابه	٢	٨–٢ يستخدم مقياس الرسم وينشئه، ويفسر الأبعاد في الخرائط.	مقياس الرسم

تقديم الموضوع

التطابق: ارسم على السبورة رسمًا دقيقًا لمثلّث أطوال أضلاعه ٥، ٦، ٧. اسأل عن عدد المثلثات المختلفة التي يمكن رسمها بنفس هذه الأبعاد. استنبط أنّ هناك مُثلَّثًا واحدًا فقط، حيث لأنّ كلّ المُثلَّثات الباقية (سواء خضعت للانعكاس أو الدوران) هي مُتطابقة.

والآن، ارسم رسمًا دقيقًا لمُثلَّث قياسات زواياه ٤٥، ٨٣، ٥٢، واسأل عن عدد المُثلَّثات المختلفة التي يمكن رسمها بنفس هذه الأبعاد. استنبط أن هناك عددًا لانهائيًّا من المُثلَّثات!

استخدم ما توصّلت إليه لتثبت أنه في حال كان المعطى ض ض ض (ضلع ضلع ضلع) يكون المثلث مُنفرِدًا. لكن إذا كان المعطى ز ز ز (زاوية زاوية زاوية)، فلن يكون كذلك.

ماذا يحدث إذا كان المعطى ض ز ض (ضلع زاوية ضلع)؟ قدّم إلى الطلبة مثالاً ليكتشفوا الإجابة.

ركِّز دائمًا على أن الحرف ز يرمز إلى الزاوية، وأن الحرف ض يرمز إلى الضلع، وأن هذه الأحرف غير مرتبطة بالجبر! في الحقيقة، يُستخدَم هذان الحرفان للتعبير عن طول الضلع (ض) أو قياس الزاوية (ز).

التشابه: ارسم مُثلَّثًا على اللوح، واكتب عليه أطوال أضلاعه، واطلب إلى الطلبة تكبيره بمُعامِل تكبير ٣ (هذه مراجعة لبعض المفاهيم السابقة التي وردت في الوحدة ٨). اسأل الطلبة عن الأشياء التي تمّ تكبيرها بمُعامِل تكبير ٣ (أطوال الأضلاع، المساحات) وتلك التي لم يتمّ تكبيرها (الزوايا). وضّح لهم أن هذَين المُثلَّثين مُتشابِهان رياضيًّا.

ثمّ ارسم مُثلَّثًا مختلفًا وأسأل الطلبة عن الأطوال الممكنة لأضلاع مُثلَّث مُشابه له. يمكن أن يضاعفوا الأطوال، أو يضربوا الأطوال في ٣، وهكذا.

التفكير في الموضوع

الأشكال المُتطابِقة: يحتاج الطلبة أن يعرفوا كيف يُقرِّرون ما إذا كانت الأشكال مُتطابِقة أم لا. يحتاجون أيضًا أن يتمكَّنوا من استخدام التطابُق لاستنتاج حقائق أخرى عن الأشكال. خلال شرح الوحدة، سيتعرَّف الطلبة على شروط تطابُق المُثلَّثات.

المُثلَّثات المُتشابِهة: يختبر هذا الموضوع قدرات الطلبة على التفكير بوضوح، وحلّ مُعادلات (بسيطة) تتضمَّن كسورًا. عندما يكون المُثلَّثان المُتشابِهان مُتداخلَين في الشكل تكون الأسئلة صعبة، وتُشكِّل تحدّيًا للطلبة؛ قد يكون من المفيد إعادة رسم مُثلَّثَين مُنفصِلَين، ولكن مرتَّبَين بنفس الاتِّجاه.

مساحات الأشكال المُتشابِهة وحجومها: حقيقة أن مساحات الأشكال المُتشابِهة تتناسب مع مُربَّع نسبة الأطوال، وأن الحجوم تتناسب مع مُكعَّب نسبة الأطوال، هي إحدى المسائل التي يبتعد عنها الطلبة رغم الأمثلة العديدة التي تُقدِّمها إليهم. غالبًا ما يُفضِّل الطلبة عدم استخدام هذه العلاقات الرياضية، ويستعيضون عنها بحساب المساحات الحقيقية والحجوم الحقيقية للأشكال ذات الصلة. حتى لا تُشجِّعهم على استخدام هذا المنحى، اعرض أمثلة تُحتِّم عليهم استخدام النسبة لعدم توفُّر معلومات كافية ليحسبوا المساحات والحجوم الحقيقية.

رسم المخططات في مواقف من الحياة اليومية

تُعدّ الخرائط والمُخططات من أكثر المواقف الحياتية التي يُستخدَم فيها مقياس الرسم. غالبًا ما يهتمّ الطلبة بخرائط من البيئة المحلّية، أو خرائط بلدانهم، لذا حاول أن تجد أمثلة منها لتستخدمها في الصف.

أمثلة من شرائح عرض توضيحي إلكتروني (PPT)

المثال الآتي مُتوفِّر على شرائح عرض توضيحي إلكتروني (PPT) مع حلول مُفصَّلة خطوة بخطوة لتقديم المفاهيم وإظهار العمل بها:

- PPT ١٢-١ فهم المُثلَّثات المُتشابِهة

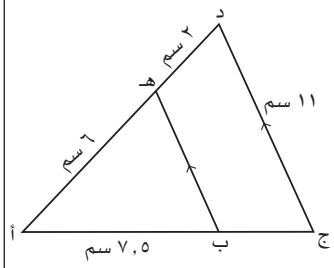
العرض التوضيحي الإلكتروني (PPT) ١٢-١ فهم المُثلَّثات المُتشابِهة

اعرض الشريحة ١

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٢-١ فهم المُثلَّثات المُتشابِهة

في الشكل المُجاور، أ هـ = ٦ سم، هـ د = ٢ سم، د ج = ١١ سم، أ ب = ٧,٥ سم.
الضلعان هـ ب، د ج مُتوازيان.
(أ) اشرح لماذا يتشابه المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د.



(ب) أوجد: (١) هـ ب **(٢) ب ج**

اطلب إلى الطلبة قراءة السؤال. يجب ألّا يحاولوا إيجاد الإجابة الآن.

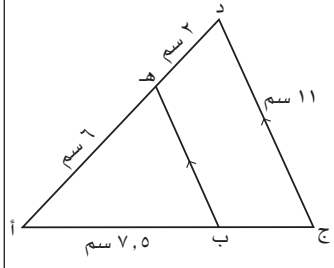
اعرض الشريحة ٢

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٢-١ فهم المُثلَّثات المُتشابِهة

في الشكل المُجاور، أ هـ = ٦ سم، هـ د = ٢ سم، د ج = ١١ سم، أ ب = ٧,٥ سم.
الضلعان هـ ب، د ج مُتوازيان.
(أ) اشرح لماذا يتشابه المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د.

- الزوايا المُتناظِرة مُتطابِقة
- النسب 'الداخلية' للأضلاع هي نفسها في المُثلَّثَين
- النسب بين الأضلاع المُتناظِرة مُتساوية



(ب) أوجد: (١) هـ ب **(٢) ب ج**

اعرض الشريحة ٢

نقطة نقاش ١

ناقش مع الطلبة المعنى الرياضي لتشابُه الأشكال الهندسية، قائلاً إن الأشكال الهندسية المُتشابِهة هي أشكال لها الهيئة نفسها (زواياها المُتناظِرة مُتطابِقة) ولكنها تختلف في القياس (أضلاعها المُتناظِرة مُتناسِبة). في الشكلَين المُتشابهَين، يتناظر كلّ جزء من أحد الشكلَين مع جزء في الشكل الآخر. يتشابه المُثلَّثان إذا تحقَّق أيّ شرط من الشروط التالية:

- قياسات الزوايا المُتناظِرة مُتساوية.
- النسب 'الداخلية' للأضلاع هي نفسها في المُثلَّثين.
- النسب بين أطوال الأضلاع المُتناظِرة في المُثلَّثَين مُتساوية.

(في المُثلَّثات المُتشابِهة، تكون الزوايا المحصورة بين الأضلاع المُتناظِرة مُتطابِقة).

أيٌّ من هذه الشروط مُرتبط بهذا السؤال؟

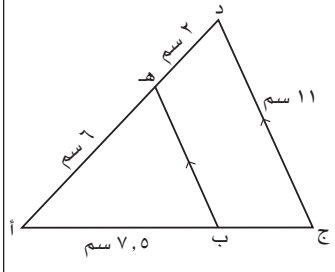
اعرض الشريحة ٣

١٢-١ فهم المُثلَّثات المُتشابِهة

في الشكل المُجاور، أ هـ = ٦ سم، هـ د = ٢ سم، د ج = ١١ سم، أ ب = ٧,٥ سم.
الضلعان هـ ب، د ج مُتوازيان.

(أ) اشرح لماذا يتشابه المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د.

- الزوايا المُتناظِرة مُتطابِقة
- النسب 'الداخلية' للأضلاع هي نفسها في المُثلَّثين
- النسب بين الأضلاع المُتناظِرة مُتساوية



(ب) أوجد: (١) هـ ب

(٢) ب ج

اسأل الطلبة: كيف نعرف ذلك؟

دعهم يناقشوا ذلك ضمن مجموعات ثُنائيَّة، ثم يشاركوا أفكارهم مع أقرانهم في الصف.

نقطة نقاش ٢

عندما يُحدِّد الطلبة الزوايا على أنها مُتساوية القياس، أكِّدَ لهم ضرورة ذكر السبب. وهذه فرصة لمُراجعة العلاقات بين الزوايا.

- مجموع قياسَي الزاويتَين المُتتامَّتَين يساوي ٩٠° (تُشكّلان زاوية قائمة).

- مجموع قياسَي الزاويتَين المُتكامِلتَين يساوي ١٨٠° (تُشكّلان زاوية مستقيمة).
- مجموع قياسات الزوايا حول نقطة يساوي ٣٦٠°
- الزاويتان المُتقابِلتان بالرأس مُتساويتان في القياس.
- الزاويتان المُتناظِرتان مُتساوِيتان في القياس.
- الزاويتان المُتبادلتان مُتساوِيتان في القياس.
- الزاويتان المُتحالِفتان مُتكامِلتان.
- مجموع قياسات زوايا المُثلَّث الداخلية يساوي ١٨٠°
- قياس الزاوية الخارجية في المُثلَّث يساوي مجموع قياسَي الزاويتَين الداخليَّتَين غير المجاورتَين لها.

الإجابة: المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د مُتشابهان، لأن قياسات الزوايا المُتناظِرة مُتساوية.

الزاوية ب أ هـ هي نفسها في كلا المُثلَّثَين. الزاويتان أ هـ ب ، أ د ج مُتناظِرتان (المُستقيمان هـ ب ، د ج مُتوازيان والمستقيم أ د قاطع لهما). الزاويتان أ ب هـ ، أ ج د مُتناظِرتان (المُستقيمان هـ ب ، د ج مُتوازيان والمُستقيم أ ج قاطع لهما).

اعرض الشريحة ٤

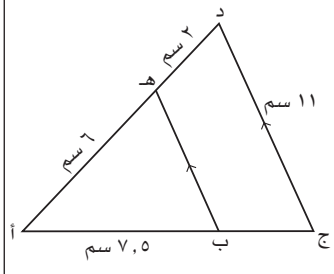
الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٢-١ فهم المُثلَّثات المُتشابِهة

في الشكل المُجاور، أ هـ = ٦ سم، هـ د = ٢ سم، د ج = ١١ سم، أ ب = ٧,٥ سم.
الضلعان هـ ب، د ج مُتوازيان.
(أ) اشرح لماذا يتشابه المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د.

- الزوايا المُتناظِرة مُتطابِقة

الزاوية ب أ هـ نفسها في كلا المُثلَّثَين
الزاويتان أ هـ ب، أ د ج مُتناظرتان (المُستقيمان هـ ب، د ج مُتوازيان والمُستقيم أ د قاطعٌ لهما).
الزاويتان أ ب هـ، أ ج د مُتناظرتان (المُستقيمان هـ ب، د ج مُتوازيان والمُستقيم أ ج قاطعٌ لهما).
هذا يعني أن الزوايا في كلا المثلَّثَين متساوية، المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د مُتشابِهان.



(ب) أوجد: (١) هـ ب **(٢) ب ج**

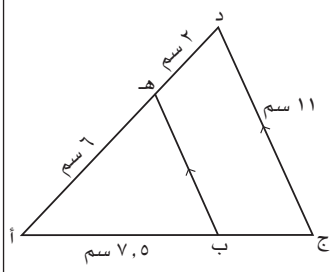
اطلب إلى الطلبة قراءة الخطوات المكتوبة.

اعرض الشريحة ٥

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٢-١ فهم المُثلَّثات المُتشابهة

في الشكل المُجاور، أ هـ = ٦ سم، هـ د = ٢ سم، د ج = ١١ سم، أ ب = ٧,٥ سم.
الضلعان هـ ب، د ج مُتوازيان.
(أ) اشرح لماذا يتشابه المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د.



- الزوايا المُتناظِرة مُتطابقة

الزاوية ب أ هـ نفسها في كلا المُثلَّثَين
الزاويتان أ هـ ب، أ د ج مُتناظرتان (المُستقيمان هـ ب، د ج مُتوازيان والمُستقيم أ د قاطعٌ لهما).
الزاويتان أ ب هـ، أ ج د مُتناظرتان (المُستقيمان هـ ب، د ج مُتوازيان والمُستقيم أ ج قاطعٌ لهما).
هذا يعني أن الزوايا في كلا المثلَّثَين متساوية، المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د مُتشابِهان.

(ب) أوجد: (١) هـ ب **(٢) ب ج**

- الزوايا المُتناظرة مُتطابقة
- النسب 'الداخليَة' للأضلاع هي نفسها في المُثلَّثَين
- النسب بين الأضلاع المُتناظِرة مُتساوية

نقطة نقاش ٣

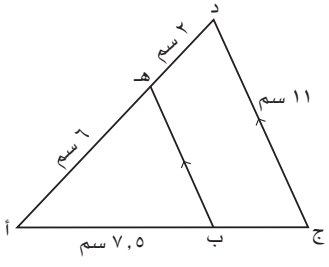
هنا نحتاج إلى استخدام شرط آخر من شروط المُثلَّثات المُتشابِهة غير الذي تمّ نقاشه في الجُزئية (أ). أيٌّ من هذه الشروط سيكون ذا صلة ويُساهِم أكثر في الحل؟

اعرض الشريحة ٦

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٢-١ فهم المُثلَّثات المُتشابهة

في الشكل المُجاور، أ هـ = ٦ سم، هـ د = ٢ سم، د ج = ١١ سم، أ ب = ٧,٥ سم.
الضلعان هـ ب، د ج مُتوازيان.
(أ) اشرح لماذا يتشابه المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د.



- الزوايا المُتناظِرة مُتطابقة

الزاوية ب أ هـ نفسها في كلا المُثلَّثَين
الزاويتان أ هـ ب، أ د ج مُتناظرتان (المُستقيمان هـ ب، د ج مُتوازيان والمُستقيم أ د قاطعٌ لهما).
الزاويتان أ ب هـ، أ ج د مُتناظرتان (المُستقيمان هـ ب، د ج مُتوازيان والمُستقيم أ ج قاطعٌ لهما).
هذا يعني أن الزوايا في كلا المثلَّثَين متساوية، المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د مُتشابِهان.

(ب) أوجد: (١) هـ ب **(٢) ب ج**

- النسب 'الداخلية' للأضلاع هي نفسها في المُثلَّثَين

(١) $\frac{\text{هـ ب}}{\text{د ج}} = \frac{\text{أ هـ}}{\text{أ د}}$

نحتاج إلى استخدام حقيقة أن النسب الداخلية للأضلاع المُتناظِرة في المُثلَّثات المُتشابِهة هي نفسها في كلا المُثلَّثَين.

هذا يُبيِّن ما سوف يُستخدَم في الجُزئية (١).

بما أنَّ المُثلَّثَين مُتشابِهان (كما تم إثباته في الجزئية (أ))، فإن نسبة طول هـ ب إلى طول د ج هي نفس نسبة طول أ هـ إلى طول أ د.

قد يجد الطلبة صعوبة في رؤية المُثلَّث الكبير. وقد يكون مفيدًا أن ترسم المُثلَّثَين مُنفصلَين أحدهما إلى جانب الآخر، لتُوضِّح أن طول الضلع أ د هو ٨ سم.

سوف نعوّض القيَم المعلومة. تُبيِّن الشرائح التالية الخطوات المختلفة للإجابة عن السؤال.

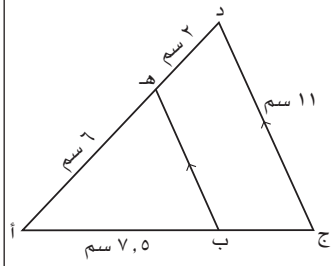
اعرض الشريحة ٧

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٢-١ فهم المُثلَّثات المُتشابِهة

في الشكل المُجاور، أ هـ = ٦ سم، هـ د = ٢ سم، د ج = ١١ سم، أ ب = ٧,٥ سم.
الضلعان هـ ب، د ج مُتوازيان.

(أ) اشرح لماذا يتشابه المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د.



- الزوايا المُتناظِرة مُتطابِقة

الزاوية ب أ هـ نفسها في كلا المُثلَّثَين
الزاويتان أ هـ ب، أ د ج مُتناظرتان (المُستقيمان هـ ب، د ج مُتوازيان والمُستقيم أ د قاطعَ لهما).
الزاويتان أ ب هـ، أ ج د مُتناظرتان (المُستقيمان هـ ب، د ج مُتوازيان والمُستقيم أ ج قاطعَ لهما).
هذا يعني أن الزوايا في كلا المثلَّثَين متساوية، المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د مُتشابِهان.

(ب) أوجد: (١) هـ ب (٢) ب ج

- النسب 'الداخلية' للأضلاع هي نفسها في المُثلَّثَين

(١) $\frac{\text{هـ ب}}{\text{د ج}} = \frac{\text{أ هـ}}{\text{أ د}}$

$\Leftarrow \frac{\text{هـ ب}}{١١} = \frac{٦}{٨}$

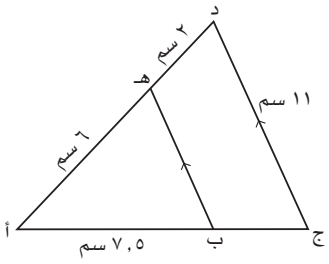
اعرض الشريحة ٨

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٢-١ فهم المُثلَّثات المُتشابِهة

في الشكل المُجاور، أ هـ = ٦ سم، هـ د = ٢ سم، د ج = ١١ سم، أ ب = ٧,٥ سم.
الضلعان هـ ب، د ج مُتوازيان.

(أ) اشرح لماذا يتشابه المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د.



- الزوايا المُتناظِرة مُتطابِقة

الزاوية ب أ هـ نفسها في كلا المُثلَّثَين
الزاويتان أ هـ ب، أ د ج مُتناظرتان (المُستقيمان هـ ب، د ج مُتوازيان والمُستقيم أ د قاطعَ لهما)،
الزاويتان أ ب هـ، أ ج د مُتناظرتان (المُستقيمان هـ ب، د ج مُتوازيان والمُستقيم أ ج قاطعَ لهما).
هذا يعني أن الزوايا في كلا المثلَّثَين متساوية، المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د مُتشابِهان.

(ب) أوجد: (١) هـ ب **(٢) ب ج**

- النسب 'الداخلية' للأضلاع هي نفسها في المُثلَّثَين

(١) $\frac{\text{هـ ب}}{\text{د ج}} = \frac{\text{أ هـ}}{\text{أ د}}$ $\quad \text{هـ ب} = \frac{٦٦}{٨}$

$\Leftarrow \frac{\text{هـ ب}}{١١} = \frac{٦}{٨}$ الإجابة: هـ ب = ٨,٢٥ سم

(٢) $\frac{\text{ب ج}}{\text{أ ب}} = \frac{\text{هـ د}}{\text{أ هـ}}$

نقطة نقاش ٤

ذكّر الطلبة بضرورة وضع وحدات القياس في الإجابة، وتقريب الإجابات إلى عدد مُكوَّن من ثلاثة أرقام معنوية، ما لم يُطلب درجة مُحدَّدة من الدقَّة في السؤال.

الآن سنذهب إلى الجُزئية (٢).

طبّق نفس طريقة حل الجُزئية (١) على الجُزئية (٢).

هل يمكن أن يُنهي الطلبة الحلّ هنا بأنفسهم؟

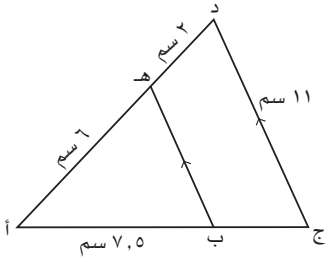
تعرض الشريحتان الأخيرتان الحلّ والإجابة.

اعرض الشريحة ٩

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٢-١ فهم المُثلَّثات المُتشابِهة

في الشكل المُجاور، أ هـ = ٦ سم، هـ د = ٢ سم، د ج = ١١ سم، أ ب = ٧,٥ سم.
الضلعان هـ ب، د ج مُتوازيان.
(أ) اشرح لماذا يتشابه المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د.



- الزوايا المُتناظِرة مُتطابِقة

الزاوية ب أ هـ نفسها في كلا المُثلَّثَين
الزاويتان أ هـ ب، أ د ج مُتناظرتان (المُستقيمان هـ ب، د ج مُتوازيان والمُستقيم أ د قاطعٌ لهما).
الزاويتان أ ب هـ، أ ج د مُتناظرتان (المُستقيمان هـ ب، د ج مُتوازيان والمُستقيم أ ج قاطعٌ لهما).
هذا يعني أن الزوايا في كلا المثلَّثَين متساوية، المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د مُتشابِهان.

(ب) أوجد: (١) هـ ب (٢) ب ج

- النسب 'الداخلية' للأضلاع هي نفسها في المُثلَّثَين

(١) $\frac{\text{هـ ب}}{\text{د ج}} = \frac{\text{أ هـ}}{\text{أ د}}$ $\quad \text{هـ ب} = \frac{٦٦}{٨}$

$\Leftarrow \frac{\text{هـ ب}}{١١} = \frac{٦}{٨}$ الإجابة: **هـ ب = ٨,٢٥ سم**

(٢) $\frac{\text{هـ د}}{\text{أ هـ}} = \frac{\text{ب ج}}{\text{أ ب}}$

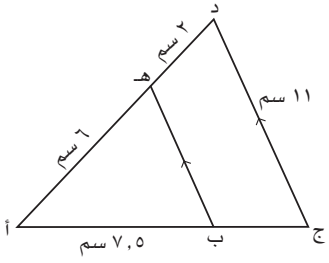
$\Leftarrow \frac{\text{ب ج}}{٧,٥} = \frac{٢}{٦}$

اعرض الشريحة ١٠

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٢-١ فهم المُثلَّثات المُتشابِهة

في الشكل المُجاور، أ هـ = ٦ سم، هـ د = ٢ سم، د ج = ١١ سم، أ ب = ٧,٥ سم.
الضلعان هـ ب، د ج مُتوازيان.
(أ) اشرح لماذا يتشابه المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د.



- الزوايا المُتناظِرة مُتطابِقة

الزاوية ب أ هـ نفسها في كلا المُثلَّثَين
الزاويتان أ هـ ب، أ د ج مُتناظرتان (المُستقيمان هـ ب، د ج مُتوازيان والمُستقيم أ د قاطعٌ لهما).
الزاويتان أ ب هـ، أ ج د مُتناظرتان (المُستقيمان هـ ب، د ج مُتوازيان والمُستقيم أ ج قاطعٌ لهما).
هذا يعني أن الزوايا في كلا المثلَّثَين متساوية، المُثلَّثان أ ب هـ، أ ج د مُتشابِهان.

(ب) أوجد: (١) هـ ب (٢) ب ج

- النسب 'الداخلية' للأضلاع هي نفسها في المُثلَّثَين

(١) $\frac{\text{هـ ب}}{\text{د ج}} = \frac{\text{أ هـ}}{\text{أ د}}$ $\quad \text{هـ ب} = \frac{٦٦}{٨}$

$\Leftarrow \frac{\text{هـ ب}}{١١} = \frac{٦}{٨}$ الإجابة: **هـ ب = ٨,٢٥ سم**

(٢) $\frac{\text{هـ د}}{\text{أ هـ}} = \frac{\text{ب ج}}{\text{أ ب}}$ $\quad \text{ب ج} = \frac{١٥}{٦}$

$\Leftarrow \frac{\text{ب ج}}{٧,٥} = \frac{٢}{٦}$ الإجابة: **ب ج = ٢,٥ سم**

بدلاً من ذلك، يمكن أن نجد طول أ ج أوَّلاً، ولكن الطريقة التي اتَّبعناها أسرع.

إجابات تمارين كتاب الطالب – الوحدة الثانية عشرة

تمارين ١٢-١-أ

١) أ (١) س م (٢) ق ش (٣) ب ج

ب (١) م ش ر (٢) هـ ق ر (٣) ف ق ش

٢) أ (ص)، (م)، (ط)

ب (س)، (و)

ج (ب)، (ر)

د (هـ)، (ع)، (ل)

٣) أ ى هـ و يطابق ب ج ا

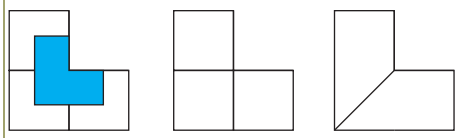
ب ي ك ل ط يطابق هـ و ر ع

ج ف ر ق ص يُطابِق س ع م ب

د ا ب ج ى هـ و ر ع يُطابِق ع ط ي ك ل م ب س

هـ ا ب ج يُطابِق ع ف ص

٤)



أ ب ج

تمارين ١٢-١-ب

١) أ المُثلَّث ا ب ج يُطابِق المُثلَّث ق ر ع (بتحقيق الشرط ق ض و)

ب المُثلَّث ا ب ج يُطابِق المُثلَّث ع ر ق (بتحقيق الشرط ض ض ض)

ج المُثلَّث ا ب ج يُطابِق المُثلَّث ق ر ع (بتحقيق الشرط ق ض و)

د المُثلَّث ا ب ج يُطابِق المُثلَّث ع ر ق (بتحقيق الشرط ض ض ض)

هـ المُثلَّثان مُتطابِقان (بتحقيق الشرط ض ن ض)

و المُثلَّث ب ا ج يُطابِق المُثلَّث ق ع ر (بتحقيق الشرط ن ض ن)

ز المُثلَّث ا ب ج يُطابِق المُثلَّث ع ق ر (بتحقيق الشرط ض ن ض)

ح المُثلَّث ا ب ج يُطابِق المُثلَّث ق ع ر (بتحقيق الشرط ن ض ن)

٢) طول ف ر = طول ش ي

طول ك ر = طول ك ي

ق (ف ك ر) = ق (ش ك ي)

∴ المُثلَّث ف ك ر مُتطابِق مع المُثلَّث ش ك ي (بتحقيق الشرط ض ز ض)

٣) المُثلَّث ف م ا مُتطابِق مع المُثلَّث ك م ب (بتحقيق الشرط ض ز ض)

ينتج من التطابُق أن ق(ب ك م) = ق(ا ف م)

وبما أنهما في وضع تبادُل، فإن ا ف // ب ك

٤) صل ك ب، ف م

المُثلَّث ك ع ب مُتطابِق مع المُثلَّث ف ع م (بتحقيق الشرط ض ز ض)،

ينتج من التطابُق أنّ طول ف م = طول ب ك

٥) بما أن المُثلَّث و ا ب مُتطابِق مع المُثلَّث و هـ ى

فإن ق (و هـ ى) = ق (و ا ب)

ويكون المُثلَّث ا ج هـ قائم الزاوية ومُتطابِق الضلعَين.

ينتج أن ا ج − ا ب = هـ ج − د ج

ب ج = د ج

بما أن طول ى و = طول و ب (من تطابُق المُثلَّثَين و ا ب، و هـ ى)

لذا يكون الشكل ب و ى ج طائرة ورقية.

تمارين ١٢-٢-أ

١) أ المُثلَّثان مُتشابِهان قياسات جميع الزوايا المُتناظِرة مُتساوية.

ب المُثلَّثان مُتشابِهان الأضلاع المُتناظِرة مُتناسِبة.

ج المُثلَّثان غير مُتشابِهَين قياسات الزوايا غير مُتساوية.

د المُثلَّثان مُتشابِهان الأضلاع المُتناظِرة مُتناسِبة.

هـ المُثلَّثان مُتشابِهان قياسات جميع الزوايا المُتناظِرة مُتساوية.

و المُثلَّثان مُتشابِهان
الأضلاع المُتناظِرة مُتناسِبة.
ز المُثلَّثان غير مُتشابِهَين
الأضلاع المُتناظِرة غير
مُتناسِبة.
ح المُثلَّثان مُتشابِهان
الأضلاع المُتناظِرة مُتناسِبة.
ط المُثلَّثان مُتشابِهان
قياسات جميع الزوايا
المُتناظِرة مُتساوية.
ي المُثلَّثان مُتشابِهان
قياسات جميع الزوايا
المُتناظِرة مُتساوية.

٢) أ س = ١٢
ب ص = ٥
ج ك = ١٢
د ا = ١٢
هـ ب = ٥,٢٥
و ع = ٥,١٤

٣) $\overline{أ ع} \simeq 8,75$

٤) المُثلَّثان مُتشابِهان، لأن قياسات جميع الزوايا المُتناظِرة مُتساوية.
$\overline{ع هـ} \simeq 4,51$

٥) $\overline{ب ع} = 2,97$

٦) ارتفاع المنارة = ١٩٢

٧) نق = ٨

٨) س = ٦٠

تمارين ١٢-٢-ب

١) أ الشكلان غير مُتشابهَين
$\frac{٤}{٢} = ٢$ ، $\frac{٦}{٥} = ١,٢$
النسب بين أطوال الأضلاع المُتناظِرة غير مُتساوية.
ب مُتشابِهان
أطوال أضلاع الشكل (س) مُتساوية. أطوال أضلاع أضلاع الشكل (ص) مُتساوية. ∴ النسب بين أطوال الأضلاع المُتناظِرة مُتساوية.
ج الشكلان غير مُتشابهَين.
$\frac{٥}{٤} = ١,٢٥$ ، $\frac{٤}{٣} = ١,٣$
النسب بين أطوال الأضلاع المُتناظِرة غير مُتساوية.
د الشكلان مُتشابِهان
$\frac{٨٠}{٦٠} = ١,٣$ ، $\frac{٦٠}{٤٥} = ١,٣$
النسب بين أطوال الأضلاع المُتناظِرة مُتساوية.
هـ الشكلان مُتشابِهان
$\frac{١٢}{٨} = ١,٥$ ، $\frac{٩}{٦} = ١,٥$
النسب بين أطوال الأضلاع المُتناظِرة مُتساوية.
و الشكلان غير مُتشابهَين.
قياسات الزوايا المُتناظِرة ليست جميعها مُتساوية.

٢) أ س = ٩ سم
ب ص = ١٤ سم
ج ك = ٣,٣٠ سم
د ص = ٧,٤٦ سم
هـ س = ٥٠ سم، ص = ١٦ سم
و س = ٢٢,٤ سم،
ص = ١٦,٨ سم
ز س = ٧,٥ سم،
ص = ١٢,٥ سم
ح س = ١٧٨ سم

تمارين ١٢-٢-ج

١) أ ٨٣,٣ سم^٢
ب ٧٨,١ م^٢
ج ١٥٦٢,٥ م^٢
د ٣٧٥ سم^٢

٢) أ س = ٢٤ سم
ب س = ٣٠ م
ج س = ٢,٥ سم
د س = ١٥ سم

٣) أ تُصبِح المساحة ٤ أمثال المساحة السابقة.
ب تُصبِح المساحة ٩ أمثال المساحة السابقة.
ج تُصبِح المساحة $\frac{١}{٤}$ المساحة الأصلية

٤) ٨ : ٣

٥) أ س = ٥٢٥ سم^٢
ب س = ١٤,٢٥ سم

تمارين ١٢-٢-د

١) أ ك^٢ ؛ ك^٣

٢) أ ١ : ٤
ب ١ : ١٦
ج ١ : ٦٤

٣) ٢١٦ سم^{٢}

٤) ١٧٢ سم^{٢}

٥) أ ١٦ مم^{٢}

ب ١٥٧,٩ سم^{٢}

ج ٨٣,٢ سم^{٢}

٦) أ ٢٠,٨٣ سم^{٢}

ب ٣,٨ مم^{٢}

ج ٠,٧٥ م^{٢}

د ٥٦,٦٤ م^{٢}

٧) أ ٦٨٦٠ سم^{٣}

ب نق = ٣٦ سم

٨)

الطول	٣١ سم	٢٩ سم	٢٧ سم
المساحة السطحية	س سم^{٢}	$\frac{٨٤١}{٩٦١}$ س سم^{٢}	$\frac{٧٢٩}{٩٦١}$ س سم^{٢}
الحجم	ص سم^{٣}	$\frac{٢٤٣٨٩}{٢٩٧٩١}$ ص سم^{٣}	$\frac{١٩٦٨٣}{٢٩٧٩١}$ ص سم^{٣}

٩) أ ٨,٣ سم

تمارين ١٢-٣

١) الطول الحقيقي = ٦,٨ م

العرض الحقيقي = ٥,٢ م

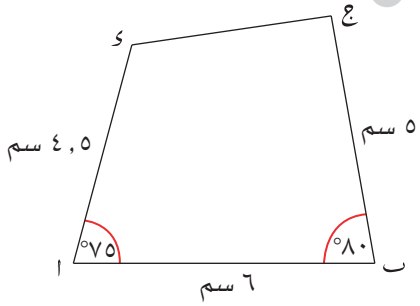
٢) أ ٣ سم

ب ٢,٤ سم

٣) أ ٥,٦ سم

ب ١٥°

٤) أ



ب ق(∠ب ج ء) = ٩٢° ؛

ق(∠ا ء ج) = ١١٣°

ج ٨٠ م

٥) أ ٢٠°

ب ٣,٤ م

٦) أ ٢٠ م

ب ٣٤,٨ م

إجابات تمارين نهاية الوحدة

١) أ = ١٢,٦

ب = ١٧,١

٢) ٣٥٢ سم^{٢}

٣) ١٦,٧ سم^{٢}

٤) ٤١٤,٨ سم^{٣}

٥) س = ١٣,٥ سم، ص = ٥ سم

٦) أ نعم، قياس الزاوية المجهولة في المُثلَّث الأوَّل ٧١°، وقياس الزاوية المجهولة في المُثلَّث الثاني ٧٢°. فهما مُتطابِقان بتحقيق الشرط زض ز

ب نعم، مُتطابِقان بتحقيق الشرط ض ض ض.

إجابات تمارين كتاب النشاط – الوحدة الثانية عشرة

تمارين ١٢-١-أ

١) الأشكال ا، ع، و، ي مُتطابِقة.

٢) يوجد ٤ حالات مُمكنة.

تمارين ١٢-١-ب

١) أ) المُثلَّث ا ب ع مُتطابِق مع المُثلَّث ع س ص بتحقيق الشرط ض ز ض

ب) بالرغم من أنهما مُتطابِقان ظاهريًّا، إلا أنه لا يوجد دليل على ذلك.

ج) المُثلَّث س ص ع مُتطابِق مع المُثلَّث ن ر م بتحقيق الشرط ض ز ض

د) المُثلَّث و هـ ى مُتطابِق مع المُثلَّث ف ن ر بتحقيق الشرط ز ض ز

هـ) المُثلَّث ا ب ع مُتطابِق مع المُثلَّث ا ى ع بتحقيق الشرط ق و ض

و) المُثلَّث ن م ف مُتطابِق مع المُثلَّث ف ن ر بتحقيق الشرط ض ز ض

ز) المُثلَّث ن ف ر مُتطابِق مع المُثلَّث س ع ص بتحقيق الشرط ض ز ض

ح) المُثلَّث ا ب ع مُتطابِق مع المُثلَّث هـ ى ع بتحقيق الشرط ز ض ز

٢) $\overline{م ن}$ ضلع مُشترَك

$\overline{ك ن} = \overline{ل م}$ (مُعطى)

$\overline{ل ن} = \overline{ك م}$ (مُعطى)

المُثلَّث ك م ن مُتطابِق مع المُثلَّث ل ن م بتحقيق الشرط ض ض ض

٣) ق(هـ $\hat{ا}$ ب) = ق(ى $\hat{ث}$ ع) (زاويتان مُتناظِرتان)

ق(ا $\hat{هـ}$ ب) = ق(هـ $\hat{ث}$ ى) = ق(ب $\hat{ى}$ ع) (زوايا مُتبادلة)

$\overline{اهـ} = \overline{ب ى}$

المُثلَّث ا ب هـ مُتطابِق مع المُثلَّث ب ع ى بتحقيق الشرط ز ض ز

أي $\overline{اب} = \overline{ب ع}$

∴ طول ا ب = $\frac{١}{٢}$ طول ا ع

تمارين ١٢-٢-أ

١) أ) س = ٢,٢٣٥ سم

ب) ص = ٦ مم

ج) ص = ٧,٥ مم

د) ع = ٦,٤ سم

هـ) ص = ٦,٦٧ سم ، ع = ٤,٨ سم

و) س = ٥,٥٣ سم، ص = ١٢ سم

ز) س = ٩ سم، ص = ٢٤ سم

ح) س = ٥٠ سم، ص = ٢٠ سم

٢) ق(ا $\hat{ث}$ ع) = ق(ا $\hat{ى}$ هـ) (زاويتان مُتناظِرتان)

ق(ا $\hat{ع}$ ب) = ق(ا $\hat{هـ}$ ى) (زاويتان مُتناظِرتان)

ق(ب $\hat{ا}$ ع) = ق(ى $\hat{ا}$ هـ) (زاوية مُشترَكة)

∴ المُثلَّثان ا ب ع، ا ى هـ مُتشابِهان

٣) ٢٥,٥ م

تمارين ١٢-٢-ب

١) أ) س = ١٨ سم

ب) س = ٢٧ سم، ص = ١٦ سم

تمارين ١٢-٢-ج

١) ٩ : ٤

٢) أ) ٢٥٤,٤٧٥ سم^{٢}

ب) ٥٢٩ مم^{٢}

تمارين ١٢-٢-د

١) أ) س = ٢ سم

ب) س = ١٥ م

٢) ٢٨٠٠٠ سم^{٣}

٣) أ) ١ : ٥

ب) ١ : ٢٥

ج) ١ : ١٢٥

تمارين ١٢-٣

١) أ. الطول = ١٠ سم

العرض = ٧ سم

ب. الطول = ١٤,٤ سم

العرض = ٧ سم

٢) الطول = ٠,٠٩١٤ سم

العرض = ٠,٠٧ سم

٣) أ $\frac{١}{٢٠٠}$ و $\frac{١}{١٥٠}$

ب تحقَّق من رسومات الطلبة بالاستناد إلى مقياس الرسم الذي يختارونه.

٤) تحقَّق من مقاييس الرسم التي اختارها الطلبة.
طول القطر ١١,٣ م تقريبًا.

إجابات تمارين مُتنوِّعة

١) أ المُثلَّث ا ب ج مُتطابِق مع المُثلَّث ع ن ط بتحقيق الشرط ق و ض

ب المُثلَّث ا ب ج مُتطابِق مع المُثلَّث ز و هـ بتحقيق الشرط ز ض ز

ج المُثلَّث ا ب ج مُتطابِق مع المُثلَّث هـ و ز بتحقيق الشرط ض ز ض

د المُثلَّث ا ب ج مُتطابِق مع المُثلَّث ط ع ن بتحقيق الشرط ض ض ض

٢) المُحيط = ٢٢٥٠ مم.

٣) أ س = ٣,٥ سم

ب س = ٦٣°، ص = ٨٧°

ج ص = ١٢ سم

٤) أ ١ : ٤

ب ١ : ٩

٥) ١٨ سم^{٢}

٦) ٢٣٧٥٠ مم^{٢}

٧) أ مُستطيل طوله ١٢ سم وعرضه ٥ سم.

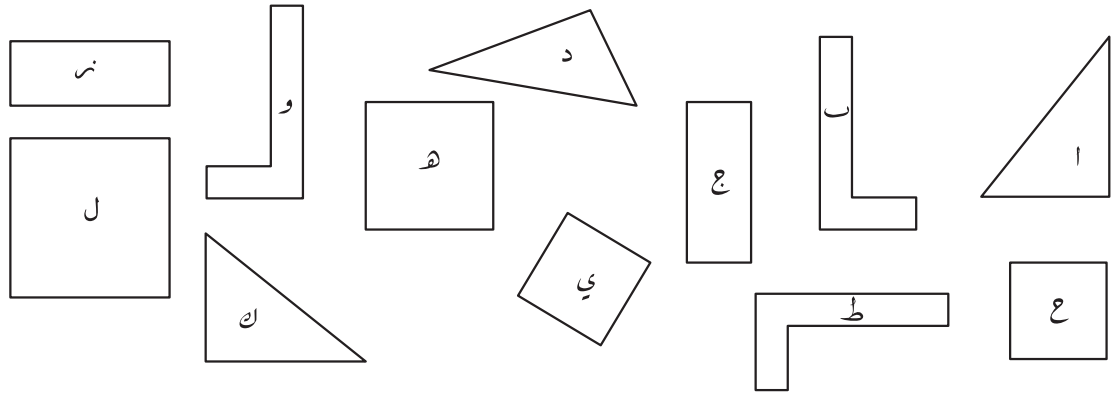
ب ١٣ سم

ج ١٣٠ م

تمارين المراجعة:

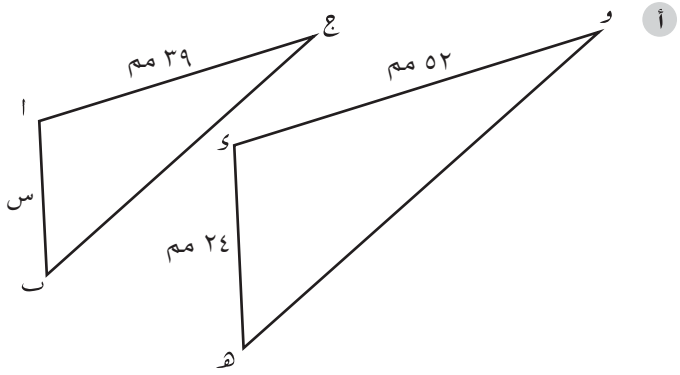
التطابُق والتشابُه

١) حدِّد الأشكال المُتطابِقة من بين مجموعة الأشكال التالية:

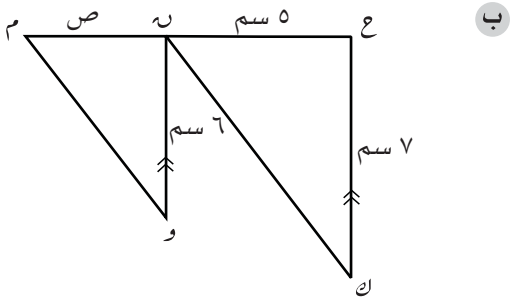


٢) احسب فيما يلي طول الضلع المجهول، إذا علمت أن المُثلَّثات في كلّ زوج من أزواج المُثلَّثات التالية مُتشابهة:

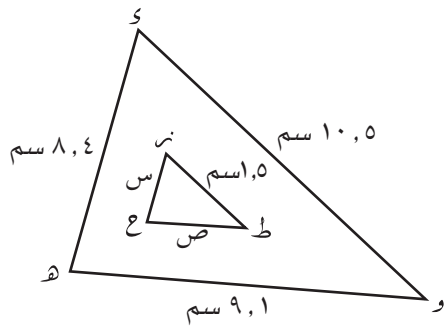
أ



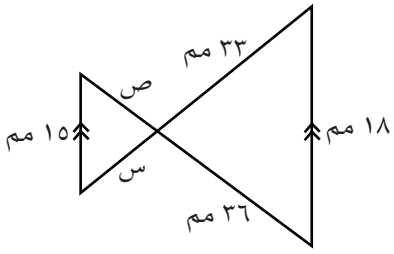
ب



ج

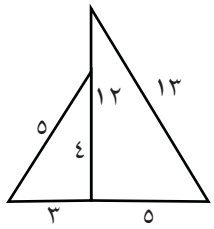


د

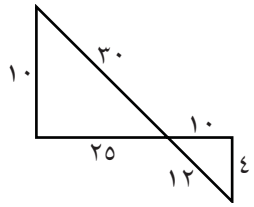


٣) حدِّد ما إذا كان مُثلَّثا كلّ زوج من أزواج المُثلَّثات التالية مُتشابهَين أم لا. وضِّح طريقة عملك.

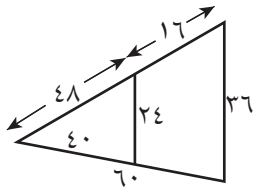
أ



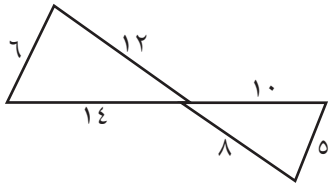
ب



ج

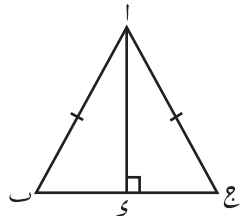


د

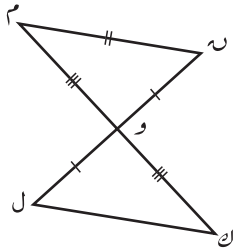


٤) حدِّد ما إذا كان مثلَّثا كلّ زوج من أزواج المُثلَّثات التالية مُتطابقَين أم لا. اكتُب شرط التطابُق لكلّ مثلَّثَين مُتطابقَين.

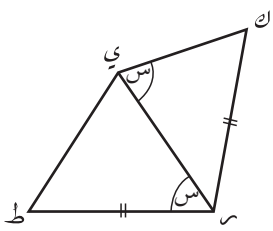
أ



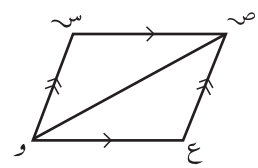
ب



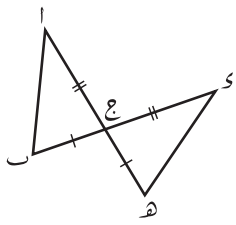
ج



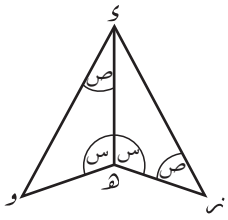
د



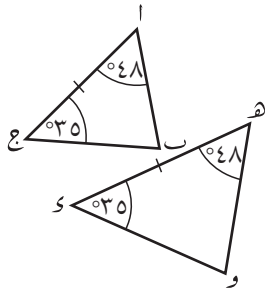
هـ



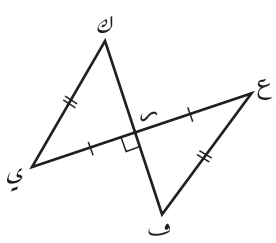
و



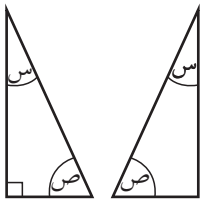
ز



ح



ط



٥) ما النسبة بين حجمَي مُكعَّبَين النسبة بين طول ضلعَيهما ٤ : ٣؟

٦) لدى سلطان خزّانا ماء أُسطوانيّا الشكل، ومُتشابِهان. يبلغ ارتفاع الخزّان الكبير ٨ م، ونصف قطر قاعدته ٤ م وتبلغ النسبة بين قُطرَي قاعدتَي الخزّانين ٣ : ٤، أوجد:

أ ارتفاع الخزّان الصغير.

ب إذا علمت أن حجم الأُسطوانة ح = π نق^{٢} ع، فاحسب حجم الماء الذي يسعه كل خزّان.

٧) صندوقان مُكعّبا الشكل. سعة الصندوق الأوَّل ١٢٥ كغم من الرمال، وسعة الصندوق الثاني ١٠٠٠ كغم. احسب:

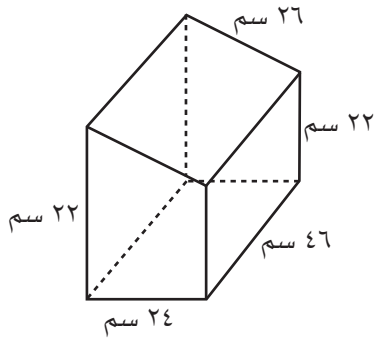
أ النسبة بين طولَي حرفَيهما.

ب النسبة بين مساحتَيهما السطحيَّتَين.

٨) يُبيِّن الشكل المُجاوِر رسمًا تقريبيًّا لمزرعة دجاج.

الأبعاد مُعطاة بمقياس رسم ١ : ٨

أوجد:



أ المساحة السطحية الفعلية لجدران وسقف المزرعة بالمتر المُربَّع (أهمل النوافذ والأبواب).

ب حجم المزرعة الفعلي بالمتر المُكعَّب.

٩) ارسم قطعًا مُستقيمة (بالسنتيمتر)، لتُبيِّن طول كلّ من الأطوال التالية بمقياس الرسم ١ : ٢٥٠

أ ١٠٠ سم

ب ٥٠٠ سم

ج ٨٥٠ سم

د ٣,٥ م

هـ ٩٠٠٠ مم

و ٠,٠٠٤٥ كم

إجابات تمارين المُراجعة:

التطابُق والتشابُه

١) ا، ك

ب، و، ط

ج، ر؛ ع، ي

٢) أ) ص = ١٨ مم

ب) ص = ٤,٢٩ سم

ج) س = ١,٢ سم، ص = ١,٣ سم

د) س = ٢٧,٥ مم، ص = ٣٠ مم

٣) أ) كلا ب) نعم

ج) كلا د) كلا

٤) أ) المُثلَّثان ا ب ى، ا ج ى مُتطابِقان بتحقيق أحد الشروط (ض ض ض) أو (ق و ض) أو (ز ض ز) أو (ض ز ض).

ب) المُثلَّثان م ن و، و ف ن مُتطابِقان بتحقيق أحد الشرطَين (ض ض ض) أو (ض ز ض).

ج) لا يوجد تطابُق.

د) المُثلَّثان س ص ف، ف ع ص مُتطابِقان بتحقيق الشرط ض ض ض.

هـ) المُثلَّثان ع ا ب، ج ى هـ مُتطابِقان بتحقيق أحد الشرطَين (ض ض ض) أو (ض ز ض)

و) لا يوجد تطابُق.

ز) المُثلَّثان ع ا ب، ى هـ و مُتطابِقان بتحقيق الشرط ز ض ز .

ح) المُثلَّثان ر ن ف، ر ت ش مُتطابِقان بتحقيق الشرط ق و ض.

ط) لا يوجد تطابُق (أطوال الأضلاع غير معلومة، لذلك هي ليست مُتساوية).

٥) ٦٤ : ٢٧

٦) أ) ٦ م

ب) حجم الخزّان الكبير = ٤٠٢ م^{٣} (٣ أرقام معنوية)

حجم الخزّان الصغير = ١٧٠ م^{٣} (٣ أرقام معنوية)

٧) أ) ١ : ٢ ب) ١ : ٤

٨) أ) ٢,٨٧ م^{٣} ب) ٠,٠٢٩٨ م^{٣}

٩) أ) ٠,٤ سم

ب) ٢ سم

ج) ٣,٤ سم

د) ١,٤ سم

هـ) ٣,٦ سم

و) ١,٨ سم

الرسوم غير مرسومة بمقياس

الوحدة الثالثة عشرة: الزمن والمُعدَّلات

نظرة عامَّة

تعرض هذه الوحدة أفكارًا وأمثلة من الحياة اليومية، يُدرك بعضها الطلبة مُسبقًا، ويجدون بعضها مُباشرًا وسهلًا ولكن بعضها يحتاج إلى أساليب وأفكار جديدة. ولن يكتفوا بإيجاد الطرق الجديدة لإجراء حسابات الزمن، بل سيتعلَّمون كيف يستخدمون آلاتهم الحاسبة لإجراء مثل تلك الحسابات. سوف يجيبون عن أسئلة تتضمن معدلات ويربطونها بمواقف من الحياة اليومية.

مُخطَّط توزيع الحصص

الدرس	الموضوع	عدد الحصص المُقترح	الأهداف التعليمية	المفردات
١٣-١	الزمن	٣	٦-٥ يحل المسائل التي تتضمن الزمن في مجموعة من السياقات (مثل استخراج واستخدام المعلومات من الجداول الزمنية والتحويل بين وحدات الزمن). ٦-٤ يستخدم الآلة الحاسبة بكفاءة ويطبِّق الطرق المناسبة للتحقّق من الدقة. مثلاً، يستخدم ذاكرة الآلة الحاسبة لتجنّب تقريب الأرقام قبل إتمام العمليّة الحسابية.	الزمن
١٣-٢	المعدلات	٣	٦-٢ يستخدم المقاييس العامة للمعدّل، مثال: يحسب السرعة المتوسّطة ويحلّ مسائل تتضمّن السرعة المتوسّطة.	المُعدَّل، السرعة

تقديم الموضوع

يجب أن يدرك الطلبة عددًا من الحقائق حول الطريقة التي نقيس بها الزمن والوقت خلال اليوم، وأن يعرفوا كيف يقرأون الزمن.

عندما نحسب باستخدام أرقام النظام العشري، نستمر في العد بعد العدد ٥٩ لنحصل على ٦٠، ٦١، ٦٢، إلخ.

غالبًا ما يتم كتابة الزمن بشكل مختلف عن ذلك، حيث يوجد بعد ٥٩ دقيقة ٦٠ دقيقة، ٦١ دقيقة، لكن غالبًا ما نكتبها في صورة ساعة واحدة، ١ ساعة و١ دقيقة واحدة، وما إلى ذلك.

بعد مرور ٢٤ ساعة نقول عمومًا أنه تم مرور يوم واحد، ثم نبدأ في عد الساعات الإضافية بدءًا من الصفر مرة أخرى.

كيف يختلف نظام الزمن عن النظام العشري؟

من المُتعارف عليه أنَّ أصغر مقياس نستخدمه عادة في مواقف الحياة اليومية هو الثانية، حيث تحتوي الدقيقة على ٦٠ ثانية، وتحتوي الساعة على ٦٠ دقيقة، ويحتوي اليوم على ٢٤ ساعة وهذا يقودنا إلى صيغة مختلفة لكتابة الأعداد.

إذا كان لديك ٢$\frac{١}{٢}$ ريال عُماني، فيمكنك كتابة ذلك في صورة ٢,٥٠٠ ريال.

وإذا كان الوقت ٢$\frac{١}{٢}$ بعد مُنتصف الليل، فيمكنك كتابة ذلك في صورة ٢:٣٠ صباحًا.

يستخدم بعض الناس نظام توقيت الـ ٢٤ ساعة، بينما يستخدم آخرون نظام توقيت الـ ١٢ ساعة مُرفَقًا بأحد التعبيرَين: صباحًا أو مساءً. هذا يعني أن الساعة ١٥:٠٠ هي نفسها ٣ مساءً (ويتمّ التبادل بعد كل ١٢ ساعة).

التفكير في الموضوع

التعامُل مع الزمن والجداول الزمنية: ترد أشياء كثيرة مُدهِشة هُنا. فمثلاً، لا يبدو واضحًا أن قسمة ٤ ساعات على ١٠ يساوي ٢٤ دقيقة. ولابُدّ من أن نكون حذرين، لأن الزمن ليس نظامًا عشريًّا، أي أن ١:٥٠ تعني ١ ساعة و $\frac{٥٠}{٦٠}$ من الساعة وليس ١$\frac{١}{٢}$ ساعة. قد تكون مواقيت الصلاة أو مواعيد الحافلات، مفيدة في مساعدة الطلبة على إدراك أهمّية هذا الموضوع.

تحتوي معظم الآلات الحاسبة على مفتاح لحساب الدرجات والدقائق والثواني، وهي وحدات قياس للزاوية. تُقسَم الدرجة إلى ٦٠ دقيقة، والدقيقة إلى ٦٠ ثانية (رغم أنَّ استخدام الكسور العشرية لأجزاء الدقيقة أصبح شائعًا الآن). يمكن استخدام هذا المفتاح لحسابات الزمن، وهو يسمح ليس فقط بإجراء عمليات الجمع أو الضرب بين الأوقات، بل يسمح أيضًا بالتحويل بين وحدات الزمن المعيارية. مثلاً، إذا أدخلت ٨٠ ثانية إلى آلتك الحاسبة ونقرت مفتاح (=)، فسوف تُحوِّلها إلى ١ دقيقة و ٢٠ ثانية. (انظر إلى كتاب الطالب لتُلاحظ تفاصيل وخطوات تنفيذ ذلك).

المُعدَّلات: المُعدَّل هو مُقارنة بين كمّيَّتَين مختلفتَين، فمُعدَّل انسياب الماء من صنبور يُقارن بين كمّية الماء المُنساب مع الزمن. يمكن التفكير في ذلك بطريقتَين، إما في صورة قسمة (قسمة كمّية الماء على الزمن) أو في صورة إيجاد كمّية الماء المُنساب في وحدة زمنية واحدة.

عند التعامُل مع السرعة أكّد على الطلبة أن يدركوا أن السرعة لا تُقاس مباشرة، حيث أنّنا نقيس المسافة والزمن، ثمّ نقسم المسافة على الزمن لنحصل على السرعة، وهذا يعني أننا في هذه الحالة بالتحديد نتحدَّث عن السرعة المُتوسِّطة.

تُعدّ الصيَغ المُثلَّثيَّة (مثل المسافة – السرعة – الزمن) صيَغًا مُفيدة ومألوفة الاستخدام. من جهة أخرى، أكِّد على أن وحدات القياس لمقدار مُعيّن تساعد في كيفية حسابها. مثلاً، تُقاس السرعة بوحدات مثل $\frac{\text{م}}{\text{ث}}$، أو $\frac{\text{كم}}{\text{س}}$، وفي جميع الحالات تكون الوحدة وحدة مسافة على وحدة زمن.

المُعدَّلات والزمن في مواقف من الحياة اليومية

كل السياقات المعروضة في هذه الوحدة مُرتبِطة بمواقف من الحياة اليومية.

أمثلة من شرائح عرض توضيحي إلكتروني (PPT)

لا يوجد مثال شريحة عرض توضيح إلكتروني لهذه الوحدة.

إجابات تمارين كتاب الطالب – الوحدة الثالثة عشرة

تمارين ١٣-١-أ

١) ٣ ساعات و٣٩ دقيقة

٢) أ ٢٢:٣٠ إلى ٢٣:٣٠

ب ٠٩:١٥ إلى ١٠:٤٥

ج ١٩:٤٥ إلى ٢١:١٠

٣) ٩ دقائق و٤٧ ثانية

٤) الاثنين في العاشر من فبراير عند الساعة ٠٢,٣٠

٥) أ

اليوم	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس
المجموع الكلّي لزمن العمل	٧ ساعات و٥٥ دقيقة	٧ ساعات و٥٥ دقيقة	٧ ساعات و٢٥ دقيقة	٧ ساعات و٥٣ دقيقة	٨ ساعات و٢٤ دقيقة

ب ٣٩ ساعة و ٣٢ دقيقة.

ج ٩٨,٨٣ ريالاً عُمانيًّا.

تمارين ١٣-١-ب

١) أ ٢٠:٠٢

ب ٤٥ دقيقة

ج ٢٣ دقيقة

٢) أ ١ ساعة و ٧ دقائق

ب

(أ)	١١:١٠
(ب)	١١:٤٥
(ج)	١١:٥٩
(د)	١٢:١٧

ج ١٤:٢٥ أو ٠٢:٢٥ مساءً

٣) أ ٠٠:١٥

ب ١٢ساعة و ٤٠ دقيقة

ج ٥ ساعات و ٤٦ دقيقة

د (١) ٠١:٢٩ أو ١٣:٣٤

(٢) غير مناسب أن تكون ٠١:٢٩ لأنها في منتصف الليل وفي الظلام.

هـ (١) من ١ إلى ٩ فبراير (الأربعاء – الخميس)

(٢) من ١ إلى ٤ فبراير (الأربعاء – السبت)

تمارين ١٣-١-ج

١) ٤ ساعات و١١ دقيقة

٢) أ ١٠:٥٢

ب ١١:١٢

٣) ١ ساعة و ٢٥ دقيقة

٤) ١ دقيقة و ٤٢ ثانية

٥) أ ١١:١٨

ب ١٠:٤٩

٦) ٩ طلبات

٧) ١٣ دقيقة و ٢٠ ثانية

٨) ٤٠ دقيقة

تمارين ١٣-٢

١) أ ٢,٤ كغم/ريال عُماني

ب ٠,١٢ لتر/كم

ج ١٠٥ ريالات عمانية/ليلة

د ٠,٢٥ كم/ دقيقة

هـ ٢٧ طالبًا/ معلم

و ٣ ساعات/ حفرة

٢) أ ٩٦٠٠ لتر

ب ٤٨٠٠٠ لتر

٣) أ ١٢٠ لترًا

ب ٨٤٠ لترًا

٤) ٧,٤ دقائق

٥) ١٢,٧٥ كم

٦) أ ٨٠٥ كم

ب ٧٦,٦٧ كم

٧) أ ٣١٢,٥ كم

ب ٣٠٠٠ كم

٨) ٨٠٠ كم/ساعة

٩) ١٨,٧ كم/ساعة

١٠) أ ٨٨,٦٢٥ كم/ساعة

ب ٣٢ ساعة

١١) أ ٣٠٠ كم

ب ١٢٠ كم/ساعة

إجابات تمارين نهاية الوحدة

١) أ ٠,٦٠ ريال عُماني لكل لتر

ب ٤٨ تفاحة في الساعة

ج ٥٩ لترًا من المياه في اليوم

٢) ١٧٦٠ رغيفًا

٣) ٢٠:٢٥

٤) ١ ساعة و ٦ دقائق و ١٥ ثانية

٥) ٢ ساعة و ٥٥ دقيقة و ٥٠ ثانية

٦) ٣٧ دقيقة و ٣٠ ثانية

٧) أ ١٠:٣٥

ب ١ ساعة و ٥٥ دقيقة

إجابات تمارين كتاب النشاط – الوحدة الثالثة عشرة

تمارين ١٣-١-أ

١)

الاسم	وقت الدخول	وقت الخروج	استراحة الفطور	ساعات العمل
أمين	$\frac{1}{4}$ ساعة بعد ٩	نصف ساعة بعد الخامسة	$\frac{3}{4}$ ساعة	$7\frac{1}{2}$ ساعة
ناديا	٨:١٧ صباحًا	٥:٣٠ مساءً	$\frac{1}{2}$ ساعة	٨ ساعات و٤٣ دقيقة
جمال	٨:٢٣	١٧:٥٠	٤٥ دقيقة	٨ ساعات و٤٢ دقيقة
ربيع	٧:٢٢ صباحًا	٤:٣٠ مساءً	١ ساعة	٨ ساعات و٨ دقائق
مريم	٨:٠٨	١٨:٣٠	٤٥ دقيقة	٩ ساعات و٣٧ دقيقة

٢) ٦ ساعات و ٢٥ دقيقة

٣) ٢٠ دقيقة

٤) أ ٥ ساعات و ٤٧ دقيقة

ب ١٠ ساعات و ٢٦ دقيقة

ج ١٢ ساعة و ١٢ دقيقة

د ١٤ ساعة و ٣٠ دقيقة

تمارين ١٣-١-ب

١) أ ١٨ دقيقة

ب ١ ساعة

ج ٩:٣٠

د ٣٠ دقيقة

هـ ستصل مُتأخِّرة إلى الشارع (ب) عند الساعة ١٠:٣٧ وإلى الشارع (ج) عند الساعة ١٠:٥٤ وإلى الشارع (د) عند الساعة ١١:١٩

تمارين ١٣-١-ج

١) ٢ ساعة و١٥ دقيقة

٢) ٣٢ ثانية

٣) ١٢:٠٢

٤) ١٣:٥٣

٥) ١٧ دقيقة

٦) ١٤ دقيقة

٧) ٧٤ دقيقة و٤٠ ثانية

٨) ١٠٤ دقائق أو ١ ساعة و٤٤ دقيقة

تمارين ١٣-٢

١) ٢٦,٧ ل

٢) ١١,٥ كم / ل

٣) أ ٧٨,٤ كم / ساعة

ب ٥٢٠ كم / ساعة

ج ٢٤٠ كم / ساعة

٤) أ ٥ ساعات

ب ٩ ساعات و ٢٨ دقيقة

ج ٤٠ ساعة

د ١,٥ دقيقة أو ٠,٠٢٥ ساعة

٥) أ ١٥٠ كم

ب ٣٠٠ كم

ج ٣,٧٥ كم

د ١٨ كم

٦) ١٥,٦٥٨ كغم / سم^{٣} (٣ منازل عشرية)

٧) ٦٠٠٠٠ نيوتن / م^{٢}

إجابات تمارين متنوعة

١) ٢٣ دقيقة و ٤٥ ثانية

٢) ٢ ساعة و ١٩ دقيقة و ٥٥ ثانية

٣) أ (١) ٨٥ كم

(٢) ٣٨٢,٥ كم

(٣) ٢١,٢٥ كم

ب (١) ٠,٣٥ ساعة

(٢) ٤,٧ ساعات

(٣) ١,١٨ ساعة

تمارين المراجعة:
الزمن و المُعدَّلات

١) أ أكمل بطاقة التوقيت لتُبيّن عدد ساعات عمل أحمد اليومية لمدة أسبوع، علمًا بأن فترة الغداء لا تُحتَسب من المجموع الكلّي لأوقات العمل.

اليوم	وقت بداية العمل	وقت نهاية العمل	فترة الغداء	عدد ساعات العمل
الأحد	٨:١٥ صباحًا	٥:٢٥ مساءً	٤٥ دقيقة	
الاثنين	٨:١٧ صباحًا	٥:٣٠ مساءً	٣٠ دقيقة	
الثلاثاء	٨:٢٣ صباحًا	٥:٥٠ مساءً	٤٥ دقيقة	
الأربعاء	٨:٢٢ صباحًا	٦:٠٠ مساءً	٦٠ دقيقة	
الخميس	٧:٥٨ صباحًا	٧:٠٠ مساءً	٤٥ دقيقة	

ب احسب مجموع ساعات العمل في الأسبوع.

ج إذا تقاضى أحمد ٢,٩٥ ريالاً في الساعة، فكم ريالاً سيتقاضى في نهاية الأسبوع؟

د سيشتري أحمد هدية لأخيه الأصغر وسيدفع ١٥٪ من أجرته. كم سيبقى معه بعد أن يشتري الهدية؟

٢) تُبيِّن القائمة التالية مُعدَّلات صرف العملة عند موظَّف الاستقبال في أحد الفنادق الهندية.

العملة	مُعدَّل الصرف (الروبية الهندية)
الدولار الأمريكي	٤٤,٦٢
الجنيه الإسترليني	٧٢,١٨
اليورو	٦٤,٢٤
الريال العماني	١٩٦,٠٢
الدرهم الإماراتي	١٢,٠٩
الريال السعودي	١١,٨٤

أ استخدم القائمة لتحويل المبالغ التالية إلى روبيات هندية:

(١) ١٠٠ دولار أمريكي (٢) ١٥ ريالاً عُمانيًّا (٣) ١٤٥ جنيهًا إسترلينيًّا

(٤) ٦٠٠ يورو (٥) ٤٥٠ درهمًا إماراتيًّا (٦) ١٢٦٥ ريالاً سعوديًّا

ب أقام سالم (من الجنسية السعودية) لمُدَّة مُحدَّدة في الفندق. دفع ٤٥٦٠٠ روبية هندية. كم يساوي ما دفعه بالريال السعودي؟

ج حجزت أسرة ليلى (من الجنسية العُمانية) لمدة خمس ليالٍ بمُعدَّل ١٤٠٠٠ روبية هندية في الليلة الواحدة. كم ريالاً عُمانيًّا ستدفع ليلى مقابل الحجز؟

٣) عبّر عن كلّ من العلاقات التالية في صورة المُعدَّل المُعطى بين القَوسَين:

أ قطع يوسف مسافة ٤٢٣ كم في ٢ ساعة و ١٥ دقيقة (كم/ساعة).

ب سجَّل رياضي ١٠٠ رمية في ٨٠ دقيقة (رمية/ دقيقة).

ج ثمن ٦ أمتار من السجّاد ٧٥,١٢ ريالاً عُمانيًّا (ريال/م).

٤) يركض شخص بسرعة ٥ م/ثانية. ما المسافة التي يقطعها في:

أ ١٠ ثوانٍ؟ ب ١ دقيقة؟ ج $٢\frac{١}{٢}$ دقيقة؟

٥) يتدفَّق الماء من خرطوم المياه بمُعدَّل ٠,١٥ لتر في الثانية. كم من الزمن تحتاج لملء خزّان سعته ٢٥ لترًا؟

٦) ما الزمن اللازم لقطع مسافة ٢٠٠ كم بسرعة:

أ ٧٥ كم/ساعة؟ ب ٨٠ كم/ساعة؟ ج ٤٥ كم/ساعة؟

د ١٢٠ كم/ساعة؟ هـ ٤ م/دقيقة؟

إجابات تمارين المراجعة:

الزمن و المُعدَّلات

١) أ

اليوم	وقت بداية العمل	وقت نهاية العمل	فترة الغداء	عدد ساعات العمل
الأحد	٨:١٥ صباحًا	٥:٢٥ مساءً	٤٥ دقيقة	٨ ساعات و٢٥ دقيقة
الاثنين	٨:١٧ صباحًا	٥:٣٠ مساءً	٣٠ دقيقة	٨ ساعات و٤٣ دقيقة
الثلاثاء	٨:٢٣ صباحًا	٥:٥٠ مساءً	٤٥ دقيقة	٨ ساعات و٤٢ دقيقة
الأربعاء	٨:٢٢ صباحًا	٦:٠٠ مساءً	٦٠ دقيقة	٨ ساعات و٣٨ دقيقة
الخميس	٧:٥٨ صباحًا	٧:٠٠ مساءً	٤٥ دقيقة	١٠ ساعات و١٧ دقيقة

ب ٤٤ ساعة و ٤٥ دقيقة

ج ١٣٢,٠١٣ ريالاً عُمانيًّا

د ١١٢,٢١١ ريالاً عُمانيًّا

٢) أ (١) ٤٤٦٢ روبية هندية

(٢) ٢٩٤٠,٣ روبية هندية

(٣) ١٠٤٦٦,١ روبية هندية

(٤) ٣٨٥٤٤ روبية هندية

(٥) ٥٤٤٠,٥ روبية هندية

(٦) ١٤٩٧٧,٦ روبية هندية

ب ٣٨٥١,٣٥

ج ٣٥٧,١١

٣) أ ١٨٨ كم/ساعة

ب ١,٢٥ رمية/دقيقة

ج ١٢,٥٢ ريالات عُمانية/ متر

٤) أ ٥٠ م

ب ٣٠٠ م

ج ٧٥٠ م

٥) ١٦٧ ثانية أو ٢,٧٨ دقيقة

٦) أ ٢ ساعة و٤٠ دقيقة

ب ٢ ساعة و٣٠ دقيقة

ج ٤ ساعات و٢٦ دقيقة و٤٠ ثانية

د ١ ساعة و٤٠ دقيقة

هـ ٥٠٠٠٠ دقيقة أو ٣٤ يومًا و ١٧ ساعة و ١٧ دقيقة.

الوحدة الرابعة عشرة: التمثيل البياني للدوال

نظرة عامَّة

تعرض هذه الوحدة التمثيلات البيانية المُنحنية للدوال التربيعية والدوال التي في صورة ص = $\frac{\text{أ}}{\text{س}}$ حيث س ≠ ٠، إضافة إلى التمثيلات البيانية لدوال أكثر تعقيدًا وطرق تفسيرها.

لكلّ نوع من أنواع التمثيلات البيانية المختلفة خصائص تميّزه عن الآخر والتي يستطيع الطلبة من خلالها التحقُّق من مدى صحّة رسوماتهم، كما أنها تساعدهم على تحديد الأخطاء فيها إن وجدت.

مُخطَّط توزيع الحصص

الدرس	الموضوع	عدد الحصص المُقترح	الأهداف التعليمية	المفردات
١٤-١ (PPT ١٤-١)	التمثيل البياني للدوال التربيعية	٣	٧-٣ يرسم التمثيلات البيانيّة للدوالّ بإنشاء جدول للقيم ويحدّد مواضع النقاط. الدالّة المطلوبة هي ص = س^{٢} + س + ١ ٧-٤ يميِّز التمثيلات البيانيّة للدوالّ التربيعية ويفسّرها، بما في ذلك تقريب نقاط التقاطع مع المحورين ونقطة رأس منحنى المعادلة التربيعية.	التربيعية، محور التماثُل، نقطة رأس المُنحنى، قيمة صُغرى، قيمة عُظمى
١٤-٢	رسم التمثيل البياني للدوال التي تأتي في صورة: ص = $\frac{\text{أ}}{\text{س}}$، س ≠ ٠	٢	٧-٣ يرسم التمثيلات البيانيّة للدوال بإنشاء جدول للقيم ويعيّن مواضع النقاط. الدوالّ المطلوبة هي: دوالّ في صورة ص = أس^{ن}، المجاميع البسيطة لدوالّ في صورة أس^{ن}، الدوالّ التي في صورة أب^{س} + جـ حيث (س) المتغير المستقل، (أ) و(جـ) ثابتان نسبيان، و(ب) عدد صحيح موجب، ون = ‾١، ٠، ١، ٢، ٣، سيكون للمجاميع ثلاث دوال على الأكثر. على سبيل المثال، يرسم جدول القيم، ويمثل بيانيًا الدالّة ص = $\frac{٣}{\text{س}}$ (س ≠ ٠). ٧-٤ يميِّز التمثيلات البيانيّة للدوالّ العكسية ويفسّرها، يحدد خطّ التقارُب.	خطّ التقارُب
١٤-٣	حل المعادلات التربيعية بيانيًّا	٢	٧-٥ يستخدم طرق التمثيل البياني لإيجاد الحلّ التقريبيّ للمعادلات.	التقاطع

الدرس	الموضوع	عدد الحصص المُقترح	الأهداف التعليمية	المفردات
١٤-٤	استخدام التمثيلات البيانيَّة للدوال لحل مُعادَلات خطيّة ومُعادَلات غير خطيّة آنيًّا	٣	٧-٥ يستخدم طرق التمثيل البياني لإيجاد الحلّ التقريبيّ للمعادلات.	التربيعية
١٤-٥	المزيد من التمثيلات البيانيَّة غير الخطّية	٣	٧-٣ يرسم التمثيلات البيانيّة للدوالّ بإنشاء جدول للقيَم ويعيّن مواضع النقاط. الدوالّ المطلوبة هي: دوالّ في صورة أس^{ن}، المجاميع البسيطة لدوالّ في صورة أس^{ن} ٧-٤ يميِّز التمثيلات البيانيّة للدوالّ (الخطّيّة والتربيعيّة والتكعيبيّة والتي في صورة ص = $\frac{أ}{س}$) ويفسّرها، بما في ذلك تقريب نقاط التقاطع مع المحورين (إن وُجدت) ونقطة رأس منحنى المعادلة التربيعية، وتحديد خطّ التقارُب.	التقاطُع، نقطة رأس المُنحنى، خط التقارُب

تقديم الموضوع

من المفيد أن تبدأ الموضوع بنشاط تكون نتيجته تمثيلاً بيانيًّا مُنحنيًا. فمثلاً يصِف جدول البيانات التالي مسار أحد المقذوفات، فقد أُطلق صاروخ للألعاب النارية من منصَّة ترتفع عن سطح الأرض مسافة ١,٥ م، حيث يُمثّل ارتفاع الصاروخ (بالمتر) بعد زمن مُعيَّن بالمعادلة ع = $-٤,٩$ ن^{٢} + ٣٩,٢ن + ١,٥

الزمن (ثانية)	الارتفاع (متر)
٠	١,٥
١	٣٥,٨
٢	٦٠,٣
٣	٧٥
٤	٧٩,٩
٥	٧٥
٦	٦٠,٣
٧	٣٥,٨
٨	١,٥

يمكنك حثّ الطلبة على ملء الجدول عن طريق التعويض بالزمن في المعادلة وإيجاد الارتفاع، أو يمكنك تزويدهم بالجدول والطلب إليهم فقط تمثيل مسار الصاروخ بيانيًّا، لتظهر لهم النتيجة وهي عبارة عن مُنحنى لمعادلة تربيعية يقع في الربع الأوَّل (جميع القيَم موجبة لأن الارتفاع لا يكون سالبًا فوق سطح البحر)، ويمكنك بعد ذلك استخدام التمثيل البياني لتوضِّح كيف يرتفع الصاروخ ويصل إلى أعلى نقطة، ثم يعود ويسقط إلى الأسفل، ليدرك الطلبة من خلال تمثيلاتهم أن الصاروخ سيصل إلى الأرض (الارتفاع ٠ م) بعد حوالي ثماني دقائق (ستلاحظ ذلك من خلال التمثيل البياني أو الجدول المعطى ٨,٠٨ ثوانٍ تقريبًا).

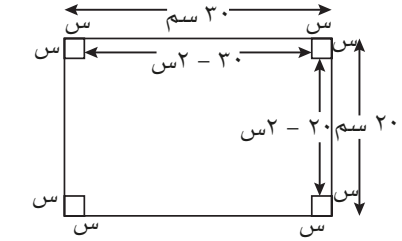
التفكير في الموضوع

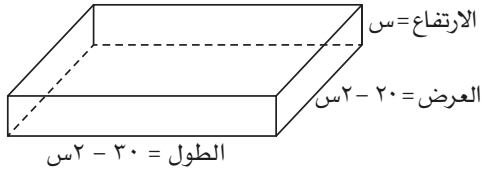
التمثيل البياني للدالّة التربيعية: تقع هذه المُنحنيات في نوعَين: موجب وسالب. يُشبه المُنحنى الموجب الشكل الضاحك ويشبه المُنحنى السالب شكل العابس. يمكن ملاحظة تماثُل المنحنى من خلال تماثُل قيَم الإحداثي الصادي في جدول القيَم (لكن ليس دائمًا). من المفيد الإشارة إلى أن نقطة رأس المُنحنى ليست دائمًا عند القيمة العُظمى أو القيمة الصغرى للإحداثي الصادي في الجدول.

التمثيل البياني للدالّة التي في صورة ص = $\frac{أ}{س}$، حيث س ≠ ٠: هذه المنحنيات لا تُشبِه المُنحنيات الأخرى التي درسها الطلبة سابقًا، لأنها تتكوَّن من جُزءَين مُنفصلَين (التمثيلات البيانية لهذه الدوال هي مُنحنيات غير مُتَّصلة). ومن المفيد مناقشة ما يحدث للمُنحنى عندما تقترب قيَم الإحداثي السيني من الصفر. يمكنك أن تتوصَّل إليها باعتماد قيَم صغيرة جدًّا للإحداثي السيني وإيجاد قيَم الإحداثي الصادي المُناظِرة لها. وأسأل عن المعنى الحقيقي للقسمة $\frac{١٢}{٢}$ «إنها تعني مشاركة ١٢ عنصرًا بين شخصين بالتساوي»، أو يمكن أن تعني، «إلى كم ٢ تحتاج للحصول على ١٢؟» المعنى الثاني يفيد أكثر في السياق هنا، أي نحتاج إلى ٦ مجموعات من ٢ لنحصل على ١٢، وبطريقة مُماثلة «إلى كم صفرًا نحتاج للحصول على ١٢؟» من المستحيل جمع الأصفار معًا للحصول على ١٢ لذلك لا توجد نقطة على التمثيل البياني عندما تكون س = ٠

استخدام التمثيل البياني لحل المعادلات التربيعية: نفّذ مثالاً يقود الطلبة من التمثيلات البسيطة المباشرة إلى التمثيلات الأكثر تعقيدًا.

المزيد من التمثيلات البيانية غير الخطّية: لا تُستخدم الدوال التكعيبية كثيرًا في المواقف اليومية، لكنَّها تصِف علاقات في مواقف حياتية مثل التغيُّر في تعداد السكان، والتغيُّر في حجم الماء على مستويات مختلفة في دورق؛ وحجم صندوق أبعاده مختلفة. ويُعدّ المثال الأخير مثالاً جيِّدًا لاستخدامه مع الطلبة، لأنهم يستطيعون تمثيله: فإذا اقتطِع مُربَّعًا من كل ركن من أركان قطعة من الكرتون مُستطيلة الشكل، يمكن طي الكرتون ليُشكّل صندوقًا مفتوحًا، ويُبيّن الشكل بطاقة أبعادها ٣٠ سم × ٢٠ سم:





حجم الصندوق (ح سم^{٣}) يساوي:

ح = ٤س^{٣} – ١٠٠س^{٢} + ٦٠٠س

يمكن أن يُجرِّب الطلبة ذلك مع مُربَّعات بأبعاد مختلفة، ثم يقومون بتمثيل المُنحنيات البيانية المُمثِّلة لها.
من المهم أن يتعلّموا خصائص المُنحنيات التكعيبية ومُنحنيات أخرى وأشكالها الأساسية.

التمثيلات البيانية المنحنية في مواقف من الحياة اليومية

تُعدّ تلك التمثيلات واحدًا من مجالات الجبر التي لا يرى الطلبة فيها رابطًا بين ما يتعلَّمونه وبين مواقف من الحياة اليومية، وفي المُقابل هناك أمثلة كثيرة لنمذجة مواقف من الحياة اليومية تعتمد على المعادلات والتمثيلات البيانية التي يتعلَّمها الطلبة، وفيما يلي بعض الأمثلة التي قد تفيدك في الصف:

- يمكن نمذجة مسار أي جسم (بإهمال مقاومة الهواء) قُذف في الفضاء بمعادلة تربيعية، وقد تتضمَّن الأمثلة قذف كرة أو رمي رمح أو ضرب كرة تنس أو كرة جولف وغيرها من الأمثلة، حيث يمكن نمذجة جميع هذه المسارات بمعادلات تربيعية، ثم تمثيلها بيانيًّا.
- يمكن نمذجة تطبيقات من الحياة اليومية الحديثة التي نعيشها، مثل صحون الفضاء الهوائية ومصابيح إضاءة السيّارات والميكروفونات التي تُستخدَم لتسجيل الصوت في الأماكن المُزدحِمة، بمعادلات تربيعية.
- يمكن نمذجة المُجمَّعات الشمسية وعدسات التلسكوب بمعادلات تربيعية وتمثيلها بيانيًّا.
- تستخدم أنظمة الملاحة موجات المذياع الطويلة لتحديد المواقع والمُساعدة في التنقلات، ويستخدم هذا النظام بصورة واسعة في الملاحة البحرية، حيث يُعتمَد في نظام تحديد الموقع العالمي (GPS) الذي يستخدم بيانات الأقمار الصناعية لتحديد المواقع بدقَّة كبيرة.

توسيع الموضوع

يمكنك تحضير مسائل مُتعدِّدة الخطوات، مستخدمًا التمثيلات البيانية ومعادلاتها. فمثلاً، يُضبط ارتفاع أقواس الماء والمسافة التي تنتشر بها في نظام النوافير الذي تم عرضه في 'طبق مهاراتك' في الدرس ١٤ – ١ من كتاب الطالب، بقياس زاوية قذف الماء والمعادلة التربيعية التي تُحدِّد مساراتها. فمثلاً، يمكن نمذجة مسار قذف الماء في نافورة ترتفع ٠,٥ م فوق سطح الأرض بزاوية قياسها ٦٠° بالمعادلة:

$ع = -٠,٤٨ن^{٢} + ١,٥ن + ٠,٥$

ويمكن أن يستخدم الطلبة هذه المعادلة لحل مسائل أخرى، فمثلاً: تدور نافورة في مركز بركة دائرية بزاوية قياسها ٣٦٠° كل نصف ساعة. كم سيكون نصف قطر البركة حتّى يسقط الماء في البركة فقط وليس على الأرض (خارج البركة)؟ ما القيمة العظمى لارتفاع قوس الماء؟

أمثلة من شرائح عرض توضيحي إلكتروني (PPT)

المثال الآتي متوفر على شرائح عرض توضيحي إلكتروني (PPT) مع حلول مُفصَّلة خطوة بخطوة لتقديم المفاهيم وإظهار العمل بها:

- PPT ١٤-١ استخدام التمثيلات البيانية لحل المعادلات التربيعية

العرض التوضيحي الإلكتروني (PPT) ١٤-١ استخدام التمثيلات البيانية لحل المعادلات التربيعية

اعرض الشريحة ١

١٤-١ استخدام التمثيلات البيانية لحل المعادلات التربيعية

أ انسخ وأكمل جدول القيَم للدالّة ص = س^{٢} + س - ٦

ارسم التمثيل البياني للدالّة	س	-٥	-٤	-٣	-٢	-١	٠	١	٢	٣	٤
	ص		٦					-٤			

ب استخدم التمثيل البياني لتقدير حلول المعادلات التالية:

(١) س^{٢} + س - ٦ = ٦

(٢) س^{٢} + س - ٦ = ٣

(٣) س^{٢} + س - ٤ = ٠

قد يبدو هذا السؤال صعبًا جدًّا: أكّد للطلبة أنهم سيحلّونه خطوة بخطوة، ممّا يجعله سهل الحل.

(أ) نقطة نقاش ١

ماذا نفعل أوّلاً؟

يجب أن يعوّض الطلبة قيَم س في المعادلة ليجدوا قيَم ص ويكملوا الجدول. إذا استخدموا الآلة الحاسبة، فعليهم الانتباه عند التعويض بالقيَم السالبة في المعادلة التربيعية، لأن الأقواس ضرورية في هذه الحالة.

اطلب الى الطلبة ايجاد قيَم ص (قد يستخدمون ألواح العرض).

اعرض الشريحة ٢

١٤-١ استخدام التمثيلات البيانية لحل المعادلات التربيعية

أ انسخ وأكمل جدول القيَم للدالّة ص = س^{٢} + س - ٦

الحل:

ارسم التمثيل البياني للدالّة	س	-٥	-٤	-٣	-٢	-١	٠	١	٢	٣	٤
	ص	١٤	٦	٠	-٤	-٦	-٦	-٤	٠	٦	١٤

ب استخدم التمثيل البياني لتقدير حلول المعادلات التالية:

(١) س^{٢} + س - ٦ = ٦

(٢) س^{٢} + س - ٦ = ٣

(٣) س^{٢} + س - ٤ = ٠

ماذا عن الجدول؟ وما المساعدة أو التلميح الذي يُظهر أن القيَم صحيحة؟ أعلى درجة لـِ س في الدالّة هي ٢، وهذا يعني أن الدالّة تربيعية. هناك محور تماثُل لمنحنى الدالّة التربيعية، له نقطة رأس، وهي النقطة التي يُغيّر المُنحنى عندها إتّجاهه.

يمكنك ملاحظة التماثُل في قيَم ص من بيانات الجدول. وسوف تلاحظ أن قيَم ص تتناقص من اليمين إلى اليسار كلما اقتربت قيَم س من ⁻١، ثم تتزايد مرة أخرى من اليمين إلى اليسار كلما ابتعدت قيَم س عن الصفر. وبناء على ذلك فإن البيانات توحي بأنّ للمنحنى محور تماثل حول المحور الصادي، وله نقطة رأس.

والآن يحتاج الطلبة إلى رسم المنحنى. هم يعرفون أنهم عندما يرسمون المُنحنى فإنهم يحتاجون إلى:

- إكمال جدول القيَم.
- إدراج المحورَين وتسميتهما.
- تحديد الإحداثيات (س، ص) من جدول القيَم.
- إيصال النقاط بعضها ببعض لتشكيل المنحنى.

دعهم ينفِّذوا هذه الخطوات. (قد يستخدم الطلبة ألواح العرض مع تحديد شبكة مُربَّعات عليها).

اعرض الشريحة ٣

١٤-١ استخدام التمثيلات البيانية لحل المعادلات التربيعية

أ **انسخ وأكمل جدول القيَم للدالّة ص = س^{٢} + س - ٦**

الحل:

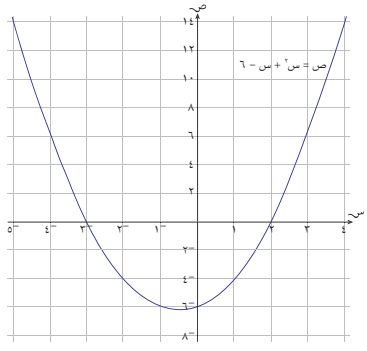
س	⁻٥	⁻٤	⁻٣	⁻٢	⁻١	٠	١	٢	٣	٤	**ارسم التمثيل البياني للدالّة**
ص	١٤	٦	٠	⁻٤	⁻٦	⁻٦	⁻٤	٠	٦	١٤	

ب **استخدم التمثيل البياني لتقدير حلول المعادلات التالية:**

(١) س^{٢} + س - ٦ = ٦

(٢) س^{٢} + س - ٦ = ٣

(٣) س^{٢} + س - ٤ = ٠



لنتفحَّص التمثيل البياني. نجد أن له محور تماثل وقيمة صغرى، مما يدلّ على صحّته.

(ب) نقطة نقاش ٢

كيف سيستخدم الطلبة التمثيل البياني المُعطى؟ ما المستقيم أو المستقيمات التي يجب أن تُضاف؟

يجب أن يدرك الطلبة أن كلّ معادلة ترتبط مع المعادلة ص = س^{٢} + س - ٦

ما المستقيم الإضافي الذي يحتاجون إلى رسمه ليحلّوا الجُزئية (١)؟

من السهل رسم المستقيم الذي معادلته ص = ٦، ثم قراءة الإحداثي السيني لنقاط تقاطع المستقيم مع المنحنى.

شجّع الطلبة على استخدام قلم رصاص حادّ الرأس، وعلى رسم قطع مستقيمة مُتقطِّعة من نقاط التقاطُع مع المُنحنى إلى المحور السيني، ليتأكَّدوا من قراءة القيَم بدقَّة.

اعرض الشريحة ٤

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٤-١ استخدام التمثيلات البيانية لحل المعادلات التربيعية

i انسخ وأكمل جدول القيَم للدالّة ص = س^{٢} + س - ٦

الحل:

س	-٥	-٤	-٣	-٢	-١	٠	١	٢	٣	٤
ص	١٤	٦	٠	-٤	-٦	-٦	-٤	٠	٦	١٤

ارسم التمثيل البياني للدالّة

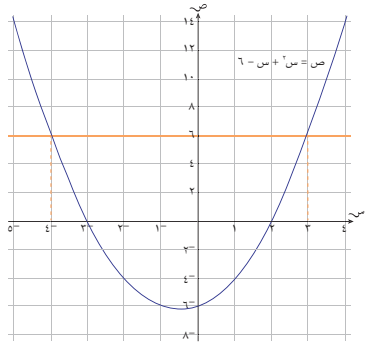
ب استخدم التمثيل البياني لتقدير حلول المعادلات التالية:

(١) س^{٢} + س - ٦ = ٦

الإجابة: س = -٤، س = ٣

(٢) س^{٢} + س - ٦ = ٣

(٣) س^{٢} + س - ٤ = ٠



تأكَّد من أن الطلبة مدركون لكل الخطوات التي نفّذوها حتى الآن.

ما معادلة المستقيم التي يحتاجون إليها لحل الجُزئية (٢)؟

معادلة المستقيم هي ص = ٣

اعرض الشريحة ٥

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٤-١ استخدام التمثيلات البيانية لحل المعادلات التربيعية

i انسخ وأكمل جدول القيَم للدالّة ص = س^{٢} + س - ٦

الحل:

س	-٥	-٤	-٣	-٢	-١	٠	١	٢	٣	٤
ص	١٤	٦	٠	-٤	-٦	-٦	-٤	٠	٦	١٤

ارسم التمثيل البياني للدالّة

ب استخدم التمثيل البياني لتقدير حلول المعادلات التالية:

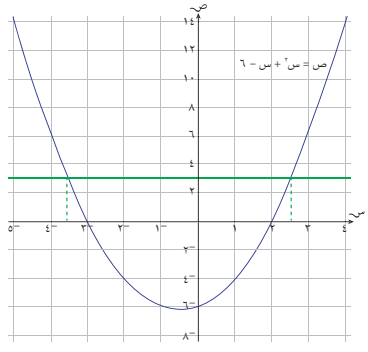
(١) س^{٢} + س - ٦ = ٦

الإجابة: س = -٤، س = ٣

(٢) س^{٢} + س - ٦ = ٣

الإجابة: س ≈ -٣,٦، س ≈ ٢,٥

(٣) س^{٢} + س - ٤ = ٠



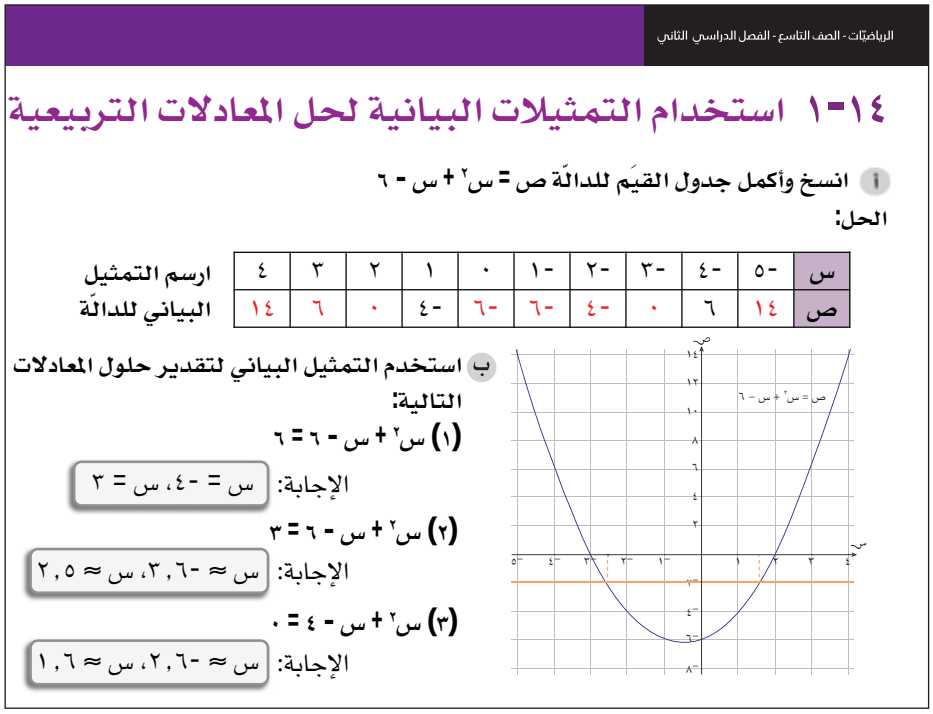
الإجابات المعروضة في هذه الشريحة هي إجابات تقريبية.

(ج) نقطة نقاش ٣

ما الاختلاف بين الجُزئية (٣) والجُزئيَّتَين (١) و (٢)؟ كيف يمكننا كتابة الجُزء الأيمن من المعادلة $س^{٢} + س - ٤ = ٠$، مُتوافِقًا مع الجزء الأيمن للمعادلة الأصلية؟

يحتاج الطلبة إلى إعادة كتابة المعادلة المعطاة في الجُزئية (٣) كتعديل لمُعادلة المنحنى $ص = س^{٢} + س - ٦$، وهكذا يلاحظ الطلبة أن $س^{٢} + س - ٤ = ٠$ هي نفس المعادلة $س^{٢} + س - ٦ = -٢$، لأنهم، عند إضافة ٢ إلى طرفَي المعادلة، سيحصلون على $س^{٢} + س - ٤ = ٠$، وبالتالي يمكنهم إيجاد حل المعادلة من خلال رسم المستقيم $ص = -٢$ وقراءة الإحداثي السيني لنقطتَي التقاطُع كما في الجُزئيَّتين (١) و (٢).

اعرض الشريحة ٦



ما المستقيم الإضافي الذي يمكننا رسمه عندما تكون إشارة مُعامِل الحد س في الجُزئية (٣) سالبة؟

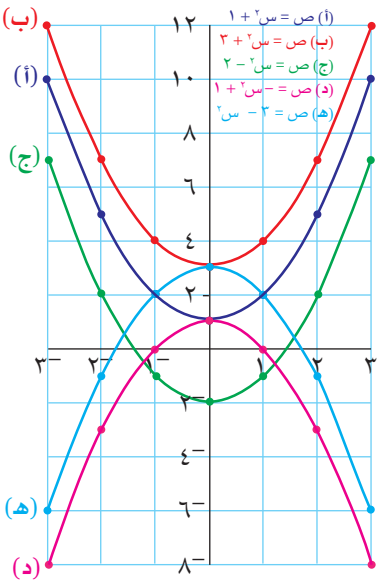
سيكون مستقيمًا قطريًّا.

إجابات تمارين كتاب الطالب – الوحدة الرابعة عشرة

تمارين ١٤-١-أ

١)

	س	-٣	-٢	-١	٠	١	٢	٣
أ	ص = س^{٢} + ١	١٠	٥	٢	١	٢	٥	١٠
ب	ص = س^{٢} + ٣	١٢	٧	٤	٣	٤	٧	١٢
ج	ص = س^{٢} - ٢	٧	٢	-١	-٢	-١	٢	٧
د	ص = -س^{٢} + ١	-٨	-٣	٠	١	٠	-٣	-٨
هـ	ص = ٣ - س^{٢}	-٦	-١	٢	٣	٢	-١	-٦



و عندما تتغيَّر قيمة الثابت يتحرَّك التمثيل البياني إلى أعلى أو إلى أسفل المحور الصادي.

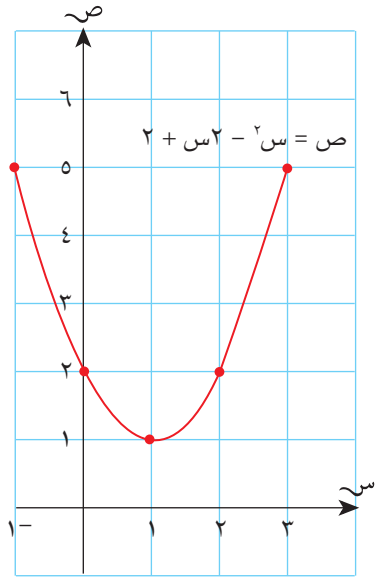
٢)

أ ر **ب** ل
ج ف **د** ط
هـ ع

تمارين ١٤-١-ب

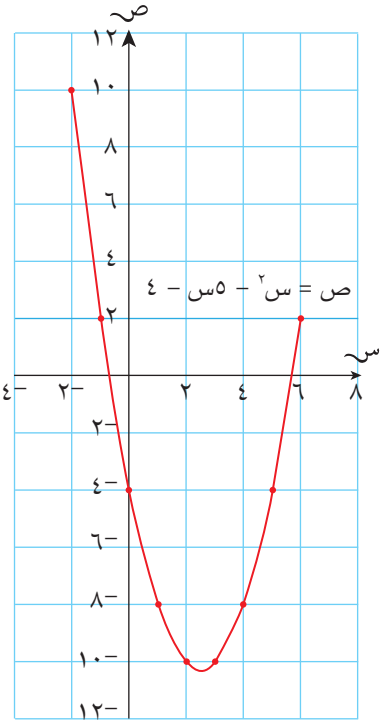
١)

س	-١	٠	١	٢	٣
ص = س^{٢} - ٢س + ٢	٥	٢	١	٢	٥



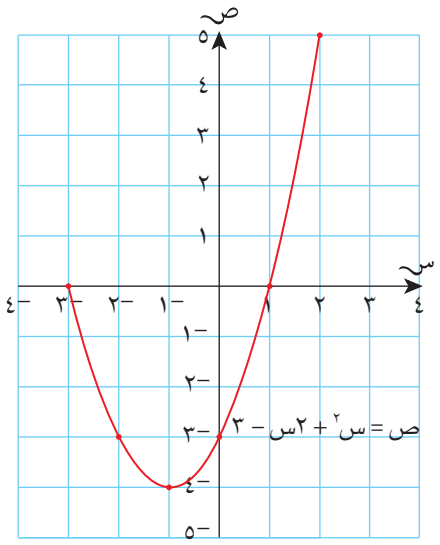
٢)

س	-٢	-١	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦
ص	-١٠	٢	-٤	-٨	-١٠	-١٠	-٨	-٤	-٢



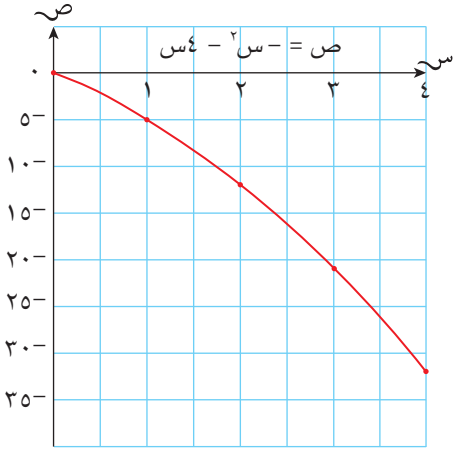
٣)

س	-٣	-٢	-١	٠	١	٢
ص = س^{٢} + ٢س - ٣	٠	-٣	-٤	-٣	٠	٥



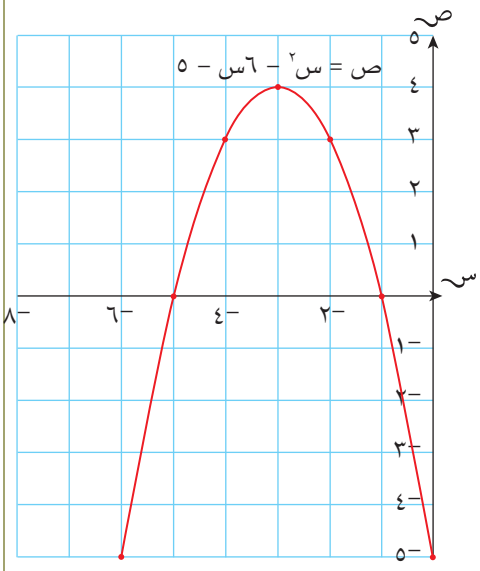
٤)

س	٠	١	٢	٣	٤
ص = -س^{٢} - ٤س	٠	-٥	-١٢	-٢١	-٣٢



٥)

س	٦-	٥-	٤-	٣-	٢-	١-	٠
ص = - س^{٢} - ٦س - ٥	٥-	٠	٣	٤	٣	٠	٥-



٦) أ ٦ م

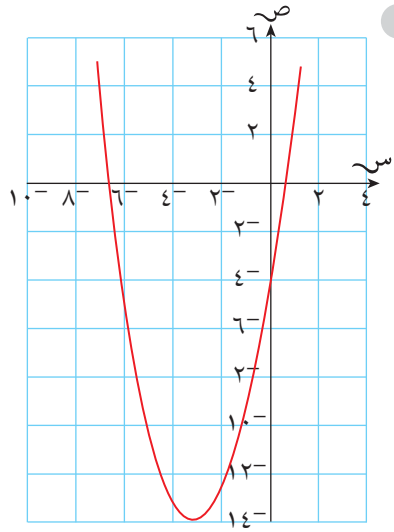
ب ٢ ثانية

ج ٣ ثوانٍ

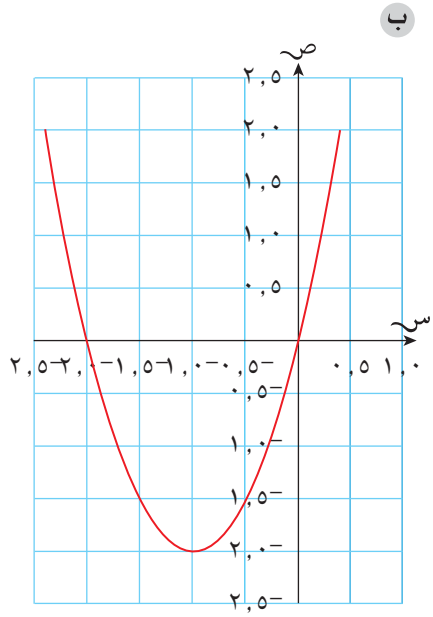
د لأن مستوى سطح الماء لا يمكن أن يكون سالبًا .

تمارين ١٤-١-(ج، د)

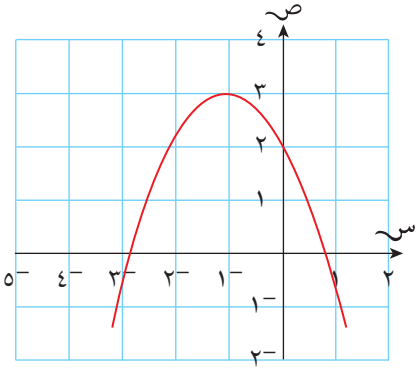
١) أ



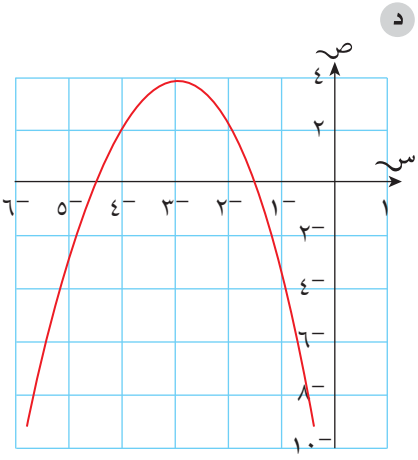
ب



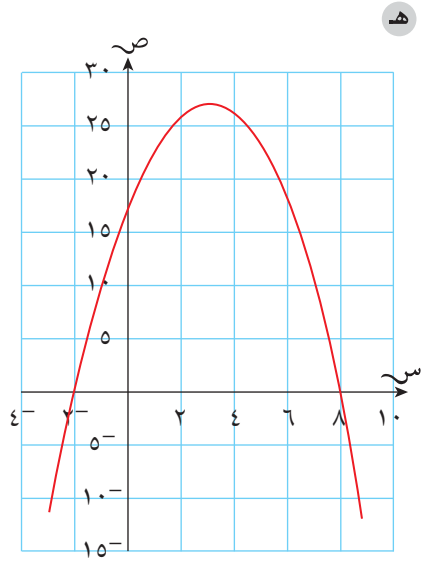
ج



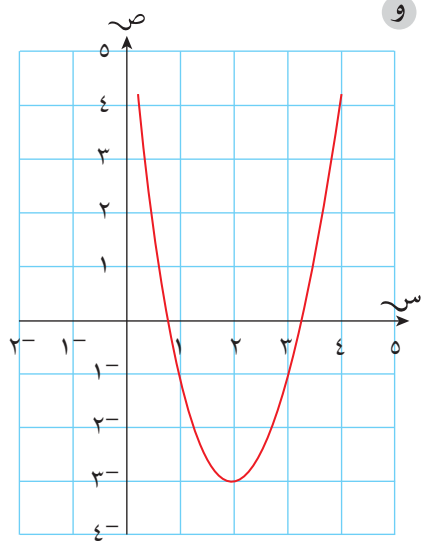
د



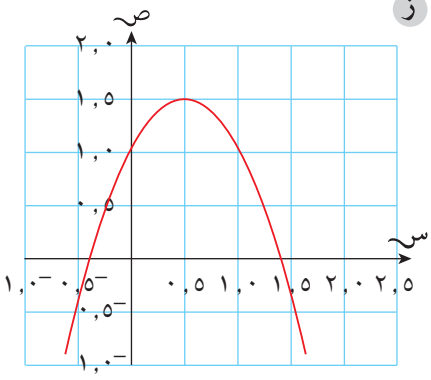
هـ



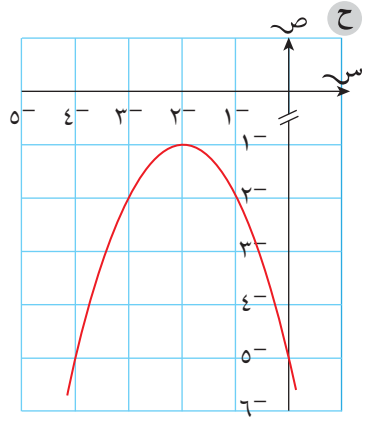
و



ز



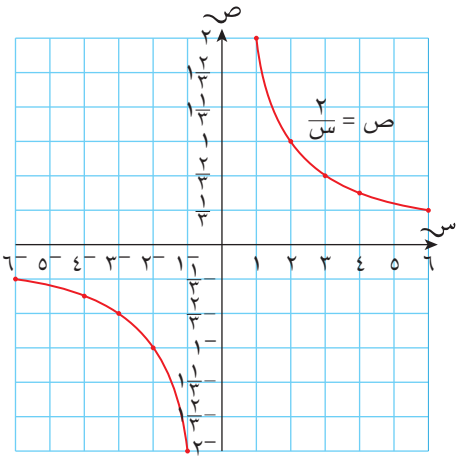
ح)



تمارين ١٤-٢

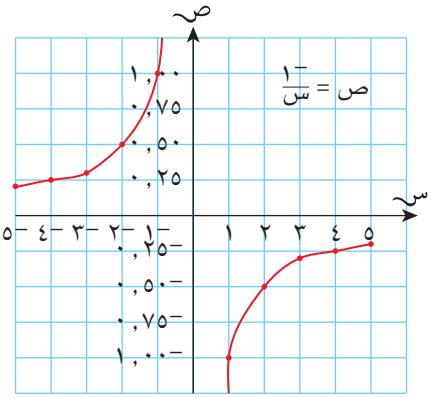
١) أ)

س	-٦	-٤	-٣	-٢	-١	١	٢	٣	٤	٦
ص = $\frac{٢}{س}$	$-\frac{١}{٣}$	$-٠,٥$	$-\frac{٢}{٣}$	-١	-٢	٢	١	$\frac{٢}{٣}$	٠,٥	$\frac{١}{٣}$



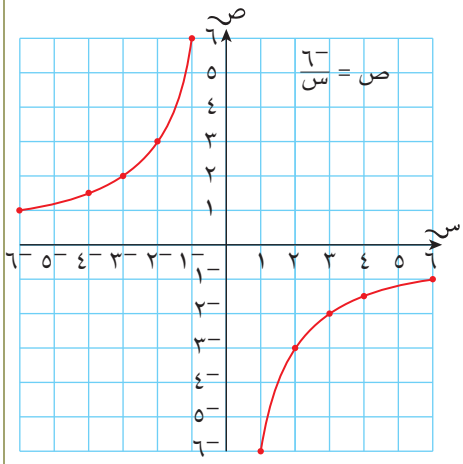
ب)

س	-٥	-٤	-٣	-٢	-١	١	٢	٣	٤	٥
ص = $-\frac{١}{س}$	٠,٢	٠,٢٥	$\frac{١}{٣}$	٠,٥	١	-١	$-٠,٥$	$-\frac{١}{٣}$	$-٠,٢٥$	$-٠,٢$



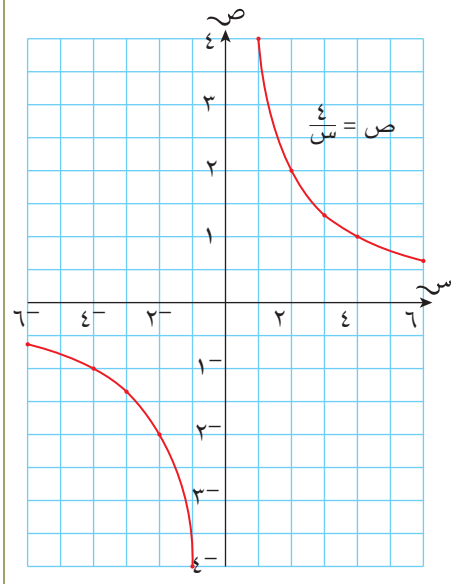
ج)

س	-٦	-٤	-٣	-٢	-١	١	٢	٣	٤	٦
ص = $\frac{-٦}{س}$	١	١,٥	٢	٣	٦	-٦	-٣	-٢	$-١,٥$	-١



د)

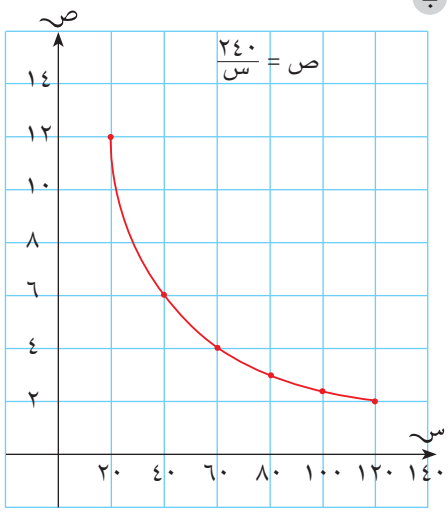
س	-٦	-٤	-٣	-٢	-١	١	٢	٣	٤	٦
ص = $\frac{٤}{س}$	$-\frac{٢}{٣}$	-١	$-١\frac{١}{٣}$	-٢	-٤	٤	٢	$١\frac{١}{٣}$	١	$\frac{٢}{٣}$



٢) أ)

س	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠	١٢٠
ص	١٢	٦	٤	٣	٢,٤	٢

ب)



ج) ص = $\frac{٢٤٠}{س}$

تمارين ١٤-٣

١) أ) س = -١ ، س = ٢

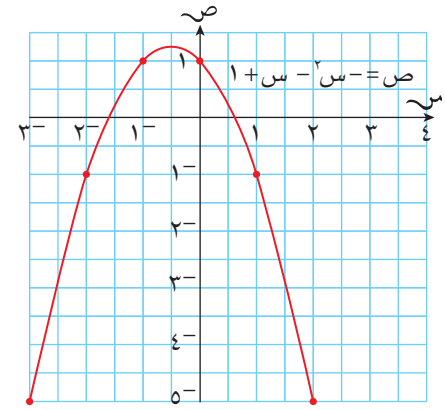
ب) س = $-٢,٤$ ، س = ٣,٤

ج) س = -٢ ، س = ٣

٢) أ)

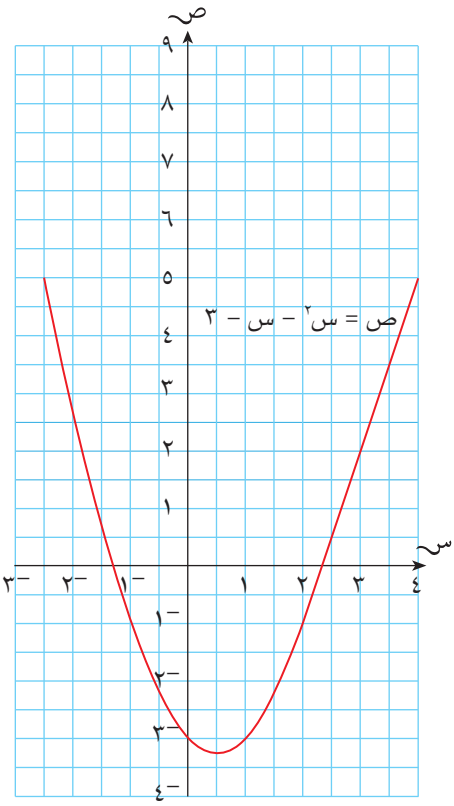
س	-٢	-١	٠	١	٢
ص = $-س^{٢}-س+١$	-١	١	١	-١	-٥

ب)

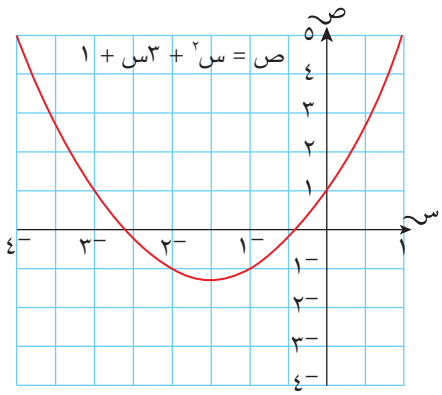


ج) س = $-١,٦$ ، س = ٠,٦

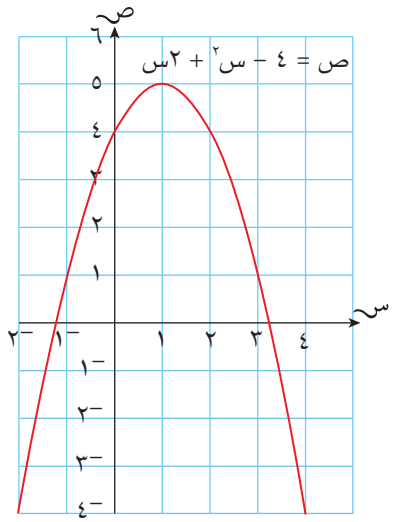
٣) أ) س = $-١,٣$، س = ٢,٣



ب) س = $-٢,٦$، س = $-٠,٤$



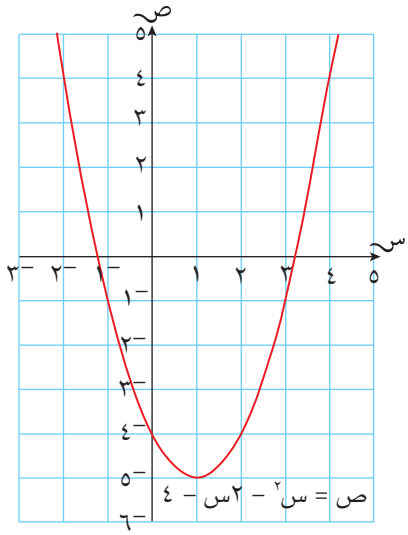
٤) أ)



ب) (١) س = $-١,٢$، س = ٣,٢

(٢) س = ٠، س = ٢

٥) أ)



(يجب أن يتضمَّن التمثيل البياني النقاط (-٣، ١١) و (٥، ١١))

ب) (١) س = $-١,٢$، س = ٣,٢

(٢) س = $-١,٨$، س = ٣,٨

(٣) س = -١، س = ٣

تمارين ١٤-٤

١) أ) س = ٢، س = -١

ب) س = ٢، س = -٢

ج) س = -٢، س = ١

د) س = ٢,١، س = $-٠,٤$

٢) تحقَّق من التمثيلات البيانية للطلبة.

أ) (٠، ٠) ، (٣، ٩)

ب) ($-١,٤$، $-١,٤$) ، (١,٤، ١,٤)

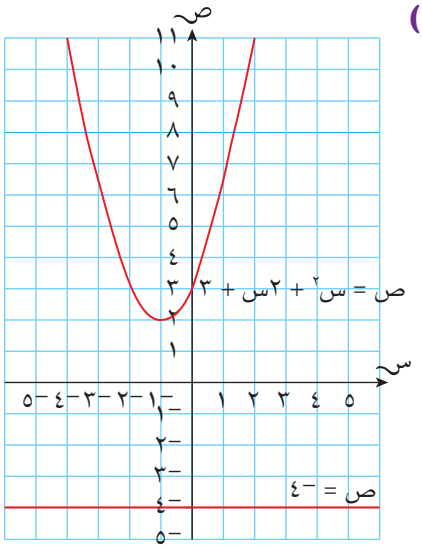
ج) (٠، ٢)

٣) أ) س = ١,٩، س = ٠,٩

ب) س = -٢، س = ٤

ج) س = ٣,٨، س = $-١,٨$

٤)



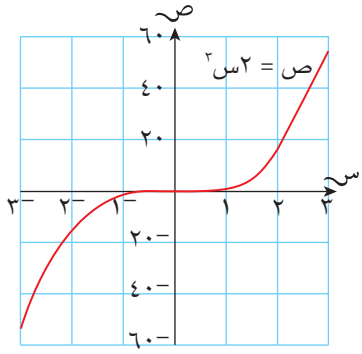
لا يوجد نقاط تقاطع.

تمارين ١٤-٥-(أ، ب)

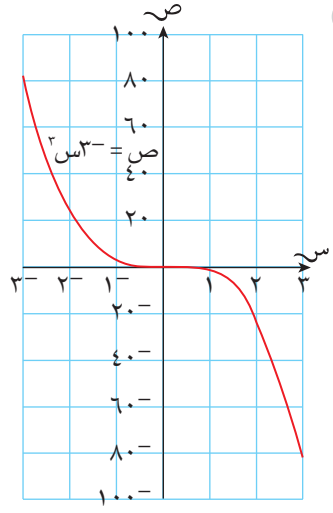
١)

	س	-٣	-٢	-١	٠	١	٢	٣
أ	ص = $٢س^{٣}$	-٥٤	-١٦	-٢	٠	٢	١٦	٥٤
ب	ص = $-٣س^{٣}$	٨١	٢٤	٣	٠	-٣	-٢٤	-٨١
ج	ص = $س^{٣} - ٢$	-٢٩	-١٠	-٣	-٢	-١	٦	٢٥
د	ص = $٣ + ٢س^{٣}$	-٥١	-١٣	١	٣	٥	١٩	٥٧
هـ	ص = $س^{٣} - ٢س^{٢}$	-٤٥	-١٦	-٣	٠	-١	٠	٩
و	ص = $٢س^{٣} - ٤س^{٢} + ١$	-٤١	-٧	٣	١	-١	٩	٤٣
ز	ص = $-س^{٣} + س^{٢} - ٩$	٢٧	٣	-٧	-٩	-٩	-١٣	-٢٧
ح	ص = $س^{٣} - ٢س^{٢} + ١$	-٤٤	-١٥	-٢	١	٠	١	١٠

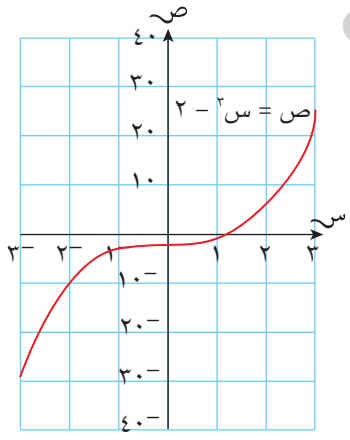
أ



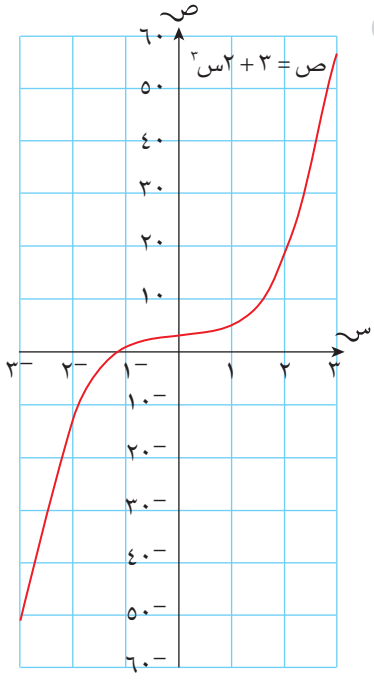
ب



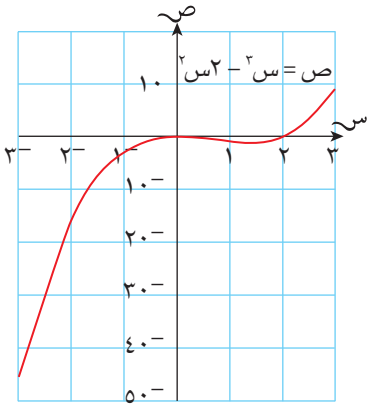
ج



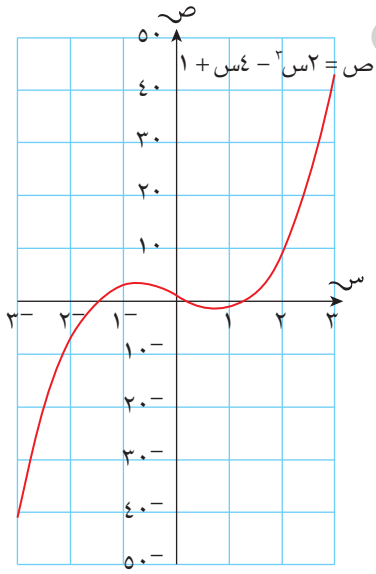
د



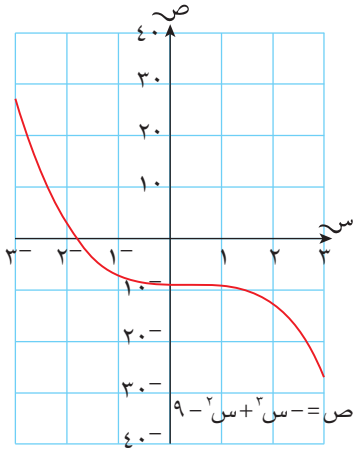
هـ



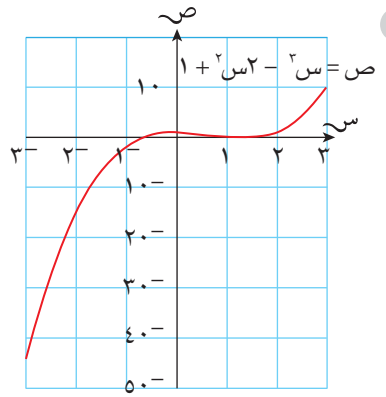
و



ز



ح

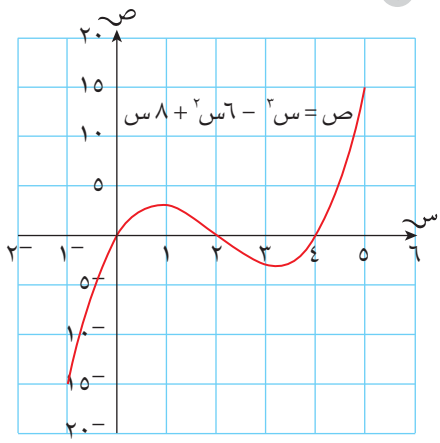


٢) أ

س	-١	$-٠,٥$	٠	٠,٥	١
ص = س³ − ٦س² + ٨س	-١٥	$-٥,٦$	٠	٢,٦	٣

١,٥	٢	٢,٥	٣	٣,٥	٤	٤,٥	٥
١,٩	٠	$-١,٩$	-٣	$-٢,٦$	٠	٥,٦	١٥

ب



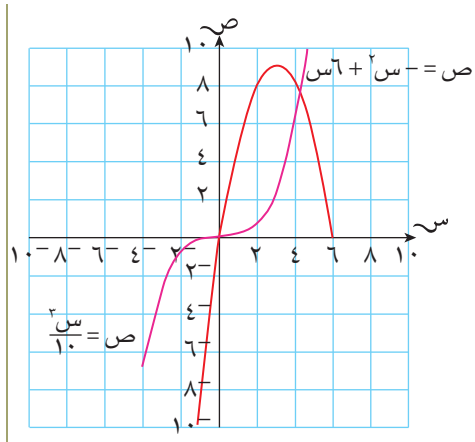
ج (١) س = ٠ ، س = ٢ ، س = ٤

(٢) س = ٠,٧ ، س = ٣,٤

٣) أ

س	-٤	-٣	-٢	-١
ص = $\frac{س^3}{١٠}$	$-٦,٤$	$-٢,٧$	$-٠,٨$	$-٠,١$
ص = ٦س − س²	-٤٠	-٢٧	-١٦	-٧

٠	١	٢	٣	٤	٥	٦
٠	٠,١	٠,٨	٢,٧	٦,٤	١٢,٥	٢١,٦
٠	٥	٨	٩	٨	٥	٠



(لاحظ ظهور جزء فقط من التمثيل البياني)

ب س = ٠ ، س = ٢,٤

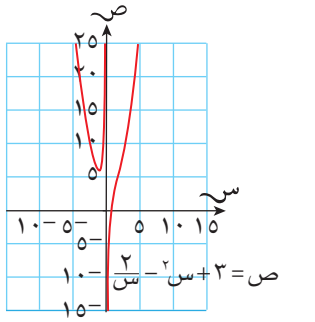
تمارين ١٤-٥-ج

١)

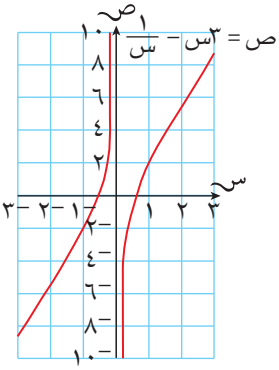
س	-٣	-٢	-١	$-٠,٥$	$-٠,٢$	٠	$٠,٢$	$٠,٥$	١	٢	٣
أ ص = ٣ + س^{٢} − $\frac{٢}{س}$	١٢,٧	٨	٦	٧,٣	١٣,٠	٠	$-٧,٠$	$-٠,٨$	٢	٦	١١,٣
ب ص = ٣س − $\frac{١}{س}$	$-٨,٧$	$-٥,٥$	-٢	٠,٥	٤,٤		$-٤,٤$	$-٠,٥$	٢	٥,٥	٨,٧
ج ص = − س + س^{٢} + $\frac{٢}{س}$	١١,٣	٥	٠	$-٣,٣$	$-٩,٨$		$-٩,٨$	$-٣,٨$	٢	٣	٦,٧
د ص = − س^{٣} − ٢س + ١	٣٤	١٣	٤	٢,١	١,٤	١	١,٤	$-٠,١$	-٢	-١١	-٣٢

ملاحظة: تم تقريب قيَم ص إلى أقرب منزلة عشرية.

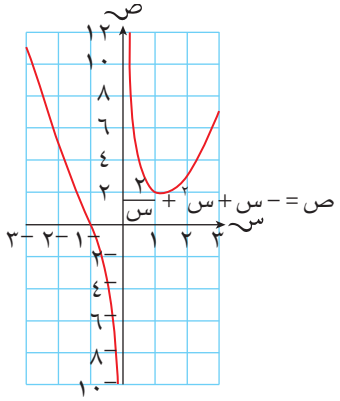
أ ص = ٣ + س^{٢} − $\frac{٢}{س}$



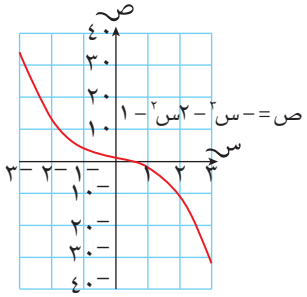
ب ص = ٣س − $\frac{١}{س}$



ج ص = − س + س^{٢} + $\frac{٢}{س}$



د ص = − س^{٣} − ٢س + ١



إجابات تمارين نهاية الوحدة

١) أ (ا) س = -١

(ب) ص = − س

(ج) ص = س^{٢} − ٢

(د) ص = ٢س + ١

ب (١) $(-٢, ٢)$

(٢) $(٣, ٧)$ و $(-١, -١)$

ج $(-\frac{١}{٣}, \frac{١}{٣})$

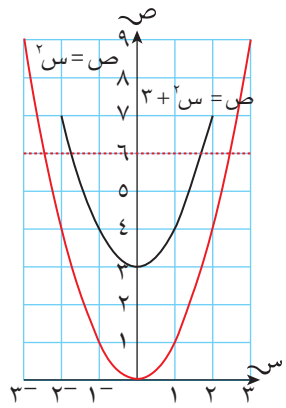
د (د)

هـ (ج)

٢) أ

س	-٢	$-١,٥$	-١	$-٠,٥$	٠	$٠,٥$	١	١,٥	٢
ص	٧	٥,٢٥	٤	٣,٢٥	٣	٣,٢٥	٤	٥,٢٥	٧

ب



ج لا يتقاطع المُنحنيان، س^{٢} لا يمكن أن تساوي س^{٢} + ٣

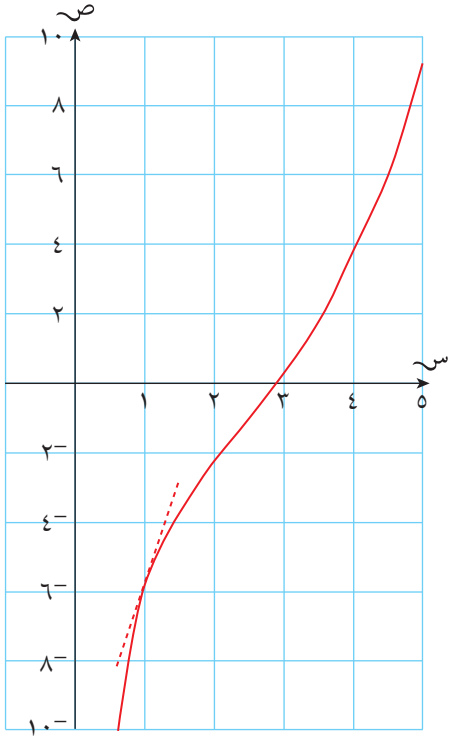
٣) (١) س = ٢,٤، س = $-٢,٤$

(٢) س = ١,٧، س = $-١,٧$

٤) أ ع = -١٠، ق = ٦,٣، ر = ٩,٢

ب

س	٠,٦	١	١,٥	٢	٢,٥	٣	٣,٥	٤	٤,٥	٥
ص	-١٠	$-٥,٩$	$-٣,٧$	$-٢,٣$	$-١,١$	٠,٣	١,٩	٣,٨	٦,٣	٩,٢



ج س = ٢,٩

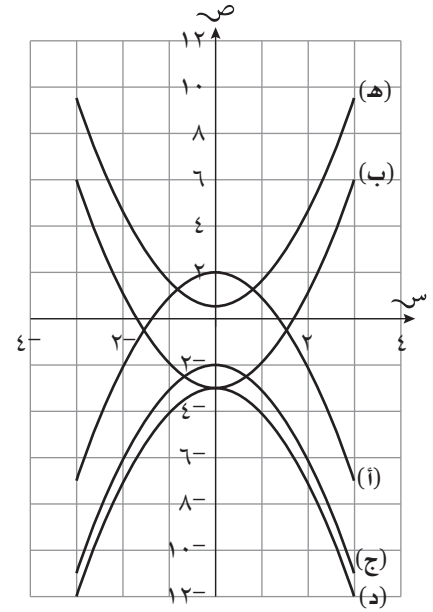
٥) أ (٦) ب (١) ج (٤)

إجابات تمارين كتاب النشاط – الوحدة الرابعة عشرة

تمارين ١٤-١-أ

١)

	س	-٣	-٢	-١	٠	١	٢	٣
أ	ص = -س^{٢} + ٢	-٧	-٢	١	٢	١	-٢	-٧
ب	ص = س^{٢} - ٣	٦	١	-٢	-٣	-٢	١	٦
ج	ص = -س^{٢} - ٢	-١١	-٦	-٣	-٢	-٣	-٦	-١١
د	ص = -س^{٢} - ٣	-١٢	-٧	-٤	-٣	-٤	-٧	-١٢
هـ	ص = س^{٢} + $\frac{١}{٢}$	٩,٥	٤,٥	١,٥	٠,٥	١,٥	٤,٥	٩,٥



٢) أ ص = س^{٢} + ٣

ب ص = س^{٢} + ٢

ج ص = س^{٢}

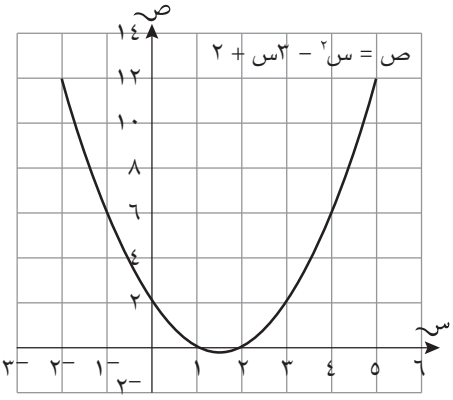
د ص = -س^{٢} + ٣

هـ ص = -س^{٢} - ٤

تمارين ١٤-١-ب

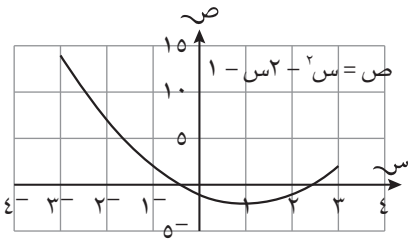
١) أ

س	-٢	-١	٠	١	٢	٣	٤	٥
ص = س^{٢} - ٣س + ٢	١٢	٦	٢	٠	٠	٢	٦	١٢



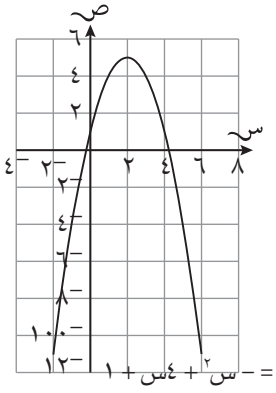
ب

س	-٣	-٢	-١	٠	١	٢	٣
ص = س^{٢} - ٢س - ١	١٤	٧	٢	-١	-٢	-١	٢



ج

س	-٢	-١	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦
ص = -س^{٢} + ٤س + ١	-١١	-٤	١	٤	٥	٤	١	-٤	-١١



تمارين ١٤-١-(ج، د)

١) أ ٨ م ب ٢ ثانية

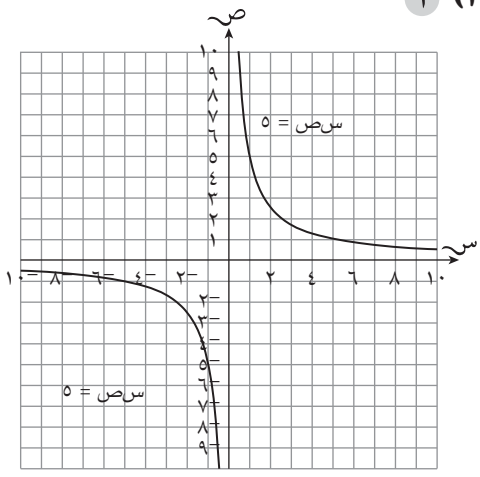
ج ٦ م

د أقلّ من ٤ ثوانٍ بقليل

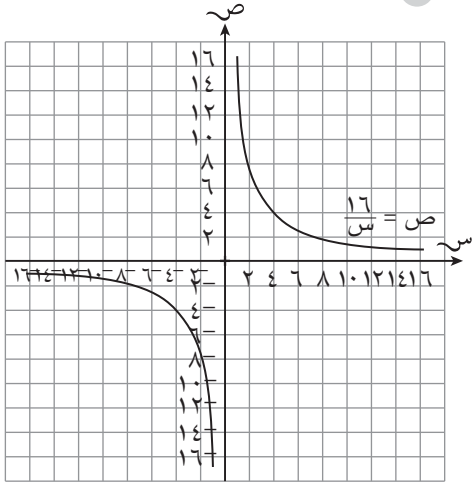
هـ ٣ ثوانٍ

تمارين ١٤-٢

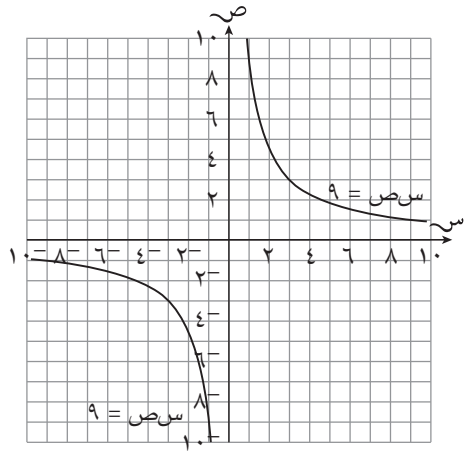
١) أ



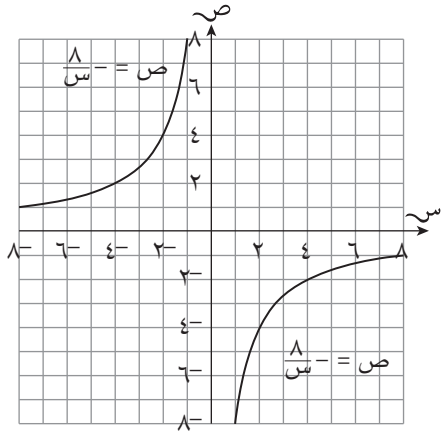
ب



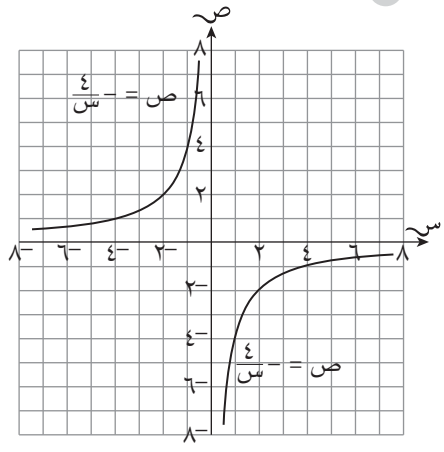
ج ٩، ١، ٩، ٠٨



د



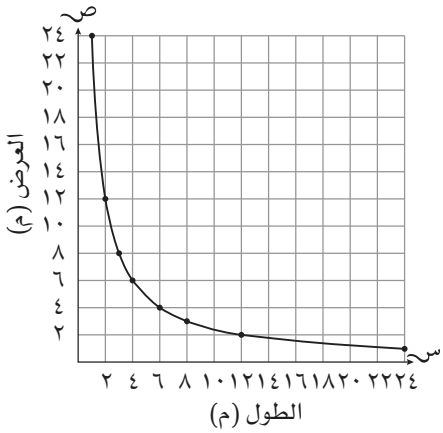
هـ



٢) أ

الطول	١	٢	٣	٤	٦	٨	١٢	٢٤
العرض	٢٤	١٢	٨	٦	٤	٣	٢	١

ب



ج يمثل التمثيل البياني كل القياسات الممكنة لمستطيل مساحته ٢٤ م^{٢}

د حوالي ٣,٤ م

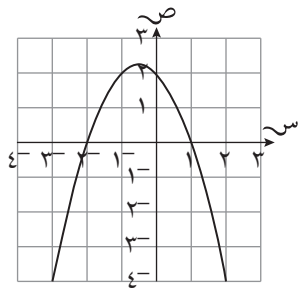
تمارين ١٤-٣

١) أ ٣، ٢− ب ٢، ١−

ج ٤، ٣−

٢) أ

س	٣−	٢−	١−	٠	١	٢
ص = − س^{٢} − س + ٢	٤−	٠	٢	٢	٠	٤−

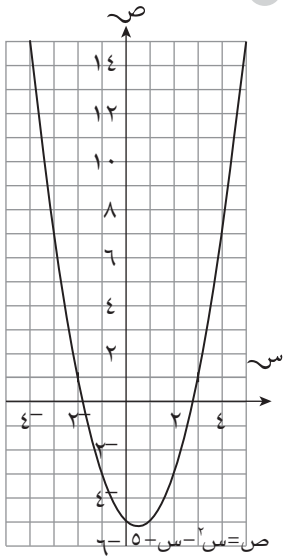


ب (١) ١، ٢−

(٢) ≈ ٠,٦، ١,٦−

(٣) ≈ ١,٦، ٢,٦−

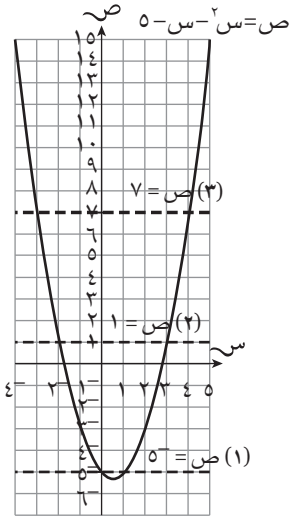
٣) أ



ب (١) ٠، ١

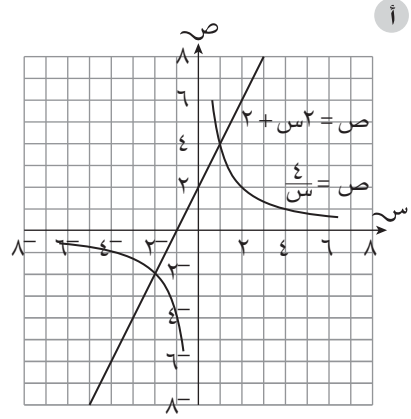
(٢) ٢−، ٣

(٣) ٣−، ٤



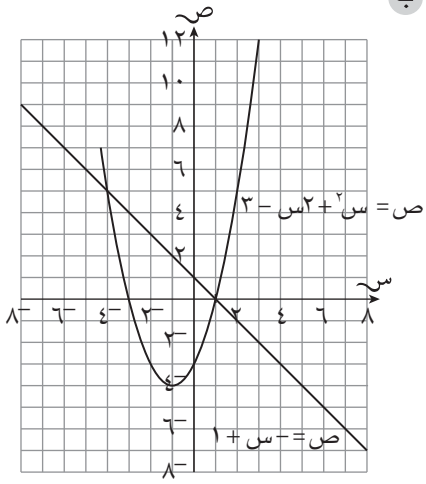
تمارين ١٤-٤

١) أ



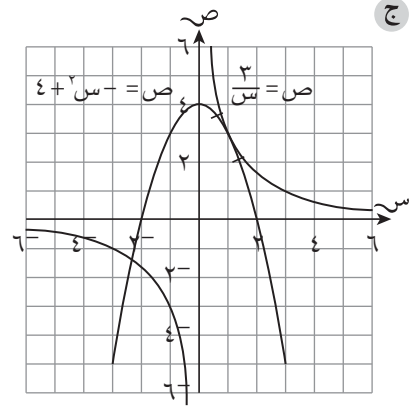
(١، ٤)، (−٢، −٢)

ب



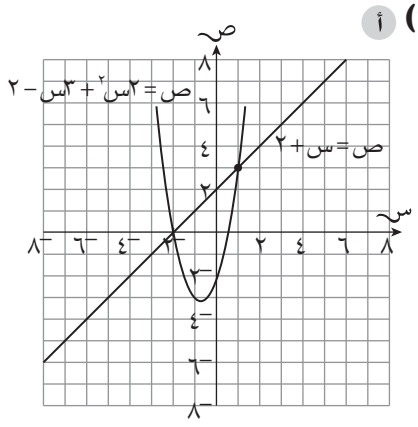
(−٤، ٥)، (١، ٠)

ج



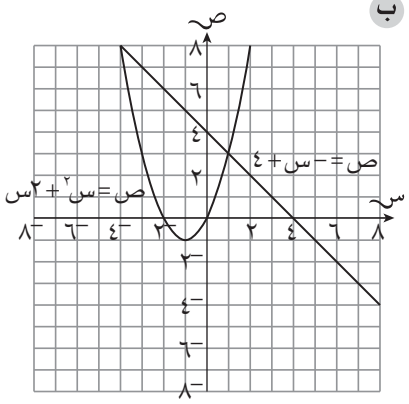
≈ (−٢,٣، −١,٣)، (١، ٣)، (٢,٣، ١,٣)

٢) أ



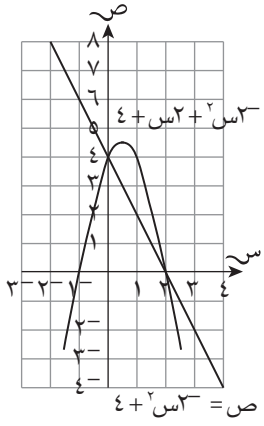
(−٢، ٠)، (١، ٣)

ب



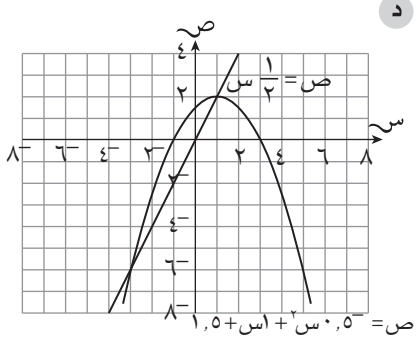
(−٤، ٨)، (١، ٣)

ج



(٠، ٤)، (٢، ٠)

د



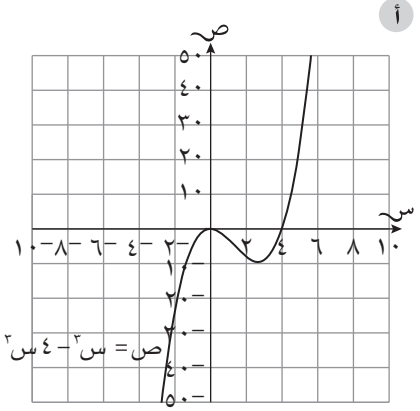
(−٣، −٦)، (١، ٢)

تمارين ١٤-٥-(أ، ب)

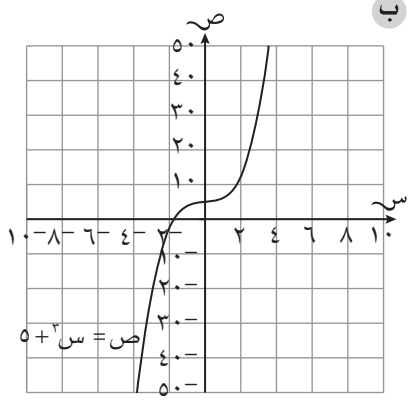
١)

	س	-٥	-٤	-٣	-٢	-١	٠	١	٢	٣	٤	٥
أ	ص = س^{٣} − ٤س^{٢}	-٢٢٥	-١٢٨	-٦٣	-٢٤	-٥	٠	-٣	-٨	-٩	٠	٢٥
ب	ص = س^{٣} + ٥	-١٢٠	-٥٩	-٢٢	-٣	٤	٥	٦	١٣	٣٢	٦٩	١٣٠
ج	ص = − ٢س^{٣} + ٥س^{٢} + ٥	٣٨٠	٢١٣	١٠٤	٤١	١٢	٥	٨	٩	-٤	-٤٣	-١٢٠
د	ص = − س^{٣} + ٤س^{٢} − ٥	٢٢٠	١٢٣	٥٨	١٩	٠	-٥	-٢	٣	٤	-٥	-٣٠
هـ	ص = س^{٣} + ٢س − ١٠	-١٤٥	-٨٢	-٤٣	-٢٢	-١٣	-١٠	-٧	٢	٢٣	٦٢	١٢٥
و	ص = ٢س^{٣} + ٤س^{٢} − ٧	-١٥٧	-٧١	-٢٥	-٧	-٥	-٧	-١	٢٥	٨٣	١٨٥	٣٤٣
ز	ص = − س^{٣} − ٣س^{٢} + ٦	٥٦	٢٢	٦	٢	٤	٦	٢	-١٤	-٤٨	-١٠٦	-١٩٤
ح	ص = − ٣س^{٣} + ٥س	٣٥٠	١٧٢	٦٦	١٤	-٢	٠	٢	-١٤	-٦٦	-١٧٢	-٣٥٠

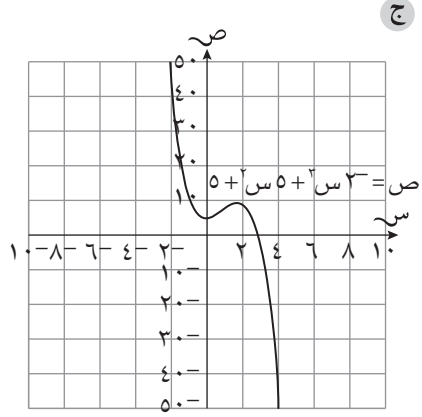
أ



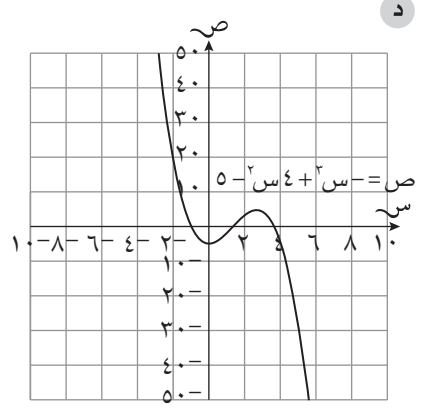
ب



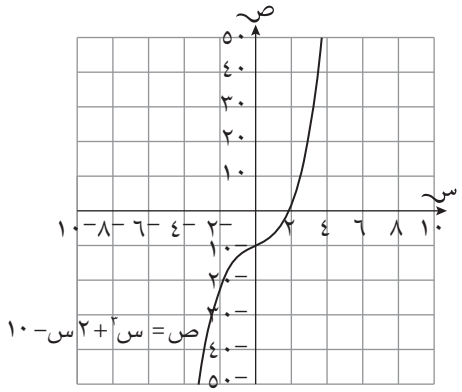
ج



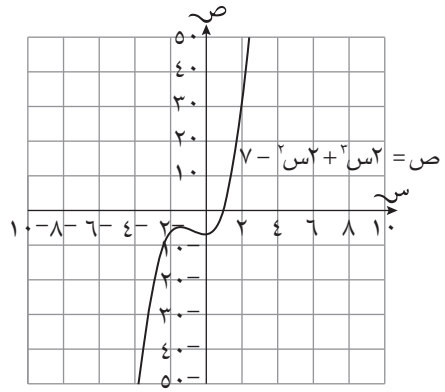
د



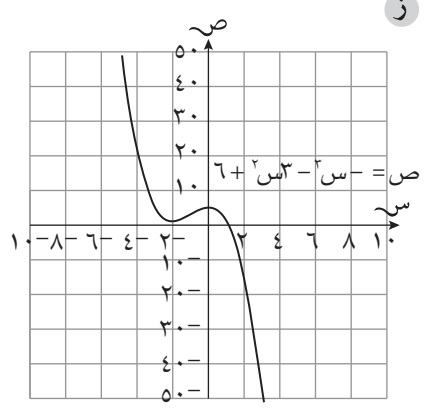
هـ



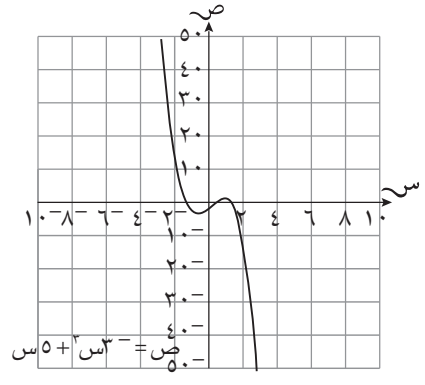
و



ز



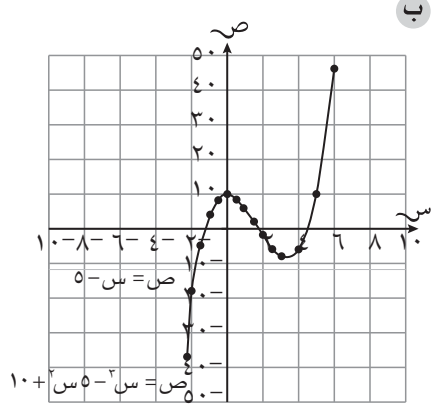
ح



٢) أ

س	-٢,٥	-٢	-١,٥	-١	-٠,٥	٠	٠,٥	١	١,٥	٢	٢,٥	٣	٤	٥	٦
ص	-٣٦,٨٧٥	-١٨	-٤,٦٢٥	٤	٨,٦٢٥	١٠	٨,٨٧٥	٦	٢,١٢٥	-٢	-٥,٦٢٥	-٨	-٦	١٠	٤٦

ب



ج (١) س = -٣, -١, ١, ٨, ٥, ٤

(٢) س = ٠, ٥

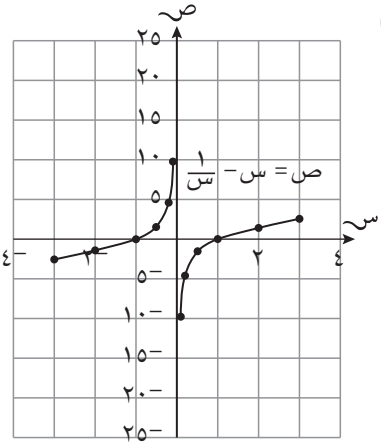
(٣) س = -٦, -١, ١, ٢, ٤, ٠

تمارين ١٤-٥-ج

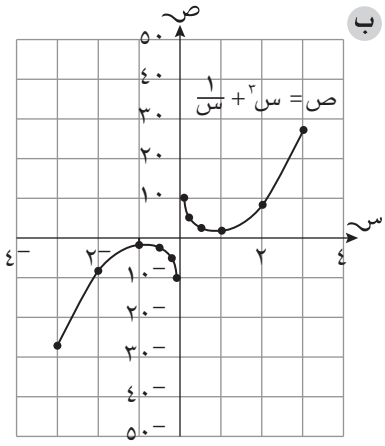
١)

س	-٣	-٢	-١	-٠,٥	-٠,٢	-٠,١	٠	٠,١	٠,٢	٠,٥	١	٢	٣
أ ص = س - ١/س	-٢,٦٧	-١,٥	٠	١,٥	٤,٨	٩,٩		-٩,٩	-٤,٨	-١,٥	٠	١,٥	٢,٦٧
ب ص = س³ + ١/س	-٢٧,٣٣	٨,٥	-٢	-٢,١٢٥	-٥,٠٠٨	-١٠,٠٠١		١٠,٠٠١	٥,٠٠٨	٢,١٢٥	٢	٨,٥	٢٧,٣٣
ج ص = س² + ٢ - ٤/س	١٢,٣٣	٨	٧	١٠,٢٥	٢٢,٠٤	٤٢,٠١		-٣٧,٩٩	-١٧,٩٦	-٥,٧٥	-١	٤	٩,٦٧
د ص = ٢س + ٣/س	-٧	٥,٥	-٥	-٧	-١٥,٤	-٣٠,٢		٣٠,٢	١٥,٤	٧	٥	٥,٥	٧
هـ ص = س³ - ٣/س	-٢٦,٣٣	٧	١	٣,٨٧٥	٩,٩٩٢	١٩,٩٩		-١٩,٩٩	-٩,٩٩٢	-٣,٨٧٥	-١	٧	٢٦,٣٣
و ص = س² - س + ١/س	١١,٦٧	٥,٥	١	١,٢٥	٤,٧٦	٩,٨٩		-٩,٩١	-٤,٨٤	-١,٧٥	١	٢,٥	٦,٣٣

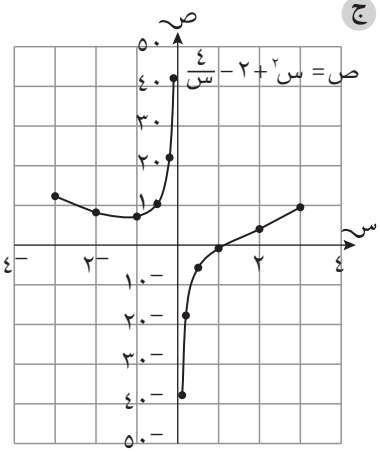
أ



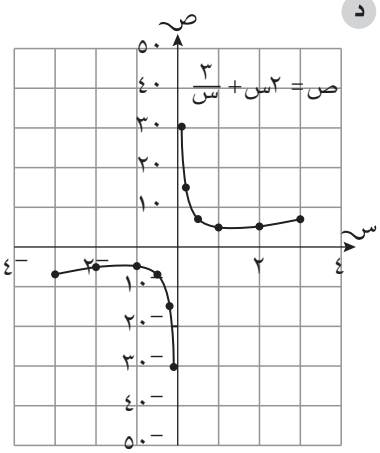
ب



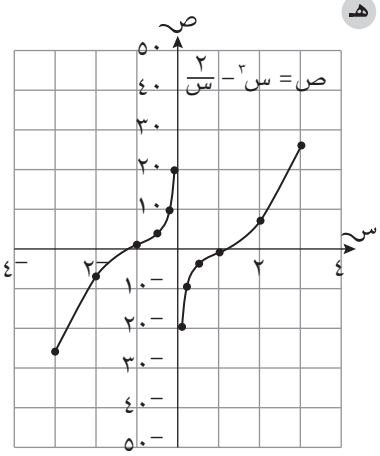
ج



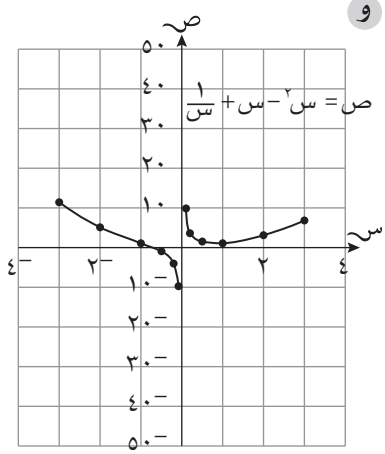
د



هـ



و



إجابات تمارين متنوعة

١) أ (أ): ص = ٣س − ٢

(ب): ص = − س^{٢} + ٣

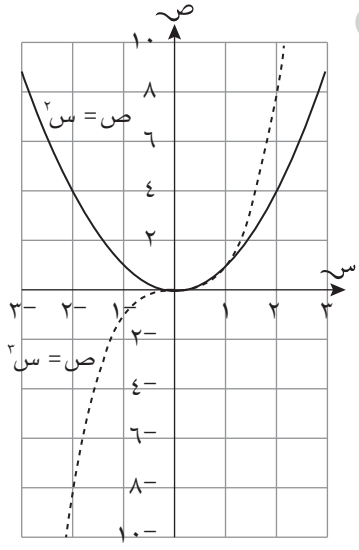
(ج): ص = − $\frac{س}{٤}$ − $\frac{٢١}{٤}$

ب (١) (−١، −٥)

(٢) يجب أن تكون الإجابة نقطة تقاطُع التمثيلَين البيانيَّين (أ) و (ب).

ج القيمة العظمى ص = ٣

٢) أ



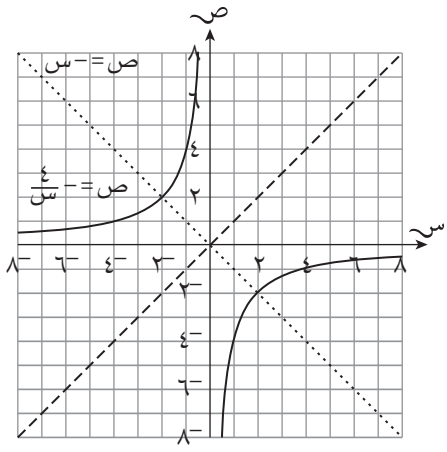
ب (٠، ٠)، (١، ١)

ج (١) س = ٢، س = −٢

(٢) س = −٢

٣) أ ص = س

ب ص = − س



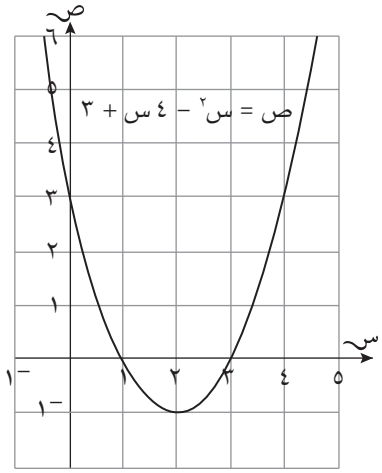
تمارين المراجعة:

التمثيل البياني للدوال

١) أنشئ جدول القيَم لكلّ دالّة من الدوال التالية في الفترة $-٦ \geq$ س ≥ ٦. ثم ارسم التمثيلات البيانية على المستوى الإحداثي.

أ) ص = $-$ س^{٢} + ٣ ب) ص = س^{٢} $-$ ٢س + ٢ ج) ص= س^{٢} + ٨ س + ١٦

٢) يُبيِّن الشكل المُقابل التمثيل البياني للدالّة ص = س^{٢} $-$ ٤س + ٣.



استخدم التمثيل لتجد حلولاً تقريبية لكل معادلة من المعادلات التالية:

أ) س^{٢} $-$ ٤س + ٣ = ٠

ب) س^{٢} $-$ ٤س + ٣ = ٣

ج) س^{٢} $-$ ٤س = ١

٣) أنشئ جدول القيَم وارسم التمثيلَين البيانيَّين على المُستوى الإحداثي نفسه لتجد الحلول التقريبية للمعادلتَين الآنيَّتَين ٢ص = س $-$ ١،

ص = س^{٢} $-$ ٤س + ٣

٤) في كل من الحالات التالية:

أكمل جدول القيَم لكلّ دالّة.

استخدم النقاط لترسم كلّ تمثيل بياني على مستوى إحداثي مُنفصِل.

أ)

س	-٥	-٤	-٣	-٢	-١	١	٢	٣	٤	٥
ص = $\frac{٢}{س}$										

ب)

س	-٥	-٤	-٣	-٢	-١	١	٢	٣	٤	٥
س ص = ١										

ج)

س	-١	$-٠,٥$	٠	٠,٥	١	١,٥	٢	٢,٥	٣	٤
ص = س^{٢} $-$ ٢س										

د)

س	-٢	$-١,٥$	-١	$-٠,٥$	٠,٥	١	١,٥	٢
ص = ٢ + س^{٢} $-$ $\frac{١}{س}$								

٥) أ) أنشئ جدول القيَم، وارسم التمثيل البياني للدالّة ص = س^{٢} − ٤س + ٣

ب) ما القيمة الصغرى لـ ص؟

ج) ما معادلة محور تماثُل التمثيل البياني؟

٦) ارسم التمثيلَين البيانيَّين للدالتَين ص = س + ٢، ص = س^{٢} + ٤س + ٣ على المستوى الإحداثي نفسه، وحدِّد قيَم س، ص التي تجعل كلتا المعادلتَين صحيحتَين.

٧) أ) ارسم التمثيلَين البيانيَّين للدالتَين ص = ٢ س − ١، ص = $\frac{٢}{س}$ − ١.

ب) حدِّد قيَم س التي تمثّل حلاً للمعادلتيَن آنيًّا.

ج) حدِّد طول القطعة المستقيمة التي توازي المحور السيني وتقع بين المُنحنَيين عندما ص = ٣

٨) ارسم التمثيل البياني للدالّة ص = س^{٢} − ٢ س − ٥

واستخدم التمثيل البياني لتحل المعادلة س^{٢} − ٢ س − ٧ = ٠

٩) أ) ارسم التمثيل البياني للدالّة ص = ٢س^{٢} + س − ٣ في الفترة $-٣ \leq$ س ≤ ٢

ب) استخدم التمثيل البياني لتجد حلولاً تقريبية للمعادلة ٢س^{٢} + س − ٣ = ٠

ج) ارسم المستقيم الذي معادلته ص = ٢س + ١ على المستوى الإحداثي نفسه.

د) اكتب إحداثيات نقاط تقاطع التمثيلَين البيانيَّين.

هـ) اشرح لماذا يُمثِّل الإحداثي السيني لنقاط التقاطع في الواقع حلاً للمعادلة ٢س^{٢} − س − ٤ = ٠

١٠) أ) ارسم التمثيل البياني للدالّة ص = س^{٢} − ٢ س + ٣ في الفترة $-٢ \leq$ س ≤ ٤

ب) ارسم مستقيمًا مناسبًا على التمثيل البياني نفسه لتحلّ المعادلة س^{٢} − ٢ = ٠

ج) بدون استخدام الآلة الحاسبة، أوجد القيمة التقريبية للجذر التربيعي للعدد ٢

إجابات تمارين المراجعة:

التمثيل البياني للدوال

١) أ

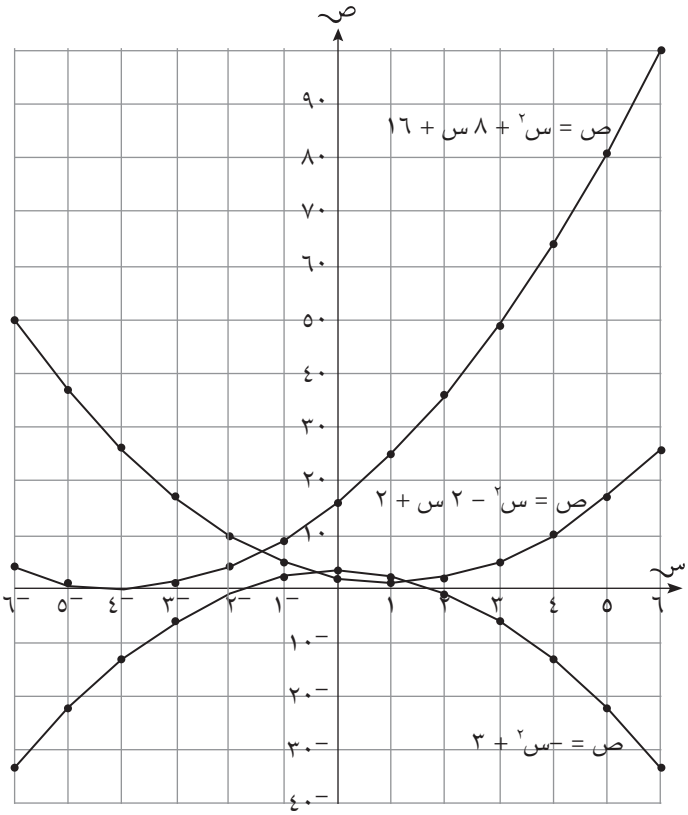
س	−٦	−٥	−٤	−٣	−٢	−١	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦
ص	−٣٣	−٢٢	−١٣	−٦	−١	٢	٣	٢	−١	−٦	−١٣	−٢٢	−٣٣

ب

س	−٦	−٥	−٤	−٣	−٢	−١	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦
ص	٥٠	٣٧	٢٦	١٧	١٠	٥	٢	١	٢	٥	١٠	١٧	٢٦

ج

س	−٦	−٥	−٤	−٣	−٢	−١	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦
ص	٤	١	٠	١	٤	٩	١٦	٢٥	٣٦	٤٩	٦٤	٨١	١٠٠



٢) أ س = ١، س = ٣

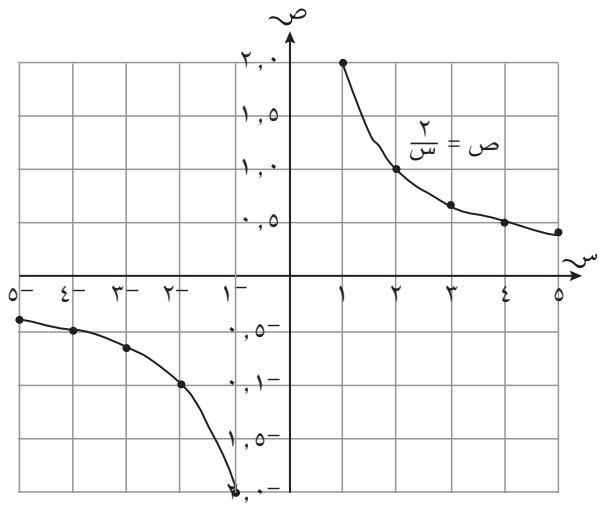
ب س = ٠، س = ٤

ج س = ٤,٢، س = −٢,٠

٣) س = ١، ص = ٠ أو س = ٣,٥، س = ١,٢٥

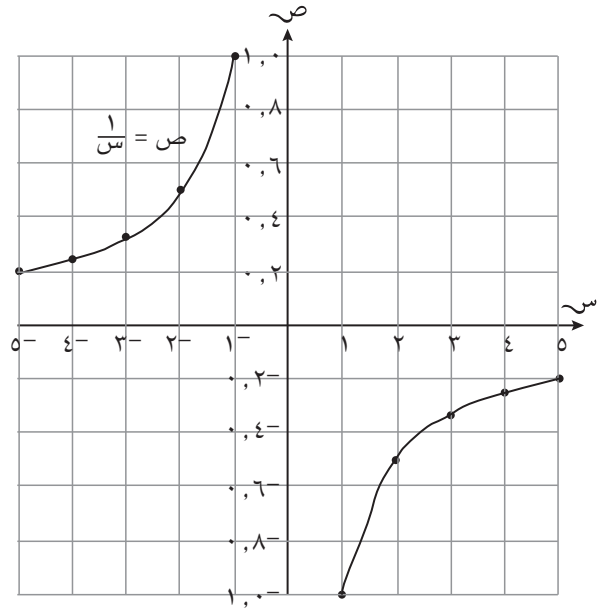
٤) أ

س	-٥	-٤	-٣	-٢	-١	١	٢	٣	٤	٥
ص = $\frac{٢}{س}$	$-٠,٤$	$-٠,٥$	$-٠,٦٧$	-١	-٢	٢	١	٠,٦٧	٠,٥	٠,٤



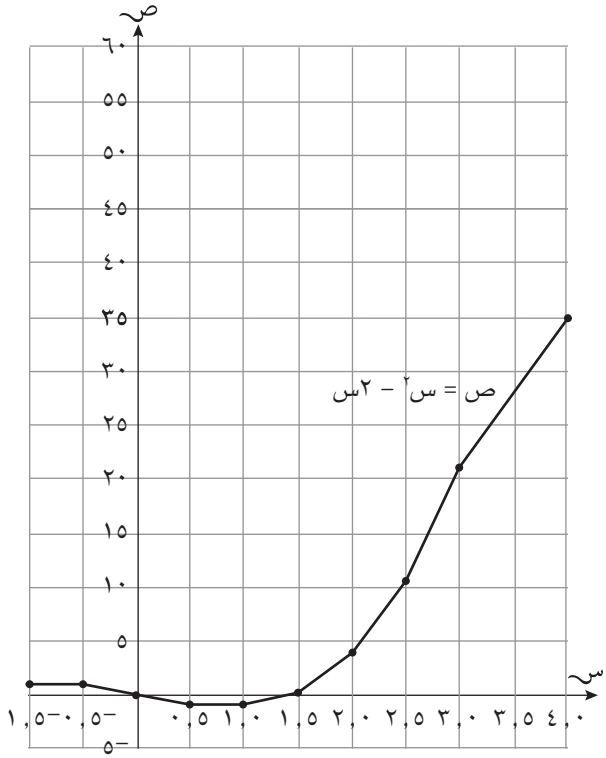
ب

س	-٥	-٤	-٣	-٢	-١	١	٢	٣	٤	٥
س ص = ١	$-٠,٢$	$-٠,٢٥$	$-٠,٣٣$	$-٠,٥$	-١	١	٠,٥	٠,٣٣	٠,٢٥	٠,٢



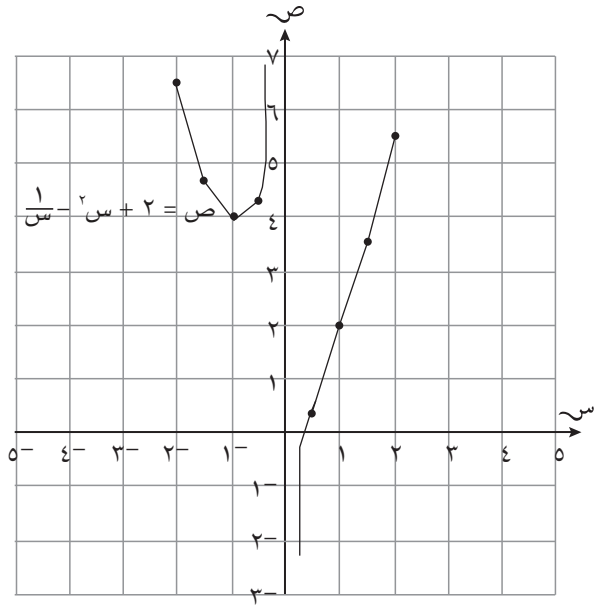
ج

س	-١	$-٠,٥$	٠	٠,٥	١	١,٥	٢	٢,٥	٣	٣,٥
ص = س^{٢} − ٢س	٣	١,٢٥	٠	$-٠,٧٥$	-١	$-٠,٧٥$	٠	١,٢٥	٣	٥,٢٥



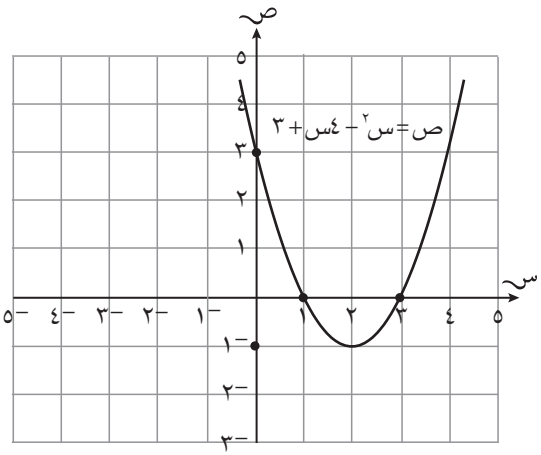
د

س	-٢	$-١,٥$	-١	$-٠,٥$	٠,٥	١	١,٥	٢
ص = ٢ + س^{٢} − $\frac{١}{س}$	٦,٥	٤,٩٢	٤	٤,٢٥	٠,٢٥	٢	٣,٥٨	٥,٥



٥) أ

س	١−	٠	١	٢	٣	٤
ص	٨	٣	٠	١−	٠	٣

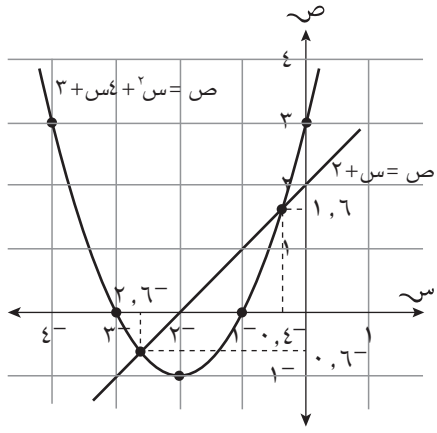


ب ص = ١− (عندما س = ٢)

ج س = ٢

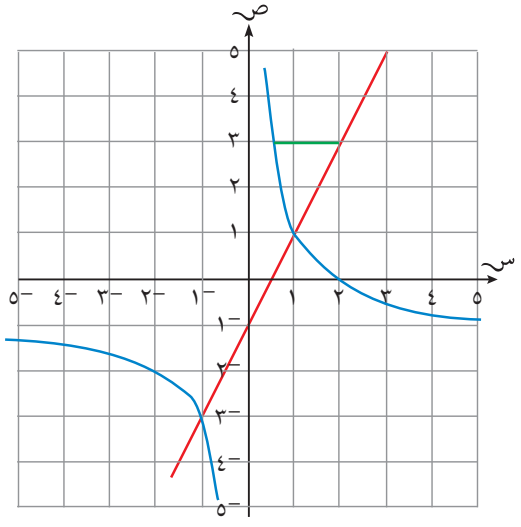
٦) أ

س	٤−	٣−	٢−	١−	٠	١
ص	٣	٠	١−	٠	٣	٨



(س، ص) = (٠,٤−، ١,٦)، (٢,٦−، ٠,٦−)

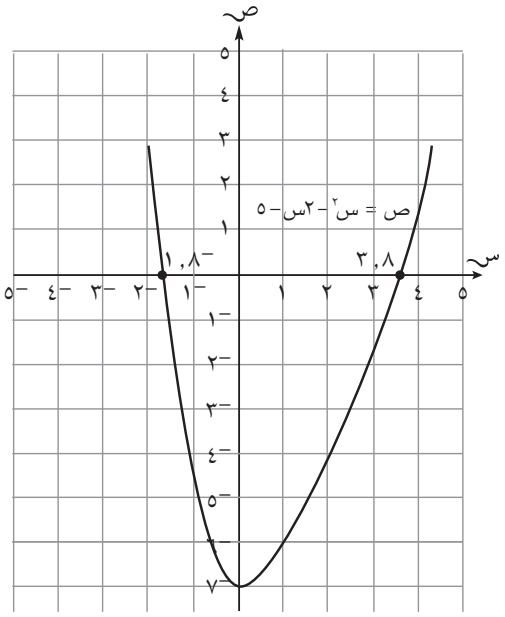
٧) أ



ب س = ١، س = ١−

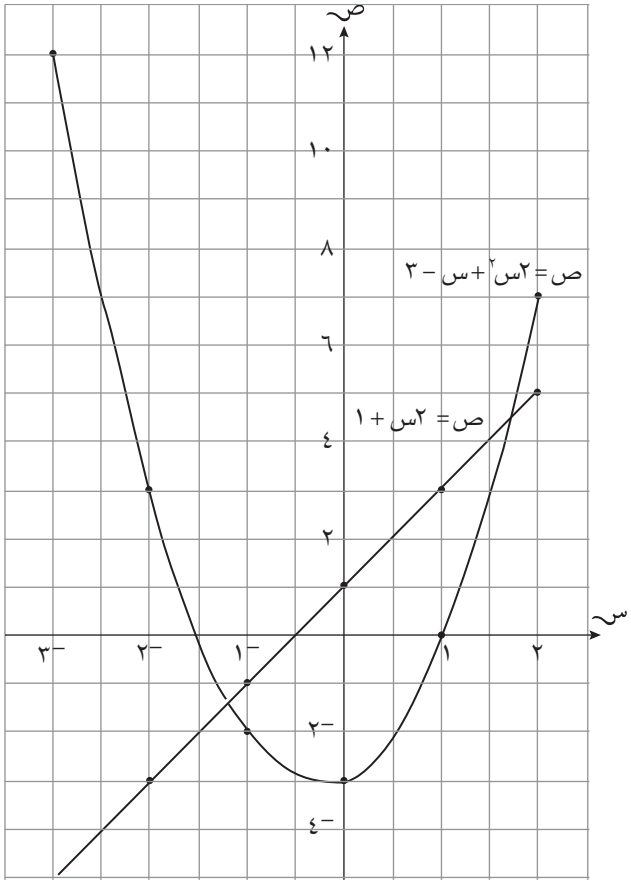
ج ١,٥ وحدة، وهو طول القطعة المستقيمة الخضراء.

٨)



س = ٣,٨، س = ١,٨−

٩) أ و ج



ب) س = ١، س = $-١,٥$ (الإجابات ضمن المجال $-١,٥$ إلى $-١,٦$ مقبولة)

د) (١,٧، ٤,٤) ، ($-١,٢$، $-١,٤$) (إلى أقرب منزلة عشرية واحدة)

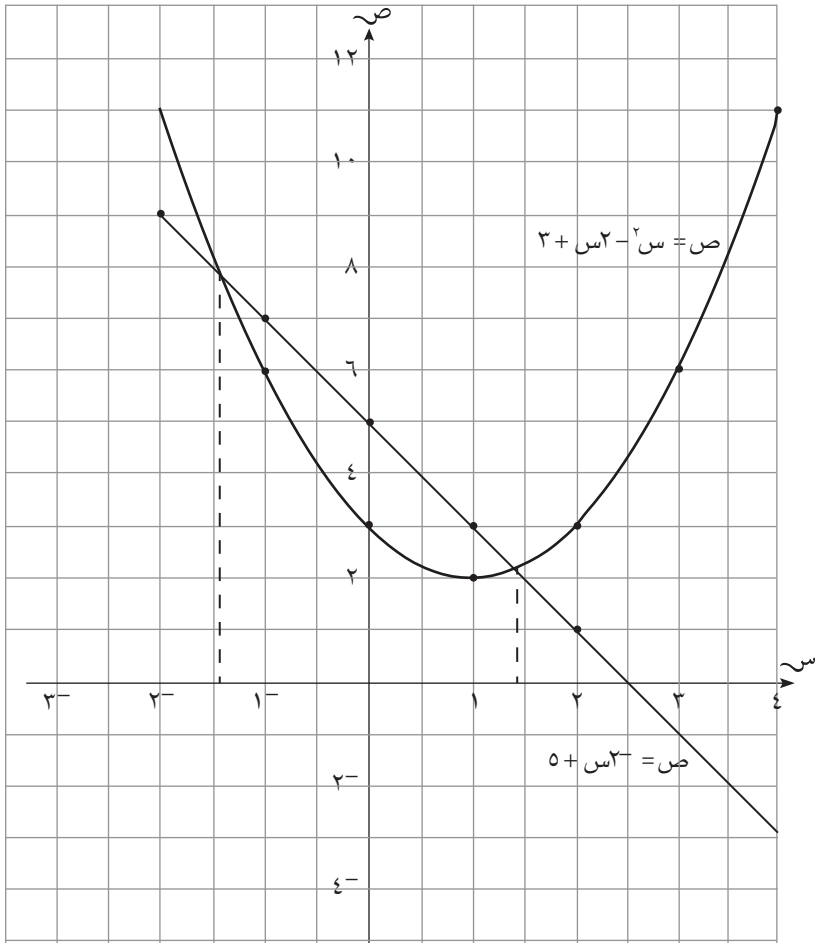
هـ) تتساوى المعادلتان عند نُقطتَي التقاطُع، فيكون:

$٢س^{٢} + س - ٣ = ٢س + ١$

إذا أعدت تنظيم المعادلة تحصل على

$٢س^{٢} - س - ٤ = ٠$

١٠) أ)



ب) لدينا التمثيل البياني للدالة ص = س^{٢} − ٢س + ٣ والمطلوب حل المعادلة س^{٢} − ٢ = ٠

للاستفادة من التمثيل البياني، يجب طرح ٢س من طرفَي المعادلة، ثم زيادة ٥ إلى طرفَيها

س^{٢} − ٢ = ٠

س^{٢} − ٢س − ٢ = -٢س

س^{٢} − ٢س − ٢ + ٥ = -٢س + ٥

س^{٢} − ٢س + ٣ = -٢س + ٥

يعني ذلك أننا نحتاج إلى التقاطُع بين التمثيل البياني للدالة ص = س^{٢} − ٢س − ٣ والمستقيم ص = -٢س + ٥

ج) اقرأ الإحداثيات السينية لنقاط تقاطُع التمثيل البياني للدالة مع المستقيم (التي تمثل مجموعة حل المعادلة س^{٢} = ٢)، أي س = $-١,٤١$، س = ١,٤١ أي أن الجذر التربيعي للعدد ٢ هو ١,٤١

الوحدة الخامسة عشرة: النموّ الأُسّي والاضمحلال الأُسّي

نظرة عامَّة

تبحث هذه الوحدة في الدوال الأسّيّة. يُعرَّف النموّ الأسّي بأنه تزايد مقدار ما بنفس التناسُب مع المقدار الأصلي في كلّ مرة، مثل استمرار مُضاعفة عدد ما. ويُعرَّف الاضمحلال الأسّي بأنّه قسمة مقدار ما على نفس التناسُب في كل مرّة، ومثال ذلك استمرار تنصيف عدد ما.

مُخطَّط توزيع الحصص

الدرس	الموضوع	عدد الحصص المُقترح	الأهداف التعليمية	المفردات
١٥–١	فهم النموّ الأسّي والاضمحلال الأسّي	٣	٧–٣ يرسم التمثيلات البيانية للدوالّ بإنشاء جدول للقيَم ويعيّن مواضع النقاط. الدوالّ المطلوبة هي: دوال في صورة أب^{س} + جـ حيث (س) المُتغيّر المستقل، (أ) و (جـ) ثابتان نسبيّان، و(ب) عدد صحيح موجب.	الأسيّ، النموّ، الاضمحلال
١٥–٢ (١٥–١ PPT)	التمثيلات البيانية للنموّ الأسّي والاضمحلال الأُسّي	٣	٧–٤ يميِّز التمثيلات البيانيّة للدوالّ الأسيّة ويفسّرها، بما في ذلك تقريب نقاط التقاطع مع المحورين (إن وُجدت)، وتحديد خط التقارب. ٧–٦ يرسم التمثيلات البيانيّة الّتي تمثّل مسائل النموّ والاضمحلال الأسّي ويفسّرها.	
١٥–٣	تطبيقات حياتية على النموّ الأسّي والاضمحلال الأسّي.	٣	٧–٧ يستخدم النموّ الأسي والاضمحلال الأسّي في تطبيقات حياتية مثل التغيُّر في عدد السكان والمعاملات الماليّة. مثال: يحلّ مسائل تتضمّن انخفاض القيمة أو نموّ البكتيريا أو الزمن المُستغرق لاضمحلال مادة كيميائية.	

تقديم الموضوع

يُعدّ السيناريو المُدرَج في بداية الوحدة والذي يتحدَّث عن حبات الأرز التي توضع على مُربَّعات لعبة الشطرنج أمرًا مُمتعًا، وهو إحدى الطرق الحياتية التي يمكن تقديم الوحدة من خلالها، حيث يُساعد هذا السيناريو على توضيح سرعة زيادة كمّية عدد حبات الأرزّ في كل مرّة، والمقدار الكبير الذي سيصل إليه في المُربَّع الأخير في لوحة الشطرنج.

كذلك يُعدّ اقتراح تقريب العدد ١٠٢٤ إلى ١٠٠٠ طريقة مفيدة للطلبة، فذلك سيساعدهم على فهم مقدار النموّ الذي يحدث، حيث نحتاج إلى التحرُّك ١٠ مُربَّعات لننتقل من حبّة أرزّ واحدة على المُربَّع الأوَّل إلى ١٠٠٠ حبّة أرز على المُربَّع العاشر. وبناء على ذلك، فإنّنا في مثل هذه الحالات للنمو الأسّي، نضرب في ١٠٠٠ مرَّة أخرى، كلما أردنا الانتقال ١٠ مُربَّعات جديدة، وهكذا.

التفكير في الموضوع

من الضروري مراجعة كتابة الأعداد في الصيغة العلمية، فغالبًا ما تتحوَّل الأعداد المُتضمّنة في الدوالّ الأسيّة إلى أعداد كبيرة جدًّا أو صغيرة جدًّا بعد فترة زمنية قصيرة.

من المهم أن يدرك الطلبة أن جميع التمثيلات البيانية للدوال الأسيّة التي تكون في صورة ص = أ^{س} تمرّ في النقطة (٠، ١)، لأن أ^{٠} = ١ (أ ≠ ٠).

ينبغي أن يفهم الطلبة أيضًا ما يحدث عندما نتعامل مع الأسس السالبة للدوال الأسّية التي تكون في صورة ص = أ$^{-س}$.

أكِّد على أهمّية فهم دالتي النموّ الأسّي والاضمحلال الأسّي، اللذَين لهما تمثيلان بيانيّان مُتماثِلان، وكل منهما صورة للآخر.

المُنحنيات الأسّية: نادرًا ما تكون المواقف الحياتية مُمثَّلة بدالة أسيّة تمثيلاً كاملاً (فعلى سبيل المثال، لا يستمرّ عدد البكتيريا في التزايُد بمقدار الضعف دوريًّا وإلى الأبد، بسبب بعض العوامل التي توقف ذاك النموّ، مثل نقص الطعام والمكان). ناقش ذلك مع الطلبة.

النمو الأسيّ والاضمحلال الأسّي في مواقف من الحياة اليومية

يعتبر التغيُّر الأسّي من مجالات الجبر، التي يربط الطلبة فيها بين ما يتعلَّمونه ومواقف من الحياة اليومية، وهناك أمثلة كثيرة من الحياة اليومية، تعتمد على المعادلات والتمثيلات البيانية التي يدرسها الطلبة، وفيما يلي بعض من هذه الأمثلة:

- تُستخدَم المُنحنيات الأسّية في نمذجة النموّ الذي يحدث أسيًّا، ويُمكن لمُنحنيات النموّ السكاني، ونموّ أعداد البكتيريا، وانتشار الأمراض، أن يتم التعبير عنها في صور أسّية.
- ينتج من النموّ الأسّي أو الاضمحلال الأسّي منحنيات أسيّة، وهذه عادة تُستخدَم في البنوك والأمور المالية، لتوقُّع العائد المُستقبلي للاستثمار.

توسيع الموضوع

يمكن استخدام بعض نماذج العرض المعروفة لاستكشاف ما يحدث عندما يتغيَّر الأساس في الدالة الأسّية، فعندما تُكتَب الدالة في صورة ص = أ^{س} يكون الأساس هنا هو أ، فمثلاً ماذا يحدث عندما أ = ١؟ وعندما ٠ ≤ أ ≤ ١؟ وعندما أ = ٠؟ وعندما تكون أ سالبة؟

أجرى العالم الرياضي أويلر أعمالاً مُهمّة على المعادلات الأسّية والعدد النيبيري (e) الذي أُشير إليه بالحرف الأوَّل من اسمه. يمكن للطلبة المُميَّزين أن يجروا أبحاثًا عن أويلر وعن العدد النيبيري (e).

أمثلة من شرائح عرض توضيحي إلكتروني (PPT)

يتوفَّر المثال الآتي على شرائح عرض توضيحي إلكتروني (PPT) مع حلول مُفصَّلة خطوة بخطوة لتقديم المفاهيم وإظهار العمل بها:

- PPT ١٥–١ حل المعادلات الأسيّة بيانيًّا

العرض التوضيحي الإلكتروني (PPT) ١٥-١ حلّ المعادلات الأسّية بيانيًّا

اعرض الشريحة ١

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٥-١ حل المعادلات الأسّية بيانيًّا

انسخ جدول القيَم للدالة ص = ٢^{س} وأكمله:

س	-٤	-٣	-٢	-١	٠	١	٢	٣
ص			٠,٢٥				٤	

(أ) استخدم جدول القيَم لترسم التمثيل البياني للدالة.

(ب) ارسم مستقيمًا مناسبًا في نفس المستوى الإحداثي، يُساعدك على إيجاد حل تقريبي للمعادلة: ٢^{س} - ٣ = ٠

هذا هو السؤال كاملاً، وقد يظهر ذلك مُربكًا: أكِّد للطلبة أن عليهم تنفيذ الحل خطوة بخطوة مما يجعله سؤالاً أسهل.

نقطة نقاش ١

ما الذي يجب أن يحدث أوّلاً؟

يحتاج الطلبة إلى أن يعوِّضوا قيَم س في الدالة ليحسبوا قيَم ص ويكملوا الجدول.

دَع الطلبة يحسبوا القيَم (قد يستخدمون ألواح العرض).

نقطة نقاش ٢

ما نوع الدالة ص = ٢^{س}؟ تُسمّى الدوال التي تكون في صورة ص = أ^{س} بالدوال الأسّية. عندما يكون أ عددًا صحيحًا موجبًا، فإن المنحنى الناتج يرتفع بسرعة إلى الأعلى عند التحرُّك من اليسار إلى اليمين. ما المستقيم الذي يقترب منه المنحنى عندما تزداد قيَم س السالبة أكثر فأكثر؟ كلما ازدادت قيَم س السالبة، يقترب المنحنى أكثر من المحور السيني ولكنَّه لا يتقاطع معه. ماذا يحدث عندما تكبر قيَم س الموجبة أكثر فأكثر؟ يحدث النموّ الأُسّي. وعندما يكون الأسّ (س) سالبًا يتناقص المُنحنى من اليسار إلى اليمين، ويُسمّى هذا اضمحلالاً أُسيًّا.

اعرض الشريحة ٢

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٥-١ حل المعادلات الأسّية بيانيًّا

انسخ جدول القيَم للدالة ص = ٢^س وأكمله:

س	-٤	-٣	-٢	-١	٠	١	٢	٣
ص	٠,٠٦	٠,١٣	٠,٢٥	٠,٥	١	٢	٤	٨

(أ) استخدم جدول القيَم لترسم التمثيل البياني للدالة.

(ب) ارسم مستقيمًا مناسبًا في نفس المستوى الإحداثي، يُساعدك على إيجاد حل تقريبي للمعادلة: ٢^س - ٣ = ٠

يجب أن يعرف الطلبة أنهم، عندما يرسمون التمثيل البياني، يحتاجون إلى:

- إكمال جدول القيَم.
- إدراج المحورَين وتسميتهما.
- تحديد إحداثيات النقاط (س، ص) باستخدام جدول القيَم.
- وصل النقاط بمُنحنى.

اعرض الشريحة ٣

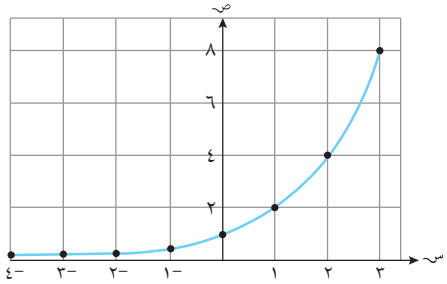
الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٥-١ حل المعادلات الأسّية بيانيًّا

انسخ جدول القيَم للدالة ص = ٢^س وأكمله:

س	-٤	-٣	-٢	-١	٠	١	٢	٣
ص	٠,٠٦	٠,١٣	٠,٢٥	٠,٥	١	٢	٤	٨

(أ) استخدم جدول القيَم لترسم التمثيل البياني للدالة.



(ب) ارسم مستقيمًا مناسبًا في نفس المستوى الإحداثي، يُساعدك على إيجاد حل تقريبي للمعادلة: ٢^س - ٣ = ٠

نقطة نقاش ٣

ماذا يجب أن يضيف الطلبة إلى تمثيلاتهم البيانية لحل المعادلة؟ كيف سيقرّرون ما هو المستقيم الذي سيرسمونه؟ يحتاج الطلبة إلى إعادة ترتيب المعادلة ليحصلوا على ٢^س = ٣ ؛ وعليه سيرسمون المستقيم ص = ٣ ويقرأون قيمة س عند نقطة تقاطع المستقيم مع التمثيل البياني.

اعرض الشريحة ٤

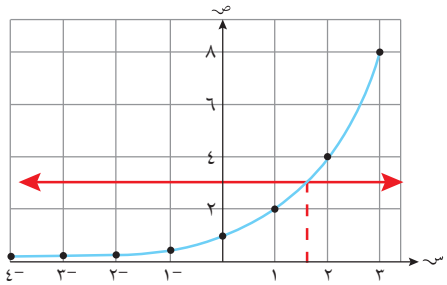
الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٥-١ حل المعادلات الأسّية بيانيًّا

انسخ جدول القيَم للدالة ص = ٢^س وأكمله:

س	-٤	-٣	-٢	-١	٠	١	٢	٣
ص	٠,٠٦	٠,١٣	٠,٢٥	٠,٥	١	٢	٤	٨

(أ) استخدم جدول القيَم لترسم التمثيل البياني للدالة.



(ب) ارسم مستقيمًا مناسبًا في نفس المستوى الإحداثي، يُساعدك على إيجاد حل تقريبي للمعادلة: ٢^س - ٣ = ٠

تعرض الشريحة التالية الحل النهائي.

اعرض الشريحة ٥

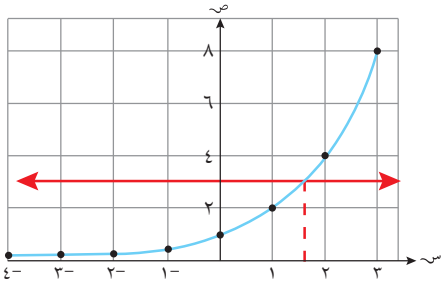
الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٥-١ حل المعادلات الأسّية بيانيًّا

انسخ جدول القيَم للدالة ص = ٢^س وأكمله:

س	-٤	-٣	-٢	-١	٠	١	٢	٣
ص	٠,٠٦	٠,١٣	٠,٢٥	٠,٥	١	٢	٤	٨

(أ) استخدم جدول القيَم لترسم التمثيل البياني للدالة.



(ب) ارسم مستقيمًا مناسبًا في نفس المستوى الإحداثي، يُساعدك على إيجاد حل تقريبي للمعادلة: ٢^س - ٣ = ٠

الإجابة: س = ١,٦

يمكن أن يتحقَّق الطلبة من إجاباتهم بالتعويض في المعادلة.

عند التعويض في المعادلة ينتج الفرق التالي: $٢^{١,٦} - ٣ = ٠,٠٣١٤٣٣١٣٣$ لأن الفرق قريب من الصفر، فهذا يعني أن الإجابة منطقية.

إجابات تمارين كتاب الطالب – الوحدة الخامسة عشرة

تمارين ١٥-١

١) أ) ٢٤٣ ب) ٥٩٠٤٩

٢) أ)

س	−٣	−٢	−١	٠	١	٢	٣
$٤^{س}$	٠,٠١٥٦٢٥	٠,٠٦٢٥	٠,٢٥	١	٤	١٦	٦٤
$\left(\frac{١}{٤}\right)^{س} = (٠,٢٥)^{س}$	٦٤	١٦	٤	١	٠,٢٥	٠,٠٦٢٥	٠,٠١٥٦٢٥

ب) القيَم في صفَّي الجدول مُتعاكِسة.

٣)

ن	$٤ن^{٢}$	$٣^{ن}$
١	٤	٣
٢	٣٢	٩
٣	١٠٨	٢٧
٤	٢٥٦	٨١
٥	٥٠٠	٢٤٣
٦	٨٦٤	٧٢٩
٧	١٣٧٢	٢١٨٧

عندما ن = ٧

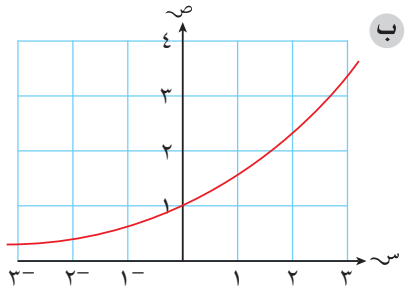
٤) أ) ٨ ب) ٣٢

تمارين ١٥-٢

١) أ)

س	−٣	−٢	−١	٠	١	٢	٣
$(١,٥)^{س}$	٠,٢٩٦	٠,٤٤٤	٠,٦٦٧	١	١,٥	٢,٢٥	٣,٣٧٥

ب)



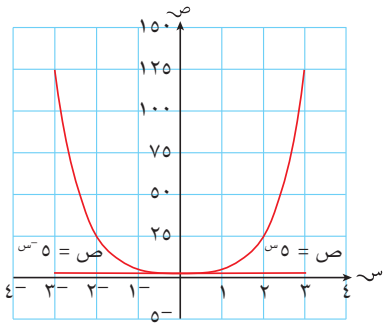
٢) ص = $\left(\frac{١}{٤}\right)^{س}$ أو ما يكافئها (مثل ص = $\frac{١}{٤^{س}}$ أو ص = $(٠,٢٥)^{س}$)

٣) أ) ص = $٢^{س}$ أسود

ب) ص = $٠,٣^{س}$ أخضر

ج) ص = $٣^{س}$ أحمر

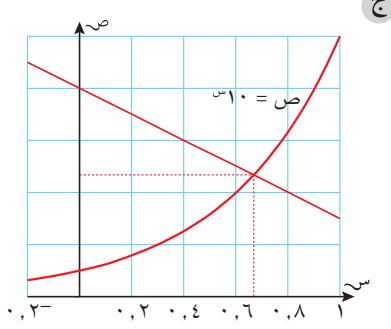
٤) أ)، ب)



ج) التمثيلان البيانيان مُتماثِلان حول المحور الصادي.

٥) أ) ٢ ب) ٠,٨

ج)



$١٠^{س} = ٨ - ٥س$ عندما

س = ٠,٦٧ (كذلك القيَم بين ٠,٦٧ – ٠,٦٦ مناسبة)

تمارين ١٥-٣

١) أ ٧,٢٥٥ مليارات نسمة

ب ٧,٦٧٥ مليارات نسمة

ج ٨,١١٨ مليارات نسمة

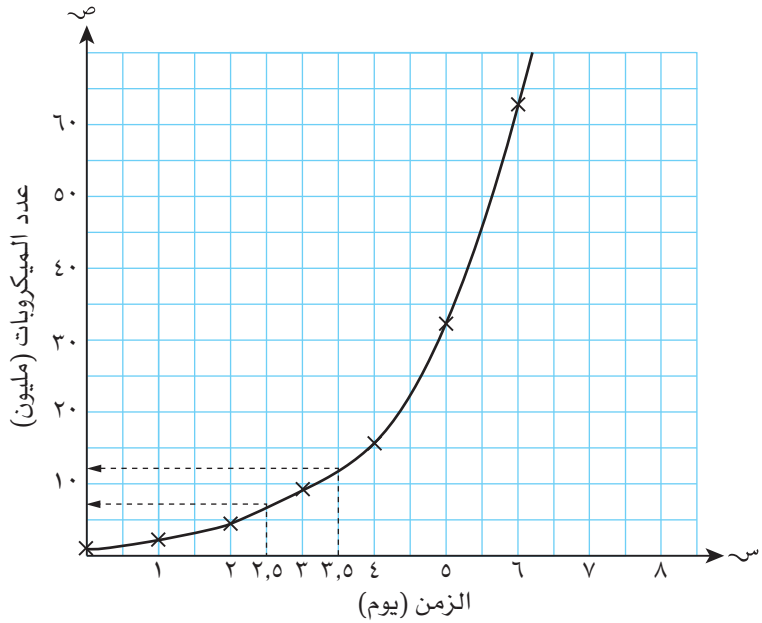
٢) أ ١٧٢٤ بندا

ب ١٤٨٤ بندا

٣) أ

الزمن (يوم)	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
عدد الميكروبات الكلي (مليون)	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨	٢٥٦

ب



ج (١) ٥,٥ ملايين تقريبًا

(٢) ١٢ مليونًا تقريبًا

د بعد ٤ أيام فقط

٤) أ ٦,٥ دقائق

ب ١٢ غم

٥) أ ٣٦٨٠ ريالاً عُمانيًّا

ب ٣١١٤,٧٥ ريالاً عُمانيًّا

ج ٢٠٥٢,٨٨ ريالاً عُمانيًّا

د ٤٠٠٠ $(٠,٩٢)^{ن}$ ريال عُماني

٦) أ ٧١٣٧٥٦٤

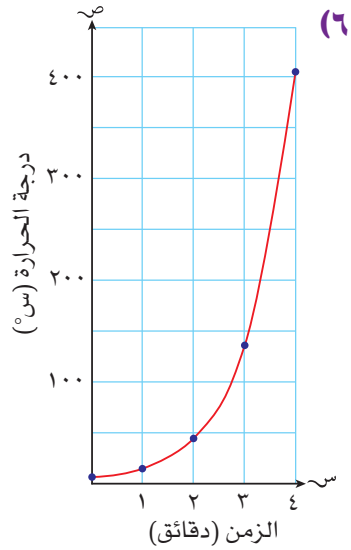
ب ١٠ سنوات

٧) نمو بنسبة ٥٪ كل ساعة يعني أنه يجب أن نضرب الناتج في ١,٠٥ كل ساعة.

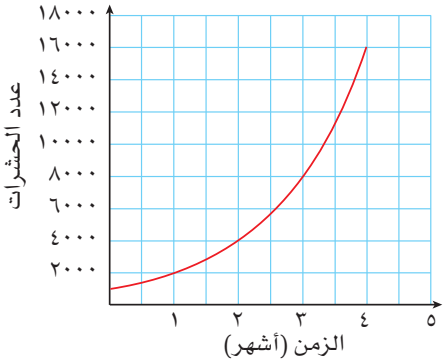
$(١,٠٥)^{١٤}$ = ١,٩٨ و$(١,٠٥)^{١٥}$ = ٢,٠٨

إذن يتضاعف حجم المستعمرة أول مرة بعد مرور ١٥ ساعة.

٦)



٧) أ



ب ٣,٢٥ أشهر

ج ٦٤٠٠٠

٨) أ ٢ ب ٥,٣ ساعات

ج ٦٤ د ٢٠ ساعة

٩) عند الساعة ٨:٠٥ صباحًا يكون عدد البكتيريا ٣٢.

أ عند الساعة ٨:١٥ أصبح العدد ٣٢٧٦٨ بكتيريا.

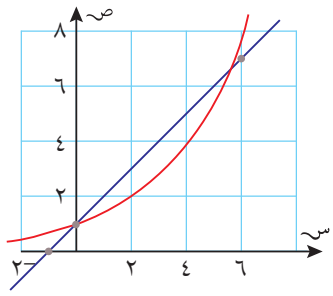
ب قتلت عملية التنظيف ٩٩,٩٪ منها، وأبقت على ٣٣ بكتيريا مُقرَّبة إلى أقرب عدد صحيح. عند الساعة ٨:٣٠ سيكون عدد البكتيريا ١٠٨١٣٤٤

إجابات تمارين نهاية الوحدة

١) أ

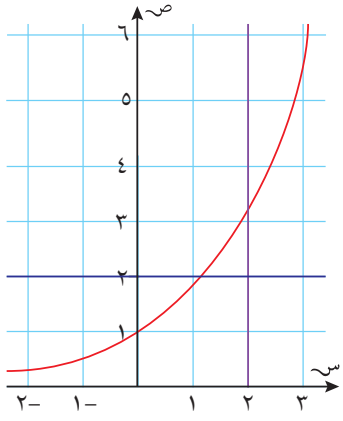
س	−٢	−١	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦
$(١,٤)^{س}$	٠,٥١	٠,٧١	١,٠٠	١,٤٠	١,٩٦	٢,٧٤	٣,٨٤	٥,٣٨	٧,٥٣

ب ، ج



د يوجد حلاّن: س = ١ ،
س ≈ ٥,٦

٢) أ



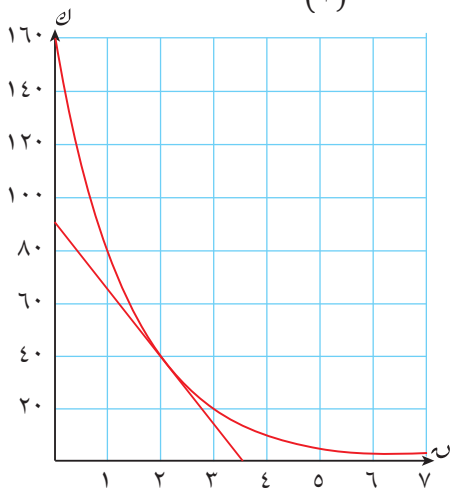
يُوضِّح التمثيل البياني أيضًا حلّ الجُزئيّتين ب و ج

ب ٣,٢٤

ج ١,١٧٩ (إجابة مثل ١,٢ تكون مقبولة أيضًا)

٣) أ (١) ع = ١٦٠ ، ف = ١٠ ، ر = ٢,٥

(٢)



ب لأن م = ك، فإن
ك = ١٦٠ − ك، أي أنّ:
٢ك = ١٦٠ أو ك = ٨٠؛
ولكن ك = ١٦٠ / ٢ن، أي أنّ:
٨٠ = ١٦٠ / ٢ن، مما يعني
أن ٢ن = ١٦٠ / ٨٠ = ٢.
∴ ن = ١

إجابات تمارين كتاب النشاط – الوحدة الخامسة عشرة

تمارين ١٥-١

١)

س	−٢	−١	٠	١	٢
$(٦)^{س}$	٠,٠٣	٠,١٧	١	٦	٣٦
$(٢,٥)^{س}$	٠,١٦	٠,٤	١	٢,٥	٦,٢٥

٢) ٤

٣) أ

س	−٣	−٢	−١	٠	١	٢	٣
$٥^{س}$	٠,٠٠٨	٠,٠٤	٠,٢	١	٥	٢٥	١٢٥
$(\frac{١}{٥})^{س} = (٠,٢)^{س}$	١٢٥	٢٥	٥	١	٠,٢	٠,٠٤	٠,٠٠٨

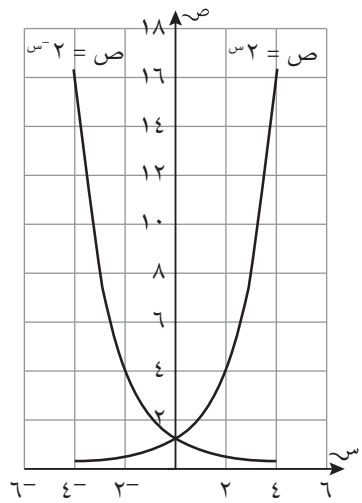
ب القيَم في صفَّي الجدول مُتعاكِسة.

٤) ١٠

تمارين ١٥-٢

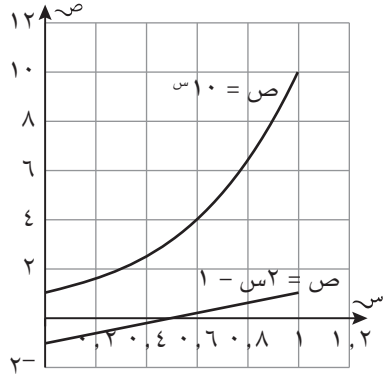
١) أ

س	−٤	−٣	−٢	−١	٠	١	٢	٣	٤
ص = $٢^{س}$	٠,٠٦٢٥	٠,١٢٥	٠,٢٥	٠,٥	١	٢	٤	٨	١٦
ص = $٢^{-س}$	١٦	٨	٤	٢	١	٠,٥	٠,٢٥	٠,١٢٥	٠,٠٦٢٥

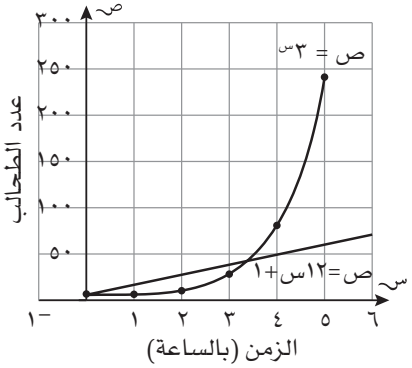


ب

س	٠	٠,٢	٠,٤	٠,٦	٠,٨	١
ص = $١٠^{س}$	١	١,٥٨	٢,٥١	٣,٩٨	٦,٣١	١٠
ص = $٢^{س}$ − ١	−١	−٠,٦	−٠,٢	٠,٢	٠,٦	١



٢) أ ، ب (١)

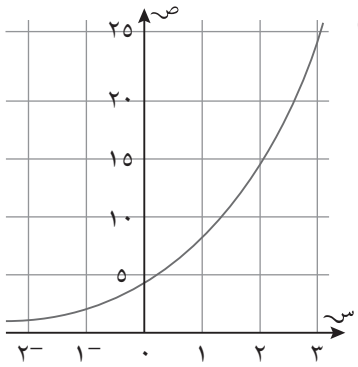


ب (٢) ١٢ بالساعة

ج (١) ≈ ٣,٤ ساعات

(٢) ≈ ٤٢

٣)



٤) ص = $٥^{س}$

٥) أ ص = $٣^{س}$: (٤)

ب ص = $٣^{-س}$: (٢)

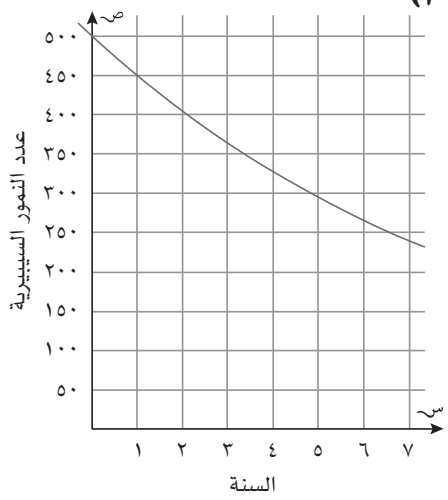
ج ص = $٥^{س}$: (٣)

د ص = $(١,٢)^{-س}$: (١)

تمارين ١٥-٣

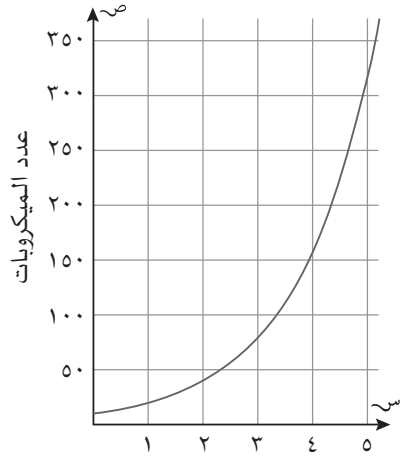
١) بعد ١٠ سنوات سيكون عدد السكان $٤٢٦٧٠٠٠ \times (١.٠٤)^{١٠}$ = ٦٣١٦٢٠٢ نسمة (مُقرّبة إلى أقرب عدد كامل).

٢)



٣) ٢٦٩٠٠٠ ريال عُماني
(مقرّبًا إلى أقرب ألف)

٤)



ارسم المستقيم ص = ١٠٠، الذي سيتقاطع مع المنحنى عند نقطة إحداثيّها السيني يُمثّل الإجابة. الإحداثي السيني لنقطة التقاطع يساوي ٣ دقائق و٢٠ ثانية تقريبًا (أي إجابة بين ٣ دقائق و١٥ ثانية و٣ دقائق و٢٥ ثانية تعتبر مقبولة).

إجابات تمارين مُتنوِّعة

١) أ

س	−٣	−٢	−١	٠	١	٢	٣
$٤^{س}$	٠,٠٠٨	٠,٠٤	٠,٢	١	٥	٢٥	١٢٥
$\left(\frac{١}{٤}\right)^{س} = (٠,٢٥)^{س}$	٦٤	١٦	٤	١	٠,٢٥	٠,٠٦٢٥	٠,٠١٥٦٢٥

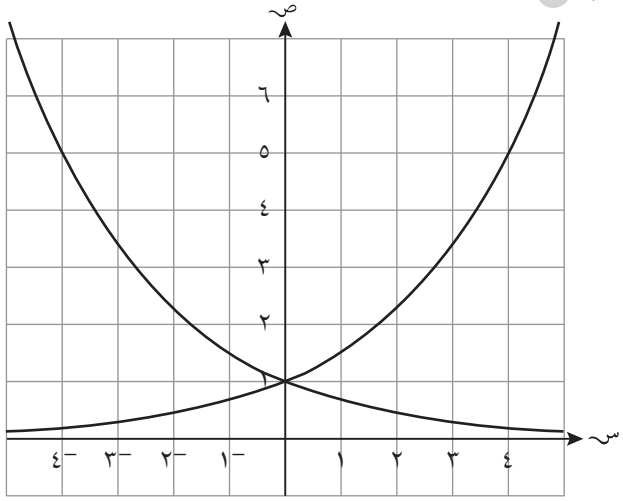
ب القيَم في صفَّي الجدول مُتعاكِسة.

٢)

ن	$ن^{٢}$	$(١,٦)^{ن}$
١	١	١,٦
٢	٤	٢,٥٦
٣	٩	٤,٠٩٦
٤	١٦	٦,٥٥٣٦
٥	٢٥	١٠,٤٨٥٧٦
٦	٣٦	١٦,٧٧٧٢٢
٧	٤٩	٢٦,٨٤٣٥٥
٨	٦٤	٤٢,٩٤٩٦٧
٩	٨١	٦٨,٧١٩٤٨
١٠	١٠٠	١٠٩,٩٥١٢

ستصبح $(١,٦)^{ن}$ أكبر من قيَم $ن^{٢}$ لأوّل مرَّة عندما ن = ١٠

٣) أ



ب التمثيلان البيانيّان مُتماثِلان حول المحور الصادي.

٤)

أ

ن	٢٠٠٠ × (١,٠٥)^{ن}
١	٢١٠٠
٢	٢٢٠٥
٣	٢٣١٥
٤	٢٤٣١
٥	٢٥٥٣

ب

ن	٢٠٠٠ × (٠,٩٥)^{ن}
١	١٩٠٠
٢	١٨٠٥
٣	١٧١٥
٤	١٦٢٩
٥	١٥٤٨

٥) ٦٥٦١ ريالاً عُمانيًّا.

تمارين المراجعة:
النموّ الأُسّي والاضمحلال الأُسّي

١) لكل جُزئيَّة في التمرين:

(١) أكمل جدول القيَم في الفترة $-٣ \leqslant س \leqslant ٣$

س	-٣	-٢	-١	٠	١	٢	٣
ص							

(٢) ارسم التمثيل البياني.

أ $ص = ٢^{س}$ ب $ص = ٣^{س}$ ج $ص = \left(\frac{١}{٢}\right)^{س}$ د $ص = ٣^{-س}$

هـ $ص = ٢^{-س}$ و $ص = (١,٥)^{س}$ ز $ص = (١,٥)^{-س}$ ح $ص = (٠,٤)^{س}$

٢) في المُتتالية $١,٢^{ن}$:

أ عند أي عدد صحيح من قيَم ن ستتجاوز المُتتالية العدد ٦ لأوَّل مرَّة؟

ب متى تتجاوز المتتالية العدد ٤٠ لأول مرة؟

٣) في المُتتالية $(٠,٩٩)^{ن}$:

أ عند أي عدد صحيح من قيَم ن ستقلّ قيمة حد المُتتالية عن العدد ٠,٥ لأوَّل مرَّة؟

ب متى ستقلّ قيمة حدّ المُتتالية عن العدد ٠,١ لأوَّل مرَّة؟

٤) في المُتتاليتَين $(١,١)^{ن}$، $١٠ - (١,١)^{ن}$:

أ أيُّهما أكبر عندما ن = ٥؟

ب أيُّهما أكبر عندما ن = ١٠٠؟

ج عند أيّ قيمة للعدد الصحيح ن ستصبح قيَم $(١,١)^{ن}$ أكبر من $(١٠ - (١,١)^{ن})$ لأوَّل مرَّة؟

٥) لديك مُتتاليتان: المُتتالية (أ) حدّها العام $٣ن^{٣}$، والمُتتالية (ب) حدّها العام $٢^{ن}$

يُبيّن الجدول التالي الحدود الأولى في كلّ من المُتتاليتَين بحيث تلاحظ أن قيَم $٣ن^{٣}$ أكبر من $٢^{ن}$:

ن	$٣ن^{٣}$	$٢^{ن}$
١	٣	٢
٢	٢٤	٤
٣	٨١	٨
٤		
٥		

عند أي قيمة للعدد الصحيح ن ستصبح قيَم المتتالية (أ) أكبر من قيَم المتتالية (ب) لأول مرّة؟

٦) أ أكمل جدول القيَم للدالّة ص = ٢^{س} في الفترة $-٢ \leqslant$ س $\leqslant ٤$، وارسم تمثيلها البياني:

س	-٢	$-١,٥$	-١	$-٠,٥$	٠	١	٢	٣	٤
ص = ٢^{س}									

ب استخدم التمثيل البياني لتجد قيمة تقريبية لـ ٢^{٣,٥}

ج استخدم التمثيل البياني لتجد قيمة تقريبية لـ ٢$^{-٠,٥}$

٧) تتمثَّل درجة حرارة كوب قهوة بالصيغة ص = ٧٥ × (١,١)$^{-س}$ + ٢٠، حيث يُمثِّل ص درجة الحرارة بالدرجة السيليزية (المئوية) ويُمثِّل س الزمن بالدقائق، احسب درجة حرارة القهوة بعد:

أ ١ دقيقة

ب ١٠ دقائق

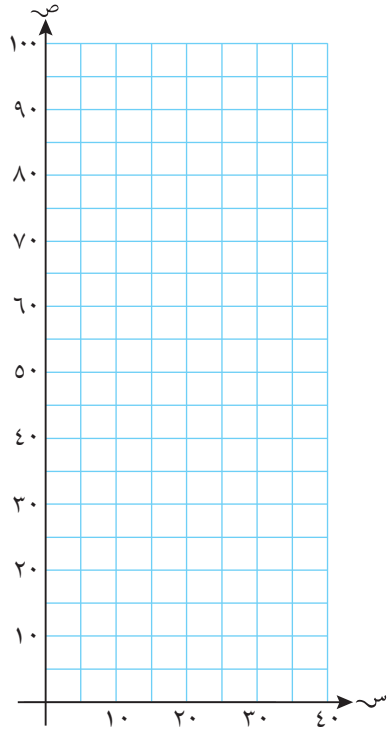
ج ٦٠ دقيقة

د ٢ ساعة

هـ ٣ ساعات

و أنشئ جدول قيَم في الفترة ٠ $\leqslant$ س $\leqslant$ ٤٠، بحيث تزداد قيَم س خمسة خمسة (٠، ٥، ١٠، ١٥، ...)

ز ارسم النقاط على تمثيل بياني محوراه يُشبهان المحورَين المُوضَّحين في الشكل التالي:



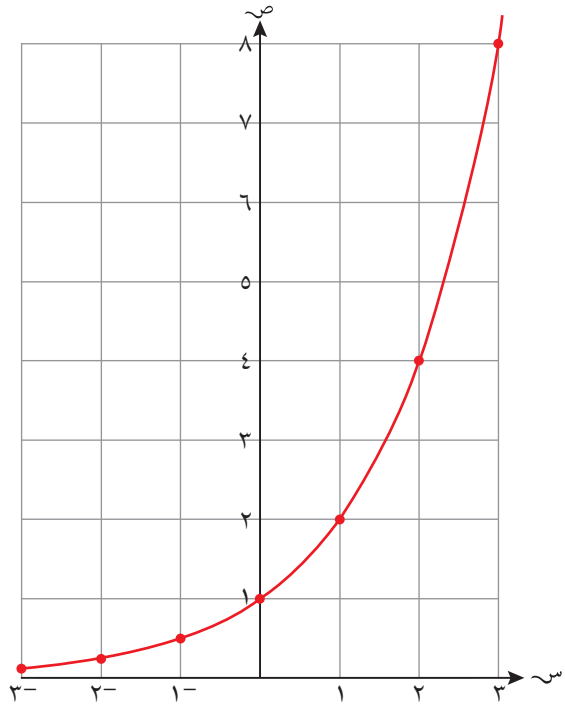
إجابات تمارين المُراجعة:

النموّ الأُسّي والاضمحلال الأُسّي

١) **أ** (١)

س	−٣	−٢	−١	٠	١	٢	٣
ص	٠,١٢٥	٠,٢٥	٠,٥	١	٢	٤	٨

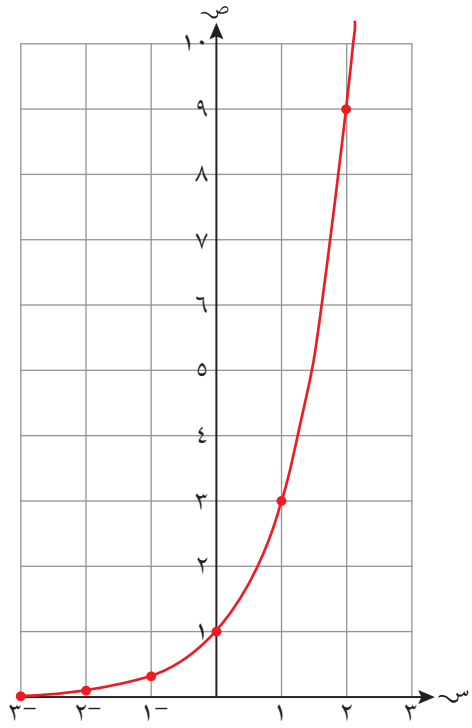
(٢)



ب (١)

س	−٣	−٢	−١	٠	١	٢	٣
ص	٠,٠٣٧	٠,١١١	٠,٣٣٣	١	٣	٩	٢٧

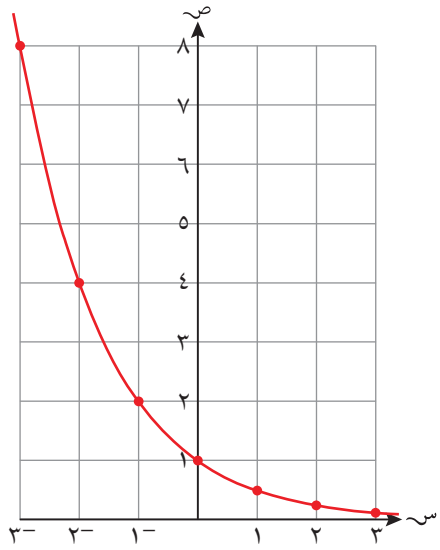
(٢)



ج (١)

س	٣-	٢-	١-	٠	١	٢	٣
ص	٨	٤	٢	١	٠,٥	٠,٢٥	٠,١٢٥

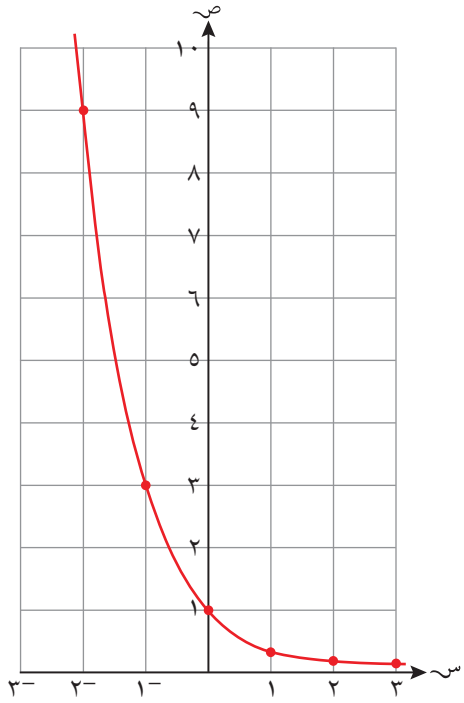
(٢)



د (١)

س	−٣	−٢	−١	٠	١	٢	٣
ص	٢٧	٩	٣	١	٠,٣٣٣	٠,١١١	٠,٠٣٧

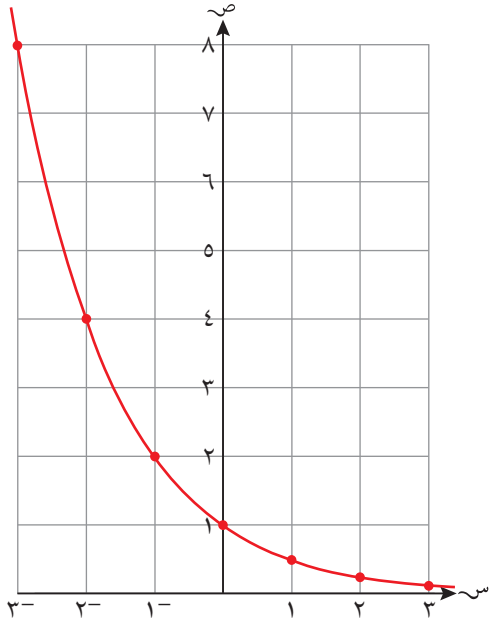
(٢)



هـ (١)

س	−٣	−٢	−١	٠	١	٢	٣
ص	٨	٤	٢	١	٠,٥	٠,٢٥	٠,١٢٥

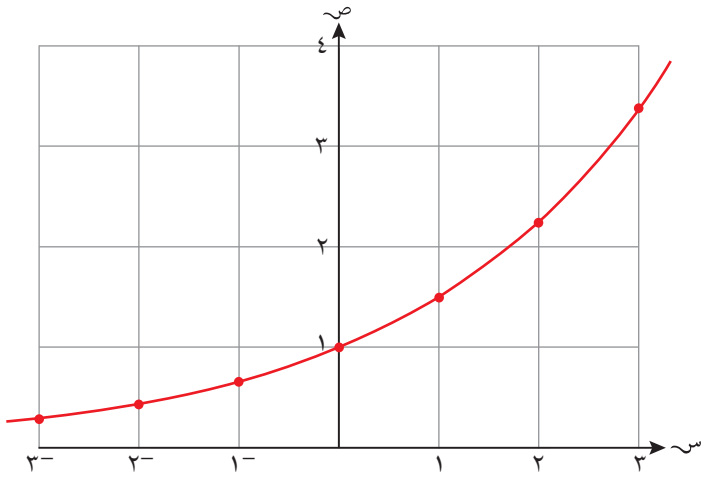
(٢)



و (١)

س	−٣	−٢	−١	٠	١	٢	٣
ص	٠,٢٩٦	٠,٤٤٤	٠,٦٦٧	١	١,٥	٢,٢٥	٣,٣٧٥

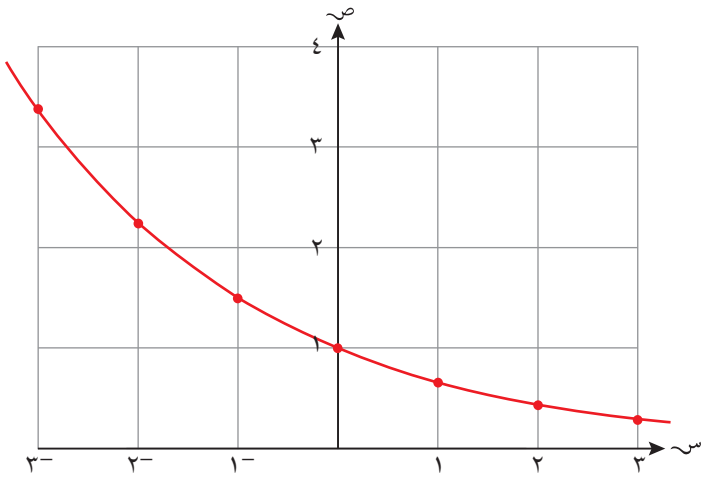
(٢)



ز (١)

س	−٣	−٢	−١	٠	١	٢	٣
ص	٣,٣٧٥	٢,٢٥	١,٥	١	٠,٦٦٧	٠,٤٤٤	٠,٢٩٦

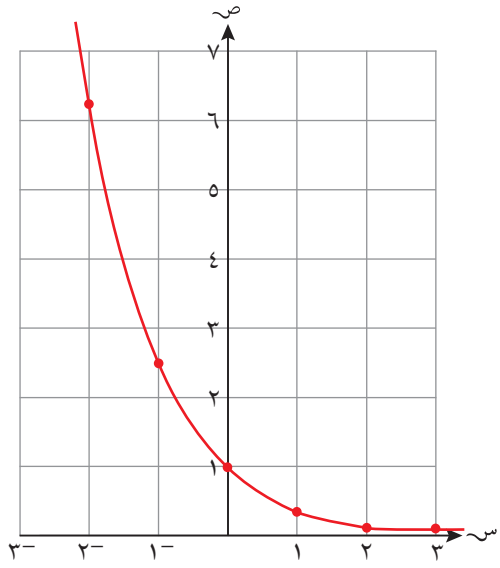
(٢)



ح (١)

س	−٣	−٢	−١	٠	١	٢	٣
ص	١٥,٦٢٥	٦,٢٥	٢,٥	١	٠,٤	٠,١٦	٠,٠٦٤

(٢)



٢) أ ١٠ ب ٢١

٣) أ ٦٩ ب ٢٣٠

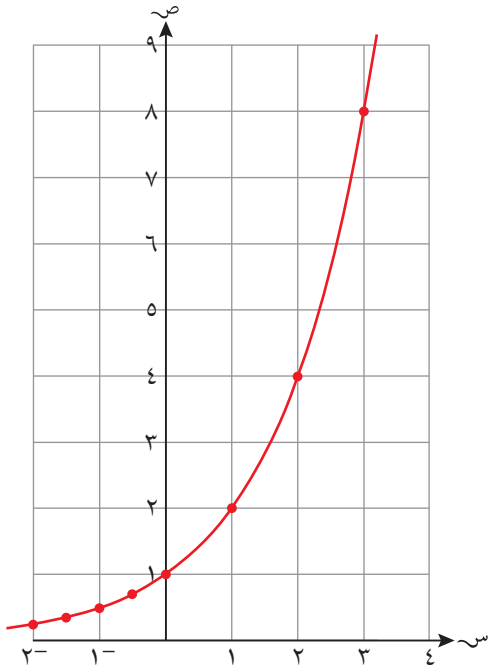
٤) أ المتتالية (ب) ب المتتالية (أ) ج ١٦، ١٧

٥) ١٣

ن	$ن^3$	$2^ن$
١	٣	٢
٢	٢٤	٤
٣	٨١	٨
٤	١٩٢	١٦
٥	٣٧٥	٣٢
٦	٦٤٨	٦٤
٧	١٠٢٩	١٢٨
٨	١٥٣٦	٢٥٦
٩	٢١٨٧	٥١٢
١٠	٣٠٠٠	١٠٢٤
١١	٣٩٩٣	٢٠٤٨
١٢	٥١٨٤	٤٠٩٦
١٣	٦٥٩١	٨١٩٢

٦) أ

س	−٢	−١,٥	−١	−٠,٥	٠	١	٢	٣	٤
ص	٠,٢٥	٠,٣٥٤	٠,٥	٠,٧٠٧	١	٢	٤	٨	١٦



ب ١١,٣

ج ٠,٧

٧) أ ٨٨,٢° س

ب ٤٨,٩° س

ج ٢٠,٢° س

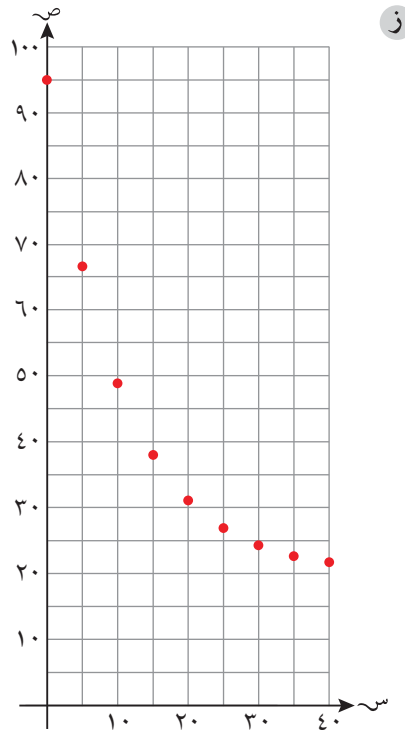
د ٢٠,٠° س

هـ ٢٠,٠° س

و

س	٠	٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠
ص	٩٥,٠	٦٦,٦	٤٨,٩	٣٨,٠	٣١,١	٢٦,٩	٢٤,٣	٢٢,٧	٢١,٧

ز



الوحدة السادسة عشرة: المساحة والحجم

نظرة عامَّة

تعتبر هذه الوحدة كبيرة نسبيًّا ويمكنك أن تقسمها إلى جُزءَين بسهولة: الأشكال ثنائية الأبعاد والأشكال ثلاثية الأبعاد. كما أنه من المفيد الإشارة إلى أن مفاهيم الجزء الثاني تُسهِم في تعميق مفاهيم الجزء الأوَّل.

مُخطَّط توزيع الحصص

الدرس	الموضوع	عدد الحصص المُقترح	الأهداف التعليمية	المفردات
١٦–١	محيط ومساحة الأشكال ثنائية الأبعاد	٣	٩–٣ يحل مسائل تتضمّن محيط ومساحة الأشكال المركّبة ثنائية الأبعاد. ملاحظة: ينبغي أن يكون الطلبة قادرين على إيجاد الناتج بدلالة π، أو بصورة مقرّبة.	المحيط، المساحة
١٦–٢ (PPT ١٦–١)	محيط الدائرة ومساحتها	٥	٩–١ يوجد طول القوس ومساحة القطاع في صورة كسر من محيط الدائرة ومساحتها. ملاحظة: ينبغي أن يكون الطلبة قادرين على تقديم الناتج بدلالة π، أو بصورة مقرّبة.	محيط الدائرة، القطاع، القوس، نصف الدائرة، باي (π)، العدد غير النسبي
١٦–٣ (PPT ١٦–٢)	مساحة الأشكال ثلاثية الأبعاد وحجمها	٦	٩–٢ يوجد حجم ومساحة سطح المنشور والأسطوانة والكرة والهرم والمخروط ويرسم ويميِّز شبكات المجسمات. ملاحظة: ينبغي أن يكون الطلبة قادرين على تقديم الناتج بدلالة π، أو بصورة مقرّبة. ٦–٤ يستخدم الآلة الحاسبة بكفاءة ويطبِّق الطرق المناسبة للتحقّق من الدقة. مثلاً، يستخدم ذاكرة الآلة الحاسبة لتجنّب تقريب الأرقام قبل إتمام العمليّة الحسابية. ٩–٣ يحل مسائل تتضمّن المساحات السطحية وحجوم المُجسَّمات المركّبة. ملاحظات: • ينبغي أن يكون الطلبة قادرين على إيجاد الناتج بدلالة π، أو بصورة مقرّبة وذلك عند دراسة الكرة والمخروط والأسطوانة. • عند تقويم هذا الهدف يتم إدراج قوانين حساب الحجم والمساحة السطحية للمجسمات للاستعانة بها في الحل.	المجسَّم، الشبكة، الرؤوس، الوجه، المساحة السطحية، الحجم، القمَّة، الراسم، متوازي المستطيلات، المنشور، المقطع العرضي، الأسطوانة، الهرم، الكرة.

تقديم الموضوع

أبدأ هذه الوحدة من خلال عرض نشاطات عملية مُتعلِّقة بالقياس، حيث تقوم بتكليف الطلبة بتقدير مساحات عدد من الأشكال المختلفة، ثم يقيسون المحيط والأبعاد المطلوبة ليجدوا القياسات الفعلية لتلك المساحات.

التفكير في الموضوع

المساحة: غالبًا ما يخلط الطلبة بين صيَغ المساحة والمحيط فمثلاً م = π × نق^{٢}، ح = ٢ × π × نق، لذا ذكِّرهم بأنَّ وحدة قياس المساحة هي دائمًا 'تربيع' ؛ مثل م^{٢}، وقد يساعدهم ذلك على ربط صيغة المساحة بالصيغة التي تحتوي على الوحدة 'المُربَّعة'.

كسور الدائرة: غالبًا ما تتَّسم المسائل التي تتعامل مع كسور الدائرة بالصعوبة، لذلك يُفضَّل أن تمنح الطلبة الوقت الكافي للحل، وقد أُدرِجت الأمثلة التي تتضمَّن الأقواس والقطاعات الدائرية في الدرس ١٦-٢ من كتاب الطالب، وفي التمارين ١٦-٢-د.

الشبكات: يستغرق إعداد الشبكات بعض الوقت، لكنَّ إنشاء شبكات يمكن طيّها وإلصاقها لتصبح أشكالاً ثلاثية الأبعاد يُعتبَر عامل تشويق للطلبة، لذا شجِّعهم على استكشاف خيارات مختلفة لشبكات الشكل نفسه، فهناك على سبيل المثال، ١١ شبكة مختلفة للمُكعَّب.

الهرم والمخروط والكرة: تأكَّد من أن الطلبة يمكنهم استخدام دوال: التربيع والتكعيب والجذر الموجودة على آلاتهم الحاسبة قبل التعامُل معها، ويمكنك استخدم صورة هرم اللوفر المُدرجة في مُقدِّمة الوحدة مُنطلَقًا للحديث عن المساحة السطحية وعن الحجم، وناقش الطلبة في (المساحة السطحية - مساحة القاعدة) للزجاج الذي نحتاج إليه لصنع الهرم، وفي مقدار الحيّز (الحجم) داخل هذا الهرم.

الإجابة الدقيقة بدلالة پاي (π)

تتطلَّب بعض التمارين أن تكون الإجابات دقيقة ومُعطاة بدلالة پاي (π)، ومن الضروري أن يدرك الطلبة أن أي إجابة عشرية عن السؤال الذي يتضمَّن العدد پاي ستكون مُقرَّبة، لأن پاي عدد غير نسبي، والطريقة الوحيدة لتجنُّب خسارة الدقَّة العلمية هي استخدام الرمز π، وبعد ذلك يمكن لأي شخص أن يستخدم الإجابة في سياق عملي عبر اختيار التقريب المناسب للعدد π والذي يعطيه درجة الدقَّة المطلوبة في الحسابات النهائية، ففي المواقف المُجرَّدة، تُمكِّننا الإجابة الدقيقة بدلالة العدد پاي من مقارنة الإجابات بدقَّة، وهذا أمر ليس بديهيًّا، وخصوصًا عندما تُعطى الإجابة في الصورة العشرية.

المحيط والمساحة والحجم في مواقف من الحياة اليومية

تتَّصف هذه المفاهيم بأنَّها مفاهيم عملية ومن الحياة اليومية وتظهر أهمّيتها في:

- زخرفة المنازل: حساب قياسات أطراف الإطارات، والمساحة المطلوب طلائها، والمساحة السطحية التي يمكن تغطيتها باستخدام لتر واحد من الطلاء، وهكذا.
- يمكن ربط الحجم والسعة باستخدام المياه والتخزين وسعة أوعية حفظ الطعام، ومن المفيد أن تعرض على الطلبة أوعية مختلفة الأشكال لها السعة نفسها، وقد يكون لديهم إدراك أن الوعاء الواسع والقصير يتَّسع لنفس المقدار أو أكثر ممّا يتَّسعه الوعاء الضيّق والطويل.

يمكنك أن تُجري تجربة ممتعة في الصف مُستخدِمًا أسطوانة زجاجية وشكلًا زجاجيًّا مُدبَّبًا (مثل المخروط)، ثم تطلب إلى الطلبة أن يقدّروا ويبيّنوا موقع 'نصف' الشكل، وتطلب إليهم أن يقيسوا ويقارنوا، ستصل معهم إلى أنّ الشكل المُدبَّب يبيّن بوضوح ارتفاعًا أكثر ممَّا توقّعوه، لأن سطح مقطع الوعاء الأوسع يتَّسع أكثر من سطح القعر الأضيق.

توسيع الموضوع

قرأ الطلبة ضمن مُقدِّمة الوحدة في كتاب الطالب اختلاف نقاط انطلاق العدّائين في الجري حول المسارات المختلفة، وذلك يرجع إلى أن أطوال المسارات مختلفة، ولتوضيح ذلك اطلب إليهم أن يرسموا شكلاً بيضاويًّا مُقسَّمًا إلى مسارات، وأن يجدوا طرقًا لحساب الفرق بين أطوال المسارات، ودعهم بعد ذلك يقرِّروا مواقع نقاط انطلاق العدّائين وتحديدها حتى يركض كل منهم نفس المسافة على نفس المسار.

ناقش مثلاً سبب تحديد نقطة الانطلاق في سباق التناوب ٤ × ٤٠٠ متر، بينما يركض العدّاؤون داخل مساراتهم بعد مسافة مُحدَّدة، هل يعطي ذلك أفضلية لبعض العدّائين؟

زوِّد الطلبة بمسائل متنوّعة عن المساحة بحيث يستخدمون فيها مجموعة من الأشكال لتغطية المساحة، كأن تطرح المسألة التالية: يراد تغطية جدار مستطيل عرضه ٨,٥ م وارتفاعه ٤ م بألواح خشبية، أبعاد كل لوح منها ٢,٤ م في ١,٢ م. ما أقلّ عدد من الألواح التي يمكنك أن تستخدمها لتغطية الجدار؟

اطرح أسئلة عن الحجم والسعة مثل: يرغب أحمد بوضع وعاء في ركن ساحة المنزل لجمع مياه الأمطار داخل غرفة ارتفاعها ٣.٤ م عن سطح الأرض، بحيث يرتكز الوعاء على قاعدة خرسانية أبعادها ١,٥ م في ١,٢ م، ما أبعاد أوسع وعاء أسطواني يمكن أن يستخدمه أحمد؟ كم لترًا من الماء يتَّسع هذا الوعاء؟

أمثلة من شرائح عرض توضيحي إلكتروني (PPT)

المثالان الآتيان مُتوفِّران على شرائح عرض توضيحي إلكتروني (PPT) مع حلول مُفصَّلة خطوة بخطوة لتقديم المفاهيم وإظهار العمل بها:

- PPT ١٦-١ القوس والقطاع الدائري
- PPT ١٦-٢ الكرة

العرض التوضيحي الإلكتروني (PPT) ١٦-١ القوس والقطاع الدائري

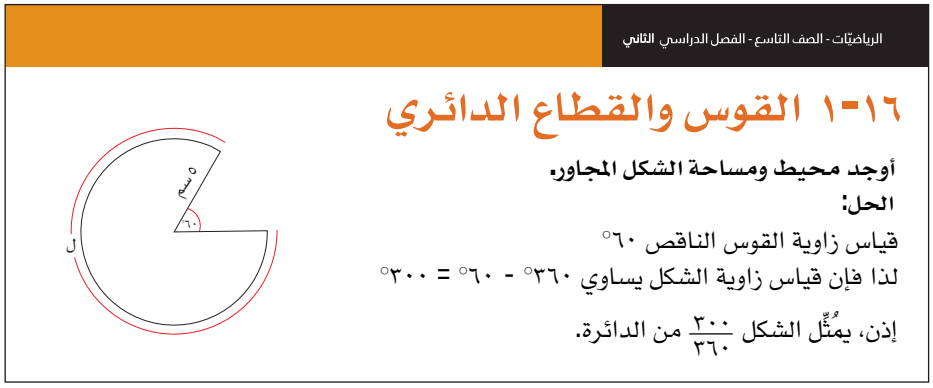
اعرض الشريحة ١

نقطة نقاش ١

أي كسر من الدائرة تحتوي عليه المسألة؟

يجب أن يدرك الطلبة أنهم بحاجة إلى إيجاد كسر الدائرة المُعطى أوَّلاً حتى يتمكّنوا من حساب محيط ومساحة الشكل، قياس زاوية القطاع الدائري الناقص ٦٠°، مما يعني أن قياس زاوية القطاع المُتبقّي هي ٣٦٠° – ٦٠° = ٣٠٠°، وهذا يعني أن الشكل يُمثِّل $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ من الدائرة.

اعرض الشريحة ٢



نقطة نقاش ٢

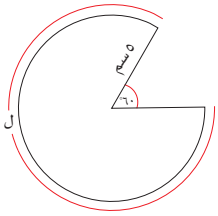
ما هي الأطوال التي تُشكِّل المحيط؟

عند إيجاد الطلبة محيط الأشكال الدائرية، يعتبر بعضهم أن المحيط هو القسم الذي يتضمَّن الأجزاء المنحنية فقط، وينسون نصفَي القطر.

اعرض الشريحة ٣

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٦-١ القوس والقطاع الدائري



أوجد محيط ومساحة الشكل المجاور.

الحل:

قياس زاوية القوس الناقص ٦٠°

لذا فإن قياس زاوية الشكل يساوي ٣٦٠° - ٦٠° = ٣٠٠°

إذن، يمثّل الشكل $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ من الدائرة.

المحيط = ل + (٢ × نق)

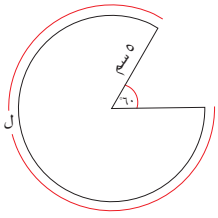
كيف نحسب ل؟

يمكنك أن تستخدم ألواح العرض وتطلب إلى الطلبة أن يتنبّؤوا بما سيظهر في الشريحة التالية.

اعرض الشريحة ٤

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٦-١ القوس والقطاع الدائري



أوجد محيط ومساحة الشكل المجاور.

الحل:

قياس زاوية القوس الناقص ٦٠°

لذا فإن قياس زاوية الشكل يساوي ٣٦٠° - ٦٠° = ٣٠٠°

إذن، يمثّل الشكل $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ من الدائرة.

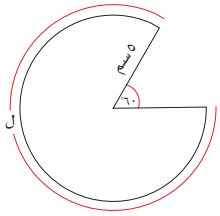
المحيط = ل + (٢ × نق)

ل = $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × المحيط الكامل للدائرة

والآن عوِّض في المعادلة لتجد الإجابة.

اعرض الشريحة ٥

١٦-١ القوس والقطاع الدائري



أوجد محيط ومساحة الشكل المجاور.

الحل:

قياس زاوية القوس الناقص ٦٠°

لذا فإن قياس زاوية الشكل يساوي ٣٦٠° - ٦٠° = ٣٠٠°

إذن، يمثِّل الشكل $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ من الدائرة.

المحيط = ل + (٢ × نق)

ل = $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × المحيط الكامل للدائرة

= $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × ١٠π = $\frac{٥٠π}{٦}$ = $\frac{٢٥π}{٣}$

نقطة نقاش ٣

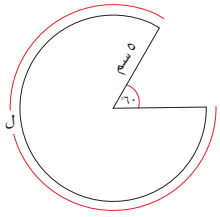
غالبًا ما يكون مُفيدًا أن تستخدم الرمز π حتى تصل إلى الحسابات النهائية لتتجنَّب كتابة كسر عشري طويل وتتجنَّب بالتالي الخطأ في التقريب.

ماذا سنفعل الآن؟

أضف طول نصف القطر مرَّتَين.

اعرض الشريحة ٦

١٦-١ القوس والقطاع الدائري



أوجد محيط ومساحة الشكل المجاور.

الحل:

قياس زاوية القوس الناقص ٦٠°

لذا فإن قياس زاوية الشكل يساوي ٣٦٠° - ٦٠° = ٣٠٠°

إذن، يمثِّل الشكل $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ من الدائرة.

المحيط = ل + (٢ × نق)

ل = $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × المحيط الكامل للدائرة

= $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × ١٠π = $\frac{٥٠π}{٦}$ = $\frac{٢٥π}{٣}$

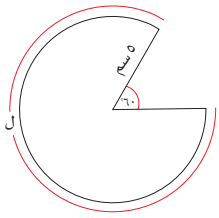
القطع المستقيمة = ٢ × نق = ٢ × ٥ = ١٠

والآن ضع كل الحلول معًا.

اعرض الشريحة ٧

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٦-١ القوس والقطاع الدائري



أوجد محيط ومساحة الشكل المجاور.

الحل:

قياس زاوية القوس الناقص ٦٠°

لذا فإن قياس زاوية الشكل يساوي ٣٦٠° - ٦٠° = ٣٠٠°

إذن، يمثِّل الشكل $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ من الدائرة.

المحيط = ل + (٢ × نق)

ل = $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × المحيط الكامل للدائرة

= $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × π١٠ = $\frac{π٥٠}{٦}$ = $\frac{π٢٥}{٣}$

القطع المستقيمة = ٢ × نق = ٢ × ٥ = ١٠

إذن، المحيط = $\frac{π٢٥}{٣}$ + ١٠ = ... ٣٦,١٧٩

نقطة نقاش ٤

كيف يمكننا أن نكتب الإجابة؟

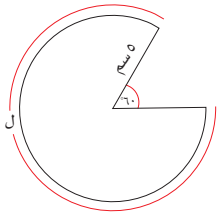
يمكن أن تكتب الإجابة بدلالة پاي (π) فتكون دقيقة، ويمكن كتابتها أيضًا في صورة كسر عشري.

ويمكن أيضًا تقريب الإجابة (ربما إلى ٣ أرقام معنوية).

اعرض الشريحة ٨

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٦-١ القوس والقطاع الدائري



أوجد محيط ومساحة الشكل المجاور.

الحل:

قياس زاوية القوس الناقص ٦٠°

لذا فإن قياس زاوية الشكل يساوي ٣٦٠° - ٦٠° = ٣٠٠°

إذن، يمثِّل الشكل $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ من الدائرة.

المحيط = ل + (٢ × نق)

ل = $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × المحيط الكامل للدائرة

= $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × π١٠ = $\frac{π٥٠}{٦}$ = $\frac{π٢٥}{٣}$

القطع المستقيمة = ٢ × نق = ٢ × ٥ = ١٠

إذن، المحيط = $\frac{π٢٥}{٣}$ + ١٠ = ... ٣٦,١٧٩

الإجابة: ٣٦,٢ سم (٣ أرقام معنوية)

كلتاهما إجابة نهائية ممكنة.

نقطة نقاش ٤

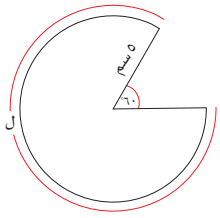
ما المعلومات التي نحتاج إليها لنحسب مساحة الشكل؟

اعرض الشريحة ٩

١-١٦ القوس والقطاع الدائري

أوجد محيط ومساحة الشكل المجاور.

الحل:



قياس زاوية القوس الناقص ٦٠°

لذا فإن قياس زاوية الشكل يساوي ٣٦٠° - ٦٠° = ٣٠٠°

إذن، يمثّل الشكل $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ من الدائرة.

المحيط = ل + (٢ × نق)

ل = $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × المحيط الكامل للدائرة

= $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × π١٠ = $\frac{π٥٠}{٦}$ = $\frac{π٢٥}{٣}$

القطع المستقيمة = ٢ × نق = ٢ × ٥ = ١٠

إذن، المحيط = $\frac{π٢٥}{٣}$ + ١٠ = ... ٣٦,١٧٩

الإجابة: ٣٦,٢ سم (٣ أرقام معنوية)

مساحة الدائرة = π × نق^{٢}

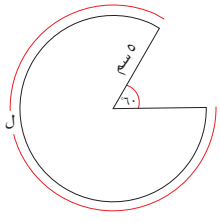
ما العمل الآن؟ نحن فعليًّا لا نريد مساحة الدائرة كاملة، بل نريد مساحة جزء من الدائرة كما سبق.

اعرض الشريحة ١٠

١-١٦ القوس والقطاع الدائري

أوجد محيط ومساحة الشكل المجاور.

الحل:



قياس زاوية القوس الناقص ٦٠°

لذا فإن قياس زاوية الشكل يساوي ٣٦٠° - ٦٠° = ٣٠٠°

إذن، يمثّل الشكل $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ من الدائرة.

المحيط = ل + (٢ × نق)

ل = $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × المحيط الكامل للدائرة

= $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × π١٠ = $\frac{π٥٠}{٦}$ = $\frac{π٢٥}{٣}$

القطع المستقيمة = ٢ × نق = ٢ × ٥ = ١٠

إذن، المحيط = $\frac{π٢٥}{٣}$ + ١٠ = ... ٣٦,١٧٩

الإجابة: ٣٦,٢ سم (٣ أرقام معنوية)

مساحة الدائرة = π × نق^{٢}

مساحة الشكل = $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × π × ٥^{٢}

اعرض الشريحة ١١

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٦-١ القوس والقطاع الدائري

أوجد محيط ومساحة الشكل المجاور.

الحل:

قياس زاوية القوس الناقص ٦٠°

لذا فإن قياس زاوية الشكل يساوي ٣٦٠° - ٦٠° = ٣٠٠°

إذن، يمثّل الشكل $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ من الدائرة.

المحيط = ل + (٢ × نق)

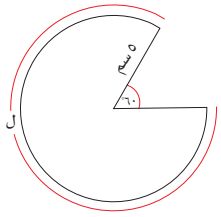
ل = $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × المحيط الكامل للدائرة

= $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × π١٠ = $\frac{π٥٠}{٦}$ = $\frac{π٢٥}{٣}$

القطع المستقيمة = ٢ × نق = ٢ × ٥ = ١٠

إذن، المحيط = $\frac{π٢٥}{٣}$ + ١٠ = ... ٣٦,١٧٩

الإجابة: ٣٦,٢ سم (٣ أرقام معنوية)



مساحة الدائرة = π × نق^{٢}

مساحة الشكل = $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × π × ٥^{٢}

= $\frac{π١٢٥}{٦}$ = ... ٦٥,٤٤٩

والآن بسِّط. كيف سنكتب الإجابة؟

اعرض الشريحة ١٢

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٦-١ القوس والقطاع الدائري

أوجد محيط ومساحة الشكل المجاور.

الحل:

قياس زاوية القوس الناقص ٦٠°

لذا فإن قياس زاوية الشكل يساوي ٣٦٠° - ٦٠° = ٣٠٠°

إذن، يمثّل الشكل $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ من الدائرة.

المحيط = ل + (٢ × نق)

ل = $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × المحيط الكامل للدائرة

= $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × π١٠ = $\frac{π٥٠}{٦}$ = $\frac{π٢٥}{٣}$

القطع المستقيمة = ٢ × نق = ٢ × ٥ = ١٠

إذن، المحيط = $\frac{π٢٥}{٣}$ + ١٠ = ... ٣٦,١٧٩

الإجابة: ٣٦,٢ سم (٣ أرقام معنوية)

٥ سم
٦٠°
ل

مساحة الدائرة = π × نق^{٢}

مساحة الشكل = $\frac{٣٠٠}{٣٦٠}$ × π × ٥^{٢}

الإجابة: = $\frac{π١٢٥}{٦}$ = ... ٦٥,٤٤٩

٦٥,٢ سم^{٢}

(٣ أرقام معنوية)

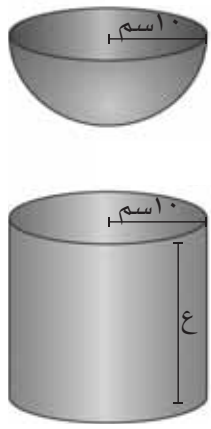
العرض التوضيحي الإلكتروني (PPT) ١٦-٢ الكرة

اعرض الشريحة ١

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٦-٢ الكرة

إذا علمت أن نصف الكرة والأسطوانة أدناه لهما الحجم نفسه،
أوجد الارتفاع (ع) الدقيق للأسطوانة.



نقطة نقاش ١

يجهل بعض الطلبة معنى كلمة 'الدقّة'، فيقومون أوَّلاً بإيجاد حجم نصف الكرة لتعويضه في صيغة حجم الأسطوانة، فإذا أجروا ذلك من خلال حلّ الخطوتَين، ناقشهم لماذا لا تكون الإجابة التي يقدِّمونها دقيقة، ثم اشرح لهم أنَّ معنى 'دقّة الحل' هو عدم تقريب قيمة الإجابة خلال الحسابات أو عند النهاية، وقد يحتاج الطلبة إلى إيجاد طريقة حساب منفردة لحل المسألة. ناقش معهم أهمّية عدم التعويض بقيمة تقريبية لـ π.

تتمثَّل الطريقة الأكثر دقَّة للحصول على إجابة دقيقة للارتفاع (ع) في كتابة معادلة تستخدم كلا الحجمَين، ثم حلّ المعادلة بدلالة ع دون أن تحسب حجم نصف الكرة أوَّلاً.

من المُهمّ الإشارة هنا إلى أن الأشكال ليست مرسومة بقياسات دقيقة.

ما صيغة حجم نصف الكرة؟

اعرض الشريحة ٢

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

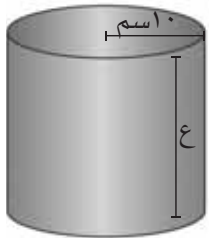
١٦-٢ الكرة

إذا علمت أن نصف الكرة والأسطوانة أدناه لهما الحجم نفسه،
أوجد الارتفاع (ع) الدقيق للأسطوانة.

الحل:

حجم نصف الكرة = $\frac{١}{٢}$ × حجم الكرة

= $\frac{١}{٢} \times \frac{٤}{٣} \times \pi \times$ نق^{٣}



ستُعطى صيغة حجم الكرة إلى الطلبة في الاختبار، لذلك يُفترَض ألَّا يقلقوا إذا لم يتذكّروا هذه الصيغة.

ما صيغة حجم الأسطوانة؟ (عليهم معرفتها).

اعرض الشريحة ٣

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٦-٢ الكرة

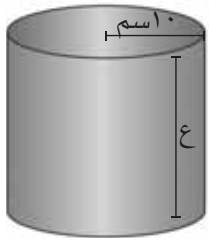
إذا علمت أن نصف الكرة والأسطوانة أدناه لهما الحجم نفسه،
أوجد الارتفاع (ع) الدقيق للأسطوانة.

الحل:

حجم نصف الكرة = $\frac{١}{٢}$ × حجم الكرة

= $\frac{١}{٢} \times \frac{٤}{٣} \times \pi \times$ نق^{٣}

حجم الأسطوانة = $\pi \times$ نق$^{٢} \times$ ع



ماذا سنفعل لاحقًا؟

اعرض الشريحة ٤

١٦-٢ الكرة

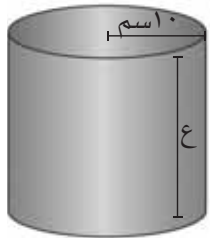
إذا علمت أن نصف الكرة والأسطوانة أدناه لهما الحجم نفسه،
أوجد الارتفاع (ع) الدقيق للأسطوانة.

الحل:

حجم نصف الكرة = $\frac{١}{٢}$ × حجم الكرة

= $\frac{١}{٢} \times \frac{٤}{٣} \times \pi \times$ نق^{٣}

حجم الأسطوانة = $\pi \times$ نق$^{٢} \times$ ع



حجم نصف الكرة = حجم الأسطوانة

$\frac{١}{٢} \times \frac{٤}{٣} \times \pi \times$ نق^{٣} = $\pi \times$ نق$^{٢} \times$ ع

ما هي الإمكانات المُتاحة؟ يمكن أن يقسم الطلبة طرَفي المعادلة على $\pi \times$ نق^{٢}، أو التعويض بقيمة نق = ١٠ أوَّلاً.

اعرض الشريحة ٥

١٦-٢ الكرة

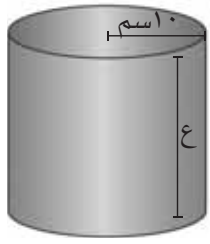
إذا علمت أن نصف الكرة والأسطوانة أدناه لهما الحجم نفسه،
أوجد الارتفاع (ع) الدقيق للأسطوانة.

الحل:

حجم نصف الكرة = $\frac{١}{٢}$ × حجم الكرة

= $\frac{١}{٢} \times \frac{٤}{٣} \times \pi \times$ نق^{٣}

حجم الأسطوانة = $\pi \times$ نق$^{٢} \times$ ع



حجم نصف الكرة = حجم الأسطوانة

$\frac{١}{٢} \times \frac{٤}{٣} \times \pi \times$ نق^{٣} = $\pi \times$ نق$^{٢} \times$ ع

$\frac{١}{٢} \times \frac{٤}{٣} \times \pi \times ١٠^{٣}$ = $\pi \times ١٠^{٢} \times$ ع

والآن يمكن أن نجد قيمة ع. امنح الطلبة الوقت الكافي ليجدوا ذلك.

اعرض الشريحة ٦

١٦-٢ الكرة

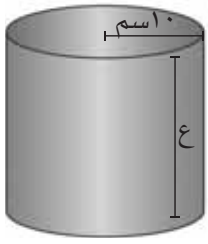
إذا علمت أن نصف الكرة والأسطوانة أدناه لهما الحجم نفسه، أوجد الارتفاع (ع) الدقيق للأسطوانة.

الحل:

حجم نصف الكرة = $\frac{١}{٢}$ × حجم الكرة

= $\frac{١}{٢} \times \frac{٤}{٣} \times \pi \times$ نق^{٣}

حجم الأسطوانة = $\pi \times$ نق$^{٢} \times$ ع



حجم نصف الكرة = حجم الأسطوانة

$\frac{١}{٢} \times \frac{٤}{٣} \times \pi \times$ نق^{٣} = $\pi \times$ نق$^{٢} \times$ ع

$\frac{١}{٢} \times \frac{٤}{٣} \times \pi \times ١٠^{٣} = \pi \times ١٠^{٢} \times$ ع

الإجابة: ع = $\frac{٢٠}{٣}$ سم

المطلوب في السؤال القيمة الدقيقة؛ لذا يجب كتابة الناتج في صورة كسر.

نقطة نقاش ٢

نبِّه الطلبة إلى أن السؤال يتضمَّن وحدات قياس (مُبيَّنة على الشكل)، لذا عليهم التأكُّد من تضمين الإجابة وحدة القياس الصحيحة.

إجابات تمارين كتاب الطالب – الوحدة السادسة عشرة

تمارين ١٦-١

١) أ) ٧ س ب) ١١٧ + ٥
ج) ٤س + ٤ص – ٢
د) ١٢ف + ٢

٢) أ) ١٦ سم ب) ١٢ سم
ج) ٢٥ سم د) ٣٨ سم
هـ) ٣٥ م و) ٢٣ كم

٣) أ) ٥٥ سم^{٢} ب) ١٥ م^{٢}
ج) ١٠ م^{٢} د) ٢,٢٤ سم^{٢}
هـ) ١٦ م^{٢} و) ٧,٨٤ سم^{٢}
ز) ٤٠ سم^{٢} ح) ٤٢ م^{٢}
ط) ٨ سم^{٢} ي) ٥٤ سم^{٢}

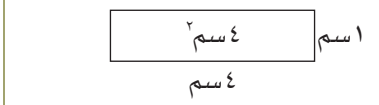
٤) أ) ٥٠ م^{٢} ب) ٥٢,٢٩ م^{٢}
ج) ٣٣,١ سم^{٢} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)
د) ٣٧,٨ سم^{٢} هـ) ٣٦ سم^{٢}
و) ١٤٥,١٦ سم^{٢}
ز) ٥٥,٧ سم^{٢} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

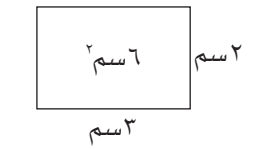
٥) أ) ع = ٦ سم ب) ق = ١٧ سم
ج) أ = ٢,٨٦ سم (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)
د) ب = ٥ سم
هـ) ع = ١٠,٢ سم (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

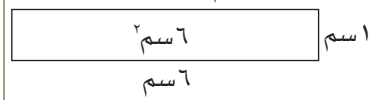
٦) مساحة الساحة الأمامية بالسنتيمتر المُربَّع تساوي
٤٨٠ × ٢٦٠ – ١٧٠ × ٩٠ =
١٠٩٥٠٠ سم^{٢}
مساحة بلاطة واحدة تساوي
٣٠ × ٢٠ = ٦٠٠ سم^{٢}
١٠٩٥٠٠ ÷ ٦٠٠ = ١٨٢,٥، أي تحتاج إلى ١٨٣ بلاطة.

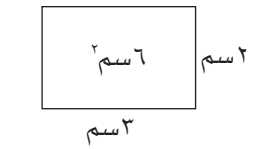
٧) ١٤,١٤ سم × ١٤,١٤ سم

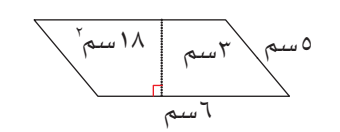
٨) ستختلف إجابات الطلبة:
الإجابات التالية مجرد أمثلة:

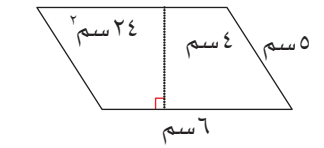
أ)


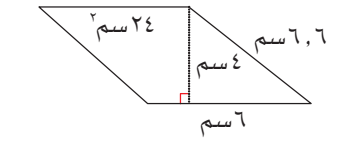


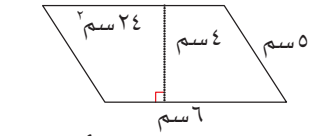
ب)




ج)




د)




٩) المساحة = ٤٤٠ وحدة مُربّعة
المحيط = ١٠٢ وحدة.

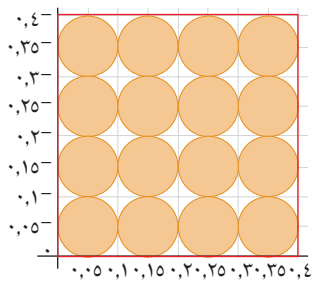
تمارين ١٦-٢-(أ، ب)

١) الإجابات صحيحة لعدد مُكوَّن من ٣ أرقام معنوية.
أ) المساحة = ٥٠,٣ م^{٢}
المحيط = ٢٥,١ م
ب) المساحة = ٧,٥٥ مم^{٢}
المحيط = ٩,٧٤ مم
ج) المساحة = ٠,٥٠٣ م^{٢}
المحيط = ٢,٥١ م
د) المساحة = ٠,٧٨٥ سم^{٢}
المحيط = ٣,١٤ سم
هـ) المساحة = ١,٥٧ كم^{٢}
المحيط = ٤,٤٤ كم
و) المساحة = ١,٢٧ م^{٢}
المحيط = ٤ م (إجابة دقيقة)

٢) الإجابات صحيحة لعدد مُكوَّن من ٣ أرقام معنوية.
أ) المساحة = ٢٥٠ سم^{٢}
ب) المساحة = ١٣,٧ سم^{٢}
ج) المساحة = ٦٨,٣ م^{٢}
د) المساحة = ٥٥,٤ سم^{٢}
هـ) المساحة = ١٥٤ م^{٢}
و) المساحة = ١٤٩ سم^{٢}

٣) ٢٣ كيسًا

٤) مساحة المنطقة البيضاء
= ٢٠٠٠٠ مم^{٢}
مساحة المنطقة الحمراء
= ١٥٩٠٤٣ مم^{٢}

٥)


مساحة المُربَّع تساوي ٤ , ٠ ٢
ومساحة كل دائرة تساوي
π × (٠ , ٠٥)٢، لذا فإن مساحة
القماش المُتبقّية تساوي
٠ , ١٦ − ١٦ × ٠ , ٠٠٢٥ × π =
٠ , ٠٣ م٢ (مقربة إلى أقرب منزلتَين عشريّتَين).

٦) مساحة قرصَي البيتزا من القياس الصغير تساوي ٢ , ٢٢٦ سم٢، مساحة قرصَي البيتزا من القياس الكبير ٢٤ ≈ ٤ , ٤٥٢ سم٢، لذلك فإن مساحة البيتزا للقرصَين الصغيرَين لا تساوي مساحة البيتزا للقرص الكبير.

تمارين ١٦-٢-ج

١) أ المحيط = ٩ π سم
المساحة = ٢٠ , ٢٥ π سم٢

ب المحيط = ٧٤ π سم
المساحة = ١٣٦٩ π سم٢

ج المحيط = ١٢٠ π سم
المساحة = ٣٦٠٠ π سم٢

د المحيط = ٧ π + ١٤ سم
المساحة = ٢٤ , ٥ π سم٢

هـ المحيط = ٦ π + ١٢ سم
المساحة = ١٨ π سم٢

و المحيط = ٩ , ٢ π + ١٨ , ٤ مم
المساحة = ٤٢ , ٣٢ π مم٢

٢) أ المحيط = ١٠ π سم

ب المحيط = ١٤ π مم

ج المساحة = ٠ , ٩٠٢٥ π سم٢

د المساحة = $\frac{9\pi}{2}$ سم٢

٣) أ ١٢ سم

ب المساحة = ١٤٤ − ٣٦ π سم٢

٤) ٣٢ π مم٢

تمارين ١٦-٢-د

١) الإجابات صحيحة لعدد مُكوَّن من ٣ أرقام معنوية.

أ المساحة = ٦ , ١٢ سم٢
المحيط = ٢ , ١٦ سم

ب المساحة = ١ , ٢٥ سم٢
المحيط = ٣ , ٢٢ سم

ج المساحة = ٣٤ , ١ سم٢
المحيط = ٢٤ , ٧ سم

د المساحة = ١٨ , ١١٦ سم٢
المحيط = ٢ , ٤٤ سم

هـ المساحة = ١٨٦ م٢
المحيط = ٠ , ٥٥ م

و المساحة = ١٨٥ , ٠ سم٢
المحيط = ٨٨ , ١ سم

ز المساحة = ٣ , ٣٦ سم٢
المحيط = ٦ , ٢٤ سم

ح المساحة = ١ , ٩٨ م٢
المحيط = ٤ , ٤٣ م

٢) الإجابات صحيحة لعدد مُكوَّن من ٣ أرقام معنوية.

أ المساحة = ١٩٨ م٢
طول القوس = ٠ , ٢٢ م

ب المساحة = ٤ , ٧٠ سم٢
طول القوس = ٢ , ١٧ سم

ج المساحة = ٧ , ٩٤ سم٢
طول القوس = ٦ , ٢٩ سم

د المساحة = ٥ , ١٤ م٢
طول القوس = ٩ , ٦٩ م

٣) أ المساحة = ٤ , ١٦ م٢
المحيط = ٥٤ , ٦ م

ب المساحة = ٥ , ٦٩ سم٢
المحيط = ٥ , ٥٦ سم

٤) الإجابات صحيحة لعدد مُكوَّن من ٣ أرقام معنوية.

أ المساحة = ٢ , ٣٠ سم٢
المحيط = ٩ , ٢٨ سم

ب المساحة = ٤ , ٧٧ سم٢
المحيط = ٣ , ٣١ سم

ج المساحة = ٩ , ٤٦ م٢
المحيط = ٢ , ٣٩ م

د المساحة = ١ , ١٥ سم٢
المحيط = ٢ , ٤٣ سم

هـ المساحة = ٥ , ٦٩ م٢
المحيط = ٥ , ٥٦ م

٥) الإجابات صحيحة لعدد مُكوَّن من ٣ أرقام معنوية.

أ المحيط = ١٤٤ سم
المساحة = ١٤٠٠ سم٢

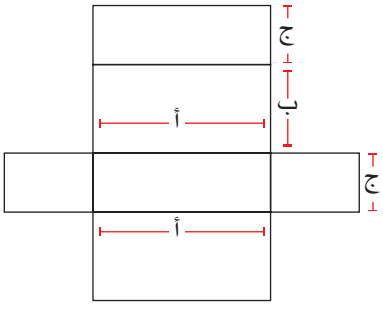
ب المحيط = ٠٧ , ٧ سم
المساحة = ٦٣ , ٣ سم٢

ج المحيط = ٨ , ١٢ سم
المساحة = ٠ , ١٩ سم٢

د المحيط = ٦ , ٢٦ سم
المساحة = ٦ , ٣٥ سم٢

تمارين ١٦-٣-أ

١) متوازي مستطيلات



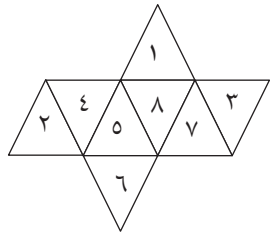
٢) أ منشور قاعدته شبه منحرف

ب ص، غ

ج) نر ف = ف ص = ش ع = ع ت

٣) أ

٤)



تمارين ١٦-٣-ب

١) الحجم = ٦٦ سم^{٣}
المساحة السطحية = ١٤٤ سم^{٢}

٢) أ) الحجم = ٧٢٠ سم^{٣}
المساحة السطحية = ٥٤٨ سم^{٢}

ب) الحجم = ١٣,٨ مم^{٣} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)
المساحة السطحية = ٤٠,٣ مم^{٢} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

٣) ٤٣٢٠٠٠ سم^{٢}

٤) أ) ٧٦٨ سم^{٣}

ب) ٨١٦ سم^{٢}

٥) ٣,٣٩ م^{٢} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

٦) ٧٦,٧ سم^{٢} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

٧) ٢٤١ سم^{٣} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

٨) أ) ٤٤٨ م^{٣}

ب) ٣٥٨ صندوقًا

ج) ٨,٥ م^{٢}

٩) أ) ٤٨ م^{٢}

ب) نعم تتَّسع لها.

تمارين ١٦-٣-ج

(في التمارين من ١ إلى ٦، الإجابات مُقرَّبة لعدد مُكوَّن من ٣ أرقام معنوية)

١) أ) ٥٠٣٠ سم^{٢} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

ب) ٣٣٥٠٠ سم^{٢} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

٢) ٥٣٠٠ سم^{٣} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

٣) ٢٥٧٠٠٠٠ م^{٣} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

٤) أ) ١٠٧٠ م^{٢} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

ب) ٢٢٨٠ م^{٣} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

٥) أ) ٧٥٤ سم^{٣} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

ب) ٤١٥ سم^{٢} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

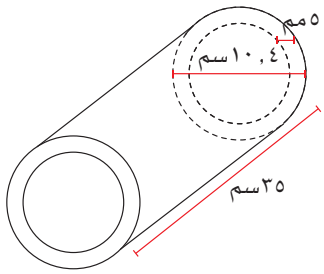
٦) ٢,٢٩ سم (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

٧) $\frac{\text{نق}١}{\text{نق}٢} = \frac{١}{٢}$

٨) أ) ٢٠٠ π سم^{٣}

ب) ٥٤٢ سم^{٢} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

٩) أ)



حجم المعدن في الأنبوب =
$\pi \times \left(\frac{١٠,٤}{٢}\right)^{٢} - \left(\pi \times ٣٥ \times \left(\frac{١٠,٤ - ١}{٢}\right)^{٢}\right)$ سم^{٣}

ب) ٥٤٤ سم^{٣} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

ج) المساحة السطحية الكلّية =
٢ × مساحة الحلقة + مساحة الأنبوب الخارجي + مساحة الأنبوب الداخلي
$= ٢ \times \left(\pi \times \left(\frac{١٠,٤}{٢}\right)^{٢} - \pi\right) + (٣٥ \times ١٠,٤ \times \pi) + \left(\pi \times \left(\frac{١٠,٤}{٢}\right)^{٢} - \pi\right)$ سم^{٢}

إجابات تمارين نهاية الوحدة

١) ٣٣٩٠٠ مم (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

٢) المحيط = ٣٢,٣ سم (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)
المساحة = ٤٧,٧ سم^{٢}

٣) ٢,٣١ م^{٢} (إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

٤) ٥٠ سم^{٢}

٥) أ) ٥٢ م^{٢}

ب) ٥٢٠٠٠٠ سم^{٢}

٦) (١) $\frac{٥٢}{٩}\pi + ٨$ سم = ٢٦,٢ سم

(٢) ٤ π + ١٦ م = ٢٨,٦ م

(٣) ٣ π + ٦ سم = ١٥,٤ سم

٧) (١) $\frac{٤٠}{٩}\pi$ سم^{٢} = ٣٦,٣ سم^{٢}

(٢) ١٦ π م^{٢} = ٥٠,٣ م^{٢}

(٣) ٤,٥ π سم^{٢} = ١٤,١ سم^{٢}

٨) ٢٩,١ سم^{٢}

٩) أ) ٢٥,٦ م^{٢}

ب) ١٨,٨ م

١٠) ٣٢ م^{٣}

١١) أ) ١١٣ سم^{٢}

ب) ١١٣ سم^{٢}

إجابات تمارين كتاب النشاط – الوحدة السادسة عشرة

تمارين ١٦-١

١) أ ١٢٠ سم ب ٤٥ سم
ج ١٢٨ مم د ٩٨ مم
هـ ٣٦,٢ سم و ٢٣٣ مم

٢) ٩٠ م

٣) ١٦٤ × ١٥,٥٠٠ = ٢٥٤٢ ريالاً عمانيًّا

٤) طول كل ضلع من الضلعَين المُتطابقَين ٩ سم.

٥) أ ٣٣٢,٥ سم^2
ب ١,٥٣ م^2
ج ٣٩٩ سم^2
د ١٥٠ سم^2
هـ ٥٩,٥ سم^2
و ٧١,٥ سم^2
ز ٢٢٩٦ مم^2
ح ٢٤٣ سم^2

٦) أ ٢٨٨ سم^2
ب ٨٢ سم^2
ج ٣٧٣,٥ سم^2
د ٥٨١,٥ سم^2
هـ ٣٩ سم^2
و ٢٧٢,٩٧ سم^2
ز ٤٠٠٠ سم^2
ح ٥٦٤٠,٤٣ سم^2
ط ٣٦٦ سم^2

٧) ١١,١ م^2

٨) ٧٠ مم = ٧ سم

تمارين ١٦-٢-(أ، ب)

١) أ ١٥,٧١ م ب ٤٣,٩٨ سم
ج ٥٣,٩٩ مم د ٢١,٥٧ م
هـ ١٨,٨٥ م
و ١٥٠,٨٠ مم
ز ٢٤,٣٨ سم

٢) حوالي ٨٨ سم

٣) أ ٦٣π سم
ب ٧٠π سم

تمارين ١٦-٢-ج

١) أ ٢٥٠٠π مم^2
ب ٤٩π مم^2
ج ٢٤٥٠π مم^2
د $\frac{50\pi}{9}$ سم^2
هـ $\frac{160\pi}{3}$ سم^2

٢) أ ٣٠ سم^2
ب ٩٠ سم^2
ج ٣٣,٦ سم^2
د ٦١,٢ سم^2
هـ ٧٢٠ سم^2
و (٦٢٥π + ٦٠٠) مم^2

تمارين ١٦-٢-د

١) أ ١٤π مم
ب ١٥π سم
ج $\frac{8\pi}{3}$ مم (أو ٢,٧π مم)

٢) ٦٦٧١,٧٠ كم

٣) أ ٢٤π سم^2
ب ٢٣٣,٣٣π سم^2
ج (٨١π – ١٦٢) مم^2

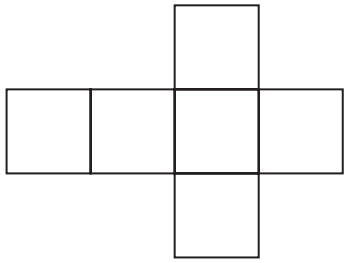
٤) ٦١,٤ سم^2

تمارين ١٦-٣-أ

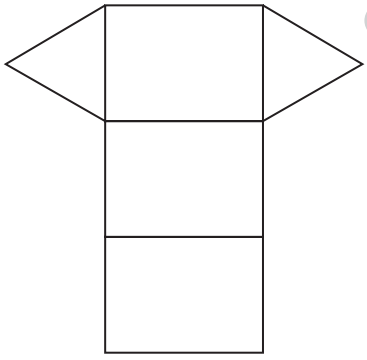
١) أ متوازي مستطيلات
ب منشور ثُلاثي
ج أسطوانة

٢) المعروض أدناه نماذج من الإجابات. هناك شبكات ممكنة أخرى:

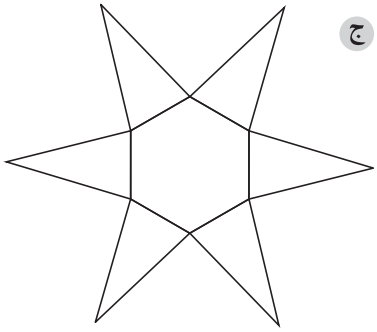
أ



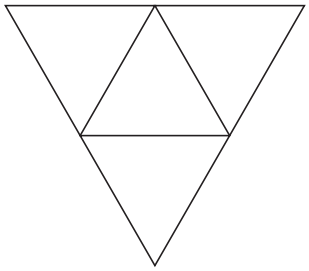
ب



ج



د



تمارين ١٦-٣-ب

١) أ) ٢,٥٦ مم^{٢} ب) ٥٢٣,٢ م^{٢}
ج) ١٣,٥ سم^{٢} د) ١٢٨π مم^{٢}

٢) أ) ٣٨٤ سم^{٢} ب) ٨ سم

٣) أ) ٣٤٠ سم^{٢}
ب) ١٥٣٠٠٠ سم^{٢}
ج) ٤ علب طلاء

٤) أ) ٩٠٠٠٠ مم^{٣}
ب) ٦٠ سم^{٣}
ج) ٢٠٤٢٠,٣٥ مم^{٣}
د) ١١٢٠ سم^{٣}
هـ) ٩٦٠ سم^{٣}
و) ٥,٧٦ م^{٣}
ز) ١٨٠٠ سم^{٣}
ح) ١,٩٥ م^{٣}

٥) ٣٣٢,٥ سم^{٣}

٦) أ) ٢٢٤ م^{٣} ب) ٤٤ شخصًا

٧) ٦٧,٥π م^{٣}

٨) هناك عدة إجابات مثل:

الحجم (مم^{٣})	٦٤٠٠٠	٦٤٠٠٠	٦٤٠٠٠	٦٤٠٠٠
الطول (مم)	٨٠	٥٠	١٠٠	٥٠
العرض (مم)	٤٠	٦٤	٨٠	٨٠
الارتفاع (مم)	٢٠	٢٠	٨	١٦

تمارين ١٦-٣-ج

١) أ) ٥,٢٨ سم^{٣}
ب) ٣٣٥١٠,٣٢ م^{٣}
ج) ٢٥,٢ سم^{٣}
د) ١٦٩,٦٥ سم^{٣}
هـ) ٦٥١٤٤,٠٧ مم^{٣}

٢) أ) (١) ١,٠٨ × ١٠^{١٢} كم^{٣}
(٢) ٥,١٠ × ١٠^{٨} كم^{٢}
ب) ١,٤٨ × ١٠^{٨} كم^{٢}

إجابات تمارين متنوعة

١) أ) ١١٠,٢٥π سم^{٢}
ب) ٢١π سم

٢) $\sqrt{\frac{٦٥}{\pi}}$

٣) أ) ٢٠٠٠ مم^{٢}
ب) ٣٣٠٠٠ مم^{٢}
ج) ٤٠ سم^{٢}
د) ٨٠ سم^{٢}
هـ) ١٠٦ سم^{٢}
و) ٣٥ سم^{٢}
ز) ١٧٥,٩٣ سم^{٢}

٤) ١٥ م

٥) أ) حجم متوازي المستطيلات أصغر
ب) ١٤٢٦٥,٤٨ مم^{٣}
ج) المساحة السطحية للأسطوانة = ٧٥٣٩,٨٢ مم^{٢}
المساحة السطحية لمتوازي المستطيلات = ٩٠٠٠ مم^{٢}

٦) ٤٢

٧) حجم الهرم = ٣٠ سم^{٣}
حجم المخروط = ٧,٥π سم^{٣}
الفرق = ٦,٤٤ سم^{٣}

٨) حجم الكرات الثلاث = ٣٦٤,٥π سم^{٣}
حجم الأنبوب = ٥٩٢,٤٨π سم^{٣}
حجم الفراغ = ٧١٦,٢٢ سم^{٣}

تمارين المراجعة:

المساحة والحجم

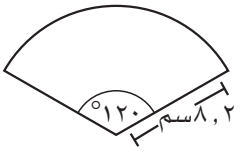
١) احسب محيط الدائرة التي قطرها:

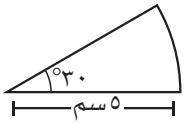
أ ٢١ م
ب ٩١ مم
ج ٣,٤ سم
د ٤,٠٨ سم
هـ ١,٨ م
و ٢,٥ سم
ز ١٤,٢٤ م
ح ٨٨ سم
ط ١٠ م
ي $١٦\frac{١}{٢}$ سم
ك س سم
ل (س + ٣) سم

٢) احسب نصف قطر الدائرة التي محيطها:

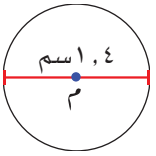
أ ١٤ مم
ب ٨١ سم
ج ٢٠٦ مم
د ٣١,٥ سم
هـ ٢٢٠ سم
و ٩س سم

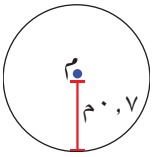
٣) أوجد طول القوس لكل قطاع: (اكتب إجابتك مُقرَّبة إلى أقرب منزلتَين عشريتَين).

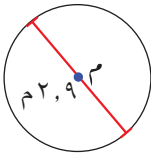
أ


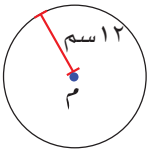
ب


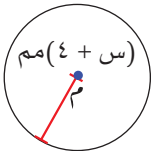
٤) أوجد مساحة كل دائرة من الدوائر التالية:

أ


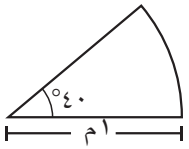
ب


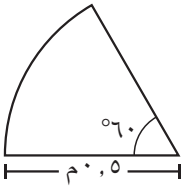
ج


د


هـ


٥) أوجد مساحة كلّ قطاع من القطاعَيْن التاليين. اكتب إجابتك مُقرَّبة إلى أقرب ثلاث منازل عشرية.

أ


ب


٦) يُبيِّن الشكل التالي قلادة فضّية قطرها الداخلي ٢٠ مم، وعرض إطارها الخارجي ٢ مم.

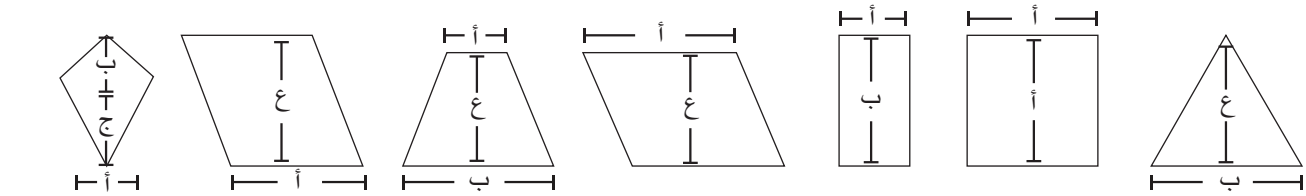
أ) احسب (بدلالة π) محيط كلّ من:

(١) الإطار الداخلي.

(٢) الإطار الخارجي.

ب) ما مساحة الجزء الفضّي الداخلي من القلادة؟ أعط إجابتك بدلالة π.

٧) اكتب الصيغة المناسبة لإيجاد مساحة كلّ شكل من الأشكال التالية:



٨) احسب مساحة كل شكل من الأشكال المذكورة أدناه. اعط إجابتك مقربة إلى أقرب منزلتين عشريتين.

أ) مُربَّع طول ضلعه ١٢,٦ سم.

ب) مستطيل عرضه ٨,٥ سم وطوله ١٢,٢ سم.

ج) شبه منحرف ارتفاعه ١٢ سم وطول ضلعَيه المتوازيَين ٨,٥ سم، ١١,٨ سم بالترتيب

٩) شراع مُثلَّث الشكل ارتفاعه ٥,٦٥ م ومساحته ٦٨,٩٣ م^{٢}. ما طول قاعدته؟

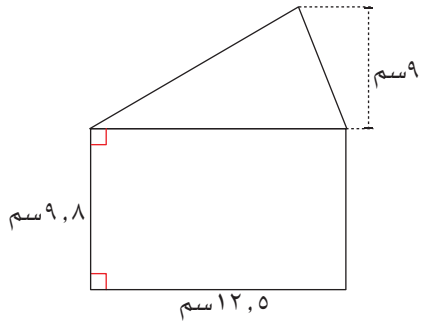
١٠) مُربَّع مساحته ٥٢٩ سم^{٢}. أوجد:

أ) طول ضلع المُربَّع.

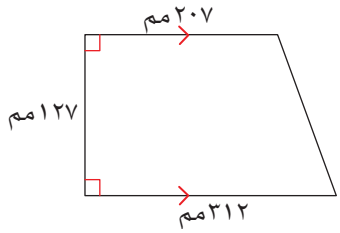
ب) محيط المُربَّع.

١١ احسب مساحة كل شكل من الأشكال التالية:

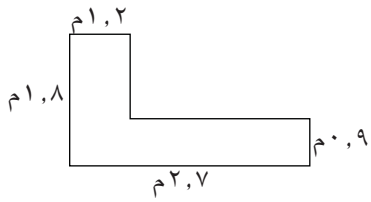
أ



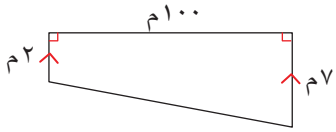
ب



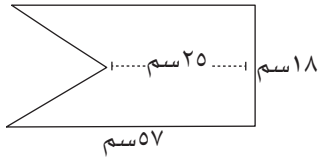
ج



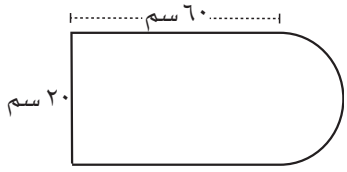
د



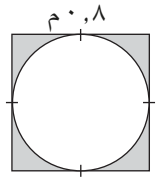
هـ



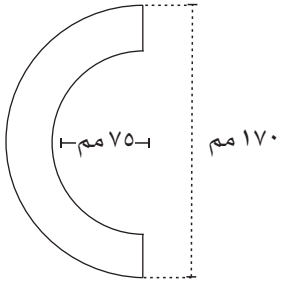
و



ز

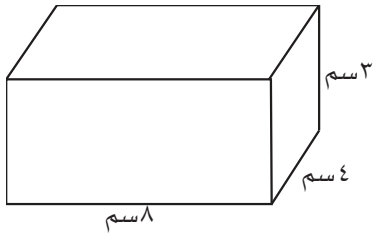


ح

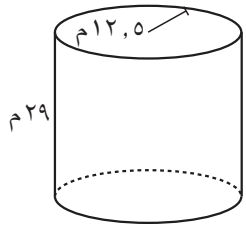


١٢ احسب حجم كل من المُجسَّمات التالية. أعطِ إجابتك مُقرَّبة إلى أقرب منزلة عشرية واحدة.

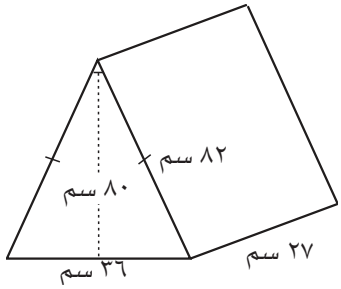
أ



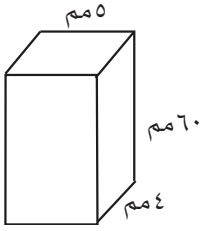
ب

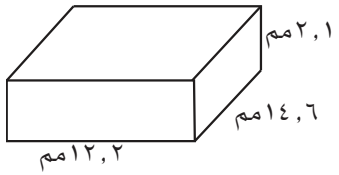


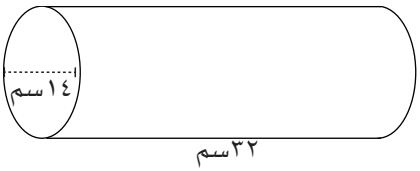
ج

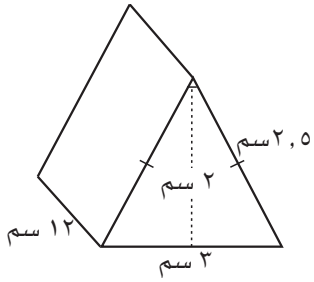


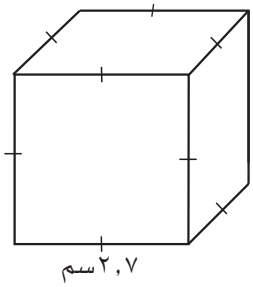
د

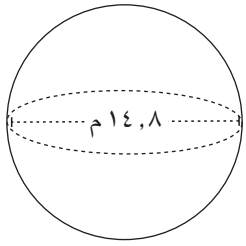


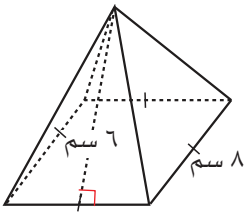
هـ


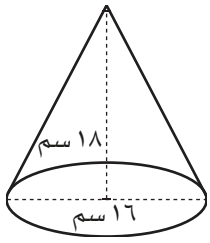
و


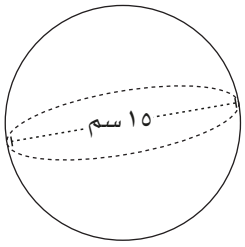
ز


ح


ط


ي


ك


ل


١٣) ارسم شبكة الشكل (أ) والشكل (ج) من التمرين (١٢).

١٤) أوجد المساحة السطحية لكل مُجسَّم في التمرين (١٢).

١٥) أسطوانة نصف قطرها ٩٠ سم وارتفاعها ٢نق (نق هو نصف القطر). ما مساحتها السطحية؟ أعطِ إجابتك مُقرَّبة إلى أقرب ثلاث منازل عشرية.

١٦) صندوق على شكل متوازي مستطيلات أبعاده ٢٨٠ مم × ١٤٠ مم × ١٥٠ مم. كم متوازي مستطيلات صغيرًا أبعاده ١٠ مم × ١٠ مم × ٢٠ مم، يمكن أن يُوضع في الصندوق؟

إجابات تمارين المراجعة:

المساحة والحجم

١) أ) ٦٦,٠ م ب) ٢٨٦ مم

ج) ١٠,٧ سم د) ١٢,٨ سم

هـ) ٥,٦٥ م و) ٧,٨٥ سم

ز) ٤٤,٧ م ح) ٢٧٦ سم

ط) ٣١,٤ م ي) ٥١,٨ سم

ك) π س سم ل) π س + ٣ π سم

٢) أ) ٢,٢٣ مم ب) ١٢,٩ سم

ج) ٣٢,٨ مم د) ٥,٠١ سم

هـ) ٣٥,٠ سم و) نق = $\frac{\text{س}}{\pi ٢}$

٣) أ) ٢,٦٢ سم (مُقرَّبة إلى أقرب منزلتَين عشريتَين)

ب) ١٧,١٧ سم (مُقرَّبة إلى أقرب منزلتَين عشريتَين)

٤) أ) ١,٥٤ سم^٢ ب) ١,٥٤ م^٢

ج) ٦,٦١ م^٢ د) ٤٥٢ سم^٢

هـ) π (س + ٤)^٢ مم^٢

٥) أ) ٠,٣٤٩ م^٢ ب) ٠,١٣١ م^٢

٦) أ) (١) ٢٠ π مم (٢) ٢٤ π مم

ب) ١٠٠ π مم^٢

٧) المُثلَّث = $\frac{١}{٢}$ ب ع

المُربَّع = أ^٢

المستطيل = أ × ب

متوازي الأضلاع = أ × ع

شبه المنحرف = $\frac{١}{٢}$ (أ + ب)ع

المعين = أ × ع

الطائرة الورقية (الدالتون) = $\frac{١}{٢}$ أ(ب + جـ)؛ إذا قسمت الطائرة إلى مُثلّثَين ارتفاع الأول ب وارتفاع الثاني جـ:

فتكون المساحة = $\frac{١}{٢}$ أ ب + $\frac{١}{٢}$ أ جـ

$= \frac{\text{أ ب}}{٢} + \frac{\text{أ جـ}}{٢}$

$= \frac{\text{أ}}{٢}$ (ب + جـ)

$= \frac{١}{٢}$ أ (ب + جـ)

٨) أ) ١٥٨,٧٦ سم^٢ ب) ١٠٣,٧ م^٢

ج) ١٢١,٨ سم^٢

٩) ٢٤,٤ م

١٠) أ) ٢٣ سم ب) ٩٢ سم

١١) أ) ١٧٨,٧٥ سم^٢ ب) ٣٢٩٥٦,٥ مم^٢

ج) ٣,٥١ م^٢ د) ٤٥٠ م^٢

هـ) ٧٣٨ سم^٢ و) ١٣٥٧,١ سم^٢

ز) ٠,١٣٧ م^٢ ح) ٢٥١٣ مم^٢

١٢) أ) ٩٦ سم^٣ ب) ١٤٢٣٥,٣ م^٣

ج) ٣٨٨٨٠ سم^٣ د) ١٢٠٠ مم^٣

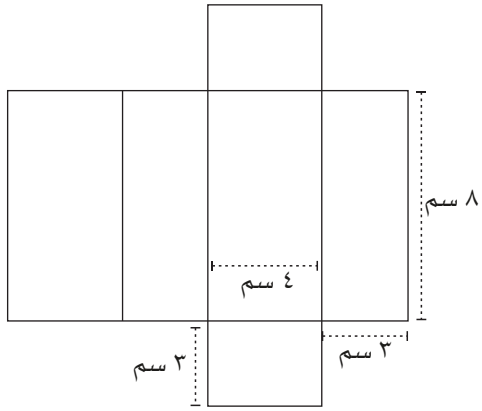
هـ) ٣٧٤,٠٥٢ مم^٣ و) ٤٩٢٦,٠٢ سم^٣

ز) ٣,٦ سم^٣ ح) ١٩,٦٨٣ سم^٣

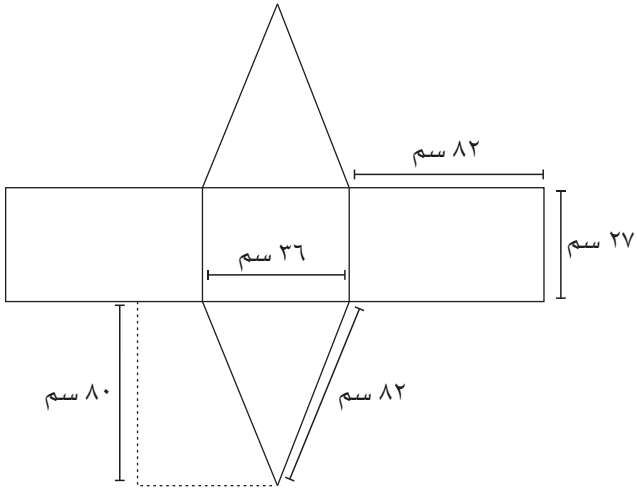
ط) ١٦٩٧,٤ م^٣ ي) ٩٥,٤ م^٣

ك) ١٢٠٦,٤ سم^٣ ل) ١٧٦٧,١ سم^٣

١٣) شبكة الشكل (أ) (الشكل ليس مرسومًا بمقياس).



شبكة الشكل (ج) (الشكل ليس مرسومًا بمقياس).



١٤)

أ) ١٣٦ سم^{٢}

ب) ٣٢٥٩,٤ م^{٢}

ج) ٨٢٨٠ سم^{٢}

د) ١١٢٠ مم^{٢}

هـ) ٤٦٨,٨ سم^{٢}

و) ١٧١٥,٣ سم^{٢}

ز) ١٥,٦ سم^{٢}

ح) ٤٣,٧٤ سم^{٢}

ط) ٦٨٨,١ م^{٢}

ي) ١٦٠ سم^{٢}

ك) ٦٩٦,١ سم^{٢}

ل) ٧٠٦,٩ سم^{٢}

١٥) ١٥٣٠٠٠ (مُقرَّبة إلى أقرب ٣ أرقام معنوية)

١٦) ٢٩٤٠ متوازي مستطيلات صغير.

الوحدة السابعة عشرة: النقود

نظرة عامَّة

تعتبر هذه الوحدة من الوحدات المفيدة جدًّا، حيث تتضمَّن العديد من المواقف الحياتية اليومية، وسوف تزوِّد الطلبة برؤية قيّمة لعالم النقود، وتوفر لهم فرصًا ونقاطًا عديدة للمناقشة.

مُخطَّط توزيع الحصص

الدرس	الموضوع	عدد الحصص المُقترح	الأهداف التعليمية	المفردات
١-١٧	سعر الصرف	٢	٦-٦ يحل المسائل التي تتضمن النقود، ويحول من عملة إلى أخرى باستخدام سعر الصرف.	التحويل، سعر الصرف، العمولة
٢-١٧	المكسب	٣	٦-٦ يحل المسائل التي تتضمن النقود. ٦-٧ يحل مسائل معاملات ماليّة مثل الربح.	المكاسب، الأجور، الراتب، المكسب الإجمالي، الاقتطاع، الدخل
٣-١٧ (١-١٧ PPT)	اقتراض النقود واستثمارها	٤	٦-٧ يحل مسائل معاملات مالية مثل الدخل والفائدة المركّبة أو البسيطة. ملاحظة: يُشترط معرفة صيغة الفائدة المركّبة.	الفائدة، الفائدة البسيطة، معدَّل الفائدة، رأس المال، الفائدة المُركَّبة
٤-١٧ (٢-١٧ PPT)	البيع والشراء	٣	٦-٧ يحل مسائل معاملات مالية مثل الخصومات والربح والخسارة.	سعر التكلفة، سعر البيع، الربح، الخسارة، الخصم

تقديم الموضوع

اطلب إلى الطلبة أن يناقشوا طُرقًا نتعامل بها مع النقود في حياتنا اليومية، وشجِّعهم على إعطاء أكبر عدد ممكن من الأمثلة، حيث يجب أن يفكِّروا بالدفعات المالية والتكلفة والغرامات والاستثمارات والقروض والرواتب والخصم ومجالات أخرى يحتاجون أن يتعاملوا فيها مع النقود.

التفكير في الموضوع

الفائدة: تعتبر الفائدة المُركَّبة أكثر ارتباطًا بحياتنا اليوميَّة من الفائدة البسيطة، ولكنها أكثر صعوبة في الحسابات، ومن المفيد هنا أن تحل مثالاً يشبه المثال (١٢) في كتاب الطالب.

صيغة الفائدة المُركَّبة: تأكَّد من أن الطلبة يعرفون ما يُمثِّله كل مُتغيِّر في الصيغة، التي يطرأ عليها عدّة تغيُّرات، بعضها باستخدام $\frac{ر}{ن}$ (مُعدَّل الفائدة في صورة كسر عشري) وبعضها باستخدام (المعدَّل خلال عدد فترات الفائدة المُركَّبة).

الربح والخسارة: النقطة الرئيسية هنا هي اعتبار السعر الأصلي (سعر التكلفة) أنه يُساوي لـ ١٠٠٪ دائمًا، فإذا تمكَّن الطلبة من تذكُّر ذلك، فإنهم سوف يحلّون أصعب مسائل النسبة المئوية العكسية (كما في الوحدة ١٠).

النقود في مواقف من الحياة اليومية

ترتبط جميع السياقات الواردة في هذه الوحدة بمواقف من الحياة اليومية، لذلك شجّع الطلبة على إثراء الموضوع بأمثلتهم الخاصة.

توسيع الموضوع

يُشكِّل التغيُّر في الأسعار مع مرور الزمن تحدّيات رياضية ممتعة للطلبة، ويوفِّر مقاربة متكاملة لحل المسائل، ويتمثَّل ذلك في الاستقصاء الممتع في ملاحظة تغيُّر أسعار البترول خلال فترة زمنية مُحدَّدة وعرضها (في جداول أو رسوم بيانية) ثم اختبار البيانات لملاحظة النسبة المئوية للسعر المُكوَّن من تكلفة الوقود والضريبة المفروضة عليه. (في المملكة المتحدة، مثلاً، تمثّل الضريبة الحكومية أكثر من نصف سعر البترول)، وهناك أمثلة أخرى تتضمّن قيمة العملة خلال فترة زمنية مُحدَّدة ومؤشِّر تكلفة المعيشة وقيمة الأسهم.

الفائدة المُركَّبة: اطلب إلى الطلبة استقصاء صيغة الفائدة المُركَّبة لأكثر من مرّة واحدة في السنة، وكيف يُؤثِّر ذلك على الصيغة ونموّ الاستثمار والمديونية والاقتراض.

أمثلة من شرائح عرض توضيحي إلكتروني (PPT)

الأمثلة الآتية مُتوفِّرة على شرائح عرض توضيحي إلكتروني (PPT) مع حلول مُفصَّلة خطوة بخطوة لتقديم المفاهيم وإظهار العمل بها:

- PPT ١٧-١ الفائدة البسيطة والفائدة المُركَّبة.
- PPT ١٧-٢ سعر البيع وسعر التكلفة والربح.

العرض التوضيحي الإلكتروني (PPT) ١٧-١ الفائدة البسيطة والفائدة المُركّبة

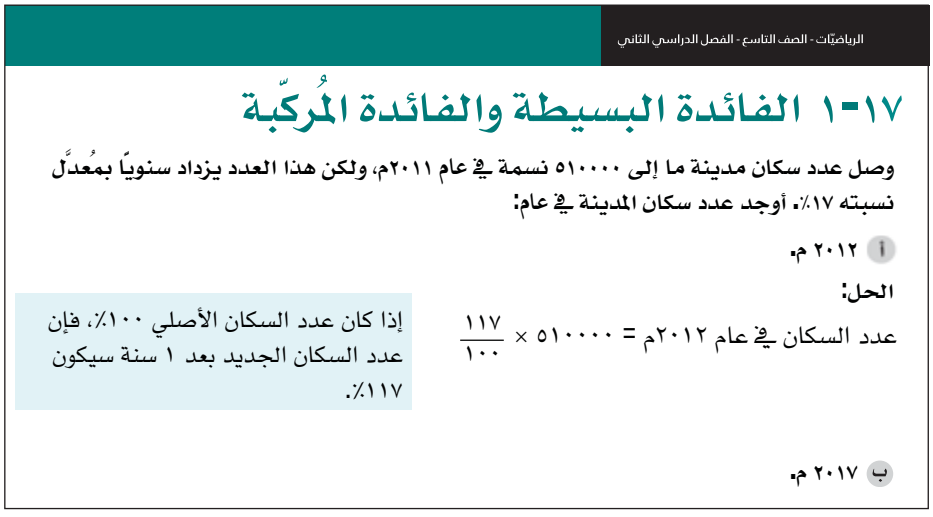
اعرض الشريحة ١

نقطة نقاش ١

يُعدّ هذا سؤالاً عن النسبة المئوية البسيطة للزيادة (قد يحتاج الطلبة إلى تذكيرهم بالوحدة ١٠).

هناك عدة طرق لحساب ذلك، لذا دع الطلبة يستخدموا ألواح العرض لحساب ذلك بالطريقة التي يرغبون فيها، ثم شارك الطرق المختلفة بينهم، وأرشدهم إلى الطريقة الأكثر فاعلية.

اعرض الشريحة ٢



الطريقة الأكثر شيوعًا هي ٥١٠٠٠٠ × ١,١٧، وقد يحسب بعض الطلبة ١٧٪ من ٥١٠٠٠٠ أوَّلاً، ثم يجمعون الناتج مع ٥١٠٠٠٠ ليحصلوا على الإجابة.

اعرض الشريحة ٣

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٧-١ الفائدة البسيطة والفائدة المُركّبة

وصل عدد سكان مدينة ما إلى ٥١٠٠٠٠ نسمة في عام ٢٠١١م، ولكن هذا العدد يزداد سنويًا بمُعدَّل نسبته ١٧٪. أوجد عدد سكان المدينة في عام:

أ **٢٠١٢ م.**

الحل:

عدد السكان في عام ٢٠١٢م = $٥١٠٠٠٠ \times \frac{١١٧}{١٠٠}$

الإجابة: ٥٩٦٧٠٠ نسمة

إذا كان عدد السكان الأصلي ١٠٠٪، فإن عدد السكان الجديد بعد ١ سنة سيكون ١١٧٪.

ب **٢٠١٧ م.**

نقطة نقاش ٢

يجب أن يميّز الطلبة أن هذا السؤال عن الفائدة المُركَّبة، ولكنه يستخدم عدد السكان بدلاً من النقود! ورغم أنه لا يتحدّث مباشرة عن الفائدة المُركَّبة، فإن الزيادة في عدد السكان، على أساس سنوي بنسبة مئوية ثابتة، تتَّبع نمط الفائدة المُركَّبة.

ناقش هذا الربط، واسأل الطلبة كيف سيجدون الإجابة (يمكنهم استخدام ألواح العرض مرَّة ثانية).

إذن يحتاج الطلبة إلى ضرب القيمة الأصلية في النسبة المئوية للزيادة، مرفوعة إلى قوى هي عدد السنوات المُتجمِّعة، حيث يوجد ست سنوات نموّ لعدد السكان الأصلي من العام ٢٠١١م إلى العام ٢٠١٧م.

اعرض الشريحة ٤

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

١٧-١ الفائدة البسيطة والفائدة المُركّبة

وصل عدد سكان مدينة ما إلى ٥١٠٠٠٠ نسمة في عام ٢٠١١م، ولكن هذا العدد يزداد سنويًا بمُعدَّل نسبته ١٧٪. أوجد عدد سكان المدينة في عام:

أ **٢٠١٢ م.**

الحل:

عدد السكان في عام ٢٠١٢م = $٥١٠٠٠٠ \times \frac{١١٧}{١٠٠}$

الإجابة: ٥٩٦٧٠٠ نسمة

إذا كان عدد السكان الأصلي ١٠٠٪، فإن عدد السكان الجديد بعد ١ سنة سيكون ١١٧٪.

ب **٢٠١٧ م.**

الحل:

عدد السكان في عام ٢٠١٧م = $٥١٠٠٠٠ \times (١,١٧)^٦$

$= ١٣٠٨٢٣٣,٧٤٣$

بما أن عدد السكان يزداد سنويًا بمُعدَّل نسبته ١٧٪، فإننا نضرب العدد الأصلي في العدد ١,١٧ ستّ مرات، أي نضرب في العدد $(١,١٧)^٦$.

اعرض الشريحة ٥

١٧-١ الفائدة البسيطة والفائدة المُركّبة

وصل عدد سكان مدينة ما إلى ٥١٠٠٠٠ نسمة في عام ٢٠١١م، ولكن هذا العدد يزداد سنويًا بمُعدَّل نسبته ١٧٪. أوجد عدد سكان المدينة في عام:

أ ٢٠١٢ م.

الحل:

عدد السكان في عام ٢٠١٢م = $٥١٠٠٠٠ \times \frac{١١٧}{١٠٠}$

الإجابة: ٥٩٦٧٠٠ نسمة

إذا كان عدد السكان الأصلي ١٠٠٪، فإن عدد السكان الجديد بعد ١ سنة سيكون ١١٧٪.

ب ٢٠١٧ م.

الحل:

عدد السكان في عام ٢٠١٧م = $٥١٠٠٠٠ \times (١,١٧)^٦$

$= ١٣٠٨٢٣٣,٧٤٣$

الإجابة: ١٣٠٨٢٣٤ نسمة (إلى أقرب عدد صحيح)

بما أن عدد السكان يزداد سنويًا بمُعدَّل نسبته ١٧٪، فإننا نضرب العدد الأصلي في العدد ١,١٧ ستّ مرات، أي نضرب في العدد $(١,١٧)^٦$.

نقطة نقاش ٣

قد ترغب في مناقشة درجة دقّة الإجابة: هل الإجابة ١٣٠٨٠٠٠ (مُقرَّبة إلى أقرب مئة ألف) أو ١٣١٠٠٠٠ (مُقرَّبة إلى أقرب ٣ أرقام معنوية) أكثر ملاءمة عند الحديث عن عدد السكان بصورة عامة؟

العرض التوضيحي الإلكتروني (PPT) ١٧-٢ سعر البيع وسعر التكلفة والربح

اعرض الشريحة ١

١٧-٢ سعر البيع وسعر التكلفة والربح

أ اشترى أحمد مجموعة من القطع الأثرية بسعر ١٢٥٠ ريالاً عُمانيًا، ثم باعها بربح نسبته ٣٠٪. ما هو سعر البيع؟

ب باعت حميدة سيّارتها بسعر ٣٥٠٠ ريال عُماني بخسارة نسبتها ٢٠٪. ما السعر الأصلي الذي اشترت به حميدة السيّارة؟

نقطة نقاش ١

ذكّر الطلبة بأن الربح والخسارة تُحسب عادة في صورة نسبة مئوية من سعر التكلفة، وأن 'سعر التكلفة' هو القيمة الأصلية. ابدأ بالصيغة العامة التي تربط بين سعر البيع و سعر التكلفة والربح، حيث يجب أن يدرك الطلبة أن الربح يمثّل زيادة في النسبة المئوية، أي أن يدركوا أن ربح ٣٠٪ يعني ١٣٠٪ من القيمة الأصلية.

اعرض الشريحة ٢

٢-١٧ سعر البيع وسعر التكلفة والربح

أ **اشترى أحمد مجموعة من القطع الأثرية بسعر ١٢٥٠ ريالاً عُمانيًا، ثم باعها بربح نسبته ٣٠٪. ما هو سعر البيع؟**

الحل:

سعر التكلفة + الربح = سعر البيع

ب **باعت حميدة سيّارتها بسعر ٣٥٠٠ ريال عُماني بخسارة نسبتها ٢٠٪. ما السعر الأصلي الذي اشترت به حميدة السيّارة؟**

ما الخطوة التالية؟

اعرض الشريحة ٣

٢-١٧ سعر البيع وسعر التكلفة والربح

أ **اشترى أحمد مجموعة من القطع الأثرية بسعر ١٢٥٠ ريالاً عُمانيًا، ثم باعها بربح نسبته ٣٠٪. ما هو سعر البيع؟**

الحل:

سعر التكلفة + الربح = سعر البيع

١٢٥٠ + ٣٠٪ × ١٢٥٠ = سعر البيع

ب **باعت حميدة سيّارتها بسعر ٣٥٠٠ ريال عُماني بخسارة نسبتها ٢٠٪. ما السعر الأصلي الذي اشترت به حميدة السيّارة؟**

اطلب إلى الطلبة كتابة الحسابات التي يجب أن يُنفِّذوها الآن.

اعرض الشريحة ٤

ملاحظة: قد يحسب بعض الطلبة ٣٠٪ من القيمة الأصلية، ثم يضيفونها إلى القيمة الأصلية؛ هذا عمل مقبول.

(ب) ما هو المختلف في هذا السؤال؟ المختلف هو أنه حسب مقدار خسارة.

اعرض الشريحة ٥

تعرض هذه الشريحة الصيغة التي تربط بين سعر التكلفة والخسارة وسعر البيع.

وبما أن المسألة تعرض خسارة، فسوف نطرح الخسارة من سعر التكلفة.

الصيغة النهائية معروضة في الشريحة.

يجب أن يفكّر الطلبة في أن سعر التكلفة يمثّل ١٠٠٪ وإذا طرحوا ٢٠٪ منه سيبقى ٨٠٪.

لذلك إذا كان سعر البيع أقلّ بنسبة ٢٠٪ من سعر التكلفة، فهو يساوي ٨٠٪ من سعر التكلفة، ويمكن أن يكتب الطلبة معادلة حلها هو سعر التكلفة.

اعرض الشريحة ٦

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

٢-١٧ سعر البيع وسعر التكلفة والربح

i **اشترى أحمد مجموعة من القطع الأثرية بسعر ١٢٥٠ ريالاً عُمانيًا، ثم باعها بربح نسبته ٣٠٪ ما هو سعر البيع؟**

الحل:

سعر التكلفة + الربح = سعر البيع

١٢٥٠ + ٣٠٪ × ١٢٥٠ = سعر البيع

$١٢٥٠ \times \frac{١٣٠}{١٠٠} = ١٦٢٥$

الإجابة: ١٦٢٥ ريالاً عُمانيًا

ب **باعت حميدة سيّارتها بسعر ٣٥٠٠ ريال عُماني بخسارة نسبتها ٢٠٪. ما السعر الأصلي الذي اشترت به حميدة السيّارة؟**

الحل:

سعر التكلفة - الخسارة = سعر البيع

سعر التكلفة - الخسارة = ٣٥٠٠

١٠٠٪ - ٢٠٪ = ٨٠٪

سعر التكلفة = ١٠٠٪

سعر البيع = سعر التكلفة - ٢٠٪ من سعر التكلفة

إذن، سعر البيع = ٨٠٪ من سعر التكلفة

والآن اطلب إلى الطلبة استخدام هذه النسبة المئوية لإيجاد الإجابة.

اعرض الشريحة ٧

الرياضيّات - الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني

٢-١٧ سعر البيع وسعر التكلفة والربح

i **اشترى أحمد مجموعة من القطع الأثرية بسعر ١٢٥٠ ريالاً عُمانيًا، ثم باعها بربح نسبته ٣٠٪ ما هو سعر البيع؟**

الحل:

سعر التكلفة + الربح = سعر البيع

١٢٥٠ + ٣٠٪ × ١٢٥٠ = سعر البيع

$١٢٥٠ \times \frac{١٣٠}{١٠٠} = ١٦٢٥$

الإجابة: ١٦٢٥ ريالاً عُمانيًا

ب **باعت حميدة سيّارتها بسعر ٣٥٠٠ ريال عُماني بخسارة نسبتها ٢٠٪. ما السعر الأصلي الذي اشترت به حميدة السيّارة؟**

الحل:

سعر التكلفة - الخسارة = سعر البيع

سعر التكلفة - الخسارة = ٣٥٠٠

١٠٠٪ - ٢٠٪ = ٨٠٪

سعر التكلفة = ١٠٠٪

سعر البيع = سعر التكلفة - ٢٠٪ من سعر التكلفة

إذن، سعر البيع = ٨٠٪ من سعر التكلفة

سعر التكلفة × ٠,٨ = ٣٥٠٠

سعر التكلفة = ٤٣٧٥ ريالاً عُمانيًا

الإجابة: ٤٣٧٥ ريالاً عُمانيًا

ملاحظة: قد يفضِّل بعض الطلبة الحل باستخدام الأعداد العشرية.

التكلفة الأصلية × ٠,٨ = ٣٥٠٠

التكلفة الأصلية = ٣٥٠٠ ÷ ٠,٨

قد يحاول بعض الطلبة الحل الآتي، وهو غير صحيح:

سعر البيع = سعر التكلفة – الخسارة

٣٥٠٠ + ٢٠٪ × ٣٥٠٠ = سعر التكلفة

سعر التكلفة = ٤٢٠٠ ريال عُماني

هذا الحل غير صحيح، لأنهم حسبوا ٢٠٪ من ٣٥٠٠. وضِّح للطلبة أن ٢٠٪– هي ٢٠٪ من القيمة الأصلية وليس ٢٠٪ من سعر البيع.

إجابات تمارين كتاب الطالب – الوحدة السابعة عشرة

تمارين ١٧-١

١) أ ١٣٥٢ دولارًا أميركيًّا

ب ٢٠٠ ريال عُمانيّ

٢) ١٥ يورو

٣) ٣٩٢٠ ريالاً عُمانيًّا

٤) ٧٦٩,٢٣٠ ريالاً عُمانيًّا

٥) ٢٨٣٥,٥٣٠ ريالاً عُمانيًّا

تمارين ١٧-٢

١) ١٩,٥٠٠ ريالاً عُمانيًّا

٢) ١٢٢,٥٠٠ ريالاً عُمانيًّا

٣) أ ٥,٣٠٠ ريالات عُمانيَّة

ب ٢,٦٩١ ريال عُمانيّ

ج ٤,٠٠٩ ريالات عُمانيَّة

د ٢٦,٩٦٢ ريالاً عُمانيًّا

هـ ٥,٤٨٨ ريالات عُمانيَّة

٤) ٨٧٠,٧٥٠ ريالاً عُمانيًّا

٥) ٢٢٩,٥٠٠ ريالاً عُمانيًّا

٦) ٣٠٧٢,٥٠٠ ريالاً عُمانيًّا

٧) دخل عدنان يساوي ٣٥ × ٣,٩٠٠ + ٢ × (٣,٩٠٠ × ١,٥) + ٠ × (٢ × ٣,٩٠٠) =
١٤٨,٢٠٠ ريالاً عُمانيًّا

العامل	الدخل (ريال عُماني)
عدنان	١٤٨,٢٠٠
سالم	١٤٦,٢٥٠
كمال	١٣٩,٤٢٥
محمود	١٨٧,٢٠٠
عبدالحميد	١١٥,٥٣٨

٨)

الراتب السنوي (ألف ريال عُماني)	الراتب الشهري (ألف ريال عُماني) أ
٨٧,٩٠٠	٧,٣٢٥
٨٦,١٠٠	٧,١٧٥
٨٥,١٠٠	٧,٠٩٢
٦٦,٩٠٠	٥,٥٧٥
٦٦,٨٠٠	٥,٥٦٧
٥٩,٥٠٠	٤,٩٥٨
٥١,٩٠٠	٤,٣٢٥
٥١,٥٠٠	٤,٢٩٢
٤٩,٩٠٠	٤,١٥٨
٤٩,٧٠٠	٤,١٤٢

ب سالم ٤٤,٨٣٣ ريالاً عُمانيًّا؛ أحمد ٢٧,٦١١ ريالاً عُمانيًّا.

تمارين ١٧-٣-أ

١)

المبلغ الأصلي	الفائدة البسيطة
٥٠٠	١٥,٠٠٠
٦٥٠	١٢,١٨٨
١٠٠٠	٦٢,٥٠٠
١٢٠٠	٣٢٤,٠٠٠
٨٧٥	١٤٤,٣٧٥
٩٠٠	١٠٨,٠٠٠
٦٩٩	١٩٠,٠٤١
١٢٠٠	٧٢,٠٠٠
١٥٠٠٠٠	٢١٣٧٥,٠٠٠

٢)

المبلغ الأصلي	الفائدة البسيطة
٥٠٠	٥٤٥,٠٠٠
٦٥٠	٧١٥,٠٠٠
١٠٠٠	١١٢٠,٠٠٠
١٢٠٠	١٤١٦,٠٠٠
٨٧٥	١٠٧١,٨٧٥
٩٠٠	١٣٠٥,٠٠٠
٦٩٩	٨٠٣,٨٥٠
١٢٠٠	١٣٧٠,٠٠٠
١٥٠٠٠٠	١٩٠٥٠٠,٠٠٠

٣) ٤ سنوات

٤) ٧٪ لكل سنة

٥) تتمّ زيادة ما مقداره ٦٪ على المبلغ الأصلي كل سنة لأن الفائدة بسيطة. ولكي يصبح إجمالي المبلغ ثلاثة أمثال المبلغ الأصلي، يجب إضافة ضعف المبلغ الأصلي، أي ٢٠٠٪ من المبلغ الأصلي. لذلك، ستحتاج إلى ٢٠٠٪ ÷ ٦٪ = ٣٣,٣٣ سنة أو ٣٣ سنة و٤ أشهر.

٦) أ ٣٢ ريالاً عُمانيًّا
ب ٩٦ ريالاً عُمانيًّا
ج (١) ٤٠,٨٠٠ ريالاً عُمانيًّا
(٢) ١٣٦,٨٠٠ ريالاً عُمانيًّا

٧) أ ١١٧٠٠ ريالاً عُمانيًّا
ب ٣٧٠٠ ريال عُمانيّ
ج ١٥,٤٪ (مُقرَّبًا إلى أقرب منزلة عشرية)

تمارين ١٧-٣-ب

١) أ ٨٠ ريالاً عُمانيًّا
ب ٦٤ ريالاً عُمانيًّا
ج ٤٦٤ ريالاً عُمانيًّا

٢) ١٠٨٣ ريالاً عُمانيًّا

٣) دفع الطالب مُقدّمًا ٧٥٠ × ٢٠٪ = ١٥٠ ريالاً عُمانيًّا.

أ يبقى على الطالب دفع مبلغ ٧٥٠ − ١٥٠ = ٦٠٠ ريال عُماني إضافة إلى فائدة نسبتها ١٥٪، أي ٦٩٠ ريالاً عُمانيًّا. وبما أن الطالب سيدفع المبلغ مُقسَّطًا على ١٢ شهرًا، فسوف تكون قيمة القسط الشهري ٦٩٠ ÷ ١٢ = ٥٧,٥٠٠ ريالاً عُمانيًّا.

ب التكلفة الكلّية لشراء الحاسوب بالتقسيط = ٦٩٠ + ١٥٠ = ٨٤٠ ريالاً عُمانيًّا

٤) أ سيدفع سليمان ٤٠ + ١٢ × ٤٠ = ٥٢٠ ريالاً عُمانيًّا

ب قيمة الفائدة = ٥٢٠ − ٤٢٠ = ١٠٠ ريال عُماني

٥) أ سعر السيارة نقدًا = ٦٢٠٠ ريال عماني، وسعرها بالتقسيط = ٧٢٠٠ ريال عُمانيّ.

ب قيمة الفائدة السنوية عند البيع بالتقسيط = ١٠٠٠ ÷ ٢ = ٥٠٠ ريال عُماني

تمارين ١٧-٣-ج

١) أ ١٠٠٣٥,٢٠٠ ريالاً عُمانيًّا
ب ٩٩٢٠,٠٠٠ ريالاً عُمانيًّا

٢) أ ٤٩٩٨,٠٩٨ ريالاً عُمانيًّا
ب ٥٠٧٧,٩٢٤ ريالاً عُمانيًّا

٣) ٨٨٨١٤,٦٥٧ ريالاً عُمانيًّا

٤) قيمة المنزل بعد ٥ سنوات = ١٢٠٠٠٠ × (١,٠٣٥)^{٥} = ١٤٢٥٢٢,٣٥٧ ريالاً عُمانيًّا.

تمارين ١٧-٤-أ

١)

	سعر التكلفة	سعر البيع	الربح	النسبة المئوية للربح
أ	٢٠	٢٥	٥,٠٠	٢٥٪
ب	٥٠٠	٥٥٠	٥٠	١٠٪
ج	١,٥٠٠	١,٨٠٠	٠,٣٠٠	٢٠٪
د	٠,٣٠٠	٠,٣٥٠	٠,٠٥٠	١٦,٦٧٪

٢)

	سعر التكلفة	سعر البيع	الخسارة	النسبة المئوية للخسارة
أ	٤٠٠	٣٠٠	١٠٠	٢٥٪
ب	٠,٧٥٠	٠,٦٥٠	٠,١٠٠	١٣,٣٣٪
ج	٥,٠٠٠	٤,٧٥٠	٠,٢٥٠	٥٪
د	٦,٥٠٠	٥,٨٥٠	٠,٦٥٠	١٠٪

٣) النسبة المئوية للربح = ٦٦,٦٧٪

تمارين ١٧-٤-ب

١) أ ١٠٨,٣٣٣ ريالات عُمانيَّة
ب ٢٥٦,٠٠٠ ريالاً عُمانيًّا

ج يُمثِّل مبلغ ٣٩٩ ريالاً عُمانيًّا ٨٥٪ من المبلغ الأصلي، أي أنّ المبلغ الأصلي = ٣٩٩ ÷ ٨٥٪ = ٤٦٩,٤١٢ ريالاً عُمانيًّا

د يُمثِّل مبلغ ٧٥٠ ريالاً عُمانيًّا $٦٦\frac{٢}{٣}$٪ من المبلغ الأصلي، أي أنّ المبلغ الأصلي = ٧٥٠ ÷ $٦٦\frac{٢}{٣}$٪ = ١١٢٥ ريالاً عُمانيًّا

٢) ٨٤٠ ريالاً عُمانيًّا

٣) ١٢٩٠ ريالاً عُمانيًّا

٤) ١٨٠ ريالاً عُمانيًّا

٥) ٢٢٠,٨٠٠ ريالاً عُمانيًّا

٦) ٤٣٣,٥٥٠ ريالاً عُمانيًّا

٧) ٣٦,٣٦٪

تمارين ١٧-٤-ج

١)

السعر الأصلي (بالريال العُماني)	النسبة المئوية للخصم	التوفير (بالريال العُماني)	سعر البيع (بالريال العُماني)
٨٩,٩٩٠	٥٪	٤,٥٠٠	٨٥,٤٩٠
١٢٥,٩٩٠	١٠٪	١٢,٥٩٩	١١٣,٣٩١
٥٩٩,٠٠٠	١٢٪	٧١,٨٨٠	٥٢٧,١٢٠
٢٢,٥٠٠	٧,٥٪	١,٦٨٨	٢٠,٨١٢
٦٥,٨٠٠	٢,٥٪	١,٦٤٥	٦٤,١٥٥
١٠٠٠٠,٠٠٠	٢٣٪	٢٣٠٠,٠٠٠	٧٧٠٠,٠٠٠

٢)

السعر الأصلي (بالريال العُماني)	سعر البيع بعد الخصم (بالريال العُماني)	النسبة المئوية للخصم
٨٩,٩٩٠	٧٩,٩٩٠	٪١١
١٢٥,٩٩٠	١٢٠,٠٠٠	٪٥
٥٩٩,٠٠٠	٤٥٠,٠٠٠	٪٢٥
٢٢,٥٠٠	١٨,٥٠٠	٪١٨
٦٥,٨٠٠	٥٨,٩٩٠	٪١٠
١٠٠٠٠,٠٠٠	٩٥٠٠,٠٠٠	٪٥

إجابات تمارين نهاية الوحدة

١) أ $٣٦ \times ٢,٥٠٠ + ٤\frac{١}{٣} \times (١,٥ \times ٢,٥٠٠) = ١٠٦,٢٥٠$ ريالات عُمانيَّة.

ب سيكسب عندما يعمل ٣٦ ساعة في الأسبوع ما مقداره $٢,٥٠٠ \times ٣٦ = ٩٠$ ريالاً عُمانيًّا.

تقاضى سعيد ما مقداره $١٢٣,٧٥٠ - ٩٠ = ٣٣,٧٥٠$ ريالاً عُمانيًّا بدلاً من العمل الإضافي. $٣٣,٧٥٠ \div (١,٥ \times ٢,٥٠٠) = ٩$، أي أنه عمل ٩ ساعات إضافية.

٢) أ ٤ ريالات عُمانيَّة

ب ٤,٨٠٠ ريالات عُمانيَّة

٣) ٪٧,٥

٤) ٣٣,٦٠٠ ريالاً عُمانيًّا

٥) ٦٣٥ ريالاً عُمانيًّا

٦) أ ٢٩٩٩٩,٩٣٣ ريالاً عُمانيًّا

ب ٢٩٧٧,٥٣٣ ريالاً عُمانيًّا

ج ٦٦٩,٩٤٥ ريالاً عُمانيًّا

٧) ٪٢٨,٠٨

٨) ٪٢٠

إجابات تمارين كتاب النشاط – الوحدة السابعة عشرة

تمارين ١٧-١

١) أ (١) ١$ = ١٠٣,٥٣¥
(٢) ١£ = ٠,٥١ ريال عُمانيّ
(٣) ١ ريال عُماني = ٠,٧٩ دينار كويتي
(٤) ١ ريال قطري = ٠,٢٣€
(٥) ١ ريال سعودي = ٠,١٠ ريال عُماني
(٦) ١ ريال سعودي = ٠,٢٧$

ب (١) ١٩ ريالاً عُمانيًّا
(٢) ٢٧٦ ريالاً عُمانيًّا
(٣) ٤٨,٤٥ ريالاً عُمانيًّا

ج (١) ٤٥,٦ ريالاً عُمانيًّا
(٢) ٢٣٠ ريالاً عُمانيًّا
(٣) ١٣٢ ريالاً عُمانيًّا

تمارين ١٧-٢

١) ٨,٧٣٤ ريالات عُمانيَّة

٢) ٨٨٨٠ ريالاً عُمانيًّا

٣) (١) ٣١٠,٢٥٠ ريالات عُمانيَّة
(٢) ٣٦١،٢٥٠ ريالاً عُمانيًّا
(٣) ٢٥٥ ريالاً عُمانيًّا
(٤) ٣٩٣,١٢٥ ريالاً عُمانيًّا

تمارين ١٧-٣-أ

١) أ ٧,٥ ريالات عُمانيَّة
ب ١٦٠ ريالاً عُمانيًّا
ج ٢١٠ ريالات عُمانيَّة
د ٤٤٨ ريالاً عُمانيًّا
هـ ٣٤٣,٧٥٠ ريالاً عُمانيًّا

٢) ٥ سنوات

٣) ١٤٪

تمارين ١٧-٣-ب

١) ٢٨٠٠ ريال عُمانيّ

٢) ٢٢٨١ ريالاً عُمانيًّا

تمارين ١٧-٣-ج

١) أ ٧,٥ ريالات عُمانيّة
ب ١٨٧,٧٣١ ريالاً عُمانيًّا
ج ٢٢٥,٧٥٠ ريالاً عُمانيًّا
د ٥٧٤,٥٤٩ ريالاً عُمانيًّا
هـ ٣٤٦,٠٨٢ ريالاً عُمانيًّا

٢) ٥٦٢,٧٥٤ ريالاً عُمانيًّا

٣) ٢٦٣٥٣,٨٠٠ ريالاً عُمانيًّا

تمارين ١٧-٤-أ

١) أ ١٠٠ ريال عُمانيّ
ب ٢٠٠ ريال عُمانيّ
ج ٣٤٠ ريالاً عُمانيًّا
د ٩٠٠ ريال عُمانيّ

٢) ٣٠٠ ريال عُمانيّ

تمارين ١٧-٤-ب

١) ٥٠٠ ريال عُمانيّ

تمارين ١٧-٤-ج

١) ٦٤,٤١٠ ريالاً عُمانيًّا

٢) أ ١٧٩,١٠٠ ريالاً عُمانيًّا
ب ٤٠,٠٤٠ ريالاً عُمانيًّا
ج ٩٦٣,٩٠٠ ريالاً عُمانيًّا

إجابات تمارين متنوعة

١) أ ١٢ ساعة
ب ٤٠ ساعة
ج ٢٥,٥ ساعة

٢) أ ٣٨٢,٥٠٠ ريالاً عُمانيًّا
ب ٤٠٩,٥٠٠ ريالات عُمانيَّة
ج ٣٩٦ ريالاً عُمانيًّا

٣) أ ١٤٨٠٨ ريالات عُمانيَّة
ب ١٠٢٩,٠٢٠ ريالاً عُمانيًّا

٤) أ

السنوات	فائدة بسيطة	فائدة مُركَّبة
١	٣٠٠	٣٠٠
٢	٦٠٠	٦٠٩
٣	٩٠٠	٩٢٧,٢٧٠
٤	١٢٠٠	١٢٥٥,٠٨٨
٥	١٥٠٠	١٥٩٢,٧٤١
٦	١٨٠٠	١٩٤٠,٥٢٣
٧	٢١٠٠	٢٢٩٨,٧٣٩
٨	٢٤٠٠	٢٦٦٧,٧٠١

ب ٩٢,٧٤١ ريالاً عُمانيًّا

ج راقب جداول الأعمدة البيانية التي يرسمها الطلبة. يمكن للتعليق أن يتضمَّن أن الفائدة المُركَّبة تزداد بسرعة أكبر من الفائدة البسيطة.

٥) ٥٠٠ ريال عُمانيّ

٦) ٣٣٦٠ ريالاً عُمانيًّا

٧) أ ١٣٣٥ ريالاً عُمانيًّا، ٢٢٢٥ ريالاً عُمانيًّا
ب ١٩٥٠ ريالاً عُمانيًّا، ٣٢٥٠ ريالاً عُمانيًّا
ج ١٨٠٠٠ ريال عُمانيّ، ٣٠٠٠٠ ريال عُمانيّ

٨) أ ٤٨١٨ ريالاً عُمانيًّا

ب ١٢٠٪

٩) ٤٢٥ ريالاً عُمانيًّا

١٠) ٢١١,٢٠٠ ريالاً عُمانيًّا

١١) ٤٣٣,٥٥٠ ريالاً عُمانيًّا

١٢) ٢٠٤ ريالات عُمانيَّة

تمارين المراجعة:

النقود

١) اشترى متجر أدوات رياضية ١٠٠ مضرب تنس بمبلغ ٦٠٠٠ ريال عُمانيّ وباع كل مضرب بمبلغ ٨٠ ريالاً عُمانيًّا.

أ احسب الربح في كل مضرب.

ب احسب النسبة المئوية للربح في كل مضرب.

٢) قدّم صائغ خصمًا نسبته ١٠٪ على المجوهرات. احسب سعر بيع قلادة سعرها الأصلي ١٢٠ ريالاً عُمانيًّا.

٣) اشترى أحد التجّار الحاسوب الواحد بسعر ١٢٥ ريالًا عُمانيًّا، وقرّر بيعه بربح ٢٠٪. بكم سيبيعه؟

٤) تريد سلمى شراء مجموعة أدوات رياضية سعرها ٣٠٠ ريال عُماني، بحيث يوجد خياران للبيع: البيع نقدًا بخصم ١٠٪ أو البيع بالتقسيط بالدفع مُقدَّمًا مبلغًا مقداره ٨٠ ريالاً عُمانيًّا وتسديد الباقي على ١٨ قسطًا متساويًا، قيمة القسط الواحد ١٦ ريالاً عُمانيًّا. احسب:

أ سعر البيع بنظام البيع النقدي.

ب القيمة الإجمالية التي ستدفعها سلمى إذا اشترت بنظام البيع بالتقسيط.

ج الفرق بين سعر البيع بنظام البيع نقدًا ونظام البيع بالتقسيط.

٥) تكسب سميّة من عملها لمدة ٣٨ ساعة أسبوعيًّا ٢٤٣,٨٣ ريالاً عُمانيًّا. ما مُعدَّل أجرها عن كل ساعة؟

٦) ما الراتب السنوي لشخص راتبه الشهري ٨٥٠ ريالاً عُمانيًّا؟

٧) يتقاضى سبّاك ٤,٤ ريالات عُمانيَّة في الساعة عندما يعمل ٣٥ ساعة في الأسبوع. ويتقاضى أجر بنظام 'ساعة ونصف الساعة' عن كل ساعة عمل إضافية. كم ريالاً يكسب في الأسبوع إذا عمل لمدة:

أ ٣٦ ساعة

ب ٤٠ ساعة

ج ٣٠ ساعة

د $٤٢\frac{١}{٢}$ ساعة

٨) يكسب سالم ٢٠٣ ريالات عُمانيَّة في الشهر، فإذا دفع في شهر ديسمبر ١٥٪ من راتبه لوالديه و٢٧ ريالاً عُمانيًّا لابنه الأكبر، و ١,٥٪ لإبنه الأصغر، فما صافي مكسب سالم في شهر ديسمبر؟

٩) استخدم صيغة الفائدة المُركَّبة لتحسب ما تكسبه إذا استثمرت:

أ ٤٠٠ ريال عُمانيّ بمعدَّل فائدة نسبتها ٥ ٪ لمدَّة ٣ سنوات.

ب ٧٠٠٠ ريال عُماني بمعدَّل فائدة نسبتها ١٢٪ لمدَّة ٤ سنوات

ج ٤٠٠٠ ريال عُماني بمعدَّل فائدة نسبتها ٨,٥ ٪ لمدَّة ٣ سنوات.

١٠) يُقارن جدول القيَم التالي بين الفائدة البسيطة والفائدة المُركَّبة لاستثمار ١٠٠٠٠ ريال عُماني بمُعدَّل فائدة نسبتها ٩٪ سنويًّا:

السنة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
فائدة بسيطة	٩٠٠	١٨٠٠	٢٧٠٠	٣٦٠٠	٤٥٠٠	٥٤٠٠		
فائدة مُركَّبة	٩٠٠	١٨٨١	٢٩٥٠,٢٩٠	٤١١٥,٨٢٠	٥٣٨٦,٢٤٠	٦٧٧١		

أ) أكمل العمودَين الأخيرَين في الجدول.

ب) ما الفرق بين الفائدة البسيطة والفائدة المُركَّبة بعد ٥ سنوات؟

ج) ارسم تمثيلاً بيانيًّا بالأعمدة لتُقارن بين قيمتَي الفائدة البسيطة والفائدة المُركَّبة من الجدول السابق، بعد سنة واحدة و٥ سنوات، و٨ سنوات.

١١) يُبيِّن الجدول التالي أسعار الصرف للتحويل بين عملات بعض دول عند مكتب الاستقبال في فندق في بومباي:

العملة	سعر الصرف (روبية هندية)
الدولار الأمريكي	٤٤,٦٢٠
الجنيه الإسترليني	٧٢,١٨٠
اليورو	٦٤,٢٤٠
الدولار الأسترالي	٤٦,٥٨٠
الدرهم الإماراتي	١٢,٠٩٠
الريال العُماني	١٩١,٥٣٠

أ) استخدم الجدول لتُحوِّل قيَم النقود التالية إلى روبيات هندية:

(١) ١٠٠ دولار أمريكي (٢) ٢٧٦ ريالاً عُمانيًّا (٣) ١٤٥ جنيهًا إسترلينيًّا

(٤) ٦٠٠ يورو (٥) ٤٥٠ درهمًا إماراتيًّا (٦) ١٩٥ ريالاً عُمانيًّا

ب) أقام عبدالله في أحد الفنادق، فكانت فاتورة الإقامة ٤٥٦٠٠ روبية. كم تساوي هذه القيمة بالدرهم الإماراتي؟

ج) حجز الأسترالي مايكل غرفة في فندق ما لمدة خمس ليالٍ مقابل ١٤٠٠٠ روبية لكل ليلة. كم تكلفة إقامته بالدولار الأسترالي؟

إجابات تمارين المراجعة:

النقود

١) أ ٢٠ ريالاً عُمانيًّا

ب ٣٣,٣٪

٢) ١٠٨ ريالات عُمانيّة

٣) ١٥٠ ريالاً عُمانيًّا

٤) أ ٢٧٠ ريالاً عُمانيًّا

ب ٣٦٨ ريالاً عُمانيًّا

ج ٩٨ ريالاً عُمانيًّا

٥) ٦,٤١٧ ريالات عُمانيّة

٦) ١٠٢٠٠ ريال عُمانيّ

٧) أ ٣٥ × ٤,٤ + ١ × (٤,٤ × ١,٥) = ١٦٠,٦٠٠ ريالاً عُمانيًّا

ب ٣٥ × ٤,٤ + ٥ × (٤,٤ × ١,٥) = ١٨٧ ريالاً عُمانيًّا

ج ٣٠ × ٤,٤ = ١٣٢ ريالاً عُمانيًّا

د ٣٥ × ٤,٤ + ٧$\frac{١}{٢}$ × (٤,٤ × ١,٥) = ٢٠٣,٥٠٠ ريالات عُمانيّة

٨) ١٤٢,٥٠٥ ريالاً عُمانيًّا

٩) أ ٤٦٣,٠٥٠ ريالاً عُمانيًّا

ب ١١٠١٤,٦٣٦ ريالاً عُمانيًّا

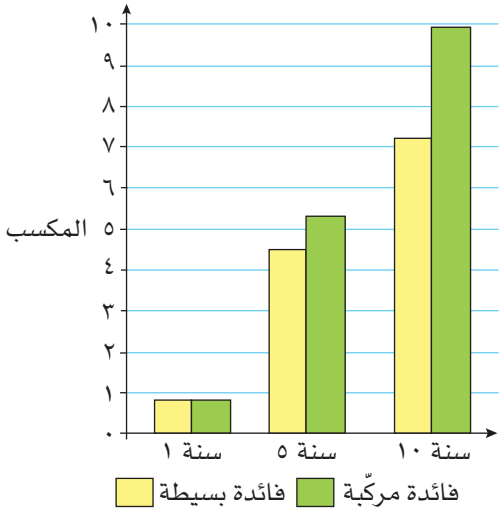
ج ٥١٠٩,١٥٧ ريالات عُمانيّة

١٠) أ

السنة	٧	٨
فائدة بسيطة	٦٣٠٠	٧٢٠٠
فائدة مُركَّبة	٨٢٨٠,٣٩١	٩٩٢٥,٦٢٦

ب ٨٨٦,٢٤٠

ج



١١) أ (١) ٤٤٦٢ روبية هندية

(٢) ٣٤٩٣,٥ روبية هندية

(٣) ١٠٤١٦,١ روبية هندية

(٤) ٣٨٥٤٤ روبية هندية

(٥) ٥٤٤٠,٥ روبية هندية

(٦) ٣٧٣٤٨,٣٥ روبية هندية

ب ٣٧٧١,٧١ درهمًا إماراتيًّا

ج ١٥٠٢,٧٩ دولار أسترالي

تم بحمد الله