10A2	حلُّ المعادلات Equations and Inequalities	الجبر ALGEBRA

المؤشِّر

عند نهاية الوحدة الدِّراسيَّة، يكون الطَّالب قادرًا على :

- حلِّ العديد من المسائل التي تتضمَّن معادلات خطِّيَّة، تربيعيَّة و آنيَّة، مع إعادة ترتيب الصِّيغ الَّتي تحتوي على أكثر من متغيِّر واحد .

Indicator

By the end of the grade, students will be able to:

- Solve a variety of problems involving linear, quadratic and simultaneous equations and rearrange formulas containing more than one variable.

Students learn to :: يتعلَّم الطَّالب أن:		Learning Outcomes	مُخرجات التَّعلّم
Emerging مُبتدئ	**Developing مُتقدِّم**	**Mastered مُتقِن**	**مُخرَج التَّعلم Learning Outcome**
يحلّ **المعادلات الخطِّيَّة** التي يتضمَّن حلها عددًا من الخطوات قد يصل إلى **3 خطوات** Solve **linear equations** involving up to **3 steps**	يحلّ المعادلات الخطِّيَّة التي **تتضمَّن الأقواس والكسور** Solve linear equations involving **brackets and fractions**	يكتب ويحلّ أيّ نوع من المعادلات الخطِّيَّة النَّاتجة **عن المسائل الكلاميَّة من واقع الحياة** Write and solve linear equations arising from **real- life word problems**	**10A2.1**
يعوّض القيم المناسبة **في الصِّيغ البسيطة** من أجل حلّ المسائل. **Substitute** values into **simple formulas** to solve problems	يعوّض القيم في الصِّيغ الجبريَّة ثمَّ يعطي **حلًا للمعادلات** من أجل حلّ المسائل. Substitute values into formulas and **solve equations** to solve problems	يعوّض القيم في الصِّيغ الجبريَّة لحلّ المعادلات **المعقّدة** ثمَّ **يعطي الإجابة في سياق المسألة الأصليَّة.** Substitute values into formulas to solve **complex** equations and **give the answer in the context of the original problem**	**10A2.2**
يغيِّر موضوع **المعادلات الخطِّيَّة البسيطة** الَّتي تتضمَّن عمليَّتين فقط Change the subject of **simple linear formulas** involving two operations only	يغيِّر موضوع المعادلات الخطِّيَّة و **استعمالها في حلّ المسائل** Change the subject of linear formulas and **use to solve problems**	يغيِّر موضوع الصِّيغ التي تتضمَّن **مربَّعات وجذورًا تربيعيَّة** Change the subject of formulas involving, **squares and square roots**	**10A2.3**
يحلّ **المتباينات الخطيّه البسيطه** و يرسم **مخطّط الحلول على خطِّ الأعداد** Solve **simple linear inequalities** and **graph solutions on a number line**	يحلّ **المتباينات الخطيه** ويرسم مخطط الحلول على خطِّ الأعداد Solve **linear inequalities** and graph the solutions on the number line	يحلّ المتباينات الخطِّيَّة التي **تمثِّل مساله كلاميَّة** و يفسر **الحلول في سياق السُّؤال الأصليِّ** Solve linear inequalities which **represent a word problem** and **interpret the solutions in the context of original question**	**10A2.4**
يحلّ **المعادلات** الخطِّيَّة **الآنيَّة** عن طريق **الرُّسومات البيانيَّة** Solve linear **simultaneous equations** by **graphing**	يحلّ المعادلات الخطِّيَّة الآنيَّة جبريًّا Solve linear simultaneous equations **algebraically**	يحلّ المعادلات الخطِّيَّة الآنيَّة التي تتضمَّن **مسائل من واقع الحياة** Solve linear simultaneous equations involving **real-life problems**	**10A2.5**
يحلّ المعادلات التربيعيّة التي على شكل $ax^2 + b = c$ **Solve quadratic equations** of the form $\boldsymbol{ax^2 + b = c}$	يحلّ **المعادلات التربيعيّة البسيطة** بطريقة التَّحليل Solve **simple quadratic equations** by **factorizing**	يحلّ المعادلات التَّربيعيَّة بطريقة التَّحليل و **استخدامها في حلّ المسائل** Solve quadratic equations by factorizing and **use to solve problems**	**10A2.6**
يحلّ المعادلات التربيعيّة المكتوبة على شكل $\boldsymbol{ax^2 + bx + c = 0}$ باستخدام **الصِّيغة التَّربيعيَّة** **Solve quadratic equations** expressed in the form $\boldsymbol{ax^2 + bx + c = 0}$ using the **quadratic formula**	يحلّ المعادلات التَّربيعيَّة المكتوبة على شكل $ax^2 + bx + c = 0$ باستخدام طريقة **إكمال المربَّع** Solve quadratic equations expressed in the form $ax^2 + bx + c = 0$ using the method of **completing the square**	يحلّ المعادلات التَّربيعيَّة المكتوبة على شكل $ax^2 + bx + c = 0$ **و يستخدمها في حلّ المسائل** Solve quadratic equations expressed in the form $ax^2 + bx + c = 0$ and **use to solve problems**	**10A2.7**

10A2.1

ملاحظات توضيحيّة

- In previous grade levels, students learned to solve linear equations involving several steps, brackets and fractions. They wrote equations to solve word problems related to real-life situations. In Grade 10 students continue to use these techniques to solve equations arising from real applications.
- For **Emerging**, students solve simple equations involving up to 3 steps. These equations may be ones which arise from word problems, where the equation is given e.g.

- خلال السَّنوات الدِّراسيَّة السَّابقة، تعلَّم الطَّلبة حلَّ المعادلات الخطِّيَّة الَّتي تتضمَّن عدَّة خطوات، والَّتي تتضمَّن الأقواس والكسور. سبق للطَّلبة أن كتبوا معادلات لحلِّ مسائل كلاميَّة تتعلَّق بمواقف من واقع الحياة.
- في الصَّفِّ 10: يستمرُّ الطَّلبة في استخدام هذه التِّقنيَّات لحلِّ معادلات التَّطبيقات الواقعيَّة.
- بالنِّسبة **للمستوى المُبتدئ**: يحتاج الطَّلبة إلى حلِّ المعادلات البسيطة الَّتي يتضمَّن حلُّها عددًا من الخطوات قد يصل إلى 3 خطوات. قد تكون تلك المعادلات ناشئة عن مسائل كلاميَّة حيث تُعطى المعادلة ، مثال:

$$\frac{3x-2}{5} = 4$$

الحل:

$2x - 2 = 4 \times 5$ $\quad$ $2x = 20 + 2$

$x = \frac{22}{2}$ $\quad$ $x = 11$

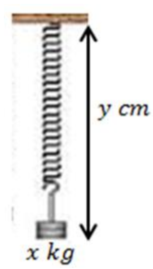
$$5a + 3 = 2a - 8$$

الحلُّ:

$5a - 2a = -8 - 3$ $\quad$ $3a = -11$

$$a = -3\frac{2}{3}$$

When a weight is attached to the end of a spring, the spring stretches to get longer.



The length (y cm) of the spring depends on the weight (x kg) which hangs from it.

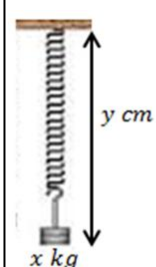
For this spring the equation is

$$y = \frac{x}{2} + 5$$

a) Explain what the 5 represents.

The spring can only reach 9 cm before breaking. What weight will cause the spring to break?

عند تعليق وزن بنهاية زنبرك، فإن الزُّنبرك يتمدَّد ليصبح أطول.



يعتمد طول الزُّنبرك (y cm) على الوزن (x kg) المعلَّق به.

فمعادلة هذا الزُّنبرك تكون كالآتي

$$y = \frac{x}{2} + 5$$

أ) اشرح ماذا يمثِّل العدد 5.
ب) لن يتمدَّد الزُّنبرك لأطول من 9cm قبل أن ينكسر،
ت) فما الوزن الَّذي سيجعل الزُّنبرك ينكسر؟

الحلُّ:

أ) 5 cm هو طول الزُّنبرك بدون أيِّ وزن مُعلَّق به.
ب) المعادلة حلُّها كالتَّالي:

$$\frac{x}{2} + 5 = 9$$

$$\frac{x}{2} = 9 - 5$$

$$x = 4 \times 2$$

$$x = 8$$

يتسبَّب الوزن 8kg في انكسار الزُّنبرك.

▪ For **Developing,** students solve equations involving fractions and brackets e.g.	▪ بالنِّسبة **للمستوى المُتقدِّم**: يحتاج الطَّلبة إلى حلِّ المعادلات الَّتي تتضمَّن كسورًا وأقواسًا، مثال:
$$5(a+2)-(8-a)=0$$ Solution: الحلُّ: $$5a+10-8+a=0$$ $6a+2=0$ $6a=-2$ $a=\frac{-2}{6}$ $a=-\frac{1}{3}$	$$\frac{x+1}{4}=\frac{x-7}{3}$$ Solution: الحلُّ: $$3(x+1)=4(x-7)$$ $$3x+3=4x-28$$ $$3x-4x=-28-3$$ $$-x=-31$$ $$x=31$$

▪ For **Mastered,** students write and solve linear equations which may arise from real-life situations e.g.		▪ بالنِّسبة **للمستوى المُتقِن**: يتعيَّن على الطَّلبة كتابة وحلَّ المعادلات الخطِّيَّة الَّتي تنشأ في مواقف من واقع الحياة.
Solution: الحلُّ: $$2x+14=3x-5$$ $$2x-3x=-5-14$$ $$x=19$$	A number x is doubled, and then 14 is added on. The result is the same as if x is multiplied by 3 and 5 is subtracted. Write the equation and find x.	تتمُّ مضاعفة العدد ثمَّ يضاف إليه العدد 14. وتكون النَّتيجة نفسها كما لو كان x مضروبًا في العدد 3 مع طرح العدد 5 من النَّاتج. اكتب المعادلة وأوجد x
Solution: الحلُّ: $\frac{x}{5}+3=\frac{x}{4}$ $3=\frac{x}{4}-\frac{x}{5}$ $\frac{5x-4x}{20}=3$ $x=3\times 20$ $$x=60$$ عليه أن يسبح 60 طولًا.	A swimmer aims to complete x lengths of the pool. After some time he realizes that he has completed $\frac{1}{5}$ of the lengths, then after 3 more lengths, he has swum $\frac{1}{4}$ of his lengths. Form an equation and solve it to find the total number of lengths he will swim.	يريد سبَّاح أن يقطع عدد من أطوال المسبح. بعد مضي بعض الوقت في السِّباحة، أدرك أنه قد سبح $\frac{1}{5}$ عدد الأطوال الَّتي يريد قطعها، وبعد سباحته لـ 3 أطوال أخرى، كان قد قطع $\frac{1}{4}$ عدد الأطوال الَّتي يريد سباحتها. كوِّن معادلة وحلَّها لإيجاد إجماليِّ عدد الأطوال الَّتي عليه سباحتها.

10A2.2	
▪ In previous grade levels, students learned to substitute values into formulas to calculate values. They have used both mathematical formulas and formulas from real-life applications. In Grade 10 this skill is revised to include a range of formulas that students may meet in other areas and is extended to include solving equations that may arise from substitution into formulae. ▪ For **Emerging**, students substitute values into existing formulas to solve problems. The value calculated will be the value that is the subject of the formula used. The formula used may contain up to 2 unknowns, with all but the explicit unknown given e.g.	▪ خلال السَّنوات الدِّراسيَّة السَّابقة، تعلَّم الطَّلبة تعويض القيم في صيغ معيَّنة من أجل حساب قيم. وقد استخدم الطَّلبة العبارات الرِّياضيَّة وصيغ تطبيقات من واقع الحياة. في الصَّفِّ 10، تمَّ إعادة النَّظر في هذه المهارة لتشمل مجموعة من الصِّيغ الَّتي قد يصادفها الطَّلبة في مجالات أخرى، كما توسَّعت لتشمل حلَّ المعادلات النَّاجمة عن عمليَّة التَّعويض في صيغ معيَّنة. ▪ بالنِّسبة **للمستوى المُبتدئ**: يحتاج الطَّلبة إلى التَّعويض بقيم في الصِّيغ الموجودة لحلِّ المسائل. حيث تكون القيمة المحسوبة هي القيمة المتمثِّلة في موضوع الصِّيغة المستعملة. قد تحتوي الصِّيغة المستعملة على مجهولين، بالإضافة إلى كافَّة الحدود الأخرى حيث تكون القيم مُعطاة باستثناء ذلك المجهول الصَّريح، مثال:

الحلُّ: $C=\dfrac{5\times 98.6-160}{9}$ $C=\dfrac{333}{9}$ $C=37$	The formula used to convert temperatures from Fahrenheit to Centigrade is $C=\dfrac{5F-160}{9}$ Convert 98.6 °F to °Celsius. (98.6 °F is the normal temperature of human blood).	تستعمل المعادلة التَّالية لتحويل درجة الحرارة من الفهرنهايت إلى الدَّرجة المئويَّة $C=\dfrac{5F-160}{9}$ حوِّل 98.6 درجة فهرنهايت إلى الدَّرجة المئويَّة. (إنَّ درجة 98.6 فهرنهايت هي درجة الحرارة الطَّبيعيَّة لدم الإنسان).
الحلُّ: $E=\dfrac{1}{2}\times 10\times 2.5^2$ $E=12.5$	Use the formula $E=\frac{1}{2}mv^2$ to find the value of E when $m = 10$ kg and $v = 2.5$ m/s.	استعن بالمعادلة لإيجاد قيمة E عندما يكون $m = 10$ kg and $v = 2.5$ m/s.
الحلُّ: $B=\dfrac{65}{1.78^2}$ $B=20.5$	Body – mass index, (BMI), is calculated using the formula $B=\frac{w}{h^2}$ Where w is weight (in kg) and h is height (in m). Hamad is 1.78 m tall and weighs 65 kg, calculate his BMI.	تستخدم المعادلة التَّالية لحساب مؤشِّر كتلة الجسم (BMI) عِلمًا أن w هو الوزن (بالكيلو جرام) و h هو الطُّول (بالمتر). يصل طول حمد إلى 1.78 m ويبلغ وزنه 65 kg احسب مؤشِّر كتلة (BMI) جسم حمد.

▪ For **Developing**, students substitute values into simple formulas, where the unknown to be found is not the subject of the formula and solve. The formulas used may contain fractions, brackets or require several steps to solve but they should not require square roots, or complicated fraction calculations e.g.	▪ بالنسبة **للمستوى المُتقدِم**: يحتاج الطلبة إلى تعويض القيم في الصِّيغ البسيطة، والَّتي لا يكون فيها المجهول هو موضوع الصِّيغة ثمَّ يقومون بحلِّها. قد تحتوي الصِّيغة المستعملة على كسور، أقواس، أو يتطلَّب حلُّها عدَّة خطوات ولكن لا ينبغي أن تتطلَّب حسابات جذور تربيعيَّة أو كسور معقَّدة، مثال:

الحلُّ: $$100 = \frac{5F - 160}{9}$$ $\frac{5F-160}{9} = 100$ $\quad$ $5F - 160 = 900$ $5F = 1060$ $\quad$ $F = 212$ وبالتَّالي فإنَّ درجة غليان الماء هي 212 °F.	The formula used to convert temperatures from Fahrenheit to Centigrade is $C = \frac{5F-160}{9}$. Find the value in °F of 100 °C, the boiling point of water.	الصِّيغة المستعملة لتحويل درجة الحرارة من فهرنهايت إلى درجة المئويَّة هي: $$C = \frac{5F - 160}{9}$$ أوجد، بالفهرنهايت، قيمة 100°C (100 درجة مئويَّة) ، والَّتي تمثِّل درجة غليان الماء.
الحلُّ: $$20 = \frac{w}{(1.65)^2}$$ $$\frac{w}{2.7225} = 20$$ $$w = 54.45$$ يجب أن تزن سلمى 54.5 kg لكي يكون مؤشِّر كتلة جسمها 20.	Body – mass index, (BMI), is calculated using the formula $B = \frac{w}{h^2}$ Salma is 1.65 m tall. What weight would she need to be to have a BMI of 20?	يتمُّ حساب مؤشِّر كتلة الجسم (BMI) باستخدام الصِّيغة التَّالية: يصل طول سلمى إلى 1.65m. ماذا يجب أن يكون وزن سلمى ليكون مؤشِّر كتلة جسمها 20؟

▪ For **Mastered**, students substitute values into more complicated formulas, solve to find an unknown which is not the subject of the formula and relate the solution to a real-life problem. Complicated problems may involve squares or square root signs or solving fractional formulas where the denominator is to be found e.g.	بالنِّسبة **للمستوى المُتقن**: يحتاج الطَّلبة إلى تعويض القيم في صيغ أكثر تعقيدًا، إيجاد مجهول ليس موضوع الصِّيغة وربط الحلِّ بمسألة من واقع الحياة. قد تتضمَّن المسائل المعقَّدة رموزًا تربيعيَّة أو رموز الجذور التَّربيعيَّة أو حلَّ صيغ كسريَّة حيث يكون المطلوب هو إيجاد قيمة المقام، مثال:

الحلُّ: $5 \times v^2 = 200$ $\quad$ $v^2 = 40$ $v = \pm\sqrt{40}$ $\quad$ $v = 6.3 \text{ m/s}$ من المناسب استخدام قيم موجبة لقياس السُّرعة v سيحتاج الجسم لزايدة سرعته بمقدار 0.8 م/ ثانية	A body which weighs 10 kg and travels at a speed of 5.5 m/s possesses Kinetic Energy of 150 Joules. Use the formula $E = \frac{1}{2}mv^2$ To calculate how much faster the body would need to travel to possess Kinetic Energy of 200 Joules.	جسم يزن 10 كغ و يتحرَّك بسرعة 5.5 م/ثانية يمتلك طاقة حركة مقدارها 150 جول. استعن بالمعادلة؛ لحساب زيادة السُّرعة الَّتي يحتاجها الجسم لكي تصل طاقة الحركة الَّتي يمتلكها إلى 200 جول.

<table>
<tr>
<td>الحلّ:

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{3}{6} - \frac{2}{6}$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{6}$$

وعليه لابد أن تكون قيمة مقاومة المقاوم الثَّاني في الدَّائرة هي 6 أوم.</td>
<td>The formula which is used to find the total resistance of a circuit with two resistors connected in parallel is;

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

R_1 and R_2 are the resistances of the two resistors, and R is the total resistance of the circuit.
A circuit is to have a total resistance of 2 ohms. one resistor has a resistance of 3 ohms. What must the resistance of the other resistor be?
[Because the solution gives the inverse of the value to be found this a mastered example]</td>
<td>الصِّيغة الَّتي يتمُّ استخدامها لإيجاد المقاومة الإجمالية لدائرة كهربائيَّة بها مُقاوِمَين مُوصَلين على التَّوازي هي

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

R_1 و R_2 هما قيمتا مقاومتي المقاوِمَين، و R هي المقاومة الإجماليَّة للدَّائرة.
المقاومة الإجماليَّة لدائرة ما هي 2 أوم.
تبلغ مقاومة المقاوم الأوَّل 3 أوم.
أوجد قيمة مقاومة المقاوم الثَّاني؟
[لأنَّ الحلَّ يعطي معكوس القيمة الَّتي يمكن إيجادها، لذا فإنَّ هذا المثال مخصَّص للمستوى المُتقدِّم].</td>
</tr>
<tr>
<td>الحلّ:

$$1 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{10}}$$

$$2\pi\sqrt{\frac{L}{10}} = 1$$

$$\sqrt{\frac{L}{10}} = \frac{1}{2\pi}$$

$$\left(\sqrt{\frac{L}{10}}\right)^2 = \left(\frac{1}{2\pi}\right)^2$$

$$\frac{L}{10} = 0.025$$

$$L = 0.25\, m$$

يجب أن يكون طول البندول 25 cm لكي يكون زمن دورته ثانية واحدة.</td>
<td>The formula which connects the length of a pendulum with the time taken to complete one swing (the Period of the pendulum, T) is:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

L is the length of the pendulum in meters, and g is the acceleration due to gravity, 10 m/s^2. T is measured in seconds.

What length must a pendulum be to have a period of 1 second?</td>
<td>الصِّيغة الَّتي تربط بين طول بندول وزمن إتمام أرجوحة واحدة (دورة البندول ورمز T) هي:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

L هو طول البندول بالمتر، و **g** هو تسارع الجاذبيَّة، 10 m/s^2 ، عِلمًا أنَّ T تحسب بالثَّواني.

كم يجب أن يكون طول البندول ليكون زمن دورته ثانية واحدة؟</td>
</tr>
</table>

10A2.3

▪ In previous grades students have used formulas to solve problems by first substituting known values. In Grade 10 for the first time, they are being asked to rearrange a formula to change the subject. ▪ Changing the subject of the formula means rearranging a formula that contains several variables to make a variable other than one that the formula is designed to calculate, become the variable to be found, e.g. $A = \pi r^2$, is the formula to find the area of a circle. This formula can be changed to allow it to be used to find the radius of a circle, whose area is known, $r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$. ▪ Students need to be confident in solving linear equations by using inverse operations before they are introduced to this LO. ▪ Formulas used for practicing this skill may be those arising from Mathematics or Science applications or they may be simple algebraic expressions. For problem solving it is expected that formulas with real applications will be used. ▪ For **Emerging**, students work with simple linear equations to change the subject. Simple linear formulas are those with only two operations. Students may find fractional coefficients more complex and should be taught to see these as dividing the variable by a number, e.g. $A = \frac{1}{2}bh$ may be easier to rearrange if it is expressed as $A = \frac{bh}{2}$. Students may then check their results by substitution e.g.	▪ خلال السَّنوات الدِّراسيَّة السَّابقة، استخدم الطَّلبة الصِّيغ لحلِّ المسائل عن طريق التَّعويض بالقيم المعرَّفة أوَّلًا. في الصِّفِّ 10: وللمرَّة الأولى، يُطلب من الطَّلبة إعادة ترتيب الصِّيغة لتغيير الموضوع. ▪ تغيير موضوع الصِّيغة يعني إعادة ترتيب الصِّيغة الَّتي تحتوي عدَّة متغيِّرات لجعل متغيِّر آخر، عدا الَّذي تمَّ وضع الصِّيغة من أجل حسابه، هو المتغيِّر المطلوب إيجاده ، كمثال، $A = \pi r^2$ هي صيغة إيجاد مساحة الدَّائرة. يمكن تغيير هذه الصِّيغة لكي تُستخدم في إيجاد نصف قطر الدائرة المعرَّفة مساحتها من خلال الصِّيغة $r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$. ▪ على الطَّلبة أن يكونوا واثقين من استخدامهم للعمليَّات العكسيَّة في حلِّ المعادلات الخطِّيَّة قبل تناولهم مُخرَجات التَّعلُّم في هذه الوحدة. ▪ قد تكون الصِّيغ المستخدمة لممارسة هذه المهارة هي تلك النَّاتجة عن تطبيقات الرِّياضيَّات أو العلوم، كما قد تكون عبارات جبريَّة بسيطة. ومن المتوقَّع استخدام الصِّيغ ذات التَّطبيقات الحقيقيَّة لحلِّ المسألة. ▪ بالنِّسبة **للمستوى المُبتدئ**: يستعمل الطَّلبة المعادلات الخطِّيَّة البسيطة لتغيير الموضوع. عِلمًا أنَّ الصِّيغ الخطِّيَّة البسيطة هي تلك الَّتي يمكن حلُّها بعمليَّتَين فقط لا أكثر. قد يجد الطَّلبة المُعامِلات الكسريَّة أكثر تعقيدًا، لذلك يجب أن تدرس على أنَّها قسمة المتغيِّر على عدد معيَّن، كمثال، قد يكون من الأسهل إعادة ترتيب $A = \frac{1}{2}b$ إذا تمَّ التَّعبير عنها في صورة $A = \frac{bh}{2}$. ويمكن للطَّلبة التَّحقُّق من النَّتائج عن طريق التَّعويض، مثال:

الحلّ: $n = 2t + 4 \qquad 2t + 4 = n \qquad 2t = n - 4$ $t = \frac{(n-4)}{2}$ اختبر الحلَّ: عوِّض قيمة n لإيجاد $t = 5$ مثل $n = 14$ حيث تعطي و الآن، عوِّض $n = 14$ للتَّأكُّد من أنَّ النَّتيجة هي: 5 $t = \frac{(14-4)}{2} = 5$ ✓	A number pattern has the rule $n = 2t + 4$. Rearrange the formula so that it gives the value of t when n is known (i.e. make t the subject of the formula).	نمط عدديٌّ قانونه كالآتي: $n = 2t + 4$ أعد ترتيب صيغة القانون لكي يعطي قيمة t عند معرفة قيمة n (أي اجعل t هو موضوع الصِّيغة).
$A = \frac{bh}{2} \qquad \frac{bh}{2} = A$ $bh = 2A \qquad b = \frac{2A}{h}$	Rearrange the formula for the area of a triangle to make b the subject of the formula	أعد ترتيب صيغة مساحة مثلّث لجعل b موضوع الصِّيغة.

▪ For **Developing**, students change the subject of linear formulas that may contain more than two operations. They solve problems using the rearranged formulas e.g.	بالنسبة **للمستوى المُتقدِم**: يغيِّر الطَّلبة موضوع الصِّيغ الخطِّيَّة الَّتي قد يتطلب حلُّها أكثر من عمليَّتين. ثمَّ يقومون بحلِّ المسائل باستخدام الصِّيغ المُعاد ترتيبها ، مثال:

الحلّ: $A = \frac{a+b}{2}h$ $\quad \frac{a+b}{2}h = A$ $(a+b)h = 2A$ $\quad h = \frac{2A}{(a+b)}$ اختبر الحلَّ: عندما $a = 4, b = 6\ h = 10\ ,\ A = 50$ إعادة تعويض $h = \frac{2\times50}{4+6} = 10$ ✓	The formula for calculating the Area of a trapezium is $A = \frac{a+b}{2}h$ Rearrange the formula to make h the subject, i.e. so that it can be used to find the height when the area and the two sides are known.	صيغة حساب مساحة شبه منحرف هي: $A = \frac{a+b}{2}h$ أعد ترتيب الصِّيغة لجعل h هو الموضوع، بحيث يمكن استعماله لإيجاد الارتفاع عند إعطاء قيم المساحة والجانبين.
الحلّ: $3x - 2y + 4 = 0$ $0 = 3x - 2y + 4$ $2y = 3x + 4$ $\quad y = \frac{3x+4}{2}$ $y = \frac{3}{2}x + 2$ وعليه يكون التَّدرُّج هو $m = \frac{3}{2}$ والمقطع من محور الصَّادات هو $c = 2$	A line has equation; $3x - 2y + 4 = 0$ Rearrange to make y the subject and so give the gradient and the y-intercept of the line.	معادلة خطٍّ مستقيم هي: $3x - 2y + 4 = 0$ أعد ترتيب المعادلة لجعل y هو موضوعها، وبذلك تعطي معادلة الخطِّ في صورة التَّدرُّج (الميل) والمقطع من محور الصَّادات.

▪ For **Mastered**, students work with formulas which contain squares, square roots, and other complex operations. Complex operations include situations where multiple variables are used in any of the simple operations, where the variable will be the new subject is included in the denominator of a fraction or where there are brackets to be expanded before the new subject can be 'isolated'. Solving problems should be limited to using the new formula to calculate the value of the subject variable. Sometimes substitution of values into a formula before solving is simpler than rearranging e.g. the pendulum example in LO 10A2.2 (Mastered) is not suitable for rearranging e.g.	▪ بالنِّسبة **للمستوى المُتقِن**: يحلُّ الطَّلبة الصِّيغ الَّتي تحتوي على المربَّعات الكاملة، الجذور التَّربيعيَّة وغيرها من العمليَّات المعقَّدة، تشمل العمليَّات المعقَّدة الحالات الَّتي يتمُّ فيها استخدام عدَّة متغيِّرات في أيٍّ من العمليَّات البسيطة، حيث يكون المتغيِّر الَّذي سيكون الموضوع الجديد في مقام كسر أو الحالات الَّتي تستلزم فكَّ أقواس قبل 'عزل' الموضوع الجديد. يجب أن يقتصر حلُّ المسائل على استخدام الصِّيغة الجديدة لحساب قيمة الموضوع المتغيِّر. في بعض الأحيان، يكون تعويض القيم في صيغ معيَّنة قبل حلِّها أبسط من إعادة ترتيبها – كمثال، البندول في A2.2 (للمستوى المُتقدِّم) ليس مناسبا لإعادة الترتيب، من الأمثلة ما يلي:

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bcCosA$ $2bcCosA + a^2 = b^2 + c^2$ $(2bc)CosA = b^2 + c^2 - a^2$ $CosA = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$	Show that the Cosine Formula for a side can be rearranged to give the formula for calculating an angle. [This is a complex formula because of the number of operations involved and because of the multiple variables which are multiplying $CosA$.]	وضِّح كيف يمكن إعادة ترتيب صيغة جيب التَّمام لكي تعطينا صيغة جديدة لحساب زاوية. [تعدُّ هذه الصِّيغة معقَّدة نظرًا لوجود عدَّة عمليَّات يجب القيام بها وكذلك بسبب المتغيِّرات المتعدِّدة الَّتي تكون مضروبة في $CosA$]

الحلُّ: $A = \pi r^2$ $\quad \pi r^2 = A$ $r^2 = \frac{A}{\pi}$ $\quad r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$ $r = \sqrt{\frac{45.6}{\pi}}$ $\quad r = 3.8\,cm$	Rearrange the formula for the area of a circle, $A = \pi r^2$, to make the r the subject. Use the rearranged formula to find the radius of a circle with area 45.6 cm^2.	أعد ترتيب صيغة حساب مساحة الدائرة، $A = \pi r^2$, لجعل r هو موضوعها. استخدم الصِّيغة المُعاد ترتيبها لإيجاد نصف قطر دائرة مساحتها 45.6 cm^2
الحلُّ: $E = \frac{1}{2}mv^2$ $\quad \frac{1}{2}mv^2 = E$ $mv^2 = 2E$ $\quad v^2 = \frac{2E}{m}$ $v = \sqrt{\frac{2E}{m}}$ $\quad v = \sqrt{\frac{2\times1000}{100}}$ $v = \sqrt{20}$ $\quad v = 4.5\text{ m/s}$	Make v the subject of the formula $E = \frac{1}{2}mv^2$. Find the velocity that is required for a body which weighs 100 kg to possess a Kinetic Energy of 1000 Joules	اجعل v هو موضوع الصِّيغة التالية: $E = \frac{1}{2}mv^2$ أوجد السُّرعة المطلوبة لجسم يزن 100 كغ من أجل أن تكون طاقته الحركيَّة 1000 جول.

10A2.4

- In previous grade levels, students learned to solve linear inequalities, graph the solutions on a number line and justify a range of solutions In Grade 10, students have the opportunity to revise these skills and to extend these to considering solutions to problems that can be expressed as inequalities.
- For **Emerging**, students solve simple inequalities. A simple inequality is one for which multiplying and dividing is by positive values only. The equations may involve expansion of brackets or algebraic fractions. The solutions found should be graphed on a number line. The equations used should be of up to 3 steps only as for solving linear equations e.g.

- خلال السَّنوات الدِّراسيَّة السَّابقة، تعلَّم الطَّلبة حلَّ المتباينات الخطِّيَّة، ورسم مخطَّط الحلول على خطِّ الأعداد، وتعليل مجموعة من الحلول. في الصَّفِ 10، يكون لدى الطَّلبة فرصة مراجعة تلك المهارات والتَّوسُّع فيها بحيث تتناول حلول المسائل الَّتي يمكن التَّعبير عنها باستخدام المتباينات.
- بالنِّسبة **للمستوى المُبتدئ**: يحلُّ الطَّلبة المتباينات البسيطة، حيث تُعَرَّف هذه الأخيرة على أنَّها تلك المتباينات الَّتي يتمُّ فيها الضَّرب والقسمة بالقيم الموجبة فقط. قد تتضمَّن المعادلات فكَّ الأقواس أو تبسيط الكسور الجبريَّة. يتمُّ رسم مخطَّط الحلول على خطِّ الأعداد. كما يجب أن تكون المعادلات المستخدمة من النَّوع الَّذي يُحَلُّ في 3 خطوات على الأكثر على غرار حلِّ المعادلات الخطِّيَّة، مثال:

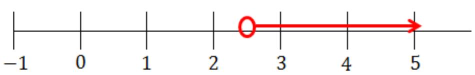
حلُّ المتباينة

Solve the inequality,

$$\frac{5x+4}{3} \le 18$$

الحلُّ:

$$5x+4 \le 18\times 3$$
$$5x \le 54-4$$
$$5x \le \frac{50}{5}$$
$$x \le 10$$



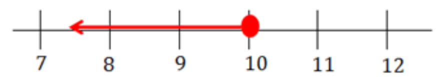
ارسم مخطَّط حلِّ المتباينة أدناه على خطِّ الأعداد

Graph the solution to the inequality below on a number line

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

الحلُّ:

$$5x+10 > 3x+15$$
$$5x-3x > 15-10$$
$$2x > 5$$
$$x > 2.5$$



- For **Developing**, students solve inequalities for which there may be **multiplication or division by a negative number**. Students need to understand why it is that the inequality will be reversed in these cases. This can be done by using examples that they can relate to, e.g. temperatures. 23 °C is warmer than 10 °C, i.e. $23 > 10$, but if both temperatures are multiplied by -1 then, -23 °C is colder than -10 °C, i.e. $-23 < -10$. Some people prefer to teach students to add the term with the negative coefficient to each side to ensure that it is positive e.g.

- بالنسبة **للمستوى المُتقدِّم**: يحلُّ الطَّلبة المتباينات الَّتي قد تتضمَّن **عمليات ضرب أو قسمة بالأعداد السَّالبة**. كما يحتاج الطَّلبة إلى أن يفهموا السَّبب الَّذي سيؤدِّي إلى عكس المتباينة في هذه الحالات. ويمكن القيام بذلك عن طريق استخدام الأمثلة الَّتي قد تكون لها علاقة بدرجات الحرارة مثل: 23°C أكثر دفئًا من 10°C أي أنَّ $23 > 10$ ولكن إذا تمَّ ضرب هاتين الدَّرجتين في العدد السَّالب 1- فإنَّ 23- °C تصبح أكثر برودةً من 10°C- أي أنَّ $-23 < -10$ ، ويُفضِّل بعض الأساتذة تعليم الطَّلبة بطريقة إضافة المُعامِل السَّالب على الجهتين للتَّأكُّد من أنَّه موجب، مثال:

حلّ:

$$7-m \le 3m-9$$

بطريقة عكس الرموز By reversing the sign

$$7-m-3m \le -9$$
$$-4m \le -9-7$$
$$-4m \le -16 \qquad m \ge \frac{-16}{-4}$$

القسمة ÷ على 4 – تعكس الرمز $m \ge 4$

بطريقة إضافة $+m$ على الجهتين

By ‘adding ‘$+m$’’ to both sides’

$$7-m \le 3m-9$$
$$7 \le 3m+m-9$$
$$7+9 \le 4m$$
$$\frac{16}{4} \le m \qquad 4 \le m, \qquad \text{or} \quad m \ge 4$$

▪ For **Mastered**, students write inequalities to solve problems for which there are a range of solutions and interpret their answers in context. This may include selecting possible values from suggestions or justifying a solution e.g.	بالنسبة **للمستوى المُتقِن**: يكتب الطلبة المتباينات لحلِّ المسائل الَّتي تتضمَّن مجموعة من الحلول مع تفسير إجاباتهم في ذلك السِّياق. وقد يتطلَّب ذلك تحديد القيم الممكنة من بين القيم المقترحة أو تعليل حلٍّ ما ، مثال:

الحلّ: $500x + 750 \leq 5000$ $500x \leq 5000 - 750$ $x \leq \frac{4250}{500}$ $x \leq 8.5$ يستطيع راشد قضاء 8 ليال كأقصى حدٍّ.	A hotel charges Dhs 750 for the first night and Dhs 500 for each extra night. Rashid is allowed a maximum of Dhs 5000 for his accommodation costs. Write an inequality and solve it to find the maximum number of nights he can stay.	سعر اللَّيلة الأولى في أحد الفنادق هو 750 درهمًا وسعر كلِّ ليلة إضافيَّة هو 500 درهمٍ لكلِّ ليلة إضافيَّة. مُنح راشد مبلغ 5000 درهم كحدٍّ أقصى لمصاريف إقامته. اكتب متباينة وقم بحلِّها لإيجاد أكبر عدد ممكن من اللَّيالي الَّتي يمكنه بقاؤها في هذا الفندق.
الحلّ: $5000 - 80x > 1200$ $5000 - 1200 > 80x$ $\frac{3800}{80} > x$ $x < 47.5$ ساعة لدى سلمى ما يكفي من الماء لسقي حديقتها لمدَّة 47.5 ساعة.	Salma has a 5000 L water tank that she uses for watering her plants. Her watering system uses 80 L per hour. The level of water in the tank must not drop below 1200 L. How long is Salma able to water her plants for before more water needs to be added to the tank?	لدى سلمى خزان مياه سعته 5000 لتر تستخدمه في سقي نباتاتها. يستهلك نظام الرَّيِّ الَّذي تستخدمه سلمى 80 لترًا في السَّاعة الواحدة. عِلمًا أنَّ مستوى المياه في الخزَّان لا يجب أن ينقص عن 1200 لتر. كم من الوقت يمكن لسلمى سقي نباتاتها قبل أن تحتاج إلى ملء الخزَّان بالمزيد من المياه؟

10A2.5

- In previous grade levels, students learned to solve linear simultaneous equations by reading intersections from graphs and by algebraic means. In Grade 10, students have the opportunity to revise these skills.
- Students may use a form of ‘guess and check’ to find solutions provided that they show evidence that they have checked several sets of numbers and that they have used a systematic approach to refining their ‘guesses’. They then show that their solution works for **both** equations.
  An example of the evidence that would be required for this method is;

- خلال السَّنوات الدِّراسيَّة السَّابقة، تعلَّم الطَّلبة حلَّ المعادلات الخطِّيَّة الآنيَّة عن طريق قراءة التَّقاطعات من الرُّسوم البيانيَّة وبطُرق جبريَّة كذلك.
  في الصَّفِّ 10، يكون لدى الطَّلبة فرصة مراجعة هذه المهارات.
- يمكن للطَّلبة استخدام طريقة "التخمين والتَّحقق" لإيجاد الحلول شريطة تقديم أدلَّة على أنَّهم اختبروا مجموعات مختلفة من الأعداد وأنَّهم استخدموا أسلوبًا منهجيًّا لجعل "التَّخمينات" أكثر دقَّة. ثمَّ يبرهنون بعد ذلك أنَّ حلَّهم يحقِّق **كلا** المعادلتين.
  مثال على الأدلة المطلوب تقديمها في هذا الأسلوب هو:

Amal is selling tickets to the school concert. Adult tickets cost Dhs 40 and children’s tickets cost Dhs 10. Amal has sold 50 tickets and collected Dhs 1100. How many tickets of each type has she sold?

تبيع أمل تذاكر الدّخول للحفل المدرسيّ. سعر تذاكر البالغين 40 درهمًا، وسعر تذاكر الأطفال 10 دراهم. باعت أمل 50 تذكرة حيث جمعت 1100 درهم. ما عدد التَّذاكر الَّتي باعتها أمل من كلِّ نوع؟

طريقة التَّخمين والتَّحقّق. Guess and Check Method

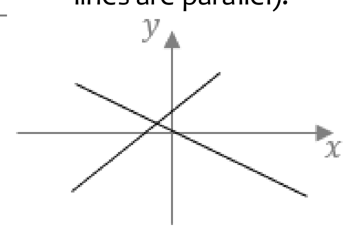
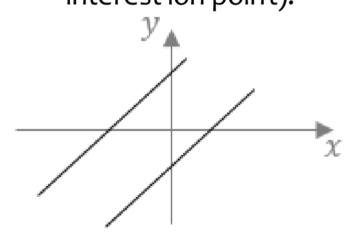
	Dhs درهم	Children الأطفال	Adults البالغين	Test اختبار
X	$50 \times 40 = 2000$	$50 - 50 = 0$	50	1
X	$40 \times 40 + 10 \times 10 = 1700$	$50 - 40 = 10$	40	2
X	$30 \times 40 + 20 \times 10 = 1400$	$50 - 30 = 20$	30	3
✓	$20 \times 40 + 30 \times 10 = 1100$	$50 - 20 = 30$	20	4

هناك مجموعة واحدة على الأقلِّ من قيم 'الاختبار' مطلوبة، بالإضافة إلى معادلة تبيِّن بوضوح أنَّ الحلَّ يلبِّي مجموعتي الشُّروط. وبالتَّالي نستنتج أنَّ أمل قد باعت 20 تذكرة للكبار و 30 تذكرة للأطفال.

At least one set of ‘trial’ values is needed and an equation which clearly shows that the solution meets the two sets of conditions. Amal sold 20 adult’s and 30 children’s tickets.

- بالنسبة **للمستوى المُبتدئ**: يستخدم الطَّلبة نقطة تقاطع خطَّين في حلِّ مجموعة من المعادلات الآنيَّة. يجب على الطَّلبة مناقشة الاحتمالات الَّتي تحدث عند رسم خطَّين، مثال:

For **Emerging**, students use the point of intersection of two lines to solve a set of simultaneous equations. Students should discuss the possibilities that occur when two lines are drawn, e.g.

أو **لا يوجد حلول** (لأنَّ الخطين متوازيان) or **no solutions**, because the lines are parallel).	**حلّ واحد** (بسبب وجود نقطة تقاطع واحدة) **one solution**, due to one interest ion point).
	

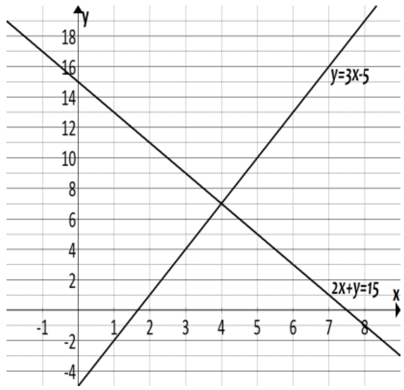
Solution: الحلّ:	أوجد إحداثيَّات نقطة التَّقاطع للخطين

Find the coordinates of the point of intersections of the lines

$$y = 3x - 5$$

$$2x + y = 15 \quad \text{و}$$

From the graphs من الرَّسومات البيانيَّة



The point of intersection is نقطة التَّقاطع هي

$$(x, y) = (4, 7)$$

▪ For **Developing**, students use algebraic methods to solve linear simultaneous equations. Students choose between using elimination or substitution as the method which they wish to use. ▪ It is important that students develop good practices when setting out their work and that they realize that they need to use substitution into one of the equations after they have found one part of the solution to find the other value. Students should be taught to check their solution using substitution into the other equation. ▪ When using elimination, it is a good idea to suggest that students use multiplying to make the coefficients of one variable equal and opposite, and then **add** to eliminate. This may save common mistakes made when subtracting negative values.	▪ بالنِّسبة **للمستوى المُتقدِّم:** يستخدم الطلبة الطرق الجبريَّة لحلِّ المعادلات الخطِّيَّة الآنيَّة. وتكون للطَّلبة حرِّيَّة الاختيار بين استخدام الحذف أو التَّعويض كأفضل طريقة يرغبون في استخدامها. ▪ من المهمّ أن يركِّز الطَّلبة على تطوير أفضل الممارسات عند ترتيب عملهم، مع ضرورة إدراكهم الحاجة إلى استخدام طريقة التَّعويض في إحدى المعادلات بعد إيجادهم لأوَّل جزء من الحلِّ، وذلك بغية إيجاد القيمة الأخرى. كما يتعيَّن تعليم الطَّلبة أن يتحقَّقوا من حلِّهم عن طريق التَّعويض في المعادلة الأخرى. في طريقة الحذف، يكون النُّصح باستخدام الطَّلبة عمليَّات الضَّرب فكرةً صائبة لجعل مُعامِلات المتغيِّر الواحد متساوية ومتعاكسة في الإشارة، ثمَّ القيام **بعمليات الجمع** من أجل الحذف، وبذلك يتجنَّب الطَّلبة الوقوع في الأخطاء الشَّائعة عند طرح القيم السَّالبة.

Solve simultaneously حلّ آنيًّا

$$4a - 5b = 12$$

$$2a - 3b = 8$$

Solution using elimination :الحلّ بطريقة الحذف

$$4a - 5b = 12$$
$$(2a - 3b = 8) \times -2$$

$$\begin{array}{rr} & 4a - 5b = 12 \\ (+) & -4a + 6b = -16 \\ \hline & b = -4 \end{array}$$

: Substituting into the first equationالتَّعويض في المعادلة الأولى

$$4a - 5(-4) = 12$$
$$4a + 20 = 12$$
$$4a = -8$$
$$a = -2$$

$a = -2,\ \ b = -4$ The solution is الحلُّ هو

التَّحقُّق عن طريق التَّعويض في المعادلات الثَّانية:

Check by substituting into the second equations

$$2(-2) - 3(-4) = -4 + 12$$
$$= 8 \ \checkmark$$

في المعادلات التي يكون فيها أحد المتغيّرين هو موضوع معادلة من المعادلتين، يُفضّل استخدام طريقة التّعويض. مثال: حلّ آنيًّا

For equations where one variable is the subject of the equation the method of substitution may be better. E.g.

Solve simultaneously

$$y = 2x - 5$$
$$x + 3y = 6$$

Solving by substitution: :الحلّ بطريقة التّعويض

عوِّض $2x - 5$ بدلًا من y في المعادلة 2

Substitute $2x - 5$ for y in equation 2

$$x + 3(2x - 5) = 6$$
$$x + 6x - 15 = 6$$
$$7x = 6 + 15$$
$$x = \frac{21}{7}$$
$$x = 3$$

$y = 2(3) - 5$ Using equation 1 باستخدام المعادلة

$$y = 1$$

$(x, y) = (3, 1)$ Solution is الحلُّ هو

Check:اختبار الحلِّ $3 + 3(1) = 3 + 3$

$$= 6 \ \checkmark$$

- For **Mastered**, students solve problems which can be expressed as simultaneous equations. These equations may be given or they may be generated by the students in simple cases.
- A table to record the information may help with writing equations e.g.

- بالنِّسبة **للمستوى المُتقِن:** يحلُّ الطَّلبة المسائل الَّتي يمكن التَّعبير عنها بمعادلات آنيَّة.
قد تُعطى تلك المعادلات جاهزة للطَّلبة، أو قد يُطلب منهم استنتاجها في الحالات البسيطة.
قد يساعد جدول لتسجيل المعلومات في كتابة المعادلات، مثال:

On an Abu Dhabi Corniche Dhow cruise there are two types of ticket, gold class and silver. The gold tickets cost Dhs 85, while the silver cost Dhs 39.
On a busy trip one Saturday there are a total of 65 passengers.
The total amount paid for tickets is Dhs 3685.
To find the number of each type of ticket sold you can solve the simultaneous equations

$x + y = 65$

$85x + 39y = 3685$

a) Explain what the letter x is representing in these equations.
b) Solve the equations to find out the number of silver tickets sold.

على متن قارب الداو للرّحلات البحريَّة في كورنيش أبوظبي، يُباع نوعان من التَّذاكر، الذَّهبيَّة و الفضِيَّة. سعر التَّذاكر الذَّهبيَّة 85 درهمًا، أمَّا التَّذاكر الفضِيَّة فإنَّ سعرها 39 درهمًا.
في إحدى الرّحلات المكتظَّة في يوم سبت، كان إجماليُّ عدد الرُّكاب 65 راكبًا.
وكان إجماليُّ المبلغ المدفوع في تلك التَّذاكر 3685 درهمًا.
لإيجاد عدد التَّذاكر المباعة من كلِّ نوع، قم بحل المعادلتين الآنيَّتين

$$x + y = 65$$
$$85x + 39y = 3685$$

أ) بيِّن ماذا يمثِّل الحرف x في هاتين المعادلتين.
ب) حُلَّ المعادلتين لإيجاد عدد التَّذاكر الفضِيَّة المباعة.

$$85x + 85y = 5525$$
$$(-)\quad 85x + 39y = 3685$$
$$46y = 1840$$
$$y = \frac{1840}{46}$$
$$y = 40$$

عدد التَّذاكر الفضِيَّة المباعة هو 40.
[لا حاجة لإيجاد قيمة x لأنَّه لم يطلب إيجاد عدد التَّذاكر الذَّهبيَّة].
The number of silver tickets sold is 40.
[There is no need to find the value of x since the number of gold tickets is not asked for.]

الحلُّ:
أ) يمثِّل x عدد التَّذاكر الذَّهبيَّة المباعة، ويمكن تبيُّن ذلك لأنَّ أسعار التَّذاكر الذَّهبيَّة هي 85 درهمًا.
ب) **بطريقة الحذف وضرب المعادلة الأولى في العدد** 85.

Solution:

a) x represents the number of gold tickets sold. We can see this because the price of the gold tickets is Dhs 85.
b) Using elimination and multiplying the first equation by 85

2) At the restaurant, Noura's family bought 3 main meals and 2 desserts. They cost Dhs 260. Mariam's family bought 4 main meals and 1 dessert. They cost Dhs 280.
Write 2 equations for this information.
Solve them to find the cost of a main meal and the cost of a dessert.

2) في المطعم، طلبت عائلة نورة 3 وجبات رئيسيَّة وطَبَقَي طبق حلوى، وكانت التَّكلفة الكلِّيَّة 260 درهمًا.
في المطعم نفسه، طلبت عائلة مريم 4 وجبات رئيسيَّة وطبقًا واحدًا من الحلوى، وكانت التَّكلفة الكلِّيَّة 280 درهمًا.
اكتب معادلتين للمعلومات أعلاه.
قم بحلِّ المعادلتين لإيجاد تكلفة كلِّ وجبة رئيسيَّة وتكلفة طبق الحلوى.

Then و بالتَّالي:

المعادلة الثَّانية × 2 $(2^{nd} \times 2)\quad 8m + 2d = 560$

$$3m + 2d = 260$$
$$5m = 300$$
$$m = 60$$
$$4(60) + d = 280$$
$$d = 280 - 240$$

و نستنتج أن تكلفة الوجبة الرَّئيسيَّة هي 60 درهمًا أمَّا تكلفة طبق الحلوى فهي 40 درهمًا.
So main meals cost Dhs 60 and desserts cost Dhs 40.

Solution: الحلُّ:
باستخدام جدول لتنظيم المعلومات كالآتي:
m = الوجبة الرَّئيسيَّة،
d = طبق الحلوى،
C = التَّكلفة

Using a table to organize information – using m= main meal, d= dessert, and C = cost

M	D	C
3m	2d	260
4m	d	280

Equations: المعادلتان:

$$3m + 2d = 260$$
$$4m + d = 280$$

10A2.6

▪ In previous grade levels, students learned to solve quadratic equations of the form $ax^2 + b = c$ by rearranging and using the $\pm\sqrt{\ }$. In Grade 10 students revise this and advance to solving quadratic equations by factorizing including perfect squares and difference of two squares examples and those with coefficients of x^2 greater than 1. They also solve a range of real-life problems involving quadratic equations. ▪ For **Emerging**, students solve quadratic equations of the form $ax^2 + b = c$ e.g.	▪ خلال السَّنوات الدِّراسيَّة السَّابقة، تعلم الطلبة حلّ المعادلات التربيعيّة التي تكون على شكل $ax^2 + b = c$ ، وذلك عن طريق إعادة ترتيبها واستخدام الجذر $\pm\sqrt{\ }$. في الصَّفِ 10، يقوم الطَّلبة بمراجعة تلك المعلومات ويتقدَّمون في المستوى لحلِّ المعادلات التَّربيعيَّة بالتَّحليل بما في ذلك المربَّعات الكاملة والفرق بين مربَّعين، بالإضافة إلى تلك الَّتي تكون فيها مُعامِلات x^2 أكبر من الواحد. كما يقومون بحلِّ مجموعة متنوّعة من المسائل من واقع الحياة الَّتي تتضمَّن المعادلات التَّربيعيَّة. بالنِّسبة **للمستوى المُبتدئ**: يحلُّ الطَّلبة المعادلات التَّربيعيَّة على شكل $ax^2 + b = c$ مثال:

$\frac{x^2}{5} - 4 = 16$ Solution:الحلُّ $\frac{x^2}{5} = 20$ $x^2 = 100$ $x = \pm\sqrt{100}$ $x = 10$ or $x = -10$	$x^2 + 2 = 30$ Solution:الحلُّ $x^2 = 28$ $x = \pm\sqrt{28}$ $x = 5.3$ or $x = -5.3$	$3x^2 = 48$ Solution :الحلُّ $x^2 = 16$ $x = \pm\sqrt{16}$ $x = 4$ or $x = -4$

▪ For **Developing**, students solve simple quadratic equations by factorizing. These may include perfect squares but not difference of two squares. It is important that students learn to consider each factor as being possibly equal to **zero** in turn when they first learn to solve these equations rather than relying on a 'rule' about opposite signs. Students should consider statements about pairs of numbers that multiply to give zero, e.g. 'If $4x = 0$, what can you say about x? and 'If $ab = 0$, what can you say about a and b?' Students should realize that both of the answers to a quadratic will give the answer zero when substituted into the un-factorized equation, e.g.	▪ بالنِّسبة **للمستوى المُتقدِّم**: يحلُّ الطَّلبة المعادلات التَّربيعيَّة البسيطة بطريقة التَّحليل، وقد يشمل ذلك المربَّعات الكاملة ويستثنى فرق المربَّعين. بدلًا من الاعتماد على 'القاعدة' حول الرُّموز العكسيَّة في حلِّ هذه المعادلات، من المهمّ أن يتعلَّم الطَّلبة تفهُّم أنَّ كلَّ مُعامِل قد يكون مساويًا **صفرًا** عند حلِّ المعادلات بدلًا من الاعتماد على "قاعدة" حول الإشارات العكسيَّة. كما يجب على الطَّلبة التَّمعُّن في العبارات الَّتي تتعلَّق بزوجين من الأعداد الَّتي يكون ناتج ضربهما الصِّفر ، فمثلًا "إذا كان $4x = 0$ ، ما الَّذي يمكن أن تقوله عن x ؟ و"إذا كان $ab = 0$ ما الَّذي يمكن أن تقوله عن a و b ؟" يجب على الطَّلبة أن يدركوا أنَّ كلًا من الإجابتين المتعلِّقتين بالمعادلة التَّربيعيَّة سوف تعطي حلًّا هو "الصِّفر" عند التَّعويض في المعادلة الَّتي لم يتمَّ تحليلها، مثال:
Solve:قم بحلِّ $x^2 = 6x - 9$ Solution:الحلُّ $x^2 - 6x + 9 = 0$ $(x-3)(x-3) = 0$ $x - 3 = 0$ $x = 3$	$x^2 + 2x - 15 = 0$ Solve :قم بحلِّ Solution :الحلُّ $(x+5)(x-3) = 0$ $x + 5 = 0$ or $x - 3 = 0$ either إمَّا $x = -5$ or $x = 3$ Check; :اختبار الحلِّ $(-5)^2 + 2 \times (-5) - 15$ $= 25 - 10 - 15$ $= 0$ etc.

<table>
<tr>
<td>

- For **Mastered,** students solve quadratic equations which may involve the difference of two squares or coefficients of x^2 greater than 1. They also solve problems which involve quadratic equations and justify their solutions by considering the sign of the solution in real-life applications e.g.

</td>
<td dir="rtl">

بالنِّسبة **للمستوى المُتقِن**: يقوم الطَّلبة بحلِّ المعادلات التَّربيعيَّة الَّتي قد تتضمَّن الفرق بين مربَّعين أو الحالات الَّتي تكون فيها مُعامِلات x^2 أكبر من الواحد. كما يقومون بحلِّ المسائل الَّتي تتضمَّن المعادلات التَّربيعيَّة مع تعليل الحلول الَّتي يجدونها بإعتبار إشارة الإجابة في التَّطبيقات الَّتي تنشأ في واقع الحياة، مثال:

</td>
</tr>
<tr>
<td>

حُلَّ ما يلي:Solve $3x^2 + x - 2 = 0$

الحلُّ:Solution

$(3x-2)(x+1) = 0$

إمَّا $3x - 2 = 0$ or $x + 1 = 0$

$3x = 2$ or $x = -1$

$x = \frac{2}{3}$ or $x = -1$

</td>
<td>

حُلَّ ما يلي:Solve $2x^2 - 8 = 0$

الحلُّ:Solution

$x^2 - 4 = 0$

$(x+2)(x-2) = 0$

إمَّا $x + 2 = 0$ or $x - 2 = 0$

$x = -2$ or $x = 2$

</td>
</tr>
<tr>
<td>

الحلُّ:

أ) يمثِّل $4x$ محيط المربَّع وتعبِّر x^2 عن مساحته

a) $4x$ represents the perimeter of the square and x^2 represents the area.

ب) $x^2 - 12 = 4x$

$x^2 - 12 - 4x = 0$

$x^2 - 4x - 12 = 0$

$(x-6)(x+2) = 0$

إمَّا either

$x = 6$ or $x = -2$

وعليه يكون طول ضلع المربَّع هو $6\,m$ لأنَّ الطول السَّالب ليس له معنى.

The size of the square will be $6\,m$ by $6\,m$ because a negative length has no meaning.

</td>
<td>

مربع طول ضلعه x m ومحيطه يقلُّ 12 m عن عدد الأمتار المربَّعة في مساحته.

تُبيِّن المعادلة التَّالية المعلومات أعلاه

$x^2 - 12 = 4x$

أ) وضِّح الحدود الَّتي تُمثِّل محيط ومساحة المربَّع.

ب) حُلِّ المعادلة لإيجاد طول ضلع المربَّع.

A square measures x m by x m. The perimeter of the square is 12 m less than the number of square meters in the area of the square.

An equation which shows this information is;

$x^2 - 12 = 4x$

a) Explain which terms represent the perimeter and the area of the square.

b) Solve the equation it to find the size of the square.

</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">10A2.7</th></tr>
<tr>
<td>

- This learning outcome explores methods other than factorizing for solving quadratic equations. The intention is for students to see these methods and to use them prior to a deeper understanding and application of the principles in later grades.
- Students can be introduced to the quadratic formula as an exercise in substitution to begin with. When they are familiar with the method of completing the square they may introduced to the proof of the formula but this is not a necessary part of the LO at any level.
- At mastered level students are expected to select a method which best suits the equation or the problem to be solved.
- For **Emerging** students are provided with the quadratic formula, identify the coefficients and use substitution to solve a quadratic equation. At this level it is expected that the equations used will be ones for which there is at least one real solution. The consideration of no- real solutions may be a part of the problems solving at mastered level.
- It is expected that students will use calculators to provide answers to a specified level of significance – e.g. 2 decimal places. Students can use calculators that solve quadratic equations, however it is essential they know how to solve using the equation and also what the solutions mean e.g.

</td>
<td>

- يتعلّق مُخرَج التَّعلّم هنا باستكشاف أساليب أخرى غير التَّحليل لحلِّ المعادلات التَّربيعيَّة. والقصد من ذلك هو جعل الطَّلبة يتعرَّضون لهذه الأساليب ويستخدمونها قبل التَّعمُّق في فهم وتطبيق تلك المبادئ في المراحل اللَّاحقة.
- يمكن للطَّلبة في البداية تناول الصِّيغة التَّربيعيَّة كتمرين على التَّعويض. وعند تعوُّدهم على طريقة إكمال المربَّع قد يتناولون طريقة إثبات الصِّيغة، ولكن ذلك لا يعدُّ جزءا ضروريًّا في مُخرَجات التَّعلُّم في أيٍّ من المستويات.
- في المستوى المُتقدِّم، يُتوقَّع من الطَّلبة تحديد الطَّريقة الأنسب للمعادلة أو المسألة المرادِّ حلُّها.
- بالنِّسبة **للمستوى المُبتدئ**: يتمُّ تزويد الطَّلبة بالصِّيغة التَّربيعيَّة، ويطلب منهم تحديد المُعامِلات واستخدام التَّعويض لحلِّ المعادلة التَّربيعيَّة. ويُتوقَّع، في هذا المستوى، أنَّ تكون المعادلات المستخدمة من النَّوع الَّذي يتضمَّن حلًّا حقيقيًّا واحدًا على الأقلِّ. إنَّ النظر في الحلول غير الحقيقيَّة قد يكون جزءا من حلِّ المسائل في المستوى المُتقدِّم.
- من المتوقَّع أن يستخدم الطَّلبة الآلات الحاسبة لإعطاء إجابات وفق الدِّقَّة المطلوبة، مثل التَّقريب إلى رقمين عشريَّين .

بإمكان الطَّلبة استخدام الألات الحاسبة الَّتي تقوم بحلِّ المعادلات التَّربيعيَّة، ولكن لا بدَّ من التَّأكيد على ضرورة معرفتهم بكيفيَّة الحلِّ باستخدام المعادلات وتفسيرهم لمعنى الحلِّ. على سبيل المثال:

</td>
</tr>
<tr>
<td>

Solution: الحلّ:

$$a = 2, \qquad b = 8, \qquad c = 3$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-8 \pm \sqrt{8^2 - 4 \times 2 \times 3}}{2 \times 2}$$

$$x = \frac{-8 + \sqrt{40}}{4} \quad \text{or} \quad x = \frac{-8 - \sqrt{40}}{4}$$

$$x = -0.42 \qquad \text{or} \quad x = -3.58$$

</td>
<td>

Use the quadratic formula استعمل الصِّيغة التّربيعيَّة

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

to solve لحلّ؛

$$2x^2 + 8x + 3 = 0$$

</td>
</tr>
<tr>
<td>

Solution: الحلّ:

$$a = 3, \qquad b = -1, \qquad c = -2$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{+1 \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \times 3 \times (-2)}}{2 \times 3}$$

$$x = \frac{1 + \sqrt{1 + 24}}{6} \quad \text{or} \quad x = \frac{1 - \sqrt{1 + 24}}{6}$$

$$x = 1 \qquad \text{or} \quad x = -\frac{2}{3}$$

</td>
<td>

Solve حلّ:

$$3x^2 - x - 2 = 0$$

</td>
</tr>
</table>

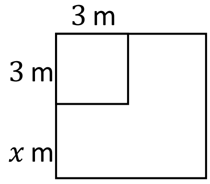
▪ For **Developing** students learn to form and use perfect squares to solve equations. Examples used initially should be restricted to those for which $a = 1$ and b is an even number. Other examples may be explored as part of the mastered level or in preparation for discussion on generating the quadratic formula.	بالنِسبة **للمستوى المُتقدِم**: يتعلم الطلبة تكوين واستخدام المربّعات الكاملة لحلِّ المعادلات. في البداية، تقتصر الأمثلة على تلك الَّتي يكون فيها $a = 1$ و b عددًا زوجيًّا. في حين يُمكن استكشاف الأمثلة الأخرى كجزء من المستوى المُتقدِّم أو تمهيدا لمناقشة عمليَّة استنتاج الصِّيغة التَّربيعيَّة.
Solution: الحلّ: $x^2 + 8x + 3 = 0$ $x^2 + 8x = -3$ $x^2 + 8x + 4^2 = -3 + 4^2$ $(x+4)^2 = 13$ $(x+4) = \pm\sqrt{13}$ $x = 3.61 - 4$ or $x = -3.61 - 4$ $x = -0.39$ or $x = -7.61$	استخدام طريقة إكمال المربَّع لحلِّ Use the method of completing the square to solve $x^2 + 8x + 3 = 0$
Solution: الحلّ: $x^2 - 2x - 10 = 0$ $x^2 - 2x = 10$ $x^2 - 2x + 1^2 = 10 + 1^2$ $(x-1)^2 = 11$ $(x-1) = \pm\sqrt{11}$ $x = 3.32 + 1$ or $x = -3.32 + 1$ $x = 4.32$ or $x = -2.32$	قم بحلِّ: $x^2 - 2x - 10 = 0$ عن طريق إكمال المربَّع Solve $x^2 - 2x - 10 = 0$ by completing the square

▪ **For Mastered students solve a variety of problems, both related to real-life and to algebraic applications. The method selected may be a result of student preference or may be influenced by the type of problem to be solved, e.g.**	▪ بالنِّسبة **للمستوى المُتقِن**: يقوم الطلبة بحلِّ مسائل متنوّعة، منها المرتبط بالحياة الواقعيَّة ومنها المرتبط بالتَّطبيقات الجبريَّة. قد يكون اختيار الطريقة ناتجًا عن تفضيل الطَّالب أو تأثُّره بنوع المسألة المرادِ حلّها، مثال:
الحلّ: يمكن توضيح ذلك عن طريق محاولة استعمال الصِّيغة التَّربيعيَّة. Solution: this can be shown by attempting to use the quadratic formula $a = 2, \quad b = -3, \quad c = 8$ $x = \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ $x = \dfrac{3 \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \times 2 \times 8}}{2 \times 2}$ $x = \dfrac{3 \pm \sqrt{-55}}{4}$ لكن $\sqrt{-55}$ غير موجود، لذلك لا حلَّ لها. ويعني ذلك أنَّ الرَّسم البيانيَّ للمعادلة But $\sqrt{-55}$ does not exist, therefore there are no solutions This means that the graph of $y = 2x^2 - 3x + 8$ will not cut the (x –axis) لن يقطع محور السِّينات	بيِّن أنَّ المعادلة التَّربيعيَّة Show that the quadratic equation $2x^2 - 3x + 8 = 0$ has no solutions. لا حلول لها. اشرح ما دلالة ذلك على الرَّسم البيانيِّ للمعادلة Explain what this tells you about the graph of $y = 2x^2 - 3x + 8$

جوانب المنطقة المعبَّدة أمام منزل خالد طول كلٍّ منها 3 أمتار. يحتاج خالد إلى توسيع تلك المنطقة لجعلها مربَّعًا تبلغ مساحته $25\ \mathrm{m}^2$.

كم من الأمتار سيحتاج خالد زيادتها إلى كلِّ جانب من المربَّع؟

The paved area in front of Khalid’s house has sides of $3\ \mathrm{m}$. He needs to extend this to make it a square with an area of $25\ \mathrm{m}^2$. How many meters will he need to add to each side of the square?



Solution: الحلّ:

المعادلة المرادُ حلُّها هي كالآتي:

The equation to be solved is

$$(x+3)^2 = 25$$

لذلك تُعدُّ هذه أفضل طريقة للقيام بالخطوة الأخيرة لإكمال المربَّع.

so this is best done as the final step of completing the square.

$(x+3)^2 = 25$

$(x+3) = \pm\sqrt{25}$

$x = 5 - 3$ or $x = -5 - 3$

$x = 2$ or $x = -8$

نختار $x = 2$ كحلٍّ لأنَّ الطُّول لا يمكن أن يكون قيمة سالبة. Select $x = 2$ as a length cannot be a negative value.

سيحتاج خالد إلى إضافة 2 m طول على كلا الجانبين.

Khalid will need to add 2 m along each side.