تم تحميل وعرض المادة من

موقع كتبي



www.kottby.net

موقع كتبي يعرض لكم الكتب الدراسية الطبعة الجديدة
وحلولها، وشرح للمناهج الدراسية، توزيع المناهج، تحاضير،
أوراق عمل، نماذج إختبارات عرض مباشر وتحميل PDF

حمل التطبيق من هنا





الفصل ٤ المتباينات الخطية



فيما سبق

درست حل المعادلات الخطية.

والآن

- أحل متباينات ذات خطوة واحدة، وأخرى متعددة الخطوات.
- أحل متباينات مركبة ، وأخرى تتضمن القيمة المطلقة.

لماذا؟

مياه: تعاني دول مجلس التعاون لدول الخليج العربي من نقص كميات الأمطار السنوية. وتشير الإحصاءات إلى أن معدل الأمطار السنوي يتراوح بين ٧٠ إلى ١٣٠ ملمترًا، باستثناء السلاسل الجبلية في الجنوب الغربي للمملكة العربية السعودية وجنوب عُمان التي قد يصل معدل الأمطار في كل منها إلى أكثر من ٥٠٠ ملم.

المفردات:

- الصفة المميزة للمجموعة ص (١٢٥)
- خاصية الضرب للمتباينات ص (١٣٠)
- خاصية القسمة للمتباينات ص (١٣٢)
- المتباينة المركبة ص (١٤٣)

المطويات منظم أفكار

المتباينات الخطية اعمل هذه المطوية لتساعدك على تنظيم ملاحظاتك حول المتباينات الخطية مبتدئًا بورقة A4 .

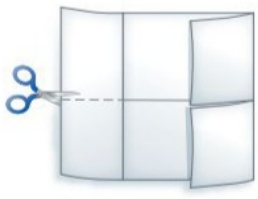
١ **اطو** جانبي الورقة طوليًّا بحيث تلتقي الحافتان في الوسط.



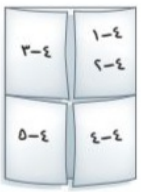
٢ **اعد** طي الورقة نصفين.



٣ **افتح** الورقة وقصّ كلًا من الطرفين على خط الطي العرضي حتى تصل إلى الخط الرأسي.



٤ **سمّ** الطيات الأربع بأرقام الدروس.



التهيئة للفصل ٤

اختبار سريع

أوجد قيمة كل من العبارتين الآتيتين عند القيم المعطاة بجوارهما: (مهارة سابقة)

١) ٣س + ص إذا كانت س = −٤ ، ص = ٢

الحل:

٣ س + ص = ٣ (− ٤) + ٢ عوض

= −١٢ + ٢ اضرب

= −١٠ بسط

---

٢) −٢م + ٣ك إذا كانت م = −٨ ، ك = ٣

الحل:

− ٢ م + ٣ ك = −٢ (− ٨) + ٣ (٣) عوض

= ١٦ + ٩ اضرب

= ٢٥ بسط

---

٣) **سيارات:** تمثل العبارة $\frac{\text{ف كلم}}{\text{ل لتر}}$ معدل استهلاك الوقود في السيارة. احسب (إلى أقرب جزء من عشرة) معدل استهلاك سيارة للوقود إذا استهلكت ١٢ لترًا من البنزين عندما قطعت ٩٥ كلم.

الحل:

معدل استهلاك الوقود = $\frac{\text{ف}}{\text{ل}}$

= $\frac{٩٥}{١٢}$ عوض

= ٧,٩ اقسم

حل كلًّا من المعادلات الآتية: (الدروس: ١-٢، ١-٣، ١-٤)

٤) $س + ٨ = -٣$

الحل:

$س + ٨ = -٣$ المعادلة الأصلية

$س + ٨ - ٨ = -٣ - ٨$ اطرح (٨) من كلا الطرفين

$س = -١١$ بسط

---

٥) $٤س = -١٦$

الحل:

$٤ س = -١٦$ المعادلة الأصلية

$\frac{٤ س}{٤} = \frac{-١٦}{٤}$ اقسم كلا الطرفين على(٤)

$س = -٤$ بسط

---

٦) $\frac{س}{٣} = ٧$

الحل:

$\frac{س}{٣} = ٧$ المعادلة الأصلية

$\frac{س}{٣} (٣) = ٧ (٣)$ اضرب كلا الطرفين في (٣)

$س = ٢١$ بسط

---

٧) $٢س + ١ = ٩$

الحل:

$٢ س + ١ = ٩$ المعادلة الأصلية

$٢ س + ١ - ١ = ٩ - ١$ اطرح (١) من كلا الطرفين

$٢ س = ٨$ بسط

$\frac{٢ س}{٢} = \frac{٨}{٢}$ اقسم كلا الطرفين على(٢)

$س = ٤$ بسط

٨) ٩س + ٢ = ٣س − ١٠

الحل:

٩ س + ٢ = ٣ س − ١٠	المعادلة الأصلية
٩ س + ٢ − ٣ س = ٣ س − ١٠ − ٣ س	اطرح (٣ س) من كلا الطرفين
٦ س + ٢ = −١٠	بسط
٦ س + ٢ − ٢ = −١٠ − ٢	اطرح (٢) من كلا الطرفين
٦ س = −١٢	بسط
$\frac{٦ س}{٦} = \frac{-١٢}{٦}$	اقسم كلا الطرفين على (٦)
س = −٢	بسط

---

٩) ٣(س − ٢) = −٢(س + ١٣)

الحل:

٣(س − ٢) = −٢(س + ١٣)	المعادلة الأصلية
٣ س − ٦ = −٢ س − ٢٦	خاصية التوزيع
٣ س − ٦ + ٢س = −٢ س − ٢٦ + ٢ س	أضف (٢ س) إلى كلا الطرفين
٥ س − ٦ = −٢٦	بسط
٥ س − ٦ + ٦ = −٢٦ + ٦	أضف (٦) إلى كلا الطرفين
٥ س = −٢٠	بسط
$\frac{٥ س}{٥} = \frac{-٢٠}{٥}$	اقسم كلا الطرفين على (٥)
س = −٤	بسط

---

١٠) **نقود:** في حصالة صالح ٣٢٥ ريالًا، ويرغب في أن يدخر ١٠٠ ريال كل شهر. اكتب معادلة لإيجاد المبلغ (م) الذي سيصبح معه بعد (ن) شهرًا .

الحل:

المبلغ = معدل التغير × عدد الأشهر + المبلغ عند البدء

م = ١٠٠ × ن + ٣٢٥

المعادلة هي: م = ١٠٠ن + ٣٢٥

حل كلًّا من المعادلتين الآتيتين: (الدرس ١-٥)

١١) $|س + ١١| = ١٨$

الحل:

$|س + ١١| = ١٨$ المعادلة الأصلية

الحالة ١

$س + ١١ = ١٨$

$س + ١١ - ١١ = ١٨ - ١١$ اطرح ١١ من كلا الطرفين

$س = ٧$ بسط

الحالة ٢

$س + ١١ = -١٨$

$س + ١١ - ١١ = -١٨ - ١١$

$س = -٢٩$

إذن مجموعة الحل: $\{-٢٩ ، ٧\}$

---

١٢) $|٣س - ٢| = ١٦$

الحل:

$|٣س - ٢| = ١٦$ المعادلة الأصلية

الحالة ١

$٣س - ٢ = ١٦$

$٣س - ٢ + ٢ = ١٦ + ٢$ أضف ٢ إلى كلا الطرفين

$٣س = ١٨$ بسط

$\frac{٣س}{٣} = \frac{١٨}{٣}$ اقسم كلا الطرفين على ٣

$س = ٦$ بسط

الحالة ٢

$٣س - ٢ = -١٦$

$٣س - ٢ + ٢ = -١٦ + ٢$

$٣س = -١٤$

$\frac{٣س}{٣} = \frac{-١٤}{٣}$

$س = -\frac{١٤}{٣}$

إذن مجموعة الحل: $\{-\frac{١٤}{٣} ، ٦\}$

١٣) **دراسة:** في دراسة مسحية، وجد أن ٧٢٪ من الأشخاص يفضلون قراءة الكتب الدينية ، فإذا كانت نسبة الخطأ في النتائج ٢٪، فما الحدان الأدنى والأعلى للنسبة المئوية للذين يفضلون قراءة الكتب الدينية؟

الحل:

الحد الأدنى يساوي: ٧٢٪ − ٢٪ = ٧٠٪

الحد الأعلى يساوي: ٧٢٪ + ٢٪ = ٧٤٪

٤ ـ ١ حل المتباينات بالجمع أو بالطرح

تحقق من فهمك

حُلّ كلاً من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

أ) ٢٢ > م − ٨

الحل:

٢٢ > م − ٨	المتباينة الأصلية
٢٢ + ٨ > م − ٨ + ٨	أضف ٨ إلى كلا الطرفين
٣٠ > م	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {كل الأعداد الأقل من ٣٠}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن م في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من ٣٠، والآخر أكبر من ٣٠.

عند تعويض عدد أصغر من ٣٠ بدلاً عن م في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة: مثلاً م = ١٥

٢٢ > م − ٨	المتباينة الأصلية
٢٢ > ١٥ − ٨	م = ١٥
٢٢ > ٧ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أكبر من ٣٠ بدلاً عن م في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة: مثلاً م = ٤٠

٢٢ > م − ٨	المتباينة الأصلية
٢٢ > ٤٠ − ٨	م = ٤٠
٢٢ > ٣٢ ليست صحيحة	بسط

ب) د − ١٤ ≤ − ١٩

الحل:

د − ١٤ ≤ −١٩	المتباينة الأصلية
د − ١٤ + ١٤ ≤ −١٩ + ١٤	أضف ١٤ إلى كلا الطرفين
د ≤ −٥	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {كل الأعداد الأكبر من أو تساوي − ٥}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن د في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها −٥ ، والعدد الثاني أكبر من −٥ والعدد الثالث أصغر من −٥.

عند تعويض −٥ بدلاً عن د في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

د − ١٤ ≤ −١٩	المتباينة الأصلية
− ٥ − ١٤ ≤ −١٩	د = −٥
− ١٩ ≤ −١٩ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أكبر من −٥ بدلاً عن د في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

مثلاً د = ٨:

د − ١٤ ≤ −١٩	المتباينة الأصلية
٨ − ١٤ ≤ −١٩	د = ٨
− ٦ ≤ −١٩ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أصغر من −٥ بدلاً عن د في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

مثلاً د = −١٠:

د − ١٤ ≤ −١٩	المتباينة الأصلية
− ١٠ − ١٤ ≤ −١٩	د = −١٠
− ٢٤ ≤ −١٩ ليست صحيحة	بسط

تحقق من فهمك

٢أ) حُلّ المتباينة ف + ٨ ≥ ١٨.

الحل:

ف + ٨ ≥ ١٨	المتباينة الأصلية
ف + ٨ − ٨ ≥ ١٨ − ٨	اطرح ٨ من كلا الطرفين
ف ≥ ١٠	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ف | ف ≥ ١٠}

٢ب) حُلّ المتباينة س − ٥ > ٩.

تحقق من فهمك

حُلّ كلًّا من المتباينتين الآتيتين، ثم مثّل مجموعة حلها بيانيًّا على خط الأعداد:

٣أ) ٩ن − ١ < ١٠ن

الحل:

٩ن − ١ < ١٠ن	المتباينة الأصلية
٩ن − ٩ن − ١ < ١٠ن − ٩ن	اطرح ٩ ن من كلا الطرفين
− ١ < ن	بسط

بما أن − ١ < ن هي نفسها ن > −١، فإن مجموعة الحل هي: {ن | ن > −١}



٣ب) ٥هـ ≥ ١٢ + ٤هـ

الحل:

٥ هـ ≥ ١٢ + ٤ هـ	المتباينة الأصلية
٥ هـ − ٤ هـ ≥ ١٢ + ٤ هـ − ٤ هـ	اطرح ٩ ن من كلا الطرفين
هـ ≥ ١٢	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {هـ | هـ ≥ ١٢}



تحقق من فهمك

٤) **تسوق:** يرغب خالد في إنفاق ١٩٥ ريالًا في مركز تجاري، فاشترى قميصًا بمبلغ ٧٥ ريالًا، وحزامًا بمبلغ ٤٢ ريالًا. فإذا أراد أن يشتري بنطالًا، فما المبلغ الذي يمكن أن يدفعه لذلك؟

الحل:

افترض أن ن = المبلغ الذي يمكن أن يدفعه.

$٧٥ + ٤٢ + ن \geq ١٩٥$	المتباينة الأصلية
$١١٧ + ن \geq ١٩٥$	اجمع
$١١٧ + ن - ١١٧ \geq ١٩٥ - ١١٧$	اطرح ١١٧ من كلا الطرفين
$ن \geq ٧٨$	بسط

المبلغ الذي يمكن أن يدفعه خالد إذا أراد شراء بنطال يجب أن لا يزيد على ٧٨ ريالاً.

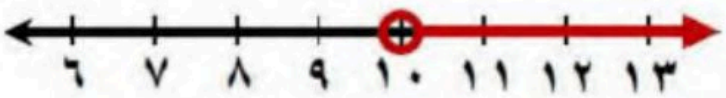
المثالان ١ ، ٢ حُلَّ كلًّا من المتباينات الآتية، ثم مثِّل مجموعة حلها بيانيًّا على خط الأعداد:

١) س − ٣ > ٧

الحل:

س − ٣ > ٧	المتباينة الأصلية
س − ٣ + ٣ > ٧ + ٣	أضف ٣ إلى كلا الطرفين
س > ١٠	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{س \mid س > ١٠\}$



---

٢) ٥ ≤ ٧ + ص

الحل:

٥ ≤ ٧ + ص	المتباينة الأصلية
٥ − ٧ ≤ ٧ − ٧ + ص	اطرح ٧ من كلا الطرفين
− ٢ ≤ ص	بسط

بما أن − ٢ ≤ ص هي نفسها ص ≥ −٢، فإن مجموعة الحل هي: $\{ص \mid ص \geq -٢\}$



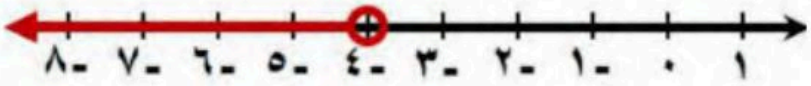
---

٣) ق + ٦ > ٢

الحل:

ق + ٦ > ٢	المتباينة الأصلية
ق + ٦ − ٦ > ٢ − ٦	اطرح ٦ من كلا الطرفين
ق > −٤	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ق \mid ق > -٤\}$



٤) ١١ ≥ ك + ٤

الحل:

١١ ≥ ك + ٤	المتباينة الأصلية
١١ − ٤ ≥ ك + ٤ − ٤	اطرح ٤ من كلا الطرفين
٧ ≥ ك	بسط

بما أن ٧ ≥ ك هي نفسها ك ≤ ٧، فإن مجموعة الحل هي: {ك | ك ≤ ٧}



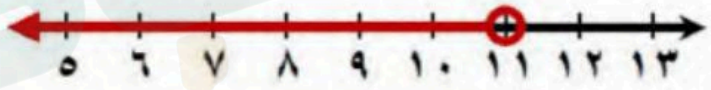
---

٥) ١٠ > ن − ١

الحل:

١٠ > ن − ١	المتباينة الأصلية
١٠ + ١ > ن − ١ + ١	أضف ١ إلى كلا الطرفين
١١ > ن	بسط

بما أن ١١ > ن هي نفسها ن < ١١، فإن مجموعة الحل هي: {ن | ن < ١١}



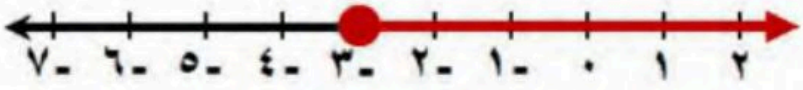
---

٦) ٨ن ≤ ٧ن − ٣

الحل:

٨ن ≤ ٧ن − ٣	المتباينة الأصلية
٨ن − ٧ن ≤ ٧ن − ٧ن − ٣	اطرح ٧ن من كلا الطرفين
ن ≤ −٣	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ن | ن ≤ −٣}



المثال ٣ عرِّف كل متغير فيما يأتي، ثم اكتب المتباينة وحلها:

٧) ناتج جمع عدد وأربعة لا يقل عن ١٠ .

الحل:

لتكن ن = العدد.

ن + ٤ ≤ ١٠	المتباينة الأصلية
ن + ٤ − ٤ ≤ ١٠ − ٤	اطرح ٤ من كلا الطرفين
ن ≤ ٦	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ن | ن ≤ ٦}

---

٨) ناتج جمع عدد وثلاثة يقل عن مثليهِ.

الحل:

لتكن ن = العدد.

ن + ٣ < ٢ن	المتباينة الأصلية
ن − ن + ٣ < ٢ن − ن	اطرح ٤ من كلا الطرفين
٣ < ن	بسط

بما أن ٣ < ن هي نفسها ن > ٣، فإن مجموعة الحل هي: {ن | ن > ٣}

المثال ٤

٩) **مدينة ألعاب:** تتحرك أرجوحة إلى الأمام وإلى الخلف وترتفع قليلًا في كل مرة بحيث لا يتجاوز أقصى ارتفاع لها ١٣٧ قدمًا. فإذا كان ارتفاع الأرجوحة بعد ٣٠ ثانية هو ٤٥ قدمًا، فكم قدمًا يمكن أن يزيد ارتفاعها على ذلك؟

الحل:

افترض أن ن = عدد الأقدام التي يمكن زيادتها.

ن + ٤٥ ≥ ١٣٧	المتباينة الأصلية
ن + ٤٥ − ٤٥ ≥ ١٣٧ − ٤٥	اطرح ٤٥ من كلا الطرفين
ن ≥ ٩٢	بسط

عدد الأقدام التي يمكن زيادتها على ارتفاع الأرجوحة بعد ٣٠ ثانية لا يزيد على ٩٢ قدماً.

المثالان ١ ، ٢ حُلَّ كلًّا من المتباينات الآتية، ثم مثّل مجموعة حلها بيانيًّا على خط الأعداد:

١٠) ف − ٦ ≤ ٣

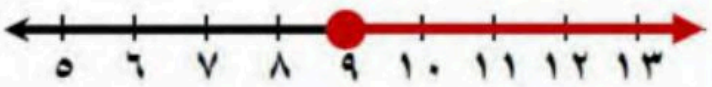
الحل:

ف − ٦ ≤ ٣ المتباينة الأصلية

ف − ٦ + ٦ ≤ ٣ + ٦ أضف ٦ إلى كلا الطرفين

ف ≤ ٩ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ف | ف ≤ ٩}



---

١١) ر − ٨ ≥ ٧

الحل:

ر − ٨ ≥ ٧ المتباينة الأصلية

ر − ٨ + ٨ ≥ ٧ + ٨ أضف ٨ إلى كلا الطرفين

ر ≥ ١٥ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ر | ر ≥ ١٥}



---

١٢) ت − ٣ > −٨

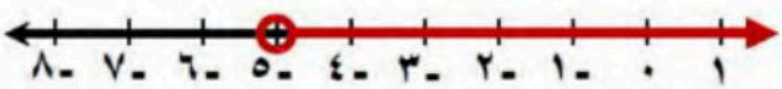
الحل:

ت − ٣ > −٨ المتباينة الأصلية

ت − ٣ + ٣ > −٨ + ٣ أضف ٣ إلى كلا الطرفين

ت > −٥ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ت | ت > −٥}

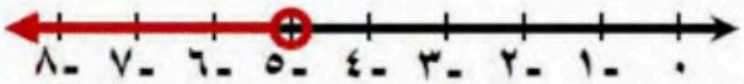


١٣) ١٣ > ١٨ + ر

الحل:

١٣ > ١٨ + ر	المتباينة الأصلية
١٣ − ١٨ > ١٨ − ١٨ + ر	اطرح ٤ من كلا الطرفين
− ٥ > ر	بسط

بما أن − ٥ > ر هي نفسها ر < −٥، فإن مجموعة الحل هي: {ر | ر < −٥}



---

١٤) ٥ + جـ ≥ ١

الحل:

٥ + جـ ≥ ١	المتباينة الأصلية
٥ − ٥ + جـ ≥ ١ − ٥	اطرح ٥ من كلا الطرفين
جـ ≥ −٤	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {جـ | جـ ≥ −٤}



---

١٥) −٢٣ ≤ ق − ٣٠

الحل:

− ٢٣ ≤ ق − ٣٠	المتباينة الأصلية
− ٢٣ + ٣٠ ≤ ق − ٣٠ + ٣٠	أضف ٣٠ إلى كلا الطرفين
٧ ≤ ق	بسط

بما أن ٧ ≤ ق هي نفسها ق ≥ ٧، فإن مجموعة الحل هي: {ق | ق ≥ ٧}



١٦) و – ٥ ≥ ٢و

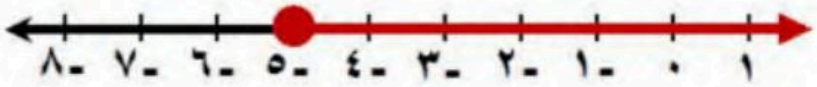
الحل:

و – ٥ ≥ ٢و المتباينة الأصلية

و – و – ٥ ≥ ٢و – و اطرح (و) من كلا الطرفين

– ٥ ≥ و بسط

بما أن – ٥ ≥ و هي نفسها و ≤ –٥، فإن مجموعة الحل هي: {و | و ≤ –٥}



---

١٧) ٣ص + ٦ ≥ ٢ص

الحل:

٣ص + ٦ ≥ ٢ص المتباينة الأصلية

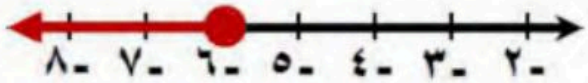
٣ص – ٢ص + ٦ ≥ ٢ص – ٢ص اطرح ٢ ص من كلا الطرفين

ص + ٦ ≥ ٠ بسط

ص + ٦ – ٦ ≥ ٠ – ٦ اطرح ٦ من كلا الطرفين

ص ≥ –٦ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ص | ص ≥ –٦}



---

١٨) –٩ + ٢أ > ٣أ

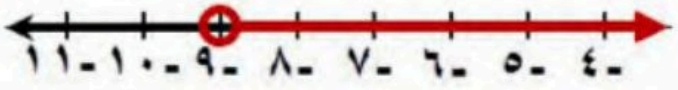
الحل:

– ٩ + ٢أ > ٣أ المتباينة الأصلية

– ٩ + ٢أ – ٢أ > ٣أ – ٢أ اطرح (٢أ) من كلا الطرفين

– ٩ > أ بسط

بما أن – ٩ > أ هي نفسها أ > –٩، فإن مجموعة الحل هي: {أ | أ > –٩}



مثال ٣ عرِّف كل متغير فيما يأتي، ثم اكتب المتباينة، وحلها:

١٩) ناتج طرح ٨ من عدد ما أقل من ٢١.

الحل:

لتكن ن = العدد.

ن − ٨ < ٢١	المتباينة الأصلية
ن − ٨ + ٨ < ٢١ + ٨	أضف ٨ إلى كلا الطرفين
ن < ٢٩	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن < ٢٩\}$

---

٢٠) مِثْلا عدد ما أكبر من مجموع ذلك العدد وَ ٩.

الحل:

لتكن ن = العدد.

٢ن > ن + ٩	المتباينة الأصلية
٢ن − ن > ن − ن + ٩	اطرح ن من كلا الطرفين
ن > ٩	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن > ٩\}$

مثال ٤ حُلَّ كلًّا من المسائل (٢١-٢٤) بتعريف متغير، وكتابة متباينة، ثم حلها:

٢١) **توفير:** يريد غانم أن يشتري سيارة ثمنها ٥٤٤٠٠ ريال على الأقل. وقد وفّر ١٣٠٠٠ ريال، فما المبلغ المتبقي عليه لشراء السيارة؟

الحل:

افترض أن ن = المبلغ المتبقي على غانم لشراء السيارة بالريال.

ن + ١٣٠٠٠ ≤ ٥٤٤٠٠	المتباينة الأصلية
ن + ١٣٠٠٠ − ١٣٠٠٠ ≤ ٥٤٤٠٠ − ١٣٠٠٠	اطرح ١٣٠٠٠ من كلا الطرفين
ن ≤ ٤١٤٠٠	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن \leq ٤١٤٠٠\}$

المبلغ المتبقي على غانم لشراء السيارة يجب ألا يقل عن ٤١٤٠٠ ريال.

٢٢) **تقنية:** أظهرت دراسة حديثة أن أكثر من ٢١ مليونًا ممن هم بين سن الثانية عشرة والسابعة عشرة يستعملون الإنترنت. منهم ١٦ مليونًا يستعملون الإنترنت في المدرسة، فما عدد الذين يستعملون الإنترنت خارج المدرسة؟

الحل:

افترض أن ن = عدد الذين يستعملون الإنترنت خارج المدرسة بالملايين.

ن > ٢١ − ١٦	المتباينة الأصلية
ن > ٥	اطرح

لذا فمجموعة الحل هي: {ن | ن > ٥}

هناك أكثر من ٥ ملايين من الشباب يستعملون الإنترنت خارج المدرسة.

---

٢٣) **مكتبة:** أضاف أحمد ٢٠ كتابًا جديدًا إلى مكتبته فأصبح لديه أكثر من ٦١ كتابًا. فكم كتابًا كان لديه؟

الحل:

افترض أن ن = عدد الكتب الموجودة في مكتبة أحمد أصلاً.

ن + ٢٠ > ٦١	المتباينة الأصلية
ن + ٢٠ − ٢٠ > ٦١ − ٢٠	اطرح ٢٠ من كلا الطرفين
ن > ٤١	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ن | ن > ٤١}

أي أنه كان في المكتبة أصلاً أكثر من ٤١ كتاباً.

٢٤) **كرة سلة:** أراد أحد اللاعبين إحراز ١٥٠ نقطة على الأقل في هذا الموسم. وسجل حتى الآن ١٢٣ نقطة، فكم نقطة بقيت عليه؟

الحل:

افترض أن ن = عدد النقاط اللازمة.

ن + ١٢٣ ≥ ١٥٠	المتباينة الأصلية
ن + ١٢٣ − ١٢٣ ≥ ١٥٠ − ١٢٣	اطرح ١٢٣ من كلا الطرفين
ن ≥ ٢٧	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ن | ن ≥ ٢٧}

يجب أن يسجل ٢٧ نقطة على الأقل.

٢٥) **متطوعون:** يتطوع بعض الشباب لخدمة حجاج بيت الله الحرام في مكة المكرمة ومنى. ويقول أحدهم: إن بإمكانه أن يتطوع لمدة لا تتجاوز ٣٠ ساعة في الأسبوع. فإذا تطوع المدة المبينة في الجدول المجاور، فما المدة التي يستطيع أن يتطوع بها هذا الأسبوع؟

المكان	الزمن
مكة المكرمة	٥ ساعات و ٢٠ دقيقة
منى	٤ ساعات و ١٥ دقيقة

الحل:

افترض أن ن = الزمن المتبقي بالساعات.

$٥\frac{١}{٣} + ٤\frac{١}{٤} + ن \geq ٣٠$ المتباينة الأصلية

$٥\frac{٤}{١٢} + ٤\frac{٣}{١٢} + ن \geq ٣٠$ توحيد المقامات

$٩\frac{٧}{١٢} + ن \geq ٣٠$ بسط

$٩\frac{٧}{١٢} - ٩\frac{٧}{١٢} + ن \geq ٣٠ - ٩\frac{٧}{١٢}$ اطرح $٩\frac{٧}{١٢}$ من كلا الطرفين

$ن \geq ٢٠\frac{٥}{١٢}$ بسط

$ن \geq ٢٠\frac{٢٥}{٦٠}$ $\quad ٢٠\frac{٥}{١٢} = ٢٠\frac{٢٥}{٦٠}$

الوقت المتبقي ٢٠ ساعة و ٢٥ دقيقة على الأكثر.

حُلَّ كلًّا من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل، ثم مثِّل مجموعة الحل بيانيًّا على خط الأعداد:

٢٦) $٩,١ص + ٤,٥ < ١٠,١ص$

الحل:

$٩,١ص + ٤,٥ < ١٠,١ص$ المتباينة الأصلية

$٩,١ص - ٩,١ص + ٤,٥ < ١٠,١ص - ٩,١ص$ اطرح ٩,١ ص من كلا الطرفين

$٤,٥ < ص$ بسط

بما أن $٤,٥ < ص$ هي نفسها $ص > ٤,٥$، فإن مجموعة الحل هي: $\{ص \mid ص > ٤,٥\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ص في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من ٤,٥، والآخر أصغر من ٤,٥.

عند تعويض عدد أكبر من ٤,٥ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

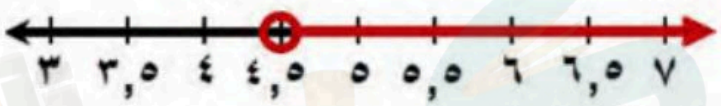
مثلاً ص = ١٠:

٩,١ ص + ٤,٥ < ١٠,١ ص	المتباينة الأصلية
٩,١(١٠) + ٤,٥ < ١٠,١ (١٠)	ص = ١٠
٩٥,٥ < ١٠١ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أصغر من ٤,٥ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

مثلاً ص = ١:

٩,١ ص + ٤,٥ < ١٠,١ ص	المتباينة الأصلية
٩,١(١) + ٤,٥ < ١٠,١ (١)	ص = ١
١٣,٦ < ١٠,١ ليست صحيحة	بسط



---

٢٧) $\frac{٣}{٢}$ د − $\frac{٢}{٣} \geq \frac{٤}{٩} + \frac{١}{٢}$ د

الحل:

$\frac{٣}{٢}$ د − $\frac{٢}{٣} \geq \frac{٤}{٩} + \frac{١}{٢}$ د	المتباينة الأصلية
$\frac{٣}{٢}$ د − $\frac{١}{٢}$ د − $\frac{٢}{٣} \geq \frac{٤}{٩} + \frac{١}{٢}$ د − $\frac{١}{٢}$ د	اطرح ($\frac{١}{٢}$ د) من كلا الطرفين
د − $\frac{٢}{٣} \geq \frac{٤}{٩}$	بسط
د − $\frac{٢}{٣} + \frac{٢}{٣} \geq \frac{٤}{٩} + \frac{٢}{٣}$	أضف $\frac{٢}{٣}$ إلى كلا الطرفين
د $\geq \frac{٤}{٩} + \frac{٢}{٣}$	بسط
د $\geq \frac{٤}{٩} + \frac{٦}{٩}$	توحيد المقامات
د $\geq \frac{١٠}{٩}$	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{د \mid د \geq \frac{١٠}{٩}\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن د في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها $\frac{١٠}{٩}$ ، والعدد الثاني أصغر من $\frac{١٠}{٩}$ والعدد الثالث أكبر من $\frac{١٠}{٩}$

عند تعويض $\frac{١٠}{٩}$ بدلاً عن د في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$\frac{٣}{٢}د - \frac{٢}{٣} \geq \frac{١}{٢}د + \frac{٤}{٩}$	المتباينة الأصلية
$\frac{٣}{٢}\left(\frac{١٠}{٩}\right) - \frac{٢}{٣} \geq \frac{١}{٢}\left(\frac{١٠}{٩}\right) + \frac{٤}{٩}$	$د = \frac{١٠}{٩}$
$\frac{١٥}{٩} - \frac{٢}{٣} \geq \frac{٥}{٩} + \frac{٤}{٩}$	اضرب
$\frac{١٥}{٩} - \frac{٦}{٩} \geq \frac{٥}{٩} + \frac{٤}{٩}$	توحيد المقامات
$\frac{٩}{٩} \geq \frac{٩}{٩}$	اجمع
١ ≥ ١ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أصغر من $\frac{١٠}{٩}$ بدلاً عن د في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

مثلاً د = $\frac{٤}{٩}$:

$\frac{٣}{٢}د - \frac{٢}{٣} \geq \frac{١}{٢}د + \frac{٤}{٩}$	المتباينة الأصلية
$\frac{٣}{٢}\left(\frac{٤}{٩}\right) - \frac{٢}{٣} \geq \frac{١}{٢}\left(\frac{٤}{٩}\right) + \frac{٤}{٩}$	$د = \frac{٤}{٩}$
$\frac{٦}{٩} - \frac{٢}{٣} \geq \frac{٢}{٩} + \frac{٤}{٩}$	اضرب
$\frac{٦}{٩} - \frac{٦}{٩} \geq \frac{٢}{٩} + \frac{٤}{٩}$	توحيد المقامات
$\frac{٦}{٩} \geq ٠$	بسط
$\frac{٢}{٣} \geq ٠$ صحيحة	بسط مرة ثانية

عند تعويض عدد أكبر من $\frac{١٠}{٩}$ بدلاً عن د في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

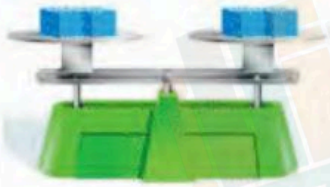
مثلاً د = $\frac{١٦}{٩}$:

$\frac{٣}{٢}د - \frac{٤}{٩} \geq \frac{٢}{٣} + \frac{١}{٢}د$	المتباينة الأصلية
$\frac{٣}{٢}\left(\frac{١٦}{٩}\right) - \frac{٤}{٩} \geq \frac{٢}{٣} + \frac{١}{٢}\left(\frac{١٦}{٩}\right)$	$د = \frac{١٦}{٩}$
$\frac{٢٤}{٩} - \frac{٤}{٩} \geq \frac{٢}{٣} + \frac{٨}{٩}$	اضرب
$\frac{٢٤}{٩} - \frac{٤}{٩} \geq \frac{٦}{٩} + \frac{٨}{٩}$	توحيد المقامات
$\frac{١٨}{٩} \geq \frac{١٢}{٩}$	اجمع
$٢ \geq \frac{٤}{٣}$ ليست صحيحة	بسط



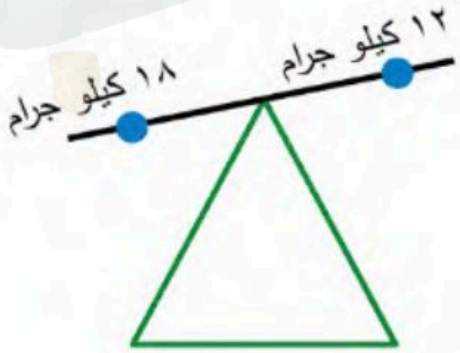
---

٢٨) **تمثيلات متعددة:** سوف تكتشف في هذه المسألة عمليتي الضرب والقسمة على المتباينات.



أ) هندسيًا: افترض وجود ١٢ كجم على الكفة اليمنى للميزان، و١٨ كجم على الكفة اليسرى. وضح بالرسم هذا الموقف.

الحل:



ب) عدديًا: اكتب متباينة تمثل هذا الموقف.

الحل:

المتباينة التي تمثل الموقف هي: ١٢ كيلو جرام < ١٨ كيلو جرام

جـ) جدوليًا، أنشئ جدولًا يبين نتيجة جعل الكتل على كلتا الكفتين: مثلين، وثلاثة أمثال، وأربعة أمثال. وأنشئ جدولًا آخر يبين نتيجة إنقاص الكتل على كلتا الكفتين بنسبة $\frac{١}{٢}$، و $\frac{١}{٣}$، و $\frac{١}{٤}$ وخصص عمودًا للمتباينة في كلا الجدولين.

الحل:

	١٢	>	١٨
٢	٢٤	>	٣٦
٣	٣٦	>	٥٤
٤	٤٨	>	٧٢
$\frac{١}{٢}$	٦	>	٩
$\frac{١}{٣}$	٤	>	٦
$\frac{١}{٤}$	٣	>	$٤\frac{١}{٢}$

د) لفظيًا، صف تأثير ضرب أو قسمة كل من طرفي المتباينة، في العدد الموجب نفسه، على المتباينة.

الحل:

إذا ضرب طرفا متباينة صحيحة في عدد موجب تكون المتباينة الناتجة صحيحة، وإذا قسم كل من طرفي متباينة صحيحة على عدد موجب تكون المتباينة الناتجة صحيحة أيضاً.

مسائل مهارات التفكير العليا

رقم الصفحة في الكتاب ١٢٨

٢٩) تبرير، حدِّد أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين التمثيل البياني لكل من المتباينتين س < ٤ وَ س ≥ ٤.

الحل:

كلا الخطين مظلل إلى اليسار، هناك دائرة مفتوحة عند العدد ٤ في المتباينة س < ٤ تدل على أن ٤ ليست ضمن التمثيل، وهناك دائرة مغلقة عند العدد ٤ في المتباينة س ≥ ٤ تدل على أن العدد ٤ ضمن التمثيل.

---

٣٠) تحدٍّ، افترض ب > د + $\frac{١}{٣}$، جـ + ١ < أ − ٤، د + $\frac{٥}{٨}$ > أ + ٢. رتب الأعداد أ، ب، جـ، د من الأصغر إلى الأكبر.

الحل:

المتباينة ب > د + $\frac{١}{٣}$:

نلاحظ من هذه المتباينة أن د < ب

المتباينة جـ + ١ > أ − ٤ :

جـ + ١ > أ − ٤ المتباينة الأصلية

جـ + ٥ > أ أضف ٤ إلى كلا الطرفين ، و بسط

نلاحظ من هذه المتباينة أن جـ < أ

المتباينة د + $\frac{٥}{٨}$ > أ + ٢ :

د + $\frac{٥}{٨}$ > أ + ٢ المتباينة الأصلية

د + $\frac{٥}{٨}$ − ٢ > أ + ٢ − ٢ اطرح ٢ من كلا الطرفين

د + $\frac{٥}{٨}$ − ٢ > أ بسط

د + $\frac{٥}{٨}$ − $\frac{١٦}{٨}$ > أ توحيد المقامات

د − $\frac{١١}{٨}$ > أ بسط

نلاحظ من هذه المتباينة أن أ < د

وبالتالي فإن: جـ < أ < د < ب

---

٣١) مسألة مفتوحة: اكتب ثلاث متباينات خطية تكافئ ص < −٣.

الحل:

ص + ١ < −٢ ، ص − ١ < −٤ ، ص + ٣ < ٠

---

٣٢) اكتب: ما خطوات حل المتباينات الخطية وتمثيل مجموعة حلها على خط الأعداد؟

الحل:

إن حل المتباينة الخطية مشابه لحل المعادلات الخطية، إذ يجب أن تفصل المتغير في أحد طرفي المتباينة،

وعند تمثيل المتباينة بيانياً استعمل دائرة مفتوحة إذا كانت المتباينة تضم إحدى الإشارتين < أو > ، وإن كانت غير ذلك فاستعمل دائرة مغلقة. وإذا كان المتغير في الجهة اليمنى من المتباينة وكانت إشارة المتباينة "أقل من" أو "أقل من أو يساوي" فإن التمثيل البياني يمتد إلى اليسار، وما عدا ذلك يمتد التمثيل البياني إلى اليمين.

تدريب على اختبار

رقم الصفحة في الكتاب ١٢٨

٣٣) ما مجموعة حل المتباينة ٧ + س < ٥؟

أ) {س | س < ٢}

جـ) {س | س < -٢}

ب) {س | س > ٢}

د) {س | س > -٢}

الحل: الإجابة الصحيحة جـ

شرح الحل:

٧ + س < ٥ المتباينة الأصلية

٧ − ٧ + س < ٥ − ٧ اطرح ٧ من كلا الطرفين

س < −٢ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {س | س < −٢}

---

٣٤) كان متوسط درجات ١٠ طلاب في مادة الكيمياء ٧٨. ثم اكتشف المعلم أنه أخطأ في رصد درجة أحد هؤلاء الطلاب فكانت أقل من درجته الحقيقية بعشر درجات. فكم يصبح متوسط درجات الطلاب بعد التعديل؟

الحل:

$$\frac{٧٨ \times ٩ + (٧٨ + ١٠)}{١٠} = \frac{٧٨ \times ٩ + ٨٨}{١٠} = \frac{٧٠٢ + ٨٨}{١٠} = \frac{٧٩٠}{١٠} = ٧٩$$

٣٥) اكتب بصيغة الميل والمقطع معادلة المستقيم المار بالنقطة (−٣ ، ٢) والمعامد للمستقيم ص = −٣س + ٧.
(الدرس ٣-٢)

الحل:

الخطوة ١: أوجد ميل المستقيم المعطى:

الميل = −٣

الخطوة ٢: ميل المستقيم المعامد للمستقيم المعطى هو معكوس مقلوب العدد − ٣ ، أي $\frac{١}{٣}$.

أوجد معادلة المستقيم العمودي:

ص − ص١ = م(س − س١) صيغة الميل و نقطة

ص − ٢ = $\frac{١}{٣}$ (س − (−٣)) (س١ ، ص١) = (−٣ ، ٢) ، م = $\frac{١}{٣}$

ص − ٢ = $\frac{١}{٣}$ (س + ٣) بسط

ص − ٢ = $\frac{١}{٣}$ س + ١ خاصية التوزيع

ص − ٢ + ٢ = $\frac{١}{٣}$ س + ١ + ٢ أضف ٢ إلى كلا الطرفين

ص = $\frac{١}{٣}$ س + ٣ بسط

معادلة المستقيم بصيغة الميل والمقطع هي:

ص = $\frac{١}{٣}$ س + ٣

---

٣٦) أوجد قيمة الحد الثامن عشر في المتتابعة : −٩، −٧، −٥، −٣، ... (الدرس ٢-٦)

الحل:

الخطوة ١: أوجد أساس المتتابعة الحسابية.

−٩ ، −٧ ، −٥ ، −٣ ، ...

+٢ +٢ +٢ الأساس ٢

الخطوة ٢: اكتب المعادلة:

أ ن = أ ١ + (ن − ١) د	معادلة الحد النوني بشكل عام
= −٩ + (ن − ١) (٢)	أ ١ = −٩ ، د = ٢
= −٩ + ٢ ن − ٢	خاصية التوزيع
= ٢ ن − ١١	بسط

الخطوة ٣: عوض ١٨ بدلاً من ن في معادلة الحد النوني.

أ ن = ٢ ن − ١١	معادلة الحد النوني
أ ١٨ = ٢ (١٨) − ١١	ن = ١٨
أ ١٨ = ٣٦ − ١١	اضرب
أ ١٨ = ٢٥	بسط

إذاً الحد الثامن عشر في المتتابعة هو ٢٥.

---

٣٧) حل المعادلة : $|٣س - ٦| = ١٢$. (الدرس ١-٥)

الحل:

$|٣س - ٦| = ١٢$ المعادلة الأصلية

الحالة ١		الحالة ٢
٣س − ٦ = ١٢		٣س − ٦ = −١٢
٣س − ٦ + ٦ = ١٢ + ٦	أضف ٦ إلى كلا الطرفين	٣س − ٦ + ٦ = −١٢ + ٦
٣س = ١٨	بسط	٣س = −٦
$\frac{٣س}{٣} = \frac{١٨}{٣}$	اقسم كلا الطرفين على ٣	$\frac{٣س}{٣} = \frac{-٦}{٣}$
س = ٦	بسط	س = −٢

إذن مجموعة الحل: $\{-٢ ، ٦\}$

مهارة سابقة :

حُلَّ كل معادلة فيما يأتي:

٣٨) ٨ص = ٥٦

الحل:

٨ ص = ٥٦	المعادلة الأصلية
$\frac{٨\,ص}{٨} = \frac{٥٦}{٨}$	اقسم كلا الطرفين على ٨
ص = ٧	بسط

---

٣٩) ٤س = −١٢٠

الحل:

٤ س = −١٢٠	المعادلة الأصلية
$\frac{٤\,س}{٤} = \frac{-١٢٠}{٤}$	اقسم كلا الطرفين على ٨
س = −٣٠	بسط

---

٤٠) $\frac{٢}{٥}$ ل = −٤

الحل:

$\frac{٢}{٥}$ ل = −٤	المعادلة الأصلية
$\left(\frac{٥}{٢}\right)\frac{٢}{٥}$ ل = $\left(\frac{٥}{٢}\right)$ (−٤)	اضرب كلا الطرفين في $\frac{٥}{٢}$
ل = −١٠	بسط

٤١) $-٦س = \frac{٢}{٣}$

الحل:

$-٦س = \frac{٢}{٣}$ المعادلة الأصلية

$-٦س(٣) = \frac{٢}{٣}(٣)$ اضرب كلا الطرفين في ٣ للتخلص من الكسر

$-١٨س = ٢$ بسط

$\frac{-١٨س}{-١٨} = \frac{٢}{-١٨}$ اقسم كلا الطرفين على (-١٨)

$س = -\frac{١}{٩}$ بسط

استكشاف

معمل الجبر

٤-٢ حل المتباينات

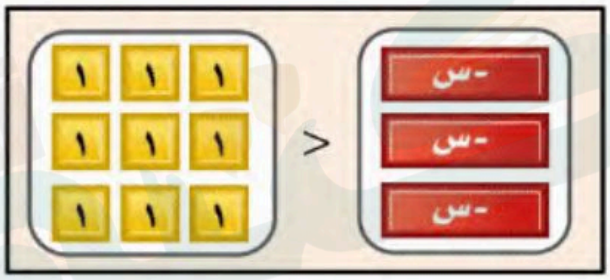
التمثيل والتحليل

استعمل بطاقات الجبر لحل كل من المتباينات الآتية:

١) $-٣س > ٩$

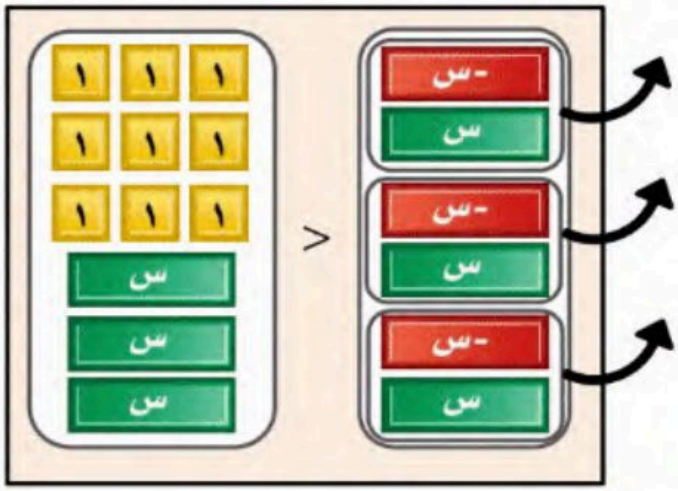
الحل:

الخطوة ١: استعمل بطاقة لاصقة لتغطي إشارة المساواة على لوحة المعادلة، واكتب على البطاقة إشارة $>$ ثم مثل المتباينة ببطاقات الجبر.



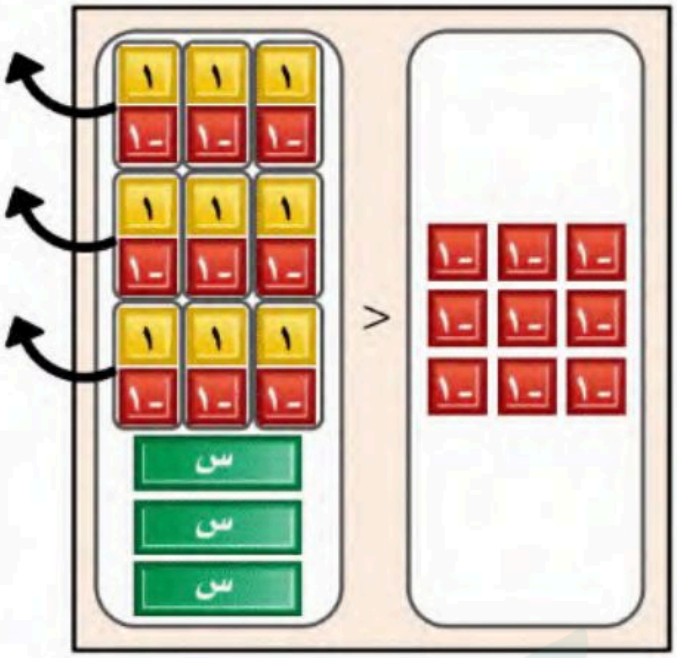
$-٣س > ٩$

الخطوة ٢: بما أنك لا تريد إيجاد قيم س السالبة فيجب حذف بطاقات س السالبة بإضافة ٣ بطاقات من س الموجبة إلى كل طرف من طرفي اللوحة، وحذف الأزواج الصفرية.



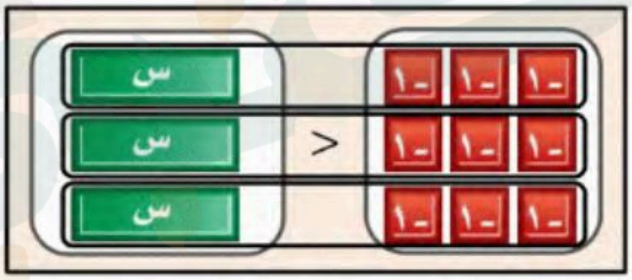
$-٣س + ٣س > ٩ + ٣س$

الخطوة ٣: أضف ٩ من بطاقات العدد سالب ١ إلى طرفي اللوحة، واحذف الأزواج الصفرية.



$-٩ < ٣س$

الخطوة ٤: افصل البطاقات إلى ٣ مجموعات:



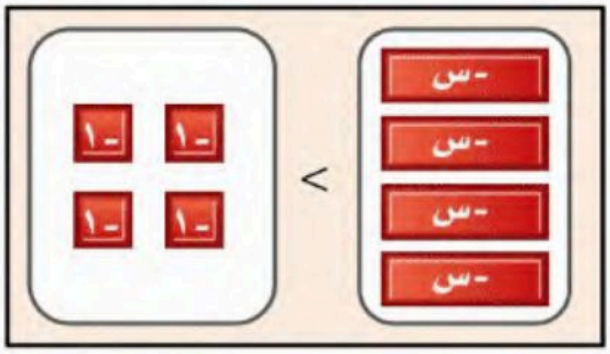
$-٣ < س$ أو $س > -٣$

لذا فمجموعة الحل هي: $\{س \mid س > -٣\}$

٢) $-٤س > -٤$

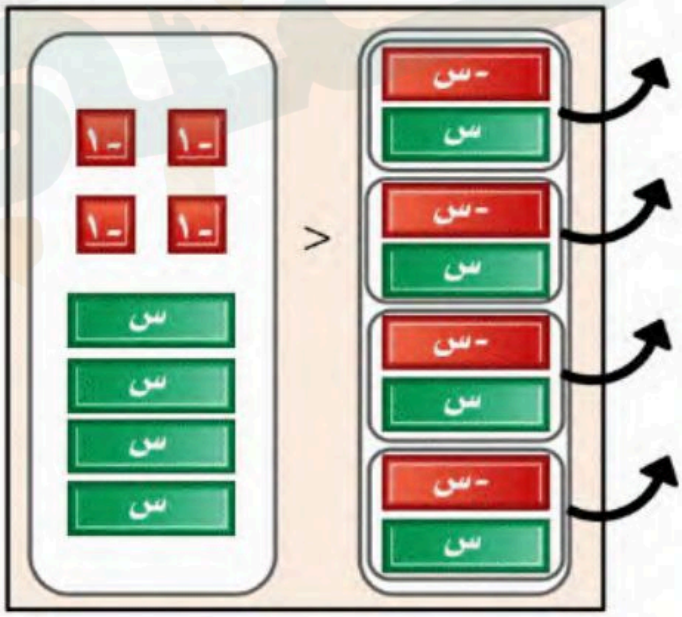
الحل:

الخطوة ١: استعمل بطاقة لاصقة لتغطي إشارة المساواة على لوحة المعادلة، واكتب على البطاقة إشارة > ثم مثل المتباينة ببطاقات الجبر.



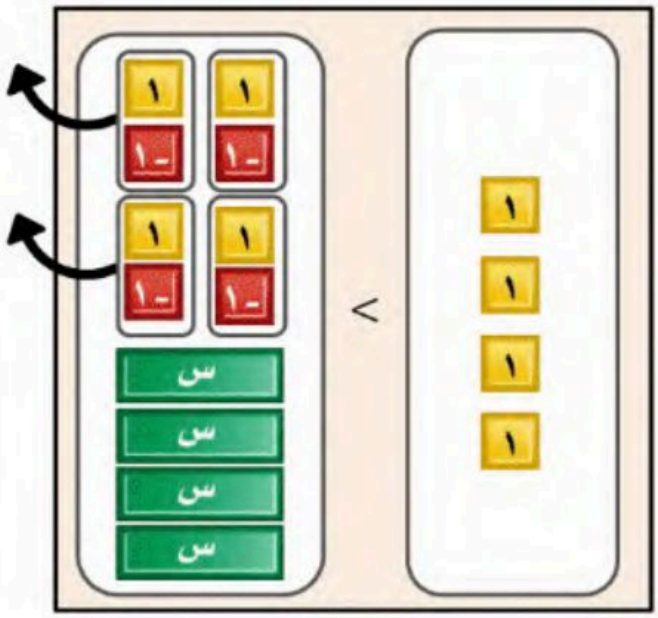
$-٤س > -٤$

الخطوة ٢: بما أنك لا تريد إيجاد قيم س السالبة فيجب حذف بطاقات س السالبة بإضافة ٤ بطاقات من س الموجبة إلى كل طرف من طرفي اللوحة، وحذف الأزواج الصفرية.



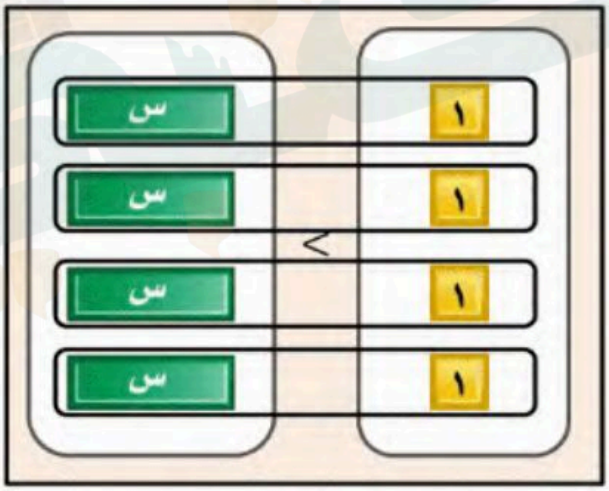
$-٤س + ٤س > -٤ + ٤س$

الخطوة ٣: أضف ٤ من بطاقات العدد موجب ١ إلى طرفي اللوحة، واحذف الأزواج الصفرية.



٤ < ٤ س

الخطوة ٤: افصل البطاقات إلى ٤ مجموعات:



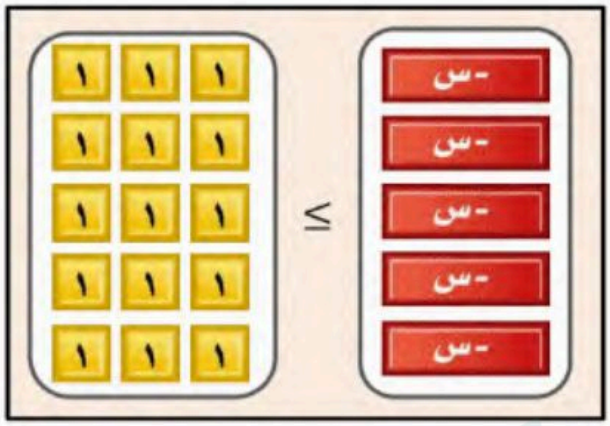
١ < س أو س < ١

لذا فمجموعة الحل هي: {س | س < ١}

٣) $-٥س \leq ١٥$

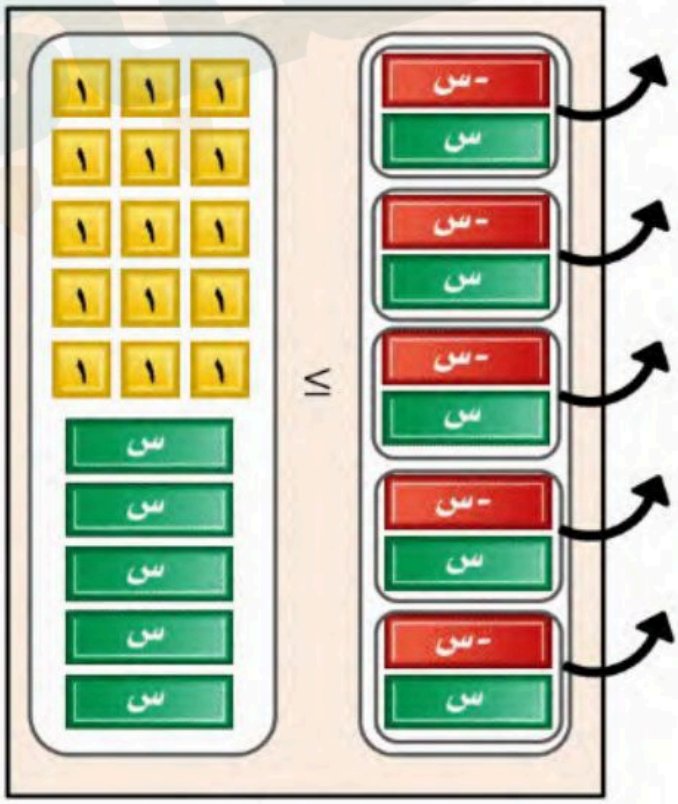
الحل:

الخطوة ١: استعمل بطاقة لاصقة لتغطي إشارة المساواة على لوحة المعادلة، واكتب على البطاقة إشارة $\leq$ ثم مثل المتباينة ببطاقات الجبر.



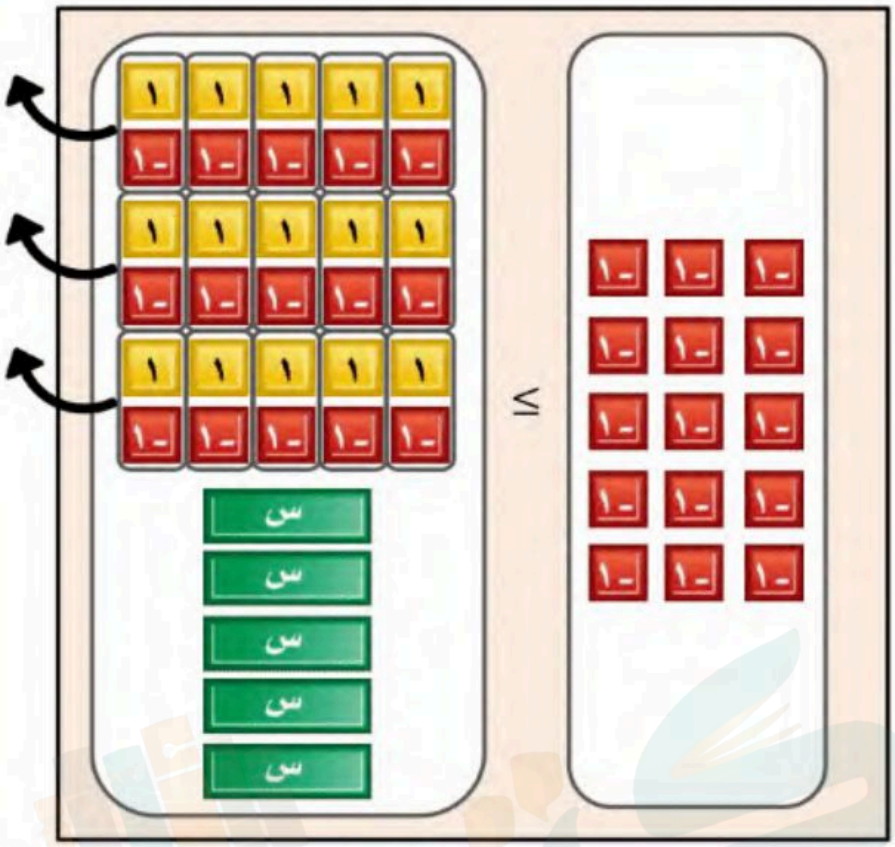
$-٥س \leq ١٥$

الخطوة ٢: بما أنك لا تريد إيجاد قيم س السالبة فيجب حذف بطاقات س السالبة بإضافة ٥ بطاقات من س الموجبة إلى كل طرف من طرفي اللوحة، وحذف الأزواج الصفرية.



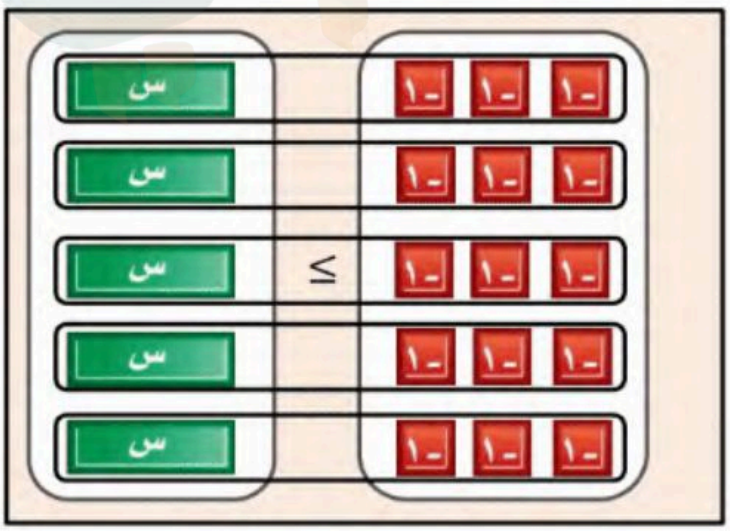
$-٥س + ٥س \leq ١٥ + ٥س$

الخطوة ٣: أضف ١٥ من بطاقات العدد سالب ١ إلى طرفي اللوحة، واحذف الأزواج الصفرية.



$-١٥ \geq ٥س$

الخطوة ٤: افصل البطاقات إلى ٥ مجموعات:



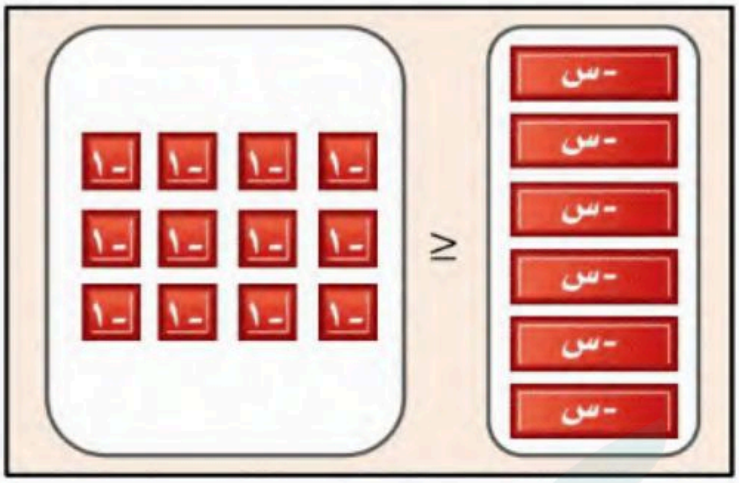
$-٣ \geq س$ أو $س \geq -٣$

لذا فمجموعة الحل هي: $\{س \mid س \geq ٣\}$

٤) $-٦س \geq -١٢$

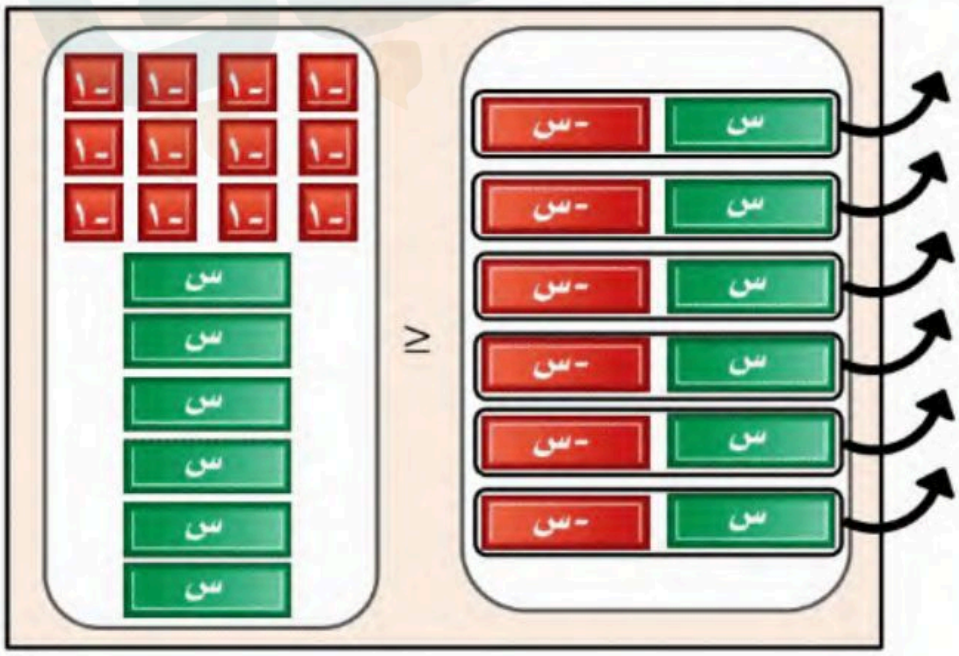
الحل:

الخطوة ١: استعمل بطاقة لاصقة لتغطي إشارة المساواة على لوحة المعادلة، واكتب على البطاقة إشارة $\geq$ ثم مثل المتباينة ببطاقات الجبر.



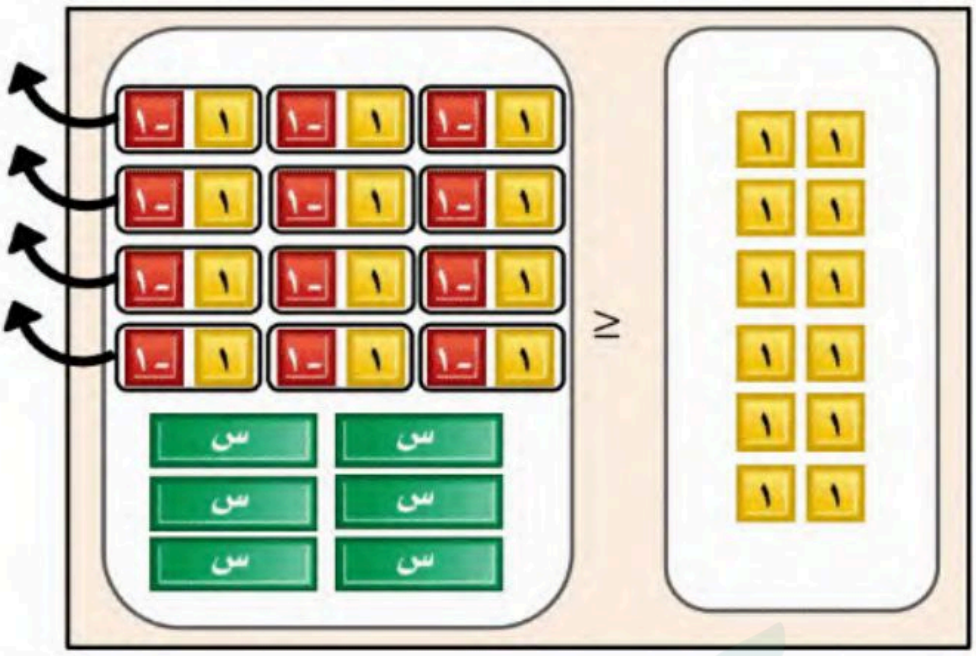
$-٦س \geq -١٢$

الخطوة ٢: بما أنك لا تريد إيجاد قيم س السالبة فيجب حذف بطاقات س السالبة بإضافة ٦ بطاقات من س الموجبة إلى كل طرف من طرفي اللوحة، وحذف الأزواج الصفرية.



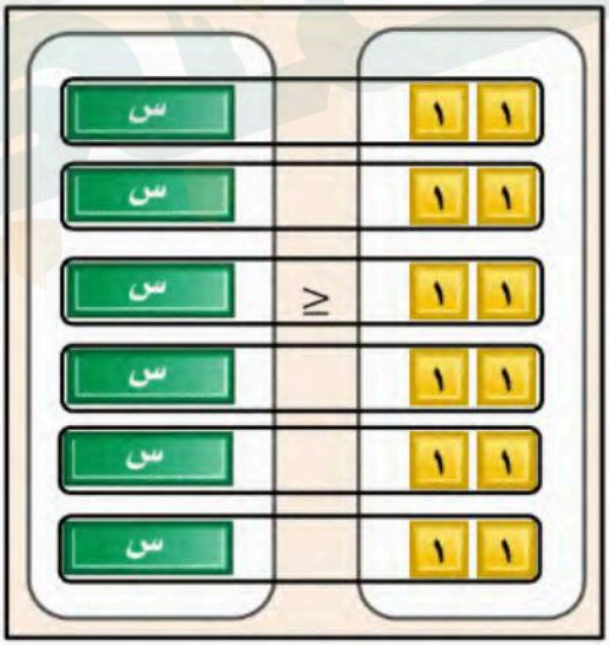
$-٦س + ٦س \geq -١٢ + ٦س$

الخطوة ٣: أضف ١٢ من بطاقات العدد موجب ١ إلى طرفي اللوحة، واحذف الأزواج الصفرية.



١٢ ≥ ٦س

الخطوة ٤: افصل البطاقات إلى ٦ مجموعات.



٢ ≥ س أو س ≤ ٢

لذا فمجموعة الحل هي: {س | س ≤ ٢}

٥) هل معامل س موجب أم سالب في كل من المتباينات السابقة؟

الحل:

معامل س **سالب** في كل المتباينات السابقة.

– ٣ س > ٩
– ٤ س > – ٤
– ٥ س ≤ ١٥
– ٦ س ≥ – ١٢

---

٦) ماذا تلاحظ على إشارة المتباينة وموقع المتغير في الأسئلة ١ – ٤، وحلولها ؟

الحل:

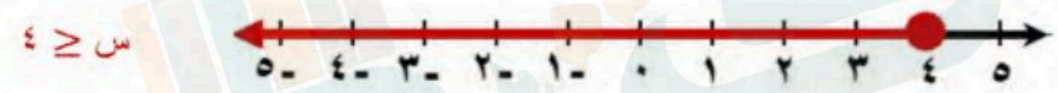
عند كتابة حل المتباينة (في كل من الأسئلة ١–٤) مع بقاء المتغير في الطرف نفسه كما في المتباينة الأصلية فإن إشارة المتباينة تنعكس.

---

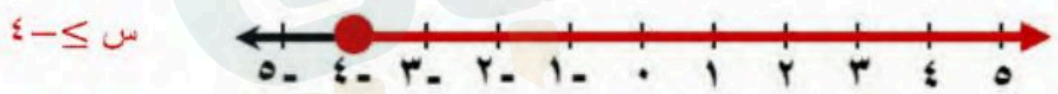
٧) مثِّل حل المتباينة: ٣س ≥ ١٢ بيانيًا. وبيِّن كيف يختلف حل هذه المتباينة عن حل المتباينة : –٣س ≥ ١٢ .

الحل:

تمثيل المتباينة ٣ س ≥ ١٢ هو:



تمثيل المتباينة – ٣ س ≥ ١٢ هو:



حل المتباينة ٣ س ≥ ١٢ هو س ≥ ٤ ، وحل المتباينة – ٣ س ≥ ١٢ هو س ≤ – ٤. حيث أن رمز المتباينة يبقى كما هو عند حل ٣ س ≥ ١٢ بينما ينعكس اتجاهه عند حل – ٣ س ≥ ١٢.

---

٨) اكتب قاعدة لحل متباينات تتضمن الضرب والقسمة.

الحل:

عند حل متباينات تتضمن الضرب يبقى رمز المتباينة دون تغيير عند الضرب في عدد موجب، ولكنه ينعكس عند الضرب في عدد سالب. وعند حل متباينات تتضمن القسمة يبقى رمز المتباينة دون تغيير عند القسمة على عدد موجب، ولكنه ينعكس عند القسمة على عدد سالب أو الضرب في مقلوب عدد سالب.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٤ - ٢

حل المتباينات بالضرب أو بالقسمة

فيما سبق

درست حل معادلات باستعمال الضرب والقسمة.

والآن

- أحل متباينات خطية باستعمال الضرب.
- أحل متباينات خطية باستعمال القسمة.

لماذا؟



حصل سعود على جائزة تسوق مقدارها ٢٥٠ ريالًا من محل لبيع العطور. فإذا كان ثمن زجاجة العطر الذي يريد شراءه ٤٥ ريالًا، فإن عدد زجاجات العطر (ك) التي يمكن أن يشتريها يمثل بالمتباينة ٤٥ك ≥ ٢٥٠.

حل المتباينات باستعمال الضرب: إذا ضربت كلًّا من طرفي متباينة في عدد موجب فستبقى المتباينة صحيحة.

٢ < ٤	المتباينة الأصلية
٢(٣) < ٤(٣)	اضرب كلًّا من الطرفين في ٣.
٦ < ١٢	بسّط.

لاحظ أن اتجاه إشارة المتباينة بقي كما هو.

أما إذا ضربت طرفي المتباينة في عدد سالب فإن اتجاه إشارة المتباينة يتغير.

٧ > ٩	المتباينة الأصلية
٧(-٢) < ٩(-٢)	اضرب كلا الطرفين في -٢
-١٤ < -١٨	بسّط.

يوضح المثالان السابقان **خاصية الضرب للمتباينات**.

مفهوم أساسي — **خاصية الضرب للمتباينات**

أضف إلى مطويتك

التعبير اللفظي	بالرموز	أمثلة
إذا ضُرب كل من طرفي متباينة صحيحة في عدد موجب تكون المتباينة الناتجة صحيحة أيضًا.	لأي عددين حقيقيين أ، ب ولأي عدد موجب جـ إذا كان أ < ب فإن أ جـ < ب جـ، وإذا كان أ < ب فإن أ جـ < ب جـ.	٦ < ٣,٥ ٦(٢) < ٣,٥ (٢) ١٢ < ٧ و ٢,١ < ٥ (٢,١)(٠,٥) < (٥)×(٠,٥) ١,٠٥ < ٢,٥
إذا ضُرب كل من طرفي متباينة صحيحة في عدد سالب يتعين تغيير اتجاه إشارة المتباينة لجعل المتباينة الناتجة صحيحة أيضًا.	لأي عددين حقيقيين أ، ب ولأي عدد سالب جـ إذا كان أ < ب فإن أ جـ < ب جـ، وإذا كان أ < ب فإن أ جـ < ب جـ.	٧ < ٤,٥ ٧ (-٣) > ٤,٥ (-٣) -٢١ > -١٣,٥ و ٣,١ < ٥,٢ (٣,١)(-٤) > (٥,٢)(-٤) -١٢,٤ > -٢٠,٨

وتبقى هذه الخاصية صحيحة للمتباينات في حالتي ≤ و ≥.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2023 - 1445

تحقق من فهمك

١) **علم النبات:** تتركز أشجار النخيل بصفة خاصة في العالم العربي، حيث يوجد به أكثر من ٦٠ مليون شجرة تمثل نحو ثلاثة أخماس أشجار النخيل في العالم. فما عدد أشجار النخيل في العالم؟

الحل:

افترض أن ن = عدد أشجار النخيل في العالم (بالملايين).

$\frac{٣}{٥}$ن > ٦٠ المتباينة الأصلية

$\left(\frac{٥}{٣}\right)\frac{٣}{٥}$ن > $\left(\frac{٥}{٣}\right)$(٦٠) اضرب كلا الطرفين في $\frac{٥}{٣}$

ن > ١٠٠ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ن | ن > ١٠٠}

إذن هناك أكثر من ١٠٠ مليون شجرة نخيل في العالم.

تحقق من فهمك حل كلًّا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

٢أ) $-\frac{ن}{٦} \geq ٨$

الحل:

$-\frac{ن}{٦} \geq ٨$ المتباينة الأصلية

(−٦) $(-\frac{ن}{٦})$ ≤ (−٦)(٨) اضرب في (−٦)، و غير اتجاه إشارة المتباينة

ن ≤ −٤٨ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ن | ن ≤ −٤٨}

للتحقق من صحة الحل عوض عن ن في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها −٤٨ ، والعدد الثاني أكبر من −٤٨ والعدد الثالث أصغر من −٤٨.

عند تعويض −٤٨ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$-\frac{ن}{٦} \geq ٨$ المتباينة الأصلية

$-\frac{1}{6}(-48) \geq 8$ $\quad$ ن $=-48$

$8 \geq 8$ صحيحة $\quad$ اضرب

عند تعويض عدد أكبر من -48 بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ن $=-12$

$-\frac{ن}{6} \geq 8$ $\quad$ المتباينة الأصلية

$-\frac{1}{6}(-12) \geq 8$ $\quad$ ن $=-12$

$2 \geq 8$ صحيحة $\quad$ اضرب

عند تعويض عدد أصغر من -48 بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ن $=-96$

$-\frac{ن}{6} \geq 8$ $\quad$ المتباينة الأصلية

$-\frac{1}{6}(-96) \geq 8$ $\quad$ ن $=-96$

$16 \geq 8$ ليست صحيحة $\quad$ اضرب

٢ب) $-\frac{4}{3}ف > -10$

الحل:

$-\frac{4}{3}ف > -10$ $\quad$ المتباينة الأصلية

$(-\frac{3}{4})(-\frac{4}{3}ف) < (-\frac{3}{4})(-10)$ $\quad$ اضرب في $(-\frac{3}{4})$، و غير اتجاه إشارة المتباينة

$ف < \frac{15}{2}$ $\quad$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ف \mid ف < \frac{15}{2}\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن ف في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر

من $\frac{١٥}{٢}$، والآخر أكبر من $\frac{١٥}{٢}$.

عند تعويض عدد أصغر من $\frac{١٥}{٢}$ بدلاً عن ف في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ف = ٣:

$-\frac{٤}{٣}$ ف > -١٠ المتباينة الأصلية

$-\frac{٤}{٣}$ (٣) > -١٠ ف = ٣

$-٤ > -١٠$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من $\frac{١٥}{٢}$ بدلاً عن ف في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ف = ١٢:

$-\frac{٤}{٣}$ ف > -١٠ المتباينة الأصلية

$-\frac{٤}{٣}$ (١٢) > -١٠ ف = ١٢

$-١٦ > -١٠$ ليست صحيحة بسط

٢جـ) $\frac{١}{٥}$ م ≤ -٣

الحل:

$\frac{١}{٥}$ م ≤ -٣ المتباينة الأصلية

(٥)($\frac{١}{٥}$م) $\leq$ (٥)(−٣) اضرب في (٥)

م ≤ -١٥ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {م | م ≤ -١٥}

للتحقق من صحة الحل عوض عن م في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها − ١٥

، والعدد الثاني أكبر من − ١٥ والعدد الثالث أصغر من − ١٥.

عند تعويض − ١٥ بدلاً عن م في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$\frac{١}{٥}$ م ≤ -٣ المتباينة الأصلية

$\frac{١}{٥}(-١٥) \leq -٣$ م $= -١٥$

$-٣ \leq -٣$ صحيحة اضرب

عند تعويض عدد أكبر من -١٥ بدلاً عن م في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت م $= -١٠$

$\frac{١}{٥}$ م ≤ -٣ المتباينة الأصلية

$\frac{١}{٥}(-١٠) \leq -٣$ م $= -١٠$

$-٢ \leq -٣$ صحيحة اضرب

عند تعويض عدد أصغر من -١٥ بدلاً عن م في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت م $= -٢٠$

$\frac{١}{٥}$ م ≤ -٣ المتباينة الأصلية

$\frac{١}{٥}(-٢٠) \leq -٣$ م $= -٢٠$

$-٤ \leq -٣$ ليست صحيحة اضرب

٢د) $\frac{٣}{٨}$ ت > ٥

الحل:

$\frac{٣}{٨}$ ت > ٥ المتباينة الأصلية

$(\frac{٨}{٣})(\frac{٣}{٨}$ت$) > (\frac{٨}{٣})(٥)$ اضرب في $(\frac{٨}{٣})$

ت $> \frac{٤٠}{٣}$ بسط

ت $> ١٣\frac{١}{٣}$ بسط مرة ثانية

لذا فمجموعة الحل هي: $\{$ت $|$ ت $> ١٣\frac{١}{٣}\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن ت في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من $١٣\frac{١}{٣}$، والآخر أكبر من $١٣\frac{١}{٣}$.

عند تعويض عدد أصغر من $١٣\frac{١}{٣}$ بدلاً عن ت في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ف = ٨:

$\frac{٣}{٨}$ ت > ٥ المتباينة الأصلية

$\frac{٣}{٨}$ $(٨) > ٥$ ت = ٨

$٣ > ٥$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من $١٣\frac{١}{٣}$ بدلاً عن ت في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ف = ١٦:

$\frac{٣}{٨}$ ت > ٥ المتباينة الأصلية

$\frac{٣}{٨}$ $(١٦) > ٥$ ت = ١٦

$٦ > ٥$ ليست صحيحة بسط

تحقق من فهمك

١٣أ) $٨ف \geq ٥٨$

الحل:

$٨ف \geq ٥٨$	المتباينة الأصلية
$\frac{٨}{٨} ف \geq \frac{٥٨}{٨}$	اقسم كلا الطرفين على ٨
$ف \geq \frac{٢٩}{٤}$	بسط
$ف \geq ٧\frac{١}{٤}$	بسط مرة ثانية

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ف \mid ف \geq ٧\frac{١}{٤}\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن ف في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها $٧\frac{١}{٤}$ ، والعدد الثاني أصغر من $٧\frac{١}{٤}$ والعدد الثالث أكبر من $٧\frac{١}{٤}$.

عند تعويض $٧\frac{١}{٤}$ بدلاً عن ف في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$٨ف \geq ٥٨$	المتباينة الأصلية
$٨(\frac{٢٩}{٤}) \geq ٥٨$	$ف = ٧\frac{١}{٤} = \frac{٢٩}{٤}$
$٥٨ \geq ٥٨$ صحيحة	اضرب

عند تعويض عدد أصغر من $٧\frac{١}{٤}$ بدلاً عن ف في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ف = ٤:

$٨ف \geq ٥٨$	المتباينة الأصلية
$٨(٤) \geq ٥٨$	$ف = ٤$
$٣٢ \geq ٥٨$ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أكبر من $٧\frac{١}{٤}$ بدلاً عن ف في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ف = ٨:

٨ ف ≥ ٥٨ المتباينة الأصلية

٨ (٨) ≥ ٥٨ ف = ٨

٦٤ ≥ ٥٨ ليست صحيحة بسط

٣ب) – ٤٢ ≤ ٦ر

الحل:

– ٤٢ ≤ ٦ ر المتباينة الأصلية

$\frac{-٤٢}{٦} \leq \frac{٦ر}{٦}$ اقسم كلا الطرفين على ٦

– ٧ ≤ ر بسط

بما أن – ٧ ≤ ر هي نفسها ر ≥ –٧، فإن مجموعة الحل هي: {ر | ر ≥ –٧}

للتحقق من صحة الحل عوض عن ر في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها – ٧ ، والعدد الثاني أكبر من – ٧ والعدد الثالث أصغر من – ٧.

عند تعويض – ٧ بدلاً عن ر في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

– ٤٢ ≤ ٦ ر المتباينة الأصلية

– ٤٢ ≤ ٦(–٧) ر = –٧

– ٤٢ ≤ –٤٢ صحيحة اضرب

عند تعويض عدد أصغر من – ٧ بدلاً عن ر في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ر = –١٠:

– ٤٢ ≤ ٦ ر المتباينة الأصلية

– ٤٢ ≤ ٦(– ١٠) ر = –١٠

– ٤٢ ≤ –٦٠ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من – ٧ بدلاً عن ر في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ر = –٥:

$-٤٢ \leq ٦ر$ المتباينة الأصلية

$-٤٢ \leq ٦(-٥)$ $ر = -٥$

$-٤٢ \leq -٣٠$ ليست صحيحة بسط

٣جـ) $-١٢هـ > ١٥$

الحل:

$-١٢هـ > ١٥$ المتباينة الأصلية

$\frac{-١٢}{-١٢}هـ < \frac{١٥}{-١٢}$ اقسم كلا الطرفين على (-١٢) ، و غير اتجاه إشارة المتباينة

$هـ < -\frac{٥}{٤}$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{هـ \mid هـ < -\frac{٥}{٤}\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن هـ في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من $-\frac{٥}{٤}$، والآخر أكبر من $-\frac{٥}{٤}$.

عند تعويض عدد أصغر من $-\frac{٥}{٤}$ بدلاً عن هـ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت $ف = -٥$:

$-١٢هـ > ١٥$ المتباينة الأصلية

$-١٢(-٥) > ١٥$ $هـ = -٥$

$٦٠ > ١٥$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من $-\frac{٥}{٤}$ بدلاً عن هـ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت $هـ = ٥$:

$-١٢هـ > ١٥$ المتباينة الأصلية

$-١٢(٥) > ١٥$ $هـ = ٥$

$-٦٠ > ١٥$ ليست صحيحة بسط

٣د) $-\frac{١}{٢}$ ن < ٦

الحل:

$-\frac{١}{٢}$ ن < ٦ المتباينة الأصلية

$(-٢)(-\frac{١}{٢})$ ن $> (-٢)(٦)$ اضرب في (-٢)، و غير اتجاه إشارة المتباينة

ن > -١٢ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{$ن | ن $> -١٢\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن ن في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من -١٢، والآخر أصغر من -١٢.

عند تعويض عدد أكبر من -١٢ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ن $= -١٠$:

$-\frac{١}{٢}$ ن < ٦ المتباينة الأصلية

$-\frac{١}{٢}(-١٠) < ٦$ ن $= -١٠$

$٥ < ٦$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من -١٢ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ن $= -٢٠$:

$-\frac{١}{٢}$ ن < ٦ المتباينة الأصلية

$-\frac{١}{٢}(-٢٠) < ٦$ ن $= -٢٠$

$١٠ < ٦$ ليست صحيحة بسط

مثال ١

١) **كتب:** جمعت دار نشر أكثر من ٥٥٠٠ ريال من بيع كتاب جديد، ثمن النسخة الواحدة ١٥ ريالًا. عرّف متغيرًا، واكتب متباينة تمثل عدد الكتب المبيعة، ثم حلها وفسّر الحل.

الحل:

افترض أن ن = عدد الكتب المبيعة.

١٥ن > ٥٥٠٠	المتباينة الأصلية
$\frac{١٥}{١٥}$ ن > $\frac{٥٥٠٠}{١٥}$	اقسم كلا الطرفين على ١٥
ن > ٣٦٦,٦٦	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ن | ن > ٣٦٦,٦٦}

إذن تم بيع أكثر من ٣٦٧ كتاباً.

المثالان ٢، ٣ حل كلًّا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

٢) $\frac{١}{٢}$ ن > ٣٠

الحل:

$\frac{١}{٢}$ ن > ٣٠	المتباينة الأصلية
$\frac{١}{٢}$ ن (٢) > (٣٠)(٢)	اضرب كلا الطرفين في (٢)
ن > ٦٠	بسط

بما أن ٦٠ > ن هي نفسها ن < ٦٠، فإن مجموعة الحل هي: {ن | ن < ٦٠}

للتحقق من صحة الحل عوض عن ن في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من ٦٠ ، والآخر أكبر من ٦٠.

عند تعويض عدد أصغر من ٦٠ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ن = ٢٠:

$٣٠ < \frac{١}{٢}$ ن المتباينة الأصلية

$٣٠ < \frac{١}{٢}$ (٢٠) ن = ٢٠

٣٠ < ١٠ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من ٦٠ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ن = ٨٠:

$٣٠ < \frac{١}{٢}$ ن المتباينة الأصلية

$٣٠ < \frac{١}{٢}$ (٨٠) ن = ٨٠

٣٠ < ٤٠ ليست صحيحة بسط

---

٣) ٩ل > ١٠٨

الحل:

٩ل > ١٠٨ المتباينة الأصلية

$\frac{٩}{٩}$ ل > $\frac{١٠٨}{٩}$ اقسم كلا الطرفين على ٩

ل > ١٢ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ل | ل > ١٢}

للتحقق من صحة الحل عوض عن ل في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من ١٢ ، والآخر أصغر من ١٢.

عند تعويض عدد أكبر من ١٢ بدلاً عن ل في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ل = ٢٠:

٩ل > ١٠٨ المتباينة الأصلية

٩ (٢٠) > ١٠٨ ل = ٢٠

١٨٠ > ١٠٨ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من ١٢ بدلاً عن ل في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ل = ١٠:

$٩ل > ١٠٨$ المتباينة الأصلية

$٩(١٠) > ١٠٨$ $ل = ١٠$

$٩٠ > ١٠٨$ ليست صحيحة بسط

---

٤) $-\frac{جـ}{٦} \leq ٧$

الحل:

$-\frac{جـ}{٦} \leq ٧$ المتباينة الأصلية

$(-٦)(-\frac{جـ}{٦}) \geq (-٦)(٧)$ اضرب في (−٦)، و غير اتجاه إشارة المتباينة

$جـ \geq -٤٢$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{جـ \mid جـ \geq -٤٢\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن جـ في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها − ٤٢ ، والعدد الثاني أصغر من − ٤٢ والعدد الثالث أكبر من − ٤٢.

عند تعويض − ٤٢ بدلاً عن جـ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$-\frac{جـ}{٦} \leq ٧$ المتباينة الأصلية

$-\frac{١}{٦}(-٤٢) \leq ٧$ $جـ = -٤٢$

$٧ \leq ٧$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من − ٤٢ بدلاً عن جـ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت جـ = −٦٠:

$-\frac{جـ}{٦} \leq ٧$ المتباينة الأصلية

$-\frac{1}{6}(-٦٠) \leq ٧$ جـ $=-٦٠$

$١٠ \leq ٧$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من -٤٢ بدلاً عن جـ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت جـ $=-٣٠$:

$-\frac{جـ}{6} \leq ٧$ المتباينة الأصلية

$-\frac{1}{6}(-٣٠) \leq ٧$ جـ $=-٣٠$

$٥ \leq ٧$ ليست صحيحة بسط

---

٥) $-٨٤ < ٧م$

الحل:

$-٨٤ < ٧م$ المتباينة الأصلية

$\frac{-٨٤}{٧} < \frac{٧}{٧}م$ اقسم كلا الطرفين على ٧

$-١٢ < م$ بسط

بما أن $-١٢ < م$ هي نفسها $م > -١٢$، فإن مجموعة الحل هي: $\{م \mid م > -١٢\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن م في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من -١٢ ، والآخر أصغر من -١٢.

عند تعويض عدد أكبر من -١٢ بدلاً عن م في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت م $=-١٠$:

$-٨٤ < ٧م$ المتباينة الأصلية

$-٨٤ < ٧(-١٠)$ م $=-١٠$

$-٨٤ > -٧٠$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من -١٢ بدلاً عن م في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت م =– ٢٠:

– ٨٤ < ٧ م المتباينة الأصلية

– ٨٤ < ٧(– ٢٠) م =– ٢٠

– ٨٤ < – ١٤٠ ليست صحيحة بسط

تدرب وحل المسائل

رقم الصفحة في الكتاب ١٣٣

مثال ١ عرّف متغيرًا في كل من السؤالين ٦ ، ٧ واكتب متباينة، وحلها، ثم فسر الحل:

٦) **هاتف نقال:** اشترى سعد بطاقة هاتف بمبلغ ٥٠ ريالًا، فإذا كان سعر الدقيقة ٠,٢٤ ريال، فكم دقيقة يمكنه أن يتكلم بهذه البطاقة؟

الحل:

افترض أن ن = عدد الدقائق التي يمكن لسعد التكلم فيها بالبطاقة.

٠,٢٤ ن ≥ ٥٠ المتباينة الأصلية

$\frac{٠,٢٤}{٠,٢٤}$ ن ≥ $\frac{٥٠}{٠,٢٤}$ اقسم كلا الطرفين على ٠,٢٤

ن ≥ ٢٠٨,٣٣ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ن | ن ≥ ٢٠٨,٣٣}

إذن يمكن لسعد التكلم ٢٠٨ دقائق كاملة على الأكثر.

---

٧) **نقود:** يحتاج رائد إلى ٥٦٠ ريالًا على الأقل لتغطية نفقات رحلته. وقد بدأ بتوفير ٢٥ ريالًا من مصروفه كل أسبوع. فبعد كم أسبوع يمكنه القيام بالرحلة؟

الحل:

افترض أن ن = عدد الأسابيع التي يجب أن يوفر فيها رائد.

٢٥ ن ≤ ٥٦٠ المتباينة الأصلية

$\frac{٢٥}{٢٥}$ ن ≤ $\frac{٥٦٠}{٢٥}$ اقسم كلا الطرفين على ٢٥

ن ≤ ٢٢,٤ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن \leq ٢٢,٤\}$

هذا يعني أن على رائد أن يوفر مدة ٢٣ أسبوعاً حتى يجمع المبلغ الكافي للرحلة.

المثالان٢، ٣ **حل كلًّا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:**

٨) $\frac{١}{٤}م \geq -١٧$

الحل:

$\frac{١}{٤}م \geq -١٧$ المتباينة الأصلية

$(٤)(\frac{١}{٤}م) \geq (٤)(-١٧)$ اضرب في (٤)

$م \geq -٦٨$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{م \mid م \geq -٦٨\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن م في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها – ٦٨ ، والعدد الثاني أصغر من – ٦٨ والعدد الثالث أكبر من – ٦٨.

عند تعويض – ٦٨ بدلاً عن م في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$\frac{١}{٤}م \geq -١٧$ المتباينة الأصلية

$\frac{١}{٤}(-٦٨) \geq -١٧$ $م = -٦٨$

$-١٧ \geq -١٧$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من – ٦٨ بدلاً عن م في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت $م = -٨٠$:

$\frac{١}{٤}م \geq -١٧$ المتباينة الأصلية

$\frac{١}{٤}(-٨٠) \geq -١٧$ $م = -٨٠$

$-٢٠ \geq -١٧$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من – ٦٨ بدلاً عن م في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت م = −٦٠:

$\frac{١}{٤}$ م ≥ −١٧ المتباينة الأصلية

$\frac{١}{٤}$ (−٦٠) ≥ −١٧ م = −٦٠

−١٥ ≥ −١٧ ليست صحيحة بسط

---

٩) $\frac{جـ}{١١}$ − < −١١

الحل:

$\frac{جـ}{١١}$ − < −١١ المتباينة الأصلية

(−١١) (−١١) < (−١١)(−$\frac{جـ}{١١}$) اضرب في (−١١)، و غير اتجاه إشارة المتباينة

١٢١ < جـ بسط

بما أن ١٢١ < جـ هي نفسها جـ > ١٢١، فإن مجموعة الحل هي: {جـ | جـ > ١٢١}

للتحقق من صحة الحل عوض عن جـ في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من١٢١ ، والآخر أصغر من ١٢١.

عند تعويض عدد أكبر من ١٢١ بدلاً عن جـ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت جـ = ١٣٢:

$\frac{جـ}{١١}$ − < −١١ المتباينة الأصلية

$\frac{١٣٢}{١١}$ − < −١١ جـ = ١٣٢

−١٢ < −١١ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من ١٢١ بدلاً عن جـ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت جـ = ١١:

$\frac{جـ}{١١}$ − < −١١ المتباينة الأصلية

$-١١ > -\frac{١١}{١١}$ جـ = ١١

$-١١ > -١$ ليست صحيحة بسط

---

١٠) $-١٠ \leq \frac{س}{-٢}$

الحل:

$-١٠ \leq \frac{س}{-٢}$ المتباينة الأصلية

$(-٢)(-١٠) \leq (-٢)(\frac{س}{-٢})$ اضرب في (−٢)، و غير اتجاه إشارة المتباينة

$٢٠ \leq س$ بسط

بما أن ٢٠ ≤ س هي نفسها س ≥ ٢٠، فإن مجموعة الحل هي: {س | س ≥ ٢٠}

للتحقق من صحة الحل عوض عن س في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها ٢٠ ، والعدد الثاني أصغر من ٢٠ والعدد الثالث أكبر من ٢٠.

عند تعويض ٢٠ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$-١٠ \leq \frac{س}{-٢}$ المتباينة الأصلية

$-١٠ \leq \frac{٢٠}{-٢}$ س = ٢٠

$-١٠ \leq -١٠$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من ٢٠ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت س = ١٠:

$-١٠ \leq \frac{س}{-٢}$ المتباينة الأصلية

$-١٠ \leq \frac{١٠}{-٢}$ س = ١٠

$-١٠ \leq -٥$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من ٢٠ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت س = ٣٠:

$-١٠ \geq \frac{س}{-٢}$ المتباينة الأصلية

$-١٠ \geq \frac{٣٠}{-٢}$ س = ٣٠

$-١٠ \geq -١٥$ ليست صحيحة بسط

---

١١) $-٧٢ < \frac{ف}{-٦}$

الحل:

$-٧٢ > \frac{ف}{-٦}$ المتباينة الأصلية

$(-٦)(-٧٢) < (-٦)(\frac{ف}{-٦})$ اضرب في (−٦)، و غير اتجاه إشارة المتباينة

$٤٣٢ < ف$ بسط

بما أن ٤٣٢ < ف هي نفسها ف > ٤٣٢، فإن مجموعة الحل هي: $\{ف \mid ف > ٤٣٢\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن ف في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من٤٣٢ ، والآخر أكبر من ٤٣٢.

عند تعويض عدد أصغر من ٤٣٢ بدلاً عن ف في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ف = ٦٠:

$-٧٢ > \frac{ف}{-٦}$ المتباينة الأصلية

$-٧٢ > \frac{٦٠}{-٦}$ ف = ٦٠

$-٧٢ > -١٠$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من ٤٣٢ بدلاً عن ف في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ف = ٦٠٠:

$-٧٢ > \frac{ف}{-٦}$ المتباينة الأصلية

$-٧٢ > \frac{٦٠٠}{-٦}$ ف = ٦٠٠

$-٧٢ > -١٠٠$ ليست صحيحة بسط

---

١٢) $\frac{٢}{٣}$ هـ > ١٤

الحل:

$\frac{٢}{٣}$ هـ > ١٤ المتباينة الأصلية

$(\frac{٣}{٢})(\frac{٢}{٣}$ هـ) > $(\frac{٣}{٢})(١٤)$ اضرب في $(\frac{٣}{٢})$

هـ > ٢١ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{هـ \mid هـ > ٢١\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن هـ في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من ٢١، والآخر أصغر من ٢١.

عند تعويض عدد أكبر من ٢١ بدلاً عن هـ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت هـ = ٢٧:

$\frac{٢}{٣}$ هـ > ١٤ المتباينة الأصلية

$\frac{٢}{٣}$ (٢٧) > ١٤ هـ = ٢٧

١٨ > ١٤ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من ٢١ بدلاً عن هـ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت هـ = ٩:

$\frac{٢}{٣}$ هـ > ١٤ المتباينة الأصلية

$\frac{٢}{٣}$ (٩) > ١٤ هـ = ٩

٦ > ١٤ ليست صحيحة بسط

١٣) $-\frac{١}{٦}$ ن ≥ -١٨

الحل:

$-\frac{١}{٦}$ ن ≥ -١٨ المتباينة الأصلية

$(-٦)(-\frac{١}{٦})$ ن $\leq (-٦)(-١٨)$ اضرب في (-٦)، و غير اتجاه إشارة المتباينة

ن ≤ ١٠٨ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن \leq ١٠٨\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن ن في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها ١٠٨، والعدد الثاني أكبر من ١٠٨ والعدد الثالث أصغر من ١٠٨.

عند تعويض ١٠٨ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$-\frac{١}{٦}$ ن ≥ -١٨ المتباينة الأصلية

$-\frac{١}{٦}$ (١٠٨) ≥ -١٨ ن = ١٠٨

$-١٨ \geq -١٨$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من ١٠٨ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ن = ١٢٠:

$-\frac{١}{٦}$ ن ≥ -١٨ المتباينة الأصلية

$-\frac{١}{٦}$ (١٢٠) ≥ -١٨ ن = ١٢٠

$-٢٠ \geq -١٨$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من ١٠٨ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ن = ٦٠:

$-\frac{١}{٦}$ ن ≥ -١٨ المتباينة الأصلية

$-\frac{١}{٦}$ (٦٠) ≥ -١٨ ن = ٦٠

$-١٠ \geq -١٨$ ليست صحيحة بسط

١٤) ٦ص ≥ ٩٦

الحل:

٦ص ≥ ٩٦	المتباينة الأصلية
$\frac{٦}{٦}$ ص ≥ $\frac{٩٦}{٦}$	اقسم كلا الطرفين على ٦
ص ≥ ١٦	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ص | ص ≥ ١٦}

للتحقق من صحة الحل عوض عن ص في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها ١٦، والعدد الثاني أصغر من ١٦ والعدد الثالث أكبر من ١٦.

عند تعويض ١٦ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

٦ص ≥ ٩٦	المتباينة الأصلية
٦ (١٦) ≥ ٩٦	ص = ١٦
٩٦ ≥ ٩٦ صحيحة	اضرب

عند تعويض عدد أصغر من ١٦ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ص = ١٠:

٦ص ≥ ٩٦	المتباينة الأصلية
٦ (١٠) ≥ ٩٦	ص = ١٠
٦٠ ≥ ٩٦ صحيحة	اضرب

عند تعويض عدد أكبر من ١٦ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ص = ٢٠:

٦ص ≥ ٩٦	المتباينة الأصلية
٦ (٢٠) ≥ ٩٦	ص = ٢٠
١٢٠ ≥ ٩٦ ليست صحيحة	اضرب

١٥) ٤س < ٦٤

الحل:

٤ س < ٦٤ المتباينة الأصلية

$\frac{٤}{٤}$ س < $\frac{٦٤}{٤}$ اقسم كلا الطرفين على ٤

س < ١٦ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {س | س < ١٦}

للتحقق من صحة الحل عوض عن س في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من ١٦، والآخر أكبر من ١٦.

عند تعويض عدد أصغر من ١٦ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت س = ١٠:

٤ س < ٦٤ المتباينة الأصلية

٤ (١٠) < ٦٤ س = ١٠

٤٠ < ٦٤ صحيحة اضرب

عند تعويض عدد أكبر من ١٦ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت س = ٢٠:

٤ س < ٦٤ المتباينة الأصلية

٤ (٢٠) < ٦٤ س = ٢٠

٨٠ < ٦٤ ليست صحيحة اضرب

---

١٦) ٣٢ > −٢ع

الحل:

٣٢ > −٢ ع المتباينة الأصلية

$\frac{٣٢}{-٢}$ < $\frac{-٢ع}{-٢}$ اقسم على (− ٢)، و غير اتجاه إشارة المتباينة

− ١٦ < ع بسط

بما أن – ١٦ < ع هي نفسها ع >–١٦، فإن مجموعة الحل هي: {ع | ع >–١٦}

للتحقق من صحة الحل عوض عن ع في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من– ١٦ ، والآخر أكبر من – ١٦.

عند تعويض عدد أكبر من – ١٦ بدلاً عن ع في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ع =–١٠:

٣٢ >–٢ ع المتباينة الأصلية

٣٢ >–٢(–١٠) ع =–١٠

٣٢ > ٢٠ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من – ١٦ بدلاً عن ع في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ع =–٢٠:

٣٢ >–٢ ع المتباينة الأصلية

٣٢ >–٢(–٢٠) ع =–٢٠

٣٢ > ٤٠ ليست صحيحة بسط

---

١٧) –٦ط > –٧٢

الحل:

– ٦ ط >–٧٢ المتباينة الأصلية

$\frac{-٦}{-٦}$ ط < $\frac{-٧٢}{-٦}$ اقسم كلا الطرفين على (–٦) ، و غير اتجاه إشارة المتباينة

ط < ١٢ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ط | ط < ١٢}

للتحقق من صحة الحل عوض عن ط في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من ١٢، والآخر أكبر من ١٢.

عند تعويض عدد أصغر من ١٢ بدلاً عن ط في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ط = ١٠:

$-٦ط > -٧٢$ المتباينة الأصلية

$-٦(١٠) > -٧٢$ ط = ١٠

$-٦٠ > -٧٢$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من ١٢ بدلاً عن ط في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ط = ٢٠:

$-٦ط > -٧٢$ المتباينة الأصلية

$-٦(٢٠) > -٧٢$ ط = ٢٠

$-١٢٠ > -٧٢$ ليست صحيحة بسط

---

١٨) $-٣٣ \leq -٣س$

الحل:

$-٣٣ \leq -٣س$ المتباينة الأصلية

$\frac{-٣٣}{-٣} \geq \frac{-٣س}{-٣}$ اقسم على (-٣)، و غير اتجاه إشارة المتباينة

$١١ \geq س$ بسط

بما أن $١١ > س$ هي نفسها $س < ١١$، فإن مجموعة الحل هي: $\{س \mid س \leq ١١\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن س في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها ١١، والعدد الثاني أكبر من ١١ والعدد الثالث أصغر من ١١.

عند تعويض ١١ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$-٣٣ \leq -٣س$ المتباينة الأصلية

$-٣٣ \leq -٣(١١)$ س = ١١

$-٣٣ \leq -٣٣$ صحيحة اضرب

عند تعويض عدد أكبر من ١١ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ص = ٢٠:

$-٣٣ \leq -٣س$ المتباينة الأصلية

$-٣٣ \leq -٣(٢٠)$ س = ٢٠

$-٣٣ \leq -٦٠$ صحيحة اضرب

عند تعويض عدد أصغر من ١١ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ص = ١٠:

$-٣٣ \leq -٣س$ المتباينة الأصلية

$-٣٣ \leq -٣(١٠)$ س = ١٠

$-٣٣ \leq -٣٠$ ليست صحيحة اضرب

---

١٩) $-٧ف > ٥$

الحل:

$-٧ف > ٥$ المتباينة الأصلية

$\frac{-٧}{-٧} ف < \frac{٥}{-٧}$ اقسم كلا الطرفين على (−٧) ، و غير اتجاه إشارة المتباينة

$ف < -\frac{٥}{٧}$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ف \mid ف < -\frac{٥}{٧}\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن ف في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من $-\frac{٥}{٧}$ ، والآخر أكبر من $-\frac{٥}{٧}$.

عند تعويض عدد أصغر من $-\frac{٥}{٧}$ بدلاً عن ف في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ف =−١٠:

$-٧ف > ٥$ المتباينة الأصلية

$-٧(-١٠) > ٥$ ف = ١٠

$٧٠ > ٥$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من $-\frac{٥}{٧}$ بدلاً عن ف في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ف = ١٠:

$-٧ف > ٥$ المتباينة الأصلية

$-٧(١٠) > ٥$ ف = ١٠

$-٧٠ > ٥$ ليست صحيحة بسط

---

٢٠) **دورات تدريبية:** من متطلبات الحصول على شهادة في إحدى الدورات حضور المشترك $\frac{٣}{٥}$ أيام التدريب على الأقل. فإذا حقق سالم هذا الشرط بحضوره ١٥ يومًا تدريبيًّا. فما الحد الأعلى لعدد أيام التدريب في هذه الدورة؟

الحل:

افترض أن ن = عدد أيام التدريب

$١٥ \leq \frac{٣}{٥}ن$ المتباينة الأصلية

$(\frac{٥}{٣})(١٥) \leq (\frac{٥}{٣})(\frac{٣}{٥}ن)$ اضرب في $(\frac{٥}{٣})$

$٢٥ \leq ن$ بسط

بما أن $٢٥ \leq ن$ هي نفسها $ن \geq ٢٥$، فإن مجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن \geq ٢٥\}$

إذن الحد الأعلى لعدد أيام التدريب في هذه الدورة هو ٢٥ يوماً كحد أعلى.

---

٢١) **متحف:** أراد مدرس التاريخ في مدرسة متوسطة اصطحاب طلابه لزيارة متحف. فإذا كان سعر بطاقة دخول المتحف للفرد ٨ ريالات. فما عدد الطلاب الذين يمكن أن يزوروا المتحف بمبلغ ٢٦٠ ريالًا؟

الحل:

افترض أن ن = عدد الطلاب الذين يمكن أن يزوروا المتحف.

$٨ن \geq ٢٦٠$ المتباينة الأصلية

$\frac{٨ن}{٨} \geq \frac{٢٦٠}{٨}$ اقسم كلا الطرفين على ٨

$ن \geq ٣٢,٥$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن \geq ٣٢,٥\}$

إذن عدد الطلاب الذين يمكن أن يزوروا المتحف لا يزيد على ٣٢ طالباً.

---

٢٢) بنزين: إذا كان سعر لتر البنزين لا يقل عن ١,٣٧ ريال، فكم لترًا من البنزين (لأقرب جزء من عشرة) يمكن أن يشتري خالد بمبلغ ٧٥ ريالًا؟

الحل:

افترض أن ن = كمية البنزين التي يمكن أن يشتريها خالد (باللتر).

$١,٣٧ ن \geq ٧٥$ المتباينة الأصلية

$\frac{١,٣٧ ن}{١,٣٧} \geq \frac{٧٥}{١,٣٧}$ اقسم كلا الطرفين على ١,٣٧

$ن \geq ٥٤,٧$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن \geq ٥٤,٧\}$

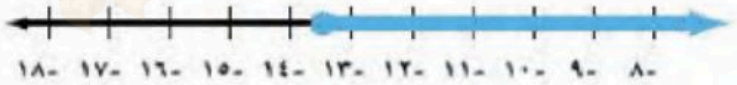
إذن كمية البنزين التي يمكن أن يشتريها خالد لا تزيد على ٥٤,٧ لتر.

اكتب أمام كل متباينة رمز التمثيل البياني لحلها:

٢٣) $-\frac{٢}{٣} هـ \geq ٩$

الحل:

ب)



شرح الحل:

$-\frac{٢}{٣} هـ \geq ٩$ المتباينة الأصلية

$(-\frac{٣}{٢})(-\frac{٢}{٣} هـ) \leq (-\frac{٣}{٢})(٩)$ اضرب في $(-\frac{٣}{٢})$ ، و غير اتجاه إشارة المتباينة

$هـ \leq -\frac{٢٧}{٢}$ بسط

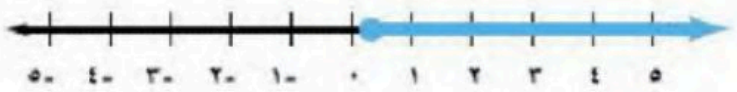
$هـ \leq -١٣\frac{١}{٢}$ بسط مرة ثانية

لذا فمجموعة الحل هي: $\{هـ \mid هـ \leq -١٣\frac{١}{٢}\}$

٢٤) ٢٥ ك ≤ ٨

الحل:

أ)



شرح الحل:

٢٥ ك ≤ ٨	المتباينة الأصلية
$\frac{٢٥}{٢٥}$ ك ≤ $\frac{٨}{٢٥}$	اقسم كلا الطرفين على ٤
ك ≤ $\frac{٨}{٢٥}$	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ك \mid ك \leq \frac{٨}{٢٥}\}$

---

٢٥) ٣,٦س > -٤,٥

الحل:

د)



شرح الحل:

٣,٦ س > -٤,٥	المتباينة الأصلية
$\frac{٣,٦}{٣,٦}$ س > $\frac{-٤,٥}{٣,٦}$	اقسم كلا الطرفين على ٤
س > -١,٢٥	بسط

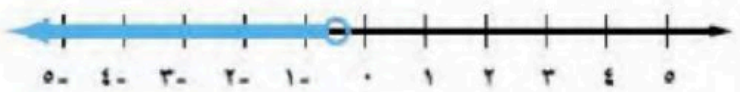
لذا فمجموعة الحل هي: $\{س \mid س > -١,٢٥\}$

---

٢٦) ٢,٣ > -٥ت

الحل:

جـ)



شرح الحل:

٢,٣ > -٥ ت	المتباينة الأصلية

$\frac{٢,٣}{-٥} > \frac{-٥ت}{-٥}$ اقسم كلا الطرفين على (−٥) ، و غير اتجاه إشارة المتباينة

$-٠,٤٦ > ت$ بسط

بما أن $-٠,٤٦ > ت$ هي نفسها $ت < -٠,٤٦$، فإن مجموعة الحل هي: $\{ت \mid ت < -٠,٤٦\}$

---

٢٧) **حلوى:** أشار ثلثا طلاب الصف الثالث في مدرسة متوسطة، وعددهم أقل من ٣٦ طالبًا، إلى أنهم يفضلون الشوكولاتة على غيرها من الحلوى. فما عدد طلاب الصف؟

الحل:

افترض أن ن = عدد طلاب الصف.

$\frac{٢}{٣}ن < ٣٦$ المتباينة الأصلية

$(\frac{٣}{٢})(\frac{٢}{٣}ن) < (\frac{٣}{٢})(٣٦)$ اضرب في $(\frac{٣}{٢})$

$ن < ٥٤$ بسط

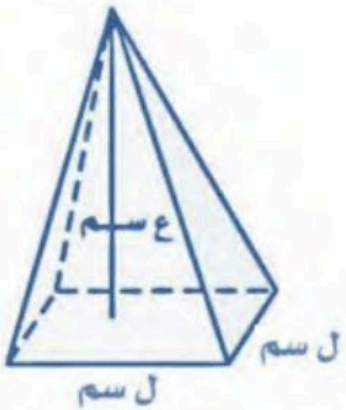
لذا فمجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن < ٥٤\}$

إذن عدد طلاب الصف أقل من ٥٤ طالباً.

٢٨) **تمثيلات متعددة:** حجم الهرم = $\frac{١}{٣}$ مساحة قاعدته × الارتفاع.

أ) هندسيًا، ارسم هرمًا قاعدته مربعة طول ضلعها ل سم وارتفاعه ع سم.

الحل:



ب) عدديًا، إذا كان حجم الهرم ٧٢ سم^{٣}، فاكتب معادلة لإيجاد ارتفاعه.

الحل:

حجم الهرم = $\frac{١}{٣}$ مساحة قاعدته × الارتفاع

$٧٢ = \frac{١}{٣} (ل \times ل) \times ع$ عوض

$(٣)(٧٢) = (٣)\left[\frac{١}{٣} (ل \times ل) \times ع\right]$ اضرب كلا الطرفين في ٣

$٢١٦ = ل \times ل \times ع$ بسط

$٢١٦ = ل^{٢} \times ع$ $ل \times ل = ل^{٢}$

$ع = \frac{٢١٦}{ل^{٢}}$ اقسم كلا الطرفين على $ل^{٢}$، و بسط

إذن معادلة إيجاد الارتفاع هي:

$ع = \frac{٢١٦}{ل^{٢}}$

جـ) جدوليًا، أنشئ جدولاً يبين قيم ع عندما ل = ١، ٣، ٦، ٩، ١٢

الحل:

ل	١	٣	٦	٩	١٢
ع	٢١٦	٢٤	٦	$\frac{٨}{٣}$	$\frac{٣}{٢}$

د) عدديًا، اكتب متباينة لقيم ل الممكنة على أن يكون ل < ع، واكتب متباينة أخرى لقيم ع الممكنة على أن يكون ل > ع.

الحل:

ل < ع عندما ٠ < ل < ٦

ل > ع عندما ع < ٦

مسائل مهارات التفكير العليا

رقم الصفحة في الكتاب ١٣٤

٢٩) اكتشف الخطأ، حل كل من طلال وجمال المتباينة ٦ د ≤ −٨٤. فأيّهما كانت إجابته صحيحة؟ اشرح تبريرك.

طلال

٦ د ≤ −٨٤

$\frac{٦ د}{٦} \leq \frac{-٨٤}{٦}$

د ≤ −١٤

جمال

٦ د ≤ −٨٤

$\frac{٦ د}{٦} \geq \frac{-٨٤}{٦}$

د ≥ −١٤

الحل:

إجابة طلال هي الصحيحة، لأنه لا يحتاج لعكس اتجاه إشارة المتباينة عند القسمة على عدد موجب.

---

٣٠) تحدٍّ، حدِّد إذا كانت المتباينتان $س^{٢} > ١$، س > ١ متكافئتين أم لا، وفسِّر إجابتك.

الحل:

المتباينتان غير متكافئتين، لأن مجموعة حل المتباينة $س^{٢} > ١$ تتضمن قيماً سالبة.

٣١) **تبرير:** وضّح إذا كانت العبارة "إذا كان أ > ب فإن $\frac{١}{أ} > \frac{١}{ب}$" صحيحة أحيانًا، أم دائمًا، أم غير صحيحة أبدًا"، وفسّر إجابتك.

الحل:

صحيحة أحياناً، فهي صحيحة عندما أ > ٠ ، ب < ٠

---

٣٢) **مسألة مفتوحة:** اكتب موقفًا من واقع الحياة يمثل المتباينة $-\frac{٥}{٨} \leq$ س.

الحل:

لا تزيد درجة الحرارة في مكان ما على $\frac{٥}{٨}^{\circ}$ سيليزية.

---

٣٣) **اكتب:** ما الحالات التي يتغير فيها اتجاه إشارة المتباينة؟ وأعط أمثلة تؤيد ذلك.

الحل:

يتغير اتجاه إشارة المتباينة عند الضرب أو القسمة على عدد سالب، لتبقى المتباينة صحيحة.

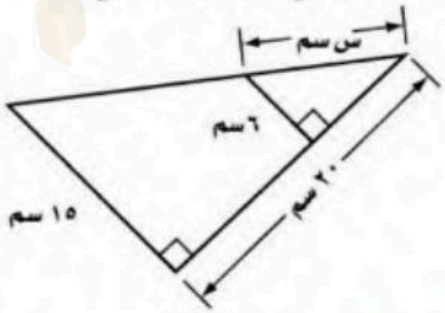
مثال: عند ضرب المتباينة $-\frac{١}{٦}$ س ≥ ٩ في (−٦) ينتج أن س ≤ -٥٤

مثال: عند قسمة المتباينة -٨ س > ١٦ على (٨) ينتج أن س < -٢

تدريب على اختبار

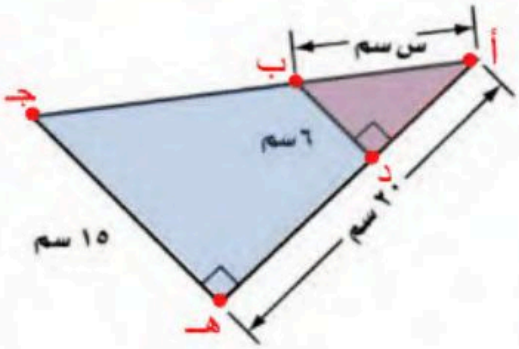
رقم الصفحة في الكتاب ١٣٤

٣٤) **إجابة قصيرة:** أوجد قيمة س في الشكل الآتي.



الحل:

حساب طول وتر المثلث الكبير أ جـ هـ حسب نظرية فيثاغورس:



$(أ جـ)^{٢} = (١٥)^{٢} + (٢٠)^{٢}$	نظرية فيثاغورس
$(أ جـ)^{٢} = ٢٢٥ + ٤٠٠$	حساب القوى
$(أ جـ)^{٢} = ٦٢٥$	اجمع
أ $= \pm\sqrt{٦٢٥}$	تعريف الجذر التربيعي
أ $= \pm ٢٥$	بسط

للمعادلة حلان: ٢٥ و −٢٥، وبما أن طول الضلع يجب أن يكون موجب لذا فإن طول الوتر يساوي ٢٥سم.

المثلث أ ب د يشابه المثلث أ جـ هـ

$\overline{أب}$ يناظر $\overline{أجـ}$ وَ $\overline{دب}$ يناظر $\overline{جـهـ}$

$\frac{أب}{أجـ} = \frac{ب د}{جـهـ}$ اكتب التناسب

$\frac{س}{٢٥} = \frac{٦}{١٥}$ عوض

$(٢٥)\frac{س}{٢٥} = (٢٥)\frac{٦}{١٥}$ اضرب كلا الطرفين في ٢٥

س = ١٠ بسط

---

٣٥) ما حلُّ المعادلة : ٤ س−٣ = −٢س؟

أ) −٢ **جـ) $\frac{١}{٢}$**

ب) $-\frac{١}{٢}$ د) ٢

الحل: الإجابة الصحيحة جـ

شرح الحل:

٤ س − ٣ = −٢ س	المعادلة الأصلية
٤ س + ٢ س − ٣ = −٢ س + ٢ س	أضف ٢ س إلى كلا الطرفين
٦ س − ٣ = ٠	بسط
٦ س − ٣ + ٣ = ٠ + ٣	أضف ٣ إلى كلا الطرفين
٦ س = ٣	بسط
$\frac{٦ س}{٦} = \frac{٣}{٦}$	اقسم كلا الطرفين على ٦
$س = \frac{١}{٢}$	بسط

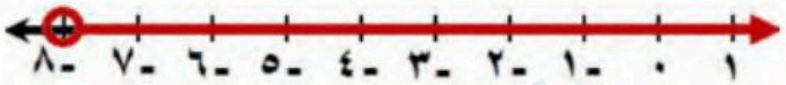
حل كلًّا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل، ثم مثّله على خط الأعداد: (الدرس ٤-١)

٣٦) $-٨ + ٤أ < ٥أ$

الحل:

$-٨ + ٤أ < ٥أ$	المتباينة الأصلية
$-٨ + ٤أ - ٤أ < ٥أ - ٤أ$	اطرح (٤ أ) من كلا الطرفين
$-٨ < أ$	بسط

بما أن $-٨ < أ$ هي نفسها $أ > -٨$، فإن مجموعة الحل هي: $\{أ \mid أ > -٨\}$



تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن أ في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من -٨، والآخر أصغر من -٨.

عند تعويض عدد أكبر من -٨ بدلاً عن أ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كان $أ = -٥$

$-٨ + ٤أ < ٥أ$	المتباينة الأصلية
$-٨ + ٤(-٥) < ٥(-٥)$	$أ = -٥$
$-٢٨ < -٢٥$ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أصغر من -٨ بدلاً عن أ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كان $أ = -١٠$

$-٨ + ٤أ < ٥أ$	المتباينة الأصلية
$-٨ + ٤(-١٠) < ٥(-١٠)$	$أ = -١٠$
$-٤٨ < -٥٠$ ليست صحيحة	بسط

٣٧) ص + ١١ ≤ −٢٤

الحل:

ص + ١١ ≤ −٢٤	المتباينة الأصلية
ص + ١١ − ١١ ≤ −٢٤ − ١١	اطرح ١١ من كلا الطرفين
ص ≤ −٣٥	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ص | ص ≤ −٣٥}



تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ص في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها −٣٥ ، والعدد الثاني أكبر من −٣٥ والعدد الثالث أصغر من −٣٥.

عند تعويض −٣٥ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

ص + ١١ ≤ −٢٤	المتباينة الأصلية
−٣٥ + ١١ ≤ −٢٤	ص = −٣٥
−٢٤ ≤ −٢٤ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أكبر من −٣٥ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ص = −٣٠:

ص + ١١ ≤ −٢٤	المتباينة الأصلية
−٣٠ + ١١ ≤ −٢٤	ص = −٣٠
−١٩ ≤ −٢٤ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أصغر من −٣٥ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ص = −٤٠:

ص + ١١ ≤ −٢٤	المتباينة الأصلية
−٤٠ + ١١ ≤ −٢٤	ص = −٤٠
−٢٩ ≤ −٢٤ ليست صحيحة	بسط

٣٨) ٧ – ٢ب > – ب

الحل:

٧ – ٢ ب > – ب	المتباينة الأصلية
٧ – ٢ ب + ٢ ب > – ب + ٢ ب	أضف ٢ ب إلى كلا الطرفين
٧ > ب	بسط

بما أن ٧ > ب هي نفسها ب < ٧، فإن مجموعة الحل هي: $\{ب \mid ب < ٧\}$



تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ب في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من ٧، والآخر أكبر من ٧.

عند تعويض عدد أصغر من ٧ بدلاً عن ب في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ب = ٥

٧ – ٢ ب > – ب	المتباينة الأصلية
٧ – ٢(٥) > – (٥)	ب = ٥
– ٣ > – ٥ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أكبر من ٧ بدلاً عن ب في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

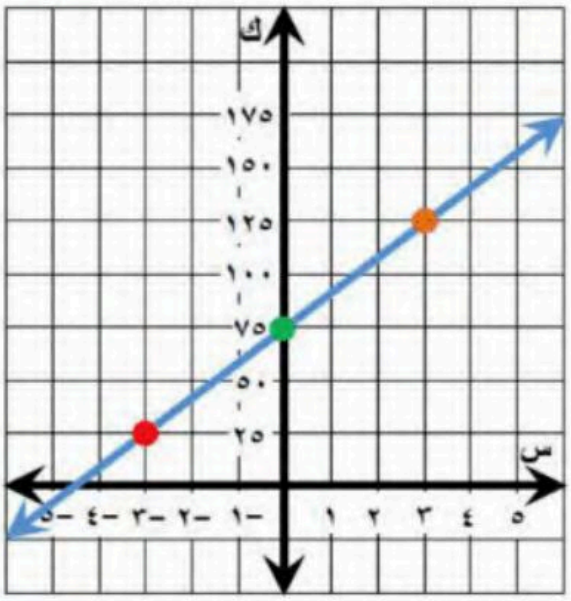
إذا كانت ب = ١٠

٧ – ٢ ب > – ب	المتباينة الأصلية
٧ – ٢(١٠) > – (١٠)	ب = ١٠
– ١٣ > – ١٠ ليست صحيحة	بسط

٣٩) مثل المعادلة ك= ٧٥ + ١٦,٥ س بيانيًا، ثم أوجد قيمة ك عندما س = ٨ . (الدرس ٢-٣)

الحل:

س	ك	(س ، ك)
−٣	٢٥,٥	(−٣ ، ٢٥,٥)
٠	٧٥	(٠ ، ٧٥)
٣	١٢٤,٥	(٣ ، ١٢٤,٥)



إيجاد قيمة ك عندما س = ٨:

ك = ٧٥ + ١٦,٥ س — المعادلة الأصلية

ك = ٧٥ + ١٦,٥ (٨) — عوض س = ٨

ك = ٧٥ + ١٣٢ — اضرب

ك = ٢٠٧ — اجمع

استعد للدرس اللاحق

رقم الصفحة في الكتاب ١٣٤

مهارة سابقة:

حل كل معادلة فيما يأتي:

٤٠) ٤ص + ١١ = ١٩

الحل:

٤ ص + ١١ = ١٩ — المعادلة الأصلية

٤ ص + ١١ − ١١ = ١٩ − ١١ — اطرح ١١ من كلا الطرفين

٤ ص = ٨ — بسط

$\frac{٤\text{ ص}}{٤} = \frac{٨}{٤}$ — اقسم كلا الطرفين على ٦

ص = ٢ — بسط

٤١) ٢س − ٧ = ٩ + ٤س

الحل:

٢ س − ٧ = ٩ + ٤ س	المعادلة الأصلية
٢ س − ٢ س − ٧ = ٩ + ٤ س − ٢ س	اطرح ٢ س من كلا الطرفين
− ٧ = ٩ + ٢ س	بسط
− ٧ − ٩ = ٩ − ٩ + ٢ س	اطرح ٩ من كلا الطرفين
− ١٦ = ٢ س	بسط
$\frac{-١٦}{٢} = \frac{٢ س}{٢}$	اقسم كلا الطرفين على ٢
− ٨ = س	بسط

---

٤٢) $\frac{١}{٤}$ + ٢س = ٤س − ٨

الحل:

$\frac{١}{٤}$ + ٢ س = ٤ س − ٨	المعادلة الأصلية
$\frac{١}{٤}$ + ٢ س − ٢ س = ٤ س − ٢ س − ٨	اطرح ٢ س من كلا الطرفين
$\frac{١}{٤}$ = ٢ س − ٨	بسط
$\frac{١}{٤}$ + ٨ = ٢ س − ٨ + ٨	أضف ٨ إلى كلا الطرفين
$٨\frac{١}{٤}$ = ٢ س	بسط
$\frac{٨\frac{١}{٤}}{٢} = \frac{٢ س}{٢}$	اقسم كلا الطرفين على ٢
$٤\frac{١}{٨}$ = س	بسط

٤٣) $\frac{١}{٣}(٦ل - ٣) = ٣ل + ١٢$

الحل:

$\frac{١}{٣}(٦ل - ٣) = ٣ل + ١٢$	المعادلة الأصلية
$٢ل - ١ = ٣ل + ١٢$	خاصية التوزيع
$٢ل - ٢ل - ١ = ٣ل - ٢ل + ١٢$	اطرح (٢ل) من كلا الطرفين
$-١ = ل + ١٢$	بسط
$-١ - ١٢ = ل + ١٢ - ١٢$	اطرح ١٢ من كلا الطرفين
$-١٣ = ل$	بسط

---

٤٤) $\frac{٧ر + ٥}{٢} = ١٣$

الحل:

$\frac{٧ر + ٥}{٢} = ١٣$	المعادلة الأصلية
$(٢)(\frac{٧ر + ٥}{٢}) = (٢)(١٣)$	اضرب كلا الطرفين في ٢
$٧ر + ٥ = ٢٦$	بسط
$٧ر + ٥ - ٥ = ٢٦ - ٥$	اطرح ٥ من كلا الطرفين
$٧ر = ٢١$	بسط
$\frac{٧ر}{٧} = \frac{٢١}{٧}$	اقسم كلا الطرفين على ٧
$ر = ٣$	بسط

٤٥) $\frac{١}{٢}$ ب $= \frac{ب - ٣}{٤}$

الحل:

$\frac{١}{٢}$ ب $= \frac{ب - ٣}{٤}$	المعادلة الأصلية
$(٤)(\frac{١}{٢}$ ب$) = (٤)(\frac{ب - ٣}{٤})$	اضرب كلا الطرفين في ٢ للتخلص من الكسور
٢ب $=$ ب $-$ ٣	بسط
٢ب $-$ ب $=$ ب $-$ ب $-$ ٣	اطرح ب من كلا الطرفين
ب $= -$٣	بسط

٤ - ٣ حل المتباينات المتعددة الخطوات

تحقق من فهمك

١) نقود: أعلنت إحدى المطابع عن عرض خاص لطباعة ٤٠٠ نسخة من نشرة إعلانية بأقل من ١٣٣,٥٠ ريالًا. فإذا علمت أن سعر الطباعة يشمل رسومًا مقدارها ١٣,٥٠ ريالًا، فما سعر طباعة النسخة الواحدة من النشرة الإعلانية؟

الحل:

الرسوم + (عدد النسخ × سعر طباعة النسخة الواحدة) < تكلفة العرض الخاص

$١٣,٥٠ + (٤٠٠ \times س) < ١٣٣,٥٠$ بالتعويض

$١٣,٥٠ - ١٣,٥٠ + ٤٠٠ س < ١٣٣,٥٠ - ١٣,٥٠$ اطرح ١٣,٥ من كلا الطرفين

$٤٠٠ س < ١٢٠$ بسط

$\frac{٤٠٠ س}{٤٠٠} < \frac{١٢٠}{٤٠٠}$ اقسم كلا الطرفين على ٤٠٠

$س < ٠,٣٠$ بسط

لذا فإن سعر طباعة النسخة الواحدة من النشرة الإعلانية أقل من ٠,٣٠ ريال.

تحقق من فهمك حل كلًّا من المتباينتين الآتيتين:

٢أ) $٢٣ \leq ١٠ - ٢ك$

الحل:

$٢٣ \leq ١٠ - ٢ك$ المتباينة الأصلية

$٢٣ - ١٠ \leq ١٠ - ١٠ - ٢ك$ اطرح ١٠ من كلا الطرفين

$١٣ \leq -٢ك$ بسط

$\frac{١٣}{-٢} \geq \frac{-٢ك}{-٢}$ اقسم على (- ٢)، و غير اتجاه إشارة المتباينة

$-٦,٥ \geq ك$ بسط

بما أن $-٦,٥ \geq ك$ هي نفسها $ك \leq -٦,٥$، فإن مجموعة الحل هي: $\{ك \mid ك \leq -٦,٥\}$

٢ب) $٤٣ > -٤ص + ١١$

الحل:

$٤٣ > -٤ص + ١١$	المتباينة الأصلية
$٤٣ - ١١ > -٤ص + ١١ - ١١$	اطرح ١١ من كلا الطرفين
$٣٢ > -٤ص$	بسط
$\frac{٣٢}{-٤} > \frac{-٤ص}{-٤}$	اقسم على (-٤)، و غير اتجاه إشارة المتباينة
$-٨ > ص$	بسط

بما أن $-٨ > ص$ هي نفسها $ص < -٨$، فإن مجموعة الحل هي: $\{ص \mid ص < -٨\}$

تحقق من فهمك

٣) نصف عدد زائد اثنين أكبر من سبعة وعشرين.

الحل:

افترض أن ن = العدد

نصف عدد	زائد	اثنين	أكبر من	سبعة و عشرين
$\frac{١}{٢}$ن	+	٢	<	٢٧

$\frac{١}{٢}$ن + ٢ < ٢٧ — المتباينة الأصلية

$\frac{١}{٢}$ن + ٢ − ٢ < ٢٧ − ٢ — اطرح ٢ من كلا الطرفين

$\frac{١}{٢}$ن < ٢٥ — بسط

(٢) ($\frac{١}{٢}$ن) < (٢)(٢٥) — اضرب كلا الطرفين في ٢

ن < ٥٠ — بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ن | ن < ٥٠}

تحقق من فهمك

حل كلًّا من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

أ٤) ٦(٥ع − ٣) ≥ ٤٢

الحل:

٦(٥ ع − ٣) ≥ ٤٢ — المتباينة الأصلية

٣٠ع − ١٨ ≥ ٤٢ — خاصية التوزيع

٣٠ع − ١٨ + ١٨ ≥ ٤٢ + ١٨ — أضف ١٨ إلى كلا الطرفين

٣٠ ع ≥ ٦٠ — بسط

$\frac{٣٠\ ع}{٣٠} \geq \frac{٦٠}{٣٠}$ — اقسم كلا الطرفين على ٣٠

ع ≥ ٢ — بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ع \mid ع \geq ٢\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ع في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها ٢ ، والعدد الثاني أصغر من ٢ والعدد الثالث أكبر من ٢.

عند تعويض ٢ بدلاً عن ع في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$٦(٥ ع - ٣) \geq ٤٢$	المتباينة الأصلية
$٦(٥ (٢) - ٣) \geq ٤٢$	ع = ٢
$٦(١٠ - ٣) \geq ٤٢$	٥(٢) = ١٠
$٦(٧) \geq ٤٢$	احسب ما داخل القوسين
$٤٢ \geq ٤٢$ صحيحة	اضرب

عند تعويض عدد أصغر من ٢ بدلاً عن ع في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ع = ١:

$٦(٥ ع - ٣) \geq ٤٢$	المتباينة الأصلية
$٦(٥ (١) - ٣) \geq ٤٢$	ع = ١
$٦(٥ - ٣) \geq ٤٢$	٥(١) = ٥
$٦(٢) \geq ٤٢$	احسب ما داخل القوسين
$١٢ \geq ٤٢$ صحيحة	اضرب

عند تعويض عدد أكبر من ٢ بدلاً عن ع في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ع = ٣:

$٦(٥ ع - ٣) \geq ٤٢$	المتباينة الأصلية
$٦(٥ (٣) - ٣) \geq ٤٢$	ع = ٣
$٦(١٥ - ٣) \geq ٤٢$	٥(٣) = ١٥
$٦(١٢) \geq ٤٢$	احسب ما داخل القوسين
$٧٢ \geq ٤٢$ ليست صحيحة	اضرب

٤ب) ٢ (هـ + ٦) > −٣ (٨ − هـ)

الحل:

٢(هـ + ٦) >−٣(٨ − هـ)	المتباينة الأصلية
٢ هـ + ١٢ >−٢٤ + ٣ هـ	خاصية التوزيع
٢ هـ − ٢ هـ + ١٢ >−٢٤ + ٣ هـ − ٢ هـ	اطرح (٢ هـ) من كلا الطرفين
١٢ >−٢٤ + هـ	بسط
١٢ + ٢٤ >−٢٤ + ٢٤ + هـ	أضف ٢٤ إلى كلا الطرفين
٣٦ > هـ	بسط

بما أن ٣٦ > هـ هي نفسها هـ < ٣٦، فإن مجموعة الحل هي: {هـ | هـ < ٣٦}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن هـ في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من ٣٦، والآخر أكبر من ٣٦.

عند تعويض عدد أصغر من ٣٦ بدلاً عن هـ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت هـ = ٤

٢(هـ + ٦) >−٣(٨ − هـ)	المتباينة الأصلية
٢(٤ + ٦) >−٣(٨ − ٤)	هـ = ٤
٢(١٠) >−٣(٤)	احسب ما داخل القوسين
٢٠ >−١٢ صحيحة	اضرب

عند تعويض عدد أكبر من ٣٦ بدلاً عن هـ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت هـ = ٤٠

٢(هـ + ٦) >−٣(٨ − هـ)	المتباينة الأصلية
٢(٤٠ + ٦) >−٣(٨ − ٤٠)	هـ = ٤٠
٢(٤٦) >−٣(−٣٢)	احسب ما داخل القوسين
٩٢ > ٩٦ ليست صحيحة	اضرب

تحقق من فهمك

حل كلًّا من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

أ٥) ١٨ − ٣(٨جـ + ٤) ≤ −٦(٤جـ − ١)

الحل:

١٨ − ٣(٨جـ + ٤) ≤ −٦(٤جـ − ١)	المتباينة الأصلية
١٨ − ٢٤جـ − ١٢ ≤ −٢٤جـ + ٦	خاصية التوزيع
٦ − ٢٤جـ ≤ −٢٤جـ + ٦	جمع الحدود المتشابهة
٦ − ٢٤جـ + ٢٤جـ ≤ −٢٤جـ + ٦ + ٢٤جـ	أضف (٢٤جـ) إلى كلا الطرفين
٦ ≤ ٦	بسط

بما أن نتيجة الحل عبارة صحيحة دائماً، فإن مجموعة الحل هي: {جـ | جـ عدد حقيقي}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن جـ في المتباينة الأصلية بعدد حقيقي، مثلاً جـ = ١.

عند تعويض ١ بدلاً عن جـ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

١٨ − ٣(٨جـ + ٤) ≤ −٦(٤جـ − ١)	المتباينة الأصلية
١٨ − ٣(٨(١) + ٤) ≤ −٦(٤(١) − ١)	جـ = ١
١٨ − ٣(٨ + ٤) ≤ −٦(٤ − ١)	٨(١) = ٨ ، ٤(١) = ٤
١٨ − ٣(١٢) ≤ −٦(٣)	احسب ما داخل القوسين
١٨ − ٣٦ ≤ −١٨	اضرب
−١٨ ≤ −١٨ صحيحة	بسط

٥ب) ٤٦ ≥ ٨م − ٤(٢م + ٥)

الحل:

٤٦ ≥ ٨م − ٤(٢م + ٥)	المتباينة الأصلية
٤٦ ≥ ٨م − ٨م − ٢٠	خاصية التوزيع
٤٦ ≥ −٢٠	جمع الحدود المتشابهة

بما أن نتيجة الحل عبارة غير صحيحة أبداً، فإن مجموعة حل هذه المتباينة هي المجموعة الخالية ϕ.

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن م في المتباينة الأصلية بعدد ما ، مثلاً جـ = ١.

عند تعويض ١ بدلاً عن م في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

٤٦ ≥ ٨م − ٤(٢م + ٥)	المتباينة الأصلية
٤٦ ≥ ٨ (١) − ٤(٢ (١) + ٥)	جـ = ١
٤٦ ≥ ٨ − ٤(٢ + ٥)	٢(١) = ٢
٤٦ ≥ ٨ − ٤(٧)	احسب ما داخل القوسين
٤٦ ≥ ٨ − ٢٨	اضرب
٤٦ ≥ −٢٠ ليست صحيحة	بسط

تأكد

رقم الصفحة في الكتاب ١٣٧

مثال ١

١) قوارب: إذا أراد أربعة أشخاص ركوب قارب ومعهم حمولة مقدارها ٤٠ كجم، فاكتب متباينة لإيجاد معدل الكتلة المسموح بها للشخص الواحد (ن)، وحلها، علمًا بأن حمولة القارب ٤٠٠ كجم.

الحل:

الحمولة + (عدد الأشخاص × وزن الشخص الواحد) ≥ حمولة القارب

٤٠ + (٤ × س) ≥ ٤٠٠	بالتعويض
٤٠ − ٤٠ + ٤ س ≥ ٤٠٠ − ٤٠	اطرح ٤٠ من كلا الطرفين
٤ س ≥ ٣٦٠	بسط
$\frac{٤ س}{٤} \geq \frac{٣٦٠}{٤}$	اقسم كلا الطرفين على ٤

س ≥ ٩٠	بسط

لذا فإن وزن الشخص الواحد ٩٠ كجم على الأكثر.

مثال ٢ **حل كلًّا من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:**

٢) $-٣س + ٧ > ٤٣$

الحل:

$-٣س + ٧ > ٤٣$	المتباينة الأصلية
$-٣س + ٧ - ٧ > ٤٣ - ٧$	اطرح ٧ من كلا الطرفين
$-٣س > ٣٦$	بسط
$\frac{-٣س}{-٣} > \frac{٣٦}{-٣}$	اقسم على (−٣)، و غير اتجاه إشارة المتباينة
$س < -١٢$	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{س \mid س < -١٢\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن س في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من −١٢، والآخر أكبر من −١٢.

عند تعويض عدد أصغر من −١٢ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت س = −٢٠:

$-٣س + ٧ > ٤٣$	المتباينة الأصلية
$-٣(-٢٠) + ٧ > ٤٣$	س = −٢٠
$٦٠ + ٧ > ٤٣$	اضرب
$٧٦ > ٤٣$ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أكبر من −١٢ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت س = −١٠:

$-٣س + ٧ > ٤٣$	المتباينة الأصلية
$-٣(-١٠) + ٧ > ٤٣$	س = −١٠
$٣٠ + ٧ > ٤٣$	اضرب
$٣٧ > ٤٣$ ليست صحيحة	بسط

٣) ٤م − ١٧ < ٦م + ٢٥

الحل:

٤م − ١٧ < ٦م + ٢٥	المتباينة الأصلية
٤م − ٤م − ١٧ < ٦م − ٤م + ٢٥	اطرح (٤م) من كلا الطرفين
− ١٧ < ٢م + ٢٥	بسط
− ١٧ − ٢٥ < ٢م + ٢٥ − ٢٥	اطرح ٢٥ من كلا الطرفين
− ٤٢ < ٢م	بسط
$\frac{-٤٢}{٢} < \frac{٢م}{٢}$	اقسم على(٢)
− ٢١ < م	بسط

بما أن − ٢١ < م هي نفسها م > −٢١، فإن مجموعة الحل هي: {م | م > −٢١}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن م في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من −٢١، والآخر أصغر من −٢١.

عند تعويض عدد أكبر من −٢١ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت س = −٢٠:

٤م − ١٧ < ٦م + ٢٥	المتباينة الأصلية
٤ (−٢٠) − ١٧ < ٦ (−٢٠) + ٢٥	س = −٢٠
− ٨٠ − ١٧ < −١٢٠ + ٢٥	اضرب
− ٩٧ < −٩٥ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أصغر من −٢١ بدلاً عن س فى المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت س = −٣٠:

٤م − ١٧ < ٦م + ٢٥	المتباينة الأصلية
٤ (−٣٠) − ١٧ < ٦ (−٣٠) + ٢٥	س = −٣٠
− ١٢٠ − ١٧ < −١٨٠ + ٢٥	اضرب
− ١٣٧ < −١٥٥ ليست صحيحة	بسط

مثال ٣ عرف المتغير، واكتب المتباينة وحلها، ثم تحقق من صحة الحل:

٤) أربعة أمثال عدد ناقص ٦ أكبر من ٨ مضافًا إليها مِثْلا ذلك العدد.

الحل:

افترض أن ن = العدد

أربعة أمثال عدد	ناقص	ستة	أكبر من	ثمانية	زائد	مثلا ذلك العدد
٤ن	−	٦	>	٨	+	٢ ن

٤ن − ٦ > ٨ + ٢ ن	المتباينة الأصلية
٤ن − ٢ ن − ٦ > ٨ + ٢ ن − ٢ ن	اطرح (٢ ن) من كلا الطرفين
٢ن − ٦ > ٨	بسط
٢ن − ٦ + ٦ > ٨ + ٦	أضف ٦ إلى كلا الطرفين
٢ن > ١٤	بسط
$\frac{٢ن}{٢} > \frac{١٤}{٢}$	اقسم كلا الطرفين على ٢
ن > ٧	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ن | ن > ٧}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ن في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من ٧، والآخر أصغر من ٧.

عند تعويض عدد أكبر من ٧ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ن = ١٠:

٤ن − ٦ > ٨ + ٢ ن	المتباينة الأصلية
٤ (١٠) − ٦ > ٨ + ٢(١٠)	ن = ١٠
٤٠ − ٦ > ٨ + ٢٠	اضرب
٣٤ > ٢٧ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أصغر من ٧ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ن = ٥:

٤ن − ٦ > ٨ + ٢ ن	المتباينة الأصلية
٤(٥) − ٦ > ٨ + ٢(٥)	ن = ٥
٢٠ − ٦ > ٨ + ١٠	اضرب
١٤ > ١٨ ليست صحيحة	بسط

المثالان ٤ ، ٥ **حل كلًّا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:**

٥) −٦ ≥ ٣(٥ص − ٢)

الحل:

− ٦ ≥ ٣(٥ ص − ٢)	المتباينة الأصلية
− ٦ ≥ ١٥ ص − ٦	خاصية التوزيع
− ٦ + ٦ ≥ ١٥ ص − ٦ + ٦	أضف ٦ إلى كلا الطرفين
٠ ≥ ١٥ ص	بسط
$\frac{٠}{١٥} \geq \frac{١٥ ص}{١٥}$	اقسم كلا الطرفين على ١٥
٠ ≥ ص	بسط

بما أن ٠ ≥ ص هي نفسها ص ≤ ٠، فإن مجموعة الحل هي: {ص | ص ≤ ٠}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ص في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها صفر ، والعدد الثاني أكبر من صفر والعدد الثالث أصغر من صفر.

عند تعويض صفر بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

− ٦ ≥ ٣(٥ ص − ٢)	المتباينة الأصلية
− ٦ ≥ ٣(٥ (٠) − ٢)	ص = ٠
− ٦ ≥ ٣(٠ − ٢)	٥(٠) = ٠
− ٦ ≥ ٣(−٢)	احسب ما داخل القوسين
− ٦ ≥ −٦ صحيحة	اضرب

عند تعويض عدد أكبر من صفر بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ص = ١:

$-٦ \geq ٣(٥ص - ٢)$	المتباينة الأصلية
$-٦ \geq ٣(٥(١) - ٢)$	ص = ١
$-٦ \geq ٣(٥ - ٢)$	٥(١) = ٥
$-٦ \geq ٣(٣)$	احسب ما داخل القوسين
$-٦ \geq ٩$ صحيحة	اضرب

عند تعويض عدد أصغر من صفر بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ص = -١:

$-٦ \geq ٣(٥ص - ٢)$	المتباينة الأصلية
$-٦ \geq ٣(٥(-١) - ٢)$	ص = -١
$-٦ \geq ٣(-٥ - ٢)$	٥(-١) = -٥
$-٦ \geq ٣(-٧)$	احسب ما داخل القوسين
$-٦ \geq -٢١$ ليست صحيحة	اضرب

---

٦) $-٥(ق + ٤) > ٣(ق - ٤)$

الحل:

$-٥(ق + ٤) > ٣(ق - ٤)$	المتباينة الأصلية
$-٥ق - ٢٠ > ٣ق - ١٢$	خاصية التوزيع
$-٥ق + ٥ق - ٢٠ > ٣ق + ٥ق - ١٢$	أضف (٥ ق) إلى كلا الطرفين
$-٢٠ > ٨ق - ١٢$	بسط
$-٢٠ + ١٢ > ٨ق - ١٢ + ١٢$	أضف ١٢ إلى كلا الطرفين
$-٨ > ٨ق$	بسط
$\frac{-٨}{٨} > \frac{٨ق}{٨}$	اقسم كلا الطرفين على ٨
$-١ > ق$	بسط

بما أن – ١ < ق هي نفسها ق > –١، فإن مجموعة الحل هي: {ق | ق > –١}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ق في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من –١، والآخر أكبر من –١.

عند تعويض عدد أصغر من –١ بدلاً عن ق في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ق = –٢:

– ٥(ق + ٤) < ٣(ق – ٤) المتباينة الأصلية

– ٥(–٢ + ٤) < ٣(–٢ – ٤) ق = –٢

– ٥(٢) < ٣(– ٦) احسب ما داخل الأقواس

– ١٠ < –١٨ صحيحة اضرب

عند تعويض عدد أكبر من –١ بدلاً عن ق في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ق = ١:

– ٥(ق + ٤) < ٣(ق – ٤) المتباينة الأصلية

– ٥(١ + ٤) < ٣(١ – ٤) ق = ١

– ٥(٥) < ٣(– ٣) احسب ما داخل الأقواس

– ٢٥ < –٩ ليست صحيحة اضرب

٧) ٣ - ٨س ≤ ٩ + ٢(١ - ٤س)

الحل:

٣ − ٨س ≤ ٩ + ٢(١ − ٤س)	المتباينة الأصلية
٣ − ٨س ≤ ٩ + ٢ − ٨س	خاصية التوزيع
٣ − ٨س ≤ ١١ − ٨س	جمع الحدود المتشابهة
٣ − ٨س + ٨س ≤ ١١ − ٨س + ٨س	أضف (٨س) إلى كلا الطرفين
٣ ≤ ١١	بسط

بما أن نتيجة الحل عبارة غير صحيحة أبداً، فإن مجموعة حل هذه المتباينة هي المجموعة الخالية ϕ.

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن س في المتباينة الأصلية بعدد ما ، مثلاً س = ١.

عند تعويض ١ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

٣ − ٨س ≤ ٩ + ٢(١ − ٤س)	المتباينة الأصلية
٣ − ٨(١) ≤ ٩ + ٢(١ − ٤(١))	س = ١
٣ − ٨ ≤ ٩ + ٢(١ − ٤)	٨(١) = ٨ ، ٤(١) = ٤
− ٥ ≤ ٩ + ٢(− ٣)	اطرح
− ٥ ≤ ٩ − ٦	اضرب
− ٥ ≤ ٣ ليست صحيحة	بسط

مثال ١

٨) **تسوق:** يريد سليمان شراء حاسوب ثمنه ٢١٩٥ ريالًا وعدد من البرمجيات التعليمية ثمن الواحدة ٥٠ ريالًا. فإذا كان معه ٢٥٠٠ ريال، فاكتب متباينة لإيجاد أكبر عدد من البرمجيات يمكن أن يشتريها، ثم حلها، وفسِّر إجابتك.

الحل:

ثمن الحاسوب + (ثمن الواحدة × عدد البرمجيات) ≥ المبلغ الذي يملكه سليمان

$٢١٩٥ + (٥٠ \times س) \geq ٢٥٠٠$ بالتعويض

$٥٠ س + ٢١٩٥ - ٢١٩٥ \geq ٢٥٠٠ - ٢١٩٥$ اطرح ٢١٩٥ من كلا الطرفين

$٥٠ س \geq ٣٠٥$ بسط

$\frac{٥٠ س}{٥٠} \geq \frac{٣٠٥}{٥٠}$ اقسم كلا الطرفين على ٥٠

$س \geq ٦,١$ بسط

لذا يمكن لسليمان أن يشتري ٦ برمجيات على الأكثر.

مثال ٢ حل كلًّا من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

٩) $٣٧ > ٧ - ١٠د$

الحل:

$٣٧ > ٧ - ١٠د$ المتباينة الأصلية

$٣٧ - ٧ > ٧ - ٧ - ١٠د$ اطرح ٧ من كلا الطرفين

$٣٠ > -١٠د$ بسط

$\frac{٣٠}{-١٠} < \frac{-١٠د}{-١٠}$ اقسم على (−١٠) ، و غير اتجاه إشارة المتباينة

$-٣ < د$ بسط

بما أن $-٣ < د$ هي نفسها $د > -٣$، فإن مجموعة الحل هي: $\{د \mid د > -٣\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن د في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من -٣، والآخر أكبر من -٣.

عند تعويض عدد أصغر من -٣ بدلاً عن د في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت د = -٥:

٣٧ > ٧ − ١٠ د	المتباينة الأصلية
٣٧ > ٧ − ١٠(−٥)	د = −٥
٣٧ > ٧ + ٥٠	اضرب
٣٧ > ٥٧ صحيحة	اجمع

عند تعويض عدد أكبر من -٣ بدلاً عن د في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت د = ١:

٣٧ > ٧ − ١٠ د	المتباينة الأصلية
٣٧ > ٧ − ١٠(١)	د = ١
٣٧ > ٧ − ١٠	اضرب
٣٧ > −٣ ليست صحيحة	اطرح

---

١٠) $-\frac{٥}{٤}$ ص + ٦ > ١٢

الحل:

$-\frac{٥}{٤}$ ص + ٦ > ١٢	المتباينة الأصلية
$-\frac{٥}{٤}$ ص + ٦ − ٦ > ١٢ − ٦	اطرح ٦ من كلا الطرفين
$-\frac{٥}{٤}$ ص > ٦	بسط
$(-\frac{٤}{٥})(-\frac{٥}{٤}$ص) < $(-\frac{٤}{٥})$(٦)	اضرب في $(-\frac{٤}{٥})$، و غير اتجاه إشارة المتباينة
ص > $-\frac{٢٤}{٥}$	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{$ص | ص > $-\frac{٢٤}{٥}\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن ص في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من $-\frac{٢٤}{٥}$، والآخر أصغر من $-\frac{٢٤}{٥}$.

عند تعويض عدد أكبر من $-\frac{٢٤}{٥}$ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ص $= -٤$:

$-\frac{٥}{٤}$ ص $+ ٦ < ١٢$	المتباينة الأصلية
$-\frac{٥}{٤}(-٤) + ٦ < ١٢$	ص $= -٤$
$٥ + ٦ < ١٢$	اضرب
$١١ < ١٢$ صحيحة	اجمع

عند تعويض عدد أصغر من $-\frac{٢٤}{٥}$ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ص $= -٢٨$:

$-\frac{٥}{٤}$ ص $+ ٦ < ١٢$	المتباينة الأصلية
$-\frac{٥}{٤}(-٢٨) + ٦ < ١٢$	ص $= -٢٨$
$٣٥ + ٦ < ١٢$	اضرب
$٤١ < ١٢$ ليست صحيحة	اجمع

مثال ٣ **عرِّف المتغير، واكتب المتباينه وحلها، ثم تحقق من صحة الحل:**

١١) ثلاثة أرباع عدد ناقص تسعة يساوي على الأقل اثنين وأربعين.

الحل:

افترض أن ن = العدد

ثلاثة أرباع عدد	ناقص	تسعة	يساوي على الأقل	اثنين و أربعين
$\frac{٣}{٤}$ن	−	٩	≤	٤٢

$\frac{٣}{٤}$ن $- ٩ \leq ٤٢$	المتباينة الأصلية
$\frac{٣}{٤}$ن $- ٩ + ٩ \leq ٤٢ + ٩$	أضف ٩ إلى كلا الطرفين

$\frac{١}{٤}$ن ≤ ٥١ بسط

$(\frac{٤}{٣})(\frac{٣}{٤}$ن$) \leq (٥١)(\frac{٤}{٣})$ اضرب كلا الطرفين في $(\frac{٤}{٣})$

ن ≤ ٦٨ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{$ن | ن ≤ ٦٨$\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ن في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها ٦٨ ، والعدد الثاني أكبر من ٦٨ والعدد الثالث أصغر من ٦٨.

عند تعويض ٦٨ بدلاً عن ن فى المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$\frac{٣}{٤}$ن − ٩ ≤ ٤٢ المتباينة الأصلية

$\frac{٣}{٤}(٦٨) - ٩ \leq ٤٢$ ن = ٦٨

٥١ − ٩ ≤ ٤٢ $٥١ = (٦٨)\frac{٣}{٤}$

٤٢ ≤ ٤٢ صحيحة اطرح

عند تعويض عدد أكبر من ٦٨ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ن = ٨٠:

$\frac{٣}{٤}$ن − ٩ ≤ ٤٢ المتباينة الأصلية

$\frac{٣}{٤}(٨٠) - ٩ \leq ٤٢$ ن = ٨٠

٦٠ − ٩ ≤ ٤٢ $٦٠ = (٨٠)\frac{٣}{٤}$

٥١ ≤ ٤٢ صحيحة اطرح

عند تعويض عدد أصغر من ٦٨ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ن = ٤٠:

$\frac{٣}{٤}$ن − ٩ ≤ ٤٢ المتباينة الأصلية

$\frac{٣}{٤}(٤٠) - ٩ \leq ٤٢$ ن = ٤٠

٣٠ − ٩ ≤ ٤٢ $٣٠ = (٤٠)\frac{٣}{٤}$

٢١ ≤ ٤٢ ليست صحيحة اطرح

١٢) عشرة لا تزيد على ٤ أمثال مجموع مثلي عدد مع ثلاثة.

الحل:

افترض أن ن = العدد

عشرة	لا تزيد على	أربعة أمثال	ضرب	(	مثلي العدد	زائد	ثلاثة	)
١٠	≥	٤	×	(	٢ن	+	٣	)

$١٠ \geq ٤(٢ن + ٣)$ المتباينة الأصلية

$١٠ \geq ٨ن + ١٢$ خاصية التوزيع

$١٠ - ١٢ \geq ٨ن + ١٢ - ١٢$ اطرح ١٢ من كلا الطرفين

$-٢ \geq ٨ن$ بسط

$\frac{-٢}{٨} \geq \frac{٨ن}{٨}$ اقسم كلا الطرفين على ٨

$-\frac{١}{٤} \geq ن$ بسط

بما أن $-\frac{١}{٤} \geq ن$ هي نفسها $ن \leq -\frac{١}{٤}$ ، فإن مجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن \leq -\frac{١}{٤}\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ن في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها $-\frac{١}{٤}$، والعدد الثاني أكبر من $-\frac{١}{٤}$ والعدد الثالث أصغر من $-\frac{١}{٤}$.

عند تعويض $-\frac{١}{٤}$ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$١٠ \geq ٤(٢ن + ٣)$ المتباينة الأصلية

$١٠ \geq ٤(٢(-\frac{١}{٤}) + ٣)$ $ن = -\frac{١}{٤}$

$١٠ \geq ٤(-\frac{١}{٢} + ٣)$ اضرب

$١٠ \geq -٢ + ١٢$ خاصية التوزيع

$١٠ \geq ١٠$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من $-\frac{١}{٤}$ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ن = ١:

$١٠ \geq ٤(٢ن + ٣)$ المتباينة الأصلية

$١٠ \geq ٤(٢(١) + ٣)$ ن = ١

$١٠ \geq ٤(٢ + ٣)$ اضرب

$١٠ \geq ٤(٥)$ احسب ما داخل القوسين

$١٠ \geq ٢٠$ صحيحة اضرب

عند تعويض عدد أصغر من $-\frac{١}{٤}$ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ن $=-١$:

$١٠ \geq ٤(٢ن + ٣)$ المتباينة الأصلية

$١٠ \geq ٤(٢(-١) + ٣)$ ن $=-١$

$١٠ \geq ٤(-٢ + ٣)$ اضرب

$١٠ \geq ٤(١)$ احسب ما داخل القوسين

$١٠ \geq ٤$ ليست صحيحة اضرب

---

١٣) ثلاثة أمثال مجموع عدد مع سبعة أكبر من خمسة أمثال ذلك العدد ناقص ثلاثة عشر.

الحل:

افترض أن ن = العدد

ثلاثة أمثال	ضرب	(العدد	زائد	سبعة)	أكبر من	خمسة أمثال العدد	ناقص	ثلاثة عشر
٣	×	(ن)	+	٧)	<	٥ن	−	١٣

$٣(ن + ٧) > ٥ن - ١٣$ المتباينة الأصلية

$٣ن + ٢١ > ٥ن - ١٣$ خاصية التوزيع

$٣ن - ٣ن + ٢١ > ٥ن - ٣ن - ١٣$ اطرح (٣ ن) من كلا الطرفين

٢١ > ٢ن − ١٣	بسط
٢١ + ١٣ > ٢ن − ١٣ + ١٣	أضف ١٣ إلى كلا الطرفين
٣٤ > ٢ن	بسط
$\frac{٣٤}{٢} > \frac{٢ن}{٢}$	اقسم كلا الطرفين على ٢
١٧ > ن	بسط

بما أن ١٧ > ن هي نفسها ن < ١٧، فإن مجموعة الحل هي: {ن | ن < ١٧}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ن في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من ١٧، والآخر أكبر من ١٧.

عند تعويض عدد أصغر من ١٧ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ن = ٣:

٣(ن + ٧) > ٥ن − ١٣	المتباينة الأصلية
٣(٣ + ٧) > ٥ (٣) − ١٣	ن = ٣
٣(١٠) > ٥ (٣) − ١٣	احسب ما داخل القوسين
٣٠ > ١٥ − ١٣	اضرب
٣٠ > ٢ صحيحة	اطرح

عند تعويض عدد أكبر من ١٧ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ن = ٢٣:

٣(ن + ٧) > ٥ن − ١٣	المتباينة الأصلية
٣(٢٣ + ٧) > ٥ (٢٣) − ١٣	ن = ٢٣
٣(٣٠) > ٥ (٢٣) − ١٣	احسب ما داخل القوسين
٩٠ > ١١٥ − ١٣	اضرب
٩٠ > ١٠٢ ليست صحيحة	اطرح

المثالان ٤ ، ٥ حل كلًّا من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

١٤) $-٣(٧ن + ٣) < ٦ن$.

الحل:

$-٣(٧ن + ٣) < ٦ن$	المتباينة الأصلية
$-٢١ن - ٩ < ٦ن$	خاصية التوزيع
$-٢١ن + ٢١ن - ٩ < ٦ن + ٢١ن$	أضف (٢١ن) من كلا الطرفين
$-٩ < ٢٧ن$	بسط
$\frac{-٩}{٢٧} < \frac{٢٧ن}{٢٧}$	اقسم كلا الطرفين على ٢٧
$-\frac{١}{٣} < ن$	بسط

بما أن $-\frac{١}{٣} < ن$ هي نفسها $ن > -\frac{١}{٣}$ ، فإن مجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن > -\frac{١}{٣}\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن ن في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من $-\frac{١}{٣}$، والآخر أصغر من $-\frac{١}{٣}$.

عند تعويض عدد أكبر من $-\frac{١}{٣}$ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ص = ١:

$-٣(٧ن + ٣) < ٦ن$	المتباينة الأصلية
$-٣(٧(١) + ٣) < ٦(١)$	ص = ١
$-٣(٧ + ٣) < ٦$	اضرب
$-٣(١٠) < ٦$	احسب ما داخل القوسين
$-٣٠ < ٦$ صحيحة	اضرب

عند تعويض عدد أصغر من $-\frac{١}{٣}$ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ن = −١:

$-٣(٧ن + ٣) < ٦ن$	المتباينة الأصلية
$-٣(٧(-١) + ٣) < ٦(-١)$	ص = -١
$-٣(-٧ + ٣) < -٦$	اضرب
$-٣(-٤) < -٦$	احسب ما داخل القوسين
$١٢ < -٦$ ليست صحيحة	اضرب

---

١٥) $٣(٢ - ب) < ١٠ - ٣(ب - ٦)$.

الحل:

$٣(٢ - ب) < ١٠ - ٣(ب - ٦)$	المتباينة الأصلية
$٦ - ٣ب < ١٠ - ٣ب + ١٨$	خاصية التوزيع
$٦ - ٣ب < -٣ب + ٢٨$	جمع الحدود المتشابهة
$٦ - ٣ب + ٣ب < -٣ب + ٣ب + ٢٨$	أضف (٣ب) إلى كلا الطرفين
$٦ < ٢٨$	بسط

بما أن نتيجة الحل عبارة صحيحة دائماً، فإن مجموعة الحل هي: {ب | ب عدد حقيقي}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ب في المتباينة الأصلية بعدد حقيقي، مثلاً ب = ١.

عند تعويض ١ بدلاً عن ب في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$٣(٢ - ب) < ١٠ - ٣(ب - ٦)$	المتباينة الأصلية
$٣(٢ - ١) < ١٠ - ٣(١ - ٦)$	ب = ١
$٣(١) < ١٠ - ٣(-٥)$	احسب ما داخل القوسين
$٣ < ١٠ + ١٥$	اضرب
$٣ < ٢٥$ صحيحة	اجمع

١٦) حل المتباينة: ٦(م − ٣) > ٥(٢م + ٤)، موضحًا كل خطوة مع التبرير.

الحل:

٦(م − ٣) > ٥(٢م + ٤)	المتباينة الأصلية
٦م − ١٨ > ١٠م + ٢٠	خاصية التوزيع
٦م − ٦م − ١٨ > ١٠م − ٦م + ٢٠	اطرح (٦م) من كلا الطرفين
− ١٨ > ٤م + ٢٠	بسط
− ١٨ − ٢٠ > ٤م + ٢٠ − ٢٠	اطرح ٢٠ من كلا الطرفين
− ٣٨ > ٤م	بسط
$\frac{-٣٨}{٤} > \frac{٤م}{٤}$	اقسم كلا الطرفين على ٤
− ٩,٥ > م	بسط

بما أن − ٩,٥ > م هي نفسها م < − ٩,٥، فإن مجموعة الحل هي: {م | م < − ٩,٥}

---

١٧) **علوم:** درجة حرارة جسم الجمل الطبيعية ٩٧,٧° ف في الصباح. وإذا لم يشرب ماءً حتى الظهر ترتفع درجة حرارته إلى أكثر من ١٠٤° ف. اكتب متباينة تمثل درجة حرارة جسم الجمل عند الظهر إذا لم يشرب ماء بكل من درجتي الحرارة الفهرنهايتية (ف)، والسيليزية (س)، علمًا بأن $ف = \frac{٩}{٥} س + ٣٢$

الحل:

المتباينة التي تمثل درجة حرارة الجمل عند الظهر إذا لم يشرب ماء بدرجة الحرارة الفهرنهايتية هي:

ف > ١٠٤

لتحويل ١٠٤° من درجة الحرارة الفهرنهايتية إلى السيليزية نعوض ف = ١٠٤ في المعادلة كما يلي:

$ف = \frac{٩}{٥} س + ٣٢$	المعادلة الأصلية
$١٠٤ = \frac{٩}{٥} س + ٣٢$	ف = ١٠٤
$١٠٤ − ٣٢ = \frac{٩}{٥} س + ٣٢ − ٣٢$	اطرح ٣٢ من كلا الطرفين

$\frac{٩}{٥}$ س = ٧٢ بسط

$(\frac{٥}{٩})(\frac{٩}{٥}$ س$) = (\frac{٥}{٩})$(٧٢) اضرب كلا الطرفين في $\frac{٥}{٩}$

س = ٤٠ بسط

وبالتالي فإن المتباينة التي تمثل درجة حرارة الجمل عند الظهر إذا لم يشرب ماء بدرجة الحرارة السيليزية هي:

س > ٤٠

---

١٨) **هدايا:** يريد حسن أن يشتري هدية لوالدته بمبلغ لا يقل عن ٥٠٠ ريال. ويملك الآن ٣٨٠ ريالًا، ويمكنه توفير ١٠ ريالات يوميًّا.

أ) اكتب متباينة لإيجاد عدد الأيام اللازمة ليحقق هدفه، ثم حلها.

الحل:

المبلغ الذي يملكه حسن + (المبلغ الذي يمكن توفيره × عدد الأيام) ≤ ٥٠٠

٣٨٠ + (١٠ × س) ≤ ٥٠٠ بالتعويض

٣٨٠ − ٣٨٠ + ١٠ س ≤ ٥٠٠ − ٣٨٠ اطرح ٣٨٠ من كلا الطرفين

١٠ س ≤ ١٢٠ بسط

$\frac{١٠ س}{١٠} \leq \frac{١٢٠}{١٠}$ اقسم كلا الطرفين على ١٠

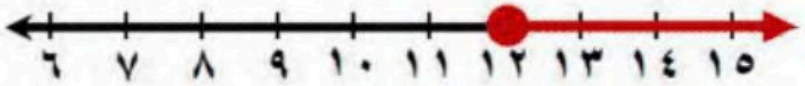
س ≤ ١٢ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {س | س ≤ ١٢}

عدد الأيام اللازمة ليحقق حسن هدفه لا يقل عن ١٢ يوم.

ب) مثِّل مجموعة الحل بيانيًّا.

الحل:



١٩) **تمثيلات متعددة:** سوف تحل في هذه المسألة المتباينات المركّبة، مثل التي يكون فيها العدد س أكبر من ٤، وأقل من ٩.

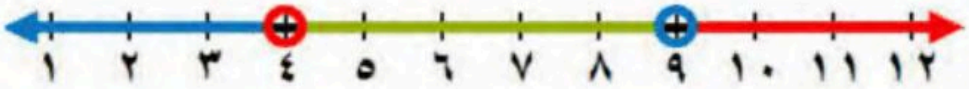
أ) عدديًا: اكتب متباينتين منفصلتين لهذه العبارة.

الحل:

س > ٤ ، س < ٩

ب) بيانيًا: مثّل مجموعة حل المتباينة الأولى باللون الأحمر، ومجموعة حل المتباينة الثانية باللون الأزرق، وظلّل بالقلم الفسفوري جزء التمثيل البياني الذي يتداخل فيه اللونان.

الحل:



جـ) جدوليًا: أنشئ جدولًا باستعمال عشر نقاط من خط الأعداد الذي مثّلته متضمنة أعدادًا من الجزأين. استعمل عمودًا لكل متباينة وعمودًا ثالثًا بعنوان «حل مشترك»، واملأ الجدول بكتابة «صح» أو «خطأ».

الحل:

النقاط	س > ٤	س < ٩	حل مشترك
١	خطأ	صح	خطأ
٢	خطأ	صح	خطأ
٣	خطأ	صح	خطأ
٤	خطأ	صح	خطأ
٥	صح	صح	صح
٦	صح	صح	صح
٧	صح	صح	صح
٨	صح	صح	صح
٩	صح	خطأ	خطأ
١٠	صح	خطأ	خطأ

د) لفظيًا: صف العلاقة بين الأجزاء الملونة في التمثيل البياني والجدول.

الحل:

النقاط التي تجعل المتباينة س > ٤ صحيحة تقع في المنطقة الحمراء، والنقاط التي تجعل المتباينة س < ٩ صحيحة تقع في المنطقة الزرقاء، والنقاط التي تجعل المتباينة ٤ < س < ٩ صحيحة هي المنطقة المظللة بالقلم الفسفوري.

هـ) منطقيًا: ماذا تتوقع أن يكون التمثيل البياني للمتباينة ٤ < س < ٩؟

الحل:

سيكون التمثيل البياني هو الجزء المظلل بالقلم الفسفوري من خط الأعداد.

عرف المتغير في المسألة الآتية، واكتب المتباينة، ثم حلها، وفسّر إجابتك:

٢٠) **حيوانات:** كتلة حصان ٤١٤ كجم، وكتلته الطبيعية أقل من ٣٩٠ كجم، ويمكن أن يفقد من كتلته ٣ كجم في الأسبوع باستعمال برنامج غذائي معين. فكم أسبوعًا يلزم ليصل إلى كتلته الطبيعية؟

الحل:

كتلة الحصان − (الفقد الأسبوعي × عدد الأسابيع) < ٣٩٠

$٤١٤ - (٣ \times س) < ٣٩٠$ بالتعويض

$٤١٤ - ٤١٤ - ٣س < ٣٩٠ - ٤١٤$ اطرح ٤١٤ من كلا الطرفين

$-٣س < -٢٤$ بسط

$\frac{-٣س}{-٣} < \frac{-٢٤}{-٣}$ اقسم على (−٣)، و غير اتجاه إشارة المتباينة

$س > ٨$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{س \mid س > ٨\}$

ليصل الحصان إلى كتلته الطبيعية يلزم أكثر من ٨ أسابيع.

٢١) **نظرية الأعداد:** أوجد جميع المجموعات المكونة من ثلاثة أعداد صحيحة زوجية موجبة متتالية لا يزيد مجموعها على ٣٦.

الحل:

(٢، ٤، ٦) ، (٤، ٦، ٨) ، (٦، ٨، ١٠) ، (٨، ١٠، ١٢) ، (١٠، ١٢، ١٤)

حل كلًّا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

٢٢) ٢(س − ٤) ≥ ٢ + ٣(س − ٦)

الحل:

٢(س − ٤) ≥ ٢ + ٣(س − ٦)	المتباينة الأصلية
٢ س − ٨ ≥ ٢ + ٣ س − ١٨	خاصية التوزيع
٢ س − ٨ ≥ ٣ س − ١٦	جمع الحدود المتشابهة
٢ س − ٢ س − ٨ ≥ ٣ س − ٢ س − ١٦	اطرح (٢ س) من كلا الطرفين
− ٨ ≥ س − ١٦	بسط
− ٨ + ١٦ ≥ س − ١٦ + ١٦	أضف ١٦ إلى كلا الطرفين
٨ ≥ س	بسط

بما أن ٨ ≥ س هي نفسها س ≤ ٨، فإن مجموعة الحل هي: {س | س ≤ ٨}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن س في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها ٨ ، والعدد الثاني أكبر من ٨ والعدد الثالث أصغر من ٨.

عند تعويض ٨ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

٢(س − ٤) ≥ ٢ + ٣(س − ٦)	المتباينة الأصلية
٢(٨ − ٤) ≥ ٢ + ٣(٨ − ٦)	س = ٨
٢(٤) ≥ ٢ + ٣(٢)	احسب ما داخل القوسين
٨ ≥ ٢ + ٦	اضرب
٨ ≥ ٨ صحيحة	اجمع

عند تعويض عدد أكبر من ٨ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت س = ٩:

٢(س − ٤) ≥ ٢ + ٣(س − ٦)	المتباينة الأصلية
٢(٩ − ٤) ≥ ٢ + ٣(٩ − ٦)	س = ٩
٢(٥) ≥ ٢ + ٣(٣)	احسب ما داخل القوسين
١٠ ≥ ٢ + ٩	اضرب
١٠ ≥ ١١ صحيحة	اجمع

عند تعويض عدد أصغر من ٨ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت س = ٤:

٢(س − ٤) ≥ ٢ + ٣(س − ٦)	المتباينة الأصلية
٢(٤ − ٤) ≥ ٢ + ٣(٤ − ٦)	س = ٤
٢(٠) ≥ ٢ + ٣(−٢)	احسب ما داخل القوسين
٠ ≥ ٢ − ٦	اضرب
٠ ≥ −٤ ليست صحيحة	اطرح

---

٢٣) ١٣س − ١١ ≥ ٧س + ٣٧

الحل:

١٣س − ١١ ≥ ٧س + ٣٧	المتباينة الأصلية
١٣س − ٧س − ١١ ≥ ٧س − ٧س + ٣٧	اطرح (٧س) من كلا الطرفين
٦س − ١١ ≥ ٣٧	بسط
٦س − ١١ + ١١ ≥ ٣٧ + ١١	أضف ١١ إلى كلا الطرفين
٦س ≥ ٤٨	بسط
$\frac{٦س}{٦} \geq \frac{٤٨}{٦}$	اقسم كلا الطرفين على ٦
س ≥ ٨	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {س | س ≥ ٨}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن س في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها ٨ ، والعدد الثاني أصغر من ٨ والعدد الثالث أكبر من ٨.

عند تعويض ٨ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

١٣ س − ١١ ≥ ٧ س + ٣٧ المتباينة الأصلية

١٣(٨) − ١١ ≥ ٧(٨) + ٣٧ س = ٨

١٠٤ − ١١ ≥ ٥٦ + ٣٧ اضرب

٩٣ ≥ ٩٣ صحيحة اجمع

عند تعويض عدد أصغر من ٨ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت س = ٧:

١٣ س − ١١ ≥ ٧ س + ٣٧ المتباينة الأصلية

١٣(٧) − ١١ ≥ ٧(٧) + ٣٧ س = ٧

٩١ − ١١ ≥ ٤٩ + ٣٧ اضرب

٨٠ ≥ ٨٦ صحيحة اجمع

عند تعويض عدد أكبر من ٨ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت س = ٩:

١٣ س − ١١ ≥ ٧ س + ٣٧ المتباينة الأصلية

١٣(٩) − ١١ ≥ ٧(٩) + ٣٧ س = ٩

١١٧ − ١١ ≥ ٦٣ + ٣٧ اضرب

١٠٦ ≥ ١٠٠ ليست صحيحة اجمع

٢٤) ٥,٦ع + ١,٥ < ٢,٥ع − ٤,٧

الحل:

٥,٦ ع + ١,٥ < ٢,٥ ع − ٤,٧	المتباينة الأصلية
٥,٦ ع − ٢,٥ ع + ١,٥ < ٢,٥ ع − ٢,٥ ع − ٤,٧	اطرح (٢,٥ ع) من كلا الطرفين
٣,١ ع + ١,٥ < −٤,٧	بسط
٣,١ ع + ١,٥ − ١,٥ < −٤,٧ − ١,٥	اطرح ١,٥ من كلا الطرفين
٣,١ ع < −٦,٢	بسط
$\frac{٣,١\ ع}{٣,١} < \frac{-٦,٢}{٣,١}$	اقسم كلا الطرفين على ٣,١
ع < −٢	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ع | ع < −٢}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ع في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من −٢، والآخر أكبر من −٢.

عند تعويض عدد أصغر من −٢ بدلاً عن ع في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ع = −٣:

٥,٦ ع + ١,٥ < ٢,٥ ع − ٤,٧	المتباينة الأصلية
٥,٦(−٣) + ١,٥ < ٢,٥ (−٣) − ٤,٧	ع = −٣
−١٦,٨ + ١,٥ < −٧,٥ − ٤,٧	اضرب
−١٥,٣ < −١٢,٢ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أكبر من −٢ بدلاً عن ع في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ع = −١:

٥,٦ ع + ١,٥ < ٢,٥ ع − ٤,٧	المتباينة الأصلية
٥,٦(−١) + ١,٥ < ٢,٥ (−١) − ٤,٧	ع = −١
−٥,٦ + ١,٥ < −٢,٥ − ٤,٧	اضرب
−٤,١ < −٧,٢ ليست صحيحة	بسط

٢٥) $٢س - \frac{٢}{٣} \leq س - ٢٢$

الحل:

$٢س - \frac{٢}{٣} \leq س - ٢٢$	المتباينة الأصلية
$٢س - س - \frac{٢}{٣} \leq س - س - ٢٢$	اطرح (س) من كلا الطرفين
$س - \frac{٢}{٣} \leq -٢٢$	بسط
$س - \frac{٢}{٣} + \frac{٢}{٣} \leq -٢٢ + \frac{٢}{٣}$	أضف $\frac{٢}{٣}$ إلى كلا الطرفين
$س \leq -٢٢ + \frac{٢}{٣}$	بسط
$س \leq -\frac{٦٦}{٣} + \frac{٢}{٣}$	توحيد المقامات
$س \leq -\frac{٦٤}{٣}$	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{س \mid س \leq -\frac{٦٤}{٣}\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن س في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها $-\frac{٦٤}{٣}$، والعدد الثاني أكبر من $-\frac{٦٤}{٣}$ والعدد الثالث أصغر من $-\frac{٦٤}{٣}$.

عند تعويض $-\frac{٦٤}{٣}$ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$٢س - \frac{٢}{٣} \leq س - ٢٢$	المتباينة الأصلية
$٢(-\frac{٦٤}{٣}) - \frac{٢}{٣} \leq -\frac{٦٤}{٣} - ٢٢$	$س = -\frac{٦٤}{٣}$
$-\frac{١٢٨}{٣} - \frac{٢}{٣} \leq -\frac{٦٤}{٣} - ٢٢$	اضرب
$-\frac{١٢٨}{٣} - \frac{٢}{٣} \leq -\frac{٦٤}{٣} - \frac{٦٦}{٣}$	توحيد المقامات
$-\frac{١٣٠}{٣} \leq -\frac{١٣٠}{٣}$ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أكبر من $-\frac{٦٤}{٣}$ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت س = ١:

$٢س - \frac{٢}{٣} \leq س - ٢٢$ المتباينة الأصلية

$٢(١) - \frac{٢}{٣} \leq ١ - ٢٢$ س = ١

$٢ - \frac{٢}{٣} \leq -٢١$ بسط

$\frac{٦}{٣} - \frac{٢}{٣} \leq -٢١$ توحيد المقامات

$\frac{٤}{٣} \leq -٢١$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من $-\frac{٦٤}{٣}$ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت س $= -٥٠$:

$٢س - \frac{٢}{٣} \leq س - ٢٢$ المتباينة الأصلية

$٢(-٥٠) - \frac{٢}{٣} \leq -٥٠ - ٢٢$ س $= -٥٠$

$-١٠٠ - \frac{٢}{٣} \leq -٧٢$ بسط

$\frac{-٣٠٠}{٣} - \frac{٢}{٣} \leq -٢١$ توحيد المقامات

$\frac{-٣٠٢}{٣} \leq -٢١$ ليست صحيحة بسط

٢٦) **تبرير:** اشرح كيف يمكن أن تحل المتباينة: $-٣ف + ٧ \leq -٢$ دون أن تضرب كلا الطرفين في عدد سالب أو تقسمهما عليه.

الحل:

أضف (٣ف) و (٢) إلى كل طرف فتصبح المتباينة $٩ \leq ٣ف$، ثم اقسم كل طرف على ٣ لتحصل على $٣ \leq ف$.

---

٢٧) **تحدٍّ:** إذا كان للمتباينة $أس+ب < أس+جـ$ عدد لا نهائي من الحلول، فما مجموعة حل المتباينة $أس+ب > أس+جـ$؟ وضح الطريقة التي عرفت بها الإجابة.

الحل:

مجموعة حل المتباينة $أس + ب > أس + جـ$ هي المجموعة الخالية ϕ، لأنه إذا كانت المتباينة الأولى صحيحة دائماً فعكسها خطأ دائماً.

---

٢٨) **مسألة مفتوحة:** اكتب متباينتين مختلفتين تحلان بخطوات متعددة ولهما التمثيل البياني نفسه.

الحل:

$٢س - ١ > ٣$ و $٤س - ١ > ٧$ كلتاهما لهما التمثيل البياني نفسه $س > ٢$.

---

٢٩) حدِّد المتباينة التي تختلف عن المتباينات الثلاث الأخرى. وفسِّر إجابتك.

$٤ص + ٩ > -٣$	$٣ص - ٤ < ٥$	$-٢ص + ١ > -٥$	$-٥ص + ٢ < -١٣$

الحل:

المتباينة التي تختلف عن المتباينات الأخرى هي $٤ص + ٩ > -٣$ ، إذ أنها المتباينة الوحيدة من بين المتباينات الأربع التي مجموعة حلها ليست $\{ص \mid ص > ٣\}$.

حيث أن مجموعة حل المتباينة $٤ص + ٩ > -٣$ هي $\{ص \mid ص > -٣\}$، أما المتباينات الأخرى فمجموعة حلها هي $\{ص \mid ص > ٣\}$.

٣٠) **اكتب:** اشرح متى تكون مجموعة حل المتباينة المجموعة الخالية أو مجموعة كل الأعداد الحقيقية، وأعط مثالًا على كل حالة.

الحل:

المجموعة الخالية هي مجموعة حل المتباينة التي نتيجتها عبارة خطأ كما في ٥ < −٩. أما المتباينة التي تبقى صحيحة مهما كانت قيمة س فتكون مجموعة حلها هي مجموعة كل الأعداد الحقيقية كما في ٥ < ٩.

٣١) ما مجموعة حل المتباينة:

٤ت+٢ < ٨ ت – (٦ت – ١٠)؟

أ) { ت|ت < -٦,٥}

ب) { ت|ت > -٦,٥}

جـ) { ت|ت <٤}

د) { ت|ت > ٤}

الحل: الإجابة الصحيحة **جـ**

شرح الحل:

٤ ت + ٢ < ٨ ت – (٦ ت – ١٠)	المتباينة الأصلية
٤ ت + ٢ < ٨ ت – ٦ ت + ١٠	خاصية التوزيع
٤ ت + ٢ < ٢ ت + ١٠	جمع الحدود المتشابهة
٤ ت – ٢ ت + ٢ < ٢ ت – ٢ ت + ١٠	اطرح (٢ ت) من كلا الطرفين
٢ ت + ٢ < ١٠	بسط
٢ ت + ٢ – ٢ < ١٠ – ٢	اطرح ٢ من كلا الطرفين
٢ ت < ٨	بسط
$\frac{٢ ت}{٢} < \frac{٨}{٢}$	اقسم كلا الطرفين على ٢
ت < ٤	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ت | ت < ٤}

---

٣٢) إجابة قصيرة: تلقى ماجد ٧٢ ريالًا مقابل ٤ ساعات عمل. فكم ساعة يعمل بهذا المعدل، حتى يحصل على ١١٧٠ ريالاً؟

الحل:

ليكن س = عدد الساعات التي يعمل بها ماجد حتى يحصل على ١١٧٠ ريالاً.

$\frac{٤}{٧٢} = \frac{س}{١١٧٠}$ المعادلة الأصلية

$(٧٢)(س) = (٤)(١١٧٠)$ اضرب تبادلياً

$٧٢ س = ٤٦٨٠$ اضرب

$\frac{٧٢ س}{٧٢} = \frac{٤٦٨٠}{٧٢}$ اقسم كلا الطرفين على ٧٢

$س = ٦٥$ ساعة بسط

مراجعة تراكمية

رقم الصفحة في الكتاب ١٤٠

٣٣) حل المتباينة: $\frac{ص}{٢} \geq -٥$ وتحقق من صحة الحل. (الدرس ٤-٢)

الحل:

$\frac{ص}{٢} \geq -٥$ المتباينة الأصلية

$(٢)(\frac{ص}{٢}) \geq (٢)(-٥)$ اضرب في (٢)

$ص \geq -١٠$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ص \mid ص \geq -١٠\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ص في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها -١٠ ، والعدد الثاني أصغر من -١٠ والعدد الثالث أكبر من -١٠.

عند تعويض -١٠ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$\frac{ص}{٢} \geq -٥$ المتباينة الأصلية

$\frac{-١٠}{٢} \geq -٥$ $ص = -١٠$

$-٥ \geq -٥$ صحيحة اقسم

عند تعويض عدد أصغر من – ١٠ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ص = –٢٠

$\frac{ص}{٢} \geq -٥$ المتباينة الأصلية

$\frac{-٢٠}{٢} \geq -٥$ ص = –٢٠

– ١٠ ≥ –٥ صحيحة اقسم

عند تعويض عدد أكبر من – ١٠ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ص = ٤

$\frac{ص}{٢} \geq -٥$ المتباينة الأصلية

$\frac{٤}{٢} \geq -٥$ ص = ٤

٢ ≥ –٥ ليست صحيحة اقسم

---

٣٤) حل المتباينة: ف – ٩ > ٢ وتحقق من صحة الحل ومثِّله على خط الأعداد. (الدرس ٤-١)

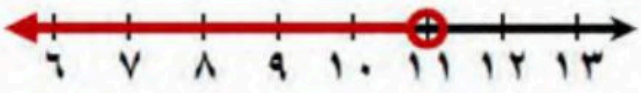
الحل:

ف – ٩ > ٢ المتباينة الأصلية

ف – ٩ + ٩ > ٢ + ٩ أضف ٩ إلى كلا الطرفين

ف > ١١ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ف | ف > ١١}



تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ف في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من ١١، والآخر أكبر من ١١.

عند تعويض عدد أصغر من ١١ بدلاً عن ف في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ف = ١٠:

ف − ٩ > ٢ المتباينة الأصلية

١٠ − ٩ > ٢ ف = ١٠

١ > ٢ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من ١١ بدلاً عن ف في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ف = ١٢:

ف − ٩ > ٢ المتباينة الأصلية

١٢ − ٩ > ٢ ف = ١٢

٣ > ٢ ليست صحيحة بسط

---

٣٥) حل المعادلة : ٢(س − ٣) = ٥س + ١٢ بيانيًّا، وتحقق من صحة الحل جبريًّا. (الدرس ٢-٤)

الحل:

الطريقة ١: الحل بيانياً

أوجد الدالة المرتبطة، وأعد كتابة المعادلة بحيث يكون طرفها الأيسر صفراً.

٢(س − ٣) = ٥س + ١٢ المعادلة الأصلية

٢س − ٦ = ٥س + ١٢ خاصية الوزيع

٢س − ٥س − ٦ = ٥س − ٥س + ١٢ اطرح ٥س من كلا الطرفين

−٣س − ٦ = ١٢ بسط

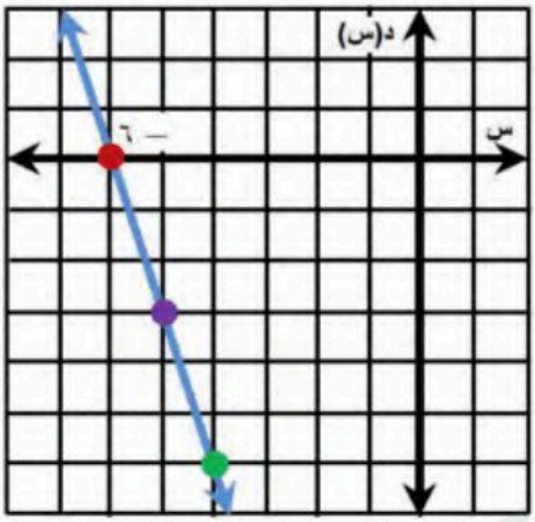
−٣س − ٦ − ١٢ = ١٢ − ١٢ اطرح ١٢ من من كلا الطرفين

−٣س − ١٨ = ٠ بسط

وبذلك تكون الدالة المرتبطة هي: د(س) = −٣س − ١٨

ولتمثيل الدالة بيانياً كوّن جدولاً.

س	د(س) = −٣ س − ١٨	د(س)	(س ، د(س))
−٥	د(−٥) = −٣ (−٥) − ١٨	−٣	(−٥ ، −٣)
−٤	د(−٤) = −٣ (−٤) − ١٨	−٦	(−٤ ، −٦)



الخط المستقيم الذي يمثل الدالة يقطع محور السينات عند − ٦ ، لذا فإن الحل هو س = −٦ .

وللتأكد استعمل طريقة الحل الجبري:

٢(س − ٣) = ٥ س + ١٢	المعادلة الأصلية
٢ س − ٦ = ٥ س + ١٢	خاصية التوزيع
٢ س − ٢ س − ٦ = ٥ س − ٢ س + ١٢	اطرح ٢ س من كلا الطرفين
− ٦ = ٣ س + ١٢	بسط
− ٦ − ١٢ = ٣ س + ١٢ − ١٢	اطرح ١٢ من كلا الطرفين
− ١٨ = ٣ س	بسط
$\frac{-١٨}{٣} = \frac{٣ س}{٣}$	اقسم كلا الطرفين على ٣
− ٦ = س	بسط

الحل هو − ٦ .

إذا كان ق(س) = ٤س − ٣ ، هـ (س) = ٢س^{٢} + ٥، فأوجد كلًّا مما يأتي: (الدرس ٢-٢)

٣٦) ق(−٢)

الحل:

ق(− ٢) = ٤(− ٢) − ٣	س = ١
= −٨ − ٣	اضرب
= −١١	بسط

---

٣٧) هـ (٢) − ٥

الحل:

هـ (٢) − ٥ = ٢(٢)^{٢} + ٥ − ٥	س = ٢
= ٢(٢)^{٢}	اطرح
= ٢(٤)	(٤)^{٢} = ٢ × ٢ = ٤
= ٨	اضرب

---

٣٨) ق(جـ + ٣)

الحل:

ق(جـ + ٣) = ٤(جـ + ٣) − ٣	س = ١
= ٤ جـ + ١٢ − ٣	خاصية التوزيع
= ٤ جـ + ٩	اطرح

استعد للدرس اللاحق

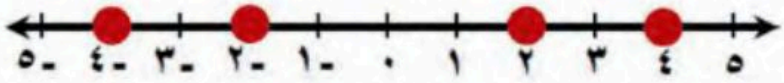
رقم الصفحة في الكتاب ١٤١

مهارة سابقة:

حدِّد على خط الأعداد جميع الأعداد المعطاة في كلٍّ مما يأتي:

٣٩) {−٤، −٢، ٢، ٤}

الحل:



٤٠) {-٣، ٠، ١، ٥}

الحل:



---

٤١) {الأعداد الصحيحة الأصغر من ٣}

الحل:



---

٤٢) {الأعداد الصحيحة الأكبر من أو تساوي -٢}

الحل:



---

٤٣) {الأعداد الصحيحة الأصغر من -١}

الحل:



---

٤٤) {الأعداد الصحيحة الواقعة بين -٤، ٣}

الحل:



الفصل ٤ اختبار منتصف الفصل

الدروس ٤-١ إلى ٤-٣

حل كلًّا من المتباينات الآتية، ثم مثِّل مجموعة حلها بيانيًّا على خط الأعداد. (الدرس ٤-١)

١) س − ٨ > ٤

الحل:

س − ٨ > ٤	المتباينة الأصلية
س − ٨ + ٨ > ٤ + ٨	أضف ٨ إلى كلا الطرفين
س > ١٢	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {س | س > ١٢}



---

٢) م + ٢ ≤ ٦

الحل:

م + ٢ ≤ ٦	المتباينة الأصلية
م + ٢ − ٢ ≤ ٦ − ٢	اطرح ٢ من كلا الطرفين
م ≤ ٤	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {م | م ≤ ٤}



٣) ب - ٤ < -٧

الحل:

ب - ٤ < -٧	المتباينة الأصلية
ب - ٤ + ٤ < -٧ + ٤	أضف ٤ إلى كلا الطرفين
ب < -٣	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ب | ب < -٣}



---

٤) ١٢ ≥ ق - ٩

الحل:

١٢ ≥ ق - ٩	المتباينة الأصلية
١٢ + ٩ ≥ ق - ٩ + ٩	أضف ٩ إلى كلا الطرفين
٢١ ≥ ق	بسط

بما أن ٢١ ≥ ق هي نفسها ق ≤ ٢١، فإن مجموعة الحل هي: {ق | ق ≤ ٢١}



---

٥) **مدينة الألعاب:** مع حمزة ٦٠ ريالًا، دفع منها ١٠ ريالات ثمن تذكرة دخول مدينة الألعاب.

أ) اكتب متباينة تبين المبلغ (س) الذي يمكن لحمزة إنفاقه داخل مدينة الألعاب، وحلها.

الحل:

س + ١٠ ≥ ٦٠	المتباينة الأصلية
س + ١٠ - ١٠ ≥ ٦٠ - ١٠	اطرح ١٠ من كلا الطرفين
س ≥ ٥٠	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{س \mid س \geq ٥٠\}$

إذن يمكن لحمزة أن ينفق ٥٠ ريال على الأكثر بعد دفع ثمن تذكرة الدخول.

ب) إذا أنفق حمزة ٢٠ ريالًا ثمن وجبة الغداء، فاكتب متباينة تبين المبلغ الذي يمكن لحمزة إنفاقه، بعد دفع ثمن تذكرة الدخول وثمن وجبة الغداء. وحلها.

الحل:

$س + ١٠ + ٢٠ \geq ٦٠$	المتباينة الأصلية
$س + ٣٠ \geq ٦٠$	بسط
$س + ٣٠ - ٣٠ \geq ٦٠ - ٣٠$	اطرح ٣٠ من كلا الطرفين
$س \geq ٣٠$	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{س \mid س \geq ٣٠\}$

إذن يمكن لحمزة أن ينفق ٣٠ ريال على الأكثر بعد دفع ثمن تذكرة الدخول وثمن وجبة الغداء.

عرِّف كل متغير فيما يأتي، ثم اكتب المتباينة، وحلها: (الدرس ٤-٢)

٦) ناتج جمع عدد وَ -٢ لا يزيد على ٦ .

الحل:

افترض أن ن = العدد

$ن + (-٢) < ٦$	المتباينة الأصلية
$ن - ٢ < ٦$	بسط
$ن - ٢ + ٢ < ٦ + ٢$	أضف ٢ إلى كلا الطرفين
$ن < ٨$	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن < ٨\}$

٧) ناتج طرح ٨ من عدد ما أكبر من −١ .

الحل:

افترض أن ن = العدد

ن − ٨ > −١	المتباينة الأصلية
ن − ٨ + ٨ > −١ + ٨	أضف ٨ إلى كلا الطرفين
ن > ٧	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ن | ن > ٧}

---

٨) العدد ٣ مضافًا إلى مثلي عدد أصغر من ذلك العدد.

الحل:

افترض أن ن = العدد

٢ن + ٣ > ن	المتباينة الأصلية
٢ن − ن + ٣ > ن − ن	اطرح (ن) من كلا الطرفين
ن + ٣ > ٠	بسط
ن + ٣ − ٣ > ٠ − ٣	اطرح ٣ من كلا الطرفين
ن > −٣	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ن | ن > −٣}

---

٩) **اختيار من متعدد:** وفّرت عزيزة ٥٢ ريالًا، لشراء كتاب يزيد ثمنه على ٩٠ ريالًا، ما المبلغ الإضافي الذي يجب أن توفره عزيزة لشراء الكتاب؟ (الدرس ٤-١)

أ) ٣٨ ريالًا.

ب) أكثر من ٣٨ ريالًا.

جـ) ليس أكثر من ٣٨ ريالًا.

د) ٣٨ ريالًا على الأكثر.

الحل: الإجابة الصحيحة **ب**

شرح الحل:

افترض أن ن = المبلغ الإضافي الذي يجب أن توفره عزيزة لشراء الكتاب.

٥٢ + ن > ٩٠	المتباينة الأصلية
٥٢ − ٥٢ + ن > ٩٠ − ٥٢	اطرح ٥٢ من كلا الطرفين
ن > ٣٨	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن > ٣٨\}$

إذن المبلغ الإضافي الذي يجب أن توفره عزيزة لشراء الكتاب أكثر من٣٨ ريالاً.

حل كلًّا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل: (الدرس ٤ - ٢)

١٠) $\frac{١}{٣}$ ص ≤ ٥

الحل:

$\frac{١}{٣}$ ص ≤ ٥	المتباينة الأصلية
(٣)($\frac{١}{٣}$ص) ≤ (٣)(٥)	اضرب في (٣)
ص ≤ ١٥	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ص \mid ص ≤ ١٥\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ص في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها ١٥ ، والعدد الثاني أكبر من ١٥ والعدد الثالث أصغر من ١٥.

عند تعويض ١٥ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$\frac{١}{٣}$ ص ≤ ٥	المتباينة الأصلية
$\frac{١}{٣}$ (١٥) ≤ ٥	ص = ١٥
٥ ≤ ٥ صحيحة	اضرب

عند تعويض عدد أكبر من ١٥ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ص = ٢١

$\frac{١}{٣}$ ص ≤ ٥ المتباينة الأصلية

$\frac{١}{٣}$ (٢١) ≤ ٥ ص = ٢١

٧ ≤ ٥ صحيحة اضرب

عند تعويض عدد أصغر من ١٥ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ص = ١٢

$\frac{١}{٣}$ ص ≤ ٥ المتباينة الأصلية

$\frac{١}{٣}$ (١٢) ≤ ٥ ص = ١٢

٤ ≤ ٥ ليست صحيحة اضرب

---

١١) $\frac{جـ}{٥}$ > ٤

الحل:

$\frac{جـ}{٥}$ > ٤ المتباينة الأصلية

(٥) (٤) < (٥)($\frac{جـ}{٥}$) اضرب في (٥)

٢٠ < جـ بسط

بما أن ٢٠ < جـ هي نفسها جـ > ٢٠، فإن مجموعة الحل هي: {جـ | جـ > ٢٠}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن جـ في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من ٢٠ ، والآخر أصغر من ٢٠.

عند تعويض عدد أكبر من ٢٠ بدلاً عن جـ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت جـ = ٣٠:

$\frac{جـ}{٥} > ٤$ المتباينة الأصلية

$\frac{٣٠}{٥} > ٤$ جـ = ٣٠

٤ > ٦ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من ٢٠ بدلاً عن جـ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت جـ = ١٠:

$\frac{جـ}{٥} > ٤$ المتباينة الأصلية

$\frac{١٠}{٥} > ٤$ جـ = ١٠

٤ > ٢ ليست صحيحة بسط

---

١٢) $-٨س > ٢٤$

الحل:

$-٨س > ٢٤$ المتباينة الأصلية

$\frac{-٨س}{-٨} < \frac{٢٤}{-٨}$ اقسم كلا الطرفين على (−٨) ، و غير اتجاه إشارة المتباينة

س < −٣ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {س | س < −٣}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن س في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من − ٣، والآخر أكبر من − ٣.

عند تعويض عدد أصغر من − ٣ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت س = −٤:

$-٨س > ٢٤$ المتباينة الأصلية

$-٨(-٤) > ٢٤$ س = −٤

٣٢ > ٢٤ صحيحة اضرب

عند تعويض عدد أكبر من – ٣ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت س = –٢:

– ٨ س > ٢٤ المتباينة الأصلية

– ٨ (–٢) > ٢٤ س = –٢

١٦ > ٢٤ ليست صحيحة اضرب

---

١٣) ٢م ≥ –١٠

الحل:

٢ م ≥ –١٠ المتباينة الأصلية

$\frac{٢}{٢}$ م ≥ $\frac{-١٠}{٢}$ اقسم كلا الطرفين على ٢

م ≥ –٥ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {م | م ≥ –٥}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن م في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها – ٥ ، والعدد الثاني أصغر من – ٥ والعدد الثالث أكبر من – ٥.

عند تعويض – ٥ بدلاً عن م في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

٢ م ≥ –١٠ المتباينة الأصلية

٢ (–٥) ≥ –١٠ م = –٥

– ١٠ ≥ –١٠ صحيحة اضرب

عند تعويض عدد أصغر من – ٥ بدلاً عن م في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت م = –٦:

٢ م ≥ –١٠ المتباينة الأصلية

٢ (–٦) ≥ –١٠ م = –٦

– ١٢ ≥ –١٠ صحيحة اضرب

عند تعويض عدد أكبر من – ٥ بدلاً عن م في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت م = –٤:

٢ م ≥ –١٠ المتباينة الأصلية

٢ (–٤) ≥ –١٠ م = –٤

– ٨ ≥ –١٠ ليست صحيحة اضرب

---

١٤) $\frac{س}{٢} < \frac{٥}{٨}$

الحل:

$\frac{س}{٢} < \frac{٥}{٨}$ المتباينة الأصلية

$(٢)(\frac{س}{٢}) < (٢)(\frac{٥}{٨})$ اضرب في (٢)

$س < \frac{٥}{٤}$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{س \mid س < \frac{٥}{٤}\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ص في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من $\frac{٥}{٤}$ ، والآخر أكبر من $\frac{٥}{٤}$.

عند تعويض عدد أصغر من $\frac{٥}{٤}$ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ص = صفر:

$\frac{س}{٢} < \frac{٥}{٨}$ المتباينة الأصلية

$\frac{٠}{٢} < \frac{٥}{٨}$ ص = ٠

$٠ < \frac{٥}{٨}$ صحيحة اقسم

عند تعويض عدد أكبر من $\frac{٥}{٤}$ بدلاً عن ص في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ص = ٢:

$\frac{س}{٢} > \frac{٥}{٨}$ المتباينة الأصلية

$\frac{٢}{٢} > \frac{٥}{٨}$ ص = ٢

$١ > \frac{٥}{٨}$ ليست صحيحة اقسم

---

١٥) $-٩ر \leq -٤٥$

الحل:

$-٩ر \leq -٤٥$ المتباينة الأصلية

$\frac{-٩}{-٩}ر \geq \frac{-٤٥}{-٩}$ اقسم كلا الطرفين على (−٩) ، و غير اتجاه إشارة المتباينة

$ر \geq ٥$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ر : ر \geq ٥\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ر في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها ٥ ، والعدد الثاني أصغر من ٥ والعدد الثالث أكبر من ٥.

عند تعويض ٥ بدلاً عن ر في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$-٩ر \leq -٤٥$ المتباينة الأصلية

$-٩(٥) \leq -٤٥$ ر = ٥

$-٤٥ \leq -٤٥$ صحيحة اضرب

عند تعويض عدد أصغر من ٥ بدلاً عن ر في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ر = ١:

$-٩ر \leq -٤٥$ المتباينة الأصلية

$-٩(١) \leq -٤٥$ ر = ١

$-٩ \leq -٤٥$ صحيحة اضرب

عند تعويض عدد أكبر من ٥ بدلاً عن ر في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ر = ٦:

$-٩ر \geq -٤٥$ المتباينة الأصلية

$-٩(٦) \geq -٤٥$ $ر = ٦$

$-٥٤ \geq -٤٥$ ليست صحيحة اضرب

---

١٦) $\frac{و}{٦} > -٣$

الحل:

$\frac{و}{٦} > -٣$ المتباينة الأصلية

$(٦)(\frac{و}{٦}) > (٦)(-٣)$ اضرب في (٦)

$و > -١٨$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{و \mid و > -١٨\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن و في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من – ١٨، والآخر أصغر من – ١٨.

عند تعويض عدد أكبر من – ١٨ بدلاً عن و في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت و = –١٢:

$\frac{و}{٦} > -٣$ المتباينة الأصلية

$\frac{-١٢}{٦} > -٣$ $و = -١٢$

$-٢ > -٣$ صحيحة اقسم

عند تعويض عدد أصغر من – ١٨ بدلاً عن و في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت و = –٣٦:

$\frac{و}{٦} > -٣$ المتباينة الأصلية

$\frac{-٣٦}{٦} > -٣$ و $= -٣٦$

$-٦ > -٣$ ليست صحيحة اقسم

---

١٧) $\frac{ف}{٧} > -٢$

الحل:

$\frac{ف}{٧} > -٢$ المتباينة الأصلية

$(٧)(\frac{ف}{٧}) > (٧)(-٢)$ اضرب في (٧)

$ف > -١٤$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ف \mid ف > -١٤\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ف في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من -١٤، والآخر أكبر من -١٤.

عند تعويض عدد أصغر من -١٤ بدلاً عن ف في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت $ف = -٢١$:

$\frac{ف}{٧} > -٢$ المتباينة الأصلية

$\frac{-٢١}{٧} > -٢$ $ف = -٢١$

$-٣ > -٢$ صحيحة اقسم

عند تعويض عدد أكبر من -١٤ بدلاً عن ف في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت $ف = -٧$:

$\frac{ف}{٧} > -٢$ المتباينة الأصلية

$\frac{-٧}{٧} > -٢$ $ف = -٧$

$-١ > -٢$ ليست صحيحة اقسم

حل كلًّا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل: (الدرس ٤-٣)

١٨) ٤أ − ٢ > ١٤

الحل:

٤أ − ٢ > ١٤	المتباينة الأصلية
٤أ − ٢ + ٢ > ١٤ + ٢	أضف ٢ إلى كلا الطرفين
٤أ > ١٦	بسط
$\frac{٤أ}{٤} > \frac{١٦}{٤}$	اقسم على (٤)
أ > ٤	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{أ \mid أ > ٤\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن أ في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من ٤، والآخر أصغر من ٤.

عند تعويض عدد أكبر من ٤ بدلاً عن أ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت أ = ٥:

٤أ − ٢ > ١٤	المتباينة الأصلية
٤(٥) − ٢ > ١٤	أ = ٥
٢٠ − ٢ > ١٤	اضرب
١٨ > ١٤ صحيحة	اطرح

عند تعويض عدد أصغر من ٤ بدلاً عن أ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت أ = ٣:

٤أ − ٢ > ١٤	المتباينة الأصلية
٤(٣) − ٢ > ١٤	أ = ٣
١٢ − ٢ > ١٤	اضرب
١٠ > ١٤ ليست صحيحة	اطرح

١٩) $٢س + ١١ \geq ٥س - ١٠$

الحل:

$٢س + ١١ \geq ٥س - ١٠$	المتباينة الأصلية
$٢س - ٢س + ١١ \geq ٥س - ٢س - ١٠$	اطرح (٢ س) من كلا الطرفين
$١١ \geq ٣س - ١٠$	بسط
$١١ + ١٠ \geq ٣س - ١٠ + ١٠$	أضف ١٠ إلى كلا الطرفين
$٢١ \geq ٣س$	بسط
$\frac{٢١}{٣} \geq \frac{٣س}{٣}$	اقسم على (٣)
$٧ \geq س$	بسط

بما أن $٧ \geq س$ هي نفسها $س \leq ٧$، فإن مجموعة الحل هي: $\{س \mid س \leq ٧\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن س في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها ٧ ، والعدد الثاني أكبر من ٧ والعدد الثالث أصغر من ٧.

عند تعويض ٧ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$٢س + ١١ \geq ٥س - ١٠$	المتباينة الأصلية
$٢(٧) + ١١ \geq ٥(٧) - ١٠$	$س = ٧$
$١٤ + ١١ \geq ٣٥ - ١٠$	اضرب
$٢٥ \geq ٢٥$ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أكبر من ٧ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت $س = ١٠$:

$٢س + ١١ \geq ٥س - ١٠$	المتباينة الأصلية
$٢(١٠) + ١١ \geq ٥(١٠) - ١٠$	$س = ١٠$
$٢٠ + ١١ \geq ٥٠ - ١٠$	اضرب
$٣١ \geq ٤٠$ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أصغر من ٧ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت س = ٥:

٢ س + ١١ ≥ ٥ س − ١٠	المتباينة الأصلية
٢ (٥) + ١١ ≥ ٥ (٥) − ١٠	س = ٥
١٠ + ١١ ≥ ٢٥ − ١٠	اضرب
٢١ ≥ ١٥ ليست صحيحة	بسط

---

٢٠) −ب + ٤ < −٩

الحل:

−ب + ٤ < −٩	المتباينة الأصلية
−ب + ٤ − ٤ < −٩ − ٤	اطرح ٤ من كلا الطرفين
−ب < −١٣	بسط
$\frac{-ب}{-١} > \frac{-١٣}{-١}$	اقسم على (− ١)، و غير اتجاه إشارة المتباينة
ب > ١٣	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ب | ب > ١٣}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ب في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من ١٣، والآخر أصغر من ١٣.

عند تعويض عدد أكبر من ١٣ بدلاً عن ب في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ب = ٢٠:

−ب + ٤ < −٩	المتباينة الأصلية
− (٢٠) + ٤ < −٩	ب = ٢٠
− ١٦ < −٩ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أصغر من ١٣ بدلاً عن ب في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ب = ١٠:

$-ب + ٤ < -٩$ المتباينة الأصلية

$-(١٠) + ٤ < -٩$ $ب = ١٠$

$-٦ < -٩$ ليست صحيحة بسط

---

٢١) $\frac{د}{٤} + ١ \leq -٣$

الحل:

$\frac{د}{٤} + ١ \leq -٣$ المتباينة الأصلية

$\frac{د}{٤} + ١ - ١ \leq -٣ - ١$ اطرح ١ من كلا الطرفين

$\frac{د}{٤} \leq -٤$ بسط

$(٤)(\frac{د}{٤}) \leq (-٤)(٤)$ اضرب كلا الطرفين في (٤)

$د \leq -١٦$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{د \mid د \leq -١٦\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن د في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها -١٦ ، والعدد الثاني أكبر من -١٦ والعدد الثالث أصغر من -١٦.

عند تعويض -١٦ بدلاً عن د في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$\frac{د}{٤} + ١ \leq -٣$ المتباينة الأصلية

$\frac{-١٦}{٤} + ١ \leq -٣$ $د = -١٦$

$-٤ + ١ \leq -٣$ اقسم

$-٣ \leq -٣$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من -١٦ بدلاً عن د في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت $د = -١٢$:

$\frac{د}{٤} + ١ \leq -٣$ المتباينة الأصلية

$\frac{-١٢}{٤} + ١ \leq -٣$ $د = -١٢$

$-٣ + ١ \leq -٣$ اقسم

$-٢ \leq -٣$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من -١٦ بدلاً عن د في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت $د = -٢٠$:

$\frac{د}{٤} + ١ \leq -٣$ المتباينة الأصلية

$\frac{-٢٠}{٤} + ١ \leq -٣$ $د = -٢٠$

$-٥ + ١ \leq -٣$ اقسم

$-٤ \leq -٣$ ليست صحيحة بسط

---

٢٢) $-٢(٤ب + ١) > -٣ب + ٨$

الحل:

$-٢(٤ب + ١) > -٣ب + ٨$ المتباينة الأصلية

$-٨ب - ٢ > -٣ب + ٨$ خاصية التوزيع

$-٨ب + ٣ب - ٢ > -٣ب + ٣ب + ٨$ أضف $(٣ب)$ إلى كلا الطرفين

$-٥ب - ٢ > ٨$ بسط

$-٥ب - ٢ + ٢ > ٨ + ٢$ أضف ٢ إلى كلا الطرفين

$-٥ب > ١٠$ بسط

$\frac{-٥ب}{-٥} < \frac{١٠}{-٥}$ اقسم على (-٥)، و غير اتجاه إشارة المتباينة

$ب < -٢$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ب \mid ب < -٢\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ب في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من −٢، والآخر أصغر من −٢.

عند تعويض عدد أكبر من −٢ بدلاً عن ب في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ب = ١:

− ٢(٤ ب + ١) > −٣ ب + ٨	المتباينة الأصلية
− ٢(٤ (١) + ١) > −٣ (١) + ٨	ب = ١
− ٢(٤ + ١) > −٣ + ٨	اضرب
− ٢(٥) > −٣ + ٨	احسب ما داخل القوسين
− ١٠ > ٥ صحيحة	بسط

عند تعويض عدد أصغر من −٢ بدلاً عن ب في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ب = −٤:

− ٢(٤ ب + ١) > −٣ ب + ٨	المتباينة الأصلية
− ٢(٤ (−٤) + ١) > −٣ (−٤) + ٨	ب = −٤
− ٢(−١٦ + ١) > ١٢ + ٨	اضرب
− ٢(−١٥) > ١٢ + ٨	احسب ما داخل القوسين
٣٠ > ٢٠ ليست صحيحة	بسط

عرِّف المتغير، واكتب المتباينة وحلها، ثم تحقق من صحة الحل. (الدرس ٤-٣)

٢٣) ثلاثة أمثال عدد مضافًا إليه ٨ لا يزيد على العدد مطروحًا منه ٤

الحل:

افترض أن ن = العدد

٣ ن + ٨ ≥ ن − ٤	المتباينة الأصلية
٣ ن − ن + ٨ ≥ ن − ن − ٤	اطرح ن من كلا الطرفين
٢ ن + ٨ ≥ −٤	بسط
٢ ن + ٨ − ٨ ≥ −٤ − ٨	اطرح ٨ من كلا الطرفين

$٢ن \geq -١٢$ بسط

$\frac{٢ن}{٢} \geq \frac{-١٢}{٢}$ اقسم كلا الطرفين على ٢

$ن \geq -٦$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن \geq -٦\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ن في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها -٦ ، والعدد الثاني أصغر من -٦ والعدد الثالث أكبر من -٦.

عند تعويض -٦ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$٣ن + ٨ \geq ن - ٤$ المتباينة الأصلية

$٣(-٦) + ٨ \geq -٦ - ٤$ $ن = -٦$

$-١٨ + ٨ \geq -٦ - ٤$ اضرب

$-١٠ \geq -١٠$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من -٦ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت $س = -٨$:

$٣ن + ٨ \geq ن - ٤$ المتباينة الأصلية

$٣(-٨) + ٨ \geq -٨ - ٤$ $ن = -٨$

$-٢٤ + ٨ \geq -٨ - ٤$ اضرب

$-١٦ \geq -١٢$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من -٦ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت $س = -٤$:

$٣ن + ٨ \geq ن - ٤$ المتباينة الأصلية

$٣(-٤) + ٨ \geq -٤ - ٤$ $ن = -٤$

$-١٢ + ٨ \geq -٤ - ٤$ اضرب

$-٤ \geq -٨$ ليست صحيحة بسط

استكشاف
معمل الجبر

٤-٤ قراءة العبارات المركبة

تمارين:

حدِّد ما إذا كانت كل من العبارات المركبة الآتية صحيحة أم لا، وفسِّر إجابتك:

١) العدد ٥ أولي أو العدد ٢ فردي.

الحل:

صحيحة، لأن العدد ٥ أولي، فإحدى العبارتين صحيحة، لذا فالعبارة المركبة صحيحة.

---

٢) للمثلث ثلاثة أضلاع وثلاث زوايا.

الحل:

صحيحة، لأن كلا جزئي العبارة المركبة صحيح، لذا فالعبارة المركبة صحيحة.

---

٣) $١١ < ٥$ أو $٩ > ٧$

الحل:

خطأ، لأن كلا العبارتين خطأ، لذا فالعبارة المركبة خطأ.

---

٤) $-٢ < ٠$ و $٣ > ٧$

الحل:

خطأ، لأن (-٢) ليس أكبر (٠)، فإحدى العبارتين خطأ، لذا فالعبارة المركبة خطأ.

---

٥) $٨ \neq ٨$ أو $-٢ > -٥$

الحل:

صحيحة، لأن (-٢) أكبر (-٥)، فإحدى العبارتين صحيحة، لذا فالعبارة المركبة صحيحة.

---

٦) $٥ > ١٠$ و $٤ > -٢$

الحل:

خطأ، لأن (٥) ليس أكبر (١٠)، فإحدى العبارتين خطأ، لذا فالعبارة المركبة خطأ.

تحقق من فهمك

١) حل المتباينة ٦ ≥ ر+٧ < ١٠، ومثّل مجموعة الحل بيانيًا.

الحل:

اكتب أولاً هذه المتباينة في صورة متباينتين باستعمال (و)، ثم حل كلاً من المتباينتين.

٦ ≥ ر + ٧	و	ر + ٧ < ١٠	اكتب المتباينتين
٦ − ٧ ≥ ر + ٧ − ٧		ر + ٧ − ٧ < ١٠ − ٧	اطرح ٧ من كلا الطرفين
− ١ ≥ ر		ر < ٣	بسط

مجموعة الحل هي $\{ر \mid -١ \geq ر < ٣\}$

تمثيل − ١ ≥ ر أو ر ≤ −١



تمثيل ر < ٣



تحديد تقاطع التمثيلين



تحقق من فهمك

٢) **صناعة:** تنتج شركة جهازًا لا يقل طوله عن ١١,٢ سم، ولا يزيد على ١١,٤ سم. اكتب متباينة مركبة تصف الأطوال الممكنة لهذا الجهاز، ومثّلها بيانيًا.

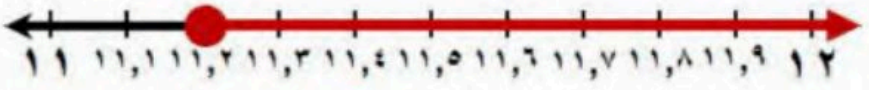
الحل:

افترض أن س تمثل طول الجهاز.

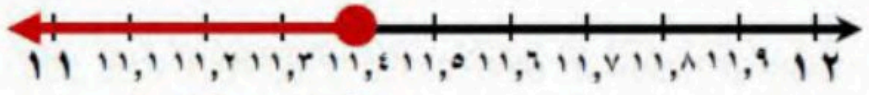
طول الجهاز	لا يقل عن	١١,٢	و	طول الجهاز	لا يزيد عن	١١,٤
س	≤	١١,٢	و	س	≤	١١,٤

مجموعة الحل هي $\{س \mid ١١,٢ \leq س \leq ١١,٤\}$

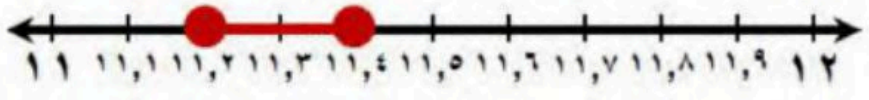
تمثيل ١١,٢ ≤ س أو س ≥ ١١,٢



تمثيل س ≤ ١١,٤



تحديد تقاطع التمثيلين



تحقق من فهمك

حل كلًّا من المتباينتين المركّبتين الآتيتين، ومثّل مجموعة الحل بيانيًّا:

٣أ) أ + ١ > ٤ أو أ − ١ ≤ ٣

الحل:

أ + ١ > ٤ أو أ − ١ ≤ ٣

أ + ١ − ١ > ٤ − ١ أ − ١ + ١ ≤ ٣ + ١

أ > ٣ أ ≤ ٤

مجموعة الحل هي {أ | أ > ٣ أو أ ≤ ٤}

تمثيل أ > ٣



تمثيل أ ≤ ٤



إيجاد الاتحاد



٣ب) س ≥ ٩ أو ٢ + ٤س > ١٠

الحل:

س ≥ ٩ أو ٢ + ٤ س > ١٠

٢ − ٢ + ٤ س > ١٠ − ٢

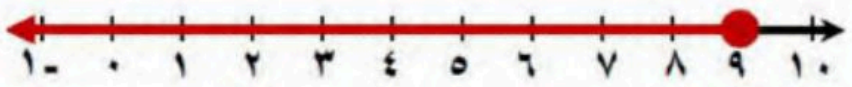
٤ س > ٨

$\frac{٤\ س}{٤} > \frac{٨}{٤}$

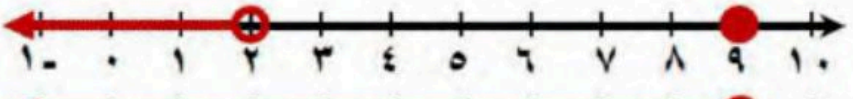
س > ٢

التمثيل البياني للمتباينة س ≥ ٩ يحتوي جميع نقاط التمثيل البياني للمتباينة س > ٢. لذا يكون الاتحاد هو التمثيل البياني للمتباينة س ≥ ٩، وتكون مجموعة الحل {س | س ≥ ٩}

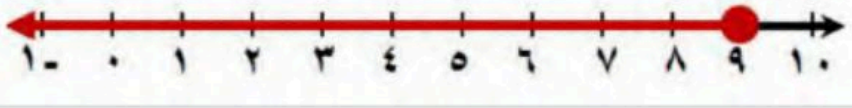
تمثيل س ≥ ٩



تمثيل س > ٢



إيجاد الاتحاد



المثالان ١ ، ٣ حل كلاً من المتباينات المركبة الآتية، ومثّل مجموعة الحل بيانيًا:

١) $٤ \geq ف - ٨$ وَ $ف - ١٤ \geq ٢$

الحل:

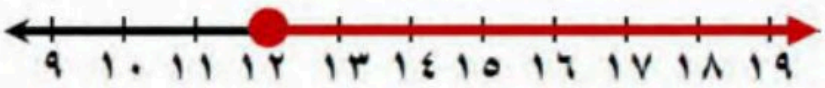
$٤ \geq ف - ٨$ و $ف - ١٤ \geq ٢$

$٤ + ٨ \geq ف - ٨ + ٨$ $ف - ١٤ + ١٤ \geq ٢ + ١٤$

$١٢ \geq ف$ $ف \geq ١٦$

مجموعة الحل هي $\{ف \mid ١٢ \geq ف \geq ١٦\}$

تمثيل $١٢ \geq ف$



تمثيل $ف \geq ١٦$



تحديد تقاطع التمثيلين



---

٢) $ر + ٦ < -٨$ أو $ر - ٣ > -١٠$

الحل:

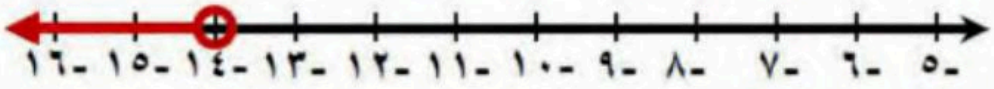
$ر + ٦ < -٨$ أو $ر - ٣ > -١٠$

$ر + ٦ - ٦ < -٨ - ٦$ $ر - ٣ + ٣ > -١٠ + ٣$

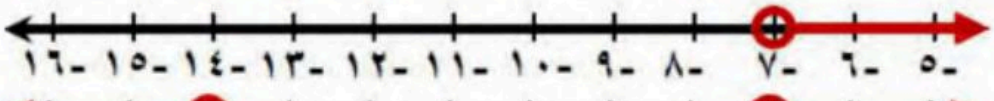
$ر < -١٤$ $ر > -٧$

مجموعة الحل هي $\{ر \mid ر < -١٤$ أو $ر > -٧\}$

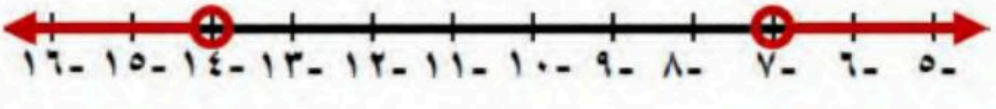
تمثيل $ر < -١٤$



تمثيل $ر > -٧$



إيجاد الاتحاد



٣) ٤أ + ٧ ≤ ٣١ أو أ > ٥

الحل:

٤أ + ٧ ≤ ٣١ أو أ > ٥

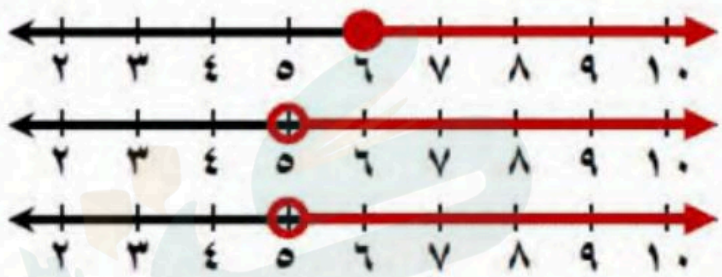
٤أ + ٧ − ٧ ≤ ٣١ − ٧

٤أ ≤ ٢٤

$\frac{٤أ}{٤} \leq \frac{٢٤}{٤}$

أ ≤ ٦

التمثيل البياني للمتباينة أ > ٥ يحتوي جميع نقاط التمثيل البياني للمتباينة أ ≤ ٦. لذا يكون الاتحاد هو التمثيل البياني للمتباينة أ > ٥، وتكون مجموعة الحل {أ | أ > ٥}



---

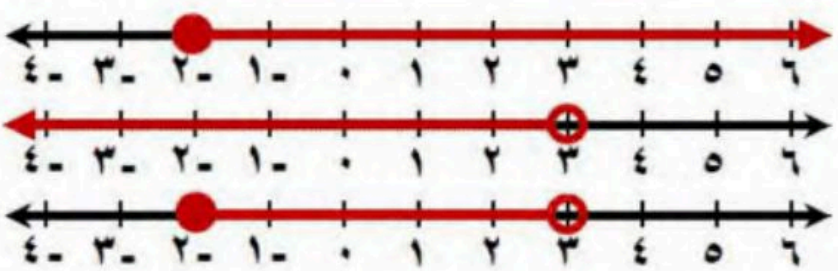
٤) ٢ ≤ ق + ٤ < ٧

الحل:

اكتب أولاً هذه المتباينة في صورة متباينتين باستعمال (و)، ثم حل كلاً من المتباينتين.

اكتب المتباينتين	ق + ٤ < ٧ و	٢ ≤ ق + ٤
اطرح ٤ من كلا الطرفين	ق + ٤ − ٤ < ٧ − ٤	٢ − ٤ ≤ ق + ٤ − ٤
بسط	ق < ٣	− ٢ ≤ ق

مجموعة الحل هي {ق | − ٢ ≤ ق < ٣}



مثال ٢

٥) **دراجات:** ينصح صانعو الدراجات الجبلية ألا يقل ضغط الهواء في الإطارات عن ١٦ كجم للبوصة المربعة الواحدة ولا يزيد على ٣٦ كجم.
فإذا كان ضغط الهواء في إطارات دراجة ١١ كجم للبوصة المربعة الواحدة، فما مدى الضغط الذي ينصح بإضافته إلى الإطارات؟

الحل:

افترض أن س = مدى الضغط الذي ينصح بإضافته إلى الإطارات إذا كان ضغط الهواء في إطارات دراجة ١١ كجم للبوصة المربعة الواحدة.

$١٦ \leq س + ١١ \leq ٣٦$	المتباينة الأصلية
$١٦ - ١١ \leq س + ١١ - ١١ \leq ٣٦ - ١١$	اطرح ١١ من كلا الطرفين
$٥ \leq س \leq ٢٥$	بسط

تدرب وحل المسائل

رقم الصفحة في الكتاب ١٤٥

المثالان ١، ٣ حل كلاً من المتباينات المركبة الآتية، ثم مثّل مجموعة الحل بيانيًا:

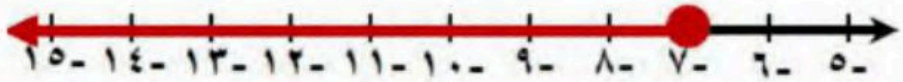
٦) $ن + ٢ \geq -٥$ وَ $ن + ٦ \leq -٦$

الحل:

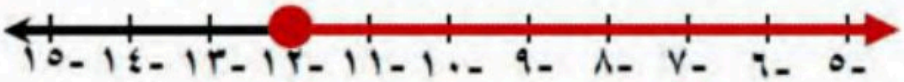
$ن + ٢ \geq -٥$	و	$ن + ٦ \leq -٦$
$ن + ٢ - ٢ \geq -٥ - ٢$		$ن + ٦ - ٦ \leq -٦ - ٦$
$ن \geq -٧$		$ن \leq -١٢$

مجموعة الحل هي $\{ن \mid -١٢ \leq ن \geq -٧\}$

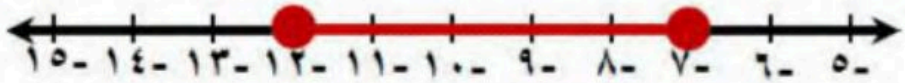
تمثيل $-٧ \geq ن$



تمثيل $ن \leq -١٢$



تحديد تقاطع التمثيلين



٧) ص − ١ ≤ ٧ أو ص + ٣ < −١

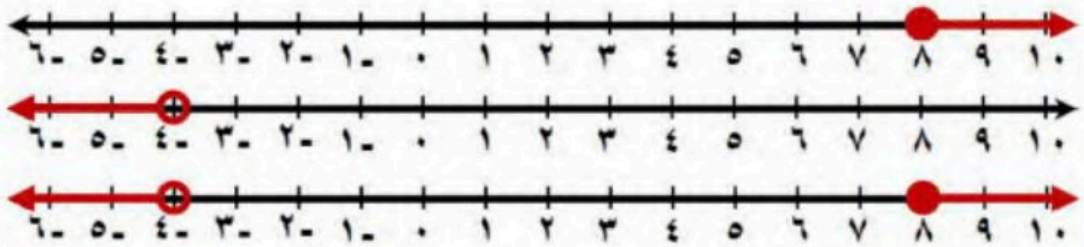
الحل:

ص − ١ ≤ ٧ أو ص + ٣ < −١

ص − ١ + ١ ≤ ٧ + ١ ص + ٣ − ٣ < −١ − ٣

ص ≤ ٨ ص < −٤

مجموعة الحل هي {ص | ص ≤ ٨ أو ص < −٤}



---

٨) −٥ < ٣ب + ٧ ≤ ٢٢

الحل:

اكتب أولاً هذه المتباينة في صورة متباينتين باستعمال (و)، ثم حل كلاً من المتباينتين.

اكتب المتباينتين: −٥ < ٣ب + ٧ و ٣ب + ٧ ≤ ٢٢

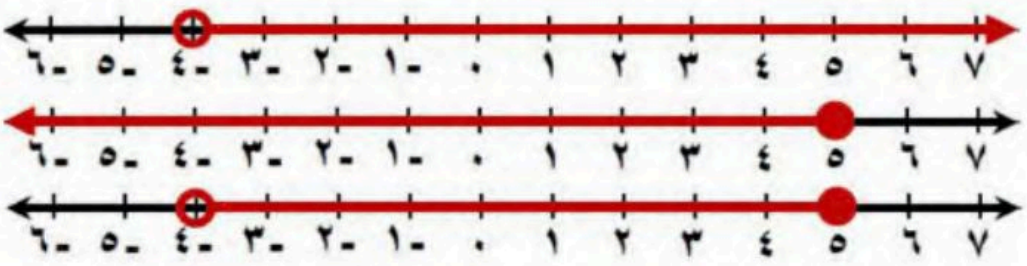
اطرح ٧ من كلا الطرفين: −٥ − ٧ < ٣ب + ٧ − ٧ ٣ب + ٧ − ٧ ≤ ٢٢ − ٧

بسط: −١٢ < ٣ب ٣ب ≤ ١٥

اقسم كلا الطرفين على ٣: $\frac{-12}{3} < \frac{3ب}{3}$ $\frac{3ب}{3} \leq \frac{15}{3}$

بسط: −٤ < ب ب ≤ ٥

مجموعة الحل هي {ب | −٤ < ب ≤ ٥}



٩) $-٣ \geq ٧م + ٤ > ١٨$

الحل:

اكتب أولاً هذه المتباينة في صورة متباينتين باستعمال (و)، ثم حل كلاً من المتباينتين.

اكتب المتباينتين	$٧م + ٤ > ١٨$	و	$-٣ \geq ٧م + ٤$
اطرح ٤ من كلا الطرفين	$٧م + ٤ - ٤ > ١٨ - ٤$		$-٣ - ٤ \geq ٧م + ٤ - ٤$
بسط	$٧م > ١٤$		$-٧ \geq ٧م$
اقسم كلا الطرفين على ٧	$\frac{٧م}{٧} > \frac{١٤}{٧}$		$\frac{-٧}{٧} \geq \frac{٧م}{٧}$
بسط	$م > ٢$		$-١ \geq م$

مجموعة الحل هي $\{م \mid -١ \geq م > ٢\}$

تمثيل $-١ \geq م$



تمثيل $م > ٢$



تحديد تقاطع التمثيلين

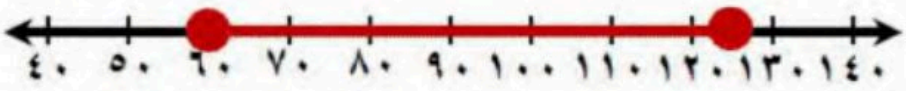


مثال ٢ ١٠) **سرعة:** تبين اللوحتان المجاورتان أقصى سرعة وأدنى سرعة على طريق. عبّر عن ذلك بمتباينة، ومثّلها بيانيًا.



الحل:

افترض أن س تمثل السرعة: $٦٠ \geq س \geq ١٢٥$



١١) **نظرية الأعداد:** أوجد جميع المجموعات التي يتكون كل منها من عددين صحيحين فرديين موجبين متتاليين مجموعهما على الأقل ٨ ويقل عن ٢٤.

الحل:

(٣، ٥) ، (٥، ٧) ، (٧، ٩) ، (٩، ١١)

يمكن التعبير عن ذلك بالمتباينة التالية:

افترض س = مجموع العددين الفرديين الصحيحين الموجبين المتتاليين، فيكون: ٨ ≤ س < ٢٤

اكتب متباينة مركّبة تعبر عن كل تمثيل بياني فيما يأتي:

١٢)



الحل: −١ ≤ س ≤ ٤

---

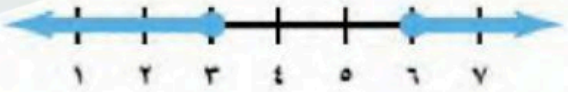
١٣)



الحل: س < −٤ أو س > −٣

---

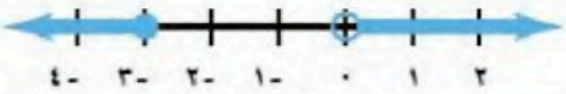
١٤)



الحل: س ≥ ٣ أو س ≤ ٦

---

١٥)



الحل: س ≥ −٣ أو س > ٠

حل كلًّا من المتباينتين المركبتين الآتيتين، ثم مثّل مجموعة حلها بيانيًّا:

١٦) ٣ب + ٢ < ٥ب − ٦ ≥ ٢ب + ٩

الحل:

اكتب أولاً هذه المتباينة في صورة متباينتين باستعمال (و)، ثم حل كلاً من المتباينتين.

اكتب المتباينتين	$٥ب - ٦ \geq ٢ب + ٩$	و	$٣ب + ٢ < ٥ب - ٦$
اطرح	$٥ب - ٢ب - ٦ \geq ٢ب - ٢ب + ٩$		$٣ب - ٣ب + ٢ < ٥ب - ٣ب - ٦$
بسط	$٣ب - ٦ \geq ٩$		$٢ < ٢ب - ٦$
أضف	$٣ب - ٦ + ٦ \geq ٩ + ٦$		$٢ + ٦ < ٢ب - ٦ + ٦$
بسط	$٣ب \geq ١٥$		$٨ < ٢ب$
اقسم	$\frac{٣ب}{٣} \geq \frac{١٥}{٣}$		$\frac{٨}{٢} < \frac{٢ب}{٢}$
بسط	$ب \geq ٥$		$٤ < ب$

مجموعة الحل هي $\{ب \mid ٤ < ب \geq ٥\}$



---

١٧) $٥ن - ١ < -١٦$ أو $-٣ن - ١ < ٨$

الحل:

	$-٣ن - ١ < ٨$	أو	$٥ن - ١ < -١٦$
	$-٣ن - ١ + ١ < ٨ + ١$		$٥ن - ١ + ١ < -١٦ + ١$
	$-٣ن < ٩$		$٥ن < -١٥$
	$\frac{-٣ن}{-٣} > \frac{٩}{-٣}$		$\frac{٥ن}{٥} < \frac{-١٥}{٥}$
	$ن > -٣$		$ن < -٣$

مجموعة الحل هي $\{ن \mid ن < -٣ \text{ أو } ن > -٣\}$



١٨) **أفاعٍ:** تعيش معظم الأفاعي في المناطق التي تتراوح درجة الحرارة فيها من ٢٤° سيليزية إلى ٣٣° سيليزية. اكتب متباينة تمثل درجات حرارة المناطق التي لا تعيش فيها الأفاعي.

الحل:

تبين هذه المسألة درجات حرارة المناطق التي تعيش فيها الأفاعي، وعلينا أن نجد درجات حرارة المناطق التي لا تعيش فيها الأفاعي.

افترض أن س تمثل درجة الحرارة، فتكون المتباينة التي تمثل درجات حرارة المناطق التي لا تعيش فيها الأفاعي هي: س < ٢٤ أو س > ٣٣

---

١٩) **سلاحف:** نادرًا ما تفقس بيوض السلاحف البحرية في درجة حرارة أقل من ٢٣° أو فوق ٣٣° سيليزية. اكتب متباينة تمثل درجات الحرارة التي يجب أن تحضن فيها البيوض كي تفقس.

الحل:

تبين هذه المسألة درجات الحرارة التي نادراً ما تفقس فيها بيوض السلاحف البحرية، وعلينا أن نجد درجات الحرارة التي يجب أن تحضن فيها البيوض كي تفقس.

افترض أن س تمثل درجة الحرارة، فتكون المتباينة التي تمثل درجات الحرارة التي يجب أن تحضن فيها البيوض كي تفقس هي: ٢٣ ≤ س ≤ ٣٣

---

٢٠) **هندسة:** تنص متباينة المثلث على أن مجموع طولي أي ضلعين في المثلث أكبر من طول الضلع الثالث.

أ) اكتب ثلاث متباينات تعبّر عن العلاقة بين أطوال أضلاع المثلث المجاور، وحلها.

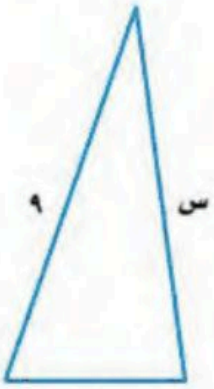
الحل:

المتباينة الأولى: س + ٩ > ٤

س + ٩ > ٤	المتباينة الأصلية
س + ٩ − ٩ > ٤ − ٩	اطرح ٩ من كلا الطرفين
س > −٥	بسط

المتباينة الثانية: س + ٤ > ٩

س + ٤ > ٩	المتباينة الأصلية
س + ٤ − ٤ > ٩ − ٤	اطرح ٤ من كلا الطرفين



س > ٥ بسط

المتباينة الثالثة: ٩ + ٤ > س

٩ + ٤ > س المتباينة الأصلية

١٣ > س اجمع

ب) أعطِ أربعة أطوال ممكنة للضلع الثالث في هذا المثلث.

الحل:

من الأطوال الممكنة: ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩

جـ) اكتب متباينة مركبة تمثل قيم س الممكنة.

الحل:

٥ < س < ١٣

---

٢١) **تمثيلات متعددة:** سوف تكتشف في هذه المسألة: **الخطأ المطلق** للقياس الذي يساوي نصف وحدة القياس، **والخطأ النسبي** وهو نسبة الخطأ المطلق إلى القياس نفسه.

أ) جدوليًا، انقل الجدول الآتي وأكمله:

القياس	الخطأ المطلق	الخطأ النسبي = الخطأ المطلق / القياس
١٤,٣ سم	$\frac{١}{٢}(٠,١) = ٠,٠٥$ سم	$\frac{٠,٠٥ \text{ سم}}{١٤,٣ \text{ سم}} \approx ٠,٠٠٣٥$ أو ٠,٤٪
١,٨٥ سم	$\frac{١}{٢}(٠,٠١) = ٠,٠٠٥$ سم	$\frac{٠,٠٠٥ \text{ سم}}{١,٨٥ \text{ سم}} \approx ٠,٠٠٢٧$ أو ٣٠٪
٦١,٢ سم	$\frac{١}{٢}(٠,١) = ٠,٠٥$ سم	$\frac{٠,٠٥ \text{ سم}}{٦١,٢ \text{ سم}} \approx ٠,٠٠٠٨٢$ أو ٠,٠٨٪
٢٣٧ سم	$\frac{١}{٢}(١) = ٠,٥$ سم	$\frac{٠,٥ \text{ سم}}{٢٣٧ \text{ سم}} \approx ٠,٠٠٢١$ أو ٠,٢٪

ب) تحليليًا: إذا كان طول قطعة مستقيمة ١٢,٨ سم، فاحسب الخطأ المطلق، ثم اكتب مدى الأطوال الممكنة.

الحل:

الخطأ المطلق = $\frac{١}{٢}$ (٠,١) = ٠,٠٥ سم

مدى الأطوال الممكنة هو:

(١٢,٨ − ٠,٠٥)سم − (١٢,٨ + ٠,٠٥)سم ويساوي ١٢,٧٥سم − ١٢,٨٥سم.

جـ) منطقيًا: إلى أيّ حد تقيس دقة الطول بالسنتمترات لكي يكون الخطأ المطلق أقل من ٠٥ , ٠سم؟

الحل:

لأقرب جزء من مئة.

عرِّف متغيرًا في كل من الأسئلة (٢٢ - ٢٤)، واكتب المتباينة، ثم حلها، وتحقق من صحة الحل:

٢٢) عدد ناقص ثمانية لا يزيد على ١٤ ولا يقل عن ٥.

الحل:

لتكن ن = العدد.

٥ ≤ ن − ٨ ≤ ١٤ المتباينة الأصلية

٥ + ٨ ≤ ن − ٨ + ٨ ≤ ١٤ + ٨ أضف ٨

١٣ ≤ ن ≤ ٢٢ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ن | ١٣ ≤ ن ≤ ٢٢}

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ن في المتباينة الأصلية بخمسة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها ١٣ ، والعدد الثاني ٢٢ والعدد الثالث أكبر من ١٣ وأصغر من ٢٢ والعدد الرابع أصغر من ١٣ والعدد الخامس أكبر من ٢٢.

عند تعويض ١٣ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

٥ ≤ ن − ٨ ≤ ١٤ المتباينة الأصلية

٥ ≤ ١٣ − ٨ ≤ ١٤ ن = ١٣

٥ ≤ ٥ ≤ ١٤ صحيحة بسط

عند تعويض ٢٢ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

٥ ≤ ن – ٨ ≤ ١٤ المتباينة الأصلية

٥ ≤ ٢٢ – ٨ ≤ ١٤ ن = ١٣

٥ ≤ ١٤ ≤ ١٤ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من١٣ وأصغر من٢٢ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ن = ١٦:

٥ ≤ ن – ٨ ≤ ١٤ المتباينة الأصلية

٥ ≤ ١٦ – ٨ ≤ ١٤ ن = ١٦

٥ ≤ ٨ ≤ ١٤ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من ١٣ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ن = ١٠:

٥ ≤ ن – ٨ ≤ ١٤ المتباينة الأصلية

٥ ≤ ١٠ – ٨ ≤ ١٤ ن = ١٠

٥ ≤ ٢ ≤ ١٤ ليست صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من ٢٢ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ن = ٣٠:

٥ ≤ ن – ٨ ≤ ١٤ المتباينة الأصلية

٥ ≤ ٣٠ – ٨ ≤ ١٤ ن = ٣٠

٥ ≤ ٢٢ ≤ ١٤ ليست صحيحة بسط

٢٣) ناتج جمع ثلاثة أمثال عدد مع أربعة يقع بين −٨ و ١٠.

الحل:

لتكن ن = العدد.

$-٨ < ٣ن + ٤ < ١٠$ المتباينة الأصلية

$-٨ - ٤ < ٣ن + ٤ - ٤ < ١٠ - ٤$ اطرح

$-١٢ < ٣ن < ٦$ بسط

$\frac{-١٢}{٣} < \frac{٣ن}{٣} < \frac{٦}{٣}$ اقسم

$-٤ < ن < ٢$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ن \mid -٤ < ن < ٢\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ن في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها أكبر من −٤ وأصغر من ٢ ، والعدد الثاني أصغر من −٤ والعدد الثالث أكبر من ٢.

عند تعويض عدد أكبر من −٤ وأصغر من ٢ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ن = ١:

$-٨ < ٣ن + ٤ < ١٠$ المتباينة الأصلية

$-٨ < ٣(١) + ٤ < ١٠$ ن = ١

$-٨ < ٣ + ٤ < ١٠$ اضرب

$-٨ < ٧ < ١٠$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من −٤ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ن =−٥:

$-٨ < ٣ن + ٤ < ١٠$ المتباينة الأصلية

$-٨ < ٣(-٥) + ٤ < ١٠$ ن =−٥

$-٨ < -١٥ + ٤ < ١٠$ اضرب

$-٨ < -١١ < ١٠$ ليست صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من ٢ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ن = ٣:

$-٨ > ٣ن + ٤ > ١٠$		المتباينة الأصلية
$-٨ > ٣(٣) + ٤ > ١٠$		ن = ٣
$-٨ > ٩ + ٤ > ١٠$		اضرب
$-٨ > ١٣ > ١٠$	ليست صحيحة	بسط

---

٢٤) ناتج ضرب عدد في −٥ يزيد على ٣٥ أو يقل عن ١٠.

الحل:

لتكن ن = العدد.

$-٥ن > ٣٥$ أو $-٥ن < ١٠$

$\frac{-٥ن}{-٥} > \frac{٣٥}{-٥}$ اقسم $\frac{-٥ن}{-٥} < \frac{١٠}{-٥}$

$ن < -٧$ بسط $ن > -٢$

مجموعة الحل هي $\{ن \mid ن < -٧ \text{ أو } ن > -٢\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ن في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها أصغر من −٧ ، والعدد الثاني أكبر من −٢ والعدد الثالث أكبر من −٧ و أصغر من −٢.

عند تعويض عدد أصغر من −٧ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ن = −١٠:

$-٥ن > ٣٥$	أو $-٥ن < ١٠$	المتباينة الأصلية
$-٥(-١٠) > ٣٥$	$-٥(-١٠) < ١٠$	ن = −١٠
$٥٠ > ٣٥$	$٥٠ > ١٠$	اضرب

صحيحة، لأن (٥٠) أكبر (١٥)، فإحدى العبارتين صحيحة، لذا فالعبارة المركبة صحيحة.

عند تعويض عدد أكبر من −٢ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ن = ١:

− ٥ن > ٣٥	أو	− ٥ن > ١٠	المتباينة الأصلية
− ٥(١) > ٣٥		− ٥ (١) > ١٠	ن = ١
− ٥ > ٣٥		− ٥ > ١٠	اضرب

صحيحة، لأن (−٥) أصغر (١٠)، فإحدى العبارتين صحيحة، لذا فالعبارة المركبة صحيحة.

عند تعويض عدد أكبرمن−٧ وأصغرمن−٢ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة

إذا كانت ن =−٥:

− ٥ن > ٣٥	أو	− ٥ن > ١٠	المتباينة الأصلية
− ٥(−٥) > ٣٥		− ٥ (−٥) > ١٠	ن =−٥
٢٥ > ٣٥		٢٥ > ١٠	اضرب

خطأ، لأن كلا العبارتين خطأ، لذا فالعبارة المركبة خطأ.

---

٢٥) أعاصير: تصنف قوة الأعاصير في ٥ فئات تبعًا لسرعة رياحها كما في الجدول المجاور:

أ) اكتب متباينة مركبة تعبر عن سرعة الرياح في إعصار من الفئة ٣، ثم في إعصار من الفئة ٤.

الحل:

الفئة	سرعة الرياح ميل / ساعة
١	٧٤−٩٥
٢	٩٦−١١٠
٣	١١١−١٣٠
٤	١٣١−١٥٥
٥	> ١٥٥

افترض أن س تمثل سرعة الرياح.

المتباينة التي تعبر عن سرعة الرياح في إعصار من الفئة٣ هي:

١١١ ≤ س ≤ ١٣٠

المتباينة التي تعبر عن سرعة الرياح في إعصار من الفئة٤ هي:

١٣١ ≤ س ≤ ١٥٥

ب) ما تقاطع التمثيلين البيانيين للمتباينتين اللتين كتبتهما في الفرع أ؟

الحل:

تقاطع التمثيلين البيانيين للمتباينتين ١١١ ≤ س ≤ ١٣٠ و ١٣١ ≤ س ≤ ١٥٥ هو المجموعة الخالية ϕ.

٢٦) **اكتشف الخطأ:** حلَّ كل من سعد ومسفر المتباينة ٣ < ٢ س − ٥ < ٧. فأيهما إجابته صحيحة؟ وضح تبريرك.

سعد	مسفر
٣ < ٢س − ٥ < ٧	٣ < ٢س − ٥ < ٧
٨ < ٢س < ١٢	٣ < ٢س < ١٢
٤ < س < ٦	$\frac{٣}{٢}$ < س < ٦

الحل:

إجابة سعد هي الصحيحة، لأن مسفر لم يضف ٥ إلى ٣.

---

٢٧) **تبرير:** اكتب متباينة مركبة يكون تمثيلها البياني المجموعة الخالية، ومتباينة أخرى يكون تمثيلها البياني مجموعة جميع الأعداد الحقيقية.

الحل:

متباينة مركبة يكون تمثيلها البياني المجموعة الخالية: س ≥ −٤ وَ س ≤ ١

متباينة مركبة يكون تمثيلها البياني مجموعة جميع الأعداد الحقيقية: س ≥ ٥ أو س ≤ ١

---

٢٨) **مسألة مفتوحة:** أعطِ مثالًا لمتباينة مركبة تحتوي (أو) وحلولها كثيرة وغير منتهية.

الحل: س ≥ ٢ أو س ≤ ٤

---

٢٩) **اكتب:** أعطِ مثالًا من واقع الحياة يمكن تمثيله بمتباينة مركبة، ثم حلها.

الحل:

تتراوح درجة حرارة الجسم الطبيعية بين ٣٦,١ و ٣٧,٥ ، يمكن التعبير عن ذلك بالمتباينة التالية:

٣٦,١ ≤ س ≤ ٣٧,٥

٣٠) ما مجموعة حل المتباينة: $-٧ < س + ٢ < ٤$؟

أ) $\{س | -٥ < س < ٦\}$
جـ) $\{س | -٩ < س < ٢\}$
ب) $\{س | -٥ < س < ٢\}$
د) $\{س | -٩ < س < ٦\}$

الحل: الإجابة الصحيحة جـ

شرح الحل:

اكتب أولاً هذه المتباينة في صورة متباينتين باستعمال (و)، ثم حل كلاً من المتباينتين.

اكتب المتباينتين: $-٧ < س + ٢$ و $س + ٢ < ٤$

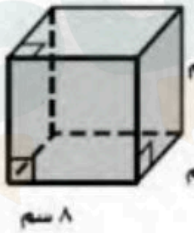
اطرح: $-٧ - ٢ < س + ٢ - ٢$ ، $س + ٢ - ٢ < ٤ - ٢$

بسط: $-٩ < س$ ، $س < ٢$

مجموعة الحل هي $\{س | -٩ < س < ٢\}$

---

٣١) **هندسة:** ما مساحة سطح المنشور الرباعي المجاور؟



أ) ٢٤٩,٦ سم^٢
جـ) ٣١٣,٦ سم^٢
ب) ٢٧٨,٤ سم^٢
د) ٣٧١,٢ سم^٢

الحل: الإجابة الصحيحة جـ

شرح الحل:

مساحة السطح (م) لمنشور طوله (ل)، وعرضه (ض)، وارتفاعه (ع) هي مجموع مساحات أوجهه.

$م = ٢ ل ض + ٢ ل ع + ٢ ض ع$

$= ٢(٨)(٥,٨) + ٢(٨)(٨) + ٢(٥,٨)(٨)$

$= ٩٢,٨ + ١٢٨ + ٩٢,٨$

$= ٣١٣,٦$ سم^٢

٣٢) يتقاضى عامل في مصنع أجرًا شهريًا مقداره ٣٠٠٠ ريال بالإضافة إلى ٢٠ ريالًا عن كل ساعة عمل إضافية. فإذا أراد الحصول في هذا الشهر على ٣٤٣٠ ريالًا على الأقل، فما عدد الساعات الإضافية التي يجب أن يعملها؟

الحل:

افترض أن ن = عدد الساعات الإضافية التي يجب أن يعملها عامل المصنع.

$٣٠٠٠ + ٢٠ن \geq ٣٤٣٠$	المتباينة الأصلية
$٣٠٠٠ - ٣٠٠٠ + ٢٠ن \geq ٣٤٣٠ - ٣٠٠٠$	اطرح ٣٠٠٠ من كلا الطرفين
$٢٠ن \geq ٤٣٠$	بسط
$\frac{٢٠ن}{٢٠} \geq \frac{٤٣٠}{٢٠}$	اقسم كلا الطرفين على ٢٠
$ن \geq ٢١,٥$	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن \geq ٢١,٥\}$

إذن يجب أن يعمل عامل المصنع ٢٢ ساعة على الأقل.

---

٣٣) اكتب بصيغة الميل ونقطة معادلة المستقيم المار بالنقطة (١ ، ٢) وميله $\frac{٣}{٢}$. (الدرس ٣-٣)

الحل:

$ص - ص_١ = م(س - س_١)$	صيغة الميل و نقطة
$ص - ٢ = \frac{٣}{٢}(س - ١)$	$(س_١ ، ص_١) = (١ ، ٢) ، م = \frac{٣}{٢}$

---

٣٤) أوجد ميل المستقيم المار بالنقطتين (١ ، ٦) ، (٦ ، ١). (الدرس ٢-٥)

الحل:

$م = \frac{ص_٢ - ص_١}{س_٢ - س_١}$ صيغة الميل

$$= \frac{١ - ٦}{٦ - ١}$$ عوض

$$= \frac{-٥}{٥} = -١$$ بسط

استعد للدرس اللاحق

رقم الصفحة في الكتاب ١٤٧

مهارة سابقة :

حل كل معادلة فيما يأتي:

٣٥) $٤ب - ٢ = -٦$

الحل:

$٤ب - ٢ = -٦$ المعادلة الأصلية

$٤ب - ٢ + ٢ = -٦ + ٢$ أضف ٢ إلى كلا الطرفين

$٤ب = -٤$ بسط

$\frac{٤ب}{٤} = \frac{-٤}{٤}$ اقسم كلا الطرفين على(٤)

$ب = -١$ بسط

---

٣٦) $١٨ = ٥س + ٣$

الحل:

$١٨ = ٥س + ٣$ المعادلة الأصلية

$١٨ - ٣ = ٥س + ٣ - ٣$ اطرح ٣ من كلا الطرفين

$١٥ = ٥س$ بسط

$\frac{١٥}{٥} = \frac{٥س}{٥}$ اقسم كلا الطرفين على(٥)

$٣ = س$ بسط

٣٧) $\frac{م}{٧} + ١ = ٩$

الحل:

$\frac{م}{٧} + ١ = ٩$ المعادلة الأصلية

$(\frac{م}{٧} + ١)(٧) = (٩)(٧)$ اضرب كلا الطرفين في (٧) ، للتخلص من الكسر

$م + ٧ = ٦٣$ بسط

$م + ٧ - ٧ = ٦٣ - ٧$ اطرح ٧ من كلا الطرفين

$م = ٥٦$ بسط

---

٣٨) $١١ = ٨ - ١,٥ س$

الحل:

$١,٥ س - ٨ = ١١$ المعادلة الأصلية

$١,٥ س - ٨ + ٨ = ١١ + ٨$ أضف ٨ إلى كلا الطرفين

$١,٥ س = ١٩$ بسط

$\frac{١,٥ س}{١,٥} = \frac{١٩}{١,٥}$ اقسم كلا الطرفين على (١,٥)

$س \approx ١٢,٦٦$ بسط

---

٣٩) $\frac{ب + ٤}{-٢} = -١٧$

الحل:

$\frac{ب + ٤}{-٢} = -١٧$ المعادلة الأصلية

$(-٢)(\frac{ب + ٤}{-٢}) = (-١٧)(-٢)$ اضرب كلا الطرفين في (- ٢) ، للتخلص من الكسر

$ب + ٤ = ٣٤$ بسط

$ب + ٤ - ٤ = ٣٤ - ٤$ اطرح ٤ من كلا الطرفين

$ب = ٣٠$ بسط

٤٠) $\frac{ن - ٣}{٨} = ٢٠$

الحل:

$\frac{ن - ٣}{٨} = ٢٠$	المعادلة الأصلية
$(٨)(\frac{ن - ٣}{٨}) = (٨)(٢٠)$	اضرب كلا الطرفين في (٨) ، للتخلص من الكسر
$ن - ٣ = ١٦٠$	بسط
$ن - ٣ + ٣ = ١٦٠ + ٣$	أضف ٣ إلى كلا الطرفين
$ن = ١٦٣$	بسط

٤ ـ ٥ حل المتباينات التي تتضمن القيمة المطلقة

تحقق من فهمك

حل كلًّا من المتباينتين الآتيتين، ثم مثّل مجموعة حلها بيانيًّا:

١أ) $|ن - ٨| \geq ٢$

الحل:

الحالة١ : ن − ٨ غير سالبة

$ن - ٨ \geq ٢$

$ن - ٨ + ٨ \geq ٢ + ٨$

$ن \geq ١٠$

و

الحالة٢ : ن − ٨ سالبة

$-(ن - ٨) \geq ٢$

$ن - ٨ \leq -٢$

$ن - ٨ + ٨ \leq -٢ + ٨$

$ن \leq ٦$

إذن ن ≥ ١٠ وَ ن ≤ ٦. وتكون مجموعة الحل هي: $\{ن \mid ٦ \geq ن \geq ١٠\}$



١ب) $|٢جـ - ٥| < -٣$

الحل:

$|٢جـ - ٥|$ لا يمكن أن تكون سالبة، لذا لا يمكن أن تكون $|٢جـ - ٥|$ أقل من −٣، وعليه لا يوجد حل لهذه المتباينة، وتكون مجموعة حلها هي المجموعة الخالية ϕ.



تحقق من فهمك

٢) **كيمياء:** درجة انصهار الجليد هي ٠ ° سيليزية. لكن خالدًا لاحظ في أثناء إجراء تجربة أن درجة انصهار الجليد تتغير ضمن ١ ° سيليزية. اكتب مدى درجات الحرارة التي لاحظها خالد.

الحل:

افترض س تمثل درجة انصهار الجليد الفعلية:

$|س - ٠| \geq ١$ المتباينة الأصلية

$|س| \geq ١$ بسط

حل المتباينة:

الحالة١ : س غير سالبة و الحالة٢ : س سالبة

$س \geq ١$ $-(س) \geq ١$

$س \leq -١$

إذن مدى درجات الحرارة التي لاحظها خالد هو: $\{س \mid -١ \geq س \geq ١\}$

تحقق من فهمك

٣) حل كلًّا من المتباينات الآتية، ومثِّل مجموعة الحل بيانيًّا.

أ٣) $|ر - ٦| \leq -٥$

الحل:

$|ر - ٦|$ لا يمكن أن تكون سالبة، لذا فإن المتباينة $|ر - ٦| \leq -٥$ صحيحة دائماً مهما كانت قيمة ر، وعليه تكون مجموعة حلها هي مجموعة كل الأعداد الحقيقية، $\{ر \mid ر \text{ عدد حقيقي}\}$.



٣ب) $|٢ك + ١| \leq ٧$

الحل:

الحالة١ : ٢ك + ١ غير سالبة

$$٢ك + ١ \leq ٧$$

$$٢ك + ١ - ١ \leq ٧ - ١$$

$$٢ك \leq ٦$$

$$\frac{٢ك}{٢} \leq \frac{٦}{٢}$$

$$ك \leq ٣$$

أو

الحالة٢ : ٢ك + ١ سالبة

$$-(٢ك + ١) \leq ٧$$

$$٢ك + ١ \geq -٧$$

$$٢ك + ١ - ١ \geq -٧ - ١$$

$$٢ك \geq -٨$$

$$\frac{٢ك}{٢} \geq \frac{-٨}{٢}$$

$$ك \geq -٤$$

إذن ك $\leq$ ٣ أو ك ≥ -٤. ومجموعة الحل هي: $\{ك \mid ك \leq ٣ \text{ أو } ك \geq -٤\}$



المثالان ١ ، ٣ حُلَّ كلاً من المتباينات الآتية، ومثّل مجموعة حلها بيانيًّا:

١) $|\text{ي} + ٣| < ٧$

الحل:

الحالة١ : ي + ٣ غير سالبة و **الحالة٢** : ي + ٣ سالبة

$\text{ي} + ٣ < ٧$ $\quad$ $-(\text{ي} + ٣) < ٧$

$\text{ي} + ٣ - ٣ < ٧ - ٣$ $\quad$ $\text{ي} + ٣ > -٧$

$\text{ي} < ٤$ $\quad$ $\text{ي} + ٣ - ٣ > -٧ - ٣$

$\text{ي} > -١٠$

إذن ي < ٤ وَ ي > −١٠. وتكون مجموعة الحل هي: $\{\text{ي} \mid -١٠ < \text{ي} < ٤\}$



---

٢) $|\text{ت} + ٤| \geq -٢$

الحل:

$|\text{ت} + ٤|$ لا يمكن أن تكون سالبة، لذا لا يمكن أن تكون $|\text{ت} + ٤|$ أقل من أو تساوي −٢، وعليه لا يوجد حل لهذه المتباينة، وتكون مجموعة حلها هي المجموعة الخالية ϕ.



---

٣) $|\text{جـ} + ٢| > -٢$

الحل:

$|\text{جـ} + ٢|$ لا يمكن أن تكون سالبة، لذا فإن المتباينة $|\text{جـ} + ٢| > -٢$ صحيحة دائماً مهما كانت قيمة جـ، وعليه تكون مجموعة حلها هي مجموعة كل الأعداد الحقيقية، $\{\text{جـ} \mid \text{جـ عدد حقيقي}\}$.



٤) $|ب - ٢| \leq ٨$

الحل:

الحالة١ : ب – ٢ غير سالبة

$ب - ٢ \leq ٨$

$ب - ٢ + ٢ \leq ٨ + ٢$

$ب \leq ١٠$

أو

الحالة٢ : ب – ٢ سالبة

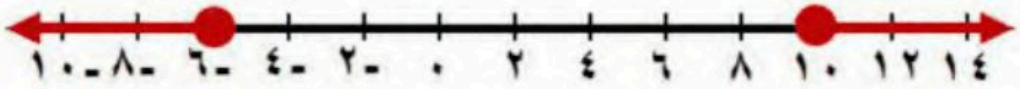
$-(ب - ٢) \leq ٨$

$ب - ٢ \geq -٨$

$ب - ٢ + ٢ \geq -٨ + ٢$

$ب \geq -٦$

إذن ب ≤ ١٠ أو ب ≥ -٦. ومجموعة الحل هي: $\{ب \mid ب \leq ١٠ \text{ أو } ب \geq -٦\}$



---

٥) $|ن + ٥| \leq ٣$

الحل:

الحالة١ : ن + ٥ غير سالبة

$ن + ٥ \leq ٣$

$ن + ٥ - ٥ \leq ٣ - ٥$

$ن \leq -٢$

أو

الحالة٢ : ن + ٥ سالبة

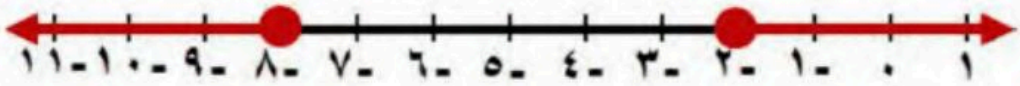
$-(ن + ٥) \leq ٣$

$ن + ٥ \geq -٣$

$ن + ٥ - ٥ \geq -٣ - ٥$

$ن \geq -٨$

إذن ن ≤ -٢ أو ن ≥ -٨. ومجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن \leq -٢ \text{ أو } ن \geq -٨\}$



٦) $|ك - ٥| < ٣$

الحل:

الحالة١ : ك − ٥ غير سالبة

$ك - ٥ < ٣$

$ك - ٥ + ٥ < ٣ + ٥$

$ك < ٨$

و

الحالة٢ : ك − ٥ سالبة

$-(ك - ٥) < ٣$

$ك - ٥ > -٣$

$ك - ٥ + ٥ > -٣ + ٥$

$ك > ٢$

إذن ك < ٨ وَ ك > ٢. وتكون مجموعة الحل هي: $\{ك \mid ٢ < ك < ٨\}$



مثال ٢

٧) **أسهم:** بلغ سعر سهم إحدى الشركات ٧٠,٨٥ ريالًا. وقد تذبذب هذا السعر ضمن ٠,٧٥ ريال في اليوم. أوجد مدى سعر التداول لهذا السهم.

الحل:

افترض س تمثل سعر السهم الفعلي فيكون:

$|س - ٧٠,٨٥| \geq ٠,٧٥$

حل المتباينة:

الحالة١ : س − ٧٠,٨٥ غير سالبة

$س - ٧٠,٨٥ \geq ٠,٧٥$

$س - ٧٠,٨٥ + ٧٠,٨٥ \geq ٠,٧٥ + ٧٠,٨٥$

$س \geq ٧١,٦٠$

و

الحالة٢ : س − ٧٠,٨٥ سالبة

$-(س - ٧٠,٨٥) \geq ٠,٧٥$

$س - ٧٠,٨٥ \leq -٠,٧٥$

$س - ٧٠,٨٥ + ٧٠,٨٥ \leq -٠,٧٥ + ٧٠,٨٥$

$س \leq ٧٠,١٠$

إذن مدى سعر التداول لهذا السهم هو: $\{س \mid ٧٠,١٠ \leq س \leq ٧١,٦٠\}$

المثالان ١ ، ٣ حُلَّ كلاً من المتباينات الآتية، ومثّل مجموعة حلها بيانيًّا:

٨) $|٢جـ - ١| \geq ٧$

الحل:

الحالة١ : ٢ جـ − ١ غير سالبة

$٢جـ - ١ \geq ٧$

$٢جـ - ١ + ١ \geq ٧ + ١$

$٢جـ \geq ٨$

$\frac{٢جـ}{٢} \geq \frac{٨}{٢}$

$جـ \geq ٤$

و

الحالة٢ : ٢ جـ − ١ سالبة

$-(٢جـ - ١) \geq ٧$

$٢جـ - ١ \leq -٧$

$٢جـ - ١ + ١ \leq -٧ + ١$

$٢جـ \leq -٦$

$\frac{٢جـ}{٢} \leq \frac{-٦}{٢}$

$جـ \leq -٣$

إذن جـ ≤ −٣ أو جـ ≥ ٤. ومجموعة الحل هي: $\{جـ \mid -٣ \geq جـ \geq ٤\}$

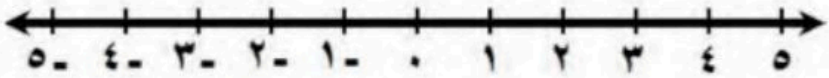


---

٩) $|و + ٥| < -٨$

الحل:

$|و + ٥|$ لا يمكن أن تكون سالبة، لذا لا يمكن أن تكون $|و + ٥|$ أقل من −٨، وعليه لا يوجد حل لهذه المتباينة، وتكون مجموعة حلها هي المجموعة الخالية ϕ.



١٠) $|ر+٢| > ٦$

الحل:

الحالة١ : ر + ٢ غير سالبة أو **الحالة٢** : ر + ٢ سالبة

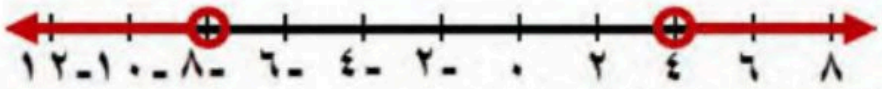
$ر + ٢ > ٦$ $-(ر + ٢) > ٦$

$ر + ٢ - ٢ > ٦ - ٢$ $ر + ٢ < -٦$

$ر > ٤$ $ر + ٢ - ٢ < -٦ - ٢$

$ر < -٨$

إذن ر > ٤ أو ر < −٨. ومجموعة الحل هي: $\{ر \mid ر > ٤ \text{ أو } ر < -٨\}$



---

١١) $|ك - ٤| > ٣$

الحل:

الحالة١ : ك − ٤ غير سالبة أو **الحالة٢** : ك − ٤ سالبة

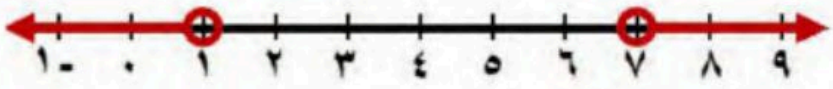
$ك - ٤ > ٣$ $-(ك - ٤) > ٣$

$ك - ٤ + ٤ > ٣ + ٤$ $ك - ٤ < -٣$

$ك > ٧$ $ك - ٤ + ٤ < -٣ + ٤$

$ك > ١$

إذن ك > ١ وَ ك > ٧. وتكون مجموعة الحل هي: $\{ك \mid ك > ٧ \text{ أو } ك > ١\}$



١٢) $|٢هـ - ٣| \leq ٩$

الحل:

الحالة١ : ٢ هـ − ٣ غير سالبة

$٢هـ - ٣ \leq ٩$

$٢هـ - ٣ + ٣ \leq ٩ + ٣$

$٢هـ \leq ١٢$

$\frac{٢هـ}{٢} \leq \frac{١٢}{٢}$

$هـ \leq ٦$

أو

الحالة٢ : ٢ هـ − ٣ سالبة

$-(٢هـ - ٣) \leq ٩$

$٢هـ - ٣ \geq -٩$

$٢هـ - ٣ + ٣ \geq -٩ + ٣$

$٢هـ \geq -٦$

$\frac{٢هـ}{٢} \geq \frac{-٦}{٢}$

$هـ \geq -٣$

إذن هـ ≤ ٦ أو هـ ≥ −٣. ومجموعة الحل هي: $\{هـ \mid هـ \leq ٦ \text{ أو } هـ \geq -٣\}$



---

١٣) $|٥ل + ٣| > -٩$

الحل:

$|٥ل + ٣|$ لا يمكن أن تكون سالبة، لذا فإن المتباينة $|٥ل + ٣| > -٩$ صحيحة دائماً مهما كانت قيمة ل، وعليه تكون مجموعة حلها هي مجموعة كل الأعداد الحقيقية، $\{ل \mid ل \text{ عدد حقيقي}\}$.



---

١٤) $|-٢س - ٣| > -٤$

الحل:

$|-٢س - ٣|$ لا يمكن أن تكون سالبة، لذا فإن المتباينة $|-٢س - ٣| > -٤$ صحيحة دائماً مهما كانت قيمة س، وعليه تكون مجموعة حلها هي مجموعة كل الأعداد الحقيقية، $\{س \mid س \text{ عدد حقيقي}\}$.



١٥) $|ن+٨| > ١٦$

الحل:

الحالة١ : ن + ٨ غير سالبة و **الحالة٢** : ن + ٨ سالبة

$ن + ٨ > ١٦$

$ن + ٨ - ٨ > ١٦ - ٨$

$ن > ٨$

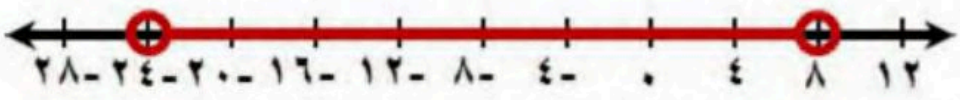
$-(ن + ٨) > ١٦$

$ن + ٨ < -١٦$

$ن + ٨ - ٨ < -١٦ - ٨$

$ن < -٢٤$

إذن ن > ٨ وَ ن < −٢٤. وتكون مجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن < -٢٤ \text{ أو } ن > ٨\}$



---

١٦) $|ر+١| \geq ٢$

الحل:

الحالة١ : ر + ١ غير سالبة و **الحالة٢** : ر + ١ سالبة

$ر + ١ \geq ٢$

$ر + ١ - ١ \geq ٢ - ١$

$ر \geq ١$

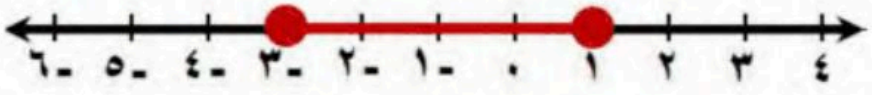
$-(ر + ١) \geq ٢$

$ر + ١ \leq -٢$

$ر + ١ - ١ \leq -٢ - ١$

$ر \leq -٣$

إذن ر ≥ ١ وَ ر ≤ −٣. وتكون مجموعة الحل هي: $\{ر \mid ر \leq -٣ \text{ أو } ر \geq ١\}$



مثال ٢

١٧) **غوص:** يجب أن يبقى ضغط أسطوانة الغوص ١١٣٦ كجم لكل بوصة مربعة، بزيادة أو نقصان لا يتجاوز ٢٢٧ كجم. اكتب مدى الضغط المثالي لأسطوانة الغوص.

الحل:

افترض س تمثل ضغط أسطوانة الغوص الفعلي.

$$|س - ١١٣٦| \geq ٢٢٧$$

حل المتباينة:

الحالة١ : س − ١١٣٦ غير سالبة

$$س - ١١٣٦ \geq ٢٢٧$$

$$س - ١١٣٦ + ١١٣٦ \geq ٢٢٧ + ١١٣٦$$

$$س \geq ١٣٦٣$$

و

الحالة٢ : س − ١١٣٦ سالبة

$$-(س - ١١٣٦) \geq ٢٢٧$$

$$س - ١١٣٦ \leq -٢٢٧$$

$$س - ١١٣٦ + ١١٣٦ \leq -٢٢٧ + ١١٣٦$$

$$س \leq ٩٠٩$$

إذن مدى الضغط المثالي لأسطوانة الغاز: $\{س \mid ٩٠٩ \geq س \geq ١٣٦٣\}$

حُلَّ كلاً من المتباينات الآتية، ومثّل مجموعة حلها بيانيًا:

١٨) $|٤ن + ٣| \leq ١٨$

الحل:

الحالة١ : ٤ن + ٣ غير سالبة

$$٤ن + ٣ \leq ١٨$$

$$٤ن + ٣ - ٣ \leq ١٨ - ٣$$

$$٤ن \leq ١٥$$

$$\frac{٤ن}{٤} \leq \frac{١٥}{٤}$$

$$ن \leq ٣\frac{٣}{٤}$$

أو

الحالة٢ : ٤ن + ٣ سالبة

$$-(٤ن + ٣) \leq ١٨$$

$$٤ن + ٣ \geq -١٨$$

$$٤ن + ٣ - ٣ \geq -١٨ - ٣$$

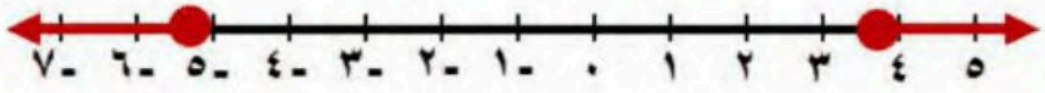
$$٤ن \geq -٢١$$

$$\frac{٤ن}{٤} \geq \frac{-٢١}{٤}$$

$$ن \geq -٥\frac{١}{٤}$$

إذن ن $\leq ٣\frac{٣}{٤}$ أو ن $\geq -٥\frac{١}{٤}$. ومجموعة الحل هي:

$\{ن \mid ن \leq ٣\frac{٣}{٤}$ أو $ن \geq -٥\frac{١}{٤}\}$



---

١٩) $\left|\frac{٣هـ + ١}{٢}\right| > ٨$

الحل:

الحالة١ : $\frac{٣هـ + ١}{٢}$ غير سالبة

$$\frac{٣هـ + ١}{٢} > ٨$$

$$(٢)(\frac{٣هـ + ١}{٢}) > (٢)(٨)$$

$$٣هـ + ١ > ١٦$$

$$٣هـ + ١ - ١ > ١٦ - ١$$

$$٣هـ > ١٥$$

$$\frac{٣هـ}{٣} > \frac{١٥}{٣}$$

$$هـ > ٥$$

و

الحالة٢ : $\frac{٣هـ + ١}{٢}$ سالبة

$$-(\frac{٣هـ + ١}{٢}) > ٨$$

$$\frac{٣هـ + ١}{٢} < -٨$$

$$(٢)(\frac{٣هـ + ١}{٢}) < (٢)(-٨)$$

$$٣هـ + ١ < -١٦$$

$$٣هـ + ١ - ١ < -١٦ - ١$$

$$٣هـ < -١٧$$

$$\frac{٣هـ}{٣} < \frac{-١٧}{٣}$$

$$هـ < -٥\frac{٢}{٣}$$

إذن $هـ > ٥$ وَ $هـ < -٥\frac{٢}{٣}$. وتكون مجموعة الحل هي:

$\{هـ \mid هـ < -٥\frac{٢}{٣}$ أو $هـ > ٥\}$



٢٠) $\left|\frac{٢ب - ٨}{٤}\right| \leq ٩$

الحل:

الحالة١ : $\frac{٢ب - ٨}{٤}$ غير سالبة

$$\frac{٢ب - ٨}{٤} \leq ٩$$

$$(٤)\left(\frac{٢ب - ٨}{٤}\right) \leq (٤)(٩)$$

$$٢ب - ٨ \leq ٣٦$$

$$٢ب - ٨ + ٨ \leq ٣٦ + ٨$$

$$٢ب \leq ٤٤$$

$$\frac{٢ب}{٢} \leq \frac{٤٤}{٢}$$

$$ب \leq ٢٢$$

أو

الحالة٢ : $\frac{٢ب - ٨}{٤}$ سالبة

$$-\left(\frac{٢ب - ٨}{٤}\right) \leq ٩$$

$$\frac{٢ب - ٨}{٤} \geq -٩$$

$$(٤)\left(\frac{٢ب - ٨}{٤}\right) \geq (٤)(-٩)$$

$$٢ب - ٨ \geq -٣٦$$

$$٢ب - ٨ + ٨ \geq -٣٦ + ٨$$

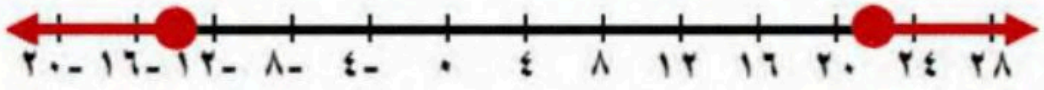
$$٢ب \geq -٢٨$$

$$\frac{٢ب}{٢} \geq \frac{-٢٨}{٢}$$

$$ب \geq -١٤$$

إذن ب $\leq$ ٢٢ أو ن $\geq$ −١٤. ومجموعة الحل هي:

$$\{ب \mid ب \leq ٢٢ \text{ أو } ب \geq -١٤\}$$



٢١) $\left|\frac{٧جـ + ٣}{٢}\right| \geq -٥$

الحل:

$\left|\frac{٧جـ+٣}{٢}\right|$ لا يمكن أن تكون سالبة، لذا لا يمكن أن تكون $\left|\frac{٧جـ+٣}{٢}\right|$ أقل من أو تساوي −٥، وعليه لا يوجد حل لهذه المتباينة، وتكون مجموعة حلها هي المجموعة الخالية ϕ.



---

٢٢) $\left|\frac{٢ق + ٣}{٢}\right| > -٧$

الحل:

$\left|\frac{٢ق+٣}{٢}\right|$ لا يمكن أن تكون سالبة، لذا فإن المتباينة $\left|\frac{٢ق+٣}{٢}\right| > -٧$ صحيحة دائماً مهما كانت قيمة ق، وعليه تكون مجموعة حلها هي مجموعة كل الأعداد الحقيقية، $\{ق \mid ق \text{ عدد حقيقي}\}$.



---

٢٣) $|-هـ + ١,٥| < ٣$

الحل:

الحالة١ :$-هـ + ١,٥$ غير سالبة

$-هـ + ١,٥ < ٣$

$-هـ + ١,٥ - ١,٥ < ٣ - ١,٥$

$-هـ < ١,٥$

$هـ > -١,٥$

و

الحالة٢ :$-هـ + ١,٥$ سالبة

$-(-هـ + ١,٥) < ٣$

$هـ - ١,٥ < ٣$

$هـ - ١,٥ + ١,٥ < ٣ + ١,٥$

$هـ < ٤,٥$

إذن $هـ < ٤,٥$ وَ $هـ > -١,٥$. وتكون مجموعة الحل هي: $\{هـ \mid -١,٥ < هـ < ٤,٥\}$



٢٤) $|٥ت - ٢| \geq ٦$

الحل:

الحالة١ : $٥ت - ٢$ غير سالبة

$٥ت - ٢ \geq ٦$

$٥ت - ٢ + ٢ \geq ٦ + ٢$

$٥ت \geq ٨$

$\frac{٥ت}{٥} \geq \frac{٨}{٥}$

$ت \geq ١\frac{٣}{٥}$

و

الحالة٢ : $٥ت - ٢$ سالبة

$-(٥ت - ٢) \geq ٦$

$٥ت - ٢ \leq -٦$

$٥ت - ٢ + ٢ \leq -٦ + ٢$

$٥ت \leq -٤$

$\frac{٥ت}{٥} \leq \frac{-٤}{٥}$

$ت \leq -\frac{٤}{٥}$

إذن $ت \leq -\frac{٤}{٥}$ أو $ت \geq ١\frac{٣}{٥}$. ومجموعة الحل هي: $\{ت : ت \leq -\frac{٤}{٥} \text{ أو } ت \geq ١\frac{٣}{٥}\}$



---

٢٥) $|-٣ل - ٧| > ٥$

الحل:

الحالة١ : $-٣ل - ٧$ غير سالبة

$-٣ل - ٧ > ٥$

$-٣ل - ٧ + ٧ > ٥ + ٧$

$-٣ل > ١٢$

$\frac{-٣ل}{-٣} < \frac{١٢}{-٣}$

أو

الحالة٢ : $-٣ل - ٧$ سالبة

$-(-٣ل - ٧) > ٥$

$٣ل + ٧ > ٥$

$٣ل + ٧ - ٧ > ٥ - ٧$

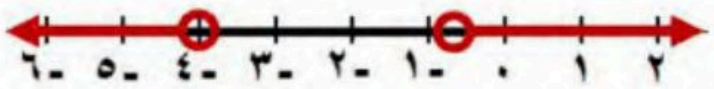
$٣ل > -٢$

$\frac{٣ل}{٣} > \frac{-٢}{٣}$ ل < -٤

ل $> -\frac{٢}{٣}$

إذن ل $> -\frac{٢}{٣}$ أو ل < -٤. ومجموعة الحل هي:

$\{ل \mid ل > -\frac{٢}{٣}$ أو ل $< -٤\}$



---

٢٦) ادّخار: يدّخر سعد في العادة ٥٠٠ ريال شهريًّا، بزيادة أو نقصان لا يتجاوز ٦٠ ريالًا.

أ) اكتب مدى المبلغ الذي يدخره سعد شهريًّا.

الحل:

افترض س تمثل المبلغ الفعلي الذي يدخره سعد شهرياً.

$|س - ٥٠٠| \leq ٦٠$

حل المتباينة:

الحالة١ : س $-$ ٥٠٠ غير سالبة و **الحالة٢** : س $-$ ٥٠٠ سالبة

س $-$ ٥٠٠ $\leq$ ٦٠ $-$ (س $-$ ٥٠٠) $\leq$ ٦٠

س $\leq$ ٥٦٠ + ٥٠٠ + ٥٠٠ $\geq$ ٦٠ $-$ س $-$ ٥٠٠ $\geq -$ ٦٠

س $\geq$ ٥٠٠ + ٥٠٠ $-$ ٦٠ $\leq$ س $-$ ٥٠٠ + ٥٠٠ $\geq -$ ٦٠

٤٤٠ $\leq$ س

إذن مدى المبلغ الذي يدخره سعد شهرياً هو: $\{س \mid ٤٤٠ \leq س \leq ٥٦٠\}$

ب) مثِّل هذا المدى بيانيًّا.

الحل:



٢٧) **كيمياء:** يوجد الماء في حالات ثلاث: صلبة وسائلة وغازية. ويتجمد عند درجة ٠° سيليزية، ويتبخر عند درجة ١٠٠° سيليزية. اكتب مدى درجات الحرارة التي **لا** يكون فيها الماء سائلاً.

الحل:

افترض أن س تمثل درجة الحرارة، فيكون مدى درجات الحرارة التي لا يكون فيها الماء سائلاً هو:

$\{س \mid س < ٠ \text{ أو } س > ١٠٠\}$

اكتب متباينة تتضمن قيمة مطلقة لكل من التمثيلات البيانية الآتية:

٢٨)



الحل:

نلاحظ من التمثيل البياني أن مجموعة حل المتباينة هي $\{س \mid -٢ < س < ٢\}$ وهذا يعني أن المتباينة هي: $|س| < ٢$

---

٢٩)

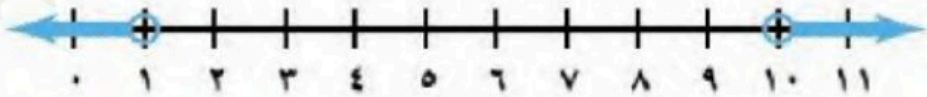


الحل:

نلاحظ من التمثيل البياني أن مجموعة حل المتباينة هي $\{س \mid س \leq ١ \text{ أو } س \geq -٣\}$ وهذا يعني أن المتباينة هي: $|س + ١| \leq ٢$

---

٣٠)



الحل:

نلاحظ من التمثيل البياني أن مجموعة حل المتباينة هي $\{س \mid س > ١٠ \text{ أو } س > ١\}$ وهذا يعني أن المتباينة هي: $|س - ٥,٥| > ٤,٥$

٣١) **حيوانات:** تبلغ درجة الحرارة الطبيعية لجسم الشاة السليمة ٣٩° سيليزية، وقد تزيد أو تقل عن ذلك بمقدار ١° سيليزية. فما مدى درجة حرارة جسم الشاة السليمة؟

الحل:

افترض س تمثل درجة الحرارة الطبيعية الفعلية لجسم الشاة السليمة.

$$|س - ٣٩| \geq ١$$

حل المتباينة:

الحالة١ : س − ٣٩ غير سالبة

$$س - ٣٩ \geq ١$$

$$س - ٣٩ + ٣٩ \geq ١ + ٣٩$$

$$س \geq ٤٠$$

و

الحالة٢ : س − ٣٩ سالبة

$$-(س - ٣٩) \geq ١$$

$$س - ٣٩ \leq -١$$

$$س - ٣٩ + ٣٩ \leq -١ + ٣٩$$

$$س \leq ٣٨$$

إذن مدى درجة حرارة جسم الشاة السليمة: $\{س \mid ٣٨ \geq س \geq ٤٠\}$

عبّر عن كل من العبارتين الآتيتين باستعمال متباينة تتضمن قيمة مطلقة:

٣٢) تبلغ درجة الحرارة المثلى داخل الثلاجة ٣٨° ف بزيادة أو نقصان لا يتجاوز ١,٥° ف.

الحل:

افترض س تمثل درجة الحرارة المثلى الفعلية داخل الثلاجة.

$$|س - ٣٨| \geq ١,٥$$

---

٣٣) يحفظ مثبت السرعة سرعة السيارة عند ٨٨ كيلومترًا / ساعة بزيادة أو نقصان مقداره ٥ كيلومترات/ ساعة.

الحل:

افترض س تمثل السرعة الفعلية التي يحفظها مثبت سرعة السيارة.

$$|س - ٨٨| \geq ٥$$

٣٤) يجب أن تبقى درجة حموضة بركة السباحة ٧,٥ بزيادة أو نقصان لا يتجاوز ٠,٣، اكتب مدى درجة الحموضة المثالية للبركة.

الحل:

افترض س تمثل درجة حموضة بركة السباحة الفعلية.

$$|س - ٧,٥| \geq ٠,٣$$

حل المتباينة:

الحالة١ : س − ٧,٥ غير سالبة

$$س - ٧,٥ \geq ٠,٣$$

$$س - ٧,٥ + ٧,٥ \geq ٠,٣ + ٧,٥$$

$$س \geq ٧,٨$$

و

الحالة٢ : س − ٧,٥ سالبة

$$-(س - ٧,٥) \geq ٠,٣$$

$$س - ٧,٥ \leq -٠,٣$$

$$س - ٧,٥ + ٧,٥ \leq -٠,٣ + ٧,٥$$

$$س \leq ٧,٢$$

إذن مدى الضغط المثالي لأسطوانة الغاز: $\{س \mid ٧,٢ \geq س \geq ٧,٨\}$

---

٣٥) **تمثيلات متعددة،** سوف تكتشف في هذه المسألة التمثيل البياني لمتباينات القيمة المطلقة في المستوى الإحداثي.

أ) **جدوليًا،** انقل الجدول الآتي وأكمله، وعوّض في المتباينة قيم س وقيم د (س) لكل نقطة، ثم بين هل العبارة الناتجة صحيحة أم خاطئة:

النقطة	د(س) ≤ |س − ١|	صحيحة / خاطئة	د(س) ≥ |س − ١|	صحيحة / خاطئة
(٤، −٢)	٢ ≤ ٥	خاطئة	٢ ≥ ٥	صحيحة
(٢، −٢)	٢ ≤ ٣	خاطئة	٢ ≥ ٣	صحيحة
(٠، ٢)	٢ ≤ ١	صحيحة	٢ ≥ ١	خاطئة
(٢، ٢)	٢ ≤ ١	صحيحة	٢ ≥ ١	خاطئة
(٤، ٢)	٢ ≤ ٣	خاطئة	٢ ≥ ٣	صحيحة

ب) بيانيًا، مثِّل الدالة د(س) = |س − ١| بيانيًّا.

الحل:

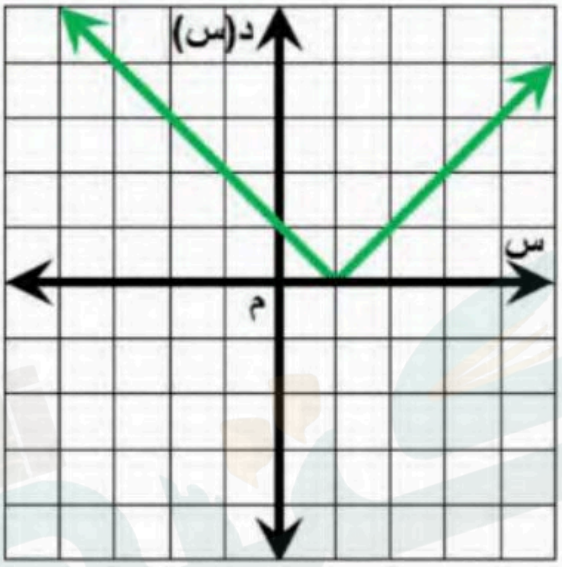
نكون جدول لبعض القيم التي تحقق المعادلة: د(س) = |س − ١| كما يلي:

س	د(س)
٠	١
١	٠
٢	١

الخطوة ١: نجعل ما بداخل القيمة المطلقة يساوي الصفر، أي:

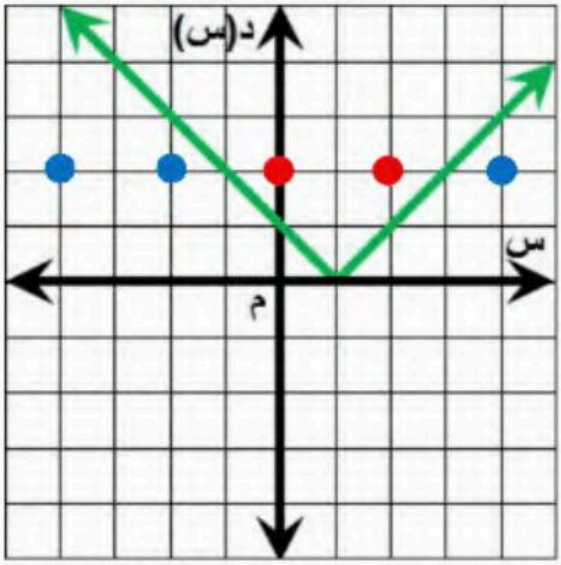
س − ١ = ٠ ⇐ س = ١

الخطوة ٢: نكون جدولاً للقيم يحوي قيماً لـ س أكبر من١ وقيماً أصغر من ١.



جـ) بيانيًا، عيِّن في المستوى الإحداثي جميع النقاط التي تجعل د(س) ≤ |س − ١| عبارة صحيحة بلون أحمر، وعيّن جميع النقاط التي تجعل د(س) ≥ |س − ١| صحيحة باللون الأزرق.

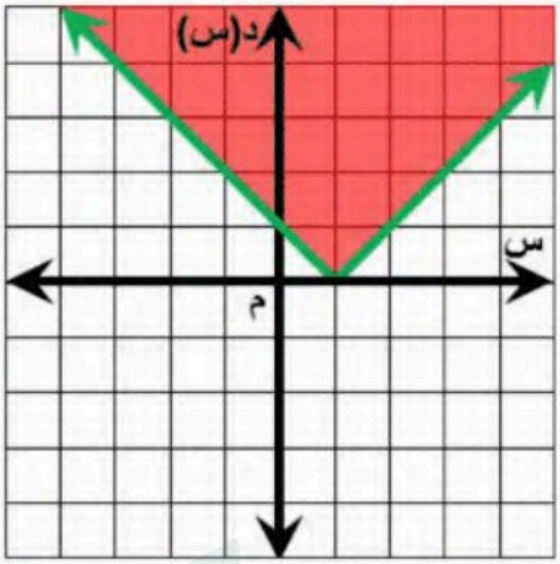
الحل:



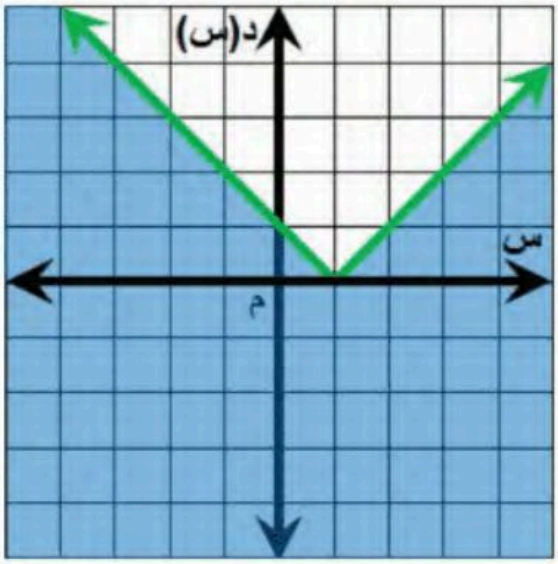
د) منطقيًا، كوِّن تخمينًا حول شكل التمثيل البياني للمتباينتين د(س) ≤ |س − ١| ، د(س) ≥ |س − ١|، وأضف إلى الجدول نقاطًا جديدة للتحقق من صحة تخمينك.

الحل:

د(س) ≤ |س − ١|



د(س) ≥ |س − ١|



النقطة	د(س) ≤ |س − ١|	صحيحة/خاطئة	د(س) ≥ |س − ١|	صحيحة/خاطئة
(١ ، ٤)	٤ ≤ ٠	صحيحة	٤ ≥ ٠	خاطئة
(٤− ، ٤)	− ٤ ≤ ٣	خاطئة	− ٤ ≥ ٣	صحيحة

هـ) بيانيًا، استعمل ما اكتشفته في هذه المسألة لتمثيل المتباينة د(س) ≤ |س − ٣| .

الحل:

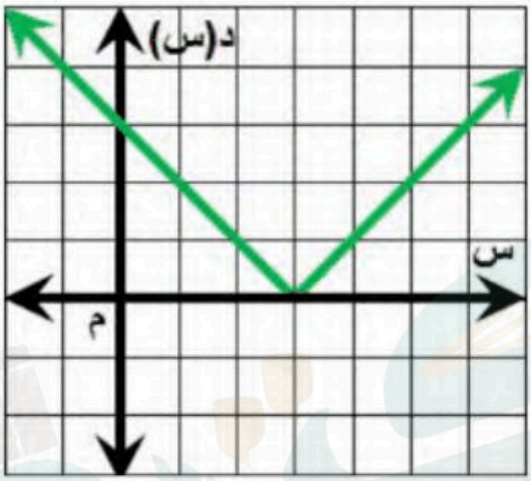
نكون جدول لبعض القيم التي تحقق المعادلة: د(س) = |س − ٣| كما يلي:

س	د(س)
٢	١
٣	٠
٤	١

الخطوة ١: نجعل ما بداخل القيمة المطلقة يساوي الصفر، أي:

س − ٣ = ٠ ⇐ س = ٣

الخطوة ٢: نكون جدولاً للقيم يحوي قيماً لـ س أكبر من٣ وقيماً أصغر من ٣.



٣٦) اكتشف الخطأ: مثّل أحمد حل المتباينة $|٢أ - ٣| > ١$.
كما في الشكل المجاور. فهل كان على صواب؟ فسّر إجابتك.



الحل:
لا، لأن أحمد نسي تغيير اتجاه إشارة المتباينة في الحالة السالبة للقيمة المطلقة.

---

٣٧) تبرير: هل يتكون التمثيل البياني لمتباينة القيمة المطلقة من اتحاد تمثيلين أحيانًا أم دائمًا، أم أنه لا يكون كذلك أبدًا؟ اشرح إجابتك.

الحل:
أحياناً، قد يكون التمثيل تقاطع تمثيلين، أو مجموعة خالية أو جميع الأعداد الحقيقية.

---

٣٨) تحدٍّ: بَيِّن لماذا لا يكون حل المتباينة $|ت| >$ صفر مجموعة الأعداد الحقيقية جميعها.

الحل:
إذا كانت ت = صفراً ، فإن القيمة المطلقة = صفراً ، وليست أكبر من صفر.

---

٣٩) مسألة مفتوحة: اكتب متباينة قيمة مطلقة تمثّل موقفًا من واقع الحياة، وحلها، ثم فسّر الحل.

الحل:
درجة حرارة الإنسان السليم ٣٧ درجة مئوية بزيادة أو نقصان ١ درجة مئوية.

$$|س - ٣٧| \geq ١$$

حل المتباينة:

الحالة١ : س − ٣٧ غير سالبة

$س - ٣٧ \geq ١$

$س - ٣٧ + ٣٧ \geq ١ + ٣٧$

$س \geq ٣٨$

و

الحالة٢ : س − ٣٧ سالبة

$-(س - ٣٧) \geq ١$

$س - ٣٧ \leq -١$

$س - ٣٧ + ٣٧ \leq -١ + ٣٧$

$س \leq ٣٦$

تتراوح درجة حرارة الإنسان السليم بين ٣٦ و ٣٨ درجة مئوية.

٤٠) **اكتب:** اشرح كيف تحدِّد ما إذا كانت متباينة القيمة المطلقة تتحول إلى متباينة مركبة تحتوي (و)، أو متباينة مركبة تحتوي (أو).

الحل:

إذا كانت القيمة المطلقة إلى يمين رمز المتباينة < أو ≤ فتستعمل "و" في الجمل المركبة، أما إذا كان رمز المتباينة > أو ≥ فتستعمل "أو" في الجمل المركبة. فإذا كانت |س| < ن فالحل هو س < ن و س > −ن، وإذا كانت |س| > ن فالحل هو س > ن أو س < −ن.

تدريب على اختبار

رقم الصفحة في الكتاب ١٥٢

٤١) **إجابة قصيرة :** سحبت بطاقة عشوائيًا من كيس يحتوي ٩ بطاقات مرقمة بأرقام مختلفة من ١-٩.

ما احتمال أن يكون الرقم المسحوب فرديًا؟

الحل:

يحوي الكيس (٤ بطاقات زوجية هي ٢، ٤، ٦، ٨) و (٥ بطاقات فردية هي ١، ٣، ٥، ٧، ٩)

$$ح(\text{رقم فردي}) = \frac{\text{عدد النواتج في الحادثة}}{\text{العدد الكلي للنواتج الممكنة}} = \frac{٥}{٩}$$

---

٤٢) مجموعة حل المعادلة |٢ن − ٣| = ٥ هي:

أ) {−٤ ، −١}　　جـ) {١ ، ١}

ب) {−١ ، ٤}　　د) { ٤ ، ٤}

الحل: الإجابة الصحيحة **ب**

شرح الحل:

|٢ن − ٣| = ٥　　المعادلة الأصلية

الحالة ١		الحالة ٢
٢ن − ٣ = ٥		٢ن − ٣ = −٥
١ن − ٣ + ٣ = ٥ + ٣	أضف ٣ إلى كلا الطرفين	٢ن − ٣ + ٣ = −٥ + ٣
٢ن = ٨	بسط	٢ن = −٢
$\frac{٢ن}{٢} = \frac{٨}{٢}$	اقسم كلا الطرفين على ٢	$\frac{٢ن}{٢} = \frac{-٢}{٢}$
ن = ٤	بسط	ن = −١

مراجعة تراكمية

رقم الصفحة في الكتاب ١٥٢

٤٣) حُلّ المتباينة: ٦ ≤ ٢ت − ٤ ≤ ٨ ، ثم مثّل مجموعة حلها بيانيًا. (الدرس ٤-٤)

الحل:

اكتب أولاً هذه المتباينة في صورة متباينتين باستعمال (و)، ثم حل كلاً من المتباينتين.

٦ ≤ ٢ت − ٤	و ٢ت − ٤ ≤ ٨	اكتب المتباينتين
٦ + ٤ ≤ ٢ت − ٤ + ٤	٢ت − ٤ + ٤ ≤ ٨ + ٤	أضف ٤ إلى كلا الطرفين
١٠ ≤ ٢ت	٢ت ≤ ١٢	بسط
$\frac{١٠}{٢} \leq \frac{٢ت}{٢}$	$\frac{٢ت}{٢} \leq \frac{١٢}{٢}$	اقسم كلا الطرفين على ٢
٥ ≤ ت	ت ≤ ٦	بسط

مجموعة الحل هي $\{ت \mid ٥ \leq ت \leq ٦\}$



٤٤) حدِّد ما إذا كان المستقيمان ص= ٢س+٨ ، س+ص= ٤ متعامدين أم لا، وفسِّر إجابتك. (الدرس ٣-٤)

الحل:

إيجاد ميل المستقيم ص = ٢ س + ٨:

المعادلة ص = ٢ س + ٨ مكتوبة بصيغة الميل والمقطع إذاً الميل = ٢.

إيجاد ميل المستقيم س + ص = ٤:

لإيجاد الميل نقوم بكتابة المعادلة بصيغة الميل والمقطع:

س + ص = ٤ المعادلة الأصلية

ص = − س + ٤ اطرح س من كلا الطرفين

إذاً الميل = −١.

وبالتالي فالمستقيمان ليسا متعامدين لأن حاصل ضرب ميلهما لا يساوي (−١).

---

٤٥) **هندسة:** يزيد قياس إحدى زوايا مثلث ١٠° عن قياس الزاوية الثانية، وقياس الزاوية الثالثة يساوي مثلي مجموع قياسي الزاويتين الأولى والثانية. أوجد قياس كل من زوايا المثلث. (الدرس ٣-١)

الحل:

افترض أن قياس الزاوية الثانية= ن

فيكون قياس الزاوية الأولى= ن + ١٠ ، وقياس الزاوية الثالثة= ٢(ن + ن + ١٠) = ٢(٢ن + ١٠)

ن + (ن + ١٠) + ٢(٢ن + ١٠) = ١٨٠ المعادلة الأصلية

ن + ن + ١٠ + ٤ن + ٢٠ = ١٨٠ خاصية التوزيع

٦ن + ٣٠ = ١٨٠ اجمع الحدود المتشابهة

٦ن + ٣٠ − ٣٠ = ١٨٠ − ٣٠ اطرح ٣٠ من كلا الطرفين

٦ن = ١٥٠ بسط

$\frac{٦ن}{٦} = \frac{١٥٠}{٦}$ اقسم كلا الطرفين على ٦

ن = ٢٥ بسط

ن = ٢٥

ن + ١٠ = ٢٥ + ١٠ = ٣٥

$٢(٢ن + ١٠) = ٢(٢(٢٥) + ١٠) = ٢(٥٠ + ١٠) = ٢(٦٠) = ١٢٠$

فيكون قياس زوايا المثلث: ٢٥° ، ٣٥° ، ١٢٠°

---

٤٦) حُلّ المعادلة: $\frac{ت}{٥} = ٢٠$ ، ثم تحقق من صحة الحل: (الدرس ١-٢)

الحل:

$\frac{ت}{٥} = ٢٠$ المعادلة الأصلية

$(٥)(\frac{ت}{٥}) = (٥)(٢٠)$ اضرب كلا الطرفين في ٥

$ت = ١٠٠$ بسط

للتحقق من صحة الحل عوض ١٠٠ بدلاً عن ت في المعادلة الأصلية:

$\frac{ت}{٥} = ٢٠$ المعادلة الأصلية

$\frac{١٠٠}{٥} = ٢٠$ $ت = ١٠٠$

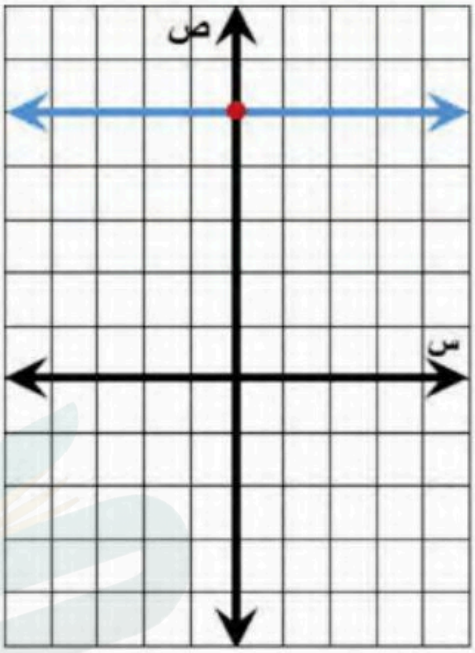
$٢٠ = ٢٠$ محققة اقسم

مهارة سابقة :

مثِّل كل معادلة مما يأتي بيانيًا:

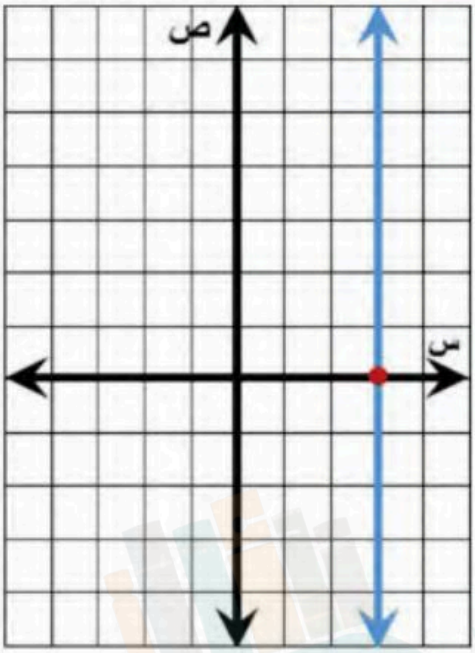
٤٧) ص = ٥

الحل:



٤٨) س = ٣

الحل:



---

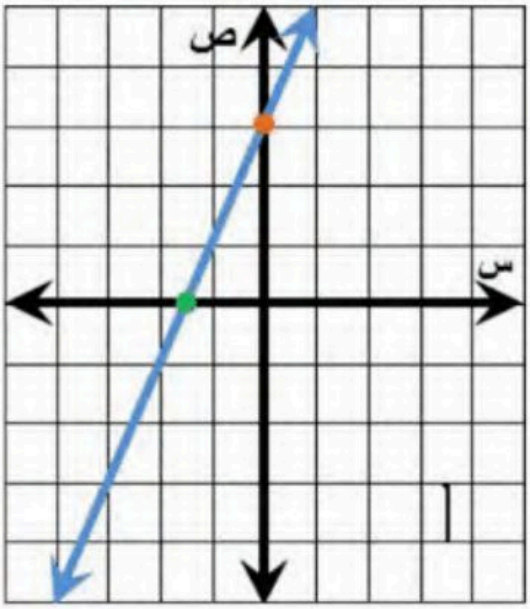
٤٩) ص = ٢س + ٣

الحل:

لإيجاد المقطع السيني ضع ص = ٠

ص = ٢ س + ٣	المعادلة الأصلية
(٠) = ٢ س + ٣	استبدل ص بصفر
٠ − ٣ = ٢ س + ٣ − ٣	اطرح ٣ من كلا الطرفين
− ٣ = ٢ س	بسط
$\frac{-٣}{٢} = \frac{٢ س}{٢}$	اقسم على ٢
$-\frac{٣}{٢}$ = س	بسط

فيكون المقطع السيني $-\frac{٣}{٢}$، أي أن المستقيم يقطع محور السينات في النقطة $(-\frac{٣}{٢}، ٠)$.



لإيجاد المقطع الصادي ضع س = ٠

ص = ٢ س + ٣	المعادلة الأصلية
ص = ٢ (٠) + ٣	استبدل س بصفر
ص = ٣	بسط

فيكون المقطع الصادي ٣، أي أن المستقيم يقطع محور الصادات في النقطة (٠، ٣).

عيّن هاتين النقطتين في المستوى الإحداثي، ثم صِل بينهما بخط مستقيم.

٥٠) ٢س + ص = ٤

الحل:

لإيجاد المقطع السيني ضع ص = ٠

٢س + ص = ٤	المعادلة الأصلية
٢س + (٠) = ٤	استبدل ص بصفر
٢س = ٤	بسط
$\frac{٢س}{٢} = \frac{٤}{٢}$	اقسم على ٢
س = ٢	بسط

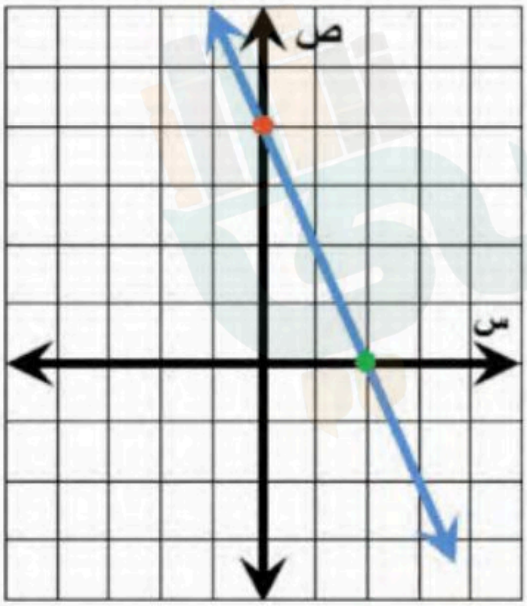
فيكون المقطع السيني ٢، أي أن المستقيم يقطع محور السينات في النقطة (٢ ، ٠).

لإيجاد المقطع الصادي ضع س = ٠

٢س + ص = ٤	المعادلة الأصلية
٢(٠) + ص = ٤	استبدل س بصفر
ص = ٤	بسط

فيكون المقطع الصادي ٤، أي أن المستقيم يقطع محور الصادات في النقطة (٠ ، ٤).

عيّن هاتين النقطتين في المستوى الإحداثي، ثم صِل بينهما بخط مستقيم.



الفصل ٤ اختبار الفصل

حُلَّ كلًّا من المتباينتين الآتيتين، ومثِّل مجموعة حلها على خط الأعداد:

١) س − ٩ > −٤

الحل:

س − ٩ > −٤	المتباينة الأصلية
س − ٩ + ٩ > −٤ + ٩	أضف ٩ إلى كلا الطرفين
س > ٥	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {س | س > ٥}



---

٢) ٦ب ≤ ٥ب − ٣

الحل:

٦ب ≤ ٥ب − ٣	المتباينة الأصلية
٦ب − ٥ب ≤ ٥ب − ٥ب − ٣	اطرح (٥ب) من كلا الطرفين
ب ≤ −٣	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ب | ب ≤ −٣}



٣) **اختيار من متعدد:** لدى سعد ٣١ كتابًا ولدى خالد ٥٨ كتابًا.
فكم كتابًا يجب أن يضيف سعد إلى مجموعته ليصبح لديه عدد من الكتب أكبر مما لدى خالد؟

أ) ٢١ على الأكثر

ب) ٢٧

جـ) ٢٨ على الأقل

د) أكثر من ٣٠

الحل: الإجابة الصحيحة **جـ**

حُلَّ كلًّا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة حلها:

٤) $\frac{١}{٥}$ هـ > ٣

الحل:

$\frac{١}{٥}$ هـ > ٣ المتباينة الأصلية

$(٥)(\frac{١}{٥}$ هـ$) > (٥)(٣)$ اضرب في (٥)

هـ > ١٥ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{$هـ | هـ > ١٥$\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن هـ في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من ١٥، والآخر أصغر من ١٥.

عند تعويض عدد أكبر من ١٥ بدلاً عن هـ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت هـ = ٢٠:

$\frac{١}{٥}$ هـ > ٣ المتباينة الأصلية

$\frac{١}{٥}$ (٢٠) > ٣ هـ = ٢٠

٤ > ٣ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من ١٥ بدلاً عن هـ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت هـ = ١٠:

$\frac{١}{٥}$ هـ > ٣ المتباينة الأصلية

$\frac{١}{٥}$ (١٠) > ٣ هـ = ٢٠

٢ > ٣ ليست صحيحة بسط

---

٥) ٧ع ≥ −٤٢

الحل:

٧ ع ≥ −٤٢ المتباينة الأصلية

$\frac{٧\,ع}{٧} \geq \frac{-٤٢}{٧}$ اقسم كلا الطرفين على ٧

ع ≥ −٦ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ع | ع ≥ −٦}

للتحقق من صحة الحل عوض عن ع في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها − ٦، والعدد الثاني أصغر من − ٦ والعدد الثالث أكبر من − ٦.

عند تعويض − ٦ بدلاً عن ع في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

٧ ع ≥ −٤٢ المتباينة الأصلية

٧ (−٦) ≥ −٤٢ ع = −٦

− ٤٢ ≥ −٤٢ صحيحة اضرب

عند تعويض عدد أصغر من − ٦ بدلاً عن ع في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ع = −١٠:

٧ ع ≥ −٤٢ المتباينة الأصلية

٧ (−١٠) ≥ −٤٢ ع = −٦

− ٧٠ ≥ −٤٢ صحيحة اضرب

عند تعويض عدد أكبر من – ٦ بدلاً عن ع في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ع = –٢:

٧ ع ≥ –٤٢ المتباينة الأصلية

٧ (–٢) ≥ –٤٢ ع = –٢

– ١٤ ≥ –٤٢ ليست صحيحة اضرب

---

٦) –٩م < –٣٦

الحل:

– ٩ م > –٣٦ المتباينة الأصلية

$\frac{-٩م}{-٩} < \frac{-٣٦}{-٩}$ اقسم كلا الطرفين على (–٩) ، و غير اتجاه إشارة المتباينة

م < ٤ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{م : م < ٤\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن م في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أكبر من ٤، والآخر أصغر من ٤.

عند تعويض عدد أكبر من ٤ بدلاً عن م في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت م = ١٠:

– ٩ م > –٣٦ المتباينة الأصلية

– ٩(١٠) > –٣٦ م = ١٠

– ٩٠ > –٣٦ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من ٤ بدلاً عن طـ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت م = ٢:

– ٩ م > –٣٦ المتباينة الأصلية

– ٩(٢) > –٣٦ م = ٢

– ١٨ > –٣٦ ليست صحيحة بسط

٧) $\frac{ق}{٤} + ٣ \geq -٩$

الحل:

$\frac{ق}{٤} + ٣ \geq -٩$ المتباينة الأصلية

$\frac{ق}{٤} + ٣ - ٣ \geq -٩ - ٣$ اطرح ٣ من كلا الطرفين

$\frac{ق}{٤} \geq -١٢$ بسط

$(٤)(\frac{ق}{٤}) \geq (٤)(-١٢)$ اضرب في (٤)

$ق \geq -٤٨$ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ق \mid ق \geq -٤٨\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن ق في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها -٤٨ ، والعدد الثاني أصغر من -٤٨ والعدد الثالث أكبر من -٤٨.

عند تعويض -٤٨ بدلاً عن ق في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

$\frac{ق}{٤} + ٣ \geq -٩$ المتباينة الأصلية

$\frac{-٤٨}{٤} + ٣ \geq -٩$ $ق = -٤٨$

$-١٢ + ٣ \geq -٩$ اقسم

$-٩ \geq -٩$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أصغر من -٤٨ بدلاً عن ق في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت $ق = -٦٠$:

$\frac{ق}{٤} + ٣ \geq -٩$ المتباينة الأصلية

$\frac{-٦٠}{٤} + ٣ \geq -٩$ $ق = -٦٠$

$-١٥ + ٣ \geq -٩$ اقسم

$-١٢ \geq -٩$ صحيحة بسط

عند تعويض عدد أكبر من -٤٨ بدلاً عن ق في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ق $= -٤٠$:

$\frac{ق}{٤} + ٣ \geq -٩$ المتباينة الأصلية

$\frac{-٤٠}{٤} + ٣ \geq -٩$ ق $= -٤٠$

$-١٠ + ٣ \geq -٩$ اقسم

$-٧ \geq -٩$ ليست صحيحة بسط

---

٨) $-٢(س - ٤) > ٥س - ١٣$

الحل:

$-٢(س - ٤) > ٥س - ١٣$ المتباينة الأصلية

$-٢س + ٨ > ٥س - ١٣$ خاصية التوزيع

$-٢س + ٢س + ٨ > ٥س + ٢س - ١٣$ أضف (٢ س) إلى كلا الطرفين

$٨ > ٧س - ١٣$ بسط

$٨ + ١٣ > ٧س - ١٣ + ١٣$ أضف ١٣ إلى كلا الطرفين

$٢١ > ٧س$ بسط

$\frac{٢١}{٧} > \frac{٧س}{٧}$ اقسم كلا الطرفين على ٧

$٣ > س$ بسط

بما أن $٣ > س$ هي نفسها $س < ٣$، فإن مجموعة الحل هي: $\{س \mid س < ٣\}$

تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن س في المتباينة الأصلية بعددين مختلفين على أن يكون أحدهما أصغر من ٣، والآخر أكبر من ٣.

عند تعويض عدد أصغر من ٣ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت س = ٢:

$-٢(س - ٤) > ٥س - ١٣$	المتباينة الأصلية
$-٢(٢ - ٤) > ٥(٢) - ١٣$	س = ٢
$-٢(-٢) > ٥(٢) - ١٣$	احسب ما داخل القوسين
$٤ > ١٠ - ١٣$	اضرب
$٤ > -٣$ صحيحة	اطرح

عند تعويض عدد أكبر من ٣ بدلاً عن س في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت س = ٤:

$-٢(س - ٤) > ٥س - ١٣$	المتباينة الأصلية
$-٢(٤ - ٤) > ٥(٤) - ١٣$	س = ٤
$-٢(٠) > ٥(٤) - ١٣$	احسب ما داخل القوسين
$٠ > ٢٠ - ١٣$	اضرب
$٠ > ٧$ ليست صحيحة	اطرح

---

٩) **مدينة الألعاب:** زار أحمد مدينة الألعاب خلال عيد الأضحى المبارك. وقرَّر أن يصرف مبلغًا لا يزيد على ٤٠ ريالًا. إذا كانت أجرة اللعبة الواحدة تكلِّف ٧ ريالات، فاكتب متباينة تمثل هذا الموقف.

الحل: $٧س \geq ٤٠$

حُلَّ كلًّا من المتباينتين المركبتين الآتيتين، ومثِّل مجموعة حلها بيانيًّا:

١٠) ص − ٨ < −٣ أو ص + ٥ > ١٩

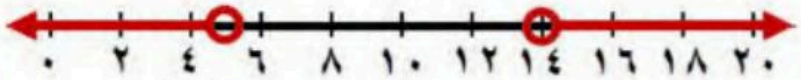
الحل:

ص − ٨ < −٣ أو ص + ٥ > ١٩

ص − ٨ + ٨ < −٣ + ٨ ص + ٥ − ٥ > ١٩ − ٥

ص < ٥ ص > ١٤

مجموعة الحل هي $\{أ \mid أ < ٣ \text{ أو } أ \geq ٤\}$



---

١١) −١١ ≤ ٢هـ − ٥ ≥ ١٣

الحل:

اكتب أولاً هذه المتباينة في صورة متباينتين باستعمال (و)، ثم حل كلاً من المتباينتين.

اكتب المتباينتين

−١١ ≤ ٢هـ − ٥ و ٢هـ − ٥ ≥ ١٣

أضف ٥ إلى كلا الطرفين

−١١ + ٥ ≤ ٢هـ − ٥ + ٥ ٢هـ − ٥ + ٥ ≥ ١٣ + ٥

بسط

−٦ ≤ ٢هـ ٢هـ ≥ ١٨

اقسم كلا الطرفين على ٢

$\frac{-٦}{٢} \leq \frac{٢هـ}{٢}$ $\frac{٢هـ}{٢} \geq \frac{١٨}{٢}$

بسط

−٣ ≤ هـ هـ ≥ ٩

مجموعة الحل هي $\{هـ \mid -٣ \leq هـ \geq ٩\}$



عرِّف المتغير في كل مما يأتي، واكتب المتباينة، ثم حلها، وتحقق من صحة الحل:

١٢) عدد ناقص ٤ لا يزيد على ٨.

الحل:

افترض أن ن = العدد

عدد	ناقص	أربعة	لا يزيد على	ثمانية
ن	–	٤	≥	٨

ن – ٤ ≥ ٨ المتباينة الأصلية

ن – ٤ + ٤ ≥ ٨ + ٤ أضف ٤ إلى كلا الطرفين

ن ≥ ١٢ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {ن | ن ≥ ١٢}



تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ن في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها ١٢ ، والعدد الثاني أصغر من ١٢ والعدد الثالث أكبر من ١٢.

عند تعويض ١٢ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

ن – ٤ ≥ ٨ المتباينة الأصلية

١٢ – ٤ ≥ ٨ ن = ١٢

٨ ≥ ٨ صحيحة اطرح

عند تعويض عدد أصغر من ١٢ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ن = ١٠:

ن – ٤ ≥ ٨ المتباينة الأصلية

١٠ – ٤ ≥ ٨ ن = ١٠

٦ ≥ ٨ صحيحة اطرح

عند تعويض عدد أكبر من ١٢ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ن = ١٥:

ن – ٤ ≥ ٨ المتباينة الأصلية

١٥ – ٤ ≥ ٨ ن = ١٥

١١ ≥ ٨ ليست صحيحة اطرح

---

١٣) تسعة أمثال عدد ناقص أربعة يساوي ثلاثة وعشرين على الأقل.

الحل:

افترض أن ن = العدد

تسعة أمثال عدد	ناقص	أربعة	يساوي على الأقل	ثلاثة و عشرين
٩ن	–	٤	≤	٢٣

٩ ن – ٤ ≤ ٢٣ المتباينة الأصلية

٩ ن – ٤ + ٤ ≤ ٢٣ + ٤ أضف ٤ إلى كلا الطرفين

٩ن ≤ ٢٧ بسط

$\frac{٩ن}{٩} \leq \frac{٢٧}{٩}$ اقسم كلا الطرفين على ٩

ن ≤ ٣ بسط

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ن \mid ن \leq ٣\}$



تحقق: للتحقق من صحة الحل عوض عن ن في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها ٣ ، والعدد الثاني أكبر من ٣ والعدد الثالث أصغر من ٣.

عند تعويض ٣ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

٩ ن – ٤ ≤ ٢٣ المتباينة الأصلية

٩(٣) – ٤ ≤ ٢٣ ن = ٣

٢٧ – ٤ ≤ ٢٣ اضرب

٢٣ ≤ ٢٣ صحيحة اطرح

عند تعويض عدد أكبر من ٣ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ن = ٥:

٩ ن – ٤ ≤ ٢٣ المتباينة الأصلية

٩(٥) – ٤ ≤ ٢٣ ن = ٥

٤٥ – ٤ ≤ ٢٣ اضرب

٤١ ≤ ٢٣ صحيحة اطرح

عند تعويض عدد أصغر من ٣ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ن = ٢:

٩ ن – ٤ ≤ ٢٣ المتباينة الأصلية

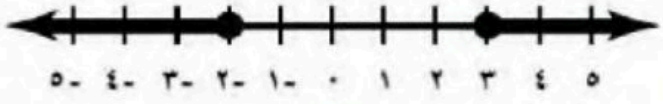
٩(٢) – ٤ ≤ ٢٣ ن = ٢

١٨ – ٤ ≤ ٢٣ اضرب

١٤ ≤ ٢٣ ليست صحيحة اطرح

---

١٤) **اختيار من متعدد:** أي المتباينات المركبة الآتية حلها ممثَّل على خط الأعداد أدناه؟



أ) -٢ ≤ س < ٣ جـ) س < -٢ أو س ≤ ٣

ب) س ≤ -٢ أو س ≤ ٣ د) -٢ < س ≤ ٣

الحل: الإجابة الصحيحة **ب**

حُلّ كلاً من المتباينات الآتية، ومثّل مجموعة حلها بيانيًا:

١٥) $|ب - ٥| < ٣$

الحل:

الحالة١ : ب − ٥ غير سالبة

$ب - ٥ < ٣$

$ب - ٥ + ٥ < ٣ + ٥$

$ب < ٨$

و

الحالة٢ : ب − ٥ سالبة

$-(ب - ٥) < ٣$

$ب - ٥ > -٣$

$ب - ٥ + ٥ > -٣ + ٥$

$ب > ٢$

إذن ب < ٨ وَ ب > ٢. وتكون مجموعة الحل هي: $\{ب \mid ٢ < ب < ٨\}$



---

١٦) $|٢ف + ٧| \leq ٢١$

الحل:

الحالة١ : ٢ف + ٧ غير سالبة

$٢ف + ٧ \leq ٢١$

$٢ف + ٧ - ٧ \leq ٢١ - ٧$

$٢ف \leq ١٤$

$\frac{٢ف}{٢} \leq \frac{١٤}{٢}$

$ف \leq ٧$

أو

الحالة٢ : ٢ف + ٧ سالبة

$-(٢ف + ٧) \leq ٢١$

$٢ف + ٧ \geq -٢١$

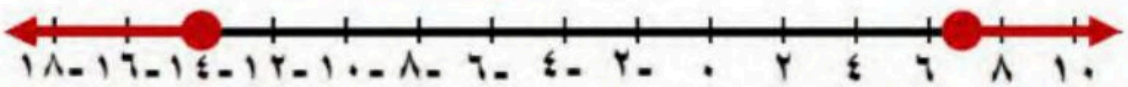
$٢ف + ٧ - ٧ \geq -٢١ - ٧$

$٢ف \geq -٢٨$

$\frac{٢ف}{٢} \geq \frac{-٢٨}{٢}$

$ف \geq -١٤$

إذن ف ≤ ٧ أو ف ≥ −١٤. ومجموعة الحل هي: $\{ف \mid ف \leq ٧ \text{ أو } ف \geq -١٤\}$



١٧) $|-٤م + ٣| \geq ١٥$

الحل:

الحالة ١ : $-٤م + ٣$ غير سالبة

$$-٤م + ٣ \geq ١٥$$

$$-٤م + ٣ - ٣ \geq ١٥ - ٣$$

$$-٤م \geq ١٢$$

$$\frac{-٤م}{-٤} \leq \frac{١٢}{-٤}$$

$$م \leq -٣$$

و

الحالة ٢ : $-٤م + ٣$ سالبة

$$-(-٤م + ٣) \geq ١٥$$

$$٤م - ٣ \geq ١٥$$

$$٤م - ٣ + ٣ \geq ١٥ + ٣$$

$$٤م \geq ١٨$$

$$\frac{٤م}{٤} \geq \frac{١٨}{٤}$$

$$م \geq \frac{٩}{٢}$$

إذن $م \leq -٣$ وَ $م \geq \frac{٩}{٢}$. وتكون مجموعة الحل هي:

$$\left\{م \mid م \leq -٣ \text{ أو } م \geq \frac{٩}{٢}\right\}$$



---

١٨) $\left|\frac{س - ٣}{٤}\right| > ٥$

الحل:

الحالة ١ : $\frac{س - ٣}{٤}$ غير سالبة

$$\frac{س - ٣}{٤} > ٥$$

$$(٤)(\frac{س - ٣}{٤}) > (٤)(٥)$$

$$س - ٣ > ٢٠$$

أو

الحالة ٢ : $\frac{س - ٣}{٤}$ سالبة

$$-(\frac{س - ٣}{٤}) > ٥$$

$$\frac{س - ٣}{٤} < -٥$$

$$(٤)(\frac{س - ٣}{٤}) < (٤)(-٥)$$

س − ٣ + ٣ > ٢٠ + ٣

س > ٢٣

س − ٣ > −٢٠

س − ٣ + ٣ > −٢٠ + ٣

س > −١٧

إذن س > ٢٣ أو س > −١٧. ومجموعة الحل هي: {س | س > ٢٣ أو س > −١٧}



---

١٩) **بيع بالتجزئة:** عرض أحد المتاجر خصمًا قدره ١٥ ريالًا على أي زوج من الأحذية.

أ) إذا كان أعلى ثمن لزوج من الأحذية ١٤٩,٩٥ ريالًا، وأقل ثمن ٨٤,٩٥ ريالاً. فما مدى أثمان الأحذية بعد الخصم؟

الحل:

مدى أثمان الأحذية قبل الخصم: ٨٤,٩٥ ≤ س ≤ ١٤٩,٩٥

مدى أثمان الأحذية بعد الخصم: ٨٤,٩٥ − ١٥ ≤ س ≤ ١٤٩,٩٥ − ١٥

٦٩,٩٥ ≤ س ≤ ١٣٤,٩٥

ب) إذا خيِّر شخص عند شراء زوج من الأحذية ثمنه ١٠٩,٩٥ ريالات بين أن يحصل على خصم مقداره ١٥ ريالًا أو خصم بنسبة ١٥٪، فأي العرضين أفضل له؟

الحل:

إذا حصل الشخص على خصم مقداره ١٥ ريالاً يكون ثمن الحذاء:

١٠٩,٩٥ − ١٥ = ٩٤,٩٥ ريالاً

إذا حصل الشخص على خصم مقداره ١٥٪ يكون ثمن الحذاء:

١٠٩,٩٥ − (١٠٩,٩٥) × ١٥٪ = ١٠٩,٩٥ − ١٦,٤٩٢٥ = ٩٣,٤٥٧٥ ريالاً

إذن الخصم بنسبة ١٥٪ هو العرض الأفضل.

الاختبار التراكمي

اختيار من متعدد

رقم الصفحة في الكتاب ١٥٤

١) مع يزيد ١٠٠ ريال دفع منها ٣٨ ريالًا ثمنًا لوجبة الغداء، واشترى عددًا من الهدايا لأصدقائه، عبر عن المتباينة التي تمثِّل عدد الهدايا التي اشتراها يزيد، إذا كان ثمن الهدية الواحدة ١٢ ريالًا.

أ) $ن \geq ٦$ جـ) $ن \leq ٥$

ب) $ن > ٥$ د) $ن \geq ٥$

الحل: الإجابة الصحيحة د

شرح الحل:

ثمن وجبة الغداء + (ثمن الهدية × عدد الهدايا) ≥ المبلغ الذي يملكه يزيد

$٣٨ + (١٢ \times ن) \geq ١٠٠$ بالتعويض

$٣٨ - ٣٨ + ١٢ن \geq ١٠٠ - ٣٨$ اطرح ٣٨ من كلا الطرفين

$١٢ن \geq ٦٢$ بسط

$\frac{١٢ن}{١٢} \geq \frac{٦٢}{١٢}$ اقسم كلا الطرفين على ١٢

$ن \geq ٥,١٦$ بسط

لذا يمكن ليزيد أن يشتري ٥ هدايا على الأكثر.

٢) يتقاضى موظف أجرًا عن كل ساعة عمل بحسب الجدول أدناه.

الشرط	الأجر عن كل ساعة (ريال)
أول ٤٠ ساعة	١٢٨
بعد ٤٠ ساعة	١٩٢

إذا كان هدف الموظف جمع مبلغ ٦٠٠٠ ريال خلال الأسبوع القادم، فما أقل عدد من الساعات يمكن أن يعمله الموظف؟

أ) ٤٣ ساعة　　جـ) ٤٤ ساعة

ب) ٤٥ ساعة　　د) ٤٦ ساعة

الحل: الإجابة الصحيحة **ب**

شرح الحل:

(بعد ٤٠ ساعة × أجر كل ساعة) + (بعد ٤٠ ساعة × أجر كل ساعة) ≤ ٦٠٠٠

(٤٠ × ١٢٨) + (س × ١٩٢) ≤ ٦٠٠٠

٥١٢٠ + (س × ١٩٢) ≤ ٦٠٠٠

٥١٢٠ − ٥١٢٠ + (س × ١٩٢) ≤ ٦٠٠٠ − ٥١٢٠

١٩٢ س ≤ ٨٨٠

$\frac{١٩٢\ س}{١٩٢} \leq \frac{٨٨٠}{١٩٢}$

س ≤ ٤,٥٨

إذن عدد الساعات يساوي ٤٠ + ٥ = ٤٥ ساعة

---

٣) اكتب معادلة المستقيم الذي ميله $-\frac{٢}{٣}$، ومقطعه الصادي يساوي ٦ .

أ) $ص = ٦س + \frac{٢}{٣}$　　**جـ) $ص = -\frac{٢}{٣}س + ٦$**

ب) $ص = -\frac{٢}{٣}س - ٦$　　د) $ص = ٦س - \frac{٢}{٣}$

الحل: الإجابة الصحيحة **جـ**

شرح الحل:

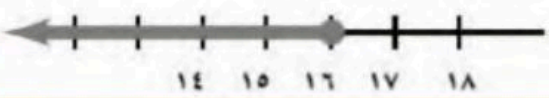
ص = م س + ب صيغة الميل و المقطع

ص = $-\frac{٢}{٣}$ س + ٦ عوض م = $-\frac{٢}{٣}$ ، ب = ٦

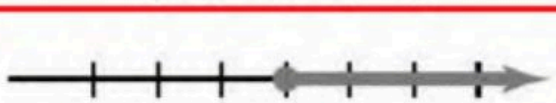
---

٤) قرأت مها في اليوم الأول ١٤ صفحة من قصة، إذا كان مجموع ما قرأته مها في اليومين الأول والثاني على الأقل ٣٠ صفحة، فأيُّ من التمثيلات التالية يعبِّر عما قرأته مها في اليوم الثاني؟

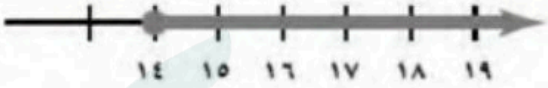
أ)



ب)



جـ)



د)



الحل: الإجابة الصحيحة **ب** ، **شرح الحل:**

عدد الصفحات في اليوم الأول + عدد الصفحات في اليوم الثاني ≥ ٣٠

١٤ + عدد الصفحات في اليوم الثاني ≥ ٣٠

١٤ − ١٤ + عدد الصفحات في اليوم الثاني ≥ ٣٠ − ١٤

عدد الصفحات في اليوم الثاني ≥ ١٦

---

٥) أيُّ المستقيمات التالية ميلها غير معرّف؟

أ) س = ٥ **جـ)** ٢س + ٣ص = ١

ب) ص = ٥ **د)** ٢س + ٣ص = ٠

الحل: الإجابة الصحيحة **أ**، الخطوط الرأسية ميلها غير معرف.

٦) حُلَّ المتباينة: ٢٣ ≤ ٣س + ٨ > −٤

الحل:

اكتب أولاً هذه المتباينة في صورة متباينتين باستعمال (و)، ثم حل كلاً من المتباينتين.

٢٣ ≤ ٣س + ٨ و ٣س + ٨ > −٤		اكتب المتباينتين
٢٣ − ٨ ≤ ٣س + ٨ − ٨	٣س + ٨ − ٨ > −٤ − ٨	اطرح ٨ من كلا الطرفين
١٥ ≤ ٣س	٣س > −١٢	بسط
$\frac{١٥}{٣} \leq \frac{٣س}{٣}$	$\frac{٣س}{٣} > \frac{-١٢}{٣}$	اقسم كلا الطرفين على ٣
٥ ≤ س	س > −٤	بسط

مجموعة الحل هي {س | − ٤ < س ≤ ٥}

---

٧) **جوال:** يريد مسعود شراء جوال ثمنه ٧٥٠ ريالًا على الأقل، إذا وفَّر مسعود ٥٠ ريالًا كل أسبوع، فاكتب المتباينة التي تعبِّر عن عدد الأسابيع التي يحتاج إليها مسعود ليوفِّر ثمن الجوال، وحلّها.

الحل:

المبلغ الذي يوفره مسعود في الأسبوع × عدد الأسابيع ≤ ٧٥٠

٥٠ × س ≤ ٧٥٠	بالتعويض
$\frac{٥٠س}{٥٠} \leq \frac{٧٥٠}{٥٠}$	اقسم كلا الطرفين على ٥٠
س ≤ ١٥	بسط

لذا فمجموعة الحل هي: {س | س ≤ ١٥}

عدد الأسابيع التي يحتاج إليها مسعود ليوفر ثمن الجوال لا يقل عن ١٥ أسبوع.

٨) حُلَّ المتباينة: |س - ٤| < ٢

الحل:

الحالة١ : س – ٤ غير سالبة و الحالة٢ : س – ٤ سالبة

س – ٤ < ٢ | – (س – ٤) < ٢

س – ٤ + ٤ < ٢ + ٤ | س – ٤ > –٢

س < ٦ | س – ٤ + ٤ > –٢ + ٤

س > ٢

إذن س < ٦ وَ س > ٢. وتكون مجموعة الحل هي: {س | ٢ < س < ٦}

---

٩) مثِّل بيانيًا حلَّ المتباينة ٣س - ٦ ≥ ٤س - ٤ ≥ ٣س + ١

الحل:

اكتب أولاً هذه المتباينة في صورة متباينتين باستعمال (و)، ثم حل كلاً من المتباينتين.

٣س – ٦ ≥ ٤س – ٤	و	٤س – ٤ ≥ ٣س + ١	اكتب المتباينتين
٣س – ٣س – ٦ ≥ ٤س – ٣س – ٤		٤س – ٣س – ٤ ≥ ٣س – ٣س + ١	اطرح
– ٦ ≥ س – ٤		س – ٤ ≥ ١	بسط
– ٦ + ٤ ≥ س – ٤ + ٤		س – ٤ + ٤ ≥ ١ + ٤	أضف
– ٢ ≥ س		س ≥ ٥	بسط

مجموعة الحل هي {س | – ٢ ≥ س ≥ ٥}



١٠) حدِّد ما إذا كانت الدالة التالية خطية أم لا، وفسّر إجابتك.

س	ص
٣	١٢,٥
٤	١٦
٥	١٩,٥
٦	٢٣
٧	٢٦,٥

$\frac{١٢,٥ - ١٦}{٣ - ٤} = ٣,٥$

$\frac{١٦ - ١٩,٥}{٤ - ٥} = ٣,٥$

$\frac{١٩,٥ - ٢٣}{٥ - ٦} = ٣,٥$

$\frac{٢٣ - ٢٦,٥}{٦ - ٧} = ٣,٥$

الحل:

بما أن معدل التغير ثابت، فالدالة خطية.

---

١١) **مدينة ألعاب:** دفعت هند ١٠ ريالات رسوم دخول مدينة الألعاب وَ ٥ ريالات لاستعمال كل لعبة مرة. اكتب معادلة خطية باستعمال الميل والمقطع الصادي تعبِّر عن المبلغ الذي أنفقته هند في مدينة الألعاب.

الحل:

ليكن ص= المبلغ الذي أنفقته هند في مدينة الألعاب، س= عدد الألعاب

المبلغ الذي أنفقته هند في مدينة الألعاب = ثمن استعمال كل لعبة × عدد الألعاب + رسوم الدخول

ص = ٥ × س + ١٠

المعادلة هي: ص = ٥س + ١٠

إجابة مطولة

رقم الصفحة في الكتاب ١٥٥

١٢) يخطِّط مروان للذهاب لرحلة عمرة في إجازته على نفقته الخاصة. إذا كانت تكلفة رحلة العمرة ٦٤٠ ريالًا، وقرَّر مروان أن يوفِّر كل أسبوع ٣٥ ريالًا.

أ) فاكتب متباينة تعبر عن الموقف لمعرفة عدد الأسابيع ن التي يحتاج إليها مروان لتوفير المبلغ.

الحل: ٣٥س ≤ ٦٤٠

ب) حُلَّ المتباينة في الفقرة أ، وأوجد أقل عدد ممكن من الأسابيع يحتاج إليه مروان.

الحل:

٣٥ س ≥ ٦٤٠	المتباينة الأصلية
$\frac{٣٥ \text{ س}}{٣٥} \geq \frac{٦٤٠}{٣٥}$	اقسم كلا الطرفين على ٣٥
س ≥ ١٨,٢٨	بسط

لذا فإن أقل عدد ممكن من الأسابيع يحتاج إليه مروان لتوفير المبلغ هو ١٩ أسبوع.

جـ) إذا وفّر مروان ٤٥ ريالًا كل أسبوع، فما أقل عدد من الأسابيع يحتاج إليه لتوفير المبلغ؟

الحل:

٤٥ س ≥ ٦٤٠	المتباينة الأصلية
$\frac{٤٥ \text{ س}}{٤٥} \geq \frac{٦٤٠}{٤٥}$	اقسم كلا الطرفين على ٤٥
س ≥ ١٤,٢٢	بسط

إذا وفر مروان ٤٥ ريال كل أسبوع فإن أقل عدد ممكن من الأسابيع يحتاج إليه لتوفير المبلغ هو ١٥ أسبوع.