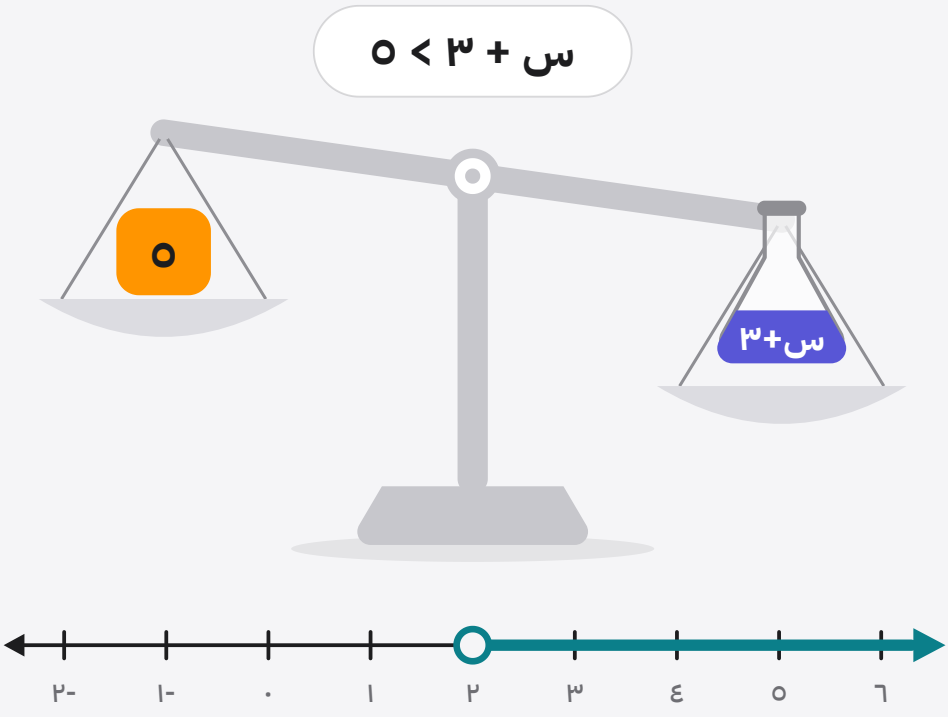
الرياضيات للصف الثالث المتوسط

مختبر المتباينات الذكي

رحلة تفاعلية في حل المتباينات الخطية وتمثيلها



تأليف
أ. خيرية بنت سعيد بن علي آل مداوي العسيري

الطبعة الأولى ١٤٤٨هـ / ٢٠٢٦م
mutabayinat.com

مختبر المتباينات الذكي

رحلة تفاعلية في حل المتباينات الخطية وتمثيلها

تأليف	أ. خيرية بنت سعيد بن علي آل مداوي العسيري
الطبعة	الطبعة الأولى ١٤٤٨هـ / ٢٠٢٦م
الموقع التفاعلي	mutabayinat.com

امسحي الرمز لفتح الموقع التفاعلي المرافق للكتاب، وفيه أدوات للاستكشاف، وتمارين متجددة بتصحيح فوري، واختبارات ذاتية.

جميع الحقوق محفوظة للمؤلفة. يُسمح باستعمال الكتاب داخل الفصول الدراسية لأغراض تعليمية غير تجارية مع ذكر المصدر، ولا يجوز نشره أو إعادة إنتاجه لأغراض تجارية دون إذن خطي من المؤلفة.

خط الكتاب: IBM Plex Sans Arabic، مرخّص برخصة الخطوط المفتوحة SIL OFL 1.1.

المقدمة

الحمد لله، والصلاة والسلام على رسول الله، أما بعد:

فالمتباينات من أكثر الموضوعات حضوراً في حياتنا اليومية: حين نقارن الأسعار بميزانية محددة، أو نحسب أقل عدد من النقاط نحتاج إليه، أو نتأكد أن قياساً ما يقع ضمن حدود مسموح بها. ويقدّم هذا الكتاب موضوع المتباينات الخطية بأسلوب «المختبر»: فكل درس تجربة تبدأ بموقف من حياتنا، ثم نكتشف القاعدة ونجرّبها، ونحل أمثلة متدرجة بخطوات معلّلة، ونمثّل كل حل على خط الأعداد.

يتكون الكتاب من خمس تجارب، ومعملين، واختبار في منتصف الوحدة، واختبار نهائي، وقاموس للمصطلحات، وحلول لجميع التمارين والأسئلة. وفي كل تجربة فقرات «تحقّقي من فهمك» و«اكتشفي الخطأ»، وتمارين، واختبار قصير، وخلاصة.

ويرافق الكتابَ **موقعٌ تفاعلي** بالعنوان نفسه (mutabayinat.com)، فيه أدوات للاستكشاف، وتمارين متجددة لا تنتهي، وتصحيح فوري. وفي بداية كل فصل رمز QR يفتح المحطة نفسها في الموقع، فيمكن الجمع بين القراءة في الكتاب والتجريب في الموقع.

أسأل الله أن ينفع به الطالبات والمعلمات، وأن يجعله خالصاً لوجهه الكريم.

أ. خيرية بنت سعيد بن علي آل مداوي العسيري

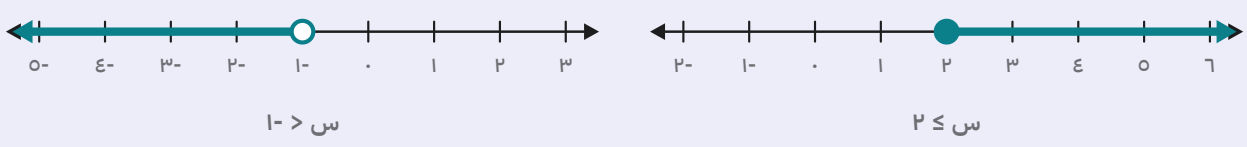
قبل أن تبدئي

رموز تحتاجين إليها

> أكبر من، **<** أصغر من، **≤** أكبر من أو يساوي، **≥** أصغر من أو يساوي، **∅** المجموعة الخالية، **|س|** القيمة المطلقة للعدد **س**.

تمثيل الحل على خط الأعداد

الدائرة المظللة تعني أن الطرف من ضمن الحل، وغير المظللة تعني أنه ليس منه، والخط الملوّن يبيّن الأعداد التي تحقق المتباينة.



س < -١ | س ≤ ٢

المحتويات

المقدمة ٣

١ التجربة ١: حل المتباينات بالجمع والطرح ٥

معمل بطاقات الجبر ١٢

٢ التجربة ٢: حل المتباينات بالضرب والقسمة ١٥

٣ التجربة ٣: حل المتباينات المتعددة الخطوات ٢١

اختبار منتصف الوحدة ٢٧

معمل العبارات المركبة ٢٩

٤ التجربة ٤: حل المتباينات المركبة ٣١

٥ التجربة ٥: حل المتباينات التي تتضمن القيمة المطلقة ٣٧

الاختبار النهائي ٤٣

قاموس المصطلحات ٤٦

حلول التمارين والأسئلة ٤٧

كيف تستعملين هذا الكتاب

من حياتنا
موقف من الحياة يمهّد لكل تجربة.

مثال
حل خطوة بخطوة، مع تعليل كل خطوة.

اكتشفي الخطأ
حل فيه خطأ شائع، مع تصحيحه.

قاعدة
الخاصية التي نكتشفها، في إطار ملوّن.

تحقّقي من فهمك
سؤال سريع، وحله في آخر الكتاب.

رمز QR
في رأس كل فصل يفتح المحطة نفسها في الموقع.

١

التجربة ١

حل المتباينات بالجمع والطرح

كيف تبقى المتباينة صحيحة عندما نضيف العدد نفسه إلى طرفيها أو نطرحه منهما؟

التجربة التفاعلية

ستتعلمين في هذه التجربة

- أتعرّف المتباينة ورموزها وأقرؤها قراءة صحيحة.
- أحلّ متباينات خطية باستعمال خاصيتي الجمع والطرح.
- أكتب مجموعة الحل بالصفة المميزة للمجموعة وأمثّلها على خط الأعداد.

من حياتنا: شحن الجوال قبل الرحلة

نسبة شحن جوال نورة الآن **٣٥٪**، وتريد ألا تقل النسبة عن **٨٠٪** قبل انطلاق رحلة المدرسة. إذا رمزنا لمقدار الشحن الذي ستضيفه بالرمز **ش** فإن: **٣٥ + ش ≥ ٨٠**. هذه الجملة الرياضية **متباينة**، وحلها يخبر نورة بأقل شحن تحتاج إليه. ستكتشفين في هذه التجربة أن الحل هو **ش ≥ ٤٥**، أي أن نورة تحتاج إلى **٤٥٪** على الأقل.

ما المتباينة؟

المتباينة جملة رياضية تقارن بين عبارتين باستعمال أحد الرموز الآتية بدلاً من رمز المساواة. والمتباينة **الخطية** هي التي يظهر فيها المتغير من الدرجة الأولى، مثل **س + ٣ < ٧**.

الرمز	يُقرأ	عبارات تدل عليه
<	أكبر من	أكثر من، يزيد على، يتجاوز
>	أصغر من	أقل من، دون، لم يبلغ
≤	أكبر من أو يساوي	على الأقل، لا يقل عن، فأكثر
≥	أصغر من أو يساوي	على الأكثر، لا يزيد على، لا يتجاوز

اقرئي المتغير أولاً

ابدئي قراءة المتباينة من جهة المتغير: **س > ٣** تُقرأ «س أكبر من ٣». والجملة **٣ < س** تعني الشيء نفسه؛ فالجهة المفتوحة من الرمز تواجه دائماً العدد الأكبر.

خاصيتا الجمع والطرح

تخيّلي ميزاناً مائلاً: الكفة الأثقل في الأسفل. إذا وضعتِ الوزن نفسه في الكفتين، أو رفعتِ الوزن نفسه منهما، تبقى الكفة الأثقل هي الأثقل. وهذا تماماً ما يحدث للمتباينة. جرّبي بنفسك:

مثال: **٧ > ٣**. أضيفي **٤** إلى الطرفين: **١١ > ٧** صحيحة. اطرحي **٦** من الطرفين: **١ > -٣** صحيحة أيضاً.

خاصية الجمع للمتباينات

إذا أُضيف العدد نفسه إلى طرفي متباينة صحيحة فإن المتباينة الناتجة تبقى صحيحة. لأي أعداد **أ، ب، جـ**:

إذا كان **أ > ب** فإن **أ + جـ > ب + جـ**، وإذا كان **أ < ب** فإن **أ + جـ < ب + جـ**.

مثال: **٧ > ٣** إذن **٧ + ٤ > ٣ + ٤**، أي **١١ > ٧**.

خاصية الطرح للمتباينات

إذا طُرح العدد نفسه من طرفي متباينة صحيحة فإن المتباينة الناتجة تبقى صحيحة. لأي أعداد **أ، ب، جـ**:

إذا كان **أ > ب** فإن **أ - جـ > ب - جـ**، وإذا كان **أ < ب** فإن **أ - جـ < ب - جـ**.

مثال: **٩ > ٤** إذن **٩ - ٦ > ٤ - ٦**، أي **٣ > -٢**.

وتبقى الخاصيتان صحيحتين أيضاً مع الرمزين **≤** و **≥**.

مجموعة الحل وطريقة كتابتها

حل المتباينة في الغالب ليس عدداً واحداً، بل **مجموعة** من الأعداد تسمى **مجموعة الحل**. ونكتبها بطريقة مختصرة تسمى **الصفة المميزة للمجموعة**، فمثلاً حل مسألة الجوال: **{ش | ش ≤ ٤٥}** ويُقرأ: «مجموعة كل الأعداد ش حيث ش أكبر من أو يساوي ٤٥».

التمثيل على خط الأعداد

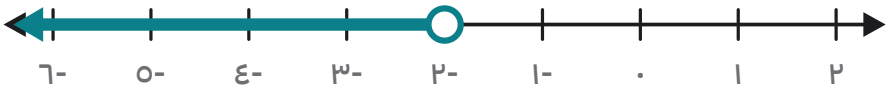
نظلل على خط الأعداد كل الأعداد التي تحقق المتباينة، وننتبه إلى طرف التمثيل:

- ● **دائرة مظللة** إذا كان الطرف من ضمن الحل، وذلك مع **≤** أو **≥**.
- ○ **دائرة غير مظللة** إذا لم يكن الطرف من الحل، وذلك مع **<** أو **>**.

ويتجه التظليل نحو الأعداد الأكبر (يمين خط الأعداد) مع «أكبر من»، ونحو الأعداد الأصغر (يساره) مع «أصغر من».



ش ≤ ٤٥: دائرة مظللة عند ٤٥، والتظليل نحو الأعداد الأكبر.



ن < ٢-: دائرة غير مظللة عند ٢-، والتظليل نحو الأعداد الأصغر.

أمثلة محلولة

مثال ١ **الحل بالجمع**

حلّي المتباينة **س - ٧ > ٤**، ثم مثّلي مجموعة الحل على خط الأعداد.

س - ٧ > ٤	المتباينة الأصلية
س - ٧ + ٧ > ٤ + ٧	أضيفي ٧ إلى الطرفين
س > ١١	بسّطي

مجموعة الحل: **{س | س > ١١}**.

تحققي: العدد **١٢** يحقق المتباينة لأن **١٢ - ٧ = ٥** و **٥ > ٤**، أما العدد **١١** فلا يحققها لأن **١١ - ٧ = ٤** والعدد **٤** ليس أكبر من **٤**؛ لذلك الدائرة غير مظللة.

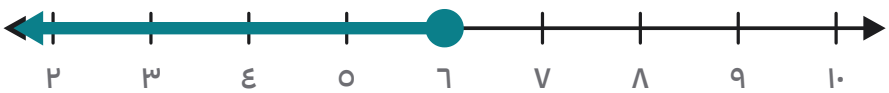


مثال ٢ **الحل بالطرح**

حلّي المتباينة **ع + ٩ ≥ ١٥**.

ع + ٩ ≥ ١٥	المتباينة الأصلية
ع + ٩ - ٩ ≥ ١٥ - ٩	اطرحي ٩ من الطرفين
ع ≥ ٦	بسّطي

مجموعة الحل: **{ع | ع ≥ ٦}**.



تحقّقي من فهمك

ما مجموعة حل المتباينة ص + ٦ < ١٠؟

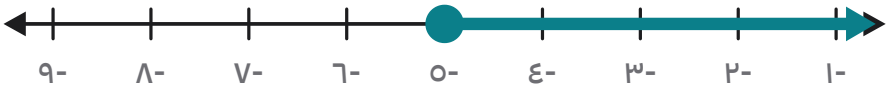
أ) {ص | ص > ٤}
ب) {ص | ص < ٤}
جـ) {ص | ص ≥ ٤}
د) {ص | ص > ١٦}

مثال ٣ المتغير في طرفي المتباينة

حلّي المتباينة **٥ن + ٣ ≤ ٤ن - ٢**.

٥ن + ٣ ≤ ٤ن - ٢	المتباينة الأصلية
٥ن + ٣ - ٤ن ≤ ٤ن - ٢ - ٤ن	اطرحي ٤ن من الطرفين
ن + ٣ ≤ -٢	بسّطي
ن + ٣ - ٣ ≤ -٢ - ٣	اطرحي ٣ من الطرفين
ن ≤ -٥	بسّطي

مجموعة الحل: **{ن | ن ≤ -٥}**.



المتغير على اليسار؟

إذا انتهى الحل بصورة مثل **٧ < ك** فاقرئيها من جهة المتغير: «ك أكبر من ٧»، أي **ك > ٧**. اكتبي المتغير أولاً قبل أن تمثّلي الحل حتى لا تخطئي في اتجاه التظليل.

مثال ٤ من واقع الحياة: حقيبة جديدة

تريد سارة شراء حقيبة ثمنها **٢٤٥** ريالاً، ومعها الآن **١٦٠** ريالاً. اكتبي متباينة تمثل المبلغ الذي تحتاج سارة إلى توفيره، ثم حلّيها وفسّري الحل.

١٦٠ + ر ≥ ٢٤٥	افترضي أن ر المبلغ الذي ستوفّره؛ مجموع المبلغين لا يقل عن الثمن
١٦٠ + ر − ١٦٠ ≥ ٢٤٥ − ١٦٠	اطرحي ١٦٠ من الطرفين
ر ≥ ٨٥	بسّطي

تحتاج سارة إلى توفير **٨٥** ريالاً **على الأقل**.

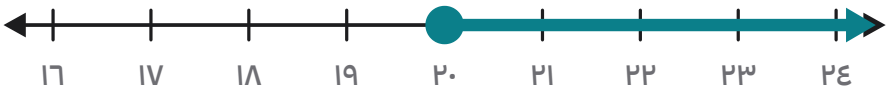


مثال ٥ من الجملة اللفظية إلى المتباينة

عددٌ مطروحاً منه **٨** لا يقل عن **١٢**. عرّفي متغيراً، واكتبي متباينة، ثم حلّيها.

ك − ٨ ≥ ١٢	افترضي أن ك هو العدد؛ «لا يقل عن» تعني ≥
ك − ٨ + ٨ ≥ ١٢ + ٨	أضيفي ٨ إلى الطرفين
ك ≥ ٢٠	بسّطي

مجموعة الحل: **{ك | ك ≥ ٢٠}**.



تحقّقي من فهمك

أي متباينة تمثل الجملة: «مجموع عدد و ٥ أقل من −٣»؟

أ) **م + ٥ < −٣**

ب) **م − ٥ > −٣**

جـ) **٥م > −٣**

د) **م + ٥ > −٣**

اكتشفي الخطأ

حلّت لمى المتباينة **س − ٥ ≤ ٣** فكتبت: **س ≤ ٣ − ٥**، إذن **س ≤ −٢**. هل حلها صحيح؟

التصحيح: لا. لإلغاء طرح ٥ يجب **إضافة** ٥ إلى الطرفين، لا طرحها من الطرف الآخر: **س − ٥ + ٥ ≤ ٣ + ٥**، إذن **س ≤ ٨**.

للتحقق: **٨ − ٥ = ٣** و **٣ ≤ ٣** صحيحة.

تمارين

حلّي كل متباينة مما يأتي، واكتبي مجموعة الحل، ثم مثّليها على خط الأعداد. ولمزيد من التدريب افتحي قسم «تدرّبي» في الموقع.

١. **١٨ ≥ ن − ٦**

٢. **٦ت + ٢ ≤ ٥ت − ٤**

٣. **ع − ٩ ≤ ١٢**

٤. **١٣ + ق > ٢٤**

٥. **−٥ ≤ ع + ٢**

٦. **٧ر − ٨ > ٦ر − ٤**

٧. **١٣ ≥ ت − ٤**

٨. **ص − ١٤ ≥ ١٠**

اختبار قصير

١. ما حل المتباينة ت + ١١ > ٤؟

أ) **ت > ١٥**

ب) **ت > ٧**

جـ) **ت < −٧**

د) **ت > −٧**

٢. ما الذي يدل على أن طرف التمثيل ليس من مجموعة الحل؟

أ) دائرة مظللة

ب) تظليل نحو الأعداد الأصغر

جـ) تظليل نحو الأعداد الأكبر

د) دائرة غير مظللة

٣. ما حل المتباينة −٣ + ف ≥ −١٠؟

أ) **ف ≥ −٧**

ب) **ف ≥ ٧**

جـ) **ف ≥ −١٣**

د) **ف ≤ −٧**

٤. أي الأعداد الآتية ينتمي إلى مجموعة حل ٢ص − ١ > ص + ٤؟

أ) **٠**

ب) **٦**

جـ) **٥**

د) **−٦**

٥. تحتاج شهد إلى ١٢٠ نقطة على الأقل لتنال شارة القراءة، ومعها الآن ٧٨ نقطة. أي متباينة تعطي عدد النقاط الإضافية ن التي تحتاج إليها؟

أ) **ن − ٧٨ ≤ ١٢٠**

ب) **٧٨ + ن > ١٢٠**

جـ) **٧٨ + ن ≥ ١٢٠**

د) **٧٨ + ن ≤ ١٢٠**

الخلاصة

- المتباينة جملة رياضية تقارن بين عبارتين بأحد الرموز **>** أو **<** أو **≤** أو **≥**.
- إضافة العدد نفسه إلى طرفي المتباينة أو طرحه منهما لا يغيّر اتجاه الإشارة.
- نكتب الحل بالصفة المميزة مثل **{س | س > ١١}**، ونمثّله بدائرة مظللة أو غير مظللة مع التظليل.
- تحققي دائماً بالتعويض بعدد من مجموعة الحل وعدد من خارجها.

معمل

معمل بطاقات الجبر

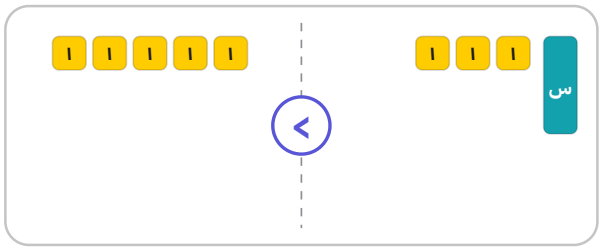
نحل المتباينات بأيدينا، ونكتشف سرّ انقلاب الإشارة.

المعمل التفاعلي

نستعمل **بطاقات الجبر** لنمثّل المتباينة ونحلّها خطوة بخطوة: البطاقة الطويلة تمثل **س**، والمربع الصغير يمثل **١**، والبطاقات الحمراء تمثل القيم السالبة. وكل بطاقة موجبة مع مثيلتها السالبة تكوّنان **زوجاً صفرياً** قيمته صفر، ويمكن إضافته أو حذفه دون أن تتغير المتباينة.

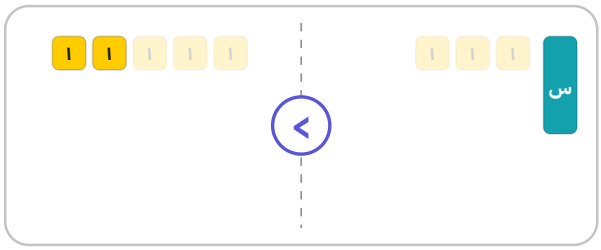


النشاط الأول: س + ٣ > ٥



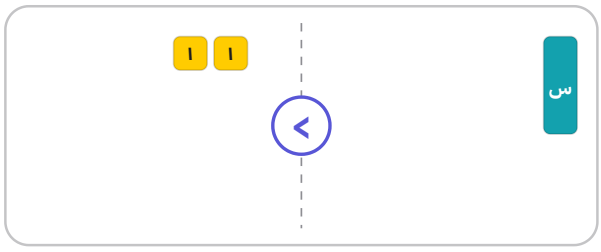
١. س + ٣ > ٥

مثّلي المتباينة: في الطرف الأول بطاقة **س** وثلاث بطاقات **١**، وفي الطرف الثاني خمس بطاقات **١**.



٢. س + ٣ - ٣ > ٥ - ٣

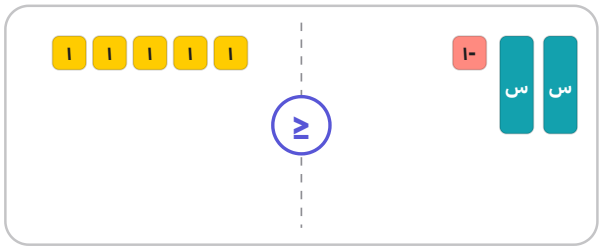
احذفي ثلاث بطاقات **١** من كل طرف (خاصية الطرح).



٣. س > ٢

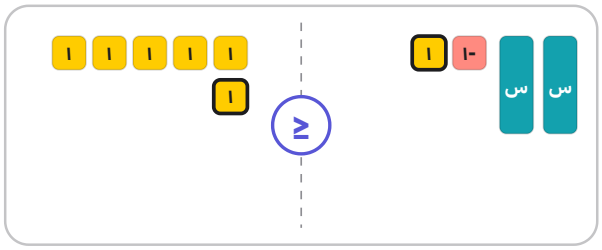
بقيت بطاقة **س** في طرف وبطاقتان في الطرف الآخر: **س > ٢**.

النشاط الثاني: ٢س - ١ ≥ ٥



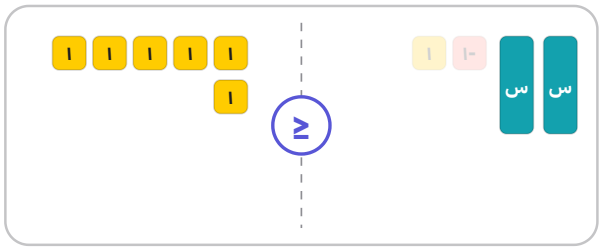
١. ٢س - ١ ≥ ٥

مثّلي المتباينة: بطاقتا **س** وبطاقة **-١** حمراء في الطرف الأول.



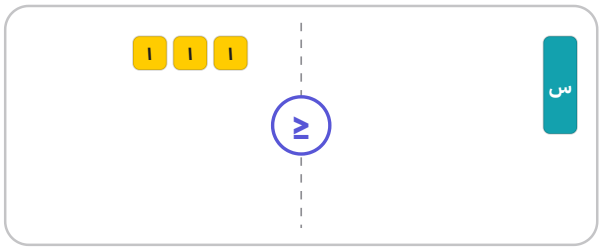
٢. ٢س - ١ + ١ ≥ ٥ + ١

أضيفي بطاقة **١** موجبة إلى كل طرف؛ فيتكوّن زوج صفري في الطرف الأول.



٣. ٢س ≥ ٦

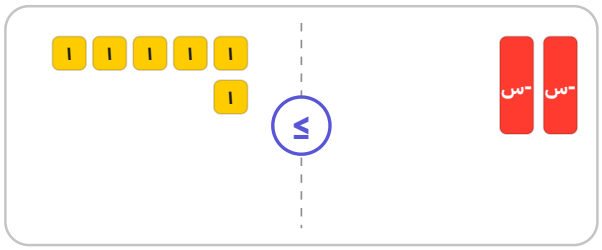
احذفي الزوج الصفري.



٤. س ≥ ٣

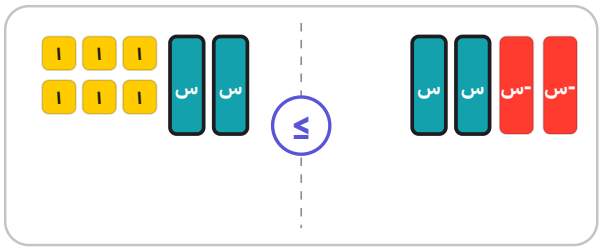
وزّعي البطاقات في مجموعتين متساويتين: كل بطاقة **س** تقابلها ثلاث بطاقات أو أقل.

النشاط الثالث: -٢س ≥ ٦ (سرّ انقلاب الإشارة)



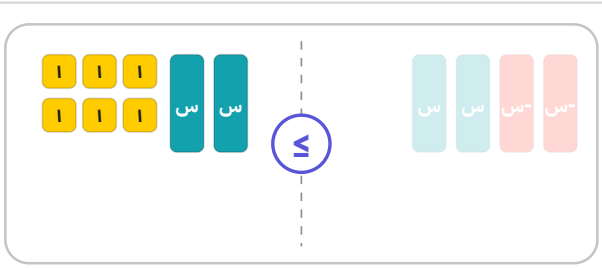
١. -٢س ≥ ٦

مثّلي المتباينة: بطاقتا **-س** حمراوان في الطرف الأول، وست بطاقات **١** في الطرف الثاني.



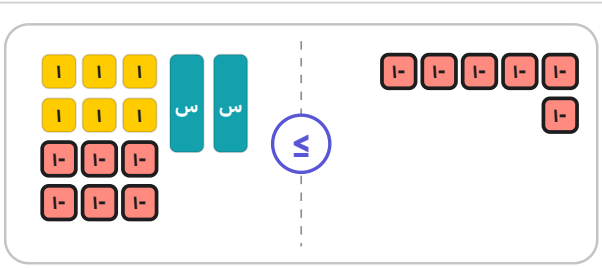
٢. -٢س + ٢س ≥ ٦ + ٢س

أضيفي بطاقتي **س** موجبتين إلى كل طرف.



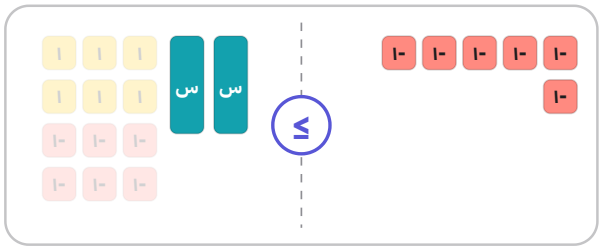
٣. ٠ ≥ ٢س + ٦

احذفي الأزواج الصفرية من الطرف الأول؛ فيصبح صفراً.



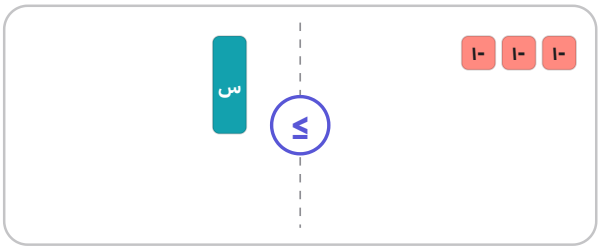
٤. -٦ ≥ ٢س + ٦ - ٦

أضيفي ست بطاقات **-١** إلى كل طرف.



٥. $-٦ \le ٢س$

احذفي الأزواج الصفرية من الطرف الثاني.



٦. $-٣ \le س$

وزّعي في مجموعتين متساويتين: كل **س** تقابلها **-٣**.

ماذا اكتشفنا؟

لاحظي أن المتباينة $-٢س \le ٦$ أعطت في النهاية $-٣ \le س$، أي $س \ge -٣$: **انقلبت الإشارة!** حدث ذلك لأننا نقلنا بطاقات المتغير إلى الطرف الآخر بدلاً من القسمة على عدد سالب. ولو قسمنا مباشرة على **-٢** لوجب أن نقلب الإشارة لنصل إلى الجواب نفسه. هذا هو سرّ قاعدة قلب الإشارة.

تحقّقي من فهمك

١. في النشاط الثالث، لماذا أضفنا بطاقتي س موجبتين إلى الطرفين؟

أ) لنحصل على عدد أكبر من البطاقات

ب) لأن الإشارة يجب أن تنقلب دائماً

جـ) لنضاعف قيمة الطرفين

د) لنتخلص من بطاقتي **-س** بتكوين أزواج صفرية

٢. ما الذي يدل عليه الزوج الصفري؟

أ) طرف فارغ من المتباينة

ب) بطاقتان موجبتان

جـ) بطاقة **س** وبطاقة **١**

د) بطاقة موجبة ومثيلتها السالبة مجموعهما صفر

التجربة ٢

٢ حل المتباينات بالضرب والقسمة

متى تبقى إشارة المتباينة كما هي، ومتى تنقلب؟

التجربة التفاعلية

ستتعلمين في هذه التجربة

- أحلّ متباينات باستعمال خاصيتي الضرب والقسمة.
- أميّز الحالات التي تنقلب فيها إشارة المتباينة.
- أكتب متباينات تمثل مواقف حياتية وأفسّر حلولها.

من حياتنا: دفاتر الرسم

لدى نادي الفنون في المدرسة **٤٥٠** ريالاً لشراء دفاتر رسم، وثمن الدفتر الواحد **١٨** ريالاً. إذا كان **د** عدد الدفاتر فإن: **١٨د ≥ ٤٥٠**. كيف نعرف أكبر عدد من الدفاتر يمكن شراؤه؟ ستكتشفين أن الحل **د ≥ ٢٥**، أي **٢٥** دفتراً على الأكثر.

الضرب والقسمة في عدد موجب

جرّبي على متباينة عددية صحيحة: **٦ > ٢**.

اضربي الطرفين في **٣**: **١٨ > ٦** صحيحة.

اقسمي الطرفين على **٢**: **٣ > ١** صحيحة.

الضرب أو القسمة في عدد موجب لا يغيّر اتجاه الإشارة.

خاصيتا الضرب والقسمة في عدد موجب

لأي عددين **أ**، **ب** وأي عدد موجب **جـ**:

إذا كان **أ > ب** فإن **أ × جـ > ب × جـ** و $\frac{أ}{جـ} > \frac{ب}{جـ}$.

وإذا كان **أ < ب** فإن **أ × جـ < ب × جـ** و $\frac{أ}{جـ} < \frac{ب}{جـ}$.

الضرب والقسمة في عدد سالب

الآن اضربي طرفي **٦ > ٢** في **-١**: نحصل على **-٦** و **-٢**. أيهما أكبر؟ على خط الأعداد يقع **-٦** يسار **-٢**، إذن **-٦ < -٢**. **انقلبت الإشارة!**

فالضرب في عدد سالب يعكس مواقع الأعداد حول الصفر، فيصبح الأكبر أصغر. جرّبي في مختبر الإشارة:



النقطتان ٢ و ٦ (مظللتان) وصورتاهما بعد الضرب في -١: النقطتان -٢ و -٦ (غير مظللتين). كان ٦ > ٢ فأصبح -٦ < -٢.

خاصيتا الضرب والقسمة في عدد سالب

لأي عددين **أ**، **ب** وأي عدد سالب **جـ**:

إذا كان **أ > ب** فإن **أ × جـ < ب × جـ** و $\frac{\text{أ}}{\text{جـ}} < \frac{\text{ب}}{\text{جـ}}$.

وإذا كان **أ < ب** فإن **أ × جـ > ب × جـ** و $\frac{\text{أ}}{\text{جـ}} > \frac{\text{ب}}{\text{جـ}}$.

أي أننا **نقلب اتجاه الإشارة**. وتبقى الخاصيتان صحيحتين مع **≤** و **≥**.

متى تنقلب الإشارة؟

تنقلب الإشارة **فقط** عند الضرب أو القسمة في عدد سالب. أما وجود عدد سالب في المتباينة فلا يقلبها بالضرورة: في **٣س > -١٢** نقسم على **٣** وهو موجب، فيبقى الرمز كما هو: **س > -٤**.

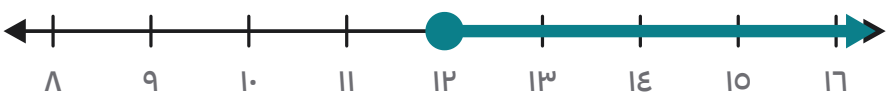
أمثلة محلولة

مثال ١ **الحل بالضرب**

حلّي المتباينة $\frac{\text{م}}{٤} \leq ٣$.

$\frac{\text{م}}{٤} \leq ٣$	المتباينة الأصلية
$\frac{\text{م}}{٤} \times ٤ \leq ٣ \times ٤$	اضربي الطرفين في ٤ (عدد موجب)
م ≤ ١٢	بسّطي

مجموعة الحل: **{م | م ≤ ١٢}**.



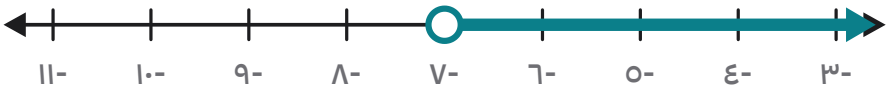
مثال ٢ القسمة على عدد سالب

حلّي المتباينة $-٥ك < ٣٥$.

$-٥ك > ٣٥$	المتباينة الأصلية
$\frac{-٥ك}{-٥} > \frac{٣٥}{-٥}$	اقسمي الطرفين على -٥ واقلبي الإشارة
$ك > -٧$	بسّطي

مجموعة الحل: $\{ك \mid ك > -٧\}$.

تحققي: عوّضي $ك = ٠$ وهو من الحل: $-٥ \times ٠ = ٠$ و $٠ < ٣٥$ صحيحة.



تحقّقي من فهمك

ما مجموعة حل المتباينة $-٤ل \leq ٢٨$؟

أ $\{ل \mid ل \leq -٧\}$

ب $\{ل \mid ل \geq ٧\}$

جـ $\{ل \mid ل \leq ٧\}$

د $\{ل \mid ل \geq -٧\}$

مثال ٣ معامل كسري سالب

حلّي المتباينة $-\frac{٢}{٣}ن \geq ٨$.

$-\frac{٢}{٣}ن \geq ٨$	المتباينة الأصلية
$(-\frac{٣}{٢})(-\frac{٢}{٣}ن) \leq (-\frac{٣}{٢})(٨)$	اضربي الطرفين في $-\frac{٣}{٢}$ (مقلوب المعامل) واقلبي الإشارة
$ن \leq -١٢$	بسّطي

مجموعة الحل: $\{ن \mid ن \leq -١٢\}$.

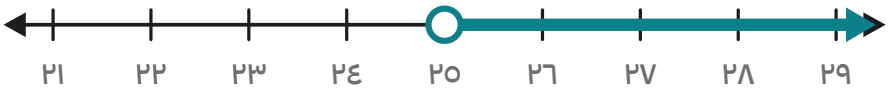


مثال ٤ من واقع الحياة: سوق خيري

تبيع طالبات أساور يدوية بسعر **١٢** ريالاً للسوار، ويردن جمع **أكثر من ٣٠٠** ريال لدعم جمعية خيرية. كم سواراً يجب أن يبعن؟

١٢س > ٣٠٠	افترضي أن **س** عدد الأساور
$\frac{١٢س}{١٢} > \frac{٣٠٠}{١٢}$	اقسمي الطرفين على ١٢
س > ٢٥	بسّطي

يجب أن يبعن **أكثر من ٢٥** سواراً، ولأن عدد الأساور عدد كلي فأقل عدد ممكن هو **٢٦** سواراً.



مثال ٥ جملة لفظية

سالبُ ثلاثةِ أمثالِ عددٍ أكبرُ من **٢٤**. اكتبي متباينة وحلّيها.

-٣ع > ٢٤	افترضي أن ع هو العدد
$\frac{-٣ع}{-٣} > \frac{٢٤}{-٣}$	اقسمي على **-٣** واقلبي الإشارة
ع < -٨	بسّطي

مجموعة الحل: **{ع | ع < -٨}**.



تحقّقي من فهمك

في أي المتباينات الآتية لا تنقلب الإشارة عند حلها؟

أ) **-٦ق > ١٨**

ب) $\frac{ق}{-٢} > ٥$

جـ) **-ق ≥ ٤**

د) **-٦ق > ١٨**

اكتشفي الخطأ

حلّت دانة المتباينة $\frac{ص}{٣} > -٢$ فكتبت: **ص > -٦**، وقالت: «قلبتُ الإشارة لأن في المتباينة عدداً سالباً». هل هي محقة؟

التصحيح: لا. نضرب الطرفين في **٣** وهو عدد موجب، فلا تنقلب الإشارة: **ص > -٦**. الإشارة تنقلب فقط عند الضرب أو القسمة في عدد سالب.

تمارين

حلّي كل متباينة مما يأتي، واكتبي مجموعة الحل، ثم مثّليها على خط الأعداد. ولمزيد من التدريب افتحي قسم «تدرّبي» في الموقع.

١. $-\frac{ع}{٣} < ٣$

٢. $\frac{٤}{٧}م \leq -٨$

٣. $-٧ن > ٧٧$

٤. $\frac{ن}{٨} < ٧$

٥. $\frac{ل}{٥} \geq -٤$

٦. $-\frac{٣}{٧}ر \leq ٩$

٧. $-\frac{س}{٧} \leq ١٠$

٨. $\frac{ن}{٤} \leq ٥$

اختبار قصير

١. ما حل المتباينة ٧س ≥ -٢١؟

أ) س ≥ ٣

ب) س ≥ -٣

جـ) س ≤ -٣

د) س ≥ -٢٨

٢. ما حل المتباينة $-\frac{ر}{٥} < ٢$؟

أ) ر < -١٠

ب) ر > -١٠

جـ) ر > ١٠

د) ر < ١٠

٣. عند حل -٩م > ٤٥ نحصل على:

أ) م < ٥

ب) م > -٥

جـ) م < -٥

د) م > ٥

٤. ثمن التذكرة ١٥ ريالاً، ومع رهف ١٠٠ ريال. أي متباينة تعطي عدد التذاكر ت التي يمكنها شراؤها؟

أ) $\frac{ت}{١٥} \geq ١٠٠$

ب) ١٥ + ت ≥ ١٠٠

جـ) ١٥ت ≤ ١٠٠

د) ١٥ت ≥ ١٠٠

٥. أي العبارات الآتية صحيحة دائماً؟

(أ) القسمة على عدد سالب لا تغيّر اتجاه الإشارة

(ب) إذا كان **أ < ب** و **جـ < ٠** فإن **أ × جـ < ب × جـ**

(جـ) إذا كان **أ < ب** فإن **أ × جـ < ب × جـ** لأي عدد **جـ**

(د) ضرب طرفي المتباينة في صفر يحافظ عليها

الخلاصة

- الضرب أو القسمة في عدد موجب: تبقى الإشارة كما هي.
- الضرب أو القسمة في عدد سالب: تنقلب الإشارة.
- لحل متباينة معاملها كسر، اضربي الطرفين في مقلوب الكسر.
- في المسائل الحياتية فسّري الحل بحسب الموقف، مثل أن يكون العدد كلياً.

٣

التجربة ٣

حل المتباينات المتعددة الخطوات

نجمع ما تعلمناه لنحل متباينات تحتاج إلى أكثر من خطوة.

التجربة التفاعلية

ستتعلمين في هذه التجربة

- أحلّ متباينات خطية تتطلب أكثر من خطوة.
- أستعمل خاصية التوزيع في حل المتباينات.
- أتعرّف حالتي المجموعة الخالية ومجموعة جميع الأعداد الحقيقية.

من حياتنا: اشتراك النادي الرياضي

يتقاضى نادٍ رياضي رسوم تسجيل مقدارها **٧٥** ريالاً، و**٢٠** ريالاً لكل حصة. ميزانية هيا لا تزيد على **٣١٥** ريالاً. إذا كان **ح** عدد الحصص فإن: **٧٥ + ٢٠ح ≤ ٣١٥**. هذه المتباينة تحتاج إلى خطوتين للحل، والجواب: **ح ≤ ١٢**، أي **١٢** حصة على الأكثر.

خطة الحل

نحل المتباينة المتعددة الخطوات كما نحل المعادلة المتعددة الخطوات، مع تذكّر قاعدة قلب الإشارة:

١. بسّطي كل طرف: وزّعي، واجمعي الحدود المتشابهة.

٢. اجمعي حدود المتغير في طرف واحد.

٣. تخلّصي من الثوابت بالجمع أو الطرح.

٤. تخلّصي من معامل المتغير بالضرب أو القسمة، واقلبي الإشارة إن كان العدد سالباً.

٥. اكتبي مجموعة الحل ومثّليها، ثم تحققي.

مثال ١ خطوتان

حلّي المتباينة **٤س - ٩ > ٢٣**.

٤س - ٩ > ٢٣	المتباينة الأصلية
٤س - ٩ + ٩ > ٢٣ + ٩	أضيفي ٩ إلى الطرفين
٤س > ٣٢	بسّطي
$\frac{٤س}{٤} > \frac{٣٢}{٤}$	اقسمي الطرفين على ٤
س > ٨	بسّطي

مجموعة الحل: **{س | س > ٨}**.

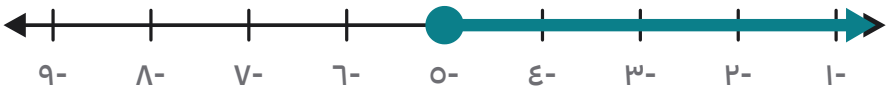


مثال ٢ معامل سالب

حلّي المتباينة **٧ - ٣ص ≥ ٢٢**.

٧ - ٣ص ≥ ٢٢	المتباينة الأصلية
٧ - ٣ص - ٧ ≥ ٢٢ - ٧	اطرحي ٧ من الطرفين
-٣ص ≥ ١٥	بسّطي
$\frac{-٣ص}{-٣} \leq \frac{١٥}{-٣}$	اقسمي على **-٣** واقلبي الإشارة
ص ≤ -٥	بسّطي

مجموعة الحل: **{ص | ص ≤ -٥}**.



تحقّقي من فهمك

ما الخطوة الأولى المناسبة لحل ٦ + ٢ف > ١٨؟

أ) ضرب الطرفين في -١

ب) طرح ٦ من الطرفين

جـ) إضافة ٦ إلى الطرفين

د) قسمة الطرفين على ٢ وقلب الإشارة

مثال ٣ المتغير في الطرفين

حلّي المتباينة **٢ك + ١١ > ٥ك - ٤**.

٢ك + ١١ > ٥ك - ٤	المتباينة الأصلية
٢ك + ١١ - ٥ك > ٥ك - ٤ - ٥ك	اطرحي ٥ك من الطرفين
-٣ك + ١١ > -٤	بسّطي
-٣ك > -١٥	اطرحي ١١ من الطرفين
$\frac{-٣ك}{-٣} > \frac{-١٥}{-٣}$	اقسمي على -٣ واقلبي الإشارة
ك < ٥	بسّطي

مجموعة الحل: **{ك | ك < ٥}**.

طريقة أخرى: اطرحي **٢ك** بدلاً من **٥ك** فتحصلين على **١١ > ٣ك - ٤**، ثم **١٥ > ٣ك**، ثم **٥ > ك**، وهي الإجابة نفسها.

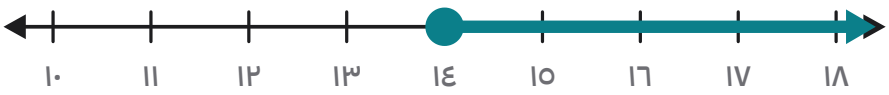


مثال ٤ خاصية التوزيع

حلّي المتباينة **٣(ن - ٢) ≤ ٢(ن + ٤)**.

٣(ن - ٢) ≤ ٢(ن + ٤)	المتباينة الأصلية
٣ن - ٦ ≤ ٢ن + ٨	وزّعي في الطرفين
ن - ٦ ≤ ٨	اطرحي **٢ن** من الطرفين
ن ≤ ١٤	أضيفي ٦ إلى الطرفين

مجموعة الحل: **{ن | ن ≤ ١٤}**.

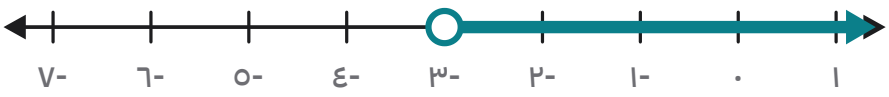


مثال ٥ من جملة لفظية

أربعة ناقص مِثلَي عددٍ أصغرُ من ثلاثة أمثال العدد زائد **١٩**. اكتبي متباينة وحلّيها.

٤ - ٢ع < ٣ع + ١٩	افترضي أن ع هو العدد
٤ - ٥ع < ١٩	اطرحي **٣ع** من الطرفين
-٥ع < ١٥	اطرحي ٤ من الطرفين
ع > -٣	اقسمي على **-٥** واقلبي الإشارة

مجموعة الحل: **{ع | ع > -٣}**.



حالتان خاصتان

أحياناً يختفي المتغير أثناء الحل وتبقى عبارة عددية:

إن كانت العبارة **صحيحة دائماً** فمجموعة الحل هي **جميع الأعداد الحقيقية**: **{س | س عدد حقيقي}**.

وإن كانت **خاطئة دائماً** فمجموعة الحل هي **المجموعة الخالية** ∅، أي لا يوجد حل.

مثال ٦ المجموعة الخالية

حلّي المتباينة **٢(س + ٣) > ٢س + ٨**.

٢س + ٦ > ٢س + ٨	وزّعي
٦ > ٨	اطرحي **٢س** من الطرفين

العبارة **٦ > ٨** خاطئة دائماً، إذن لا يوجد حل: مجموعة الحل هي **∅**.

مثال ٧ جميع الأعداد الحقيقية

حلّي المتباينة **٥ر - (ر - ٧) ≤ ٤ر + ١**.

٥ر - ر + ٧ ≤ ٤ر + ١	وزّعي الإشارة السالبة على القوسين
٤ر + ٧ ≤ ٤ر + ١	اجمعي الحدود المتشابهة
٧ ≤ ١	اطرحي **٤ر** من الطرفين

العبارة **٧ ≤ ١** صحيحة دائماً، إذن مجموعة الحل: **{ر | ر عدد حقيقي}**.



تحقّقي من فهمك

ما مجموعة حل المتباينة ٤(م - ١) ≥ ٤م - ٩؟

أ) **{م | م ≥ -٩}**

ب) **∅**

جـ) **{م | م عدد حقيقي}**

د) **{م | م ≤ ١}**

اكتشفي الخطأ

حلّت جود المتباينة **-٢(ت + ٣) > ١٠** هكذا: **-٢ت + ٦ > ١٠**، ثم **-٢ت > ٤**، ثم **ت > -٢**. أين الخطأ؟

التصحيح: أخطأت جود في التوزيع: **-٢ × ٣ = -٦** وليس **٦**. الحل الصحيح: **-٢ت - ٦ > ١٠**، ثم **-٢ت > ١٦**، ثم **ت > -٨**.

تمارين

حلّي كل متباينة مما يأتي، واكتبي مجموعة الحل، ثم مثّليها على خط الأعداد. ولمزيد من التدريب افتحي قسم «تدرّبي» في الموقع.

١. ٥ - ٤ت ≤ ١

٢. -٤(س + ٥) ≥ -٤٠

٣. -٣(س + ٥) ≥ -١٨

٤. -٤م + ١١ > ٢٧

٥. ٢ع - ٢ > ٩ع - ٥١

٦. ٧ص + ٥ > ٦ص + ١٤

٧. ٤ل - ٢ ≥ -٣ل - ١٦

٨. ٦ - ٢م ≤ ٠

اختبار قصير

١. ما حل المتباينة ٥ل + ٢ ≤ ٣٧؟

أ) ل ≥ ٧

ب) ل ≤ ٧,٨

جـ) ل ≤ ٧

د) ل ≤ ٣٥

٢. ما حل المتباينة -٢(ق - ٤) > ٦؟

أ) ق > -١٠

ب) ق > ١

جـ) ق < ١

د) ق > -٧

٣. ما مجموعة حل المتباينة ٣ف - ٢ > ٣ف + ٥؟

أ) ف > ٠

ب) جميع الأعداد الحقيقية

جـ) ∅

د) ف > ١

٤. أي الأعداد الآتية يحقق المتباينة ٩ - ٤س > ١؟

أ) ٥

ب) ٣

جـ) ٢

د) ١

٥. في مسألة النادي الرياضي ٧٥ + ٢٠ح ≤ ٣١٥، ما أكبر عدد من الحصص يمكن أن تحضره هيا؟

أ) ١٢

ب) ١٩

جـ) ١١

د) ١٥

الخلاصة

- نبدأ بتبسيط الطرفين، ثم نجمع حدود المتغير في طرف، ونتخلص من الثوابت، ثم من المعامل.
- نقلب الإشارة عند الضرب أو القسمة في عدد سالب فقط.
- إذا اختفى المتغير: عبارة صحيحة دائماً تعني جميع الأعداد الحقيقية، وعبارة خاطئة تعني ∅.

تقويم ذاتي

اختبار منتصف الوحدة

التجارب ١ إلى ٣: عشرة أسئلة. أجيبي عن الأسئلة كلها، ثم قارني إجاباتك بالحلول في آخر الكتاب.

الاختبار التفاعلي

١. ما حل المتباينة س − ٩ ≤ −٤؟

(أ) س ≥ ٥
(ب) س ≤ ١٣
(جـ) س ≤ −١٣
(د) س ≤ ٥

٢. أي وصف يناسب تمثيل ك < ٢ على خط الأعداد؟

(أ) دائرة مظللة عند ٢، والتظليل نحو الأعداد الأكبر
(ب) دائرة غير مظللة عند ٢، والتظليل نحو الأعداد الأصغر
(جـ) دائرة غير مظللة عند ٢، والتظليل نحو الأعداد الأكبر
(د) دائرة مظللة عند ٢، والتظليل نحو الأعداد الأصغر

٣. ما حل المتباينة −٦م < ٤٢؟

(أ) م > ٧
(ب) م > −٧
(جـ) م < ٣٦
(د) م < −٧

٤. ما حل المتباينة $\frac{\text{ن}}{-٣} \geq ٤$؟

(أ) ن ≥ −١٢
(ب) ن ≥ ١٢
(جـ) ن ≤ ١٢
(د) ن ≤ −١٢

٥. ما حل المتباينة ٨ − ٥ص > ٢٣؟

(أ) ص > −٣
(ب) ص > −٦٫٢
(جـ) ص > ٣
(د) ص > −٣

٦. ما حل المتباينة ٣(ع + ٢) ≥ ع − ٤؟

(أ) ع ≥ −١
(ب) ع ≤ −٥
(جـ) ع ≥ −٥
(د) ع ≥ ٥

٧. مجموعة حل المتباينة ٢(ت - ١) > ٢ت + ٣ هي:

أ) ∅
ب) جميع الأعداد الحقيقية
جـ) ت < -١
د) ت > ١

٨. مع منى ٩٠ ريالاً، دفعت منها ١٨ ريالاً ثمن دفتر، وتريد شراء أقلام ثمن الواحد ٦ ريالات. ما أكبر عدد من الأقلام يمكنها شراؤه؟

أ) ١٨
ب) ١٢
جـ) ١١
د) ١٥

٩. أي الأعداد الآتية لا ينتمي إلى مجموعة حل ٤ - ل ≥ ١؟

أ) ٢
ب) ١٠
جـ) ٤
د) ٣

١٠. عند حل المتباينة $-\frac{٣}{٤}$ف > ٦ نضرب الطرفين في:

أ) $-\frac{٣}{٤}$ ونقلب الإشارة
ب) $-\frac{٤}{٣}$ ونقلب الإشارة
جـ) $\frac{٤}{٣}$ ولا نقلب الإشارة
د) ٤ فقط

معمل

معمل العبارات المركبة

متى تكون العبارة المركبة بـ«و» أو «أو» صحيحة؟

المعمل التفاعلي

تتكوّن **العبارة المركبة** من عبارتين بسيطتين تربط بينهما أداة **و** أو أداة **أو**. ولكي نحكم على صحتها، علينا أن نعرف معنى كل أداة.

العبارة المركبة بأداة **و** تكون صحيحة فقط إذا كانت العبارتان **كلتاهما** صحيحتين.

العبارة المركبة بأداة **أو** تكون صحيحة إذا كانت **إحدى** العبارتين على الأقل صحيحة.

جدول الصواب

العبارة الأولى	العبارة الثانية	الأولى «و» الثانية	الأولى «أو» الثانية
صحيحة	صحيحة	صحيحة	صحيحة
صحيحة	خاطئة	خاطئة	صحيحة
خاطئة	صحيحة	خاطئة	صحيحة
خاطئة	خاطئة	خاطئة	خاطئة

احكمي على العبارات

اقرئي كل عبارة مركبة، ثم احكمي عليها: صحيحة أم خاطئة؟

١. الرياض عاصمة المملكة العربية السعودية **و** عدد أيام الأسبوع ثمانية أيام

٢. الرياض عاصمة المملكة العربية السعودية **أو** عدد أيام الأسبوع ثمانية أيام

٣. العدد ٧ عدد أولي **و** ٤ × ٦ = ٢٤

٤. مجموع قياسات زوايا المثلث ٣٦٠ درجة **أو** للمربع أربعة أضلاع متطابقة

٥. العدد -٣ أكبر من العدد ١ **و** العدد ١٠ عدد زوجي

٦. في السنة الهجرية ١٥ شهراً **أو** $\frac{١}{٢} < \frac{١}{٣}$

٧. ٥ < ٨ **أو** ٢ > ٩

٨. **-١ > -٣** **و** **-١ < ٢**

من العبارات إلى المتباينات

المتباينة المركبة مثل **س > -٣** و **س < ٢** تكون صحيحة لعدد ما فقط إذا حقق العدد الشرطين معاً. جرّبي العدد **-١**: الجملة **-١ > -٣** صحيحة، و **-١ < ٢** صحيحة، إذن **-١** يحقق المتباينة المركبة. أما العدد **٤** فلا يحققها لأن **٤ < ٢** خاطئة. وفي التجربة التالية سنحل هذه المتباينات ونمثّلها.

التجربة ٤

٤ حل المتباينات المركبة

متباينتان معاً بأداة «و» أو «أو»: التقاطع والاتحاد.

التجربة التفاعلية

ستتعلمين في هذه التجربة

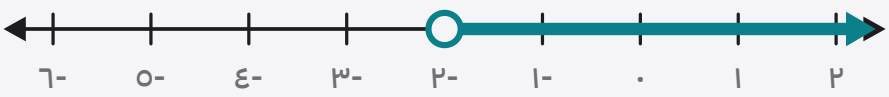
- أحلّ متباينات مركبة تحتوي على أداة الربط «و» وأمثّل حلها بالتقاطع.
- أحلّ متباينات مركبة تحتوي على أداة الربط «أو» وأمثّل حلها بالاتحاد.
- أكتب متباينة مركبة تصف موقفاً حياتياً أو تمثيلاً على خط الأعداد.

من حياتنا: طقس أبها في الشتاء

في أحد أيام الشتاء لم تقل درجة الحرارة في أبها عن **٧** درجات، ولم تزد على **١٩** درجة. إذا رمزنا لدرجة الحرارة بالرمز **ح** فإن: **ح ≥ ٧** و **ح ≤ ١٩**. ويمكن كتابة المتباينتين معاً في صورة واحدة: **٧ ≤ ح ≤ ١٩**، وهذه **متباينة مركبة**.

المتباينة المركبة بأداة «و»

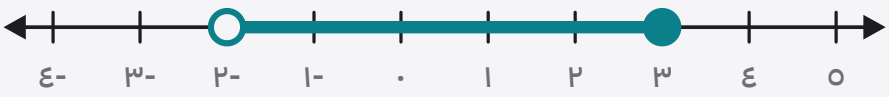
المتباينة المركبة التي تحتوي على «و» تكون صحيحة عندما تكون المتباينتان صحيحتين معاً؛ لذلك يكون تمثيلها هو **تقاطع** تمثيلي المتباينتين، أي الجزء المشترك بينهما. ويمكن كتابة **س > -٢** و **س ≥ ٣** في صورة واحدة: **-٢ < س ≥ ٣**.



س > -٢



س ≥ ٣



التقاطع: -٢ < س ≥ ٣

مثال ١ متباينة مركبة بأداة «و»

حلّي المتباينة **-٣ ≤ س + ٢ < ٥**، ومثّلي مجموعة الحل.

-٣ ≤ س + ٢ < ٥	المتباينة الأصلية
-٣ - ٢ ≤ س + ٢ - ٢ < ٥ - ٢	اطرحي ٢ من الأجزاء الثلاثة
-٥ ≤ س < ٣	بسّطي

مجموعة الحل: **{س | -٥ ≤ س < ٣}**. ويمكنك أيضاً حل المتباينتين كلٍّ على حدة: **س + ٢ ≤ -٣** و **س + ٢ < ٥**.



مثال ٢ معامل سالب في المتباينة المركبة

حلّي المتباينة **-٢ < ٤ - ٣م ≤ ١٠**.

-٢ < ٤ - ٣م ≤ ١٠	المتباينة الأصلية
-٦ < -٣م ≤ ٦	اطرحي ٤ من الأجزاء الثلاثة
٢ > م ≥ -٢	اقسمي على -٣ واقلبي الإشارتين
-٢ ≤ م < ٢	أعيدي الكتابة من الأصغر إلى الأكبر

مجموعة الحل: **{م | -٢ ≤ م < ٢}**.



تحقّقي من فهمك

ما مجموعة حل المتباينة ١ < ل - ٤ < ٦؟

أ) **{ل | ل < ٥ أو ل > ١٠}**

ب) **{ل | -٣ < ل > ٢}**

جـ) **{ل | ٥ < ل > ١٠}**

د) **{ل | ٥ ≤ ل ≥ ١٠}**

المتباينة المركبة بأداة «أو»

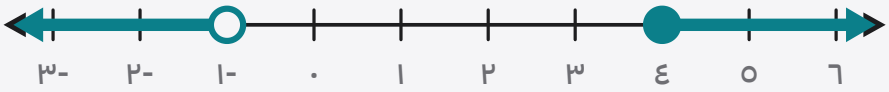
المتباينة المركبة التي تحتوي على «أو» تكون صحيحة إذا كانت إحدى المتباينتين على الأقل صحيحة؛ لذلك يكون تمثيلها هو **اتحاد** تمثيلي المتباينتين، أي كل ما ظُلّل في أي منهما.



س < -١



س ≤ ٤



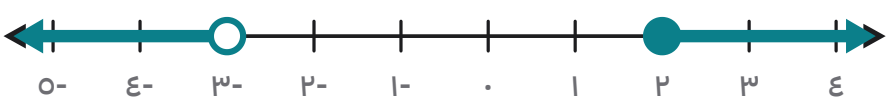
الاتحاد: س < -١ أو س ≤ ٤

مثال ٣ **متباينة مركبة بأداة «أو»**

حلّي المتباينة **٢ع - ١ < -٧** أو **ع + ٤ ≤ ٦**.

٢ع < -٦	الأولى: أضيفي ١ إلى الطرفين
ع < -٣	ثم اقسمي على ٢
ع ≤ ٢	الثانية: اطرحي ٤ من الطرفين

مجموعة الحل هي اتحاد المجموعتين: **{ع | ع < -٣ أو ع ≤ ٢}**.



مثال ٤ من واقع الحياة

(أ) تقبل مسابقة للمواهب المشاركات اللواتي أعمارهن من ١٢ إلى ١٧ سنة.

(ب) يقدّم متحف تذكرة مخفّضة لمن عمره أقل من ٦ سنوات أو ٦٠ سنة فأكثر.

اكتبي متباينة مركبة لكل موقف.

١٢ ≤ ع ≤ ١٧ (أ) «من... إلى» تعني أن الطرفين متضمنان، وأداة الربط «و»

ع < ٦ أو ع ≥ ٦٠ (ب) فئتان منفصلتان، فأداة الربط «أو»

لاحظي: الكلمات «بين» و«من... إلى» تدل غالباً على «و»، أما وجود فئتين منفصلتين فيدل على «أو».



(أ) (ب)

حالات خاصة

إذا لم يكن بين المتباينتين في «و» أي جزء مشترك، مثل **س < ١** و **س > ٤**، فمجموعة الحل ∅. وإذا غطّت المتباينتان في «أو» خط الأعداد كله، مثل **س > ٣** أو **س > -١**، فمجموعة الحل جميع الأعداد الحقيقية.

جرّبي بنفسك: اختاري متباينتين وأداة الربط، وشاهدي التقاطع أو الاتحاد:

مثال ٥ من التمثيل إلى المتباينة

اكتبي المتباينة المركبة التي يمثلها خط الأعداد الآتي.

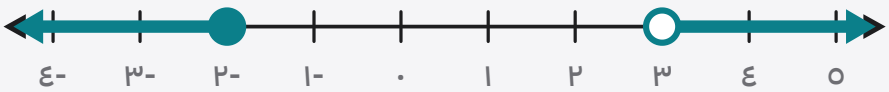


-٤ < س ≤ ١ دائرة غير مظللة عند **-٤**، ومظللة عند ١، والتظليل بينهما يعني أداة «و»

ويمكن كتابتها بصورة منفصلة: **س > -٤** و **س ≤ ١**.

تحقّقي من فهمك

أي متباينة مركبة يمثلها خط الأعداد الآتي؟



أ) **س ≤ -٢ و س > ٣**
ب) **س ≥ -٢ أو س < ٣**
جـ) **-٢ ≥ س > ٣**
د) **س < -٢ أو س ≤ ٣**

اكتشفي الخطأ

كتبت غلا حل المتباينة **-٤ < ٢س < ١٠** هكذا: **س < -٢** أو **س > ٥**. ما الخطأ؟

التصحيح: الأداة هنا «و» وليست «أو»، والقسمة على ٢ تطبَّق على الأجزاء الثلاثة مع بقاء الترتيب: **-٢ < س < ٥**.

تمارين

حلّي كل متباينة مما يأتي، واكتبي مجموعة الحل، ثم مثّليها على خط الأعداد. ولمزيد من التدريب افتحي قسم «تدرّبي» في الموقع.

١. **ق + ٧ > ٥ أو ق - ٤ < -١**
٢. **ع - ٢ > -٧ و ع < -١**
٣. **-٢٠ < -٥ - ٣ع < -٢**
٤. **-٢١ < -٥ - ٤ل ≤ -٥**
٥. **-١٥ ≤ ب - ٦ ≤ -١٠**
٦. **٨ < م + ٤ ≤ ١١**
٧. **٣م - ٤ ≥ -٣١ أو م - ٨ ≤ -١٢**
٨. **ر + ١ > ٣ أو ر < -٢**

اختبار قصير

١. **ما حل المتباينة -١ < ص + ٣ ≤ ٨؟**

أ) **٢ < ص ≤ ١١**
ب) **-٤ < ص ≤ ٥**
جـ) **ص < -٤ أو ص ≤ ٥**
د) **-٤ ≤ ص < ٥**

٢. **تمثيل المتباينة المركبة بأداة «أو» هو:**

أ) الجزء المشترك فقط
ب) نقطة واحدة
جـ) تقاطع التمثيلين
د) اتحاد التمثيلين

٣. ما حل المتباينة ٣ن < -٩ أو ن - ٢ > ١؟

أ) ن > -٣ أو ن < ٣
ب) ن < -٣ أو ن > ٣
جـ) -٣ < ن < ٣
د) ن > -٣ أو ن > -١

٤. ما مجموعة حل م > ٦ و م < ٢؟

أ) جميع الأعداد الحقيقية
ب) م < ٢ أو م > ٦
جـ) ∅
د) ٢ < م < ٦

٥. تتراوح درجة حرارة حاضنة بين ٣٥ و ٣٨ درجة شاملة الطرفين. أي متباينة تصف ذلك؟

أ) ٣٥ ≤ ح ≤ ٣٨
ب) ح ≤ ٣٨
جـ) ح ≥ ٣٥ أو ح ≤ ٣٨
د) ٣٥ < ح < ٣٨

الخلاصة

- أداة «و» تعني التقاطع: الحل هو الجزء المشترك، ويمكن كتابته في صورة واحدة مثل **-٥ ≤ س < ٣**.
- أداة «أو» تعني الاتحاد: الحل هو كل عدد يحقق إحدى المتباينتين.
- ما نجريه على جزء من المتباينة المركبة نجريه على أجزائها كلها، ونقلب الإشارتين عند الضرب أو القسمة في عدد سالب.

٥

التجربة ٥

حل المتباينات التي تتضمن القيمة المطلقة

القيمة المطلقة مسافة: هل العدد قريب من نقطة أم بعيد عنها؟

التجربة التفاعلية

ستتعلمين في هذه التجربة

- أفسّر القيمة المطلقة بوصفها مسافة على خط الأعداد.
- أحلّ متباينات القيمة المطلقة من الصورتين: أصغر من عدد، وأكبر من عدد.
- أستعمل متباينات القيمة المطلقة في مواقف تتطلب سماحية أو هامش خطأ.

من حياتنا: مصنع التمور

تضبط آلة تعبئة في مصنع تمور وزن العلبة على ٥٠٠ غرام، ويُسمح بفرق لا يزيد على ١٥ غراماً بالزيادة أو النقصان. إذا كان **ك** وزن العلبة، فإن المسافة بين **ك** و ٥٠٠ لا تزيد على ١٥، أي: **|ك - ٥٠٠| ≤ ١٥**. ستتعلمين أن هذا يعني **٤٨٥ ≤ ك ≤ ٥١٥**.

تذكّري: القيمة المطلقة مسافة

القيمة المطلقة لعدد هي بُعده عن الصفر على خط الأعداد، لذلك لا تكون سالبة أبداً: **|٥| = ٥** و **|-٥| = ٥**. والعبارة **|س - جـ|** تمثل المسافة بين العددين **س** و **جـ**. حرّكي المنتصف والمسافة وشاهدي:

الصورة الأولى: القيمة المطلقة أصغر من عدد

إذا كان |س| < أ و أ > ٠

فإن بُعد **س** عن الصفر أقل من **أ**، أي أن **س** يقع **بين -أ** و **أ**:

-أ < س < أ

وهي متباينة مركبة بأداة **و**، ويكون التمثيل تقاطعاً. والأمر نفسه مع الرمز **≤**.



تمثيل **|س| < ٣**: الأعداد التي تبعد عن الصفر أقل من ٣ وحدات.

مثال ١ **القيمة المطلقة أصغر من عدد**

حلّي المتباينة **|س - ٤| < ٣**، ومثّلي الحل.

-٣ < س - ٤ < ٣	اكتبيها متباينة مركبة بأداة «و»
-٣ + ٤ < س - ٤ + ٤ < ٣ + ٤	أضيفي ٤ إلى الأجزاء الثلاثة
١ < س < ٧	بسّطي

مجموعة الحل: **{س | ١ < س < ٧}**. لاحظي أن الحل هو الأعداد التي تبعد عن **٤** أقل من **٣** وحدات.



مثال ٢ **معامل للمتغير**

حلّي المتباينة **|٢ن - ١| ≥ ٩**.

-٩ ≥ ٢ن - ١ ≥ ٩	اكتبيها متباينة مركبة بأداة «و»
-٨ ≥ ٢ن ≥ ١٠	أضيفي ١ إلى الأجزاء الثلاثة
-٤ ≥ ن ≥ ٥	اقسمي الأجزاء الثلاثة على ٢

مجموعة الحل: **{ن | -٤ ≥ ن ≥ ٥}**.



الصورة الثانية: القيمة المطلقة أكبر من عدد

إذا كان |س| > أ و أ > ٠

فإن بُعد **س** عن الصفر أكبر من **أ**، فيقع **س** في إحدى جهتين:

س < -أ أو **س > أ**

وهي متباينة مركبة بأداة **أو**، ويكون التمثيل اتحاداً. والأمر نفسه مع الرمز **≤**.



تمثيل **|س| > ٣**: الأعداد التي تبعد عن الصفر أكثر من ٣ وحدات.

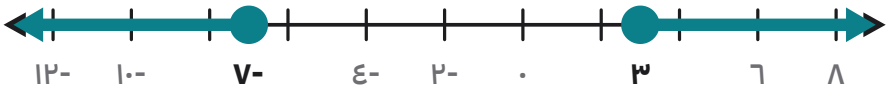
مثال ٣ **القيمة المطلقة أكبر من عدد**

حلّي المتباينة **|ص + ٢| ≥ ٥**.

ص + ٢ ≤ -٥ أو ص + ٢ ≥ ٥ اكتبيها متباينة مركبة بأداة «أو»

ص ≤ -٧ أو ص ≥ ٣ اطرحي ٢ من الطرفين في كل منهما

مجموعة الحل: **{ص | ص ≤ -٧ أو ص ≥ ٣}**. هذه الأعداد تبعد عن **٢-** مسافة **٥** أو أكثر.



تحقّقي من فهمك

ما مجموعة حل المتباينة |ع| > ٦؟

أ) **{ع | ع > ٦}**

ب) **{ع | -٦ < ع < ٦}**

جـ) **{ع | ع < -٦}**

د) **{ع | ع < -٦ أو ع > ٦}**

حالات خاصة

بما أن القيمة المطلقة لا تكون سالبة أبداً: المتباينة **|س + ٦| < -٢** ليس لها حل، ومجموعة حلها **∅**. والمتباينة **|س - ١| > -٤** يحققها كل عدد حقيقي.

مثال ٤ **لا يوجد حل**

حلّي المتباينة **|٣ت + ١| ≥ -٤**.

∅ القيمة المطلقة صفر أو موجبة دائماً، فلا يمكن أن تكون أصغر من عدد سالب أو تساويه

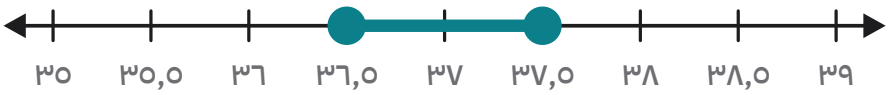
مجموعة الحل هي المجموعة الخالية **∅**.

مثال ٥ من واقع الحياة: حاضنة المختبر

يجب أن تبقى حرارة حاضنة في مختبر المدرسة عند **٣٧** درجة بسماحية **٠٫٥** درجة. اكتبي متباينة قيمة مطلقة تصف درجات الحرارة المسموح بها، ثم حلّيها.

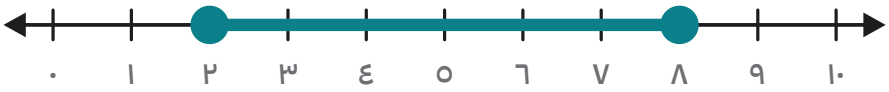
|ح - ٣٧| ≤ ٠٫٥	المسافة بين الحرارة ح و ٣٧ لا تزيد على ٠٫٥
-٠٫٥ ≤ ح - ٣٧ ≤ ٠٫٥	اكتبيها متباينة مركبة
٣٦٫٥ ≤ ح ≤ ٣٧٫٥	أضيفي ٣٧ إلى الأجزاء الثلاثة

يجب أن تكون الحرارة بين **٣٦٫٥** و **٣٧٫٥** درجة شاملة الطرفين.



مثال ٦ من التمثيل إلى القيمة المطلقة

اكتبي متباينة قيمة مطلقة للتمثيل الآتي.



$\frac{٢ + ٨}{٢} = ٥$	أوجدي منتصف الطرفين
٨ - ٥ = ٣	أوجدي المسافة من المنتصف إلى كل طرف
|س - ٥| ≥ ٣	الأعداد تبعد عن ٥ مسافة ٣ أو أقل، والطرفان متضمنان

المتباينة المطلوبة: **|س - ٥| ≥ ٣**.

ⓘ اكتشفي الخطأ

حلّت رهف المتباينة **|س - ٣| > ٤** فكتبت: **-٤ > س - ٣ > ٤**. ما رأيك؟

التصحيح: لا يوجد عدد أصغر من **-٤** وأكبر من **٤** في الوقت نفسه! الصواب استعمال «أو»: **س - ٣ > -٤** أو **س - ٣ < ٤**، أي **س > -١** أو **س < ٧**.

تمارين

حلّي كل متباينة مما يأتي، واكتبي مجموعة الحل، ثم مثّليها على خط الأعداد. ولمزيد من التدريب افتحي قسم «تدرّبي» في الموقع.

١. $|٣ر - ١٥| < ٣$

٢. $|ف + ٣| > ٦$

٣. $|٢ص - ٥| \geq ٧$

٤. $|ن - ٥| \geq ٧$

٥. $|ت + ٣| > ١$

٦. $|م + ٣| \geq ٤$

٧. $|ص + ٥| \leq -١$

٨. $|ن - ٧| > ٥$

اختبار قصير

١. ما حل المتباينة $|س| \geq ٤$؟

أ) $-٤ \geq س \geq ٤$

ب) $س \geq ٤$

جـ) $٠ \geq س \geq ٤$

د) $س \geq -٤$ أو $س \leq ٤$

٢. ما حل المتباينة $|م - ٢| > ٣$؟

أ) $م < -٥$ أو $م > ١$

ب) $-١ < م > ٥$

جـ) $م < -١$ أو $م > ٥$

د) $م > ٥$

٣. ما مجموعة حل المتباينة $|ر + ١| > -٣$؟

أ) جميع الأعداد الحقيقية

ب) $-٤ > ر > ٢$

جـ) $ر < -٤$ أو $ر > ٢$

د) $\varnothing$

٤. أي متباينة تصف الأعداد التي تبعد عن ١٠ مسافة لا تزيد على ٢؟

أ) $|س + ١٠| \geq ٢$

ب) $|س - ١٠| \geq ٢$

جـ) $|س - ٢| \geq ١٠$

د) $|س - ١٠| \leq ٢$

٥. تفوز المتسابقة إذا كان تخمينها لعدد الحبات في وعاء يبعد عن العدد الصحيح ٢٥٠ بأقل من ٢٠. أي التخمينات الآتية فائز؟

أ) ٢٦٢

ب) ٢٢٨

جـ) ٢٧٠

د) ٢٧٥

الخلاصة

- **|س| < أ** تعني **-أ < س < أ** (أداة «و» والتقاطع).
- **|س| > أ** تعني **س < -أ** أو **س > أ** (أداة «أو» والاتحاد).
- القيمة المطلقة لا تكون سالبة: أصغر من عدد سالب تعني ∅، وأكبر من عدد سالب تعني جميع الأعداد الحقيقية.

تقويم ذاتي

الاختبار النهائي

كل التجارب: خمسة عشر سؤالاً. أجيبي عن الأسئلة كلها، ثم قارني إجاباتك بالحلول في آخر الكتاب.

الاختبار التفاعلي

١. ما حل المتباينة ر + ١٢ < ٧؟

أ) ر < -٥
ب) ر < ٥
جـ) ر < ١٩
د) ر < -٥

٢. ما حل المتباينة -$\frac{س}{٢}$ ≤ ٣؟

أ) س ≥ ٦
ب) س ≤ ٦
جـ) س ≥ -٦
د) س ≤ -٦

٣. ما حل المتباينة ٥ك - ٧ > ٢ك + ٨؟

أ) ك > ٥
ب) ك > ١٥
جـ) ك < $\frac{١}{٣}$
د) ك > ٥

٤. ما حل المتباينة -٤(م + ١) ≤ ١٢؟

أ) م ≤ -٤
ب) م ≤ ٤
جـ) م ≥ -٢
د) م ≥ -٤

٥. ما مجموعة حل المتباينة ٦ن + ١ < ٦ن - ٣؟

أ) ن > ٠
ب) ن < -$\frac{١}{٣}$
جـ) ∅
د) جميع الأعداد الحقيقية

٦. ما حل المتباينة -٧ < ص - ٣ ≤ ٢؟

أ) -١٠ < ص ≤ -١
ب) -٤ ≤ ص < ٥
جـ) ص < -٤ أو ص ≤ ٥
د) -٤ < ص ≤ ٥

٧. ما حل المتباينة $-١ \geq ٢ع + ٣ > ٩$؟

أ) $-٢ \geq ع < ٣$
ب) $١ \geq ع > ٦$
جـ) $-٢ > ع \geq ٣$
د) $-٤ \geq ع > ٦$

٨. ما حل المتباينة $ت + ٥ > ١$ أو $ت - ٢ > ٤$؟

أ) $-٤ > ت > ٦$
ب) $ت > ٦$ أو $ت > -٤$
جـ) $ت > -٤$ أو $ت > ٦$
د) $ت > -٤$ و $ت > ٦$

٩. أي المتباينات المركبة الآتية مجموعة حلها $\varnothing$؟

أ) $س > -٢$ أو $س > ٥$
ب) $س > -٢$ و $س > ٥$
جـ) $س > -٢$ و $س > ٥$
د) $س > -٢$ أو $س > ٥$

١٠. ما حل المتباينة $|ق + ٣| > ٥$؟

أ) $-٢ > ق > ٨$
ب) $ق > ٢$
جـ) $-٨ > ق > ٢$
د) $ق > -٨$ أو $ق > ٢$

١١. ما حل المتباينة $|٢ل - ٤| \leq ٦$؟

أ) $ل \geq -١$ أو $ل \leq ٥$
ب) $ل \geq -٥$ أو $ل \leq ١$
جـ) $ل \leq ٥$
د) $-١ \geq ل \geq ٥$

١٢. ما مجموعة حل المتباينة $|ف| > -١$؟

أ) $\varnothing$
ب) جميع الأعداد الحقيقية
جـ) $-١ > ف > ١$
د) $ف < ١$

١٣. أي متباينة يمثلها خط الأعداد الآتي؟



أ) $-٣ > س > ٤$
ب) $-٣ \geq س > ٤$
جـ) $-٣ > س \geq ٤$
د) $س \geq -٣$ أو $س > ٤$

١٤. يجب أن يكون طول قطعة قماش ١٢٠ سم بفرق لا يزيد على ٢ سم. أي متباينة تصف الأطوال المقبولة؟

(أ) |ط − ١٢٠| ≤ ٢

(ب) |ط + ١٢٠| ≥ ٢

(جـ) |ط − ٢| ≥ ١٢٠

(د) |ط − ١٢٠| ≥ ٢

١٥. تريد طالبات جمع ١٥٠٠ ريال على الأقل لرحلة علمية، ولديهن ٤٢٠ ريالاً، ويبعن قطع كعك بسعر ٩ ريالات للقطعة. ما أقل عدد من القطع يجب بيعه؟

(أ) ١٢١

(ب) ١٢٠

(جـ) ١١٩

(د) ١٦٧

قاموس المصطلحات

متباينة
جملة رياضية تقارن بين عبارتين باستعمال أحد الرموز > أو < أو ≤ أو ≥.

متباينة خطية
متباينة يظهر فيها المتغير من الدرجة الأولى، مثل **٢س + ١ < ٧**.

مجموعة الحل
مجموعة كل الأعداد التي تجعل المتباينة صحيحة.

الصفة المميزة للمجموعة
طريقة مختصرة لكتابة المجموعة، مثل **{س | س > ٥}**.

دائرة مظللة
تدل على أن طرف التمثيل من ضمن الحل، وتُستعمل مع ≤ و ≥.

دائرة غير مظللة
تدل على أن طرف التمثيل ليس من الحل، وتُستعمل مع > و <.

خاصيتا الجمع والطرح
إضافة العدد نفسه إلى طرفي المتباينة أو طرحه منهما لا يغيّر صحتها ولا اتجاه إشارتها.

خاصيتا الضرب والقسمة
الضرب أو القسمة في عدد موجب لا يغيّر الإشارة، وفي عدد سالب يقلبها.

متباينة متعددة الخطوات
متباينة تحتاج إلى أكثر من عملية لعزل المتغير.

المجموعة الخالية
مجموعة ليس فيها أي عنصر، ورمزها ∅، وتكون حلاً لمتباينة لا يحققها أي عدد.

مجموعة الأعداد الحقيقية
كل الأعداد على خط الأعداد، وتكون حلاً لمتباينة يحققها كل عدد.

العبارة المركبة
عبارتان بسيطتان تربط بينهما أداة «و» أو أداة «أو».

المتباينة المركبة
متباينتان تربط بينهما أداة «و» أو أداة «أو».

التقاطع
الجزء المشترك بين مجموعتين، ويمثل حل المتباينة المركبة بأداة «و».

الاتحاد
كل عناصر المجموعتين معاً، ويمثل حل المتباينة المركبة بأداة «أو».

القيمة المطلقة
بُعد العدد عن الصفر على خط الأعداد، وهي لا تكون سالبة أبداً.

السماحية (هامش الخطأ)
أكبر فرق مسموح به عن قيمة مطلوبة، ويُعبَّر عنها غالباً بمتباينة قيمة مطلقة.

حلول التمارين والأسئلة

التجربة ١: حل المتباينات بالجمع والطرح

تحقّقي ١-١: أ

نطرح ٦ من الطرفين فنحصل على **ص > ٤**، والرمز > لا يتضمن الطرف.

تحقّقي ١-٢: د

«مجموع عدد و ٥» تعني **م + ٥**، و«أقل من» تعني <.

تمرين ١-١: {ن | ن ≤ ٢٤}

تمرين ١-٢: {ت | ت ≤ -٦}

تمرين ١-٣: {ع | ع ≤ ٢١}

تمرين ١-٤: {ق | ق > ١١}

تمرين ١-٥: {ع | ع ≥ -٧}

تمرين ١-٦: {ر | ر > ٤}

تمرين ١-٧: {ت | ت ≤ ١٧}

تمرين ١-٨: {ص | ص ≥ ٢٤}

اختبار قصير ١: د

نطرح ١١ من الطرفين: **ت > ٤ - ١١**، أي **ت > -٧**.

اختبار قصير ٢: د

الدائرة غير المظللة تعني أن الطرف ليس من الحل، وتُستعمل مع > و <.

اختبار قصير ٣: أ

نضيف ٣ إلى الطرفين: **ف ≥ -١٠ + ٣**، أي **ف ≥ -٧**.

اختبار قصير ٤: ب

بطرح **ص** من الطرفين ثم إضافة ١: **ص > ٥**، والعدد ٦ وحده أكبر من ٥ بين الخيارات.

اختبار قصير ٥: د

«على الأقل» تعني ≥، ومجموع ما معها وما ستجمعه لا يقل عن ١٢٠.

معمل بطاقات الجبر

سؤال ١: د

كل بطاقة **س** مع بطاقة **-س** تكوّنان زوجاً صفرياً قيمته صفر، فيختفي المتغير من الطرف الأول.

سؤال ٢: د

مثل ١ + (-١) = ٠ و **س** + (-س) = ٠.

التجربة ٢: حل المتباينات بالضرب والقسمة

تحقّقي ٢-١: د

نقسم على **-٤** ونقلب الإشارة: **ل ≥ -٧**.

تحقّقي ٢-٢: أ

في **٦ق > -١٨** نقسم على ٦ وهو موجب، فتبقى الإشارة: **ق > -٣**.

تمرين ٢-١: {ع | ع > -٩}

تمرين ٢-٢: {م | م ≤ -١٤}

تمرين ٢-٣: {ن | ن > -١١}

تمرين ٢-٤: {ن | ن > ٥٦}

تمرين ٢-٥: {ل | ل ≥ -٢٠}

تمرين ٢-٦: {ر | ر ≥ -٢١}

تمرين ٢-٧: {س | س ≥ -٧٠}

تمرين ٢-٨: {ن | ن ≤ ٢٠}

اختبار قصير ١: ب

نقسم على ٧ وهو موجب فتبقى الإشارة: **س ≥ -٣**.

اختبار قصير ٢: ب

نضرب في **-٥** ونقلب الإشارة: **ر < -١٠**.

اختبار قصير ٣: ب

نقسم على **-٩** ونقلب الإشارة: **م < ٥**.

اختبار قصير ٤: د

ثمن **ت** تذكرة هو **١٥ت**، ويجب ألا يزيد على ١٠٠.

اختبار قصير ٥: ب

الضرب في عدد سالب يقلب اتجاه الإشارة.

التجربة ٣: حل المتباينات المتعددة الخطوات

تحقّقي ٣-١: ب

نتخلص من الثابت أولاً بطرح ٦: **٢ف > ١٢**، ثم نقسم على ٢: **ف > ٦**.

تحقّقي ٣-٢: ب

بعد التوزيع: **٤م - ٤ ≥ ٤م - ٩**، ثم **-٤ ≥ -٩** وهي خاطئة، فلا يوجد حل.

تمرين ٣-١: {ت | ت ≥ ١}

تمرين ٣-٢: {س | س ≤ ٥}

تمرين ٣-٣: {س | س ≤ ١}

تمرين ٣-٤: {م | م > -٤}

تمرين ٣-٥: {ع | ع < ٧}

تمرين ٣-٦: {ص | ص > ٩}

تمرين ٣-٧: {ل | ل ≥ -٢}

تمرين ٣-٨: {م | م ≥ ٣}

اختبار قصير ١: جـ

نطرح ٢ من الطرفين: **٥ل ≥ ٣٥**، ثم نقسم على ٥: **ل ≥ ٧**.

اختبار قصير ٢: ب

بالتوزيع: **-٢ق + ٨ > ٦**، ثم **-٢ق > -٢**، ثم **ق < ١**.

اختبار قصير ٣: ب

يختفي المتغير وتبقى **-٢ > ٥** وهي صحيحة دائماً.

اختبار قصير ٤: د

الحل **س > ٢**، والعدد ١ وحده أصغر من ٢ بين الخيارات.

اختبار قصير ٥: أ

٢٠ح ≥ ٢٤٠، إذن **ح ≥ ١٢**.

اختبار منتصف الوحدة

السؤال ١: د

نضيف ٩ إلى الطرفين: **س ≤ ٥**.

السؤال ٢: ب

الرمز < لا يتضمن الطرف، و«أصغر من» تعني التظليل نحو الأعداد الأصغر.

السؤال ٣: ب

نقسم على -٦ ونقلب الإشارة.

السؤال ٤: د

نضرب في -٣ ونقلب الإشارة: **ن ≤ -١٢**.

السؤال ٥: أ

-٥ص > ١٥، ثم نقسم على -٥ ونقلب: **ص < -٣**.

السؤال ٦: جـ

٣ع + ٦ ≥ ع - ٤، ثم **٢ع ≥ -١٠**، ثم **ع ≥ -٥**.

السؤال ٧: أ

بعد التوزيع والطرح تبقى **-٢ > ٣** وهي خاطئة.

السؤال ٨: ب

١٨ + ٦ق ≥ ٩٠، إذن **٦ق ≥ ٧٢**، أي **ق ≥ ١٢**.

السؤال ٩: أ

الحل **ل ≤ ٣**، والعدد ٢ أصغر من ٣.

السؤال ١٠: ب

نضرب في مقلوب المعامل $-\frac{٤}{٣}$، ولأنه سالب نقلب الإشارة.

معمل العبارات المركبة

عبارة ١: خاطئة

عبارة ٢: صحيحة

عبارة ٣: صحيحة

عبارة ٤: صحيحة

عبارة ٥: خاطئة

عبارة ٦: صحيحة

عبارة ٧: خاطئة

عبارة ٨: صحيحة

التجربة ٤: حل المتباينات المركبة

تحقّقي ٤-١: جـ

نضيف ٤ إلى الأجزاء الثلاثة: **٥ < ل < ١٠**.

تحقّقي ٤-٢: ب

جزآن منفصلان يعنيان «أو». الدائرة المظللة عند **-٢** تعني ≥، وغير المظللة عند ٣ تعني <.

تمرين ٤-١: {ق | ق < -٢ أو ق > ٣}

تمرين ٤-٢: ∅

تمرين ٤-٣: {ع | -١ < ع < ٥}

تمرين ٤-٤: {ل | ٠ ≥ ل > ٤}

تمرين ٤-٥: {ب | -٩ ≥ ب ≥ -٤}

تمرين ٤-٦: {م | ٤ < م ≥ ٧}

تمرين ٤-٧: {م | م ≥ -٩ أو م ≤ -٤}

تمرين ٤-٨: {ر | ر عدد حقيقي}

اختبار قصير ١: ب

نطرح ٣ من الأجزاء الثلاثة: **-٤ < ص ≥ ٥**.

اختبار قصير ٢: د

مع «أو» يكفي تحقق إحدى المتباينتين، فنأخذ كل ما ظُلّل في أي منهما.

اختبار قصير ٣: ب

الأولى: **ن < -٣**، والثانية: **ن > ٣**، والحل اتحادهما.

اختبار قصير ٤: جـ

لا يوجد عدد أكبر من ٦ وأصغر من ٢ في الوقت نفسه.

اختبار قصير ٥: أ

«شاملة الطرفين» تعني أن العددين ٣٥ و ٣٨ متضمنان.

التجربة ٥: حل المتباينات التي تتضمن القيمة المطلقة

تحقّقي ٥-١: د

القيمة المطلقة أكبر من ٦ تعني الأعداد البعيدة عن الصفر أكثر من ٦ في الجهتين.

تمرين ٥-١: {ر | ٤ < ر < ٦}

تمرين ٥-٢: {ف | ف < -٩ أو ف > ٣}

تمرين ٥-٣: {ص | -١ ≥ ص ≥ ٦}

تمرين ٥-٤: {ن | -٢ ≥ ن ≥ ١٢}

تمرين ٥-٥: {ت | ت < -٤ أو ت > -٢}

تمرين ٥-٦: {م | -٧ ≥ م ≥ ١}

تمرين ٥-٧: {ص | ص عدد حقيقي}

تمرين ٥-٨: {ن | ن < ٢ أو ن > ١٢}

اختبار قصير ١: أ

القيمة المطلقة أصغر من أو تساوي ٤: الأعداد بين **-٤** و ٤ شاملة الطرفين.

اختبار قصير ٢: جـ

م - ٢ < -٣ أو **م - ٢ > ٣**، أي **م < -١** أو **م > ٥**.

اختبار قصير ٣: د

القيمة المطلقة لا تكون سالبة، فلا يمكن أن تكون أصغر من **-٣**.

اختبار قصير ٤: ب

المسافة بين **س** و ١٠ هي **|س - ١٠|**، و«لا تزيد على» تعني ≤.

اختبار قصير ٥: أ

الشرط **|ت - ٢٥٠| < ٢٠** أي **٢٣٠ < ت < ٢٧٠**، والعدد ٢٦٢ وحده يحققه.

الاختبار النهائي

السؤال ١: د

نطرح ١٢ من الطرفين.

السؤال ٢: جـ

نضرب في **-٢** ونقلب الإشارة.

السؤال ٣: أ

٣ك > ١٥، إذن **ك > ٥**.

السؤال ٤: د

-٤م - ٤ ≤ ١٢، ثم **-٤م ≤ ١٦**، ثم **م ≥ -٤**.

السؤال ٥: د

يختفي المتغير وتبقى **١ > -٣** وهي صحيحة دائماً.

السؤال ٦: د

نضيف ٣ إلى الأجزاء الثلاثة.

السؤال ٧: أ

نطرح ٣: **-٤ ≤ ٢ع < ٦**، ثم نقسم على ٢.

السؤال ٨: جـ

الأولى **ت < -٤** والثانية **ت > ٦**، والحل اتحادهما.

السؤال ٩: ب

لا يوجد عدد أصغر من **-٢** وأكبر من **٥** في الوقت نفسه.

السؤال ١٠: جـ

-٥ < ق + ٣ < ٥، ثم نطرح ٣.

السؤال ١١: أ

٢ل - ٤ ≥ -٦ أو **٢ل - ٤ ≤ ٦**.

السؤال ١٢: ب

القيمة المطلقة لا تكون سالبة، فهي أكبر من أي عدد سالب.

السؤال ١٣: ب

دائرة مظللة عند **-٣** وغير مظللة عند **٤** والتظليل بينهما.

السؤال ١٤: د

المسافة بين الطول و ١٢٠ لا تزيد على ٢.

السؤال ١٥: ب

٤٢٠ + ٩ك ≤ ١٥٠٠، إذن **٩ك ≤ ١٠٨٠**، أي **ك ≤ ١٢٠**.

مختبر المتباينات الذكي

تابعي التعلّم في الموقع التفاعلي: تجارب، وأدوات، وتمارين لا تنتهي، واختبارات ذاتية بتصحيح فوري.

mutabayinat.com

أ. خيرية بنت سعيد بن علي آل مداوي العسيري