

أفرض أن العدد = س

$$\frac{1}{2}س + 2 < 27$$

$$\frac{1}{2}س < 25$$

$$س < 50$$

مجموعة الحل: {س < 50}

حل كلاً من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

$$(١٤) ٦(٣ - ع) ≥ ٤٢$$

$$60(3 - ع) ≥ 42$$

$$30(3 - ع) ≥ 42$$

$$30 ≥ ٤٢$$

$$ع ≥ 2$$

مجموعة الحل: {ع ≥ 2}

للتحقق: 42 = 6(3-5×2) أي 42 = الحل صحيح

$$٤. (ب) ٢(٦ + هـ) < ٣(٨ - هـ)$$

$$2(٦ + هـ) < 3(٨ - هـ)$$

$$12 + 2هـ < 24 - 3هـ$$

$$٣٦ > هـ$$

مجموعة الحل: {هـ > 36}

للتحقق: 2(36+34) < 3(34-8)

$$78 < 80 \text{ العبارة صحيحة}$$

٣-٤

حل المتباينات المتعددة الخطوات

تحقق من فهمك

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

(عدد النسخ × السعر) + الرسوم > 133.5

$$400س + 13.5 > 133.5$$

$$400س > 120$$

$$س > 0.3$$

أي سعر النسخة الواحدة أقل من 0.30 ريال

حل كلاً من المتباينتين الآتيتين:

$$(١٢) ٢٣ ≤ ١٠ - ٢ك$$

$$23 ≤ 10 - 2ك$$

$$13 ≤ -2ك$$

$$ك ≤ -6.5$$

مجموعة الحل: {ك ≤ -6.5}

$$(٢) ٤٣ < -٤ص + ١١$$

$$43 < -4ص + 11$$

$$32 < -4ص$$

$$ص < -8$$

مجموعة الحل: {ص < -8}

$$(2) \quad 3 - 7 + 43 < 7 \quad 43 < 7 + 3$$

$$3- 7+ 43 < 7$$

$$3- 36 <$$

$$12- > 3$$

مجموعة الحل: {س > 12}

للتحقق: عوض عن س في المتباينة الأصلية بعدد أصغر من 12.

لنكن س = 13، فإن $13 - 7 + 43 = 49 > 7$ إذا العدد الناتج أكبر من 43 ($43 < 49$)

$$(3) \quad 20 + 6 > 17 - 4$$

$$6 \text{ م } 4 - \text{ م } 25 - 17 <$$

$$2 \text{ م } 42 <$$

$$\text{ م } 21 <$$

مجموعة الحل: {م < 21}

للتحقق: عوض عن م في المتباينة الأصلية بعدد أكبر من 21.

لنكن م = 1، فإن $1 - 4 + 25 = 22 > 17 - 2$

النتيجة صحيحة

عرف المتغير، واكتب المتباينة وحلها، ثم تحقق من صحة الحل:
(4) أربعة أمثال عدد ناقص 6 أكبر من 8 مضافاً إليها مثلاً ذلك العدد.

المتغير هو العدد ن

$$4 \text{ ن } - 6 < 2 + 8$$

$$4 \text{ ن } - 2 < 8 + 6$$

$$2 \text{ ن } < 14$$

$$\text{ ن } < 7$$

مجموعة الحل: {ن < 7}

حل كلاً من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

$$(15) \quad 18 - 3 - 6 \leq (4 + 8) - 6$$

$$18 - 3 - 6 \leq (4 + 8) - 6$$

$$18 - 24 \leq 12 - 6$$

$$-6 \leq -6$$

بما أن نتيجة الحل عبارة صحيحة دائماً، فإن مجموعة حل هذه المتباينة هي مجموعة الأعداد الحقيقية.

مجموعة الحل: {ج أي عدد حقيقي}

$$(5) \quad 46 \geq 8 \text{ م } - 8 \text{ م } 20$$

$$46 \geq 8 \text{ م } - 8 \text{ م } 20$$

$$42 \geq 46$$

بما أن نتيجة الحل عبارة غير صحيحة أبداً، فإت مجموعة حل هذه المتباينة هي المجموعة الخالية \emptyset

مجموعة الحل: $\{\emptyset\}$

تأكد

(1) قوارب: إذا أراد أربعة أشخاص ركوب قارب ومعهم حمولة مقدارها 400 كجم، فإكتب متباينة لإيجاد معدل الكتلة المسموح بها للشخص الواحد (ن)، وحلها، علماً بأن حمولة القارب 900 كجم.

$$4 \text{ ن } + 400 \geq 900$$

$$4 \text{ ن } - 400 \geq 400 - 900$$

$$4 \text{ ن } \geq 360$$

$$\text{ ن } \geq 90$$

وزن الشخص الواحد 90 كجم على الأكثر

$$(9) \quad 37 > 7 - 10 - 7$$

$$37 > 7 - 10 - 7$$

$$30 > 10 - 7$$

$$3 > 3$$

مجموعة الحل: $\{3 > 3\}$

للتحقق: $47 = 4 \times 10 - 7$ أي أكبر من 37

$$(10) \quad 12 > 6 + \frac{5}{4} - 6$$

$$6 - 12 > 6 - 6 + \frac{5}{4}$$

$$6 > \frac{5}{4}$$

$$\left(\frac{4}{5}\right) 6 < \left(\frac{5}{4}\right) \left(\frac{4}{5}\right)$$

$$\frac{24}{5} < \frac{24}{5}$$

مجموعة الحل: $\left\{\frac{24}{5} < \frac{24}{5}\right\}$

للتحقق: $6 = 6 + 0 \times \frac{4}{5}$ أي أصغر من 12

عَرَّف المتغير، واكتب المتباينه وحلها، ثم تحقق من صحة الحل:

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

$$42 \leq 9 - \frac{3}{4} \text{ س}$$

$$51 \leq \frac{3}{4} \text{ س} + 9 - 9 - 12 \leq 6 - \frac{3}{4} \text{ س}$$

$$\left(\frac{4}{3}\right) 51 \leq \left(\frac{3}{4}\right) \left(\frac{4}{3}\right) \text{ س}$$

$$\text{س} \leq 68$$

مجموعة الحل: $\{\text{س} \leq 68\}$

حل كلاً من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

$$(5) \quad 6 - 3 \geq 15 - 6$$

$$6 - 3 \geq 15 - 6$$

$$3 \geq 9$$

$$3 \geq 9$$

مجموعة الحل: $\{3 \geq 9\}$

للتحقق: $9 = (2 - 1 \times 5) 3$ أي أكبر من 6

$$(6) \quad 5 - 3 < 20 - 3 + 4$$

$$5 - 3 < 20 - 3 + 4$$

$$2 < 21$$

$$8 < 8$$

$$1 < 1$$

مجموعة الحل: $\{1 < 1\}$

للتحقق: $5 - 3 < (4 + 2) - 3$

(8) تسوق، يريد سليمان شراء حاسوب ثمنه 2195 ريالاً وعدد من البرمجيات التعليمية ثمن الوحدة 50 ريالاً. فإذا كان معه 2500 ريال، فاكتب متباينة لإيجاد أكبر عدد من البرمجيات يمكن أن يشتريها، ثم حلها، وفشر إجابتك.

$$2195 + 50 \text{ س} \geq 2500$$

$$305 \geq 50 \text{ س}$$

$$6.1 \geq \text{س}$$

$$90 \geq \text{ن}$$

إذا يمكنه أن يشتري 6 برمجيات على الأكثر

(١٥) $3(2 - b) > 10 - 3(b - 6)$

$$-6 < 3 - 10 > 3 - b + 18$$

$$-6 < 3 - 28 > 3 - b$$

$$28 > 6 \text{ العبارة صحيحة}$$

مجموعة الحل: {ب أي عدد حقيقي}

$$\text{للتحقق: } 3(1-2) > (6-1)3-10$$

$$3 > 25 \text{ العبارة صحيحة}$$

(١٦) حل المتباينة: $6(3 - m) < 5(2m + 4)$ ، موضحاً كل خطوة مع التبرير.

$$6(3 - m) < 5(2m + 4)$$

$$6 \cdot 3 - 6m < 10m + 20$$

$$6 \cdot 3 - 6m - 10m < 20$$

$$18 - 16m < 20$$

$$18 - 20 < 16m$$

$$-2 < 16m$$

$$-9.5 < m$$

$$\text{مجموعة الحل: } \{m > -9.5\}$$

(١٧) علوم: درجة حرارة جسم الجمل الطبيعية ٩٧,٢°ف في الصباح. وإذا لم يشرب ماء 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)، علماً بأن $\frac{9}{5}س + 32 = ف$

ف < 104 متباينة درجة الحرارة الفهرنهايتية

$$ف = \frac{9}{5}س + 32$$

$$104 = \frac{9}{5}س + 32$$

$$72 = \frac{9}{5}س$$

$$360 = 9س$$

$$س = 40$$

س < 40 متباينة الحرارة السيليزية

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

$$10 \geq 4(2 + 3)$$

$$10 \geq 8 + 12$$

$$10 - 12 \geq 8 - 12$$

$$-2 \geq 8$$

$$-\frac{1}{4} \geq$$

$$\text{مجموعة الحل: } \{ن \leq -\frac{1}{4}\}$$

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

$$3(7 + ن) < 5(13 - ن)$$

$$3 \cdot 7 + 3ن < 65 - 5ن$$

$$21 + 3ن < 65 - 5ن$$

$$24 > 8ن$$

$$17 > 3ن$$

$$\text{مجموعة الحل: } \{ن > 17\}$$

حل كلاً من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

(١٤) $3(7 + ن) > 3(3 + ن) - 6$

$$21 - 9 > 6 + 3ن$$

$$12 < 6 + 3ن$$

$$27 < 9 + 3ن$$

$$ن < -\frac{1}{3}$$

$$\text{مجموعة الحل: } \{ن < -\frac{1}{3}\}$$

$$\text{للتحقق: } 3 - (3 + 1 \times 7) > 1 \times 6$$

$$-30 > 6 \text{ العبارة صحيحة}$$

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

النقاط التي تجعل المتباينة $s < 4$ صحيحة تقع في المنطقة الحمراء والنقاط التي تجعل المتباينة $s > 9$ تقع في المنطقة الزرقاء وبالتالي النقاط التي تجعل المتباينة $s > 4$ صحيحة تقع في المنطقة المظللة بالقسم الفسفوري.

(هـ) منطقياً: ماذا نتوقع أن يكون التمثيل البياني للمتباينة $s > 9$ ؟

سيكون التمثيل هو الجزء المظلل بالقلم الفسفوري من خط الأعداد.

عرف المتغير في المسألة الآتية، واكتب المتباينة، ثم حلها، وفسر 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 أسبوعاً يلزم ليصل إلى كتلته الطبيعية؟

المتغير s هو عدد الأسابيع اللازمة ليعود الحصان إلى الوزن الطبيعي

$$414 - 3 > s$$

$$414 - 390 > 3s$$

$$24 > 3s$$

$$8 > s$$

مجموعة الحل: $\{s < 8\}$

إذا بحاجة إلى أكثر من 8 أسابيع ليعود للوزن الطبيعي.

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

مجموعات الأعداد هي:

(2, 4, 6), (4, 6, 8), (6, 8, 10), (8, 10, 12), (10, 12, 14)

(١٨) هدايا: يريد حسن أن يشتري هدية لوالده بمبلغ لا يقل عن ٥٠٠ ريال. ويملك الآن ٣٨٠ ريالاً، ويمكنه توفير ١٠ ريالات يومياً.

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

$$380 + 10n \leq 500$$

$$380 - 380 + 10n \leq 500 - 380$$

$$10n \leq 120$$

$$n \leq 12$$

مجموعة الحل: $\{n \leq 12\}$

(ب) مثل مجموعة الحل بيانياً.



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

(أ) عددياً، اكتب متباينتين منفصلتين لهذه العبارة.

$$s < 4, s > 9$$

(ب) بيانياً، مثل مجموعة حل المتباينة الأولى باللون الأحمر، ومجموعة حل المتباينة الثانية باللون الأزرق، وظلل بالقلم الفسفوري جزء التمثيل البياني الذي يتداخل فيه اللونان.



(ج) جدولياً، أتمش جدولاً باستعمال عشر نقاط من خط الأعداد الذي مثلته متضمنة أعداداً من الجزأين. استعمل عموداً لكل متباينة وعموداً ثالثاً بعنوان «حل مشترك»، واملأ الجدول بكتابة «صح» أو «خطأ».

النقاط	$s < 4$	$s > 9$	كلتا المتباينتين صحيحة
1	خطأ	صح	خطأ
2	خطأ	صح	خطأ
3	خطأ	صح	خطأ
4	خطأ	صح	خطأ
5	صح	صح	صح
6	صح	صح	صح
7	صح	صح	صح
8	صح	صح	صح
9	صح	خطأ	خطأ
10	صح	خطأ	خطأ

$$(25) \quad 2 \text{ س} - \frac{2}{3} \leq 2 \text{ س} - \frac{2}{3}$$

$$2 \text{ س} - \frac{2}{3} + 22 \leq 2 \text{ س} - \frac{2}{3}$$

$$\frac{64}{3} - \leq 2 \text{ س}$$

$$\text{مجموعة الحل: } \left\{ 2 \text{ س} \leq \frac{64}{3} \right\}$$

(٢٦) تبرير: اشرح كيف يمكن أن تحل المتباينة: $3 + 7 \leq 2 - 2$ دون أن تضرب كلا الطرفين في عدد سالب أو تقسهما عليه.

أضف 3 إلى كل طرف فتصبح المتباينة $9 \leq 3 + 3$ ف ثم اقسم كل طرف على 3 لتحصل على $3 \leq 3$ ف

(٢٧) تحد: إذا كان للمتباينة $أ + ب > أ + ج$ عدد لا نهائي من الحلول، فما مجموعة حل المتباينة $أ + ب < أ + ج$ ؟ وضح الطريقة التي عرفت بها الإجابة.

إذا كانت المتباينة الأولى صحيحة دائماً، فعكسها خطأ دائماً.

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

$$2 \text{ س} + 4 < 2 \text{ و } 3 \text{ س} + 1 < 2 -$$

كلتاهما لهما التمثيل البياني نفسه $س < -1$

(٢٩) حدد المتباينة التي تختلف عن المتباينات الثلاث الأخرى. وفسر إجابتك.

$$\begin{aligned} & \text{ص} ٤ + < ٩ - ٣ \\ & \text{ص} ٣ - < ٤ < ٥ \\ & \text{ص} ٢ - > ١ + ٥ - \\ & \text{ص} ٥ - > ٢ + ١٣ - \end{aligned}$$

$$4 \text{ ص} + 9 < 3 -$$

إنها المتباينة الوحيدة من بين المتباينات الأربع التي مجموعة حلها ليست $\{ص < 3\}$

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

المجموعة الخالية هي مجموعة حل المتباينة التي نتيجتها عبارة خطأ كما في $12 > 15$ أما المتباينة التي تبقى صحيحة مهما كانت قيمة س فتكون مجموعة حلها هي مجموعة الأعداد الحقيقية كما في $12 \geq 12$

حل كلاً من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

$$(22) \quad 2(س - 4) \geq 3(س - 6) + 2$$

$$2(س - 4) \geq 3(س - 6) + 2$$

$$2س - 8 \geq 3س - 16 + 2$$

$$2س - 8 \geq 3س - 14$$

$$س \geq 8$$

مجموعة الحل: $\{س \leq 8\}$

للتحقق:

$$2(4 - 9) \geq 3(6 - 9) + 2$$

$$10 \geq 11$$

العبارة صحيحة

$$(23) \quad 3س - 11 \geq 7س + 37$$

$$13س - 7 \geq 37 + 11$$

$$6س \geq 48$$

$$س \geq 8$$

مجموعة الحل: $\{س \geq 8\}$

للتحقق:

$$13 \times 7 - 11 \geq 37 + 11$$

$$2 \geq 44$$

العبارة صحيحة

$$(24) \quad 6,6ع + 1,5 > 2,5ع - 4,7$$

$$5.6ع - 2.5ع > 4.7 - 1.5$$

$$3.1ع > 3.2$$

$$31ع > 62$$

$$ع > 2$$

مجموعة الحل: $\{ع > 2\}$

للتحقق: $5.6(3) - 2.5(3) > 4.7 - 1.5$

$$15.3 > 2.8$$

العبارة صحيحة

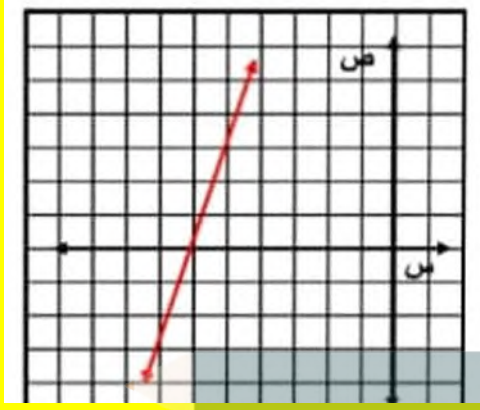
الحل بيانياً:

$$2 \text{ (س 3) } = 5 \text{ س } + 12$$

$$0 = 12 - 5 - 6 \text{ س 2}$$

$$0 = 18 - 3 \text{ س 3}$$

$$18 - 3 = \text{ (س) 3}$$



إذا كان ق(س) = 4 - س - 3، هـ(س) = 2س + 5، فأوجد كلاً مما يأتي:

(36) ق(2-)

$$11 - = 3 - 8 - = 3 - 2 - \times 4 =$$

(37) هـ(2) - 5

$$8 = 5 - 5 + 8 = 5 - (5 + 2 \times 2) =$$

(38) ق(3 + ج)

$$3 - (3 + ج) 4 =$$

$$3 - 12 + ج 4 =$$

$$9 + ج 4 =$$

(31) ما مجموعة حل المتباينة:

$$4 + 2 > 8 - 6 - (10 - 1)؟$$

(ج) {ت | ت > 4}

(أ) {ت | ت > -5, 6}

(د) {ت | ت < 4}

(ب) {ت | ت < -5, 6}

(32) إجابة قصيرة: تلقى ماجد 72 ريالاً مقابل 4 ساعات عمل. فكم ساعة يعمل بهذا المعدل، حتى يحصل على 1170 ريالاً؟

$$\frac{4}{72} = \frac{\text{س}}{1170}$$

$$72 \text{ س} = 4680$$

$$\text{س} = 65 \text{ ساعة}$$

(33) حل المتباينة: $\frac{\text{ص}}{2} \geq 5$ وتحقق من صحة الحل.

$$5 - \frac{\text{ص}}{2} \geq$$

$$\text{ص} \geq 10$$

مجموعة الحل: {ص ≥ 10}

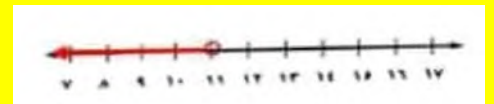
(34) حل المتباينة: ف - 9 > 2 وتحقق من صحة الحل ومثله على خط الأعداد.

$$\text{ف} - 9 > 2$$

$$\text{ف} - 9 + 9 > 2 + 9$$

$$\text{ف} > 11$$

للتحقق: 1 = 9 - 10 أي أصغر من 2



(35) حل المعادلة: 2(س - 3) = 5س + 12 بيانياً، وتحقق من صحة الحل جبرياً.

$$2 \text{ (س 3) } = 5 \text{ س } + 12$$

$$2 \text{ س } - 6 = 5 \text{ س } + 12$$

$$5 \text{ س } - 2 = 12 - 6$$

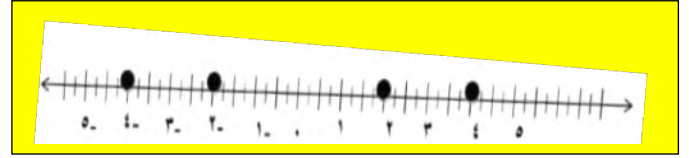
$$3 \text{ س } = 18 - 6$$

$$\text{للتحقق: } 2(3 - 6) = 5(3) + 12 \rightarrow 18 = 18$$

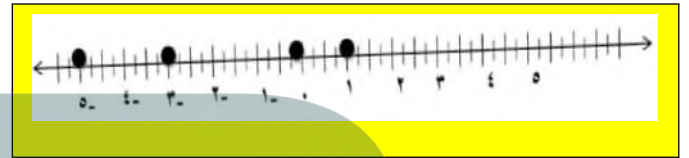
استعد للدرس اللاحق

حدّد على خط الأعداد جميع الأعداد المعطاة في كلّ مما يأتي:

(٣٩) $\{-٤, ٢, ٢-, ٤\}$



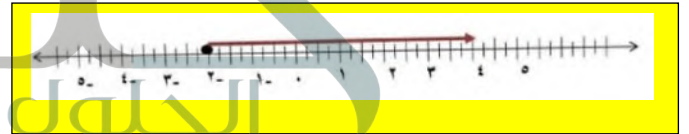
(٤٠) $\{٥, ١, ٠, ٣-\}$



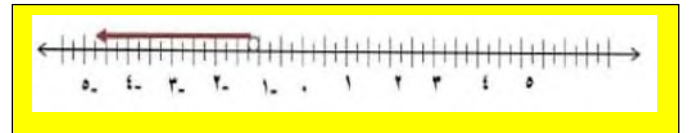
(٤١) {الأعداد الصحيحة الأصغر من ٣}



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



(٤٣) {الأعداد الصحيحة الأصغر من ١}



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

