

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؟

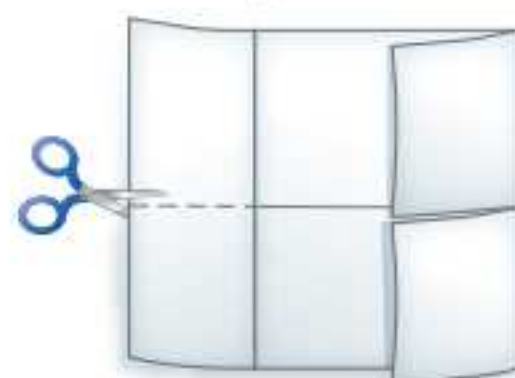
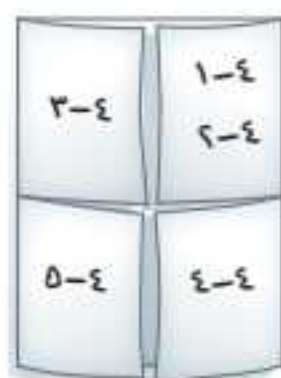
مياه: تعاني دول مجلس التعاون لدول الخليج العربي من نقص كميات الأمطار السنوية. وتشير الإحصاءات إلى أن معدل الأمطار السنوي يتراوح بين ٧٠ إلى ١٣٠ ملمترًا، باستثناء السلاسل الجبلية في الجنوب الغربي للمملكة العربية السعودية وجنوب عُمان التي قد يصل معدل الأمطار في كل منها إلى أكثر من ٥٠٠ ملم.

المفردات:

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

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

- ١ اطو جانبي الورقة طولياً بحيث تلتقي الحافتان في الوسط.
- ٢ اعد طي الورقة نصفين.
- ٣ افتح الورقة وقصّ كلّاً من الطرفين على خط الطي العرضي حتى تصل إلى الخط الرأسي.
- ٤ سمّ الطيات الأربع بأرقام الدروس.





التهيئة للفصل ٤

تشخيص الاستعداد:

اختبار سريع

أوجد قيمة كل من العبارتين الآتيتين عند القيم المعطاة

بجوارهما: (مهارة سابقة)

$$(٢) - ٢م + ٣ك إذا كانت م = -٨ ، ك = ٣$$

$$- ٢م + ٣ك$$

$$= - ٢(-٨) + ٣(٣)$$

$$= ١٦ + ٩ = ٢٥$$

$$(١) ٣س + ص إذا كانت س = -٤ ، ص = ٢$$

$$٣س + ص$$

$$= ٣(-٤) + (٢)$$

$$= -١٢ + ٢ = -١٠$$

(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.

$$\text{معدل استهلاك الوقود} = \frac{٩٥}{١٢} = ٧,٩$$

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

$$(٥) ٤س = ١٦ -$$

$$س = ٤ -$$

$$(٤) ٣ - = ٨ + س$$

$$س = ٨ - ٣ -$$

$$س = ١١ -$$



التهيئة للفصل ٤

تشخيص الاستعداد:

اختبار سريع

$$٧ = \frac{س}{٣} \quad (٦)$$

$$٩ = ١ + ٢س \quad (٧)$$

$$٧ \times ٣ = \frac{س}{٣} \times ٣$$

$$١ - ٩ = ١ - ١ + ٢س$$

$$٢١ = س$$

$$٨ = ٢س$$

$$٤ = س$$

$$١٠ - ٣س = ٢ + ٩س \quad (٨)$$

$$١٣ + س)٢ - = (٢ - س)٣ \quad (٩)$$

$$٢ - ١٠ - = ٣س - ٩س$$

$$٢٦ - ٢س = ٦ - ٣س$$

$$١٢ - = ٦س$$

$$٦ + ٢٦ - = ٢س + ٣س$$

$$٢ - = س$$

$$٢٠ - = ٥س$$

$$٤ - = س$$

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

$$٣٢٥ + ١٠٠ن = م$$



التهيئة للفصل ٤

تشخيص الاستعداد:

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

$$(١١) \quad ١٨ = |١١ + س|$$

$$س + ١١ = ١٨$$

$$س + ١١ = ١٨$$

$$س = ١٨ - ١١$$

$$س = ١٨ - ١١$$

$$س = ٧$$

$$س = ٧$$

$$\{٧, ٢٩-\}$$

$$(١٢) \quad ١٦ = |٣س - ٢|$$

$$٣س - ٢ = ١٦$$

$$٣س - ٢ = ١٦$$

$$٣س = ١٨$$

$$٣س = ١٨$$

$$س = \frac{١٨}{٣}$$

$$س = ٦$$

$$\{٦, \frac{١٨}{٣}-\}$$

(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؟

الحد الأدنى: ٧٠٪

الحد الأقصى: ٧٤٪

حل المتباينات بالجمع أو بالطرح

١-٤

رابط الدرس الرقمي



تحقق من فهمك



حلّ كلاً من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

$$(أ) ٢٢ < م - ٨$$

$$٢٢ < م - ٨$$

$$٢٢ + ٨ < م - ٨ + ٨$$

$$٣٠ < م$$

المتباينة الأصلية

أضف ٨ إلى كلا الطرفين

بسط

مجموعة الحل: {كل الأعداد الأقل من ٣٠}.

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

$$(ب) ١٤ - د \leq ١٩$$

$$١٤ - د \leq ١٩$$

$$١٤ + ١٩ \leq ١٤ - د + ١٩$$

$$٥ \leq د$$

المتباينة الأصلية

أضف ١٤ إلى كلا الطرفين

بسط

مجموعة الحل: {كل الأعداد الأكبر 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.

١٢) حلّ المتباينة $ف + ٨ \geq ١٨$.

$$ف + ٨ \geq ١٨$$

$$ف + ٨ - ٨ \geq ١٨ - ٨$$

$$ف \geq ١٠$$

مجموعة الحل: $\{ف | ف \geq ١٠\}$.

٢ب) حلّ المتباينة $٥ - ٩ < ٩$.

حلّ كلاً من المتباينتين الآتيتين، ثم مثّل مجموعة حلها بيانياً على خط الأعداد:

$$(أ٣) \quad ٩ - ١ > ١٠$$

$$٩ - ١ > ١٠$$

$$٩ - ٩ - ١ > ١٠ - ٩$$

$$١ > ٠$$

مجموعة الحل: $\{٠ < ١\}$.



$$(ب٣) \quad ٥٠ \geq ١٢ + ٤٠$$

$$٥٠ \geq ١٢ + ٤٠$$

$$٥٠ - ٤٠ \geq ١٢ + ٤٠ - ٤٠$$

$$١٠ \geq ١٢$$

مجموعة الحل: $\{١٠ \geq ١٢\}$.



(٤) **تسوق:** يرغب خالد في إنفاق ١٩٥ ريالاً في مركز تجاري، فاشترى قميصاً بمبلغ ٧٥ ريالاً، وحزاماً بمبلغ ٤٢ ريالاً. فإذا أراد أن يشتري بنطالاً، فما المبلغ الذي يمكن أن يدفعه لذلك؟

$$س + ٧٥ + ٤٢ \geq ١٩٥$$

اطرح ١٧ من الطرفين

$$س + ١١٧ \geq ١٩٥$$

$$س + ١١٧ - ١١٧ \geq ١٩٥ - ١١٧$$

$$س \geq ٧٨ \text{ ريالاً.}$$

يجب ألا يزيد ثمن البنطلون عن ٧٨ ريال.

حلّ كلّاً من المتباينات الآتية، ثم مثل مجموعة حلها بياناً على خط الأعداد:

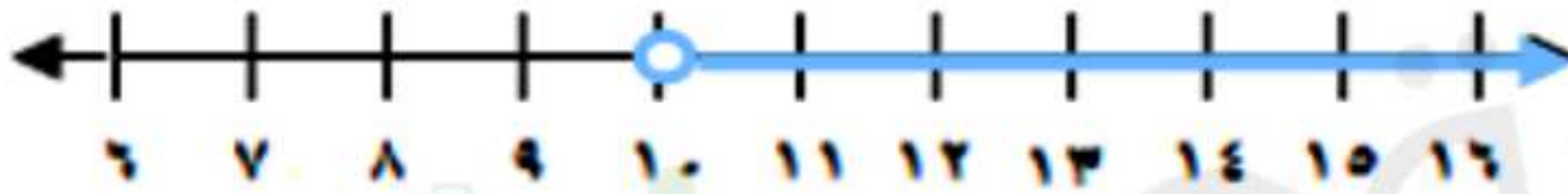
$$(١) \text{ س } - ٣ < ٧$$

أضف ٣ إلى كلّاً من الطرفين

$$\text{س} - ٣ + ٣ < ٧ + ٣$$

$$\text{س} < ١٠$$

مجموعة الحل: $\{\text{س} \mid \text{س} < ١٠\}$.



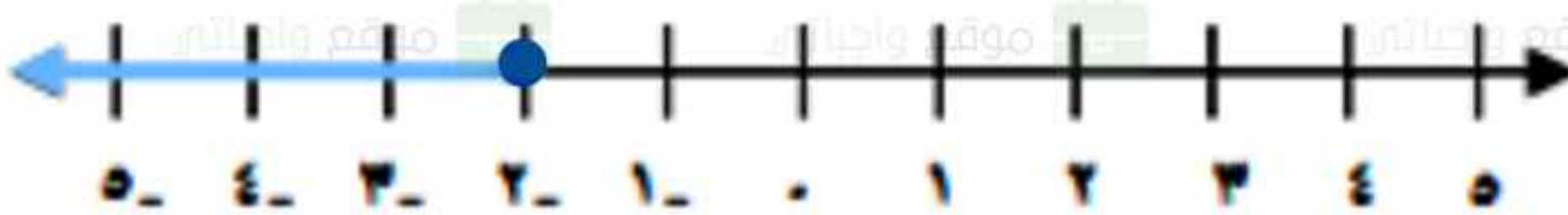
$$(٢) \text{ ص } + ٧ \leq ٥$$

اطرح ٧ من الطرفين

$$\text{ص} + ٧ - ٧ \leq ٥ - ٧$$

$$\text{ص} \leq -٢$$

مجموعة الحل: $\{\text{ص} \mid \text{ص} \leq -٢\}$.



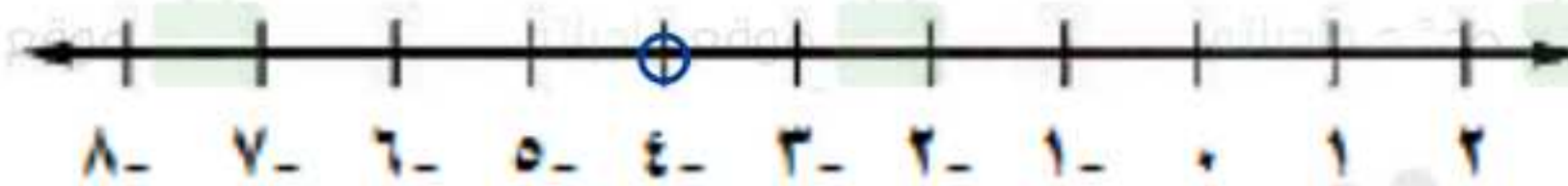
$$(٣) \text{ ق } + ٦ > ٢$$

$$\text{ق } + ٦ - ٦ > ٢ - ٦$$

اطرح ٦ من الطرفين

$$\text{ق } > -٤$$

مجموعة الحل: $\{ \text{ق} \mid \text{ق} > -٤ \}$.



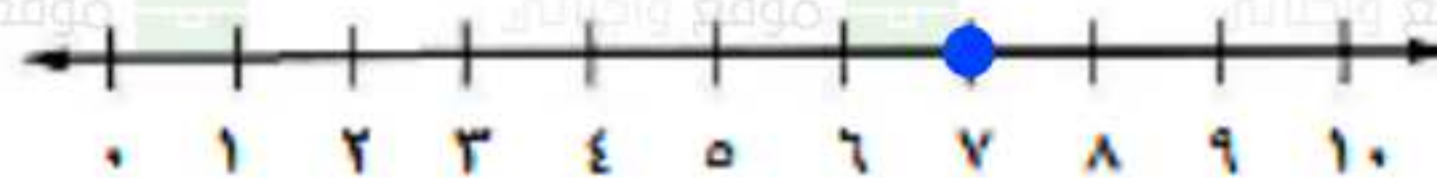
$$(٤) \text{ ك } + ٤ \geq ١١$$

$$\text{ك } + ٤ - ٤ \geq ١١ - ٤$$

اطرح ٤ من الطرفين

$$\text{ك } \geq ٧$$

مجموعة الحل: $\{ \text{ك} \mid \text{ك} \geq ٧ \}$.



$$(5) \quad 10 < n - 1$$

$$10 + 1 < n - 1 + 1$$

$$11 < n$$

مجموعة الحل: $\{n \mid n > 11\}$.



$$(6) \quad 8 \leq n \leq 7 - 3$$

$$8 - 3 \leq n \leq 7 - 3$$

$$5 \leq n$$

مجموعة الحل: $\{n \mid n \geq 5\}$.



أضف ١ إلى كل من الطرفين

اطرح ٧ من الطرفين

عرّف كل متغير فيما يأتي، ثم اكتب المتباينة وحلها:
(٧) ناتج جمع عدد وأربعة لا يقل عن ١٠.

لتكن $n = \text{العدد}$,

$$n + 4 \leq 10$$

اطرح ٤ من كلا الطرفين

$$n + 4 - 4 \leq 10 - 4$$

$$n \leq 6$$

مجموعة الحل: $\{n \mid n \leq 6\}$.

(٨) ناتج جمع عدد وثلاثة يقل عن مثليه.

لتكن $n = \text{العدد}$,

$$n + 3 > 2n$$

اطرح n من كلا الطرفين

$$n + 3 - n > 2n - n$$

$$3 > n$$

مجموعة الحل: $\{n \mid n < 3\}$.

المثال ٤

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

$$س + ٤٥ \geq ١٣٧$$

اطرح ٤٥ من كلا الطرفين

$$س + ٤٥ - ٤٥ \geq ١٣٧ - ٤٥$$

$$س \geq ٩٢$$

أي لا يزيد الارتفاع عن ٩٢ قدماً.

تدرب وحل المسائل

الأمثلة ١، ٢، ٣

حلّ كلّاً من المتباينات الآتية، ثم مثّل مجموعة حلها بيانياً على خط الأعداد:

$$(١٠) \text{ ف } -٦ \leq ٣$$

أضف ٦ إلى كلا الطرفين

$$\text{ف } -٦ + ٦ \leq ٣ + ٦$$

$$\text{ف } ٩ \leq$$

مجموعة الحل: $\{ \text{ف} \mid \text{ف} \leq ٩ \}$.



الأمثلة ١، ٢، ٣

حلّ كلّ من المتباينات الآتية، ثمّ مثلّ مجموعة حلها بيانيّاً على خط الأعداد: موقع واجباتي

$$(١١) \quad 7 \geq 8 - r$$

أضف ٨ إلى كلا الطرفين

$$8 + 7 \geq 8 + 8 - r$$

$$15 \geq r$$

مجموعة الحل: $\{r \mid r \leq 15\}$.



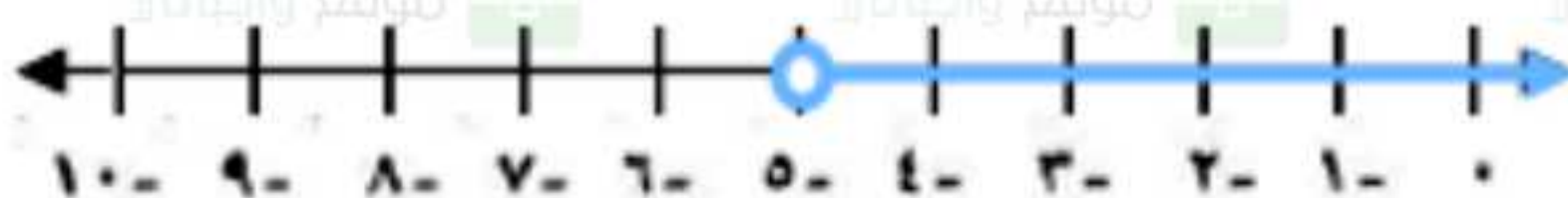
$$(١٢) \quad 8 - < 3 - t$$

أضف ٣ إلى كلا الطرفين

$$3 + 8 - < 3 + 3 - t$$

$$11 - < 6 - t$$

مجموعة الحل: $\{t \mid t < -5\}$.



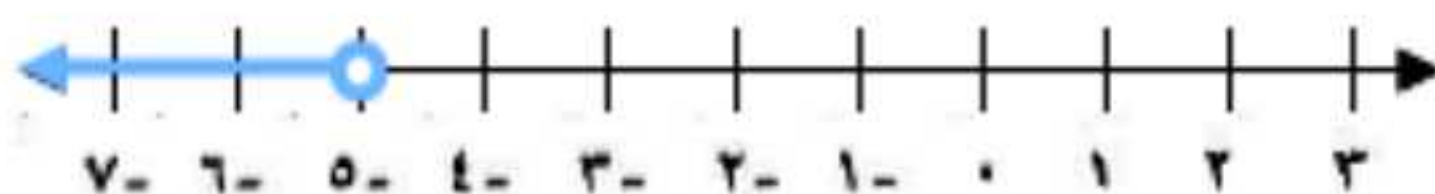
$$(١٣) \quad 13 < 18 + r$$

اطرح ١٨ من كلا الطرفين

$$13 - 18 < 18 + r - 18$$

$$-5 < r$$

مجموعة الحل: $\{r \mid r > -5\}$.



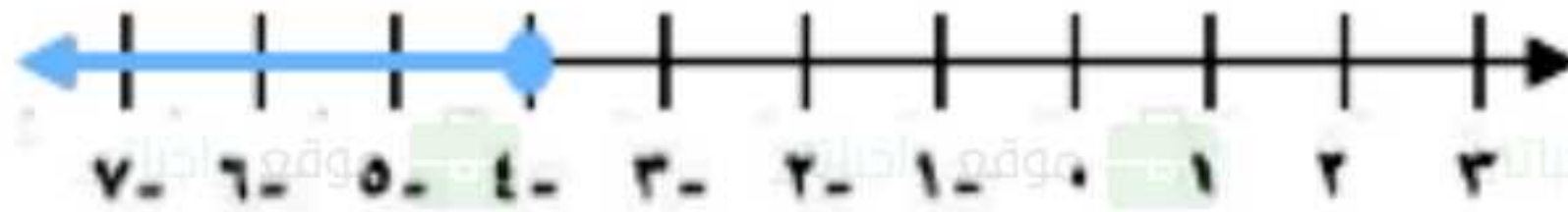
$$(١٤) ٥ + ج \geq ١$$

اطرح ٥ من كلا الطرفين

$$٥ - ٥ + ج \geq ١ - ٥$$

$$ج \geq -٤$$

مجموعة الحل: $\{ج | ج \geq -٤\}$.



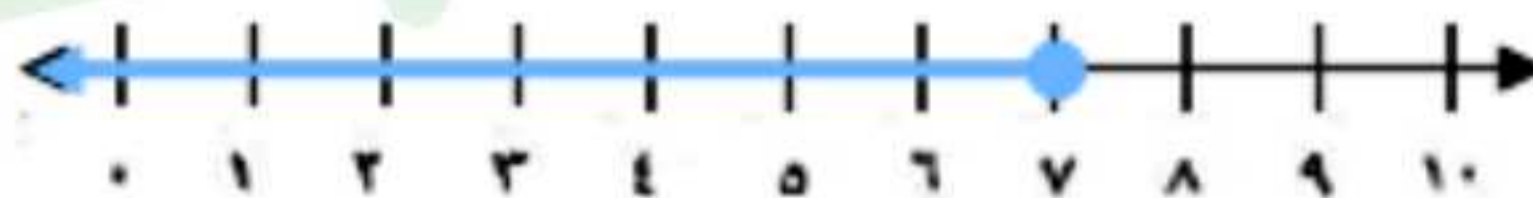
$$(١٥) ٢٣ - ق \leq ٣٠ -$$

أضف ٣٠ إلى كلا الطرفين

$$٢٣ - ٣٠ + ق \leq ٣٠ - ٣٠ + ق$$

$$ق \leq ٧$$

مجموعة الحل: $\{ق | ق \leq ٧\}$.



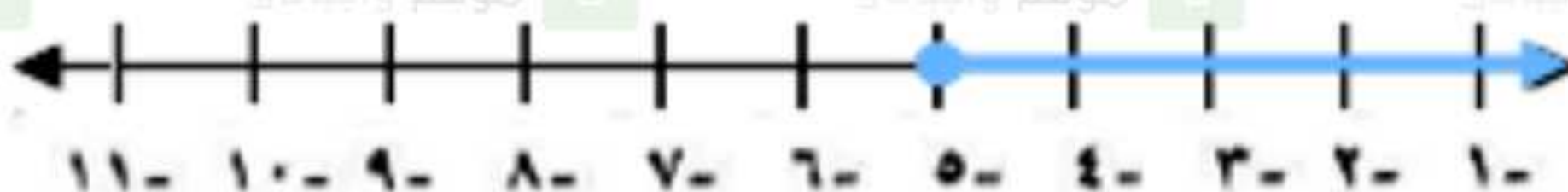
$$(١٦) ٥ - و \geq ٢$$

اطرح ٥ من كلا الطرفين

$$٥ - ٥ - و \geq ٢ - ٥$$

$$- و \geq -٣$$

مجموعة الحل: $\{و | و \leq ٣\}$.



$$(١٧) \text{ ص}^3 + ٦ \geq \text{ص}^2$$

اطرح ص^2 من كلا الطرفين

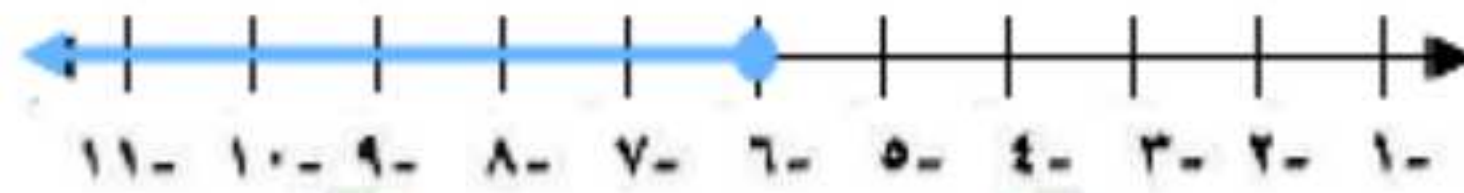
$$\text{ص}^3 - \text{ص}^2 + ٦ \geq \text{ص}^2 - \text{ص}^2$$

$$\text{ص} + ٦ \geq ٠$$

اطرح ٦ من كلا الطرفين

$$\text{ص} \geq -٦$$

مجموعة الحل: $\{\text{ص} | \text{ص} \geq -٦\}$.



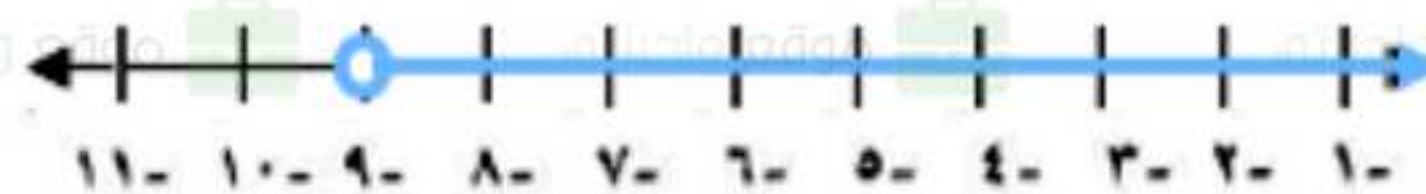
$$(١٨) -٩ + \text{أ}^2 > \text{أ}^3$$

اطرح أ^2 من كلا الطرفين

$$-٩ - \text{أ}^2 + \text{أ}^2 > \text{أ}^3 - \text{أ}^2$$

$$-٩ > \text{أ}$$

مجموعة الحل: $\{\text{أ} | \text{أ} < -٩\}$.



(١٩) ناتج طرح ٨ من عدد ما أقل من ٢١.

ن = العدد المتغير،

$$\text{ن} - ٨ > ٢١$$

أضف ٨ إلى كلا الطرفين

$$\text{ن} - ٨ + ٨ > ٢١ + ٨$$

$$\text{ن} > ٢٩$$

مجموعة الحل: $\{\text{ن} | \text{ن} > ٢٩\}$.

عرّف كل متغير فيما يأتي، ثم اكتب المتباينة، وحلها:
 (٢٠) مثلاً عدد ما أكبر من مجموع ذلك العدد و ٩.
ن = العدد المتغير،

$$٢ن < ن + ٩$$

$$٢ن - ن < ن - ن + ٩$$

$$ن < ٩$$

مجموعة الحل: {ن | ن < ٩}.

مثال ٤

حلّ كلّاً من المسائل (٢١-٢٤) بتعريف متغير، وكتابة متباينة، ثم حلها:

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

المتغير (ب) هو المبلغ المتبقي،

$$ب + ١٣٠٠٠ \leq ٥٤٤٠٠$$

$$ب + ١٣٠٠٠ - ١٣٠٠٠ \leq ٥٤٤٠٠ - ١٣٠٠٠$$

$$ب \leq ٤١٤٠٠$$

مجموعة الحل: {ب | ب ≤ ٤١٤٠٠}.

المبلغ المتبقي على الأقل ٤١٤٠٠ ريال.

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

افرض أن س = عدد الذين يستعملون الإنترنت خارج المدرسة بالملايين؛

$$س < ٢١ - ١٦$$

$$س < ٥$$

مجموعة الحل: {س | س < ٥}.

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

(٢٣) **مكتبة:** أضاف أحمد ٢٠ كتاباً جديداً إلى مكتبته فأصبح لديه أكثر من ٦١ كتاباً. فكم كتاباً كان لديه؟

افرض أن ق = عدد الكتب الموجودة في مكتبة أحمد أصلاً؛

$$ق + ٢٠ < ٦١$$

$$ق + ٢٠ - ٢٠ < ٦١ - ٢٠$$

$$ق < ٤١$$

مجموعة الحل: {ق | ق < 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؟

افرض أن ص = عدد النقاط اللازمة؛

$$ص + ١٢٣ \leq ١٥٠$$

اطرح ١٢٣ من كلا الطرفين

$$ص + ١٢٣ - ١٢٣ \leq ١٥٠ - ١٢٣$$

$$ص \leq ٢٧$$

مجموعة الحل: $\{ص | ص \leq ٢٧\}$.

أي يجب أن يسجل ٢٧ نقطة على الأقل.

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

(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؟

افرض أن الزمن المتبقي = ن ساعة.

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

اضرب كلا الطرفين في ١٢

$$٣٠ \geq ن + \frac{١٧}{٤} + \frac{١٦}{٣}$$

$$٣٠ \times ١٢ \geq ن \times ١٢ + \frac{١٧}{٤} \times ١٢ + \frac{١٦}{٣} \times ١٢$$

اجمع

$$٣٦٠ \geq ١٢ن + ٥١ + ٦٤$$

اطرح ١٨ من كلا الطرفين

$$٣٦٠ \geq ١٢ن + ١١٥$$

بسط

$$١١٥ - ٣٦٠ \geq ١٢ن + ١١٥ - ١١٥$$

اقسم كلا الطرفين على ١٢

$$٢٤٥ \geq ١٢ن$$

$$ن = \frac{٢٤٥}{١٢}$$

أي الوقت المتبقي ٢٠ ساعة و ٢٥ دقيقة على الأكثر.

حلّ كلّ من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل، ثم مثّل مجموعة الحل بيانيًا على خط الأعداد:

$$(٢٦) \quad ٩,١ \text{ ص} + ٤,٥ > ١٠,١ \text{ ص}$$

$$٩,١ \text{ ص} - ٩,١ \text{ ص} + ٤,٥ > ٩,١ \text{ ص} - ١٠,١ \text{ ص}$$

$$٤,٥ > ١,٠ \text{ ص}$$

مجموعة الحل: $\{ \text{ص} \mid \text{ص} < ٤,٥ \}$.



$$(٢٧) \quad ١ \frac{١}{٢} + \frac{٤}{٩} \geq \frac{٢}{٣} - ٣ \frac{٣}{٢} د$$

اطرح $\frac{١}{٢} د$ من كلا الطرفين

$$\frac{١}{٢} + \frac{٤}{٩} \geq \frac{٢}{٣} - ٣ \frac{٣}{٢} د$$

أضف $\frac{٢}{٣}$ إلى كلا الطرفين

$$\frac{٢}{٣} + \frac{٤}{٩} \geq \frac{١}{٢} - ٣ \frac{٣}{٢} د$$

$$\frac{٢}{٩} + \frac{٤}{٩} \geq د$$

$$\frac{١,٠}{٩} \geq د$$

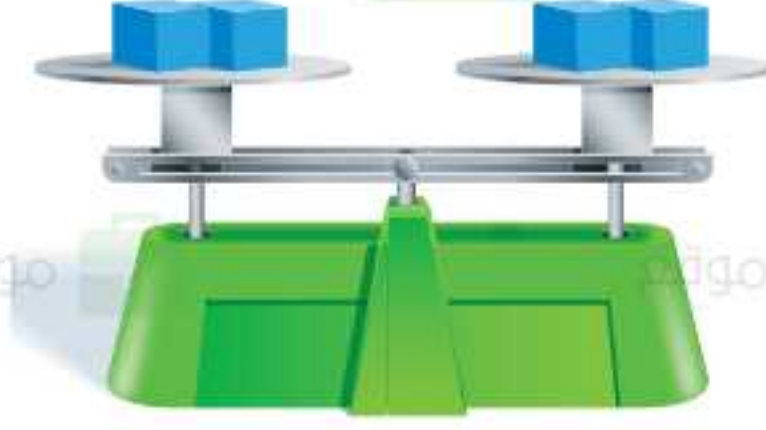
مجموعة الحل: $\{ د \mid د \geq ١ \frac{١}{٩} \}$



تمثيلات متعددة: سوف تكتشف في هذه المسألة عمليتي الضرب

والقسمة على المتباينات.

(أ) هندسياً: افترض وجود ١٢ كجم على الكفة اليمنى للميزان، و ١٨ كجم على الكفة اليسرى. وضح بالرسم هذا الموقف.



(ب) عددياً: اكتب متباينة تمثل هذا الموقف.

١٢ كيلوجرام > ١٨ كيلوجرام.

(ج) جدولياً: أنشئ جدولاً يبين نتيجة جعل الكتل على كلتا الكفتين: مثلين، وثلاثة أمثال، وأربعة أمثال. وأنشئ جدولاً آخر يبين نتيجة إنقاص الكتل على كلتا الكفتين بنسبة $\frac{1}{4}$ ، و $\frac{1}{3}$ ، و $\frac{1}{2}$ وخصص عموداً للمتباينة في كلا الجدولين.

١٨	>	١٢	
٣٦	>	٢٤	٢
٥٤	>	٣٦	٣
٧٢	>	٤٨	٤
٩	>	٦	$\frac{1}{2}$
٦	>	٤	$\frac{1}{3}$
٤,٥	>	٣	$\frac{1}{4}$

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

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

الناتجة صحيحة أيضاً.

(٢٩) **تبرير:** حدّد أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين التمثيل البياني لكل من المتباينتين $s > 4$ و $s \geq 4$.

كلا الخطين مظلّل إلى اليسار، هناك دائرة عند العدد ٤ في المتباينة

$s > 4$ تدل على أن ٤ ليست ضمن التمثيل، وهناك نقطة عند ٤ في المتباينة

$s \geq 4$ تدل على أن ٤ ضمن التمثيل.

(٣٠) **تحديد:** افترض $b < d + \frac{1}{3}$ ، $j + 1 > a - 4$ ، $d + \frac{5}{8} < a + 2$. رتب الأعداد a ، b ، j ، d من الأصغر إلى الأكبر.

$$\text{افترض } b < d + \frac{1}{3}$$

$$j + 1 > a - 4$$

$$d + \frac{5}{8} < a + 2$$

رتب الأعداد من الأكبر إلى الأصغر: $j > a > d > b$

(٣١) **مسألة مفتوحة:** اكتب ثلاث متباينات خطية تكافئ $s > -3$.

$$s > -1 + 2$$

$$s > -1 - 4$$

$$s > 3 + 0$$

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

أن حل المتباينة الخطية مشابه لحل المعادلة الخطية إذ يجب أن تفصل

المتغير في أحد طرفي المتباينة، وعند تمثيل المتباينة بيانياً استعمل دائرة

مفتوحة إذا كانت المتباينة تضم إحدى الإشارتين $>$ أو $<$ ، إن كانت غير ذلك

استعمل دائرة مغلقة.

وإذا كان المتغير في الجهة اليمنى من المتباينة وكانت إشارة المتباينة

"أقل من" أو "أكثر من أو يساوي" فإن التمثيل البياني يمتد إلى اليسار

وما عدا ذلك يمتد التمثيل البياني إلى اليمين.

تدريب على اختبار

(٣٣) ما مجموعة حل المتباينة $7 + س > ٥$ ؟

- (أ) $\{س | س > ٢\}$ (ب) $\{س | س < ٢\}$
 (ج) $\{س | س > -٢\}$ (د) $\{س | س < -٢\}$

$$7 + س > ٥$$

$$7 - 7 + 7 - ٥ > س + ٧ - ٧$$

$$س > -٢$$

(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؟

$$٧٩٠ = ١٠ + ٧٨٠$$

$$٧٩ = \frac{٧٩٠}{١٠} = \text{إذن متوسط الدرجات}$$

(٣٥) اكتب بصيغة الميل والمقطع معادلة المستقيم المار بالنقطة $(-3, 2)$ والمعامد للمستقيم $ص = -3س + ٧$. (الدرس ٣-٢)

$$ص - ص١ = م(س - س١)$$

$$ص = \frac{١}{٣}س + ٣$$

(٣٦) أوجد قيمة الحد الثامن عشر في المتتابعة : $-9, -7, -5, -3, \dots$ (الدرس ٢-٦)

$$ح_n = أ + (ن - ١)د$$

$$ح_{١٨} = -9 + (١٨ - ١) \times ٢$$

$$ح_{١٨} = -9 + ١٧ \times ٢$$

$$ح_{١٨} = -9 + ٣٤$$

$$ح_{١٨} = ٢٥$$

الحد الثامن عشر = ٢٥

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

$$|٣س - ٦| = ١٢$$

$$٣س - ٦ = ١٢$$

$$٣س = ١٨$$

$$س = ٦$$

$$٣س - ٦ = -١٢$$

$$٣س = -٦$$

$$س = -٢$$

مهارة سابقة :

حل كل معادلة فيما يأتي:

$$(٣٨) \quad ٨ص = ٥٦$$

$$ص = ٧$$

بقسمة طرفي المعادلة $\div ٨$

$$(٣٩) \quad ٤س = ١٢٠$$

$$س = ٣٠$$

بقسمة طرفي المعادلة $\div ٤$

$$(٤٠) \quad ٢٠ل = ٤$$

$$ل = ٢٠$$

بضرب طرفي المعادلة $\times ٥$

$$ل = ١٠$$

بقسمة طرفي المعادلة $\div ٢$

$$(٤١) \quad ٦س = \frac{٢}{٣}$$

$$س = \frac{١}{٩}$$

بقسمة طرفي المعادلة $\div ٦$



حل المتباينات

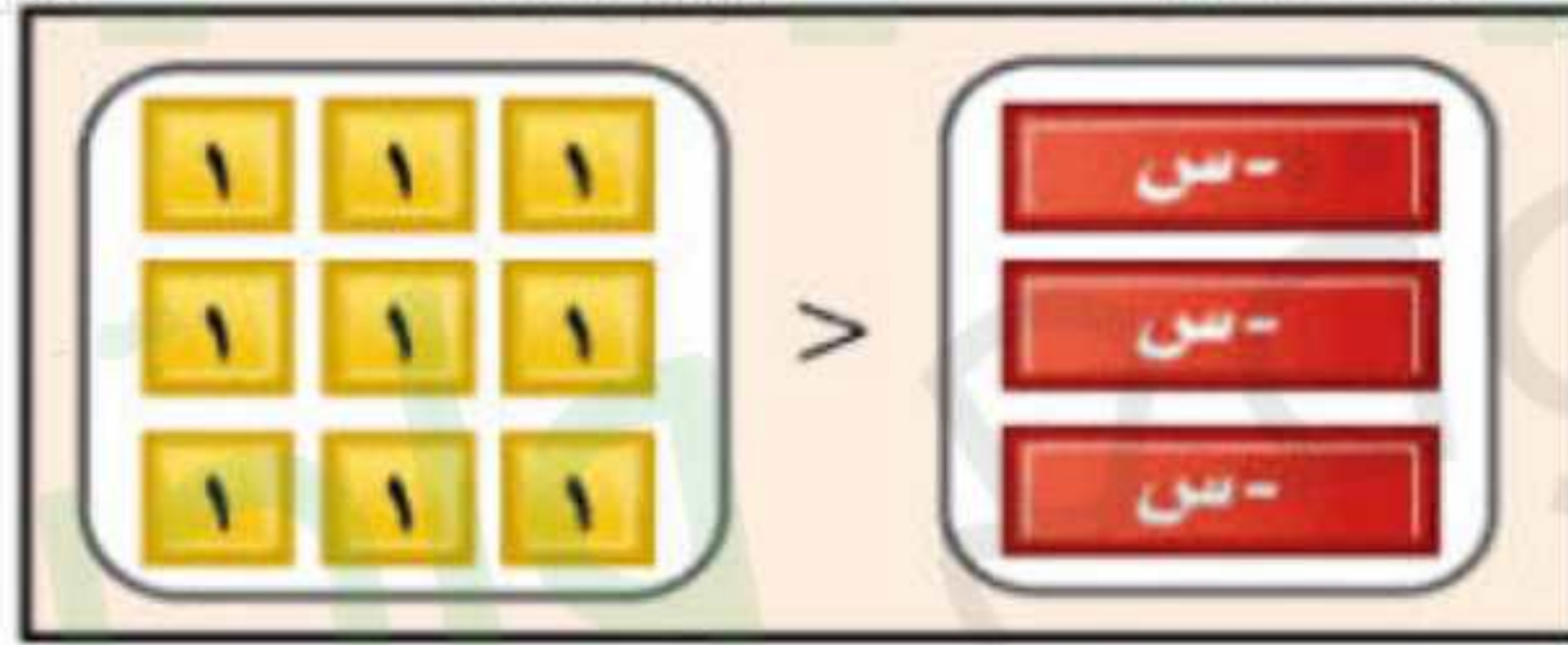
التمثيل والتحليل

استعمل بطاقات الجبر لحل كل من المتباينات الآتية:

$$(١) -٣س > ٩$$

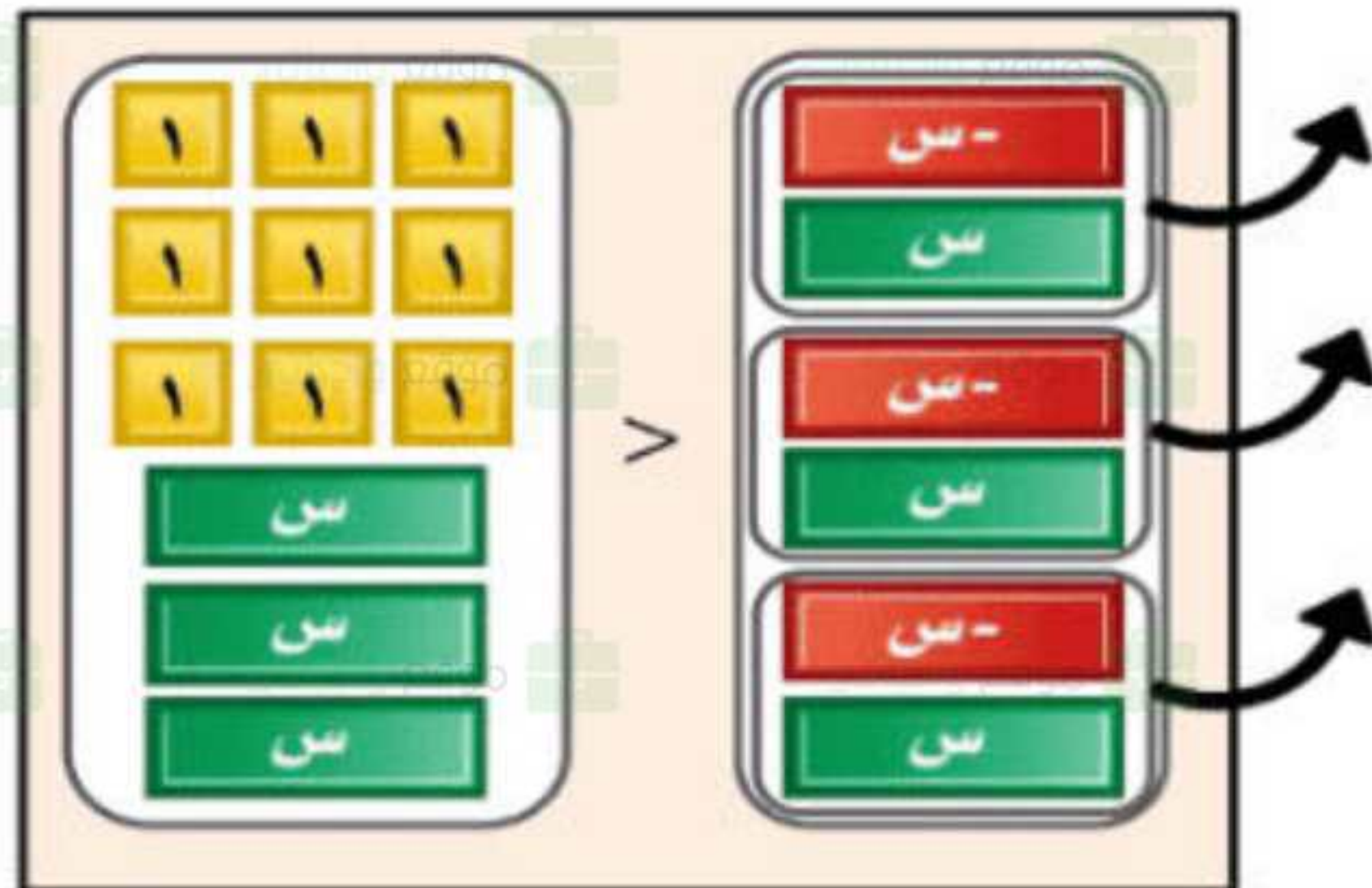
الخطوة ١: استعمل بطاقة لاصقة لتغطي إشارة المساواة على لوحة

المعادلة، واكتب على البطاقة إشارة $>$ ثم مثل المتباينة ببطاقات الجبر.



$$-٣س > ٩$$

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

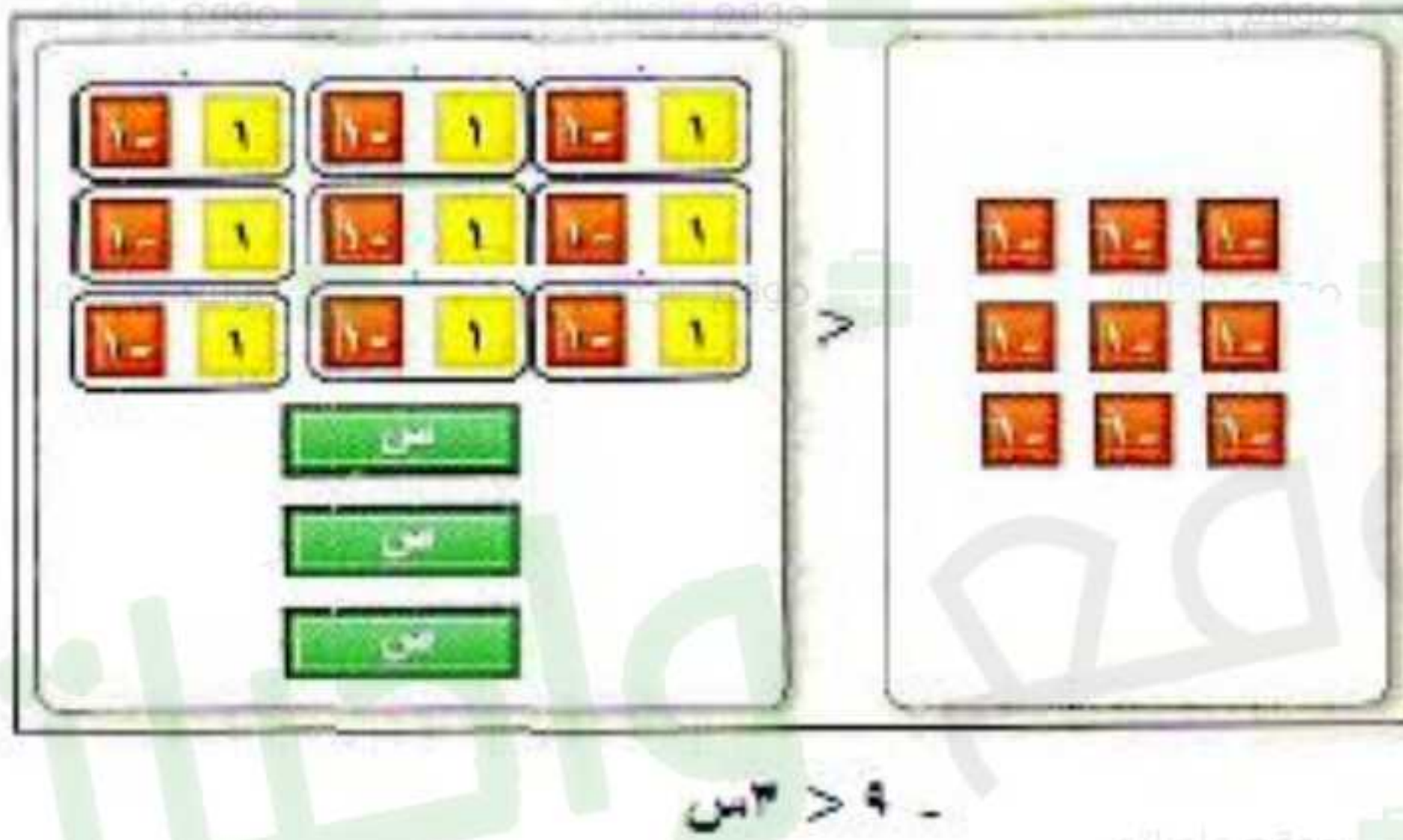


$$-٣س + ٩ > -٣س + ٣س$$



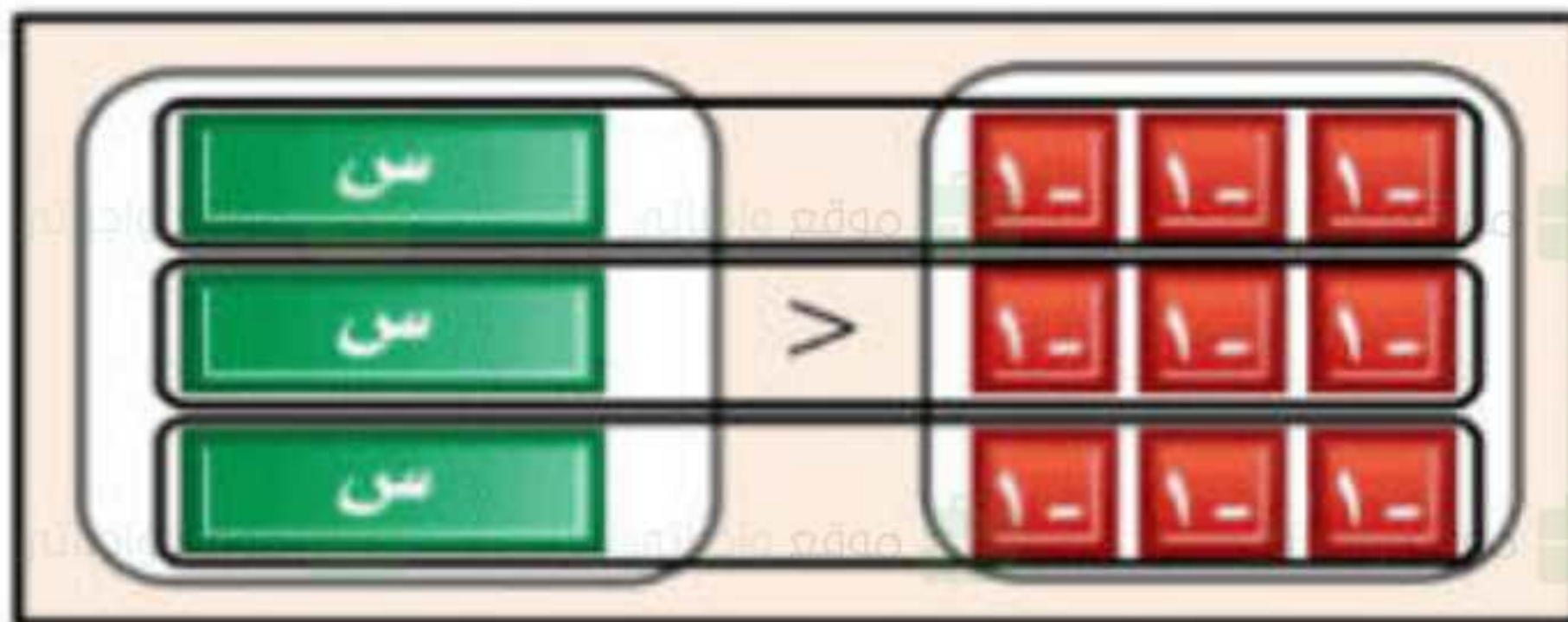
الخطوة ٣:

أضف ٩ من بطاقات العدد سائب ١ إلى طرفي اللوحة واحذف الأزواج الصفرية.



الخطوة ٤:

افصل البطاقات إلى مجموعتين.



$$3 < S \text{ أو } S < 3$$

مجموعة الحل: $\{S | S < 3\}$.



(٢) $4 - < 4$

الخطوة ١:

استعمل بطاقة لاصقة لتغطي إشارة المساواة على لوحة المعادلة، واكتب على البطاقة $<$ ثم مثل المتباينة ببطاقات الجبر.

الخطوة ٢:

بما أنك لا تريد قيم س السالبة فيجب حذف بطاقات س السالبة بإضافة ٤ بطاقات موجبة إلى كل طرف من طرفي اللوحة واحذف الأزواج الصفرية.

$$- 4 + 4 < 4 + 4$$

الخطوة ٣:

أضف ٤ من بطاقات العدد الموجب ١ إلى طرفي اللوحة واحذف الأزواج الصفرية.

$$4 < 4$$

الخطوة ٤:

افصل البطاقات إلى مجموعتين
س > ١

مجموعة الحل: $\{س | س > ١\}$.



$$(٣) -٥ \leq ١٥$$

الخطوة ١:

استعمل بطاقة لاصقة لتغطي إشارة المساواة على لوحة

المعادلة، واكتب على البطاقة إشارة $\leq$ ثم مثل المتباينة ببطاقات الجبر.

الخطوة ٢:

بما أنك لا تريد قيم س السالبة فيجب حذف بطاقات س السالبة

بإضافة ٥ بطاقات موجبة إلى كل طرف من طرفي اللوحة واحذف الأزواج الصفرية.

$$-٥ + ٥ \leq ١٥ + ٥$$

الخطوة ٣:

أضف ١٥ بطاقة من العدد سالب ١ إلى طرفي اللوحة واحذف

الأزواج الصفرية.

$$-١٥ \leq ٥$$

الخطوة ٤:

افصل البطاقات إلى مجموعتين.

$$٣ \geq س$$

مجموعة الحل: $\{س | س \geq ٣\}$.



$$(٤) \quad ٦ - س \geq ١٢$$

الخطوة ١:

استعمل بطاقة لاصقة لتغطي إشارة المساواة على لوحة

المعادلة، واكتب على البطاقة إشارة $\geq$ ثم مثل المتباينة ببطاقات الجبر.

الخطوة ٢:

بما أنك لا تريد قيم س السالبة فيجب حذف بطاقات س السالبة

بإضافة ٦ بطاقات موجبة إلى كل طرف من طرفي اللوحة واحذف الأزواج الصفرية.

$$-٦ س + ١٢ \geq ٦ س + ١٢$$

الخطوة ٣:

أضف ١٢ من بطاقات العدد موجب ١ إلى طرفي اللوحة واحذف

الأزواج الصفرية.

$$١٢ \geq ٦ س$$

الخطوة ٤:

افصل البطاقات إلى مجموعتين.

$$س \leq ٢$$

مجموعة الحل: $\{س | س \leq ٢\}$.



حل المتباينات

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

معامل س سالب في كل المتباينات السابقة.

$$\begin{array}{l} -٣ \text{ س} > ٩ \\ -٤ \text{ س} < -٤ \\ -٥ \text{ س} \leq ١٥ \\ -٦ \text{ س} \geq -١٢ \end{array}$$

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

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) مثل حل المتباينة: $-٣ \text{ س} \geq ١٢$ بيانياً. وبين كيف يختلف حل هذه المتباينة عن حل المتباينة: $-٣ \text{ س} \geq ١٢$.

$$-٣ \text{ س} \geq ١٢$$

$-٣ \text{ س} \geq ١٢$ ؛ رمز المتباينة يبقى كما هو عند حل $-٣ \text{ س} \geq ١٢$ ، بينما ينعكس اتجاهه عند حل $-٣ \text{ س} \geq ١٢$.



$$-٣ \text{ س} \geq ١٢$$



حل المتباينات

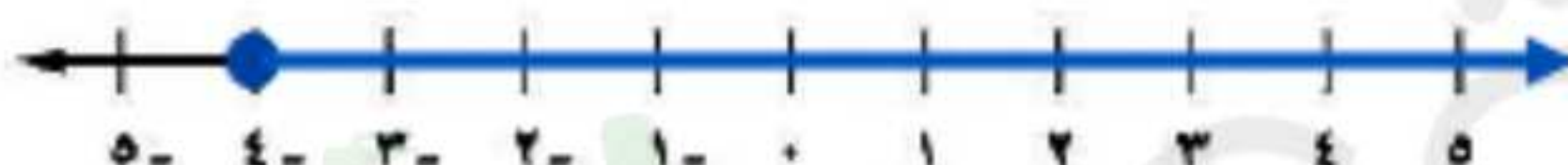
$$- ٣س \geq ١٢$$

$$- ٣س + ٣س + ١٢ \geq ٣س + ١٢$$

$$١٢ \geq ٣س + ١٢$$

$$- ١٢ \geq ٣س$$

$$- ٤ \geq س$$



س ≤ -٤

٨) اكتب قاعدة لحل متباينات تتضمن الضرب والقسمة.

(إرشاد : تذكر أن القسمة على عدد تكافئ الضرب في مقلوب ذلك العدد).

عند حل متباينات تتضمن الضرب يبقى رمز المتباينة دون تغير عند

الضرب في عدد موجب ولكنه ينعكس عند الضرب في عدد سالب، وعند

حل متباينات تتضمن القسمة يبقى رمز المتباينة دون تغير عند القسمة

على عدد موجب ولكنه ينعكس عند القسمة على عدد سالب.

حل المتباينات بالضرب أو بالقسمة

لماذا؟



حصل سعود على جائزة تسوق مقدارها ٢٥٠ ريالاً من محل لبيع العطور. فإذا كان ثمن زجاجة العطر الذي يريد شراءه ٤٥ ريالاً، فإن عدد زجاجات العطر (ك) التي يمكن أن يشتريها يمثل بالمتباينة $45 \leq 250$.

فيما سبق

درست حل معادلات
باستعمال الضرب
والقسمة.

والآن

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

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

$$2 < 4 \quad \text{المتباينة الأصلية}$$

$$4(3) < 2(3) \quad \text{اضرب كلا الطرفين في ٣}$$

$$12 < 6 \quad \text{بسط}$$

لاحظ أن اتجاه إشارة المتباينة بقي كما هو.

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

$$9 > 7 \quad \text{المتباينة الأصلية}$$

$$7(2) < 9(2) \quad \text{اضرب كلا الطرفين في -٢}$$

$$14 < 18 \quad \text{بسط}$$

يوضح المثالان السابقان خاصية الضرب للمتباينات.

أمثلة	بالرموز	التعبير اللفظي
$3, 5 < 6$ $(2) 3, 5 < (2) 6$ $7 < 12$ $5 > 2, 1$ $(0, 5) \times (5) > (0, 5) (2, 1)$ $2, 5 > 1, 05$	لأي عددين حقيقيين أ، ب ولأي عدد موجب ج، إذا كان أ < ب فإن أ ج < ب ج، وإذا كان أ > ب فإن أ ج > ب ج.	إذا ضرب كل من طرفي متباينة صحيحة في عدد موجب تكون المتباينة الناتجة صحيحة أيضاً.
$4, 5 < 7$ $(3-) 4, 5 > (3-) 7$ $13, 5 > 21$ $5, 2 > 3, 1$ $(4-) (5, 2) < (4-) (3, 1)$ $20, 8 < 12, 4-$	لأي عددين حقيقيين أ، ب ولأي عدد سالب ج، إذا كان أ < ب فإن أ ج > ب ج، وإذا كان أ > ب فإن أ ج < ب ج.	إذا ضرب كل من طرفي متباينة صحيحة في عدد سالب يتعين تغيير اتجاه إشارة المتباينة لجعل المتباينة الناتجة صحيحة أيضاً.

وتبقى هذه الخاصية صحيحة للمتباينات في حالتها $\leq$ و $\geq$.

(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؟

افرض عدد أشجار النخيل ص؛

$$\frac{3}{5} \text{ ص} \leq 60 \quad \text{اضرب كلا الطرفين في ٥}$$

$$60 \times 5 \leq \frac{3}{5} \text{ ص} \times 5$$

$$300 \leq 3 \text{ ص} \quad \text{اقسم كلا الطرفين على ٣}$$

$$100 \leq \text{ص}$$

هناك أكثر من ١٠٠ مليون شجرة نخيل في العالم.

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

$$(١٢) \quad 8 \geq \frac{N}{6}$$

$$8 \geq \frac{N}{6} \quad \text{اضرب كلا الطرفين في ٦}$$

$$6 \times 8 \geq 6 \times \frac{N}{6}$$

$$48 \leq N$$

$$\text{للتحقق:} \quad 8 = \frac{48}{6}$$

$$٢ب) - \frac{٤}{٣} ف < - ١٠$$

$$- \frac{٤}{٣} ف < - ١٠ \text{ اضرب كلا الطرفين في } - \frac{٣}{٤}$$

$$\left(-\frac{٤}{٣}\right) \times (-10) > \left(-\frac{٣}{٤}\right) \times \left(-\frac{٤}{٣}\right)$$

$$ف > \frac{١٥}{٢}$$

$$ف > ٧\frac{١}{٢}$$

للتحقق: عوض بعدد أقل من $٧\frac{١}{٢}$ في المتباينة الأصلية.

$$\text{إذا كانت } ف = ٦ \text{ فإن } - \frac{٤}{٣} \times ٦ = - ٨$$

$$\text{والعدد } - ٨ \text{ أكبر من العدد } - ١٠, (- ٨ < - ١٠).$$

$$٢ج) \frac{١}{٥} م \leq - ٣$$

$$\frac{١}{٥} م \leq - ٣ \text{ اضرب كلا الطرفين في } ٥$$

$$\frac{١}{٥} م \times ٥ \leq - ٣ \times ٥$$

$$م \leq - ١٥$$

للتحقق: عوض عن م ب - ١٥ في المتباينة الأصلية.

$$\text{إذا كانت } م = - ١٥ \text{ فإن } \frac{١}{٥} \times - ١٥ = - ٣.$$

$$(د۲) \quad \frac{3}{8} ت > ٥$$

$$\frac{3}{8} ت > ٥ \quad \text{اضرب كلا الطرفين في ٨}$$

$$٨ \times \frac{3}{8} ت > ٨ \times ٥$$

$$٣ ت > ٤٠ \quad \text{اقسم كلا الطرفين على ٣}$$

$$ت > \frac{٤٠}{٣} \quad ١٣ \frac{١}{٣}$$

للتحقق: عوض بعدد أقل من $١٣ \frac{١}{٣}$ في المتباينة الأصلية.

إذا كانت $ت = ٨$ فإن $\frac{3}{8} \times ٨ = ٣$ ، والعدد ٣ أصغر من العدد ٥

$$(٣ > ٥).$$

$$(١٣) ٨ \geq ٥٨$$

الحل:

المتباينة الأصلية

$$٨ \geq ٥٨$$

اقسم كلا الطرفين على ٨

$$\frac{٨}{٨} \geq \frac{٥٨}{٨}$$

بسط

$$١ \geq \frac{٢٩}{٤}$$

بسط مرة ثانية

$$٤ \geq ٢٩$$

لذا فمجموعة الحل هي: $\{٢٩ \geq ٤\}$ للتحقق من صحة الحل عوض عن ٢٩ في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها $\frac{٢٩}{٤}$ ، والعدد الثاني أصغر من $\frac{٢٩}{٤}$ والعدد الثالث أكبر من $\frac{٢٩}{٤}$.عند تعويض $\frac{٢٩}{٤}$ بدلاً عن ٢٩ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

المتباينة الأصلية

$$٨ \geq ٥٨$$

$$\frac{٢٩}{٤} = ٧ \frac{١}{٤} = ٢٩$$

$$٨ \geq (\frac{٢٩}{٤}) ٨$$

اضرب

$$٥٨ \geq ٥٨$$

صحيحة

عند تعويض عدد أصغر من $\frac{٢٩}{٤}$ بدلاً عن ٢٩ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت ٤ = ٤:

المتباينة الأصلية

$$٨ \geq ٥٨$$

$$٤ = ٢٩$$

$$٨ \geq (٤) ٨$$

بسط

$$٥٨ \geq ٣٢$$

صحيحة

عند تعويض عدد أكبر من $\frac{٢٩}{٤}$ بدلاً عن ٢٩ في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت ٨ = ٢٩:

المتباينة الأصلية

$$٨ \geq ٥٨$$

$$٨ = ٢٩$$

$$٥٨ \geq (٨) ٨$$

بسط

$$٥٨ \geq ٦٤$$

ليست صحيحة

٣ب) - ٤٢ ≤ ٦ر

الحل:

المتباينة الأصلية

$$- 42 \leq 6r$$

اقسم كلا الطرفين على ٦

$$- \frac{42}{6} \leq \frac{6r}{6}$$

بسط

$$- 7 \leq r$$

بما أن $- 7 \leq r$ هي نفسها $r \geq - 7$ ، فإن مجموعة الحل هي: $\{r | r \geq - 7\}$

للتحقق من صحة الحل عوض عن r في المتباينة الأصلية بثلاثة أعداد مختلفة على أن يكون أحدها $- 7$

، والعدد الثاني أكبر من $- 7$ والعدد الثالث أصغر من $- 7$.

عند تعويض $- 7$ بدلاً عن r في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

المتباينة الأصلية

$$- 42 \leq 6r$$

$$r = - 7$$

$$- 42 \leq 6(- 7)$$

اضرب

$$- 42 \leq - 42 \text{ صحيحة}$$

عند تعويض عدد أصغر من $- 7$ بدلاً عن r في المتباينة الأصلية تكون المتباينة صحيحة:

إذا كانت $r = - 10$:

المتباينة الأصلية

$$- 42 \leq 6r$$

$$r = - 10$$

$$- 42 \leq 6(- 10)$$

بسط

$$- 42 \leq - 60 \text{ صحيحة}$$

عند تعويض عدد أكبر من $- 7$ بدلاً عن r في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة:

إذا كانت $r = 5$:

المتباينة الأصلية

$$- 42 \leq 6r$$

$$r = 5$$

$$- 42 \leq 6(5)$$

بسط

$$- 42 \leq 30 \text{ ليست صحيحة}$$

الحل:

المتباينة الأصلية

$$١٢هـ < ١٥$$

اقسم كلا الطرفين على (-١٢)، و غير اتجاه إشارة المتباينة

$$\frac{١٢هـ}{١٢-} > \frac{١٥}{١٢-}$$

بسط

$$هـ > -\frac{٥}{٤}$$

لذا فمجموعة الحل هي: $\{هـ | هـ > -\frac{٥}{٤}\}$

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 $ف = ٥-$:

المتباينة الأصلية

$$١٢هـ < ١٥$$

$$هـ = ٥-$$

$$١٢- (٥-) < ١٥$$

بسط

$$١٥ < ٦ \text{ صحيحة}$$

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

المتباينة الأصلية

$$١٢هـ < ١٥$$

$$هـ = ٥$$

$$١٢- (٥) < ١٥$$

بسط

$$١٥ < ٦٠ \text{ ليست صحيحة}$$

$$(د٣) -\frac{1}{4} > ن$$

الحل:

$$-\frac{1}{4} > ن$$

المتباينة الأصلية

$$(2-) (2-) < ن (-\frac{1}{4})$$

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:

$$-\frac{1}{4} > ن$$

المتباينة الأصلية

$$-\frac{1}{4} > (١٠-)$$

$$ن = -١٠$$

$$٥ > ٦ \text{ صحيحة}$$

بسط

عند تعويض عدد أصغر من -١٢ بدلاً عن ن في المتباينة الأصلية تكون المتباينة ليست صحيحة: إذا كانت ن = -٢٠:

$$-\frac{1}{4} > ن$$

المتباينة الأصلية

$$-\frac{1}{4} > (٢٠-)$$

$$ن = -٢٠$$

$$١٠ > ٦ \text{ ليست صحيحة}$$

بسط

مثال ١

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

لتكن ك عدد الكتب المباعة

$$١٥ < ٥٥٠٠$$

$$٣٦٦,٦٧ < ك$$

أي عدد الكتب المباعة على الأقل ٣٦٦,٦٧ كتاب.

المثالان ٢، ٣

حل كلا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

$$(٢) \quad ٣٠ < \frac{١}{٢} ن$$

$$٣٠ < \frac{١}{٢} ن \quad \text{اضرب كلا الطرفين في ٢}$$

$$٣٠ \times ٢ < \frac{١}{٢} \times ٢ ن$$

$$٦٠ > ن$$

للتحقق: عوض عن ن بعدد أصغر من ٦٠ في المتباينة الأصلية، إذا كانت

$$ن = ٤٠، فإن ٤٠ \times \frac{١}{٢} = ٢٠ \text{ والعدد } ٢٠ \text{ أصغر من } ٣٠ (٢٠ < ٣٠).$$

$$108 < 9(3)$$

اقسم كلا الطرفين على ٩

$$108 < 9$$

$$12 < 1$$

للتحقق: $135 = 15 \times 9$ أي $108 < 135$

$$(4) - \frac{1}{6} \leq 7$$

اضرب كلا الطرفين في -٦

$$- \frac{1}{6} \leq 7$$

$$- \frac{1}{6} \times -6 \geq 7 \times -6$$

$$- \geq 42$$

للتحقق: $7, 3 = \frac{44}{6}$ أي $7 < 7, 3$

$$(5) - 84 > 7$$

اقسم كلا الطرفين على ٧

$$- 84 > 7$$

$$- \frac{84}{7} > \frac{7}{7}$$

$$- 12 > 1$$

للتحقق: $105 = 7 \times 15$ أي $84 < 105$

مثال ١

عرّف متغيراً في كل من السؤالين ٦ ، ٧ واكتب متباينة، وحلها، ثم فسر الحل:

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

نفرض أن المتغير (د) هو عدد الدقائق التي يمكن أن يتكلمها سعد بالبطاقة المدفوعة.

$$٥٠ \geq ٠,٢٤ د$$

$$د \geq ٢٠٨,٣$$

أي يمكن لسعد أن يتحدث ٢٠٨ دقيقة على الأكثر.

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

افرض أن المتغير س هو عدد الأسابيع يجب أن يوفر فيها رائد

$$٥٦٠ \leq ٢٥ س$$

$$س \leq ٢٢,٤$$

أي أن على رائد أن يوفر مدة ٢٣ أسبوع حتى يجمع المبلغ الكافي للرحلة.

$$(٨) \quad ١٧ - \geq \frac{١}{٤} م$$

$$\frac{١}{٤} م - \geq ١٧$$

اضرب كلا الطرفين في ٤

$$\frac{١}{٤} م \times ٤ \geq ١٧ - \times ٤$$

$$٦٨ - \geq م$$

$$\text{للتحقق: } ١٦,٥ - = \frac{١}{٤} \times ٦٦ - \quad \text{أي } ١٧ - >$$

$$(٩) \quad ١١ - < \frac{١}{١١} ج$$

$$١١ - < \frac{١}{١١} ج$$

اضرب كلا الطرفين في ١١

$$١١ - \times ١١ > ١١ - \times \frac{١}{١١} ج$$

$$١٢١ > ج$$

$$\text{للتحقق: } ١٢٢ - = ١١ \div ١١,٩ - \quad \text{أي } ١١ - >$$

$$(١٠) \quad ١٠ - \geq \frac{س}{٢}$$

$$\frac{س}{٢} \geq ١٠ -$$

اضرب كلا الطرفين في ٢

$$\frac{س}{٢} \times ٢ - \leq ١٠ - \times ٢ -$$

$$٢٠ \geq س$$

$$\text{للتحقق: } ١٨ \div ٢ - = ٩ - \quad \text{أي } ١٠ - <$$

$$(11) \quad -72 > \frac{f}{-6}$$

اضرب كلا الطرفين في -6

$$-72 > \frac{f}{-6}$$

$$-72 \times -6 < \frac{f}{-6} \times -6$$

$$432 > f$$

$$\text{للتحقق: } -71,6 = \frac{430}{-6} \quad \text{أي } -72 < \text{أي}$$

$$(12) \quad 14 < \frac{2}{3}h$$

اضرب كلا الطرفين في $\frac{3}{2}$

$$14 < \frac{2}{3}h$$

$$\left(\frac{3}{2}\right)14 < \left(\frac{2}{3}\right)\left(\frac{3}{2}\right)h$$

$$21 < h$$

$$\text{للتحقق: } 18 = 27 \times \frac{2}{3} \quad \text{أي } 14 < \text{أي}$$

$$(13) \quad -18 \geq \frac{1}{6}n$$

$$-18 \geq \frac{1}{6}n$$

$$-18 \times 6 \leq \frac{1}{6}n \times 6$$

$$n \leq 108$$

$$\text{للتحقق: } -18 = 108 \times \frac{1}{6}$$

$$(14) 6 \geq 96$$

اقسم كلا الطرفين على 6

$$\frac{6}{6} \geq \frac{96}{6}$$

$$1 \geq 16$$

للتحقق: $96 = 16 \times 6$

$$(15) 4 < 64$$

اقسم كلا الطرفين على 4

$$\frac{4}{4} < \frac{64}{4}$$

$$1 < 16$$

للتحقق: $64 = 16 \times 4$ أي $4 < 64$

$$(16) 32 < 2 - 6$$

اقسم كلا الطرفين على 2

$$32 < 2 - 6$$

$$\frac{32}{2} > \frac{2-6}{2}$$

$$16 < -2$$

للتحقق: $28 = 14 \times 2 - 6$ أي $32 > 28$

$$(١٧) \quad ٧٢ - < ٦ ط$$

٧٢ - < ٦ ط اقسام كلا الطرفين على - ٦

$$\frac{٧٢-}{٦-} > \frac{٦ط}{٦-}$$

$$١٢ > ط$$

للتحقق: - ٦ $\times$ ١١ = ٦٦ أي < ٧٢

$$(١٨) \quad ٣٣ - \leq ٣ س$$

٣٣ - $\leq$ ٣ س اقسام كلا الطرفين على - ٣

$$\frac{٣٣-}{٣-} \geq \frac{٣س}{٣-}$$

$$١١ \leq س$$

للتحقق: - ٣ $\times$ ١٢ = ٣٦ أي > ٣٣

$$(١٩) \quad ٥ < ٧ ف$$

٥ < ٧ ف اقسام كلا الطرفين على - ٧

$$\frac{٥}{٧-} > \frac{٧ف}{٧-}$$

$$٥ > ٧ ف$$

للتحقق: - ٧ $\times$ $\frac{٤}{٧}$ = ٤ أي > ٥

(٢٠) **دورات تدريبية:** من متطلبات الحصول على شهادة في إحدى الدورات حضور المشترك $\frac{3}{5}$ أيام التدريب على الأقل. فإذا حقق سالم هذا الشرط بحضوره ١٥ يومًا تدريبيًا. فما الحد الأعلى لعدد أيام التدريب في هذه الدورة؟

افرض $n =$ عدد أيام التدريب،

$$15 < n \times \frac{3}{5}$$

اقسم كلا الطرفين على $\frac{3}{5}$ $n \times \frac{3}{5} < \frac{3}{5} \times 15$

$$n \geq 25$$

إذن الحد الأعلى لعدد أيام التدريب في هذه الدورة ٢٥ يوم.

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

اقسم كلا الطرفين على ٨

$$260 \geq 8x$$

$$\frac{260}{8} \geq \frac{8x}{8}$$

$$32 \frac{1}{2} \geq x$$

أذن عدد الطلاب لا يزيد على ٣٢ طالباً.

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

$$75 \geq 37.1x$$

$$2.02 \geq x$$

أي أن عدد اللترات لا يزيد عن ٢, ٠٤ لتر.

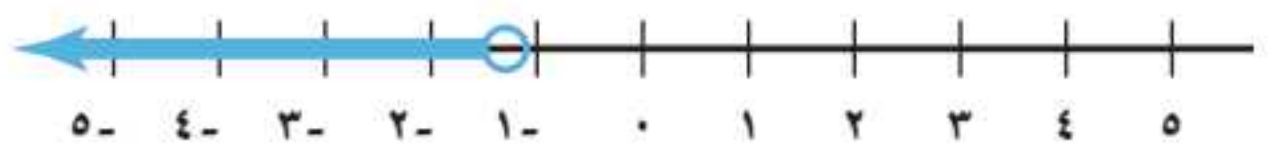
اكتب أمام كل متباينة رمز التمثيل البياني لحلها:



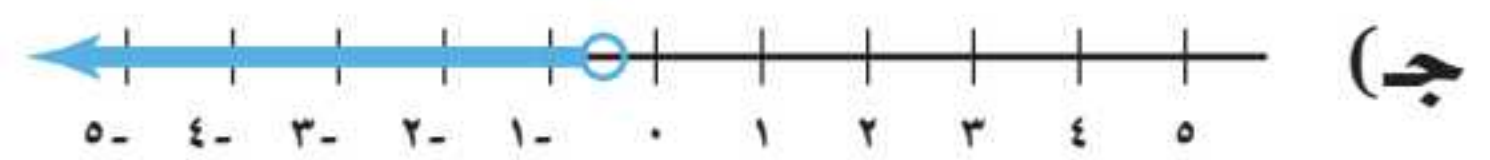
(ب)



(ا)



(د)



(ج)

(٢٤) $8 \leq k$

$$k \leq \frac{8}{25}$$

$$k \leq 0,32$$

التمثيل (أ)

(٢٣) $9 \geq h - \frac{2}{3}$

$$9 \times \left(-\frac{3}{2}\right) \leq h - \left(-\frac{2}{3}\right)$$

$$h - \frac{2}{3} \leq \frac{27}{2}$$

التمثيل (ب)

(٢٦) $2,3 > 5 - t$

$$-\frac{2,3}{5} < t$$

$$-0,46 < t$$

التمثيل: (ج)

(٢٥) $4,5 > 3,6 - s$

$$s > \frac{4,5}{3,6}$$

$$s > 1,25$$

التمثيل: (د)

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

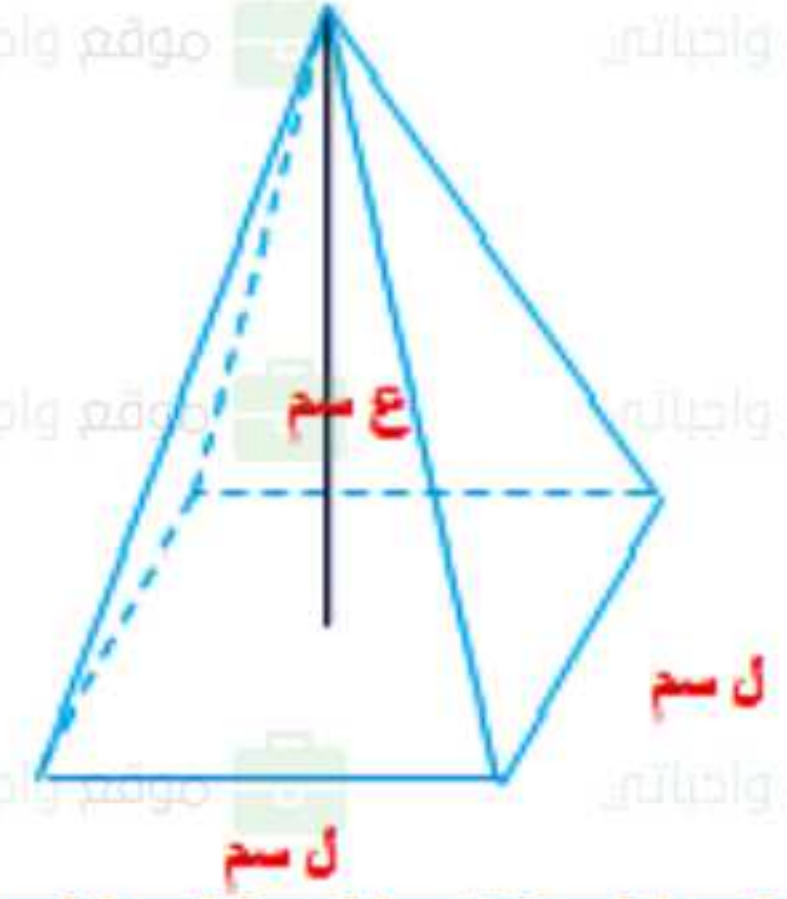
$$\frac{2}{3}t > 36$$

$$\frac{2}{3}t \times \frac{3}{2} > 36 \times \frac{3}{2}$$

$$t > 54$$

أي أن عدد الطلاب أقل من ٥٤ طالباً.

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



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

$$ح = \frac{1}{3} ل^2 ع$$

$$٧٢ = \frac{1}{3} ل^2 ع$$

$$٢١٦ = ل^2 ع$$

$$ع = \frac{٢١٦}{ل^2}$$

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

ل	١	٣	٦	٩	١٢
ع	٢١٦	٢٤	٦	$\frac{8}{3}$	$\frac{3}{2}$

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

$$ل > ع \text{ عندما } ٠ < ل < ٦$$

$$ل < ع \text{ عندما } ٦ < ل$$

(٢٩) **اكتشف الخطأ:** حل كل من طلال وجمال المتباينة ٦ د - ٨٤. فأيهما كانت إجابته صحيحة؟ اشرح تبريرك.

جمال	طلال
$٨٤ - \leq ٦$	$٨٤ - \leq ٦$
$\frac{٨٤}{٦} - \geq \frac{٦}{٦}$	$\frac{٨٤}{٦} - \leq \frac{٦}{٦}$
$١٤ - \geq ١$	$١٤ - \leq ١$

طلال؛ لأنه لا يحتاج لعكس اتجاه إشارة المتباينة عند القسمة على عدد موجب.

(٣٠) **تحذّر:** حدّد إذا كانت المتباينتان $١ < ٢$ ، $١ < ٢$ متكافئتين أم لا، وفسّر إجابتك.

لا؛ غير متكافئتين، مجموعة حل $١ < ٢$ تتضمن قيماً سالبة.

(٣١) **تبرير:** وضح إذا كانت العبارة "إذا كان $أ < ب$ فإن $\frac{١}{أ} < \frac{١}{ب}$ " صحيحة أحياناً، أم دائماً، أم غير صحيحة أبداً، وفسّر إجابتك.

أحياناً، فهي صحيحة عندما $أ < ٠$ ، $ب < ٠$.

(٣٢) **مسألة مفتوحة:** اكتب موقفاً من واقع الحياة يمثل المتباينة $٥ \leq ٨$ س.

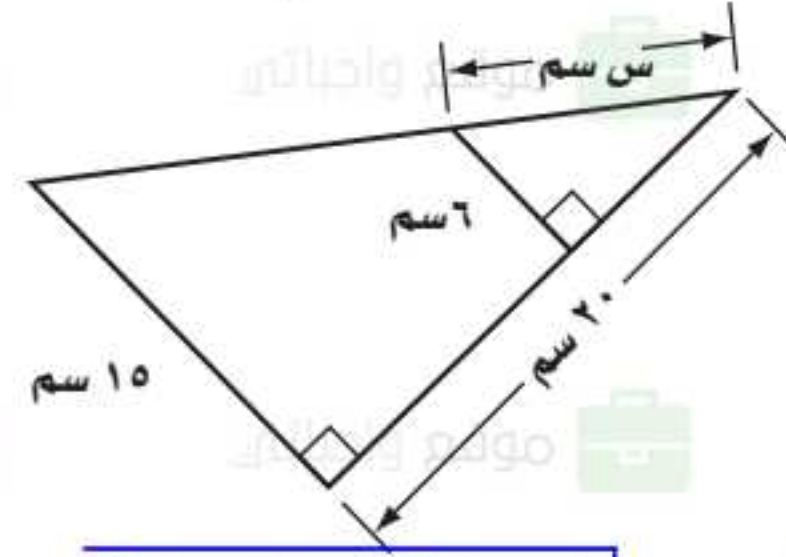
لا تزيد درجة الحرارة في مكان ما على $\frac{٥}{٨}$ سيليزية.

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

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

مثال: عند قسمة $٢ < ٤$ على ٢ ينتج أن $١ < ٢$.

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



$$\text{طول الوتر} = \sqrt{(15)^2 + (20)^2} = 25 \text{ سم}$$

$$\frac{6}{15} = \frac{س}{25} \quad \text{تشابه مثلثات}$$

$$15 \times 25 = 6 \times س$$

$$س = 10 \text{ سم}$$

(٣٥) ما حل المعادلة : $٤ - س = ٣ - ٢ س$ ؟

$$(أ) ٢ -$$

$$(ب) -\frac{1}{2}$$

$$(د) ٢$$

$$(ج) \frac{1}{2}$$

$$٤ - س = ٣ - ٢ س$$

$$٤ س + ٢ س - ٣ = ٣ - ٢ س$$

$$٦ س - ٣ = ٣ - ٢ س$$

$$٦ س = ٦$$

$$س = \frac{٦}{٦}$$

الحل (ج)

مراجعة تراكمية

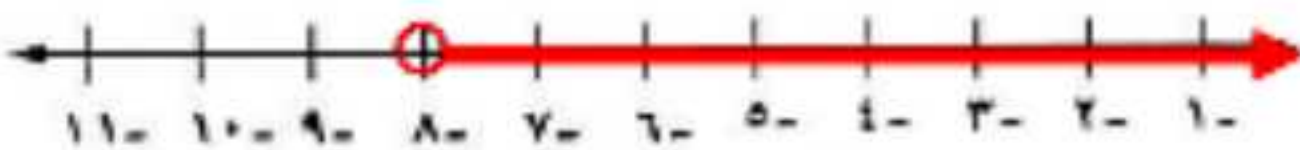
حل كلاً من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل، ثم مثله على خط الأعداد: (الدرس ٤-١)

$$(٣٦) -٨ + أ > أ٤$$

$$-٨ + أ > أ٤$$

$$-٨ > أ٤ - أ$$

$$\text{مجموعة الحل: } \{أ | أ < -٨\}$$

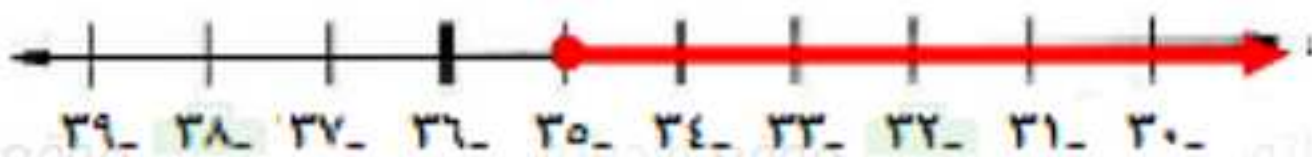


$$(٣٧) ٢٤ - \leq ١١ + ص$$

$$٢٤ - \leq ١١ + ص$$

$$٣٥ - \leq ص$$

$$\text{مجموعة الحل: } \{ص | ص \leq ٣٥\}$$



(٣٨) $٧ - ٢ب < ب$

$$٧ - ٢ب + ٢ب < ٢ب - ب$$

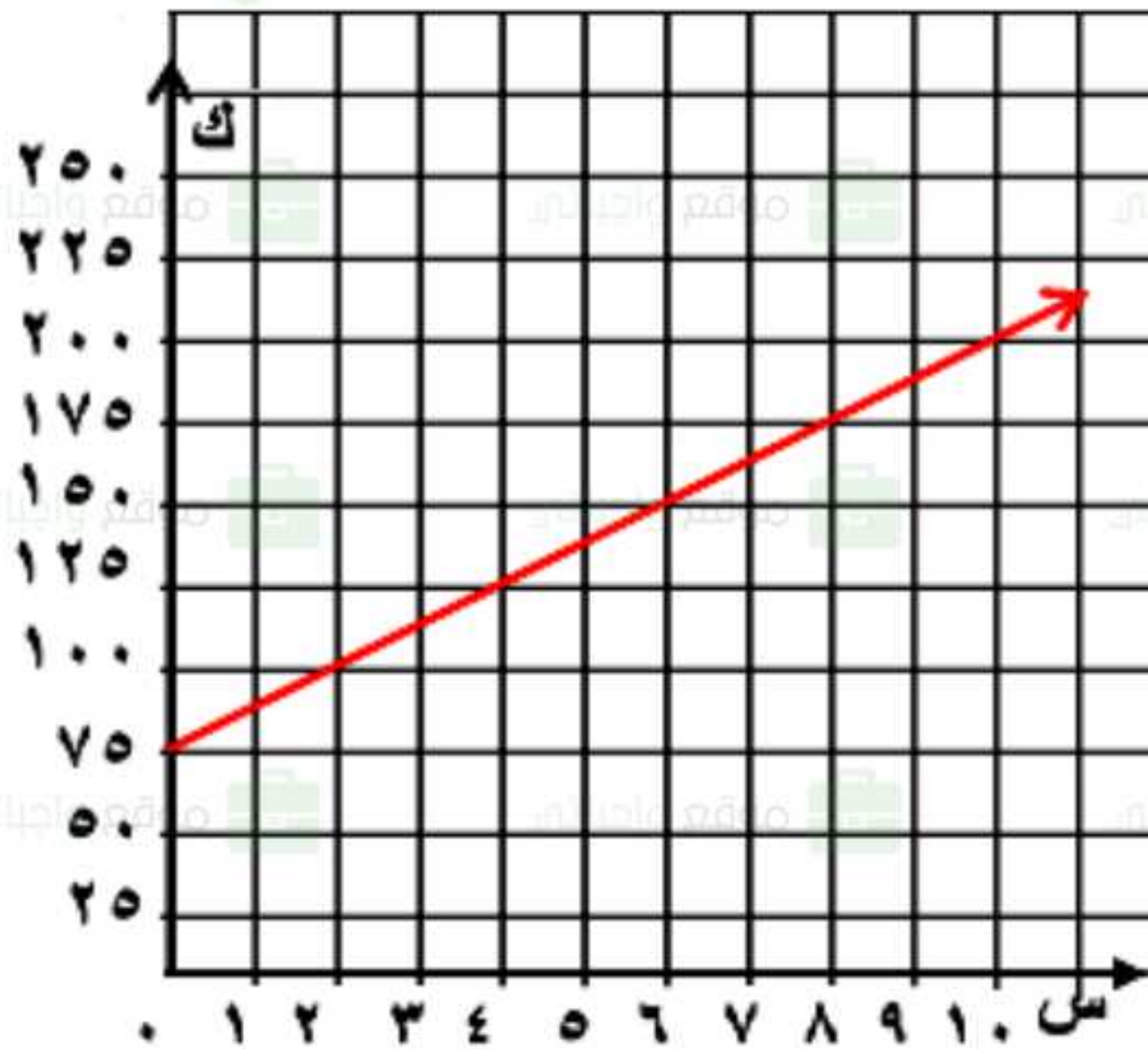
$$٧ < ب$$

مجموعة الحل: $\{ب | ب > ٧\}$ (٣٩) مثل المعادلة $ك = ٧٥ + ١٦,٥ س$ بيانًا، ثم أوجد قيمة ك عندما $س = ٨$. (الدرس ٢-٣)

$$ك = ٧٥ + ١٦,٥ س$$

$$ك = ٧٥ + ١٦,٥ \times ٨$$

$$ك = ٢٠٧$$



مهارة سابقة :

حل كل معادلة فيما يأتي:

(٤٠) $١٩ = ١١ + ٤ص$

$١١ - ١٩ = ١١ - ١١ + ٤ص$

$٨ = ٤ص$

$\frac{٨}{٤} = \frac{٤ص}{٤}$

$٢ = ص$

(٤١) $٧ - ٢س = ٩ + ٤س$

$٧ + ٩ = ٤س - ٢س$

$١٦ = ٢س -$

$\frac{١٦}{٢} = \frac{٢س -}{٢ -}$

$٨ - = س$

(٤٢) $٨ - ٤س = ٢س + \frac{١}{٤}$

الحل:

$٨ - ٤س = ٢س + \frac{١}{٤}$

$٨ - ٢س - ٤س = ٢س - ٢س + \frac{١}{٤}$

$٨ - ٢س = \frac{١}{٤}$

$٨ + ٨ - ٢س = ٨ + \frac{١}{٤}$

$٢س = ٨ + \frac{١}{٤}$

$\frac{٢س}{٢} = \frac{٨ + \frac{١}{٤}}{٢}$

$س = \frac{٨ + \frac{١}{٤}}{٢}$

المعادلة الأصلية

اطرح ٢س من كلا الطرفين

بسط

أضف ٨ إلى كلا الطرفين

بسط

اقسم كلا الطرفين على ٢

بسط

$$(٤٣) \frac{1}{3} (٣ - ١٦) = ١٢ + ٣$$

$$١٢ + ٣ = ١ - ١٦$$

$$١٢ + ٣ = ١ - ١٦$$

$$١٣ = ١ -$$

$$١٣ = ١ -$$

$$(٤٤) \frac{٥ + ٧}{٢} = ١٣$$

$$٢٦ = ٥ + ٧ \quad \text{بضرب طرفي المعادلة} \times ٢$$

$$٥ - ٢٦ = ٥ - ٥ + ٧$$

$$٢١ = ٧ \quad \text{بقسمة طرفي المعادلة} \div ٧$$

$$٣ = ٧$$

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

$$٣ - ب = \frac{١}{٢} ب \quad \text{بضرب طرفي المعادلة} \times ٤$$

$$٣ - ب = \frac{١}{٢} ب$$

$$٣ - ب = \frac{١}{٢} ب$$

حل المتباينات المتعددة الخطوات

٣-٤

رابط الدرس الرقمي



تحقق من فهمك



(١) **نقود:** 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؟

$$(عدد النسخ \times السعر) + الرسوم > ١٣٣,٥$$

$$٤٠٠س + ١٣,٥ > ١٣٣,٥$$

$$٤٠٠س > ١٢٠$$

$$س > ٠,٣$$

أي سعر النسخة الواحدة أقل من ٠,٣ ريال.

تحقق من فهمك



حل كلاً من المتباينتين الآتيتين:

$$٢٣ \leq ١٠ - ٢ك$$

اطرح ١٠ من كلا الطرفين

$$٢٣ - ١٠ \leq ٢ك$$

اقسم كلا الطرفين على ٢

$$١٣ \leq ك$$

$$٦,٥ \leq ك$$

مجموعة الحل: $\{ك | ك \leq ٦,٥\}$.

حل المتباينات المتعددة الخطوات

٣-٤

رابط الدرس الرقمي



تحقق من فهمك ✓ حل كلا من المتباينتين الآتيتين:

$$١١ + ٤ < ٤٣ \text{ (ب)}$$

اطرح ١٠ من كلا الطرفين

اقسم كلا الطرفين على ٤

$$١١ + ٤ < ٤٣$$

$$٣٢ < ٤$$

$$٨ < ١$$

مجموعة الحل: $\{٨ < ١\}$.

تحقق من فهمك ✓

(٣) نصف عدد زائد اثنين أكبر من سبعة وعشرين.

افرض أن العدد = س

اطرح ١٠ من كلا الطرفين

اضرب كلا الطرفين في ٢

$$\frac{١}{٢} س + ٢ < ٢٧$$

$$\frac{١}{٢} س < ٢٥$$

$$٥٠ < س$$

مجموعة الحل: $\{س | س < ٥٠\}$.

حل المتباينات المتعددة الخطوات

٣-٤



تحقق من فهمك

حل كلاً من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

$$١٤) ٤٢ \geq (٣ - ٤٥)٦$$

$$٤٢ \geq (٣ - ٤٥)٦$$

$$٤٢ \geq ١٨ - ٣٠$$

$$٦٠ \geq ٣٠$$

$$٢ \geq ٤$$

مجموعة الحل: $\{٤ | ٢ \geq ٤\}$.

للتحقق: $٤٢ = (٣ - ٥ \times ٢)٦$ أي $٤٢ = ٤٢$ والحل صحيح

$$٤ب) ٢(٦ + هـ) < ٣(٨ - هـ)$$

$$٢٢ + ٢هـ < ٢٤ - ٣هـ$$

$$٢٢ + ٢٤ > ٢هـ - ٣هـ$$

$$٣٦ > هـ$$

$\{هـ | ٣٦ > هـ\}$.

للتحقق: $٢(٦ + ٣٤) < ٣(٨ - ٣٤)$

$٧٨ < ٨٠$ العبارة صحيحة.

حل المتباينات المتعددة الخطوات

٣-٤



تحقق من فهمك

حل كلاً من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

$$(١٥) \quad ١٨ - ٣(٨ + ج) \leq ٦ - ٤(ج - ١)$$

المتباينة الأصلية

$$١٨ - ٣(٨ + ج) \leq ٦ - ٤(ج - ١)$$

خاصية التوزيع

$$١٨ - ٢٤ - ٣ج \leq ١٢ - ٤ج + ٤$$

جمع الحدود المتشابهة

$$٦ - ٣ج \leq ١٦ - ٤ج$$

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

مجموعة الحل: $\{ج | ج عدد حقيقي\}$.

$$(٥ب) \quad ٤٦ \geq ٨م - ٤(٢م + ٥)$$

المتباينة الأصلية

$$٤٦ \geq ٨م - ٤(٢م + ٥)$$

خاصية التوزيع

$$٤٦ \geq ٨م - ٨م - ٢٠$$

جمع الحدود المتشابهة

$$٤٦ \geq -٢٠$$

بما أن نتيجة الحل عبارة غير صحيحة أبداً، فإن مجموعة حل هذه المتباينة هي

المجموعة الخالية $\emptyset$.

مجموعة الحل: $\emptyset$

مثال ١

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

$$40 + 4n \geq 400$$

$$4n + 40 - 40 \geq 400 - 40$$

$$4n \geq 360$$

$$n \geq 90$$

وزن الشخص الواحد ٩٠ كجم على الأكثر.

مثال ٢

حل كلاً من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

$$(٢) \quad 3 - س + ٧ < ٤٣$$

$$3 - س + ٧ - ٧ < ٤٣ - ٧$$

$$3 - س < ٣٦$$

$$س > ١٢$$

مجموعة الحل: {س | س > ١٢}.

للتحقق: عوض عن س في المتباينة الأصلية بعدد أصغر من ١٢،

لتكن س = ١٣، فإن $3 - ١٣ + ٧ = ٤٦$ ، إذا العدد الناتج أكبر

من ٤٣ ($٤٣ < ٤٦$).

$$(3) \quad 25 + م > 17 - م$$

$$25 - م < 17 - م$$

$$25 - م < 17 - م$$

$$25 - م < 17 - م$$

مجموعة الحل: $\{م | م < 21\}$.

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

$$\text{لتكن } م = 1،$$

$$\text{فإن } 25 + 1 > 17 - 1$$

$$26 > 16 \quad \text{العلاقة صحيحة.}$$

مثال ٣

عرّف المتغير، واكتب المتباينة وحلها، ثم تحقق من صحة الحل:

(٤) أربعة أمثال عدد ناقص ٦ أكبر من ٨ مضافاً إليها مثلاً ذلك العدد.

المتغير هو العدد n

$$٤ن - ٦ < ٨ + ٢ن$$

$$٤ن - ٢ن < ٨ + ٦$$

$$٢ن < ١٤$$

$$ن < ٧$$

مجموعة الحل: $\{ن | ن < ٧\}$.

المثالان ٤، ٥

حل كلا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

$$(٥ - ٢)٣ \geq ٦ - ٥ص$$

$$٦ - ٥ص \geq ٦ - ٥ص$$

$$٥ص \leq ٥ص$$

$$٥ص \leq ٥ص$$

مجموعة الحل: $\{ص | ص \leq ٥\}$.

للتحقق: $٩ = (٢ - ١ \times ٥)٣$ أي أكبر من ٦

$$(6) \quad 5 - (4 + ق) < 3(ق - 4)$$

$$5ق - 20 < 3ق - 12$$

$$3ق + 5ق > 20 - 12$$

$$8ق > 8$$

$$ق > 1$$

مجموعة الحل: $\{ق | ق > 1\}$.

للتحقق: $5 - (4 + 2) < 3(-2 - 4)$

$10 - 18 < 18$ العبارة صحيحة.

$$(7) \quad 3 - 8س \leq 9 + 2(1 - 4س)$$

$$3 - 8س \leq 9 + 2 - 8س$$

$$3 - 8س \leq 11 - 8س$$

$$3 \leq 11$$

مجموعة الحل: $\emptyset$

مثال ١

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

حلها، وفسر إجابتك.

$$٢١٩٥ + ٥٠س \geq ٢٥٠٠$$

$$٣٠٥ \geq ٥٠س$$

$$٦,١ \geq س$$

إذا يمكنه أن يشتري ٦ برمجيات على الأكثر.

مثال ٢

حل كلاً من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

$$(٩) ٣٧ > ٧ - ١٠د$$

$$٣٧ - ٧ > ٧ - ١٠د - ٧$$

$$٣٠ > -١٠د$$

$$٣ > -د$$

مجموعة الحل: $\{د | د > -٣\}$.

للتحقق: $٣٧ = ٧ - ١٠ \times -٤ = ٤٧$ أي أكبر من ٣٧

$$(١٠) -\frac{٥}{٤}ص + ٦ > ١٢$$

$$-\frac{٥}{٤}ص + ٦ - ٦ > ١٢ - ٦$$

$$-\frac{٥}{٤}ص > ٦$$

$$\left(-\frac{٥}{٤}\right)\left(-\frac{٤}{٥}\right)ص < \left(-\frac{٤}{٥}\right)٦$$

$$ص < -\frac{٢٤}{٥}$$

مجموعة الحل: $\{ص | ص < -\frac{٢٤}{٥}\}$.

للتحقق: $-\frac{٤}{٥} \times ٠ + ٦ = ٦$ أصغر من ١٢.

مثال ٣

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

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

المتغير هو العدد س

$$\frac{٣}{٤}س - ٩ \leq ٤٢$$

$$\frac{٣}{٤}س - ٩ + ٩ \leq ٤٢ + ٩$$

$$\frac{٣}{٤}س \leq ٥١$$

$$\frac{٤}{٣} \times \frac{٣}{٤}س \leq \frac{٤}{٣} \times ٥١$$

مجموعة الحل: $\{س | س \leq ٦٨\}$.

$$س \leq ٦٨$$

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

$$١٠ \geq ٤(٣ + ٢ن)$$

$$١٠ \geq ١٢ + ٨ن$$

$$١٠ - ١٢ \geq ٨ن - ١٢$$

$$٢ \geq ٨ن$$

$$-\frac{١}{٤} \geq ن$$

مجموعة الحل: $\{ن | ن \leq -\frac{١}{٤}\}$.

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

$$٣(٧ + ن) < ٥ن - ١٣$$

$$٣(٧ + ن) < ٥ن - ١٣$$

$$٢١ + ٣ن < ٥ن - ١٣$$

$$٣٤ > ٢ن$$

$$١٧ > ن$$

مجموعة الحل: $\{ن | ن > ١٧\}$.

المثالان ٤ ، ٥

حل كلا من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

$$(١٤) \quad - (٣ + ٧ن)٣ > ٦ن.$$

$$- ٢١ن - ٩ > ٦ن$$

$$٢١ن + ٦ن < - ٩$$

$$٢٧ن < - ٩$$

$$ن < - \frac{١}{٣}$$

مجموعة الحل: $\{ن | ن < - \frac{١}{٣}\}.$

التحقق:

$$- (٣ + ١ \times ٧)٣ > ١ \times ٦$$

$$- ٣٠ > ٦ \quad \text{العبارة صحيحة.}$$

$$(١٥) \quad (٢ - ب)٣ > ١٠ - (٦ - ب)٣.$$

$$٦ - ٣ب > ١٠ - ٣ + ٦ب + ١٨$$

$$٦ - ٣ب > ٢٨ - ٣ب$$

$$٢٨ > ٦ \quad \text{العبارة صحيحة.}$$

مجموعة الحل: $\{ب | ب \text{ عدد حقيقي}\}.$

التحقق:

$$(١ - ٢)٣ > ١٠ - (٦ - ١)٣$$

$$٢٥ > ٣ \quad \text{العبارة صحيحة.}$$

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

المتباينة الأصلية

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

خاصية التوزيع

$$18 - 6m < 10m + 20$$

اطرح $6m$ من الطرفين

$$18 - 6m - 6m < 10m + 20 - 6m$$

بالتبسيط

$$18 < 4m + 20$$

اطرح ٢٠ من الطرفين

$$18 - 20 < 4m + 20 - 20$$

بالتبسيط

$$-2 < 4m$$

اقسم طرفي المتباينة على ٤

$$-0.5 < m$$

مجموعة الحل: $\{m | m > -0.5\}$.

(١٧) علوم: درجة حرارة جسم الجمل الطبيعية 97.7°F في الصباح. وإذا لم يشرب ماءً حتى الظهر

ترتفع درجة حرارته إلى أكثر من 104°F . اكتب متباينة تمثل درجة حرارة جسم الجمل عند

الظهر إذا لم يشرب ماء بكل من درجتَي الحرارة الفهرنهايتية (ف)، والسيليزية (س)، علمًا بأن

$$9/5\text{س} + 32 = \text{ف}$$

ف < 104 متباينة درجة الحرارة الفهرنهايتية.

$$\text{ف} = 9/5\text{س} + 32$$

$$104 = 9/5\text{س} + 32$$

$$72 = 9/5\text{س}$$

$$360 = 9\text{س}$$

س $= 40$ س < 40 متباينة الحرارة السليزية.

(١٨) **هدايا:** يريد حسن أن يشتري هدية لوالدته 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.

$$٣٨٠ + ١٠ن \leq ٥٠٠$$

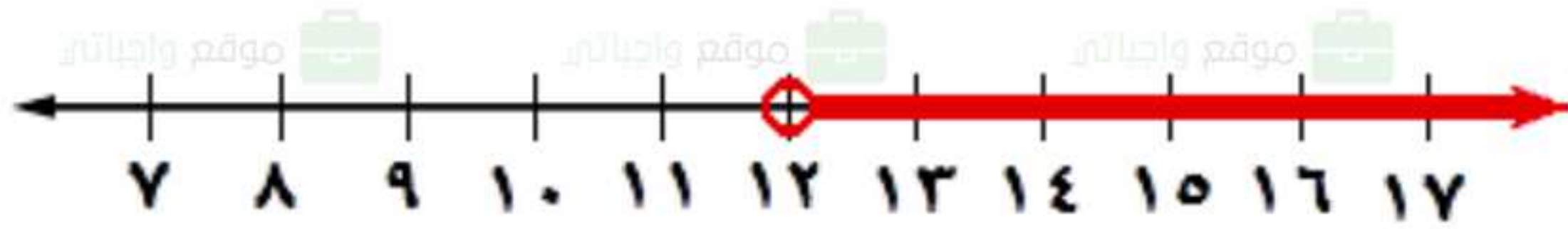
$$٣٨٠ - ٣٨٠ + ٣٨٠ - ٥٠٠ \leq ١٠ن + ٣٨٠ - ٣٨٠$$

$$١٢٠ \leq ١٠ن$$

$$١٢ \leq ن$$

مجموعة الحل: $\{ن | ن \geq ١٢\}$.

(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.

$$س < ٤، س > ٩$$

(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: أنشئ 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	س < ٤	س > ٩	كلتا المتباينتين صحيحة
١	×	✓	×
٢	×	✓	×
٣	×	✓	×
٤	×	✓	×
٥	✓	✓	✓
٦	✓	✓	✓
٧	✓	✓	✓
٨	✓	✓	✓
٩	✓	×	×
١٠	✓	×	×

(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 $s > 9$ صحيحة تقع في المنطقة

الزرقاء وبالتالي النقاط التي تجعل المتباينة $s > 4$ صحيحة تقع

في المنطقة المظلمة بالقلم الفسفوري.

(هـ) منطقياً: ماذا تتوقع أن يكون التمثيل البياني للمتباينة $s > 4$ ؟

سيكون التمثيل هو الجزء المظلل بالقلم الفسفوري من خط الأعداد.

عرّف المتغير في المسألة الآتية، واكتب المتباينة، ثم حلها، وفّر 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

$$414 - 390 > 13$$

$$414 - 390 > 13$$

$$24 > 13$$

$$8 > 1$$

مجموعة الحل: $\{s \mid s < 8\}$.

إذن بحاجة إلى أكثر من ٨ 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: (٢، ٤، ٦)، (٤، ٦، ٨)، (٦، ٨، ١٠)، (٨، ١٠، ١٢)، (١٠، ١٢، ١٤).

حل كلاً من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

$$(٢٢) \quad 2(s-4) \geq 3 + 2(s-6)$$

$$2s - 8 \geq 3 + 2s - 12$$

$$2s - 8 \geq 2s - 9$$

$$-8 \geq -9$$

$$s \geq 8$$

مجموعة الحل: $\{s | s \leq 8\}$.

التحقق:

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

$$10 \geq 11 \quad \text{العبارة صحيحة.}$$

$$(٢٣) \quad 13s - 11 \geq 7s + 37$$

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

$$6s \geq 48$$

$$s \geq 8$$

مجموعة الحل: $\{s | s \geq 8\}$

التحقق:

$$13 \times 1 - 11 \geq 7 \times 1 + 37$$

$$2 \geq 44 \quad \text{العبارة صحيحة.}$$

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

$$4,7 - ع > 1,5 + ع \quad 2,5 - ع > 1,5 + ع$$

$$3,1 - ع > 2,2 - ع$$

$$3,1 - ع > 2,2 - ع$$

$$2 - ع > 2 - ع$$

مجموعة الحل: $\{ع | ع > 2\}$

التحقق:

$$4,7 - (3 - ع) > 1,5 + (3 - ع) \quad 2,5 - (3 - ع) > 1,5 + (3 - ع)$$

$$2,8 > 1,5 \quad \text{العبارة صحيحة.}$$

مسائل مهارات التفكير العليا

(26) **تبرير:** اشرح كيف يمكن أن تحل المتباينة: $3 - ف < 7 + 2 -$ دون أن تضرب كلا الطرفين في عدد سالب أو تقسمهما عليه.

أضف 3 ف، 2 إلى كل طرف فتصبح المتباينة $3 \leq 9$ ف ثم اقسم كل طرف على 3 لتحصل على $3 \leq ف$.

(27) **تحذير:** 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.

$$(25) \quad 2س - \frac{2}{3} \leq 22 - س$$

$$2س - س \leq 22 - \frac{2}{3}$$

$$س \leq \frac{64}{3}$$

مجموعة الحل: $\{س | س \leq \frac{64}{3}\}$.

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

$$٢س + ٤ < ٢ \text{ و } ٣س + ١ < ٢$$

كلتاها لهما التمثيل البياني نفسه $س < ١$.

(٢٩) حدّد المتباينة التي تختلف عن المتباينات الثلاث الأخرى. وفّر إجابتك.

$$٥س - ٢ > ١٣$$

$$٢س - ١ > ٥$$

$$٣س - ٤ < ٥$$

$$٤س + ٩ < ٣$$

$$٤س + ٩ < ٣$$

إنها المتباينة الوحيدة من بين المتباينات الأربع التي مجموعة حلها ليست $\{ص | ص < ٣\}$.

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

المجموعة الخالية هي مجموعة حل المتباينة التي نتيجتها عبارة خطأ كما في

$$١٢ > ١٥.$$

مجموعة حلها هي مجموعة الأعداد الحقيقية كما في $١٢ \geq ١٢$.

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

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

$$72 \text{ س} = 680$$

$$\text{س} = 65 \text{ ساعة}$$

(٣١) ما مجموعة حل المتباينة:

$$4 + 2 > 8 - 6 - 10?$$

$$\{x | x > 4\} \text{ (ج)}$$

$$\{x | x > -6, 5\} \text{ (أ)}$$

$$\{x | x < 4\} \text{ (د)}$$

$$\{x | x < -6, 5\} \text{ (ب)}$$

الإجابة: (ج) $\{x | x > 4\}$.

مراجعة تراكمية

(٣٣) حل المتباينة: $\frac{\text{ص}}{2} \geq 5$ وتحقق من صحة الحل. (الدرس ٤-٢)

$$\frac{\text{ص}}{2} \geq 5$$

$$\text{ص} \geq 10$$

مجموعة الحل: $\{\text{ص} | \text{ص} \geq 10\}$.

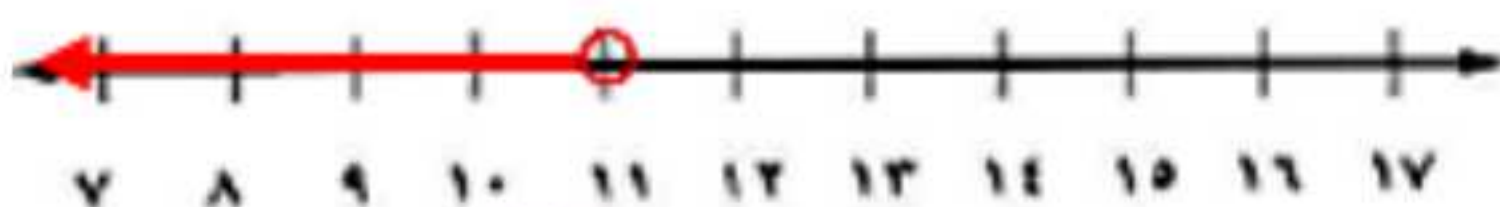
(٣٤) حل المتباينة: $2 > 9 - \text{ف}$ وتحقق من صحة الحل ومثله على خط الأعداد. (الدرس ٤-١)

$$2 > 9 - \text{ف}$$

$$9 + 2 > 9 + 9 - \text{ف}$$

$$11 > \text{ف}$$

للتحقق: $10 - 9 = 1$ أي أصغر من ٢



(٣٥) حل المعادلة : $٢(س - ٣) = ٥س + ١٢$ بيانياً، وتحقق من صحة الحل جبرياً. (الدرس ٢-٤)

الحل جبرياً:

$$٢(س - ٣) = ٥س + ١٢$$

$$٢س - ٦ = ٥س + ١٢$$

$$٥س - ٢س = ١٢ - ٦$$

$$٣س = ١٨$$

$$س = ٦$$

التحقق: $٢(٦ - ٣) = ٥ \times ٦ + ١٢$

$$١٨ = ١٨$$

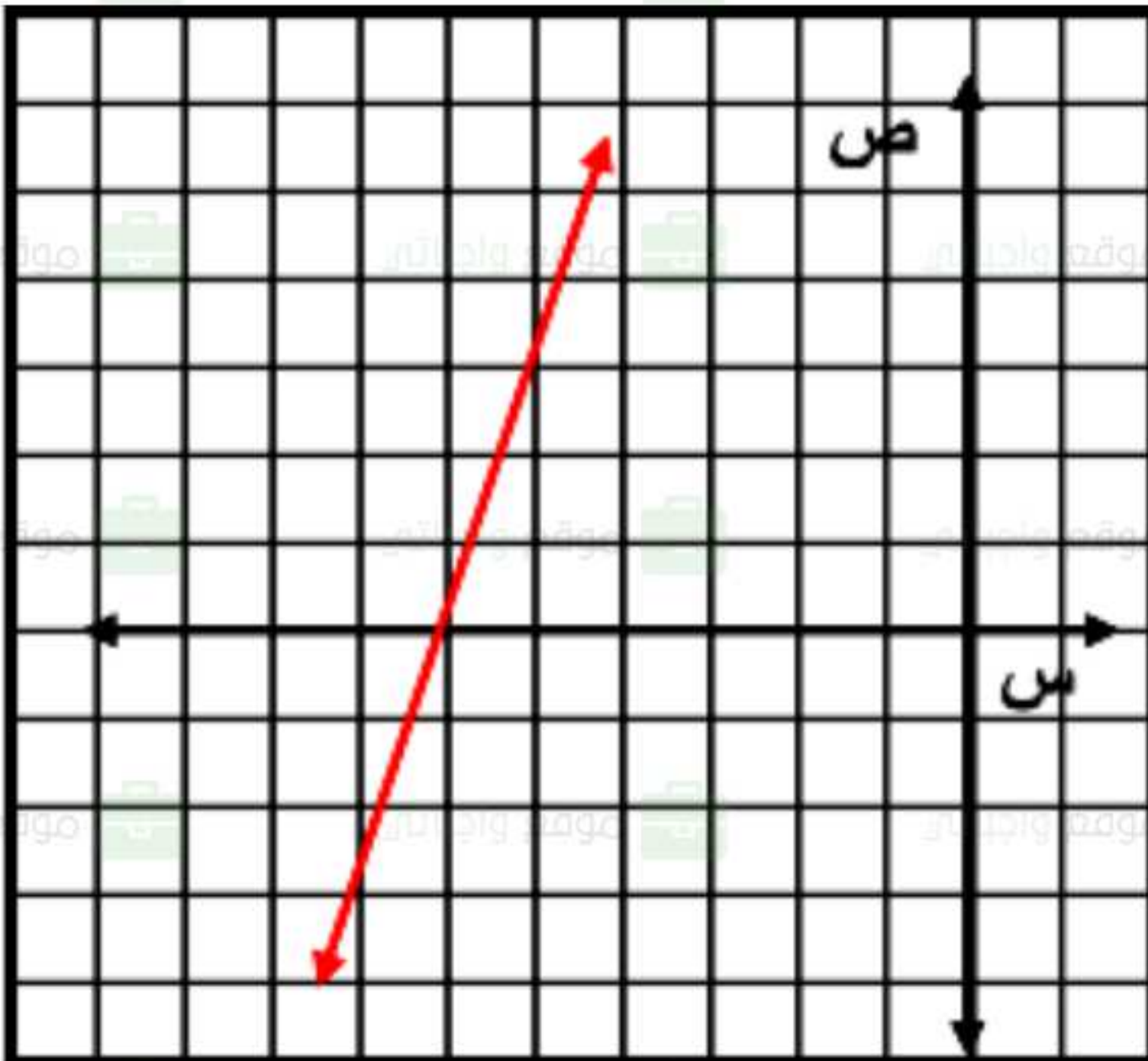
الحل بيانياً:

$$٢(س - ٣) = ٥س + ١٢$$

$$٢س - ٦ = ٥س + ١٢$$

$$٣س = ١٨$$

$$٣(س) = ١٨$$



إذا كان ق (س) = $4س - 3$ ، هـ (س) = $2س^2 + 5$ ، فأوجد كلاً مما يأتي: (الدرس ٢-٢)

(٣٦) ق (٢) - هـ (٢) - ٥

(٣٦) ق (٢) - هـ (٢) - ٥

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

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

$$8 = 5 - 5 + 8 =$$

$$11 - 3 - 8 =$$

(٣٨) ق (ج + ٣)

$$4(3 + 3) - 3 =$$

$$4 + 2 + 3 - 1 =$$

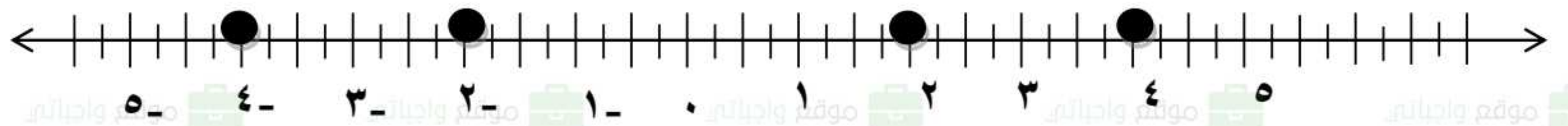
$$4 + 9 =$$

استعد للدرس اللاحق

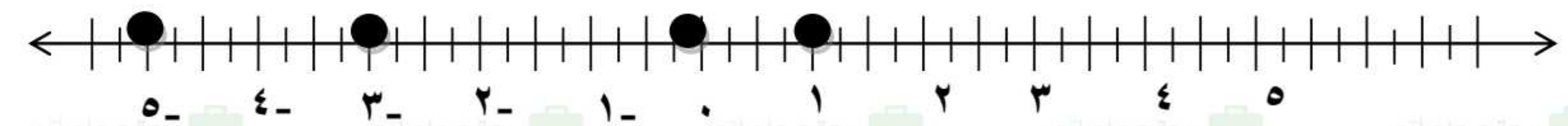
مهارة سابقة:

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

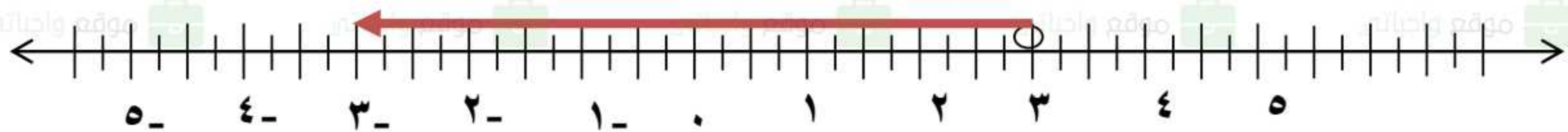
(٣٩) $\{4, 2, 2-, 4-\}$



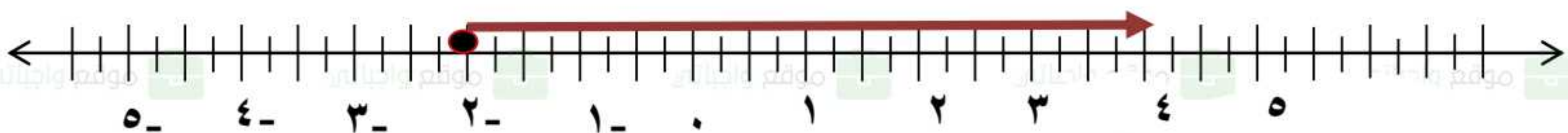
(٤٠) $\{5, 1, 0, 3-\}$



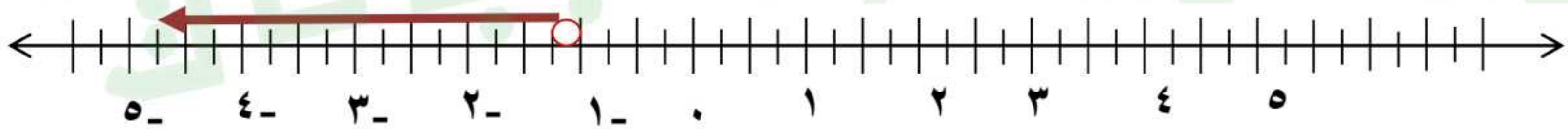
(٤١) {الأعداد الصحيحة الأصغر من ٣}



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



(٤٣) {الأعداد الصحيحة الأصغر من -١}



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



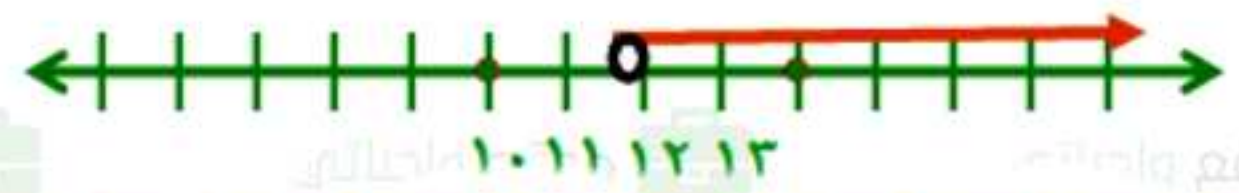
حل كلاً من المتباينات الآتية، ثم مثل مجموعة حلها بيانياً على خط

الأعداد. (الدرس ١-٤)

(١) س - ٨ < ٤

س - ٨ + ٨ < ٤ + ٨

س < ١٢



(٢) م + ٢ ≤ ٦

م + ٢ - ٢ ≤ ٦ - ٢

م ≤ ٤



(٣) ب - ٤ > ٧

ب - ٤ + ٤ > ٧ + ٤

ب > ٣



(٤) ١٢ ≥ ق - ٩

١٢ + ٩ ≥ ق - ٩ + ٩

٢١ ≥ ق



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

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

س ≥ ٥٠

(ب) إذا أنفق حمزة ٢٠ ريالاً ثمن وجبة الغداء، فكتب متباينة تبين
المبلغ الذي يمكن لحمزة إنفاقه، بعد دفع ثمن تذكرة الدخول
و ثمن وجبة الغداء. وحلها.

س ≥ ٥٠ - ٢٠

س ≥ ٣٠

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

(٦) ناتج جمع عدد و - ٢ لا يزيد على ٦.

افترض أن المتغير هو العدد س

س - ٢ ≥ ٦

س - ٢ + ٢ ≥ ٦ + ٢

س ≥ ٨

(٧) ناتج طرح ٨ من عدد ما أكبر من ١ .

افتراض أن المتغير هو العدد س

$$س - ٨ < ١$$

$$س - ٨ + ٨ < ١ + ٨$$

$$س < ٧$$

(٨) العدد ٣ مضافاً إلى ، مثله ، عدد أصغر من ذلك العدد.

افتراض أن $ن = \text{العدد}$

$$٢ن + ٣ > ن$$

$$٢ن - ن > ٣ + ن - ن$$

$$٠ > ٣ + ن$$

$$٣ - ٠ > ٣ + ن - ن$$

$$٣ > ن$$

لذا فمجموعة الحل هي: $\{ن | ن > ٣\}$

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

(أ) ٣٨ ريالاً.

(ب) أكثر من ٣٨ ريالاً.

(ج) ليس أكثر من ٣٨ ريالاً.

(د) ٣٨ ريالاً على الأكثر.

الإجابة: (ب) أكثر من ٣٨ ريالاً

المتباينة الأصلية

اطرح (ن) من كلا الطرفين

بسط

اطرح ٣ من كلا الطرفين

بسط

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

$$(١٠) \frac{1}{3} ص \leq ٥$$

ص ≤ ١٥ بضرب طرفي المعادلة في ٣

التحقق

$$ص = ١٨ \text{ إذن } ٦ \leq ٥$$

$$(١١) \frac{ج}{٥} > ٤$$

٢٠ > ج بضرب طرفي المعادلة في ٥

التحقق:

$$ج = ٢٥ \text{ إذن } ٤ > ٥$$

$$(١٢) ٨ - س < ٢٤$$

س > ٣ - بقسمة طرفي المعادلة ÷ ٨ -

التحقق:

$$س = ٤ \text{ إذن } ٣٢ < ٢٤$$

$$(١٣) ٢م \geq ١٠ -$$

م ≥ ٥ بقسمة طرفي المعادلة ÷ ٢

التحقق:

$$م = ٦ \text{ إذن } ١٢ - \geq ١٠ -$$

$$(١٤) \frac{س}{٢} > \frac{٥}{٨}$$

س > $\frac{٥}{٤}$ بضرب طرفي المعادلة × ٢

التحقق:

$$س = ٠,٥ \text{ إذن } ٠,٢٥ > \frac{٥}{٤}$$

$$(١٥) ٩- \leq ٤٥-$$

المتباينة الأصلية

$$٩- \leq ٤٥-$$

اقسم كلا الطرفين على $(٩-)$ ، و غير اتجاه إشارة المتباينة

$$\frac{٩-}{٩-} \geq \frac{٤٥-}{٩-}$$

بسط

$$٥ \geq ٠$$

لذا فمجموعة الحل هي: $\{٠ \geq ٥\}$

$$(١٦) \frac{٩}{٦} < ٣-$$

و $١٨- < ١٨-$ بضرب طرفي المعادلة $\times ٦$

التحقق:

$$١٢ = ١٢- \quad \text{إذن} \quad ٣- < ٢-$$

$$(١٧) \frac{٢}{٧} > ٢-$$

ف $١٤ > ١٤-$ بضرب طرفي المعادلة $\times ٧$

التحقق:

$$٢١ = ٢١- \quad \text{إذن} \quad ٢- > ٣-$$

حل كلاً من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل: (الدرس ٣-٤)

$$(١٨) \quad ١٤ < ٢ - أ٤$$

$$١٤ + ٢ < ٢ + ٢ - أ٤ \quad \text{بإضافة ٢ للطرفين}$$

$$١٦ < أ٤$$

$$أ٤ < ٤ \quad \text{بقسمة طرفي المعادلة } \div ٤$$

$$(١٩) \quad ١١ + ٢س \geq ٥س - ١٠$$

$$٢س - ٥س \geq -١٠ - ١١$$

$$-٣س \geq -٢١$$

$$س \leq ٧$$

$$(٢٠) \quad -ب + ٤ > ٩ - ٤$$

$$-ب + ٤ - ٤ > ٩ - ٤ - ٤ \quad \text{بإضافة -٤ للطرفين}$$

$$-ب > ١٣ \quad \text{لقسمة طرفي المعادلة } \div -١$$

$$ب < ١٣$$

$$(٢١) \frac{2}{4} + 1 \leq 3 -$$

$$12 - \leq 4 + د \quad \text{بضرب طرفي المعادلة} \times 4$$

$$د + 4 - 4 - \leq 12 - 4 - \quad \text{بإضافة} - 4 \text{ للطرفين}$$

$$16 - \leq د$$

$$(٢٢) 2 - (1 + 4ب) > 3ب + 8$$

$$8 - 4ب - 2 > 3ب + 8$$

$$8 - 4ب - 2 > 3ب + 8$$

$$- 5ب > 10 \quad \text{ب} < - 2$$

عرّف المتغير، واكتب المتباينة وحلها، ثم تحقق من صحة الحل.

(الدرس ٣-٤)

(٢٣) ثلاثة أمثال عدد مضافاً إليه ٨ لا يزيد على العدد مطروحاً منه ٤

افتراض أن المتغير هو العدد س

$$3س + 8 \geq س - 4$$

$$3س - س - 4 \geq 8 - 4$$

$$2س \geq 12 - 6$$



حدّد ما إذا كانت كل من العبارات المركبة الآتية صحيحة أم لا، وفسّر إجابتك:

(١) العدد ٥ أولي أو العدد ٢ فردي.

العبارة صحيحة؛ لأن العدد ٥ أولي، فأحدى العبارتين صحيحة، لذا فالعبارة

المركبة صحيحة.

(٢) للمثلث ثلاثة أضلاع وثلاث زوايا.

العبارة صحيحة؛ لأن كلا جزئي العبارة المركبة صحيح، لذا فالعبارة المركبة

صحيحة.

(٣) $١١ > ٥$ أو $٧ > ٩$

العبارة خطأ؛ لأن كلا العبارتين خطأ، لذا فالعبارة المركبة خطأ.

(٤) $٧ > ٣$ و $٢ < ٠$

العبارة خطأ؛ لأن $(٢ -)$ ليس أكبر من (٠) ، فأحدى العبارتين خطأ، لذا

فالعبارة المركبة خطأ.

(٥) $٨ \neq ٨$ أو $٢ - < ٥ -$

العبارة صحيحة؛ لأن $(٢ -)$ أكبر من $(٥ -)$ ، فأحدى العبارتين صحيحة،

لذا فالعبارة المركبة صحيحة.

(٦) $١٠ < ٥$ و $٢ - < ٤$

العبارة خطأ؛ لأن ٥ ليس أكبر من ١٠، فأحدى العبارتين خطأ، لذا

فالعبارة المركبة خطأ.



حل المتباينات المركبة

٤-٤

تحقق من فهمك



(١) حل المتباينة $6 \leq r + 7 < 10$ ، ومثل مجموعة الحل بيانياً.

$$6 \leq r + 7 < 10$$

$$6 \leq r + 7 \quad \text{و} \quad r + 7 < 10$$

$$6 - 7 \leq r + 7 - 7 < 10 - 7$$

$$-1 \leq r < 3$$

مجموعة الحل: $\{r \mid -1 \leq r < 3\}$.



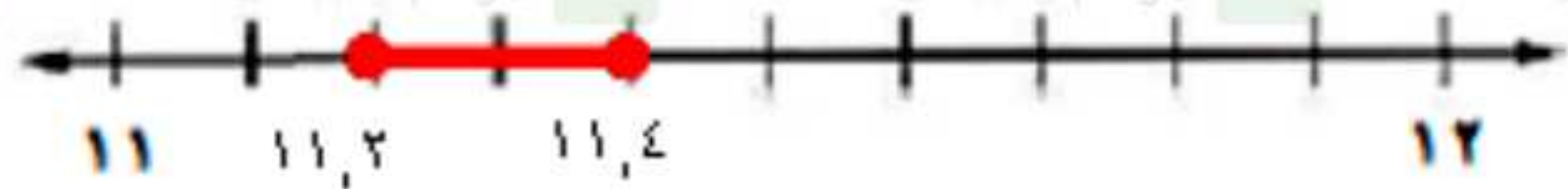
تحقق من فهمك



(٢) صناعة: تنتج شركة جهازاً لا يقل طوله عن ١١,٢ سم، ولا يزيد على ١١,٤ سم. اكتب متباينة مركبة تصف الأطوال الممكنة لهذا الجهاز، ومثلها بيانياً.

ل طول الجهاز.

$$11,2 \leq l \leq 11,4$$



مجموعة الحل: $\{l \mid 11,2 \leq l \leq 11,4\}$.



حل المتباينات المركبة

٤ - ٤

تحقق من فهمك



حل كلاً من المتباينتين المركبتين الآتيتين، ومثل مجموعة الحل بيانياً:

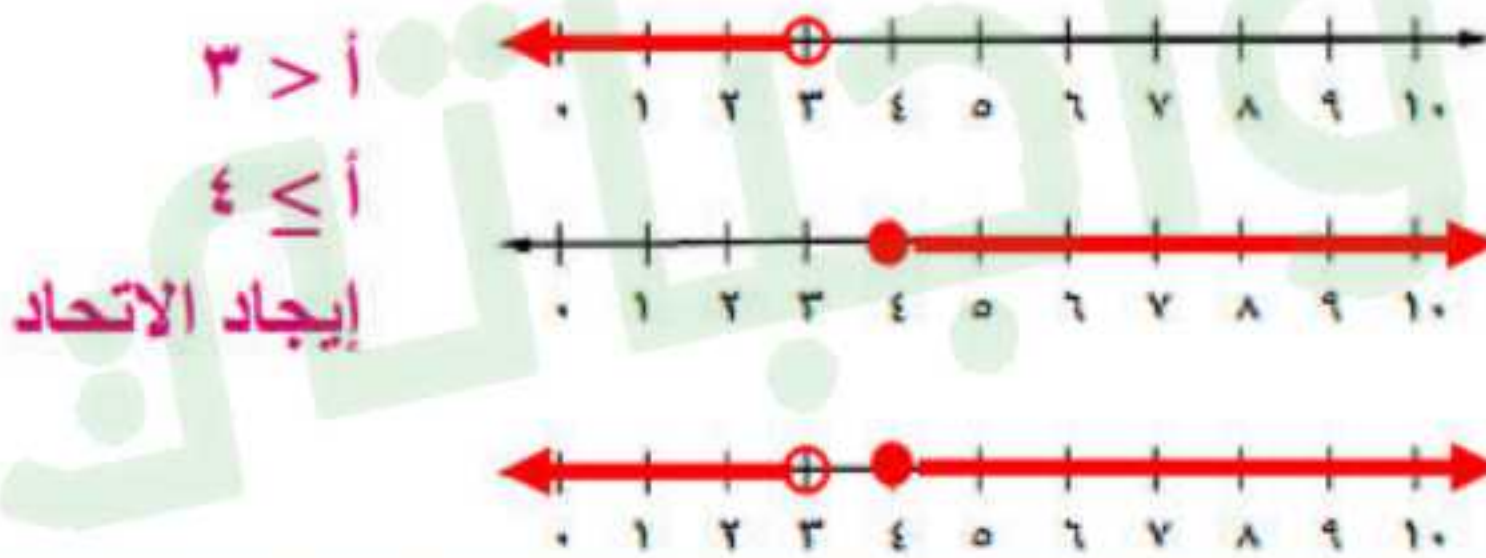
$$(١٣) \quad ١ + أ > ٤ \text{ أو } ١ - أ \leq ٣$$

$$١ + أ > ٤ \text{ أو } ١ - أ \leq ٣$$

$$١ + ٣ \leq ١ + ١ - أ \text{ أو } ١ - ٤ > ١ - ١ + أ$$

$$٣ \leq أ \text{ أو } ٣ > أ$$

مجموعة الحل: $\{أ | أ > ٣ \text{ أو } أ \leq ٤\}$.



$$(٣ب) \quad ٩ \geq س \text{ أو } ٢ + ٤ \geq س > ١٠$$

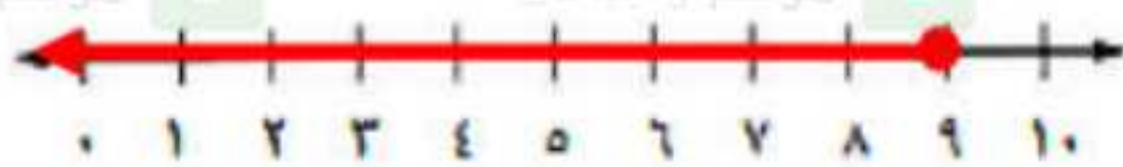
$$٩ \geq س \text{ أو } ٢ + ٤ \geq س > ١٠$$

$$٢ - ١٠ > ٢ + ٤ \geq س$$

$$٨ > س$$

$$٢ > س$$

مجموعة الحل: $\{س | س \geq ٩\}$.



المثالان ١، ٣

حل كلاً من المتباينات المركبة الآتية، ومثل مجموعة الحل بيانياً:

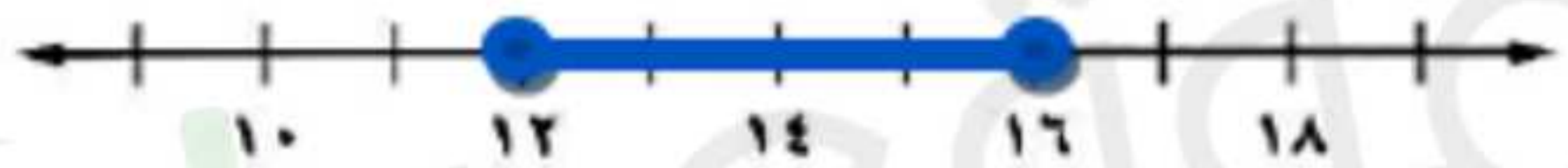
$$(١) \quad ٤ \geq ف - ٨ \quad و \quad ف - ١٤ \geq ٢$$

$$٤ \geq ف - ٨ \quad و \quad ف - ١٤ \geq ٢$$

$$٨ + ٨ - ف \geq ٨ + ٤ \quad ف - ١٤ + ١٤ \geq ٢ + ١٤$$

$$١٢ \geq ف \quad ف \geq ١٦$$

مجموعة الحل: $\{ف | ١٢ \geq ف \geq ١٦\}$.



$$(٢) \quad ٦ + ر > ٨ - \quad أو \quad ٣ - ر < ١٠ -$$

$$٦ + ر > ٨ - \quad ٣ - ر < ١٠ -$$

$$٦ + ر - ٦ > ٨ - ٦ \quad ٣ - ٣ + ر < ١٠ - ٣$$

$$ر > ١٤ - \quad ر < ٧ -$$

مجموعة الحل: $\{ر | ر > ١٤ - \quad أو \quad ر < ٧ -\}$.



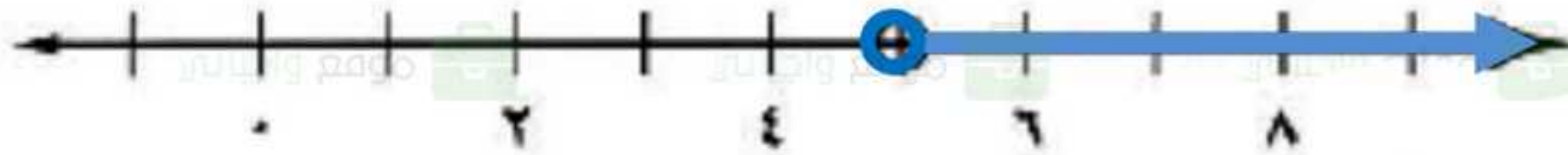
$$(٣) \quad ٥ < أ \text{ أو } ٣١ \leq ٧ + أ$$

$$٥ < أ \text{ أو } ٧ - ٣١ \leq ٧ + أ - ٣١$$

$$٢٤ \leq أ$$

$$٦ \leq أ$$

مجموعة الحل: $\{أ \mid أ < ٥\}$



$$(٤) \quad ٧ > ٤ + ق \text{ أو } ٢ \geq ٤ + ق$$

$$٧ > ٤ + ق$$

$$٢ \geq ٤ + ق$$

$$٤ - ٧ > ٤ - ٤ + ق \quad ٤ - ٢ \geq ٤ - ٤ + ق$$

$$٣ > ق$$

$$٢ - ٢ \geq ق$$

مجموعة الحل: $\{ق \mid ٢ - ٢ \geq ق > ٣\}$



مثال ٢

(٥) **درّاجات:** 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؟

$$١٦ \geq س + ١١ \geq ٣٦$$

$$س + ١١ \geq ٣٦$$

$$١٦ \geq س + ١١$$

$$س + ١١ - ١١ \geq ٣٦ - ١١$$

$$١٦ - ١١ \geq س + ١١ - ١١$$

$$س \geq ٢٥$$

$$س \geq ٥$$

$$\{س | ٥ \leq س \leq ٢٥\}$$

مدى الضغط الذي ينصح بإضافته إلى الإطارات هو ٥ و ٢٥ للبوصة المربعة الواحدة.

المثالان ٣، ١

حل كلاً من المتباينات المركبة الآتية، ثم مثل مجموعة الحل بيانياً:

$$(٦) \quad ٦ - \leq ٦ + ن \quad \text{و} \quad ٥ - \geq ٢ + ن$$

$$٦ - \leq ٦ + ن \quad \text{و} \quad ٥ - \geq ٢ + ن$$

$$٦ - \leq ٦ + ن$$

$$٥ - \geq ٢ + ن$$

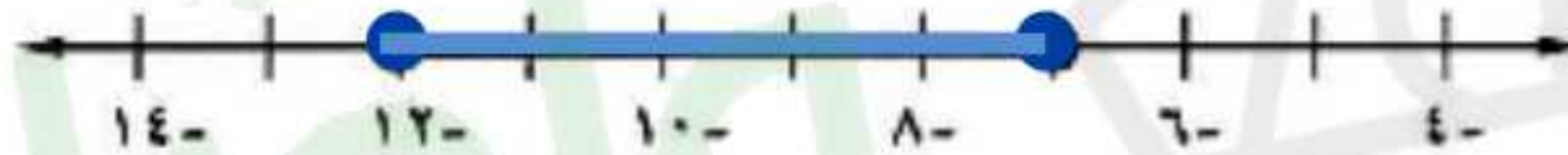
$$٦ - ٦ - \leq ٦ - ٦ + ن$$

$$٢ - ٥ - \geq ٢ - ٢ + ن$$

$$١٢ - \leq ن$$

$$٧ - \geq ن$$

$$\{ن | ١٢ - \geq ن \geq ٧ -\}$$



$$(٧) \quad ١ - > ٣ + ص \quad \text{أو} \quad ٧ \leq ١ -$$

$$١ - > ٣ + ص$$

$$٧ \leq ١ -$$

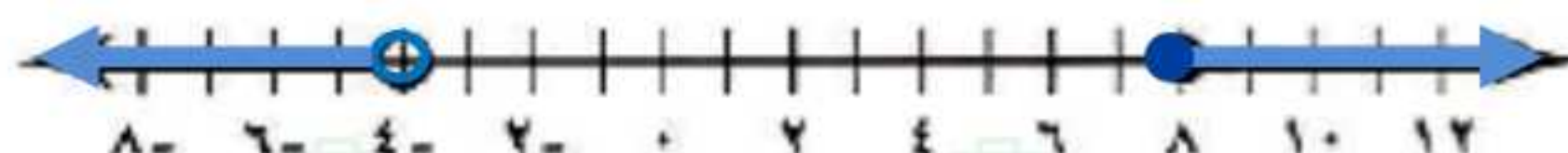
$$٣ - ١ - > ٣ - ٣ + ص$$

$$١ + ٧ \leq ١ + ١ -$$

$$٤ - > ص$$

$$٨ \leq ص$$

$$\{ص | ٨ \leq ص \text{ أو } ٤ - > ص\}$$



$$(٨) \quad ٥ - ٣ب > ٧ + ٢٢ \geq$$

$$٥ - ٣ب > ٧ + ٢٢ \geq$$

$$٢٢ \geq ٧ + ٣ب$$

$$٧ + ٣ب > ٥ -$$

$$٧ - ٢٢ \geq ٧ - ٧ + ٣ب$$

$$٧ - ٥ - ٧ + ٣ب > ٧ -$$

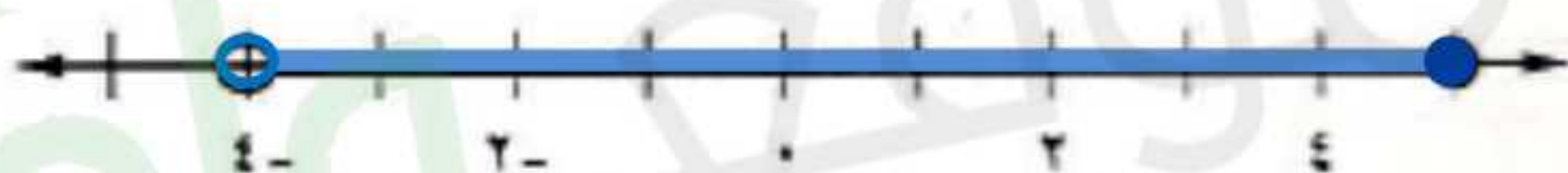
$$١٥ \geq ٣ب$$

$$١٢ - ٣ب >$$

$$٥ \geq ب$$

$$٤ - ب >$$

$$\{ب | ٤ - ب > ٥ \geq ب\}$$



$$(٩) \quad ١٨ > ٤ + م \geq ٣ -$$

$$١٨ > ٤ + م$$

$$٤ + م \geq ٣ -$$

$$٤ - ١٨ > ٤ - ٤ + م$$

$$٤ - ٤ + م \geq ٤ - ٣ -$$

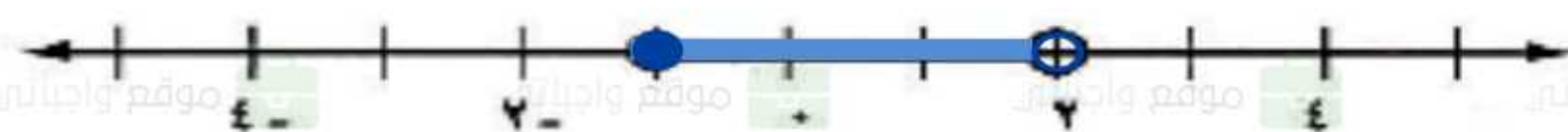
$$١٤ > م$$

$$٧ \geq م -$$

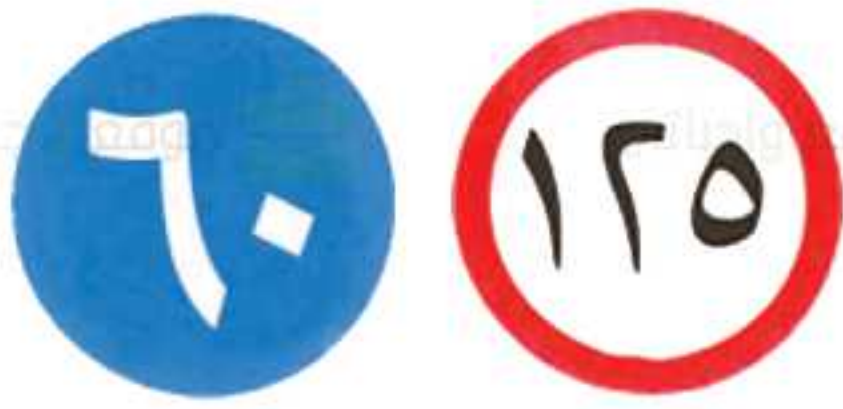
$$٢ > م$$

$$١ - م \geq$$

$$\{م | ١ - م \geq ٢ > م\}$$



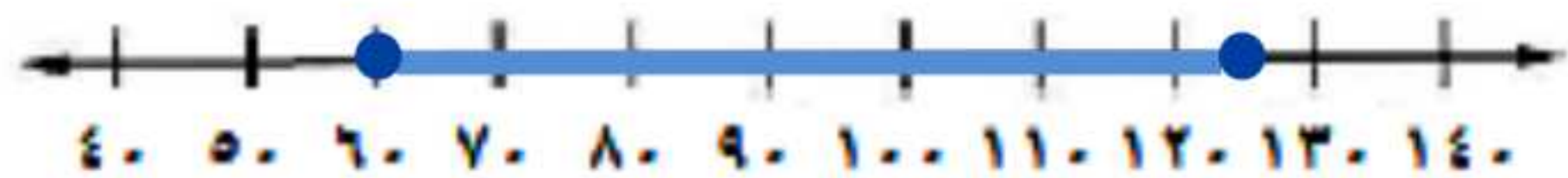
مثال ٢



(١٠) **سرعة:** تبين اللوحتان المجاورتان أقصى سرعة وأدنى سرعة على طريق. عبّر عن ذلك بمتباينة، ومثلها بيانياً.

افرض أن ع تمثل السرعة.

$$60 \leq E \leq 120$$



(١١) **نظرية الأعداد:** أوجد جميع المجموعات التي يتكون كل منها من عددين صحيحين فرديين موجبين متتاليين مجموعهما على الأقل ٨ ويقل عن ٢٤.

افترض العددين الفرديين س ، س + ٢

$$8 \leq S + (S + 2) < 24$$

$$8 \leq 2S + 2 < 24$$

$$2S + 2 \geq 8$$

$$2S + 2 < 24$$

$$2S \geq 6$$

$$2S < 22$$

$$S \geq 3$$

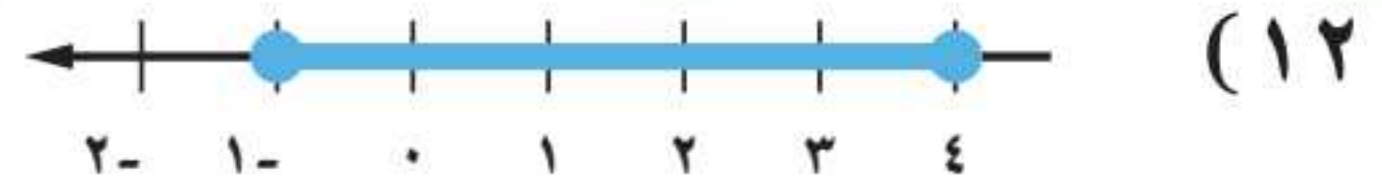
$$S < 11$$

$$S \geq 3$$

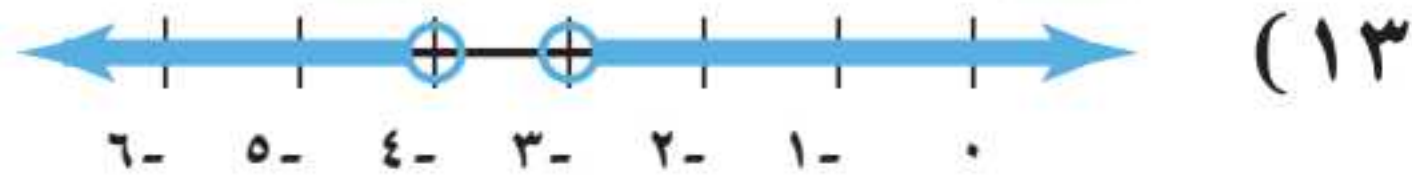
$$S < 11$$

المجموعات: (٣، ٥)؛ (٥، ٧)؛ (٧، ٩)؛ (٩، ١١).

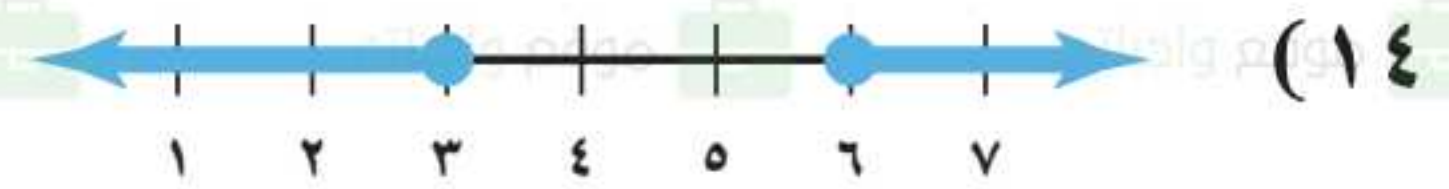
اكتب متباينة مركبة تعبر عن كل تمثيل بياني فيما يأتي:



$$-1 \leq x \leq 4$$



$$-4 < x < -3$$



$$3 \leq x \leq 6$$



$$-3 \leq x \leq 0$$

حل كلاً من المتباينتين المركبتين الآتيتين، ثم مثل مجموعة حلها بيانياً:

(١٦) $9 + 2b \geq 6 - 5b > 2 + 3b$

$$9 + 2b \geq 6 - 5b$$

$$9 + 6 \geq 6 - 5b + 2b$$

$$15 \geq -3b$$

$$b \geq -5$$

$$6 - 5b > 2 + 3b$$

$$6 - 2 > 5b + 3b$$

$$4 > 8b$$

$$b < \frac{1}{2}$$

$$\{b \mid -5 \leq b < \frac{1}{2}\}$$



$$(١٧) \quad ٨ > ١ - ٣ن \text{ أو } ١٦ > ١ - ٥ن$$

$$\text{أو} \quad ٨ > ١ - ٣ن \quad \text{أو} \quad ١٦ > ١ - ٥ن$$

$$٨ > ١ - ٣ن \quad \text{أو} \quad ١٦ > ١ - ٥ن$$

$$٩ > ٣ن \quad \text{أو} \quad ١٥ > ٥ن$$

$$٣ < ن \quad \text{أو} \quad ٣ > ن$$

$$\{ن | ن > ٣ \text{ أو } ن < ٣\}$$



(١٨) **أفأع:** 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.

تبين المسألة درجة الحرارة التي تعيش فيها الأفاعي والمطلوب درجة الحرارة التي لا تعيش فيها الأفاعي.

$$٣٣ < س \text{ أو } ٢٤ > س$$

(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.

درجات الحرارة التي تحضن فيها البيوض كي تفقس هي:

$$٢٣^\circ \leq ت \leq ٣٣^\circ$$

(٢٠) **هندسة:** تنص متباينة المثلث على أن مجموع طولي أي ضلعين في المثلث أكبر من طول الضلع الثالث.



(أ) اكتب ثلاث متباينات تعبر عن العلاقة بين أطوال أضلاع المثلث المجاور، وحلها.

$$س < ٩ + ٤ \quad \text{و} \quad ٩ < ٤ + س \quad \text{و} \quad ٤ < ٩ + س$$

$$س < ٥ \quad \text{و} \quad س > ١٣$$

(ب) أعط أربعة أطوال ممكنة للضلع الثالث في هذا المثلث.

الأطوال الممكنة: ٦، ٩، ١٠، ١١

(ج) اكتب متباينة مركبة تمثل قيم س الممكنة.

$$\text{المتباينة: } ٥ < س < ١٣$$

(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) جدولياً: انقل الجدول الآتي وأكمّله:

القياس	الخطأ المطلق	الخطأ النسبي = $\frac{\text{الخطأ المطلق}}{\text{القياس}}$
١٤,٣ سم	$\frac{1}{2} (0,1) = 0,05$ سم	$\frac{0,05}{14,3} \approx 0,0035$ أو $0,4\%$
١,٨٥ سم		
٦١,٢ سم		
٢٣٧ سم		

القياس	الخطأ المطلق	الخطأ النسبي
١٤,٣ سم	$\frac{1}{2} (0,1) = 0,05$ سم	$\frac{0,05}{14,3} \approx 0,0035$ أو $0,4\%$
١,٨٥ سم	$\frac{1}{2} (0,01) = 0,005$ سم	$\approx 0,0027$ أو $0,3\%$
٦١,٢ سم	$\frac{1}{2} (0,1) = 0,05$ سم	$\approx 0,00082$ أو $0,08\%$
٢٣٧ سم	$\frac{1}{2} (1) = 0,5$ سم	$\approx 0,0021$ أو $0,2\%$

(ب) تحليلياً: إذا كان طول قطعة مستقيمة ٨, ١٢ سم، فاحسب الخطأ المطلق، ثم اكتب مدى الأطوال الممكنة.

$$\text{الخطأ المطلق: } \frac{1}{2} (١, ٠) = ٠,٥ \text{ سم}$$

مدى الأطوال الممكنة:

$$١٢,٨ - ٠,٥ \leq m \leq ١٢,٨ + ٠,٥$$

$$١٢,٧٥ \leq m \leq ١٢,٨٥$$

(ج) منطقياً: إلى أي حد تقيس دقة الطول بالسنتيمترات لكي يكون الخطأ المطلق أقل من ٠,٥ سم؟

يقاس لأقرب جزء من مئة.

عرّف متغيراً 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.

افترض أن العدد المتغير هو n .

$$٥ \leq n \leq ٨ - ١٤$$

$$٥ \leq n \leq ٨ - ١٤$$

$$١٣ \leq n \leq ٢٢$$

$$\{n | ١٣ \leq n \leq ٢٢\}$$

التحقق: افترض العدد $n = ١٤$ وقم بالتعويض عنه في المتباينة الأصلية.

$$٥ \leq ١٤ \leq ٨ - ١٤$$

$٥ \leq ٦ \leq ١٤$ العبارة صحيحة.

(٢٣) ناتج جمع ثلاثة أمثال عدد مع أربعة يقع بين ٨- و ١٠.

$$٨ - < ٣ن + ٤ < ١٠$$

$$٣ن + ٤ < ١٠$$

$$٨ - < ٣ن + ٤$$

$$٣ن > ٦$$

$$١٢ - > ٣ن$$

$$٢ > ن$$

$$٤ - > ن$$

$$\{ن | ٤ - > ن > ٢\}.$$

التحقق: افترض العدد $ن = ٠$ وقم بالتعويض عنه في المتباينة الأصلية.

$$٨ - < ٣ \times ٠ + ٤ < ١٠$$

$$٨ - < ٤ < ١٠ \text{ العبارة صحيحة.}$$

(٢٤) ناتج ضرب عدد في ٥- يزيد على ٣٥ أو يقل عن ١٠.

$$٣٥ < ٥ن \text{ أو } ١٠ > ٥ن$$

$$٧ - > ن \text{ أو } ٢ - < ن$$

$$\{ن | ٧ - > ن \text{ أو } ٢ - < ن\}.$$

(٢٥) **أعاصير:** تصنف قوة الأعاصير في ٥ فئات تبعاً لسرعة رياحها كما في الجدول المجاور:

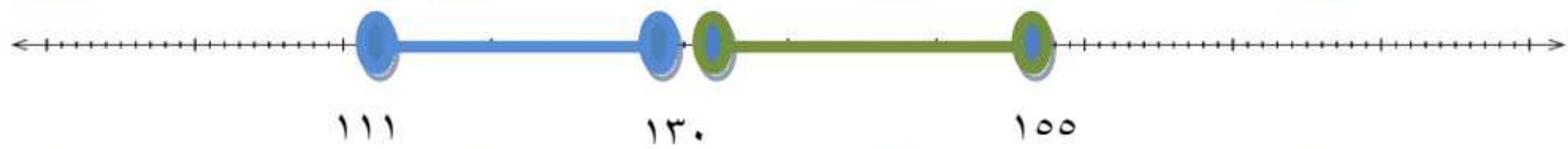
الفرقة	سرعة الرياح ميل / ساعة
١	٧٤-٩٥
٢	٩٦-١١٠
٣	١١١-١٣٠
٤	١٣١-١٥٥
٥	$١٥٥ <$

(أ) اكتب متباينة مركبة تعبر عن سرعة الرياح في إعصار من الفئة ٣، ثم في إعصار من الفئة ٤.

$$\text{الفئة الثالثة: } ١١١ \leq س \leq ١٣٠$$

$$\text{الفئة الرابعة: } ١٣١ \leq س \leq ١٥٥$$

(ب) ما تقاطع التمثيلين البيانيين للمتباينتين اللتين كتبتهما في الفرع أ؟



التقاطع = $\emptyset$

مسائل مهارات التفكير العليا

(٢٦) **اكتشف الخطأ:** حل كل من سعد ومسفر المتباينة $٣ > ٢$ س - $٥ > ٧$. فأيهما إجابته صحيحة؟
وضح تبريرك.

مسفر

$$\begin{aligned} ٣ > ٢ \text{ س} - ٥ > ٧ \\ ٣ > ٢ \text{ س} - ١٢ > ١٢ \\ ٣ > \frac{٣}{٦} \text{ س} > ٦ \end{aligned}$$

سعد

$$\begin{aligned} ٣ > ٢ \text{ س} - ٥ > ٧ \\ ٣ > ١ \text{ س} - ١٢ > ١٢ \\ ٣ > ٤ \text{ س} > ٦ \end{aligned}$$

إجابة **سعد** هي الصحيحة، لأن مسفر لم يضيف ٥ إلى ٣.

(٢٧) **اكتب:** متباينة مركبة يكون تمثيلها البياني المجموعة الخالية، ومتباينة أخرى يكون تمثيلها البياني مجموعة جميع الأعداد الحقيقية.

المجموعة الخالية: $٤ \geq \text{س}$ و $١ \leq \text{س}$

جميع الأعداد الحقيقية: $٥ \geq \text{س}$ أو $١ \leq \text{س}$

(٢٨) **مسألة مفتوحة:** أعطِ مثالا لمتباينة مركبة تحتوي (أو) وحلولها كثيرة وغير منتهية.

$$س \geq ٢ \text{ أو } س \leq ٤$$

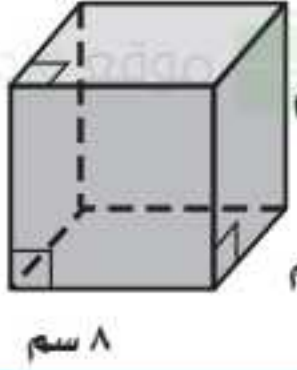
(٢٩) **اكتب:** أعطِ مثالا من واقع الحياة يمكن تمثيله بمتباينة مركبة، ثم حلها.

تتراوح درجة حرارة جسم الإنسان الحي بين ٣٦.١ و ٣٧.٥ درجة سيليزية

$$٣٦.١ \leq س \leq ٣٧.٥$$

تدريب على اختبار

(٣١) هندسة: ما مساحة سطح المنشور الرباعي المجاور؟



(ج) ٣١٣, ٦ سم^٢

(أ) ٢٤٩, ٦ سم^٢

(د) ٣٧١, ٢ سم^٢

(ب) ٢٧٨, ٤ سم^٢

(٣٠) ما مجموعة حل المتباينة: $٧ - س > ٢ + ٤$ ؟

(ج) $\{س | -٩ > س > ٢\}$

(أ) $\{س | ٥ > س > ٦\}$

(د) $\{س | -٩ > س > ٦\}$

(ب) $\{س | ٥ > س > ٢\}$

مراجعة تراكمية

(٣٢) يتقاضى عامل في مصنع أجراً شهرياً مقداره ٣٠٠٠ ريال بالإضافة إلى ٢٠ ريالاً عن كل ساعة عمل إضافية. فإذا أراد الحصول في هذا الشهر على ٣٤٣٠ ريالاً على الأقل، فما عدد الساعات الإضافية التي يجب أن يعملها؟ (الدرس ٤-٣)

افترض أن كل ساعة عمل إضافية ص

$$٣٤٣٠ \leq ٣٠٠٠ + ٢٠ص$$

$$٤٣٠ \leq ٢٠ص$$

$$ص \leq ٢١,٥$$

عدد الساعات الإضافية التي يجب أن يعملها على الأقل ٢٢ ساعة.

(٣٣) اكتب بصيغة الميل ونقطة معادلة المستقيم المار بالنقطة (١، ٢) وميله $\frac{3}{4}$. (الدرس ٣-٣)

$$\text{ص} - \text{ص} = \text{م} (\text{س} - \text{س})$$

$$\text{ص} - ٢ = \frac{3}{4} (\text{س} - ١).$$

(٣٤) أوجد ميل المستقيم المار بالنقطتين (١، ٦)، (٦، ١). (الدرس ٥-٢)

$$\text{م} = \frac{\text{ص}_٢ - \text{ص}_١}{\text{س}_٢ - \text{س}_١}$$

$$\text{م} = \frac{١ - ٦}{٦ - ١} = -١$$

استعد للدرس اللاحق

مهارة سابقة:

حل كل معادلة فيما يأتي:

$$(٣٦) ١٨ = ٥\text{س} + ٣$$

$$١٨ - ٣ = ٥\text{س} + ٣ - ٣$$

$$١٥ = ٥\text{س}$$

$$\text{س} = ٣$$

$$(٣٥) ٤\text{ب} - ٢ = ٦ - ٢$$

$$٤\text{ب} - ٢ + ٢ = ٦ - ٢ + ٢$$

$$٤\text{ب} = ٤$$

$$\text{ب} = ١$$

مهارة سابقة:

حل كل معادلة فيما يأتي:

$$(٣٧) \quad \frac{٢}{٧} + ١ = ٩$$

$$٦٣ = ٧ + م$$

$$٦٣ - ٧ = ٧ - ٧ + م$$

$$٥٦ = م$$

$$(٣٩) \quad \frac{٤ + ب}{٢} = ١٧$$

$$٣٤ = ٤ + ب$$

$$٤ - ٣٤ = ٤ - ٤ + ب$$

$$٣٠ = ب$$

$$(٣٨) \quad ١١ = ٨ - ٥$$

$$٨ + ١١ = ٨ + ٨ - ٥$$

$$١٩ = ٥$$

$$١٢, ٧ = س$$

$$(٤٠) \quad \frac{٣ - ن}{٨} = ٢٠$$

$$١٦٠ = ٣ - ن$$

$$٣ + ١٦٠ = ٣ + ٣ - ن$$

$$١٦٣ = ن$$



$$(أ) \text{ إن } -18 \geq 2$$

أعد كتابة إن $-18 \geq 2$ لكل من الحالتين ١، ٢.

الحالة ١: -18 غير سالبة. الحالة ٢: -18 سالبة.

$$-18 \geq 2 + n$$

$$-18 \geq 2$$

$$-18 - 2 \geq 2 + n - 2$$

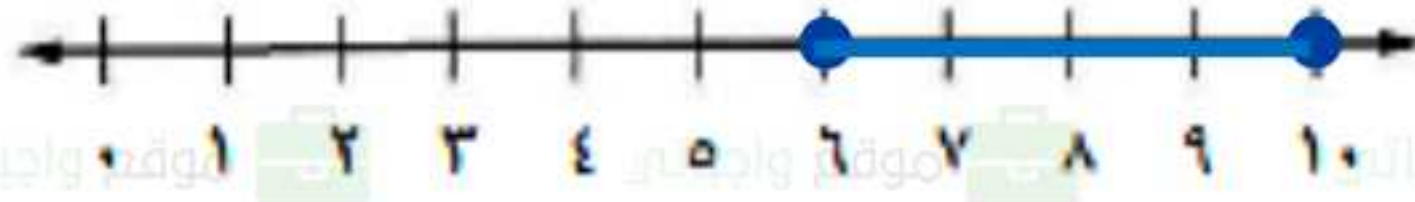
$$-18 + 2 \geq 2 + 2 - 2$$

$$-20 \geq n$$

$$-16 \geq n$$

$$n \leq -20$$

$$\{n \mid -20 \leq n \leq -16\}$$



$$(ب) \text{ إن } |5 - 2| > 3$$

مجموعة الحل: $\emptyset$ ؛ لأن $|5 - 2|$ لا يمكن أن تكون سالبة.

تحقق من فهمك ✓

(٢) **كيمياء:** درجة انصهار الجليد هي 0° سيليزية. لكن خالداً لاحظ في أثناء إجراء تجربة أن درجة انصهار الجليد تتغير ضمن 1° سيليزية. اكتب مدى درجات الحرارة التي لاحظها خالد.

افترض أن درجات الحرارة s .

$$s - 1 \geq 1$$

$$s - 1 \geq 1$$

مدى درجات الحرارة التي لاحظها خالد هي: $\{s | s - 1 \geq 1\}$.

تحقق من فهمك ✓

(٣) حل كلاً من المتباينات الآتية، ومثل مجموعة الحل بيانياً.

$$13) |r - 6| \leq 5$$

$$-5 \leq r + 6$$

$$r - 6 \leq 5$$

$$-11 \leq r$$

$$r \leq 11$$

$$r \geq -11$$

$$r \leq 11$$

$\{r | r \text{ عدد حقيقي}\}$



تحقق من فهمك ✓

٣) حل كلاً من المتباينات الآتية، ومثل مجموعة الحل بيانياً.

$$\text{٣ب) } 7 \leq |1 + 2k|$$

$$7 \leq 1 - 2k -$$

$$7 \leq 1 + 2k$$

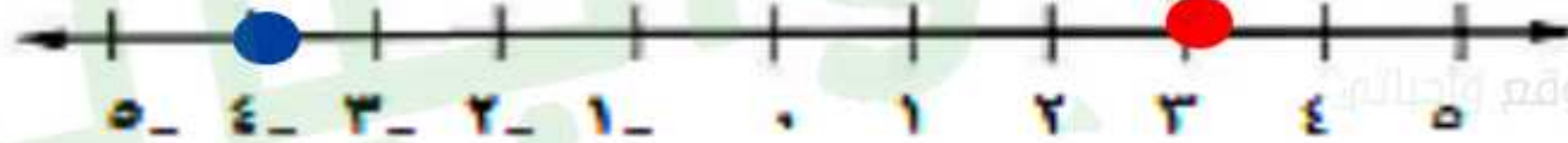
$$8 \leq 2k -$$

$$6 \leq 2k$$

$$4 \geq k -$$

$$3 \leq k$$

$$\{k \mid 3 \leq k \leq 4\}.$$



حلّ كلاً من المتباينات الآتية، ومثل مجموعة حلها بيانياً:

$$(١) \quad |٣ + ي| > ٧$$

$$- ي - ٣ > ٧$$

$$ي + ٣ > ٧$$

$$- ي > ١٠$$

$$ي > ٤$$

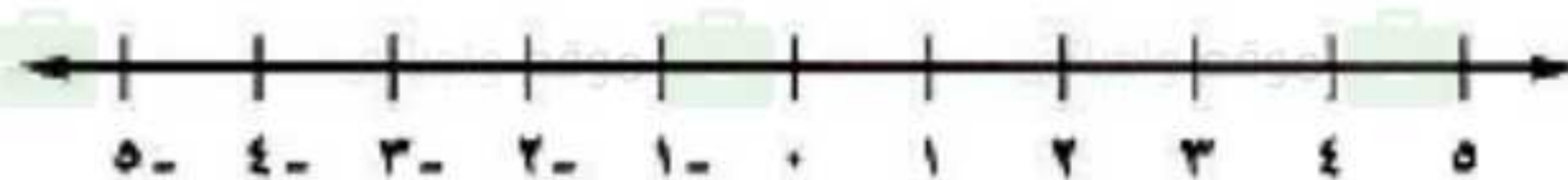
$$ي < -١٠$$

$$\{ ي > ٤ \text{ أو } ي < -١٠ \}$$



$$(٢) \quad |٤ + ت| \geq -٢$$

مجموعة الحل $\emptyset$



$$(3) |ج + 2| < 2 -$$

$$ج + 2 < 2 -$$

$$ج - 2 < 2 -$$

$$ج < -4$$

$$ج < 0$$

$$ج > 0$$

{ج | ج عدد حقيقي}.



$$(4) |ب - 2| \leq 8$$

$$-8 \leq 2 + ب$$

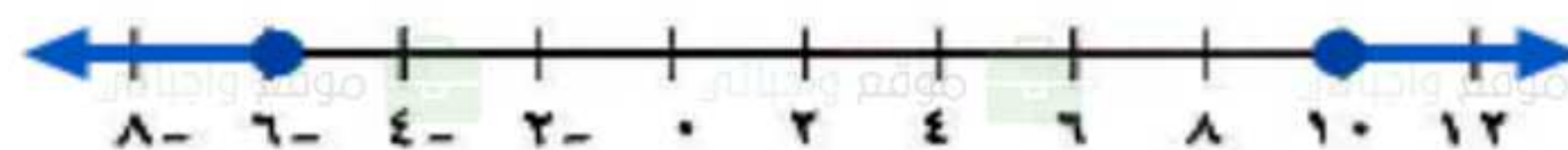
$$ب - 2 \leq 8$$

$$ب \leq 6$$

$$ب \leq 10$$

$$ب \geq -6$$

{ب | ب ≥ -6 أو ب ≤ 10 }.



$$(٥) \quad ٣ \leq |٥ + ن|$$

$$٣ \leq ٥ - ن -$$

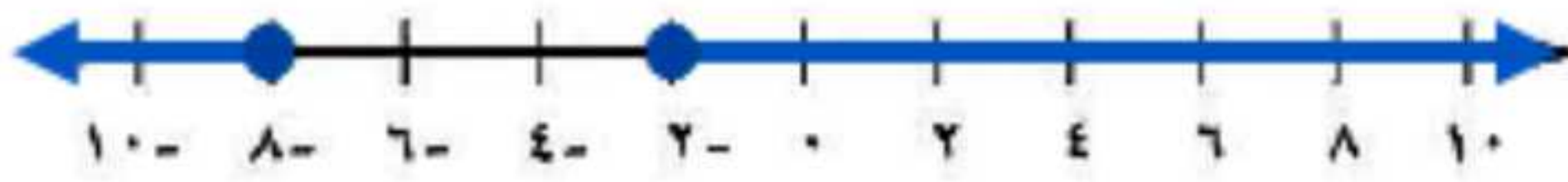
$$٣ \leq ٥ + ن$$

$$٨ \leq ن -$$

$$٢ \leq ن -$$

$$٨ \geq ن -$$

$$\{ن | ن \geq ٨ \text{ أو } ن \leq ٢\}$$



$$(٦) \quad ٣ > |٥ - ك|$$

$$٣ > ٥ + ك -$$

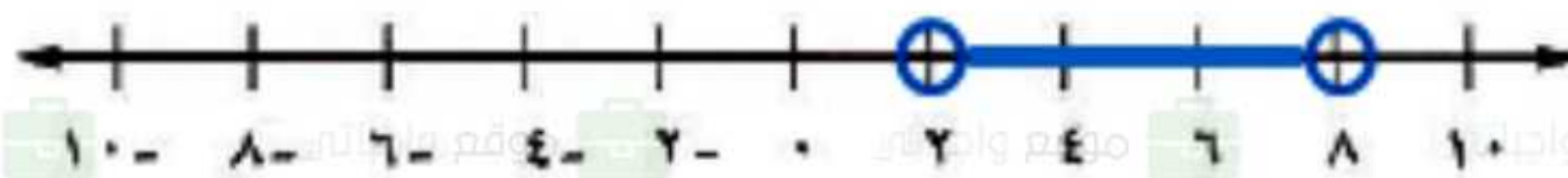
$$٣ > ٥ - ك$$

$$٢ > ك -$$

$$٨ > ك$$

$$٢ > ك$$

$$\{ك | ٢ > ك > ٨\}$$



حلّ كلاً من المتباينات الآتية، ومثل مجموعة حلها بيانياً:

(٧) **أسهم:** بلغ سعر سهم إحدى الشركات ٧٠,٨٥ ريالاً. وقد تذبذب هذا السعر ضمن ٠,٧٥ ريال في اليوم. أوجد مدى سعر التداول لهذا السهم.

افترض سعر التداول ك.

$$\text{ك} - ٧٠,٨٥ \geq ٠,٧٥$$

$$\text{ك} - ٧٠,٨٥ \geq ٠,٧٥$$

$$\text{ك} + ٧٠,٨٥ \geq ٠,٧٥$$

$$\text{ك} - ٧٠,٨٥ \geq ٠,٧٥$$

$$\text{ك} \geq ٧١,٦٠$$

$$\text{ك} \leq ٧٠,١٠$$

$$\{\text{ك} | ٧٠,١٠ \leq \text{ك} \leq ٧١,٦٠\}$$

تدرب وحل المسائل

$$(٨) \quad ٧ \geq |٢ج - ١|$$

$$٧ \geq ١ + ٢ج$$

$$٧ \geq ١ - ٢ج$$

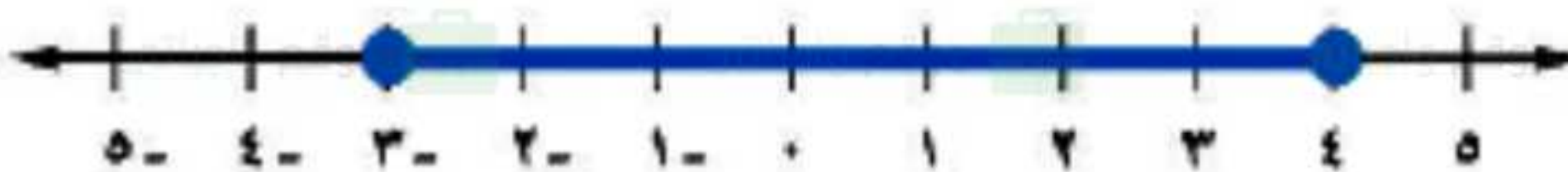
$$٦ \geq ٢ج$$

$$٨ \geq ٢ج$$

$$٣ \leq ج$$

$$٤ \geq ج$$

$$\{ج | ٣ \leq ج \leq ٤\}$$



حلّ كلاً من المتباينات الآتية، ومثل مجموعة حلها بيانياً:

$$(٩) \quad |٥ + ا| - ٨ > ٨$$

مجموعة الحل: $\emptyset$

$$(١٠) \quad |٢ + ر| < ٦$$

$$٦ < ٢ + ر$$

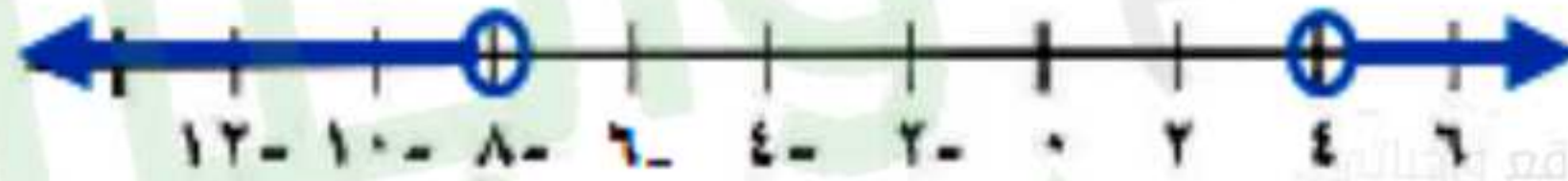
$$-٦ < ٢ - ر$$

$$ر < ٤$$

$$-٨ < ر$$

$$ر > ٨$$

$$\{ر \mid ر > ٨ \text{ أو } ر < ٤\}$$



$$(١١) \quad |٤ - ك| < ٣$$

$$٣ < ٤ - ك$$

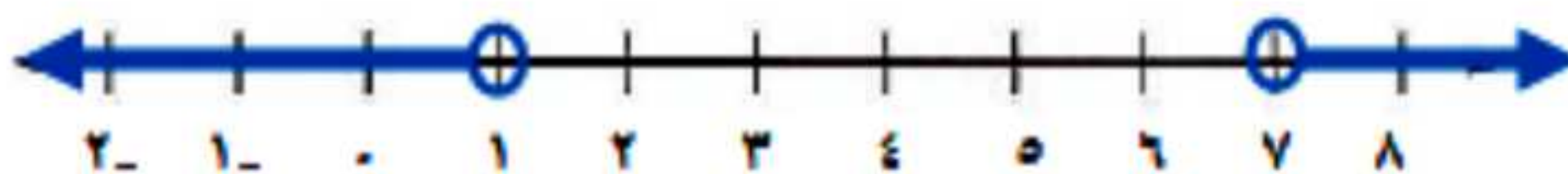
$$٣ < ٤ + ك$$

$$ك < ٧$$

$$-١ < ك$$

$$ك > ١$$

$$\{ك \mid ك > ١ \text{ أو } ك < ٧\}$$



$$(12) \quad 21 \text{ هـ} - 13 \leq 9$$

$$21 \text{ هـ} - 13 \leq 9$$

$$21 \text{ هـ} - 13 \leq 9$$

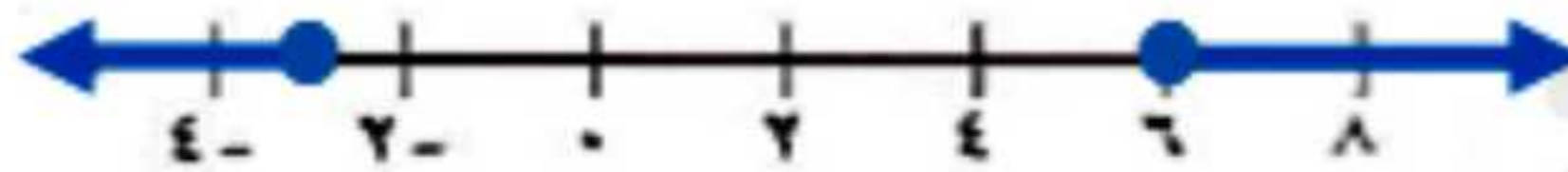
$$21 \text{ هـ} - 13 \leq 9$$

$$21 \text{ هـ} - 13 \leq 9$$

$$21 \text{ هـ} - 13 \leq 9$$

$$21 \text{ هـ} - 13 \leq 9$$

$$\{21 \text{ هـ} - 13 \leq 9 \text{ أو } 21 \text{ هـ} - 13 \leq 9\}$$



$$(13) \quad 9 < |3 + 5\text{هـ}|$$

$$9 < |3 + 5\text{هـ}|$$

$$9 < |3 + 5\text{هـ}|$$

$$9 < |3 + 5\text{هـ}|$$

$$9 < |3 + 5\text{هـ}|$$

$$9 < |3 + 5\text{هـ}|$$

$$9 < |3 + 5\text{هـ}|$$

$$\{9 < |3 + 5\text{هـ}| \text{ حقيقي}\}$$



$$(14) \quad |2s - 3| < 4$$

$$2s + 3 < 4$$

$$2s - 3 < 4$$

$$2s < 7$$

$$2s < 1$$

$$s < 3.5$$

$$s > 0.5$$

{s | s عدد حقيقي}.



$$(15) \quad |n + 8| > 16$$

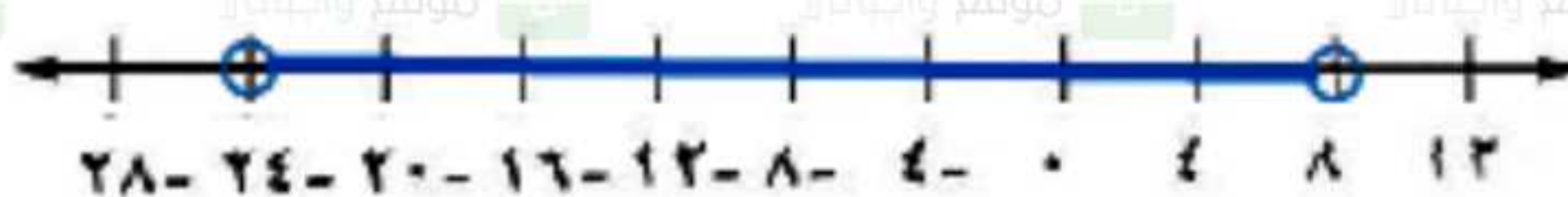
$$n - 8 > 16$$

$$n + 6 > 1$$

$$n > 24$$

$$n > -5$$

{n | n > 24 or n > 8}.



$$(١٦) \quad 2 \geq |١ + ر|$$

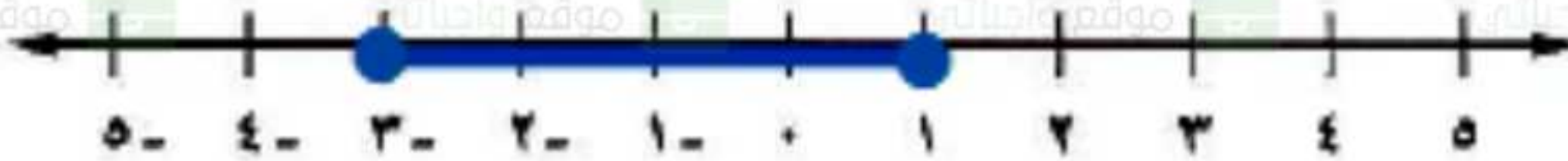
$$٢ \geq ١ + ر$$

$$٢ \geq ١ - ر$$

$$١ \geq ر$$

$$٣ \leq ر$$

$$\{ر \mid ٣ \leq ر \leq ١\}$$



(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.

$$٢٢٧ \geq |١١٣٦ - س|$$

$$٢٢٧ \geq ١١٣٦ + س$$

$$٢٢٧ \geq ١١٣٦ - س$$

$$٩٠٩ \leq س$$

$$١٣٦٣ \geq س$$

$$\{س \mid ٩٠٩ \leq س \leq ١٣٦٣\}$$

حُلْ كلاً من المتباينات الآتية، ومثل مجموعة حلها بيانياً:

$$(١٨) \quad ١٨ \leq |٣ + ٤ن|$$

$$١٨ \leq ٣ + ٤ن$$

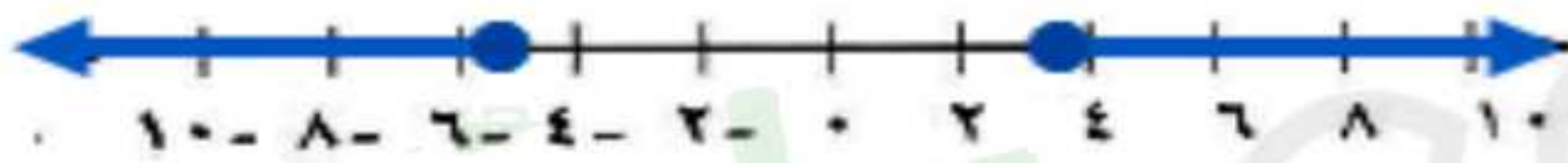
$$١٥ \leq ٤ن$$

$$٣,٧٥ \leq ن$$

$$١٨ \leq ٣ - ٤ن$$

$$٢١ \leq ٤ن -$$

$$٥,٢٥ \leq ن -$$



$$(١٩) \quad ٨ > \left| \frac{١ + ٣هـ}{٢} \right|$$

$$١٦ > ١ + ٣هـ$$

$$١٥ > ٣هـ$$

$$١٦ > ١ - ٣هـ$$

$$١٧ > ٣هـ -$$

$$٥,٧ < هـ -$$

$$٥ > هـ$$

$$\{هـ \mid -\frac{٢}{٣} > هـ > ٥\}$$



$$(٢٠) \quad 9 \leq \left| \frac{٨ - ٢ب}{٤} \right|$$

$$٣٦ \leq ٨ - ٢ب$$

$$- ٢ب + ٨ \leq ٣٦$$

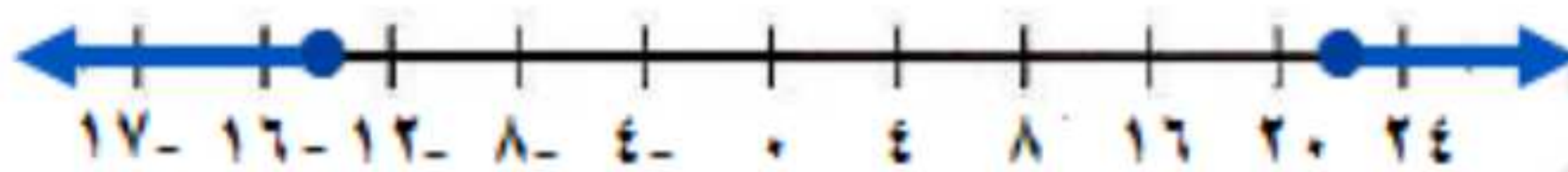
$$٢ب \leq ٤٤$$

$$- ٢ب \leq ٢٨$$

$$ب \leq ٢٢$$

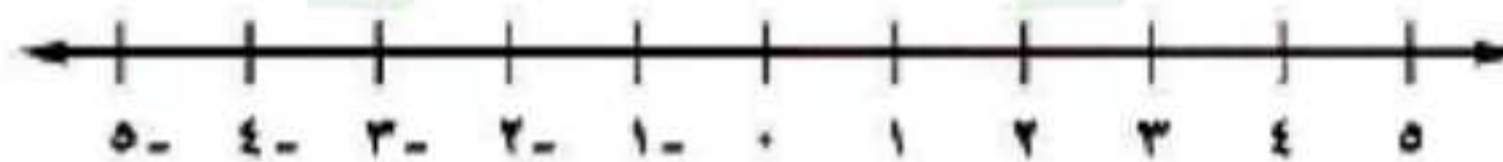
$$ب \geq - ١٤$$

$$\{ب \mid ب \geq - ١٤ \text{ أو } ب \leq ٢٢\}.$$



$$(٢١) \quad ٥ - \geq \left| \frac{٣ + ٧ج}{٢} \right|$$

الحل: $\emptyset$



$$(22) \quad 7 - < \left| \frac{2q + 3}{2} \right|$$

$$2q + 3 - < 14$$

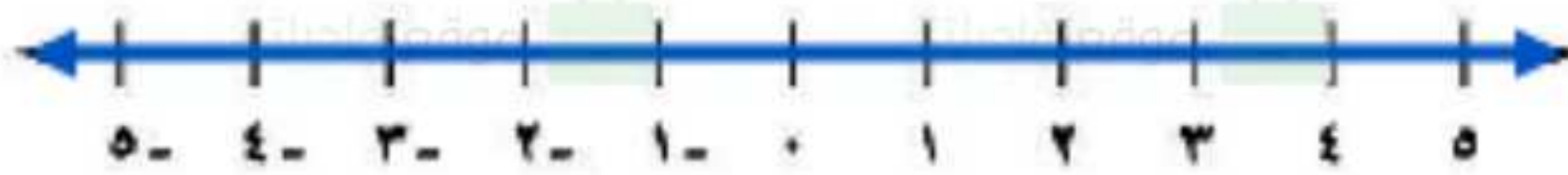
$$2q - < 11$$

$$2q - < 17$$

$$q > 5,5$$

$$q < 8,5$$

{q | q عدد حقيقي}.



$$(23) \quad 3 > | -h + 1,5 |$$

$$-h + 1,5 > 3$$

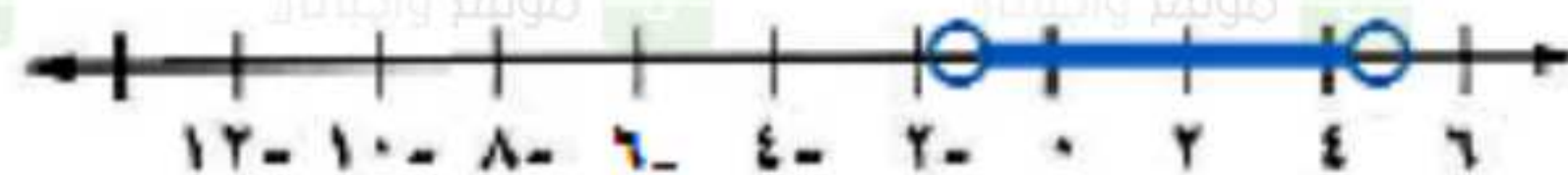
$$-h - 1,5 > 3$$

$$-h > 1,5$$

$$h > 4,5$$

$$h < 1,5$$

{h | -1,5 < h < 4,5}.



$$(٢٤) \quad ٦ \geq |٥ت - ٢|$$

الحالة ١ : $٥ت - ٢$ غير سالبة

$$٥ت - ٢ \geq ٦$$

$$٥ت - ٢ + ٢ \geq ٦ + ٢$$

$$٥ت \geq ٨$$

$$\frac{٨}{٥} \leq ت$$

$$١\frac{٣}{٥} \leq ت$$

الحالة ٢ : $٥ت - ٢$ سالبة

$$٦ \geq -(٥ت - ٢)$$

$$٦ \geq ٢ - ٥ت$$

$$٥ت - ٢ + ٢ \geq ٦ - ٢$$

$$٥ت \leq ٤$$

$$\frac{٤}{٥} \leq ت$$

إن $ت \leq \frac{٤}{٥}$ أو $ت \geq ١\frac{٣}{٥}$. ومجموعة الحل هي : $\{ت \mid \frac{٤}{٥} \leq ت \leq ١\frac{٣}{٥}\}$



$$(٢٥) \quad ٥ < |٧ - ٣ل|$$

$$٥ < ٧ - ٣ل$$

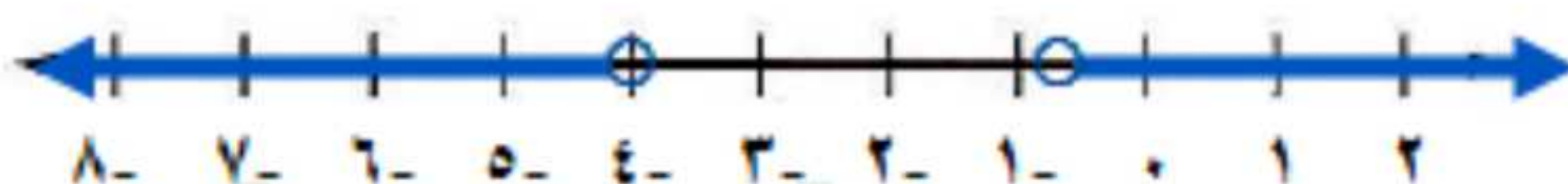
$$٣ل < ١٢$$

$$ل > ٤$$

$$٣ل < ٢$$

$$ل < \frac{٢}{٣}$$

{ل | ل > ٤ أو ل < \frac{٢}{٣}}



(٢٦) **ادّخار:** يدّخر سعد في العادة ٥٠٠ ريال شهريًا، بزيادة أو نقصان لا يتجاوز ٦٠ ريالًا.

(أ) اكتب مدى المبلغ الذي يدخره سعد شهريًا.

$$م - ٥٠٠ \geq ٦٠$$

$$م \geq ٥٦٠$$

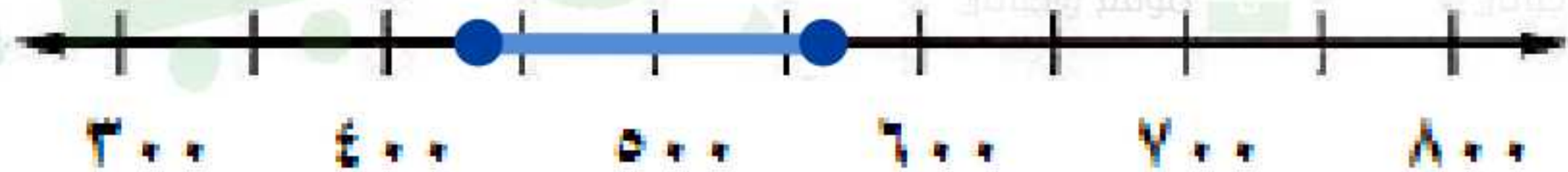
$$- م + ٥٠٠ \geq ٦٠$$

$$- م \geq - ٤٤٠$$

$$م \leq ٤٤٠$$

المدى {م : ٤٤٠ ≥ م ≥ ٥٦٠}.

(ب) مثلّ هذا المدى بيانًا.



(٢٧) **كيمياء:** يوجد الماء في حالات ثلاث: صلبة وسائلة وغازية. ويتجمد عند درجة 0° سيليزية، ويتبخر عند درجة 100° سيليزية. اكتب مدى درجات الحرارة التي لا يكون فيها الماء سائلاً.

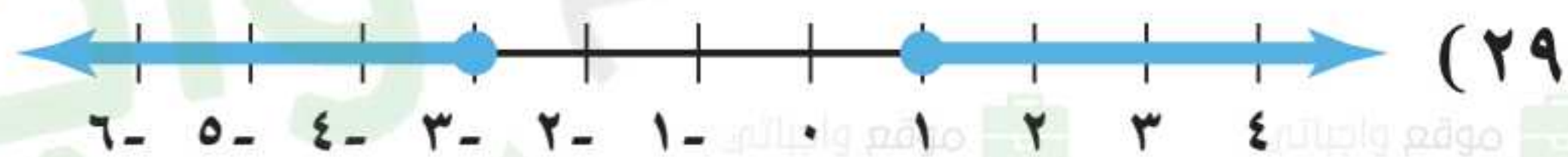
مدى درجات الحرارة التي لا يكون فيها الماء سائلاً:

{د | د > ٠ أو د < ١٠٠}.

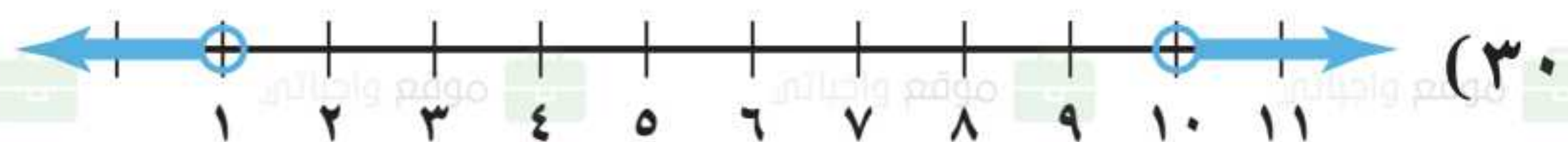
اكتب متباينة تتضمن قيمة مطلقة لكل من التمثيلات البيانية الآتية:



اس | > ٢



اس + ١ ≤ ٢



اس - ٥,٥ < ٤,٥

(٣١) **حيوانات:** تبلغ درجة الحرارة الطبيعية لجسم الشاة السليمة 39° سيليزية، وقد تزيد أو تقل عن ذلك بمقدار 1° سيليزية. فما مدى درجة حرارة جسم الشاة السليمة؟

$$1 \geq |39 - d|$$

$$1 \geq 39 - d$$

$$1 \geq d - 39$$

$$38 \geq d$$

$$d \geq 39 + 1$$

$$38 \leq d$$

$$40 \geq d$$

$$\{d \mid 38 \leq d \leq 40\}$$

عبر عن كل من العبارتين الآتيتين باستعمال متباينة تتضمن قيمة مطلقة:

(٣٢) تبلغ درجة الحرارة المثلى داخل الثلاجة 38° ف بزيادة أو نقصان لا يتجاوز $1,5^{\circ}$ ف.

$$1,5 \geq |38 - s|$$

(٣٣) يحفظ مثبت السرعة سرعة السيارة عند 88 كيلومترًا / ساعة بزيادة أو نقصان مقداره 5 كيلومترات / ساعة.

$$5 \geq |88 - s|$$

(٣٤) يجب أن تبقى درجة حموضة بركة السباحة $5,7$ بزيادة أو نقصان لا يتجاوز $0,3$ ، اكتب مدى درجة الحموضة المثالية للبركة.

$$0,3 \geq |7,0 - h|$$

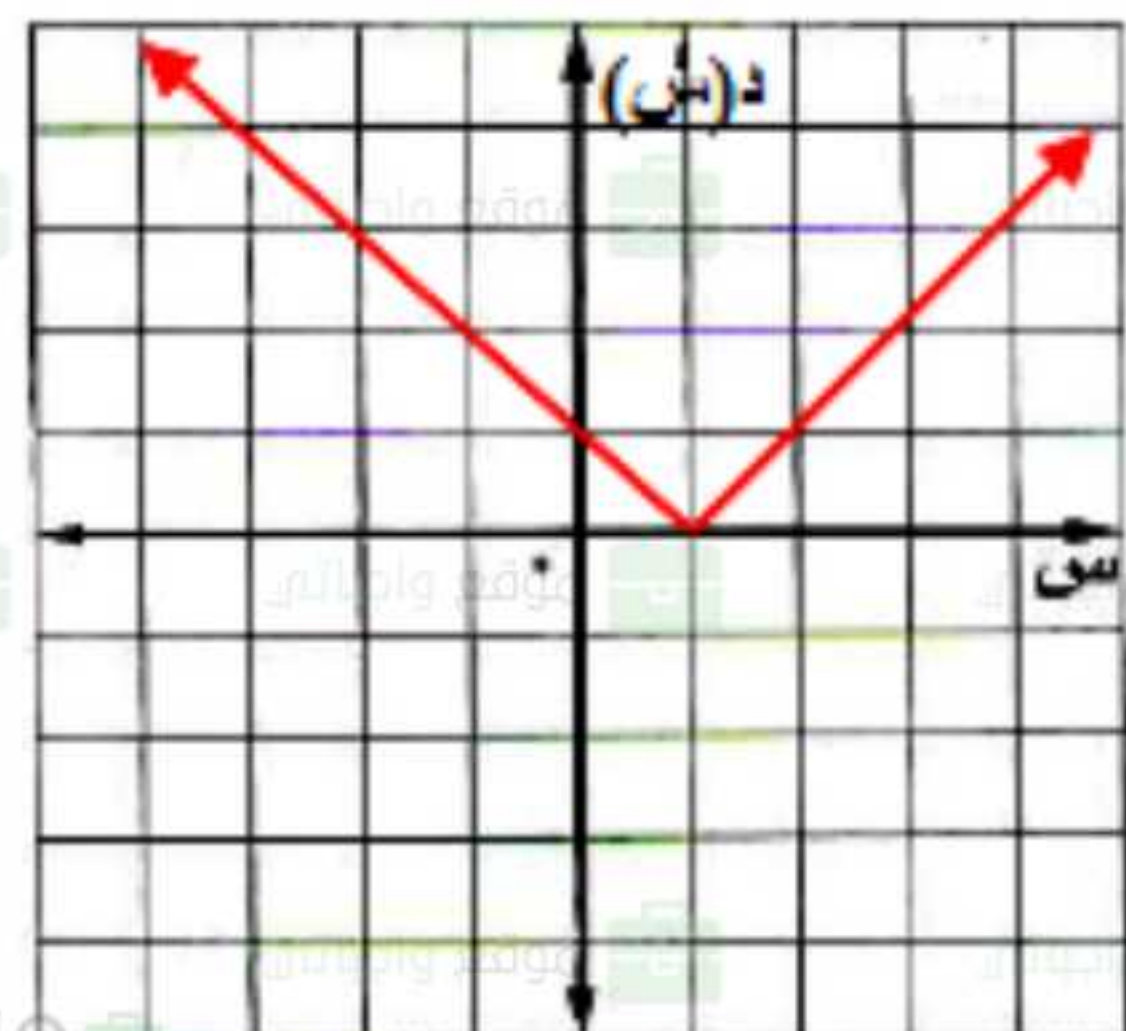
(٣٥) تمثيلات متعددة: سوف تكتشف في هذه المسألة التمثيل البياني لمتباينات القيمة المطلقة في المستوى الإحداثي.

(أ) جدولياً: انقل الجدول الآتي وأكمله، وعوض في المتباينة قيم s وقيم d (س) لكل نقطة، ثم بين هل العبارة الناتجة صحيحة أم خاطئة:

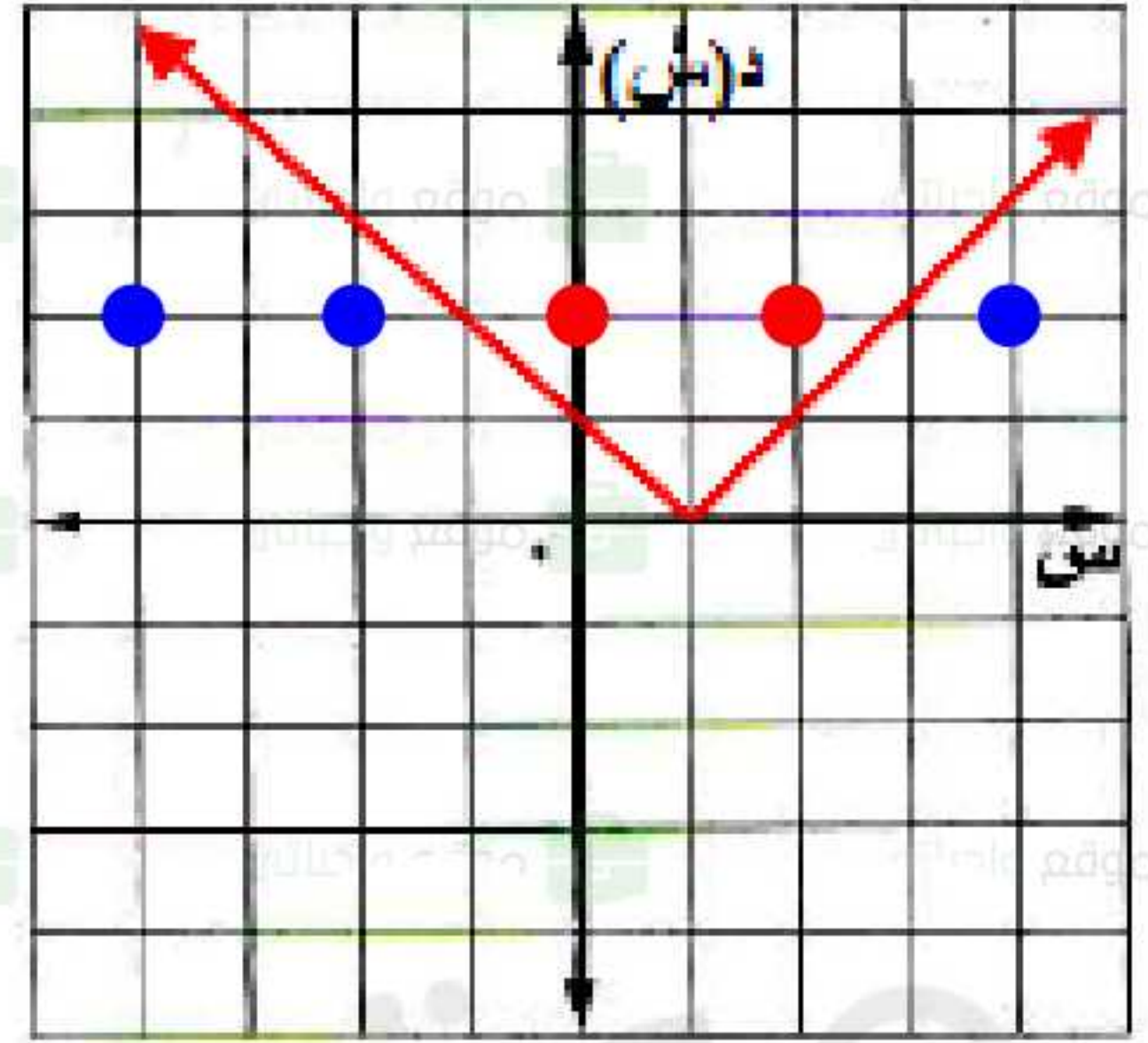
النقطة	$d(s) \leq s - 1 $	صحيحة / خاطئة	$d(s) \geq s - 1 $	صحيحة / خاطئة
$(-4, 2)$				
$(-2, 2)$				
$(0, 2)$				
$(2, 2)$				
$(4, 2)$				

النقطة	$d(s) \leq s - 1 $	صحيحة/خطأ	$d(s) \geq s - 1 $	صحيحة/خطأ
$(-4, 2)$	$2 \leq 5$	خطأ	$2 \geq 5$	صحيحة
$(-2, 2)$	$2 \leq 3$	خطأ	$2 \geq 3$	صحيحة
$(0, 2)$	$2 \leq 1$	صحيحة	$2 \geq 1$	خطأ
$(2, 2)$	$2 \leq 1$	صحيحة	$2 \geq 1$	خطأ
$(4, 2)$	$2 \leq 3$	خطأ	$2 \geq 3$	صحيحة

(ب) بيانياً: مثل الدالة $d(s) = |s - 1|$ بيانياً.

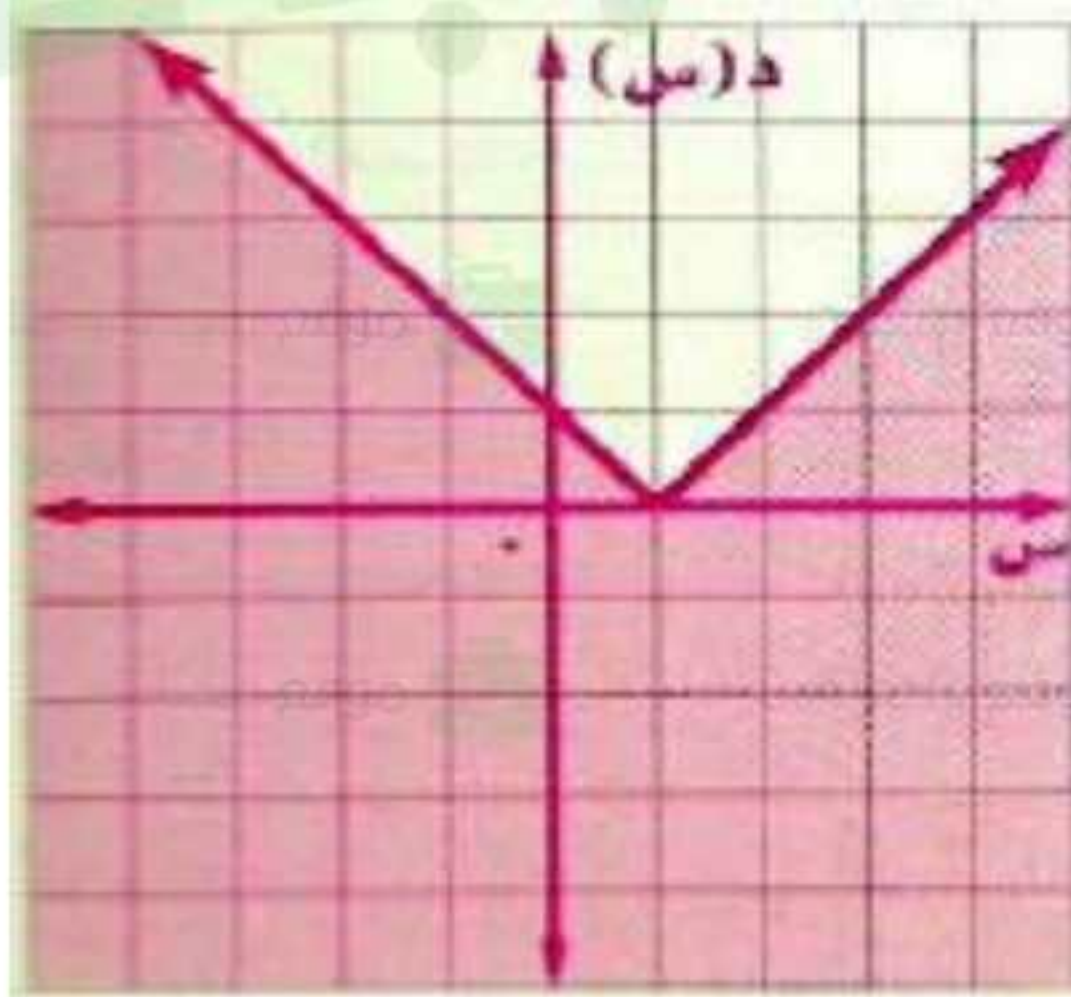


(ج) بيانياً: عيّن في المستوى الإحداثي جميع النقاط التي تجعل $|s - 1| \leq 4$ عبارة صحيحة بلون أحمر، وعيّن جميع النقاط التي تجعل $|s - 1| \geq 4$ صحيحة باللون الأزرق.

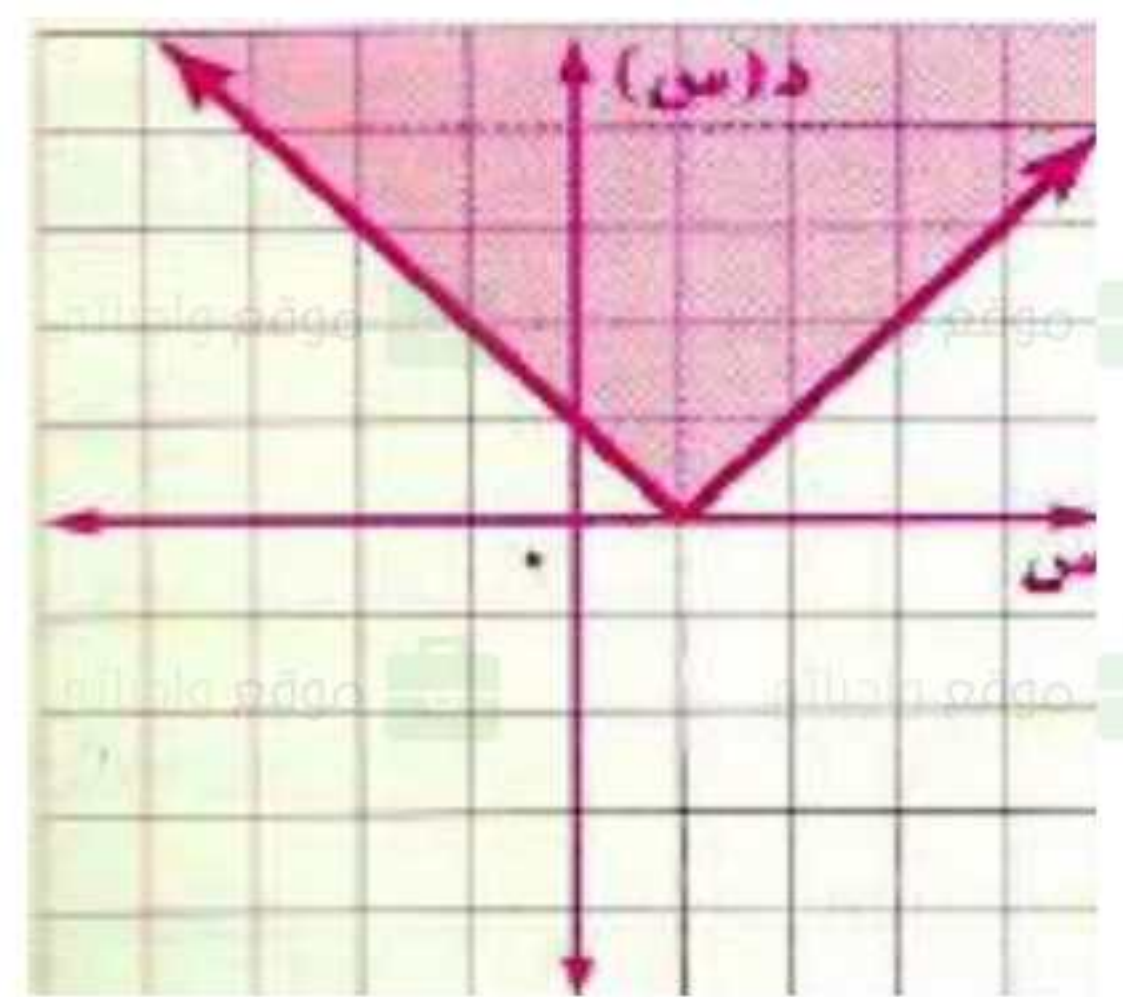


(د) منطقياً: كوّن تخميناً حول شكل التمثيل البياني للمتباينتين $|s - 1| \leq 4$ ، $|s - 1| \geq 4$ ، وأضف إلى الجدول نقاطاً جديدة للتحقق من صحة تخمينك.

$$|s - 1| \geq 4$$



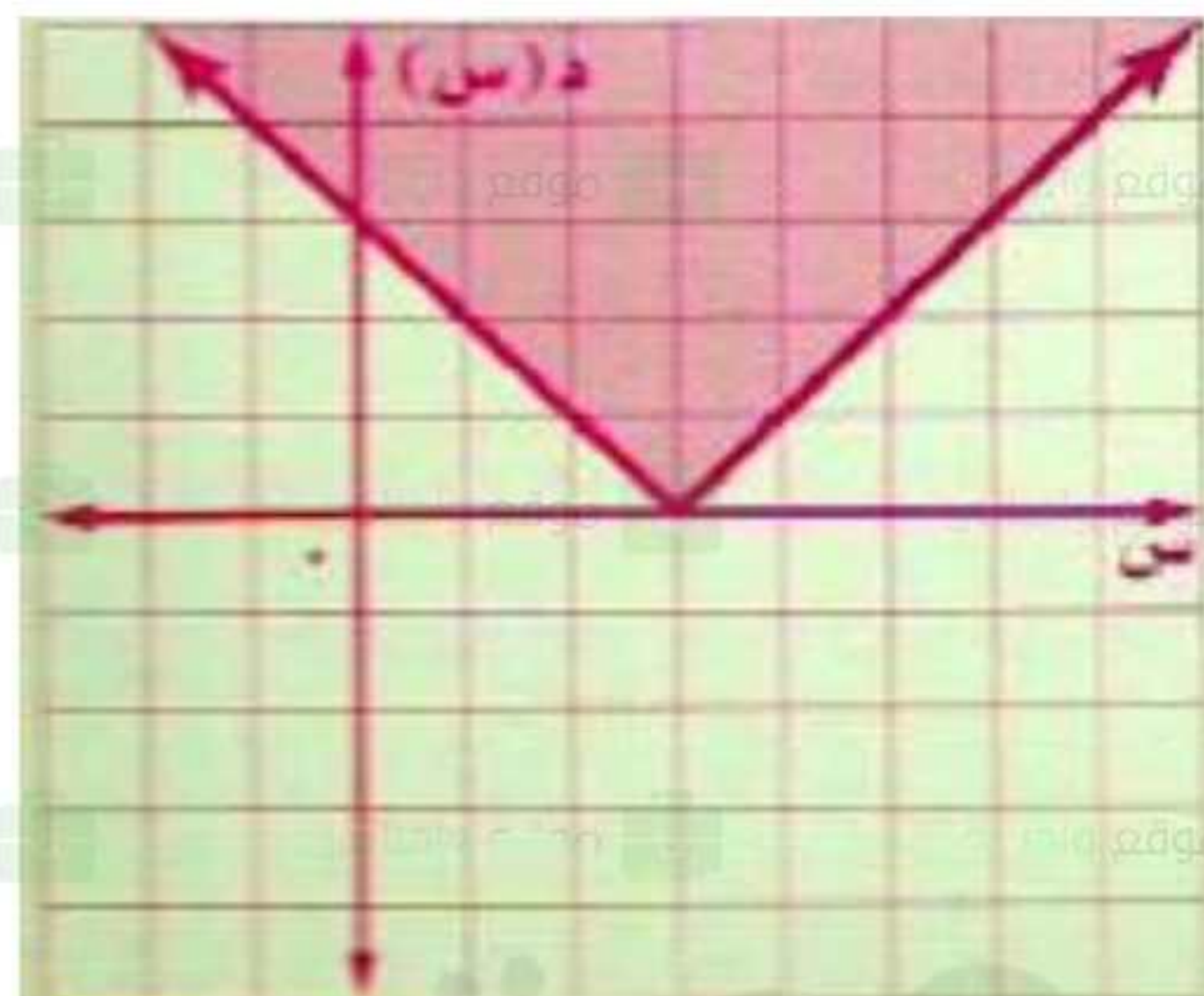
$$|s - 1| \leq 4$$



النقطة	$ s - 1 \leq 4$	صحيحة/خاطئة	$ s - 1 \geq 4$	صحيحة/خاطئة
(4, 1)	$0 \leq 4$	صحيحة	$0 \geq 4$	خاطئة
(4, -4)	$-3 \leq 4$	خاطئة	$-3 \geq 4$	صحيحة

هـ) بيانياً: استعمل ما اكتشفته في هذه المسألة لتمثيل المتباينة $|س - ٣| \leq ٣$.

$$|س - ٣| \leq ٣$$



مسائل مهارات التفكير العليا

٣٦) **اكتشف الخطأ:** مثل أحمد حل المتباينة $|٢ - ٣| < ١$.
كما في الشكل المجاور. فهل كان على صواب؟ فسر إجابتك.

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 أحياناً أم دائماً، أم أنه لا يكون كذلك أبداً؟
اشرح إجابتك.

أحياناً؛ قد يكون التمثيل تقاطع تمثيلين، أو مجموعة خالية أو جميع الأعداد الحقيقية.

٣٨) **تحذّر:** بين لماذا لا يكون حل المتباينة $|ت| < ٠$ صفر مجموعة الأعداد الحقيقية جميعها.

إذا كان س = صفراً، فإن القيمة المطلقة = صفراً، وليست أكبر من صفر.

(٣٩) **مسألة مفتوحة:** اكتب متباينة قيمة مطلقة تمثل موقفًا من واقع الحياة، وحلها، ثم فسّر الحل.

درجة حرارة الإنسان السليم ٣٧ درجة مئوية بزيادة أو نقصان ١ درجة مئوية.

$$|س - ٣٧| \geq ١$$

حل المتباينة:

الحالة ٢: س - ٣٧ سالبة

و

الحالة ١: س - ٣٧ غير سالبة

$$- (س - ٣٧) \geq ١$$

$$س - ٣٧ \geq ١$$

$$س - ٣٧ \leq -١$$

$$س \geq ٣٧ + ١$$

$$س - ٣٧ + ١ \leq ٣٧ + ١$$

$$س \geq ٣٨$$

$$س \leq ٣٦$$

تتراوح درجة حرارة الإنسان السليم بين ٣٦ و ٣٨ درجة مئوية.

(٤٠) **اكتب:** اشرح كيف تحدّد ما إذا كانت متباينة القيمة المطلقة تتحول إلى متباينة مركبة تحتوي (و)، أو متباينة مركبة تحتوي (أو).

إذا كانت القيمة المطلقة إلى يمين رمز المتباينة $>$ أو $\geq$ فتستعمل (و) في

الجملة المركبة، أما إذا كان رمز المتباينة $<$ أو $\leq$ فتستعمل (أو) في الجملة

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

(٤١) **إجابة قصيرة:** سحبت بطاقة عشوائيًا من كيس يحتوي ٩ بطاقات مرقمة بأرقام مختلفة من ١-٩. ما احتمال أن يكون الرقم المسحوب فرديًا؟

$$\frac{٥}{٩} = \text{الاحتمال}$$

(٤٢) مجموعة حل المعادلة $|٣ - ٢ن| = ٥$ هي:

(ج) $\{١, ١\}$

(أ) $\{-٤, ١\}$

(د) $\{٤, ٤\}$

(ب) $\{-٤, ١\}$

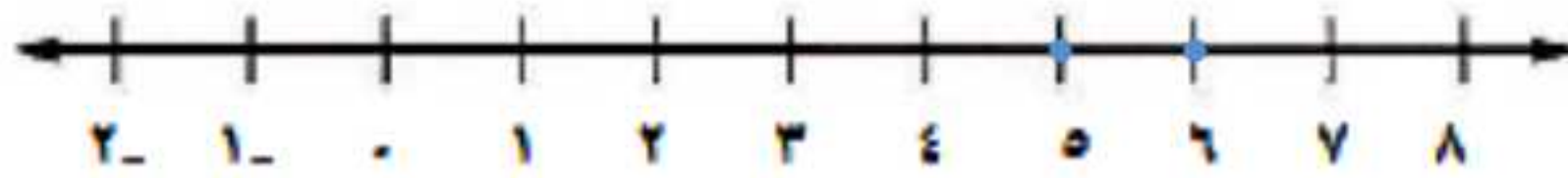
الإجابة: (ب) $\{-٤, ١\}$.

(٤٣) حلّ المتباينة: $6 \geq 2 - 4 \geq 8$ ، ثم مثل مجموعة حلها بياناً. (الدرس ٤-٤)

$$6 \geq 2 - 4 \geq 8$$

$$2 \geq 10$$

$$2 \geq 6$$



$$\{t \mid 5 \leq t \leq 6\}$$

(٤٤) حدّد ما إذا كان المستقيمان $2s + 8 = v$ ، $s + 4 = v$ متعامدين أم لا، وفسّر إجابتك. (الدرس ٣-٤)

المستقيمان غير متعامدان؛ لأن حاصل ضرب ميلهما لا يساوي -١.

(٤٥) **هندسة:** يزيد قياس إحدى زوايا مثلث 10° عن قياس الزاوية الثانية، وقياس الزاوية الثالثة يساوي مثلي مجموع قياسي الزاويتين الأولى والثانية. أوجد قياس كل من زوايا المثلث. (الدرس ١-٣)

افترض الزاوية الأولى s ،

والزاوية الثانية $s + 10$ ،

والزاوية الثالثة $2(s + s + 10)$

$$2(s + s + 10) = (s + 10)^2 = 4s + 20$$

بما أن مجموع زوايا المثلث 180°

$$180 = 20 + 4s + 10 + s$$

$$180 = 30 + 5s$$

$$150 = 5s$$

$$s = 30$$

إذاً الزاوية الأولى 30°

الزاوية الثانية $30 + 10 = 40^\circ$

الزاوية الثالثة $2(30 + 40) = 140^\circ$

(٤٦) حُلّ المعادلة: $\frac{ت}{٥} = ٢٠$ ، ثم تحقق من صحة الحل: (الدرس ١-٢)

$$\frac{ت}{٥} = ٢٠ \quad ٢٠ \times ٥ = \frac{ت}{٥} \times ٥$$

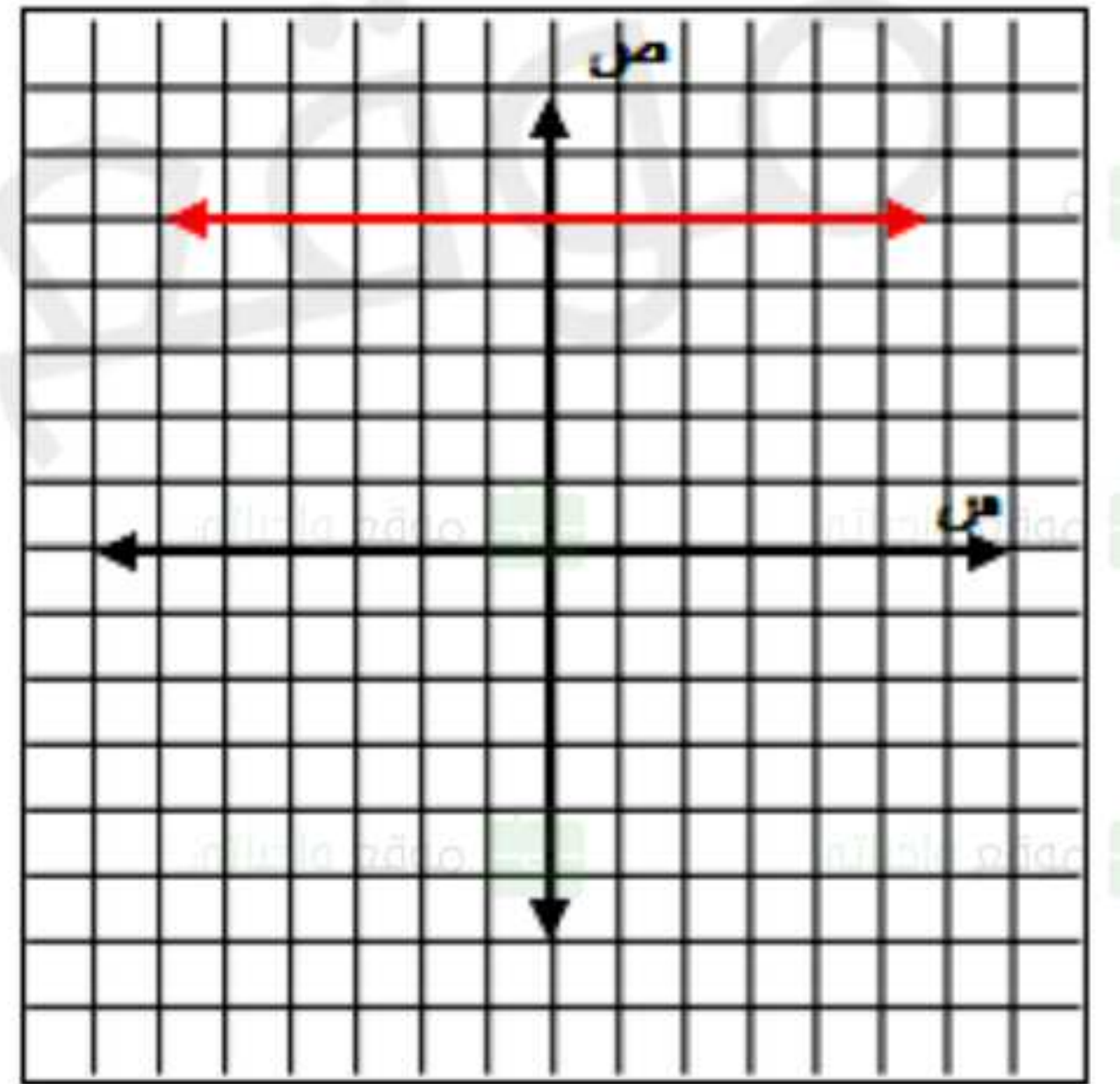
$$١٠٠ = ت$$

استعد للدرس اللاحق

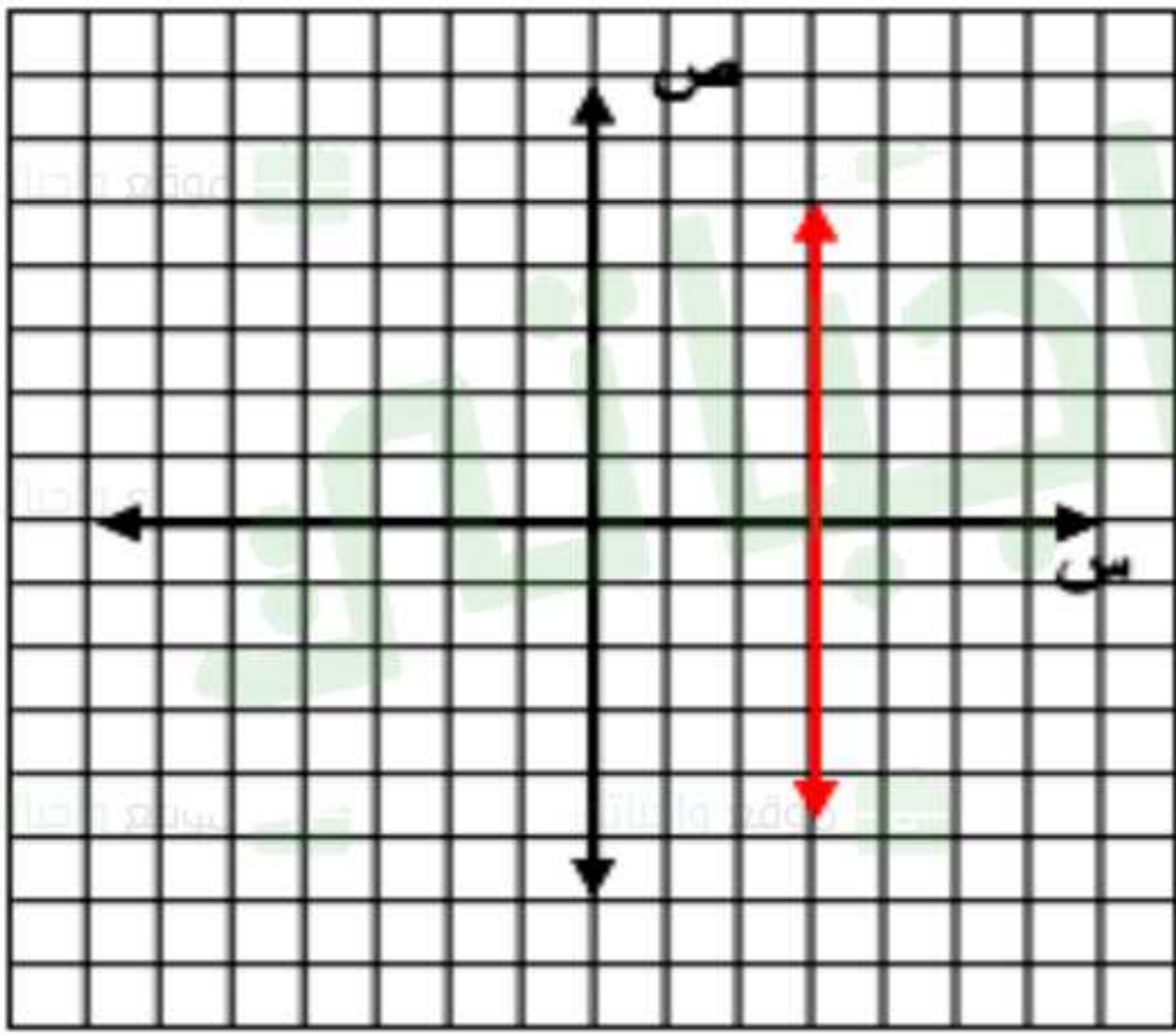
مهارة سابقة :

مثّل كل معادلة مما يأتي بيانياً:

(٤٧) $٥ = ص$



(٤٨) $٣ = س$



مهارة سابقة:

مثّل كل معادلة مما يأتي بيانيًا:

$$(٤٩) \text{ ص} = ٢\text{س} + ٣$$

المقطع السيني عند $\text{ص} = ٠$

$$٠ = ٢\text{س} + ٣$$

$$\text{س} = -\frac{٣}{٢}$$

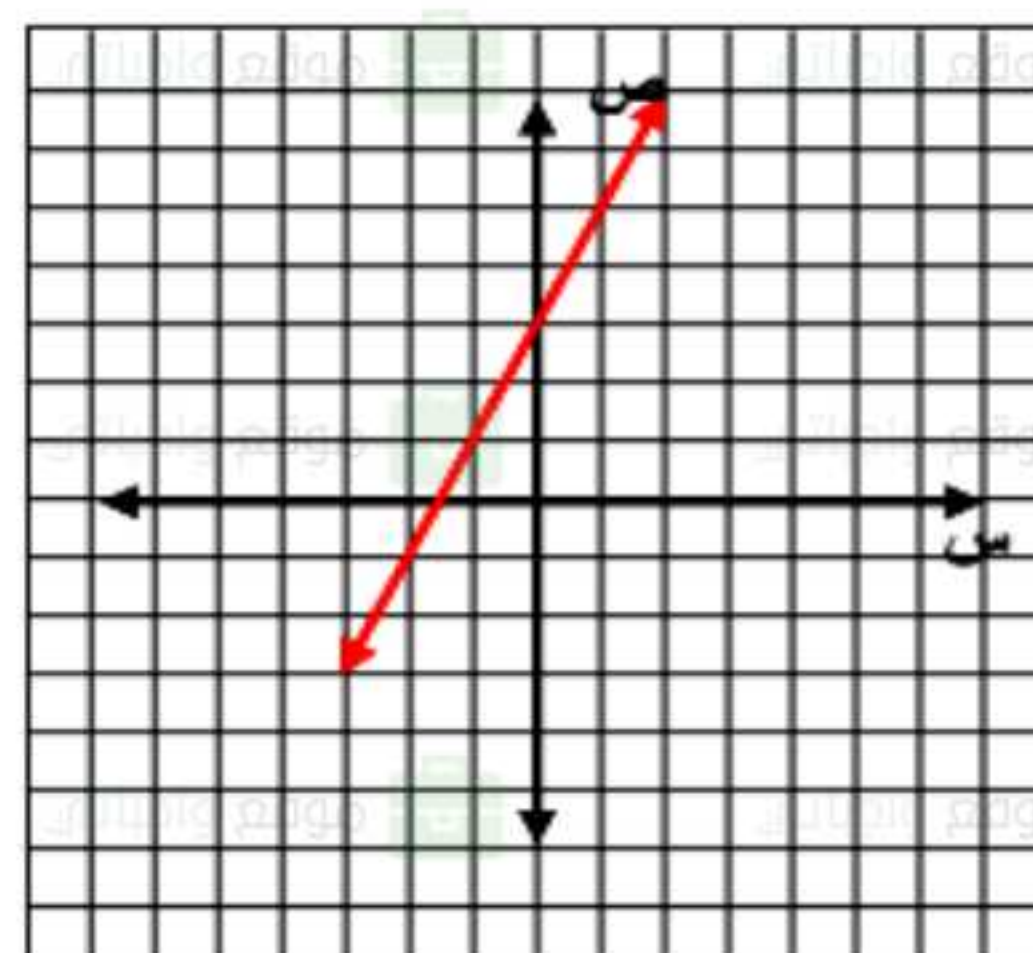
$$\left(-\frac{٣}{٢}, ٠\right)$$

المقطع الصادي عند $\text{س} = ٠$

$$\text{ص} = ٢ + (٠) = ٣$$

$$\text{ص} = ٣$$

$$(٣, ٠)$$



$$(٥٠) \text{ ص} = ٢\text{س} + ٤$$

المقطع السيني عند $\text{ص} = ٠$

$$٠ = ٢\text{س} + ٤$$

$$\text{س} = -٢$$

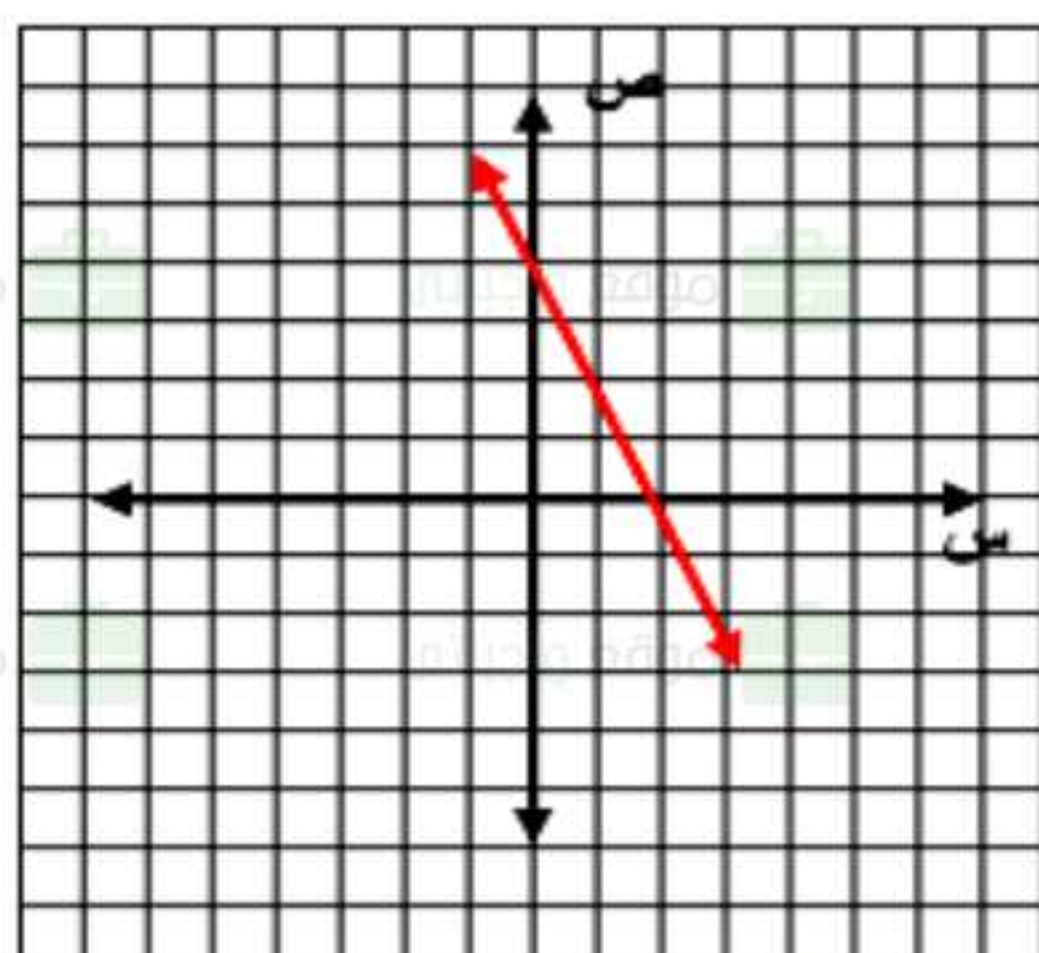
$$(٠, ٢)$$

المقطع الصادي عند $\text{س} = ٠$

$$\text{ص} = ٤ + (٠) = ٤$$

$$\text{ص} = ٤$$

$$(٤, ٠)$$



حلّ كلّاً من المتباينتين الآتيتين، ومثّل مجموعة حلها على خط الأعداد:

(١) س - ٩ > -٤

س - ٩ + ٩ > -٤ + ٩

س > ٥



(٢) ٦ ≤ ب - ٥

٦ + ٥ ≤ ب - ٥ + ٥

١١ ≤ ب



(٣) اختيار من متعدد: لدى سعد ٣١ كتاباً ولدى خالد ٥٨ كتاباً. فكم كتاباً يجب أن يضيف سعد إلى مجموعته ليصبح لديه عدد من الكتب أكبر مما لدى خالد؟

(أ) ٢١ على الأقل

(ب) ٢٧

(ج) ٢٨ على الأقل

(د) أكثر من ٣٠

حلّ كلّاً من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة حلها:

(٤) $\frac{1}{5} < ٣$

اضرب طرفي المتباينة في ٥

$\frac{1}{5} \times ٥ < ٣ \times ٥$

$١ < ١٥$

للتحقق: $\frac{1}{5} \times ٢٠ = ٤$ أي أكبر من ٣.

(٥) $٤٢ \geq ٧٤$

اقسم طرفي المتباينة على ٧

$٦ \geq ١٠$

للتحقق: $٦ \times ٧ = ٤٢$

الإجابة: (ج) ٢٨ على الأقل.

الفصل ٤ اختبار الفصل

$$(٦) -٩م > -٣٦$$

اقسم طرفي المتباينة على -٩

$$-٩م > -٣٦$$

$$٤ < م$$

للتحقق: $-٩ \times ٥ = -٤٥$ أي أصغر من -٣٦

$$(٧) -٩ \geq ٣ + \frac{ق}{٤}$$

اضرب طرفي المتباينة في ٤

$$-٩ \geq ٣ + \frac{ق}{٤}$$

اطرح ١٢ من كلا الطرفين

$$-٣٦ \geq ١٢ + ق$$

$$-٣٦ - ١٢ \geq ١٢ + ق - ١٢$$

$$-٤٨ \geq ق$$

للتحقق: $٣ + (-٤٨ \div ٥) = ٣ - ٩,٦ = -٩,٦$ أي أصغر من -٩

$$(٨) - ٢(س - ٤) < ٥س - ١٣$$

المتباينة الأصلية

$$- ٢(س - ٤) < ٥س - ١٣$$

خاصية التوزيع

$$- ٢س + ٨ < ٥س - ١٣$$

$$- ٢س - ٥س + ٨ < ٥س - ١٣ \quad \text{اطرح } ٥س \text{ من طرفي المتباينة}$$

اطرح ٨ من طرفي المتباينة

$$- ٧س + ٨ - ٨ < ٥س - ١٣ - ٨$$

$$- ٧س < ٥س - ٢١$$

$$س > ٣$$

$$\text{للتحقق: } - ٢(٢ - ٤) < ٥ \times ٢ - ١٣$$

٤ < ٣ العبارة صحيحة.

(٩) **مدينة الألعاب:** زار أحمد مدينة الألعاب خلال عيد الأضحى المبارك. وقرّر أن يصرف مبلغًا لا يزيد على ٤٠ ريالًا. إذا كانت أجرة اللعبة الواحدة تكلف ٧ ريالات، فاكتب متباينة تمثل هذا الموقف.

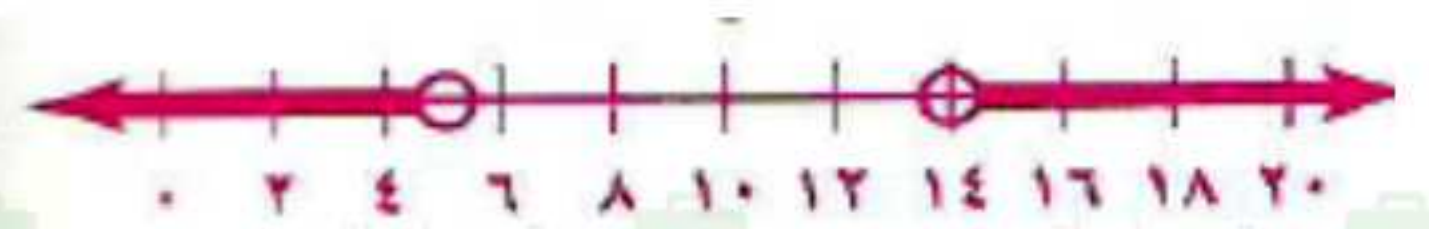
افترض أن اللعبة س وتكلفة ركوبها ٧ ريال.

$$٧س \geq ٤٠$$

حلّ كلّاً من المتباينتين المركبتين الآتيتين، ومثّل مجموعة حلها بيانياً:

$$(١٠) \text{ ص } - ٨ > ٣ - \text{ أو } \text{ ص } + ٥ < ١٩$$

$$\text{ص } > ٥ \quad \text{أو} \quad \text{ص } < ١٤$$



$$(١١) \text{ هـ } ٢ \geq ١١ - \text{ هـ } ٥ \geq ١٣$$

$$\text{هـ } ٢ \geq ٥ - ١٣$$

$$\text{هـ } ٢ \geq ١١ - ٥$$

$$\text{هـ } ٢ \geq ٥ + ١٣$$

$$\text{هـ } ٢ \geq ١١ + ٥$$

$$\text{هـ } ٢ \geq ١٨$$

$$\text{هـ } ٢ \geq ١٦$$

$$\text{هـ } \geq ٩$$

$$\text{هـ } \geq ٣$$



مجموعة الحل هي $\{ \text{هـ } | ٣ - \text{ هـ } \geq ٩ \}$

عرّف المتغير في كل مما يأتي، واكتب المتباينة، ثم حلها، وتحقق من صحة الحل:

$$(١٢) \text{ عدد ناقص } ٤ \text{ لا يزيد على } ٨.$$

افترض العدد س

$$\text{س} - ٤ \geq ٨$$

$$\text{س} \geq ١٢$$

للتحقق: $٨ = ٤ - ١٢$

(١٣) تسعة أمثال عدد ناقص أربعة يساوي ثلاثة وعشرين على الأقل.

افترض العدد س

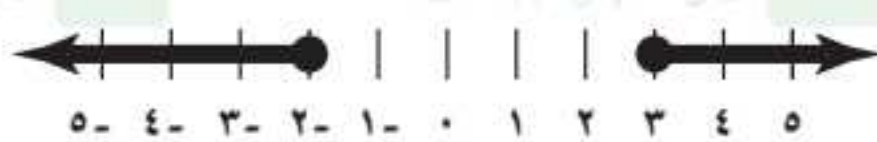
$$\text{س} ٩ - ٤ \leq ٢٣$$

$$\text{س} ٩ \leq ٢٧$$

$$\text{س} \leq ٣$$

للتحقق: $٢٣ = ٤ - ٣ \times ٩$

(١٤) اختيار من متعدد: أي المتباينات المركبة الآتية حلها ممثّل على خط الأعداد أدناه؟



$$(ج) \text{ س } > -٢ \text{ أو } \text{س} \leq ٣$$

$$(أ) \text{ س } \geq ٢ \text{ أو } \text{س} > ٣$$

$$(ب) \text{ س } \geq -٢ \text{ أو } \text{س} \leq ٣$$

حلّ كلاً من المتباينات الآتية، ومثل مجموعة حلها بيانياً:

$$(١٥) |ب - ٥| > ٣$$

$$-ب + ٥ > ٣$$

$$ب - ٥ > ٣$$

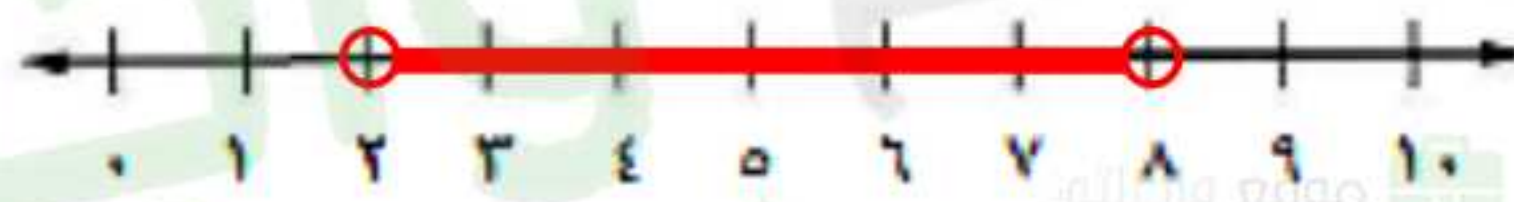
$$-ب + ٥ - ٥ > ٣ - ٥$$

$$ب - ٥ + ٥ > ٣ + ٥$$

$$ب < ٢$$

$$ب > ٨$$

$$\{ب | ٨ > ب > ٢\}$$



$$(١٦) |٢ف + ٧| \leq ٢١$$

$$-٢ف - ٧ \leq ٢١$$

$$٢ف + ٧ \leq ٢١$$

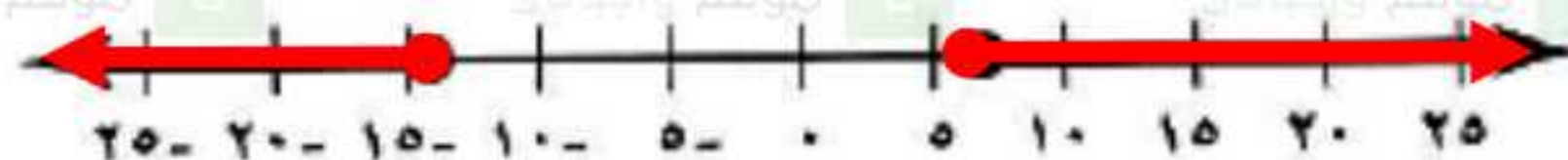
$$-٢ف \leq ٢٨$$

$$٢ف \leq ١٤$$

$$ف \geq -١٤$$

$$ف \leq ٧$$

$$\{ف | ٧ \leq ف \text{ أو } ف \geq -١٤\}$$



$$17 \geq |3 + m - 4|$$

$$17 \geq 3 + m - 4$$

$$17 \geq 3 - m$$

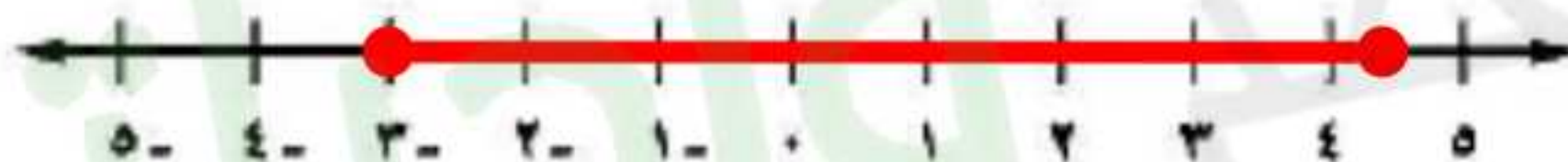
$$18 \geq m$$

$$12 \geq m - 3$$

$$m \geq 4, 5$$

$$m \leq 3$$

$$\{m \mid 3 - m \geq m \geq 4, 5\}$$



$$5 < \left| \frac{3 - s}{4} \right| \quad (18)$$

$$5 < \frac{3 + s}{4}$$

$$5 < \frac{3 - s}{4}$$

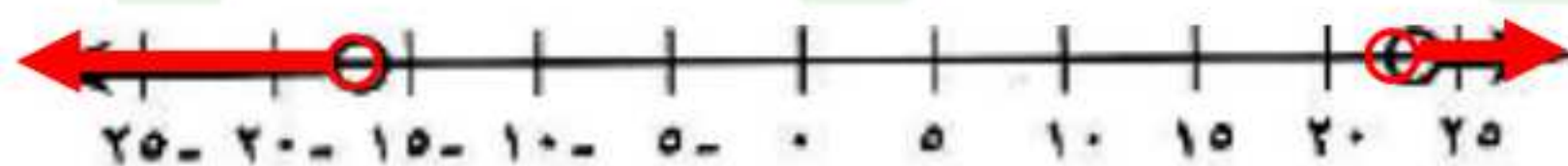
$$20 < 3 + s$$

$$20 < 3 - s$$

$$17 < s -$$

$$23 < s$$

$$17 > s -$$



(١٩) **بيع بالتجزئة:** عرض أحد المتاجر خصمًا قدره ١٥ ريالاً على أي زوج من الأحذية.

(أ) إذا كان أعلى ثمن لزوج من الأحذية ١٤٩,٩٥ ريالاً، وأقل ثمن ٨٤,٩٥ ريالاً. فما مدى أثمان الأحذية بعد الخصم؟

$$٨٤,٩٥ \geq \text{س} \geq ١٥ - ١٤٩,٩٥$$

$$٦٩,٩٥ \geq \text{س} \geq ١٣٤,٩٥$$

(ب) إذا خير شخص عند شراء زوج من الأحذية ثمنه ١٠٩,٩٥ ريالاً بين أن يحصل على خصم مقداره ١٥ ريالاً أو خصم بنسبة ١٥٪، فأَي العرضين أفضل له؟

العرض الأفضل هو الخصم ١٥٪.

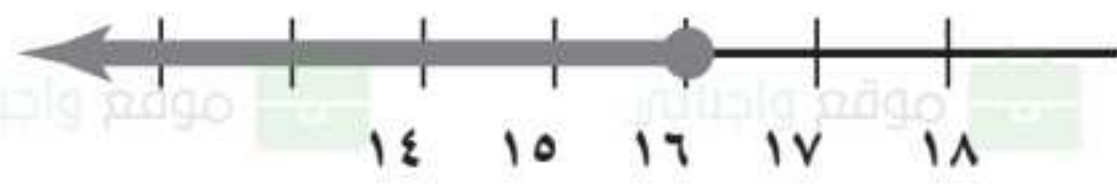
لأنه عند خصم ١٥ ريال يكون سعره ٩٤,٩٥ ريال،

أما عند خصم ١٥٪ يكون سعره ٩٣,٤٦ ريال.

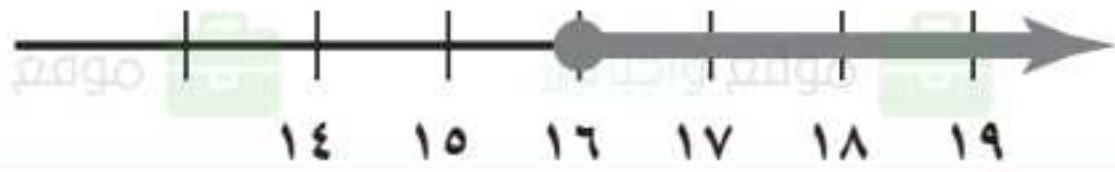
الاختبار التراكمي

اختيار من متعدد

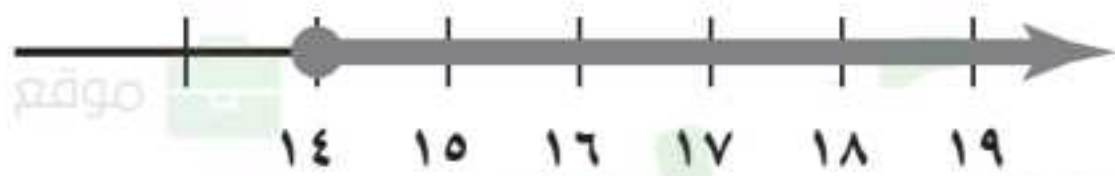
(٤) قرأت مها في اليوم الأول ١٤ صفحة من قصة، إذا كان مجموع ما قرأته مها في اليومين الأول والثاني على الأقل ٣٠ صفحة، فأَيُّ من التمثيلات التالية يعبر عما قرأته مها في اليوم الثاني؟



(أ)



(ب)



(ج)



(د)

(٥) أيُّ المستقيمات التالية ميلها غير معرّف؟

(ج) $٢س + ٣ص = ١$

(أ) $٥ = س$

(د) $٢س + ٣ص = ٠$

(ب) $٥ = ص$

(١) مع يزيد ١٠٠ ريال دفع منها ٣٨ ريالاً ثمناً لوجبة الغداء، واشترى عددًا من الهدايا لأصدقائه، عبر عن المتباينة التي تمثل عدد الهدايا التي اشتراها يزيد، إذا كان ثمن الهدية الواحدة ١٢ ريالاً.

(ج) $٥ \leq ن$

(أ) $٦ \geq ن$

(د) $٥ \geq ن$

(ب) $٥ > ن$

(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 يعملها الموظف؟

(ج) ٤٤ ساعة

(أ) ٤٣ ساعة

(د) ٤٦ ساعة

(ب) ٤٥ ساعة

(٣) اكتب معادلة المستقيم الذي ميله $-\frac{٢}{٣}$ ، ومقطعه الصادي يساوي ٦.

(ج) $٦ + \frac{٢}{٣}س = ص$

(أ) $\frac{٢}{٣} + ٦س = ص$

(د) $\frac{٢}{٣} - ٦س = ص$

(ب) $\frac{٢}{٣} - ٦س = ص$

تنبيه للاختبار

سؤال ٢: يمكن أن تتحقق من إجابتك من خلال حساب الأجر الذي يتقاضاه الموظف حسب عدد ساعات العمل.

إجابة قصيرة

(٦) حُلّ المتباينة: $23 \leq 3س + 8 < 4 -$

الحل:

اكتب أولاً هذه المتباينة في صورة متباينتين باستعمال (و)، ثم حل كلا من المتباينتين.

اكتب المتباينتين

$$3س + 8 < 4 -$$

$$23 \leq 3س + 8 \text{ و}$$

اطرح ٨ من كلا الطرفين

$$3س + 8 - 8 < 4 - 8$$

$$23 - 8 \leq 3س + 8 - 8$$

بسط

$$3س < 12 -$$

$$15 \leq 3س$$

اقسم كلا الطرفين على ٣

$$\frac{3س}{3} < \frac{12 -}{3}$$

$$\frac{15}{3} \leq \frac{3س}{3}$$

بسط

$$س < 4 -$$

$$5 \leq س$$

مجموعة الحل هي $\{س | 4 - < س \leq 5\}$

(٧) **جواب:** يريد مسعود شراء جوال ثمنه ٧٥٠ ريالاً على الأقل، إذا وفّر مسعود ٥٠ ريالاً كل أسبوع، فاكتب المتباينة التي تعبّر عن عدد الأسابيع التي يحتاج إليها مسعود ليوفّر ثمن الجوال، وحلّها.

الحل:

المبلغ الذي يوفره مسعود في الأسبوع $\times$ عدد الأسابيع ≤ 750

بالتعويض

$$50 \times س \leq 750$$

اقسم كلا الطرفين على ٥٠

$$\frac{50 \times س}{50} \leq \frac{750}{50}$$

بسط

$$س \leq 15$$

لذا فمجموعة الحل هي: $\{س | س \leq 15\}$

عدد الأسابيع التي يحتاج إليها مسعود ليوفّر ثمن الجوال لا يقل عن ١٥ أسبوع.

(٨) حُلّ المتباينة: $|س - ٤| > ٢$

الحل:

الحالة ١: $س - ٤$ غير سالبة

$$س - ٤ > ٢$$

$$س - ٤ + ٤ > ٢ + ٤$$

$$س > ٦$$

الحالة ٢: $س - ٤$ سالبة

$$-(س - ٤) > ٢$$

$$س - ٤ < -٢$$

$$س - ٤ + ٤ < -٢ + ٤$$

$$س < ٢$$

إن $س > ٦$ و $س < ٢$. وتكون مجموعة الحل هي: $\{س | س > ٢ \text{ و } س > ٦\}$

(٩) مثل بياناً حُلّ المتباينة $٣س - ٦ \geq ٤ - ٣س + ١$

الحل:

اكتب أولاً هذه المتباينة في صورة متباينتين باستعمال (و)، ثم حل كلا من المتباينتين.

اكتب المتباينتين

$$٣س - ٦ \geq ٤ - ٣س + ١$$

و

$$٣س - ٦ \geq ٤ - ٣س + ١$$

اشرح

$$٣س - ٦ \geq ٤ - ٣س + ١$$

بسط

$$٣س - ٦ \geq ٤ - ٣س + ١$$

أضف

$$٣س - ٦ \geq ٤ - ٣س + ١$$

بسط

$$٣س - ٦ \geq ٤ - ٣س + ١$$

مجموعة الحل هي $\{س | ٢ - ١ \geq س \geq ٥\}$



إجابة قصيرة

١٠) حدّد ما إذا كانت الدالة التالية خطية أم لا، وفسّر إجابتك.

ص	س
١٢,٥	٣
١٦	٤
١٩,٥	٥
٢٣	٦
٢٦,٥	٧

$$\text{معدل التغير} = \frac{١٦ - ١٢,٥}{٤ - ٣} = ٣,٥$$

$$\text{معدل التغير} = \frac{١٩,٥ - ١٦}{٥ - ٤} = ٣,٥$$

$$\text{معدل التغير} = \frac{٢٣ - ١٩,٥}{٦ - ٥} = ٣,٥$$

$$\text{معدل التغير} = \frac{٢٦,٥ - ٢٣}{٧ - ٦} = ٣,٥$$

بما أن معدل التغير ثابت فإن الدالة خطية

١١) **مدينة ألعاب:** دفعت هند ١٠ ريالاً رسوم دخول مدينة الألعاب و ٥ ريالاً لاستعمال كل لعبة مرة. اكتب معادلة خطية باستعمال الميل والمقطع الصادي تعبّر عن المبلغ الذي أنفقته هند في مدينة الألعاب.

افرض س المبلغ الذي أنفقته هند، وص هي عدد الألعاب

$$\text{س} = ٥\text{ص} + ١٠$$

(١٢) يخطط مروان للذهاب لرحلة عمرة في إجازته على نفقته الخاصة. إذا كانت تكلفة رحلة العمرة ٦٤٠ ريالاً، وقرّر مروان أن يوفر كل أسبوع ٣٥ ريالاً.

(أ) فاكث متباينة تعبر عن الموقف لمعرفة عدد الأسابيع التي يحتاج إليها مروان لتوفير المبلغ.

$$35 \leq 640$$

(ب) حل المتباينة في الفقرة أ، وأوجد أقل عدد ممكن من الأسابيع يحتاج إليه مروان.

$$35 \leq 640$$

$$18 \leq 35$$

بقسمة طرفي لمعادلة $35 \div$

أقل عدد من الأسابيع هو ١٨ أسبوع

(ج) إذا وفر مروان ٤٥ ريالاً كل أسبوع، فما أقل عدد من الأسابيع يحتاج إليه لتوفير المبلغ؟

$$45 \leq 640$$

$$14 \leq 45$$

أقل عدد من الأسابيع هو ١٤ أسبوع