التهيئة

أوجد قيمة كل من العبارتين الآتيتين عند القيم المعطاة بجوارهما :

١) ٣س + ص إذا كانت س = – ٤ ، ص = ٢

٣ س + ص

= ٣(– ٤) + (٢)

= – ١٢ + ٢ = – ١٠

٢)–٢م + ٣ك إذا كانت م = –٨ ، ك = ٣

– ٢م + ٣ك

= – ٢(– ٨) + ٣(٣)

= ١٦ + ٩ = ٢٥

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.

معدل استهلاك الوقود $= \frac{95}{12} =$ ٧,٩

حل كلًّا من المعادلات الآتية:

٤) س + ٨ = −٣

س = − ٣ − ٨

س = − ١١

٥) ٤س = −١٦

س = − ٤

٦) $\frac{س}{٣} = ٧$

$٣ \times \frac{س}{3} = ٣ \times ٧$

س = ٢١

٧) ٢س + ١ = ٩

٢س + ١ − ١ = ٩ − ١

٢س = ٨

س = ٤

٨) ٩س + ٢ = ٣س − ١٠

٩س − ٣س = − ١٠ − ٢

٦س = − ١٢

س = − ٢

٩) ٣(س − ٢) = −٢(س + ١٣)

٣س − ٦ = − ٢س − ٢٦

٣س + ٢س = − ٢٦ + ٦

٥س = − ٢٠

س = − ٤

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

م = ١٠٠ن + ٣٢٥

حل كلًّا من المعادلتين الآتيتين:

١١) $|س + ١١| = ١٨$

$س + ١١ = ١٨$ | $س + ١١ = - ١٨$

$س = ١٨ - ١١$ | $س = - ١٨ - ١١$

$س = ٧$ | $س = - ٢٩$

$\{-٢٩، ٧\}$.

١٢) $|٣س - ٢| = ١٦$

$٣س - ٢ = ١٦$ | $٣س - ٢ = - ١٦$

$٣س = ١٨$ | $٣س = - ١٤$

$س = ٦$ | $س = -\frac{14}{3}$

$\{-\frac{14}{3}، ٦\}$.

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

الحد الأدنى: ٧٠ ٪.

الحد الأقصى: ٧٤ ٪.

١-٤ حل المتباينات بالجمع أو بالطرح

تحقق

حل كلاً من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

أ) ٢٢ > م – ٨

٢٢ > م – ٨	المتباينة الأصلية
٢٢ + ٨ > م – ٨ + ٨	أضف ٨ إلى كلا الطرفين
٣٠ > م	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 والأخر أكبر من ٣٠.

ا ب) د – ١٤ ≤ – ١٩

د – ١٤ ≤ – ١٩	المتباينة الأصلية
د – ١٤ + ١٤ ≤ – ١٩ + ١٤	أضف ١٤ إلى كلا الطرفين
د ≤ – ٥	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.

٢) حل المتباينة ف + ٨ ≥ ١٨.

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

مجموعة الحل: {ف | ف ≥ ١٠}.

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

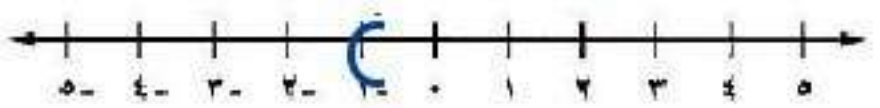
أ٣) ٩ن – ١ < ١٠ن

٩ن – ١ < ١٠ن — المتباينة الأصلية

٩ن – ٩ن – ١ < ١٠ن – ٩ن — اطرح ٩ن من كلا الطرفين

– ١ < ن

مجموعة الحل: {ن | ن > – ١}.



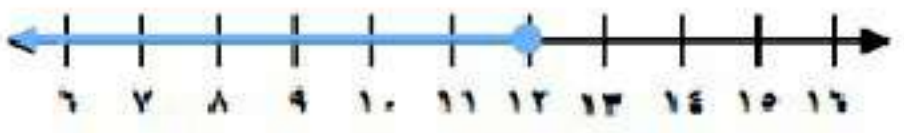
ب٣) ٥هـ ≥ ١٢ + ٤هـ

٥هـ ≥ ١٢ + ٤هـ — المتباينة الأصلية

٥هـ – ٤هـ ≥ ١٢ + ٤هـ – ٤هـ — اطرح ٤هـ من الطرفين

هـ ≥ ١٢

مجموعة الحل: {هـ | هـ ≥ ١٢}.



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

س + ٧٥ + ٤٢ ≥ ١٩٥

س + ١١٧ ≥ ١٩٥ اطرح ١١٧من الطرفين

س + ١١٧ – ١١٧ ≥ ١٩٥ – ١١٧

س ≥ ٧٨ ريالاً.

يجب ألا يزيد ثمن البنطلون عن ٧٨ ريال.

المثالان ١ ، ٢

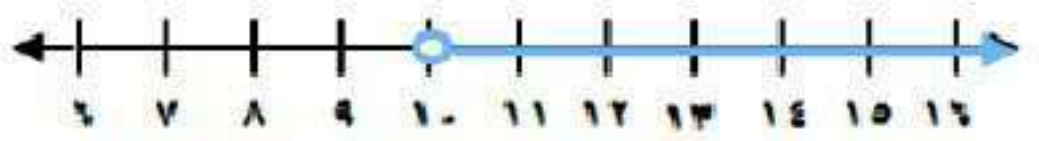
حل كلًّا من المتباينات الآتية، ثم مثِّل مجموعة حلها بيانيًّا على خط الأعداد:

١) س − ٣ > ٧

س − ٣ + ٣ > ٧ + ٣ أضف ٣ إلى كلاً من الطرفين

س > ١٠

مجموعة الحل: {س | س > ١٠}.

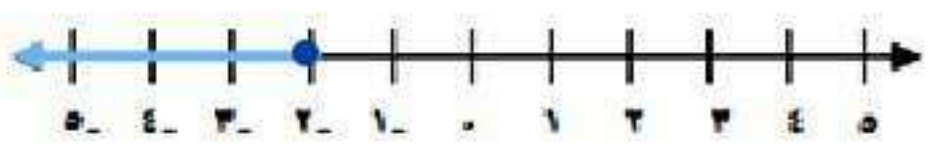


٢) ٥ ≤ ٧ + ص

٥ ـ ٧ ≤ ٧ ـ ٧ + ص اطرح ٧ من الطرفين

ـ ٢ ≤ ص

مجموعة الحل: {ص | ص ≥ ـ ٢}.

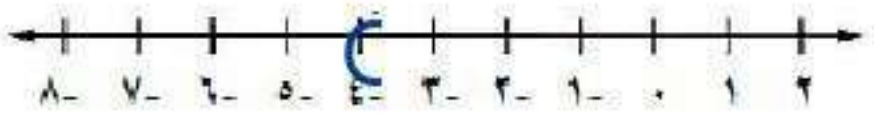


٣) ق + ٦ > ٢

ق + ٦ ـ ٦ > ٢ ـ ٦ اطرح ٦ من الطرفين

ق > ـ ٤

مجموعة الحل: {ق | ق > ـ ٤}.

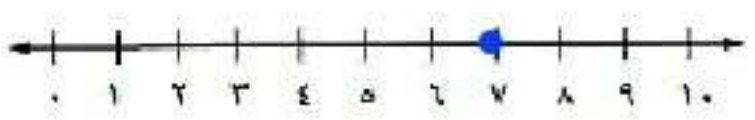


٤) ١١ ≥ ك + ٤

١١ – ٤ ≥ ك + ٤ – ٤ اطرح ٤ من الطرفين

٧ ≥ ك

مجموعة الحل: {ك | ك ≤ ٧}.

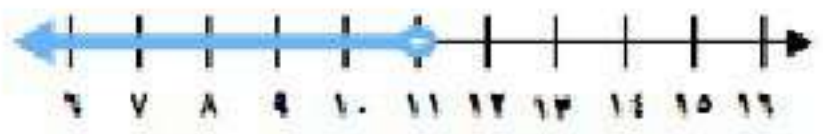


٥) ١٠ > ن – ١

١٠ + ١ > ن – ١ + ١ أضف ١ إلى كل من الطرفين

١١ > ن

مجموعة الحل: {ن | ن < ١١}.



٦) ٨ ن ≤ ٧ ن – ٣

٨ن – ٧ن ≤ ٧ن – ٧ن – ٣ اطرح ٧ن من الطرفين

ن ≤ – ٣

مجموعة الحل: {ن | ن ≤ – ٣}.

المثال ٣

عرِّف كل متغير فيما يأتي، ثم اكتب المتباينة وحلها:

٧) ناتج جمع عدد وأربعة لا يقل عن ١٠ .

لتكن ن = العدد،

ن + ٤ ≥ ١٠

ن + ٤ – ٤ ≥ ١٠ – ٤ اطرح ٤ من كلا الطرفين

ن ≥ ٦

مجموعة الحل: {ن | ن ≥ ٦}.

٨) ناتج جمع عدد وثلاثة يقل عن مثليهِ.

لتكن ن = العدد،

ن + ٣ < ٢ن

ن – ن + ٣ < ٢ن – ن اطرح ن من كلا الطرفين

٣ < ن

مجموعة الحل: {ن | ن > ٣}.

المثال ٤

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

س + ٤٥ ≤ ١٣٧

س + ٤٥ – ٤٥ ≤ ١٣٧ – ٤٥ اطرح ٤٥ من كلا الطرفين

س ≤ ٩٢

أي لا يزيد الارتفاع عن ٩٢ قدماً.

تدرب وحل المسائل:

المثالان ١ ، ٢

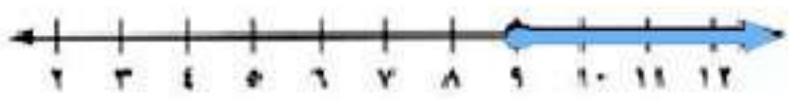
حل كلًّا من المتباينات الآتية، ثم مثّل مجموعة حلها بيانيًّا على خط الأعداد:

١٠) ف − ٦ ≤ ٣

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

ف ≤ ٩

مجموعة الحل: {ف | ف ≤ ٩}.



١١) ر – ٨ ≥ ٧

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

ر ≥ ١٥

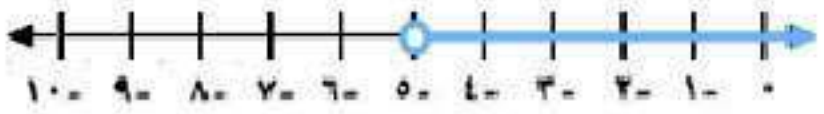
مجموعة الحل: {ر | ر ≥ ١٥}.

١٢) ت – ٣ > –٨

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

ت > – ٥

مجموعة الحل: {ت | ت > – ٥}.

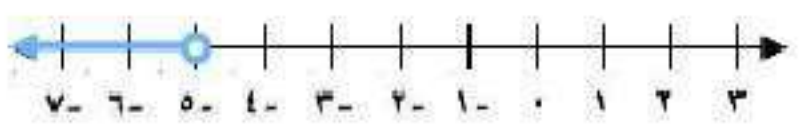


١٣) ١٣ > ١٨ + ر

١٣ – ١٨ > ١٨ – ١٨ + ر اطرح ١٨ من كلا الطرفين

– ٥ > ر

مجموعة الحل: {ر | ر > – ٥}.

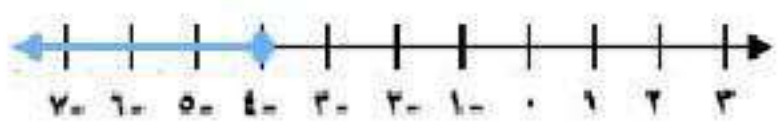


١٤) ٥ + جـ ≥ ١

٥ – ٥ + جـ ≥ ١ – ٥ اطرح ٥ من كلا الطرفين

جـ ≥ – ٤

مجموعة الحل: {جـ | جـ ≥ – ٤}.

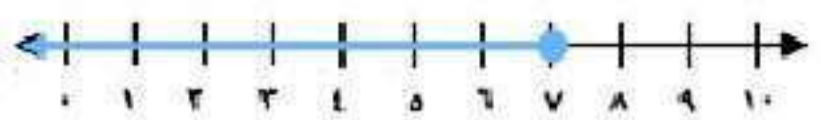


١٥) $-٢٣ \leq ق - ٣٠$

$-٢٣ + ٣٠ \leq ق - ٣٠ + ٣٠$ أضف ٣٠ إلى كلا الطرفين

$٧ \leq ق$

مجموعة الحل: $\{ق \mid ق \geq ٧\}$.

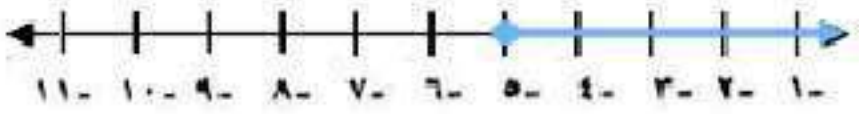


١٦) $و - ٥ \geq ٢و$

$و - و - ٥ \geq ٢و - و$ اطرح ومن كلا الطرفين

$-٥ \geq و$

مجموعة الحل: $\{و \mid و \leq -٥\}$.



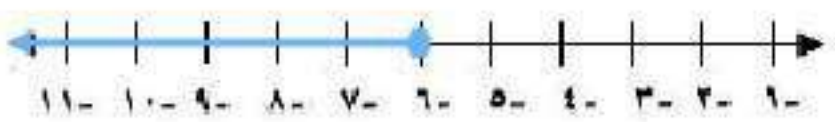
١٧) ٣ص + ٦ ≥ ٢ص

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

ص + ٦ ≥ ٠ اطرح ٦ من كلا الطرفين

ص ≥ – ٦

مجموعة الحل: {ص | ص ≥ – ٦}.

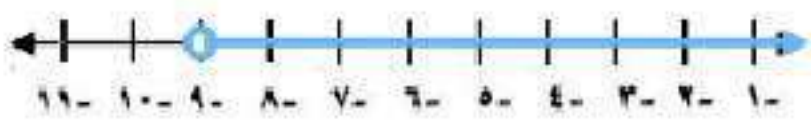


١٨) –٩ + ٢أ > ٣أ

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

– ٩ > أ

مجموعة الحل: {أ | أ > – ٩}.



مثال ٣

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

١٩) ناتج طرح ٨ من عدد ما أقل من ٢١.

ن = العدد المتغير،

ن – ٨ < ٢١

ن – ٨ + ٨ < ٢١ + ٨ أضف ٨ إلى كلا الطرفين

ن < ٢٩

مجموعة الحل: {ن | ن < ٢٩}.

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

ن = العدد المتغير،

٢ن > ن + ٩

٢ن – ن > ن – ن + ٩

ن > ٩

مجموعة الحل: {ن | ن > ٩}.

مثال ٤

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

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

المتغير(ب) هو المبلغ المتبقي،

ب + ١٣٠٠٠ ≥ ٥٤٤٠٠

ب + ١٣٠٠٠ − ١٣٠٠٠ ≥ ٥٤٤٠٠ − ١٣٠٠٠

ب ≥ ٤١٤٠٠

مجموعة الحل: {ب | ب ≥ ٤١٤٠٠}.

المبلغ المتبقي على الأقل ٤١٤٠٠ ريال.

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

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

س > ٢١ ـ ١٦

س > ٥

مجموعة الحل: {س | س > ٥}.

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

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

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

ق + ٢٠ > ٦١

ق + ٢٠ – ٢٠ > ٦١ – ٢٠ اطرح ٢٠ من كلا الطرفين

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 ≥ ١٥٠

ص + ١٢٣ – ١٢٣ ≥ ١٥٠ – ١٢٣ اطرح ١٢٣ من كلا الطرفين

ص ≥ ٢٧

مجموعة الحل: {ص | ص ≥ ٢٧}.

أي يجب أن يسجل ٢٧ نقطة على الأقل.

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

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

افرض أن الزمن المتبقي = ن ساعة.

$$5\frac{1}{3} + 4\frac{1}{4} + \text{ن} \geq 30$$

$$\frac{16}{3} + \frac{17}{4} + \text{ن} \geq 30$$ اضرب كلا الطرفين في ١٢

$$12 \times \frac{16}{3} + 12 \times \frac{17}{4} + 12 \times \text{ن} \geq 30 \times 12$$

٦٤ + ٥١ + ١٢ن ≥ ٣٦٠ اجمع

١١٥ + ١٢ن ≥ ٣٦٠ اطرح ١١٥ من كلا الطرفين

١١٥ ـ ١١٥ + ١٢ن ≥ ٣٦٠ ـ ١١٥ بسط

١٢ن ≥ ٢٤٥ اقسم كلا الطرفين على ١٢

$$\text{ن} = 20\frac{5}{12}$$

أي الوقت المتبقي ٢٠ ساعة و٢٥ دقيقة على الأكثر.

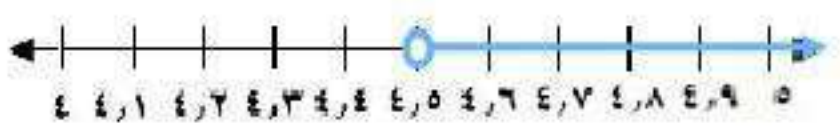
حل كلًّا من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل، ثم مثّل مجموعة الحل بيانيًّا على خط الأعداد:

٢٦) ١,٩ص + ٤,٥ < ١,١٠ص

١,٩ص – ١,٩ص + ٤,٥ < ١,١٠ص – ١,٩ص

٤,٥ < ص

مجموعة الحل: {ص | ص > ٤,٥}.



٢٧) $\frac{٣}{٢}$ د – $\frac{٢}{٣}$ ≤ $\frac{٤}{٩}$ + $\frac{١}{٢}$ د

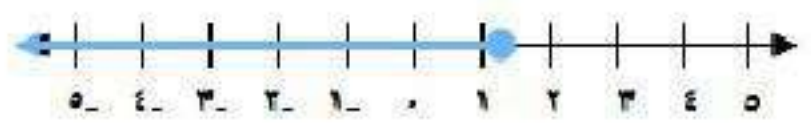
$$\frac{3}{2}د - \frac{2}{3} \leq \frac{4}{9} + \frac{1}{2}د$$ اطرح $\frac{1}{2}$د من كلا الطرفين

$$\frac{2}{3} + \frac{4}{9} \leq د\frac{1}{2} - د\frac{3}{2}$$ أضف $\frac{2}{3}$ إلى كلا الطرفين

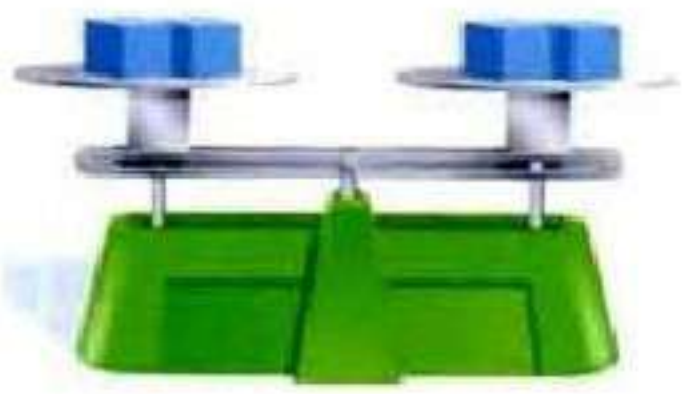
$$\frac{6}{9} + \frac{4}{9} \leq د$$

$$\frac{10}{9} \leq د$$

مجموعة الحل: $\{د \mid د \leq 1\frac{1}{9}\}$



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



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

ب) عدديًا، اكتب متباينة تمثل هذا الموقف.

١٢ كيلوجرام < ١٨ كيلوجرام.

جـ) جدوليًا: أنشئ جدولًا يبين نتيجة جعل الكتل على كلتا الكفتين: مثلين، وثلاثة أمثال، وأربعة أمثال. وأنشئ جدولًا آخر يبين نتيجة إنقاص الكتل على كلتا الكفتين بنسبة $\frac{1}{2}$، و $\frac{1}{3}$، و $\frac{1}{4}$ وخصص عمودًا للمتباينة في كلا الجدولين.

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

د) لفظيًا، 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 كلاً من طرفي متباينة صحيحة على عدد موجب تكون المتباينة الناتجة صحيحة أيضاً.

مسائل مهارات التفكير العليا:

٢٩) تبرير: حدد أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين التمثيل البياني لكل من المتباينتين س < ٤ وَ س ≤ ٤.

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

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

افرض ب > د + $\frac{1}{3}$

جـ + ١ < أ − ٤

د + $\frac{5}{8}$ > أ + ٢

رتب الأعداد من الأكبر إلى الأصغر: جـ < أ < د < ب

٣١) **مسالة مفتوحة:** اكتب ثلاث متباينات خطية تكافئ ص < -٣.

ص + ١ < - ٢

ص - ١ < - ٤

ص + ٣ < ٠

٣٢) **اكتب:** لخص عملية 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 يساوى" فإن التمثيل البياني يمتد إلى اليسار وما عدا ذلك يمتد التمثيل البياني إلى اليمين.

تدريب على اختبار

٣٣) ما مجموعة حل المتباينة ٧ + س < ٥؟

أ) {س | س < ٢}

ب) {س | س > ٢}

جـ) {س | س < -٢}

د) {س | س > -٢}

٧ + س < ٥

٧ – ٧ + س < ٥ – ٧

س < – ٢

الإجابة: جـ) {س | س < – ٢}.

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

٧٨٠ + ١٠ = ٧٩٠

إذن متوسط الدرجات = $\frac{790}{10}$ = ٧٩

مراجعة تراكمية

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

$$ص - ص_{١} = م(س - س_{١})$$

$$ص = \frac{1}{3} س + ٣$$

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

$$ح_{ن} = أ + (ن - ١) د$$

$$ح_{18} = -٩ + (١٨ - ١) \times ٢$$

$$ح_{18} = -٩ + ١٧ \times ٢$$

$$ح_{18} = -٩ + ٣٤$$

$$ح_{18} = ٢٥$$

الحد الثامن عشر = ٢٥

٣٧) حل المعادلة : | ٣س −٦ | =١٢. (الدرس١-٥)

| ٣س ـ ٦ | = ١٢

٣س ـ ٦ = ١٢

٣س = ١٨

س = ٦

٣س ـ ٦ = ـ ١٢

٣س = ـ ٦

س = ـ ٢

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة :

حُلَّ كل معادلة فيما يأتي:

٣٨) ٨ص = ٥٦

ص = ٧ بقسمة طرفي المعادلة ÷ ٨

٣٩) ٤س = −١٢٠

س = − ٣٠ بقسمة طرفي المعادلة ÷ ٤

٤٠) $\frac{٢}{٥}$ ل = −٤

٢ل = − ٢٠ بضرب طرفي المعادلة × ٥

ل = − ١٠ بقسمة طرفي المعادلة ÷ ٢

٤١) $-٦س = \frac{٢}{٣}$

س = $-\frac{1}{9}$ بقسمة طرفي المعادلة ÷ − ٦

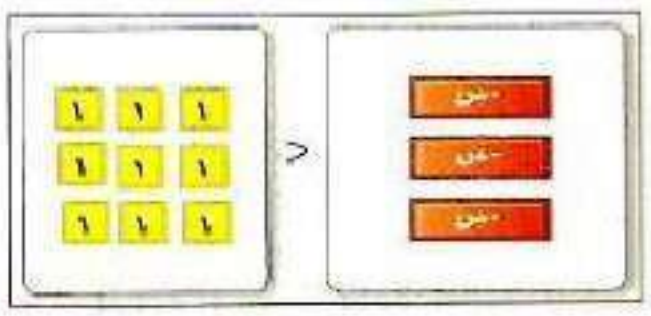
معمل الجبر:
حل المتباينات

التمثيل والتحليل

استعمل بطاقات الجبر لحل كل من المتباينات الآتية:

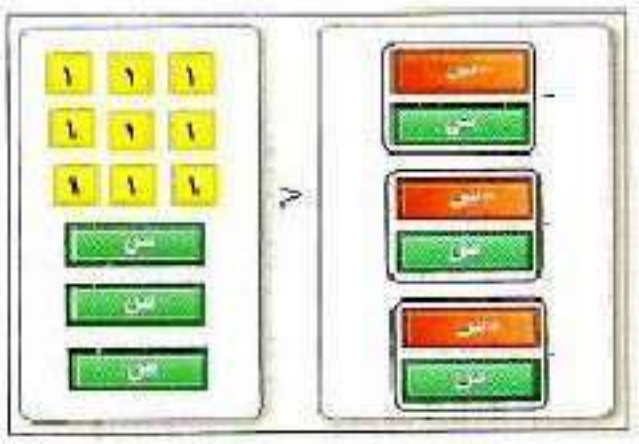
١) -٣س > ٩

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



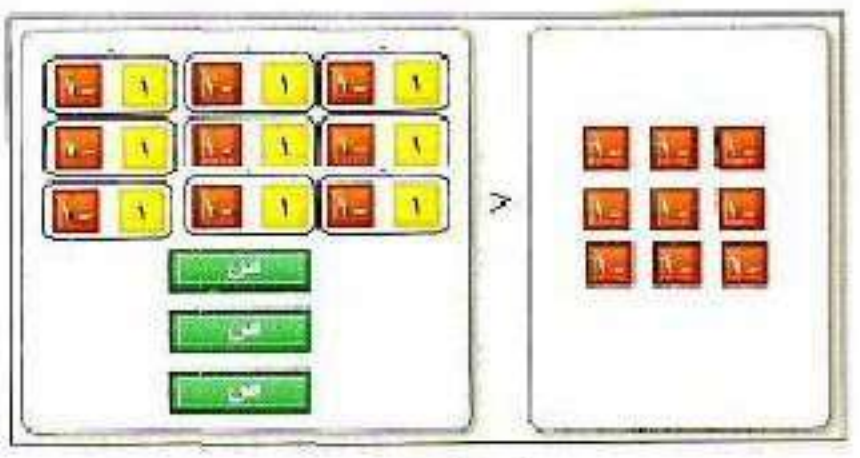
-٣س > ٩

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



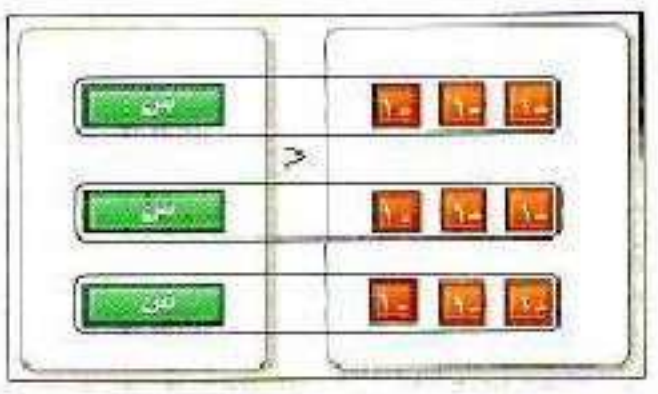
-٣س + ٣س < - ٩ + ٣س

الخطوة ٣: أضف ٩ من بطاقات العدد سالب١ إلى طرفي اللوحة واحذف الأزواج الصفرية.



- ٩ < ٣س

الخطوة ٤: افصل البطاقات إلى مجموعتين.



س > - ٣

مجموعة الحل: {س | س > – ٣}.

٢) $-٤س > -٤$

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.

$-٤س + ٤س > -٤ + ٤س$

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

$٤ > ٤س$

الخطوة ٤: افصل البطاقات إلى مجموعتين

$س < ١$

مجموعة الحل: $\{س \mid س < ١\}$.

٣) $-٥س \leq ١٥$

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.

$-٥س + ٥س \leq ١٥ + ٥س$

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

$-١٥ \leq ٥س$

الخطوة ٤: افصل البطاقات إلى مجموعتين.

$س \geq ٣$

مجموعة الحل: $\{س \mid س \geq ٣\}$.

٤) $-٦س \geq -١٢$

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.

$-٦س + ٦س \geq -١٢ + ٦س$

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

$١٢ \geq ٦س$

الخطوة ٤: افصل البطاقات إلى مجموعتين.

$س \leq ٢$

مجموعة الحل: $\{س \mid س \leq ٢\}$.

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

معامل س سالب في كل المتباينات السابقة.

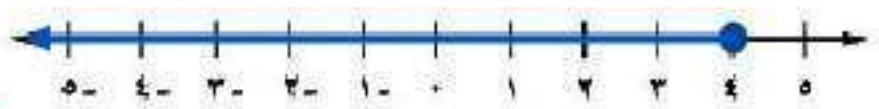
٦) ماذا تلاحظ على إشارة المتباينة وموقع المتغير في الأسئلة ١-٤، وحلولها ؟

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

٧) مثّل حل المتباينة: ٣س ≤ ١٢ بيانيًّا. وبيِّن كيف يختلف حل هذه المتباينة عن حل المتباينة : −٣س ≤ ١٢ .

٣س ≤ ١٢

س ≤ ٤؛ رمز المتباينة يبقى كما هو عند حل ٣س ≤ ١٢، بينما ينعكس اتجاهه عند حل – ٣س ≤ ١٢.



س ≤ ٤

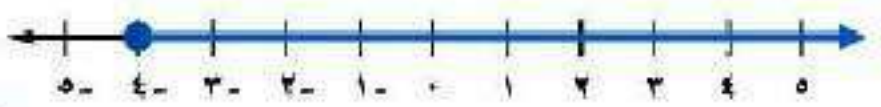
– ٣س ≤ ١٢

– ٣س + ٣س ≤ ١٢ + ٣س

٠ ≤ ١٢ + ٣س

– ١٢ ≤ ٣س

– ٤ ≤ س



– ٤ ≤ س

٨) اكتب قاعدة لحل متباينات تتضمن الضرب والقسمة.

عند حل متباينات تتضمن الضرب يبقي رمز المتباينة دون تغير عند الضرب في عدد موجب ولكنه ينعكس عند الضرب في عدد سالب، وعند حل متباينات تتضمن القسمة يبقي رمز المتباينة دون تغير عند القسمة على عدد موجب ولكنه ينعكس عند القسمة على عدد سالب.

٤-٢ حل المتباينات بالضرب أو بالقسمة

تحقق

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؛

$\frac{3}{5}$ ص ≤ 60 اضرب كلا الطرفين في ٥

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

٣ص $\leq$ ٣٠٠ اقسم كلا الطرفين على ٣

ص $\leq$ ١٠٠

هناك أكثر من ١٠٠ مليون شجرة نخيل في العالم.

حل كلًّا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

٢أ) $-\frac{ن}{٦} \geq ٨$

$-\frac{ن}{6} \geq 8$ اضرب كلا الطرفين في ٦

$-\frac{ن}{6} \times 6 \geq 8 \times 6$

ن ≤ -٤٨

للتحقق: $-\frac{48-}{6} = 8$

٢ب) $-\frac{٤}{٣}$ ف > -١٠

$-\frac{4}{3}$ ف > -10 اضرب كلا الطرفين في $-\frac{3}{4}$

$\left(-\frac{3}{4}\right) \times \left(-\frac{4}{3}\right)$ ف $< -10 \times \left(-\frac{3}{4}\right)$

ف $< \frac{15}{2}$

ف $< 7\frac{1}{2}$

للتحقق: عوض بعدد أقل من $7\frac{1}{2}$ في المتباينة الأصلية.

إذا كانت ف = ٦ فإن $-\frac{4}{3} \times 6 = -8$،

والعدد -٨ أكبر من العدد -١٠، ($-٨ > -١٠$).

٢ جـ) $\frac{١}{٥}$ م ≤ − ٣

$\frac{1}{5}$ م ≤ − م اضرب كلا الطرفين في ٥

$5 \times \frac{1}{5}$ م ≤ -3×5

م ≤ − ١٥

للتحقق: عوض عن م بـ − ١٥ في المتباينة الأصلية.

إذا كانت م = − ١٥ فإن $\frac{1}{5} \times -15 = -3$.

٢ د) $\frac{٣}{٨}$ ت > ٥

$\frac{3}{8}$ ت > 5 اضرب كلا الطرفين في ٨

$8 \times \frac{3}{8}$ ت > 5×8

3 ت > 40 اقسم كلا الطرفين على ٣

ت > $13\frac{1}{3}$

للتحقق: عوض بعدد أقل من $13\frac{1}{3}$ في المتباينة الأصلية.

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

(٣ > ٥).

٣أ) ٨ ف < ٥٨

٨ف < ٥٨ اقسم كلا الطرفين على ٨

$$\frac{8}{8} ف < \frac{58}{8}$$

ف < ٧,٢٥

٣ب) – ٤٢ < ٦ر

– ٤٢ < ٦ر اقسم كلا الطرفين على ٦

$$– \frac{42}{6} < \frac{6}{6} ر$$

– ٧ < ر

٣جـ) $-١٢هـ > ١٥$

$-١٢هـ > ١٥$ اقسم كلا الطرفين على -١٢

$$\frac{12-}{12-}هـ > \frac{15}{12}-$$

$$هـ > -١,٢٥$$

٣د) $-\frac{١}{٢}ن > ٦$

$$-\frac{1}{2}ن > 6$$ اضرب كلا الطرفين في -٢

$$-2 \times -\frac{1}{2}ن < -2 \times 6$$

$$ن < -١٢$$

مثال ١

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

لتكن ك عدد الكتب المبيعة

١٥ك > ٥٥٠٠

ك > ٣٦٦,٦٧

أي عدد الكتب المبيعة على الأقل ٣٦٦,٦٧ كتاب.

المثالان ٢، ٣

حل كلًّا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

٢) $\frac{١}{٢}$ ن < ٣٠

$\frac{1}{2}$ ن < 30 اضرب كلا الطرفين في ٢

$\frac{1}{2}$ ن × 2 < 30 × 2

ن < ٦٠

للتحقق: عوض عن ن بعدد أصغر من ٦٠ في المتباينة الأصلية، إذا كانت ن = ٤٠، فإن ٤٠ × $\frac{1}{2}$ = ٢٠ والعدد ٢٠ أصغر من ٣٠ (٢٠ < ٣٠).

٣) ٩ل > ١٠٨

٩ل > ١٠٨ اقسم كلا الطرفين على ٩

ل > ١٢

للتحقق: ٩ × ١٥ = ١٣٥ أي > ١٠٨

٤)- $\frac{\text{ج}}{٦}$ ≤ ٧

$-\frac{1}{6}$ ج ≤ 7 اضرب كلا الطرفين في – ٦

– ٦ × – $\frac{1}{6}$ ج ≥ – ٦ × ٧

ج ≥ – ٤٢

للتحقق: $\frac{-44}{6}$ = 7,3 أي > ٧

٥) –٨٤ > ٧م

–٨٤ > ٧م اقسم كلا الطرفين على ٧

م $\frac{7}{7}$ > $\frac{-84}{7}$

– ١٢ > م

للتحقق: ١٥ × ٧ = ١٠٥ أي > – ٨٤

تدرب وحل المسائل:

مثال ١

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

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

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

$٠,٢٤ د \geq ٥٠$

$د \geq ٢٠٨,٣$

أي يمكن لسعد أن يتحدث ٢٠٨ دقيقة على الأكثر.

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

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

٢٥س ≥ ٥٦٠

س ≥ ٢٢,٤

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

المثالان ٢، ٣

حل كلًّا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

٨) $\frac{١}{٤}$ م ≥ −١٧

$\frac{1}{4}$ م ≥ − ١٧ اضرب كلا الطرفين في ٤

٤ × $\frac{1}{4}$ م ≥ ٤ × − ١٧

م ≥ − ٦٨

للتحقق: − ٦٦ × $\frac{1}{4}$ = − ١٦,٥ أي > − ١٧

٩) $-١١ > -\frac{جـ}{١١}$

$-١١ > -\frac{1}{11}$ جـ اضرب كلا الطرفين في – ١١

$-١١ \times -١١ > -١١ \times -\frac{1}{11}$ جـ

١٢١ > جـ

للتحقق: – ١٢٢ ÷ ١١ = – ١١,٩ أي > – ١١

١٠) $-١٠ \geq \frac{س}{-٢}$

$-10 \geq \frac{س}{-2}$ اضرب كلا الطرفين في – ٢

$-2 \times -10 \leq -2 \times \frac{س}{-2}$

س ≥ ٢٠

للتحقق: ١٨ ÷ – ٢ = – ٩ أي > – ١٠

١١) $\frac{ف}{-٦} > -٧٢$

$\frac{ف}{-6} > -72$ اضرب كلا الطرفين في -٦

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

ف < 432

للتحقق: $\frac{430}{-6} = -٧١,٦$ أي > -٧٢

١٢) $\frac{٢}{٣}$ هـ > ١٤

$\frac{2}{3}$ هـ > ١٤ اضرب كلا الطرفين في $\frac{3}{2}$

$\left(\frac{3}{2}\right)\left(\frac{2}{3}\right)$ ه $> 14\left(\frac{3}{2}\right)$

هـ > ٢١

للتحقق: $\frac{2}{3} \times ٢٧ = ١٨$ أي > ١٤

١٣) $-\frac{1}{٦}$ ن ≥ -١٨

$-\frac{1}{6}$ن ≥ -18 اضرب كلا الطرفين في – ٦

$-٦\times -\frac{1}{6}$ ن $\leq -٦ \times -١٨$

ن ≤ ١٠٨

للتحقق: $-\frac{1}{6} \times ١٠٨ = -١٨$

١٤) ٦ص ≥ ٩٦

٦ص ≥ ٩٦ اقسم كلا الطرفين على ٦

$\frac{6}{6}$ ص $\geq \frac{96}{6}$

ص ≥ ١٦

للتحقق: ٦ × ١٦ = ٩٦

١٥) ٤س > ٦٤

٤س > ٦ اقسم كلا الطرفين على ٤

$$\frac{4}{4}\text{س} > \frac{64}{4}$$

س > ١٦

للتحقق: ٤ × ١٥ = ٦٠ أي > ٦٤

١٦) ع^{٢}- < ٣٢

ع^{٢} – < ٣٢ اقسم كلا الطرفين على – ٢

$$\text{ع}\ \frac{-2}{-2} > \frac{32}{-2}$$

ع > – ١٦

للتحقق: – ٢ × – ١٤ = ٢٨ أي > ٣٢

١٧) $-٦ط > -٧٢$

$-٦ط > -٧٢$ اقسم كلا الطرفين على -٦

$\frac{-6}{-6}ط > \frac{-72}{-6}$

$ط > ١٢$

للتحقق: $-٦ \times ١١ = ٦٦$ أي > -٧٢

١٨) $-٣٣ \leq -٣س$

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

$س \frac{-3}{-3} \geq \frac{-33}{-3}$

$س \leq ١١$

للتحقق: $-٣ \times ١٢ = -٣٦$ أي > -٣٣

١٩) $-٧ف > ٥$

$-٧ف > ٥$ اقسم كلا الطرفين على -٧

$\frac{-7}{-7} ف > \frac{5}{-7}$

$ف < -\frac{5}{7}$

للتحقق: $-٧ \times -\frac{4}{7} = ٤$ أي $٤ > ٥$

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

افرض ن = عدد أيام التدريب،

$\frac{3}{5} ن < 15$

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

$ن < 25$

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 ريالات. فما عدد الطلاب الذين يمكن أن يزوروا المتحف بمبلغ ٢٦٠ ريالًا؟

$٨ ط \geq ٢٦٠$ اقسم كلا الطرفين على ٨

$\frac{8}{8} ط \geq \frac{260}{8}$

$ط \geq 32 \frac{1}{2}$

أذن عدد الطلاب لا يزيد على ٣٢ طالباً.

٢٢) بنزين: إذا كان سعر لتر البنزين لا يقل عن ٠,٤٥ ريال، فكم لترًا من البنزين (لأقرب جزء من عشرة) يمكن أن يشتري خالد بمبلغ ٢٤ ريالًا؟

$٠,٤٥ ل \leq ٢٤$

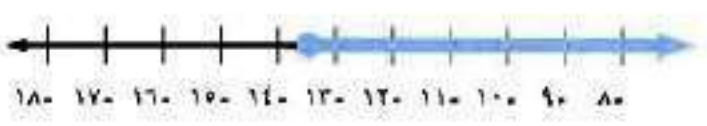
$ل \leq ٥٣,٣$

أي أن عدد اللترات لا يزيد عن ٥٣,٣ لتر.

اكتب أمام كل متباينة رمز التمثيل البياني لحلها:

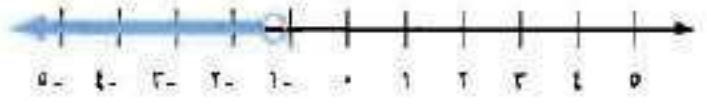
أ)

ب)



جـ)

د)



٢٣) $-\frac{٢}{٣}$ هـ ≥ ٩

$(-\frac{3}{2})(-\frac{2}{3})$ هـ $\leq (-\frac{3}{2}) \times ٩$

$$هـ \leq -\frac{27}{2}$$

التمثيل ب)

٢٤) ٢٥ ك ≤ ٨

$$ك \leq \frac{8}{25}$$

ك $\leq ٠,٣٢$

التمثيل أ)

٢٥) ٣,٦س < -٤,٥

$$\frac{4,5}{3,6} - > س$$

س < - ١,٢٥

التمثيل: د)

٢٦) ٢,٣ < -٥ت

$$ت < \frac{2,3}{5} -$$

ت < - ٠,٤٦

التمثيل: ج)

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

$$\text{ط} > \frac{2}{3} \times 36$$

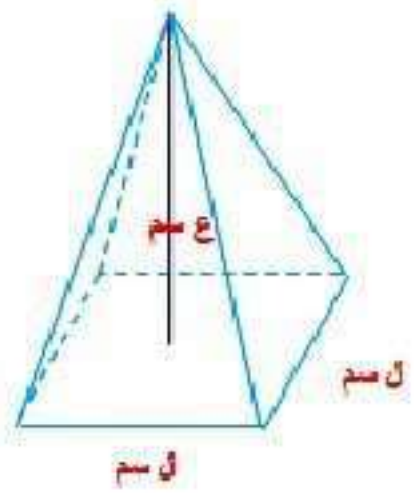
$$\text{ط} > \frac{2}{3} \times \frac{3}{2} \times 36$$

$$\text{ط} > ٥٤$$

أي أن عدد الطلاب أقل من ٥٤ طالباً.

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

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



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

$$ح = \frac{1}{3} ل^{٢} ع$$

$$٧٢ = \frac{1}{3} ل^{٢} ع$$

$$٢١٦ = ل^{٢} ع$$

$$ع = \frac{216}{ل^{2}}$$

جـ) جدوليًا، أنشئ جدولًا 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 عندما ٠ < ل < ٦

ل < ع عندما ع < ٦

مسائل مهارات التفكير العليا:

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

طلال	جمال
٦ د ≤ -٨٤	٦ د ≤ -٨٤
$\frac{٦ د}{٦} \leq \frac{-٨٤}{٦}$	$\frac{٦ د}{٦} \geq \frac{-٨٤}{٦}$
د ≤ -١٤	د ≥ -١٤

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

٣٠) **تحد:** حدد إذا كانت المتباينتان $س^{٢} > ١$، س > ١ متكافئتين أم لا، وفسر إجابتك.

لا؛ غير متكافئين، مجموعة حل $س^{٢} > ١$ تتضمن قيماً سالبة.

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

أحياناً، فهي صحيحة عندما أ > ٠، ب > ٠

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

لا تزيد درجة الحرارة في مكان ما على $-\frac{5}{8}$ سيليزية.

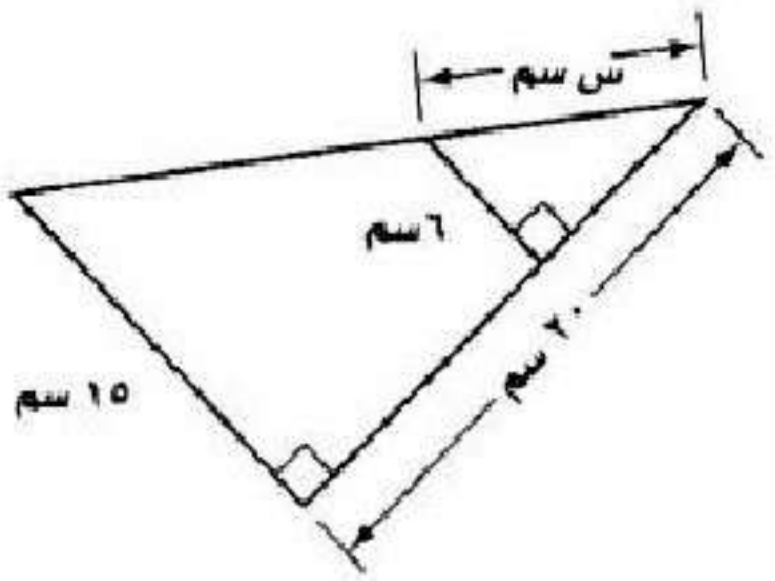
٣٣) **اكتب:** اشرح الحالات التي يتغير فيها اتجاه إشارة المتباينة، وأعط أمثلة تؤيد ذلك.

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

مثال: عند قسمة ـ ٢س > ٤ على ـ ٢ ينتج أن س < ـ ٢.

تدريب على اختبار

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



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

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

١٥س = ٢٥ × ٦

س = ١٠ سم

٣٥) ما حلُّ المعادلة : ٤ س−٣ = −٢س ؟

أ) −٢

جـ) $\frac{١}{٢}$

ب) $-\frac{١}{٢}$

د) ٢

٤ س − ٣ = − ٢س

٤س + ٢س − ٣ = − ٢س + ٢س

٦س − ٣ + ٣ = ٣

٦س = ٣

$$س = \frac{1}{2}$$

الحل جـ)

مراجعة تراكمية

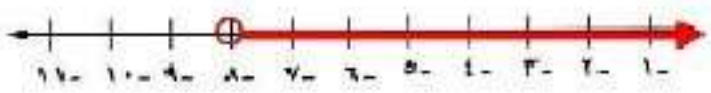
حل كلًّا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل، ثم مثّله على خط الأعداد: (الدرس ٤-١)

٣٦) $-٨ + ٤أ > ٥أ$

$-٨ + ٤أ - ٤أ > ٥أ - ٤أ$

$-٨ > أ$

مجموعة الحل: $\{أ \mid أ > -٨\}$.

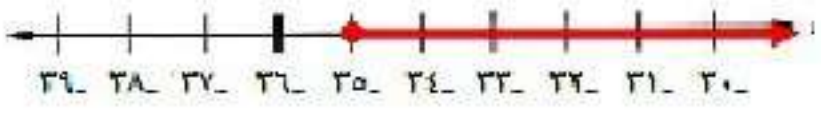


٣٧) $ص + ١١ \geq -٢٤$

$ص \geq -٢٤ - ١١$

$ص \geq -٣٥$

مجموعة الحل: $\{ص \mid ص \geq -٣٥\}$.

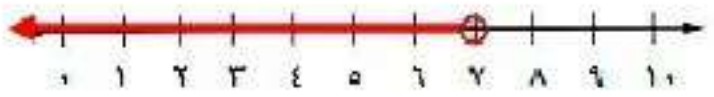


٣٨) ٧ – ٢ب > – ب

٧ – ٢ب + ٢ب > ٢ب – ب

٧ > ب

مجموعة الحل: {ب | ب < ٧}.

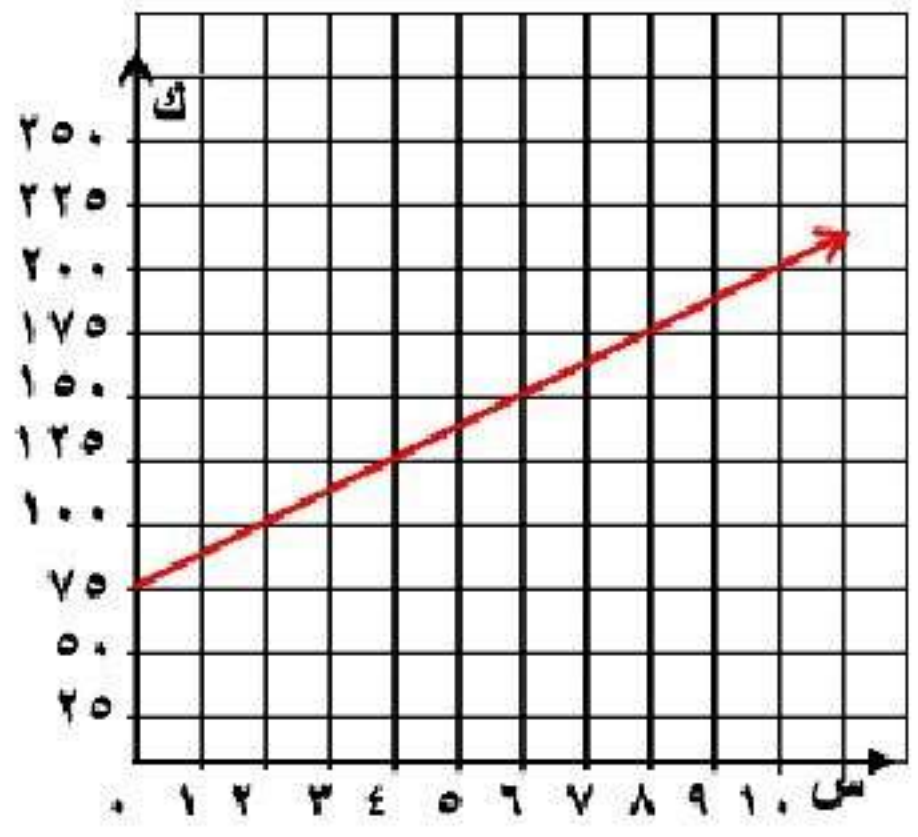


٣٩) مثل المعادلة ك= ٧٥ + ١٦,٥ س بيانيًا، ثم أوجد قيمة ك عندما س = ٨ . (الدرس ٣-٢)

ك = ٧٥ + ١٦,٥س

ك = ٧٥ + ١٦,٥ × ٨

ك = ٢٠٧



الاستعداد للدرس اللاحق

حل كل معادلة فيما يأتي:

٤٠) ٤ص + ١١ = ١٩

٤ص + ١١ ـ ١١ = ١٩ ـ ١١

٤ص = ٨

$$\frac{4ص}{4} = \frac{8}{4}$$

ص = 2

٤١) ٢س ـ ٧ = ٩ + ٤س

٢س ـ ٤س = ٩ + ٧

ـ ٢س = ١٦

$$\frac{-2س}{-2} = \frac{16}{-2}$$

س = ـ8

٤٢) $\frac{١}{٤} + ٢س = ٤س - ٨$

$٢س - ٤س = - ٨ - \frac{1}{4}$

$- ٢س = - \frac{33}{4}$

س = ٥،٥

٤٣) $\frac{١}{٣} (٦ل - ٣) = ٣ل + ١٢$

$٢ل - ١ = ٣ل + ١٢$

$٢ل - ٣ل = ١٢ + ١$

$- ل = ١٣$

$ل = - ١٣$

٤٤) $\frac{٧ر + ٥}{٢} = ١٣$

٧ر + ٥ = ٢٦ بضرب طرفي المعادلة × ٢

٧ر + ٥ ـ ٥ = ٢٦ ـ ٥

٧ر = ٢١

ر = ٣ بقسمة طرفي المعادلة ÷ ٧

٤٥) $\frac{١}{٢}ب = \frac{ب - ٣}{٤}$

٢ب = ب ـ ٣ بضرب طرفي المعادلة × ٤

٢ب ـ ب = ـ٣

ب = ـ٣

٤-٣ حل المتباينات متعددة الخطوات

تحقق

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

(عدد النسخ × السعر) + الرسوم < ١٣٣,٥

٤٠٠س + ١٣,٥ < ١٣٣,٥

٤٠٠س < ١٢٠

س < ٠,٣

أي سعر النسخة الوحدة أقل من ٠,٣٠ ريال.

حل كلًّا من المتباينتين الآتيتين:

٢أ) ٢٣ ≤ ١٠ – ٢ك

٢٣ ≤ ١٠ – ٢ك اطرح ١٠ من كلا الطرفين

١٣ ≤ – ٢ك اقسم كلا الطرفين على – ٢

ك ≤ – ٦,٥

مجموعة الحل: {ك | ك ≤ – ٦,٥}.

٢ب) ٤٣ > –٤ص + ١١

٤٣ > – ٤ص + ١١ اطرح ١٠ من كلا الطرفين

٣٢ > – ٤ص اقسم كلا الطرفين على – ٤

ص > – ٨

مجموعة الحل: {ص | ص > – ٨}.

٣) نصف عدد زائد اثنين أكبر من سبعة وعشرين.

افرض أن العدد = س

$\frac{1}{2}$ س + ٢ > ٢٧ — اطرح ١٠ من كلا الطرفين

$\frac{1}{2}$ س > ٢٥ — اضرب كلا الطرفين في ٢

س > ٥٠

مجموعة الحل: {س | س > ٥٠}.

حل كلًّا من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

٤أ) ٦(٥ع – ٣) ≥ ٤٢

٦(٥ع – ٣) ≥ ٤٢ — خاصية التوزيع

٣٠ع – ١٨ ≥ ٤٢ — أضف ١٨ إلى كلا الطرفين

٣٠ع ≥ ٦٠ — اقسم كلا الطرفين على ٣٠

ع ≥ ٢

مجموعة الحل: {ع | ع ≥ ٢}.

للتحقق: ٦(٢ × ٥ – ٣) = ٤٢ أي = ٤٢ والحل صحيح

٤ب) ٢ (هـ + ٦) > −٣ (٨ − هـ)

٢هـ + ١٢ > − ٢٤ + ٣هـ

٣هـ − ٢هـ < ٢٤ + ١٢

هـ < ٣٦

{هـ | هـ < ٣٦}.

للتحقق: ٢(٣٤ + ٦) > − ٣(٨ − ٣٤)

٨٠ > ٧٨ العبارة صحيحة.

حل كلًّا من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

أ٥) $١٨ - ٣(٨جـ + ٤) \leq -٦(٤جـ - ١)$

$١٨ - ٣(٨جـ + ٤) \leq -٦(٤جـ - ١)$	المتباينة الأصلية
$١٨ - ٢٤جـ - ١٢ \leq -٢٤جـ + ٦$	خاصية التوزيع
$٦ - ٢٤جـ \leq ٦ - ٢٤جـ$	جمع الحدود المتشابهة

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

مجموعة الحل: {جـ | جـ عدد حقيقي}.

ب٥) $٤٦ \geq ٨م - ٤(٢م + ٥)$

$٤٦ \geq ٨م - ٤(٢م + ٥)$	المتباينة الأصلية
$٤٦ \geq ٨م - ٨م - ٢٠$	خاصية التوزيع
$٤٦ \geq -٢٠$	جمع الحدود المتشابهة

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

مجموعة الحل: ∅

مثال ١

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

٤ن + ٤٠ ≤ ٤٠٠

٤ن + ٤٠ − ٤٠ ≤ ٤٠٠ − ٤٠

٤ن ≤ ٣٦٠

ن ≤ ٩٠

وزن الشخص الواحد ٩٠ كجم على الأكثر.

مثال ٢

حل كلًّا من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

٢) $-٣س + ٧ > ٤٣$

$-٣س + ٧ - ٧ > ٤٣ - ٧$ اطرح ٧ من كلا الطرفين

$-٣س > ٣٦$

$س < -١٢$ اقسم كلا الطرفين على -٣

مجموعة الحل: $\{س \mid س < -١٢\}$.

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

لتكن س = -١٣، فأن $-٣ \times -١٣ + ٧ = ٤٦$، إذا العدد الناتج أكبر من ٤٣ ($٤٧ > ٤٣$).

٣) ٤م − ١٧ < ٦م + ٢٥

٦م − ٤م > − ١٧ − ٢٥

٢م > − ٤٢

م > − ٢١

مجموعة الحل: {م | م > − ٢١}.

للتحقق: عوض عن م في المتباينة الأصلية بعدد أكبر من − ٢١،

لتكن م = ١،

فأن ٤ × ١ − ١٧ < ٦ × ١ + ٢٥

− ١٣ < ٣١ العبارة صحيحة.

مثال ٣

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

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

المتغير هو العدد ن

٤ن – ٦ > ٨ + ٢ن

٤ن – ٢ن > ٨ + ٦

٢ن > ١٤

ن > ٧

مجموعة الحل: {ن | ن > ٧}.

المثالان ٤ ، ٥

حل كلًّا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

٥) –٦ ≥ ٣(٥ص – ٢)

–٦ ≥ ١٥ص – ٦

١٥ص ≤ ٠

ص ≤ ٠

مجموعة الحل: {ص | ص ≤ ٠}.

للتحقق: ٣(٥ × ١ – ٢) = ٩ أي أكبر من – ٦

٦) $-٥(ق + ٤) > ٣(ق - ٤)$

$-٥ق - ٢٠ > ٣ق - ١٢$

$٣ق + ٥ق < ١٢ - ٢٠$

$٨ق < -٨$

$ق < -١$

مجموعة الحل: {ق| ق< -١}.

للتحقق: $-٥(-٢ + ٤) > ٣(-٢ - ٤)$

$-١٠ > -١٨$ العبارة صحيحة.

٧) $٣ - ٨س \leq ٩ + ٢(١ - ٤س)$

$٣ - ٨س \leq ٩ + ٢ - ٨س$

$٣ - ٨س \leq ١١ - ٨س$

$٣ \leq ١١$

مجموعة الحل: ∅

تدرب وحل المسائل:

مثال ١

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

$$٢١٩٥ + ٥٠س \geq ٢٥٠٠$$

$$٥٠س \geq ٣٠٥$$

$$س \geq ٦,١$$

إذا يمكنه أن يشتري ٦ برمجيات على الأكثر.

مثال ٢

حل كلًّا من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

٩) ٣٧ < ٧ − ١٠د

٣٧ − ٧ < ٧ − ٧ − ١٠د

٣٠ < − ١٠د

د < − ٣

مجموعة الحل: {د | د < − ٣}.

للتحقق: ٧ − ١٠ × − ٤ = ٤٧ أي أكبر من ٣٧

١٠) $-\frac{٥}{٤}$ ص + ٦ < ١٢

$-\frac{5}{4}$ ص + ٦ − ٦ < ١٢ − ٦

$-\frac{5}{4}$ ص < ٦

$\left(-\frac{4}{5}\right)\left(-\frac{5}{4}\right)$ص > $6\left(-\frac{4}{5}\right)$

ص > $-\frac{24}{5}$

مجموعة الحل: {ص | ص > $-\frac{24}{5}$}.

للتحقق: $-\frac{4}{5} \times 0 + 6 = ٦$ أصغر من ١٢.

مثال ٣

عرف متغيرًا في كل من الأسئلة (١١-١٣)، واكتب المتباينة وحلها، ثم تحقق من صحة الحل:

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

المتغير هو العدد س

$$\frac{3}{4} \text{ س} - ٩ \geq ٤٢$$

$$\frac{3}{4} \text{ س} - ٩ + ٩ \geq ٤٢ + ٩$$

$$\frac{3}{4}\text{س} \geq ٥١$$

$$\frac{4}{3} \times \frac{4}{3}\text{س} \geq ٥١ \times \frac{4}{3}$$

$$\text{س} \geq ٦٨$$

مجموعة الحل: {س | س ≥ ٦٨}.

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

$$٤(٢ن + ٣) \geq ١٠$$

$$٨ن + ١٢ \geq ١٠$$

$$٨ن \geq ١٠ - ١٢$$

$$٨ن \geq -٢$$

$$ن \geq -\frac{1}{4}$$

مجموعة الحل: $\{ن \mid ن \geq -\frac{1}{4}\}$.

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

$$٣(ن + ٧) > ٥ن - ١٣$$

$$٣ن + ٢١ > ٥ن - ١٣$$

$$٥ن - ٣ن < ٢١ + ١٣$$

$$٢ن < ٣٤$$

$$ن < ١٧$$

مجموعة الحل: $\{ن \mid ن < ١٧\}$.

المثالان ٤ ، ٥

حل كلًّا من المتباينتين الآتيتين، وتحقق من صحة الحل:

١٤) $-٣(٧ن + ٣) < ٦ن$.

$-٢١ن - ٩ < ٦ن$

$٢١ن + ٦ن > -٩$

$٢٧ن > -٩$

$ن > -\frac{1}{3}$

مجموعة الحل: $\{ن \mid ن > -\frac{1}{3}\}$.

التحقق:

$-٣(٧ \times ١ + ٣) < ٦ \times ١$

$-٣٠ < ٦$ العبارة صحيحة.

١٥) ٣(٢ – ب) < ١٠ – ٣(ب – ٦).

٦ – ٣ب < ١٠ – ٣ب + ١٨

٦ – ٣ب < ٢٨ – ٣ب

٦ < ٢٨ العبارة صحيحة.

مجموعة الحل: {ب | ب عدد حقيقي}.

التحقق:

٣(٢ – ١) < ١٠ – ٣(١ – ٦)

٣ < ٢٥ العبارة صحيحة.

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

٦(م – ٣) > ٥(٢م + ٤)	المتباينة الأصلية
٦م – ١٨ > ١٠م + ٢٠	خاصية التوزيع
٦م – ٦م – ١٨ > ١٠م – ٦م + ٢٠	اطرح ٦م من الطرفين
– ١٨ > ٤م + ٢٠	بالتبسيط
– ١٨ – ٢٠ > ٤م + ٢٠ – ٢٠	اطرح ٢٠ من الطرفين
– ٣٨ > ٤م	بالتبسيط
– ٩,٥ > م	اقسم طرفي المتباينة على ٤

مجموعة الحل: {م | م < – ٩,٥}.

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

$ف = \frac{٩}{٥} س + ٣٢$

ف > ١٠٤ متباينة درجة الحرارة الفهرنهاتية.

$ف = \frac{9}{5} س + ٣٢$

$١٠٤ = \frac{9}{5} س + ٣٢$

$٧٢ = \frac{9}{5} س$

٣٦٠ = ٩س

س = ٤٠

س > ٤٠ متباينة الحرارة السليزية.

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

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

$٣٨٠ + ١٠ن \geq ٥٠٠$

$٣٨٠ - ٣٨٠ + ١٠ن \geq ٥٠٠ - ٣٨٠$

$١٠ن \geq ١٢٠$

$ن \geq ١٢$

مجموعة الحل: $\{ن \mid ن \geq ١٢\}$.

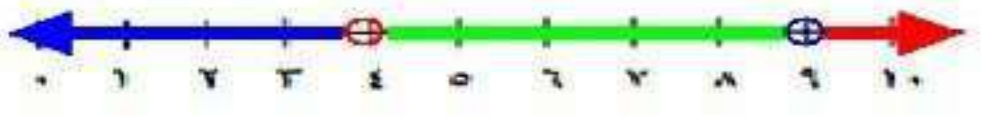
ب) مثّل مجموعة الحل بيانيًّا.

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

أ) عدديًا: اكتب متباينتين منفصلتين لهذه العبارة.

س > ٤، س < ٩

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



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

النقاط	س > ٤	س < ٩	كلتا المتباينتين صحيحة
١	d	c	d
٢	d	c	d
٣	d	c	d
٤	d	c	d
٥	c	c	c
٦	c	c	c
٧	c	c	c
٨	c	c	c
٩	c	d	d
١٠	c	d	d

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

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

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

سيكون التمثيل هو الجزء المظلل بالقلم الفسفوري من خط الأعداد.

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

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

المتغير س هو عدد الأسابيع اللازمة ليعود الحصان إلى الوزن الطبيعي

٤١٤ ـ ٣أ < ٣٩٠

٤١٤ ـ ٣٩٠ < ٣أ

٢٤ < ٣أ

٨ < أ

مجموعة الحل: {أ | أ > ٨}.

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 كلًّا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

٢٢) ٢(س – ٤) ≥ ٢ + ٣(س – ٦)

٢س – ٨ ≥ ٢ + ٣س – ١٨

٢س – ٨ ≥ ٣س – ١٦

١٦ – ٨ ≥ ٣س – ٢س

٨ ≥ س

مجموعة الحل: {س | س ≤ ٨}.

التحقق:

٢(٩ – ٤) ≥ ٢ + ٣(٩ – ٦)

١٠ ≥ ١١ العبارة صحيحة.

٢٣) ١٣س – ١١ ≥ ٧س + ٣٧

١٣س – ٧س ≥ ٣٧ + ١١

٦س ≥ ٤٨

س ≥ ٨

مجموعة الحل: {س | س ≥ ٨}

التحقق:

١٣ × ١ – ١١ ≥ ٧ × ١ + ٣٧

٢ ≥ ٤٤ العبارة صحيحة.

٢٤) ٦,٥ع + ١,٥ > ٢,٥ع − ٤,٧

٦,٥ع − ٢,٥ع > − ٤,٧ − ١,٥

٣,١ع > − ٦,٢

٣١ع > − ٦٢

ع > − ٢

مجموعة الحل: {ع | ع > − ٢}

التحقق:

٥,٦ × (− ٣) + ١,٥ > ٢,٥(− ٣) − ٤,٧

− ١٥,٣ > ٢,٨ **العبارة صحيحة.**

٢٥) ٢س − $\frac{٢}{٣}$ ≤ س − ٢٢

٢س − س ≤ − ٢٢ + $\frac{2}{3}$

س ≤ − $\frac{64}{3}$

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

مسائل مهارات التفكير العليا:

٢٦) تبـــرير: اشرح كيف يمكن أن تحل المتباينة: -٣ ف + ٧ ≤ -٢ دون أن تضرب كلا الطرفين في عدد سالب أو تقسمهما عليه.

أضف ٣ ف، ٢ إلى كل طرف فتصبح المتباينة ٩ ≤ ٣ف ثم اقسم كل طرف على ٣ لتحصل على ٣ ≤ ف.

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

Ø؛ **إذا كانت المتباينة الأولى صحيحة دائماً، فعكسها خطأ دائماً.**

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

٢س + ٤ > ٢ وَ ٣س + ١ > – ٢

كلتاهما لهما التمثيل البياني نفسه س > – ١.

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

٤ص + ٩ > – ٣	٣ص – ٤ > ٥	–٢ص + ١ > –٥	–٥ص + ٢ > –١٣

٤ص + 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 مثالًا على كل حالة.

المجموعة الخالية هي مجموعة حل المتباينة التي نتيجتها عبارة خطأ كما في ١٢ > – ١٥. أما المتباينة التي تبقي صحيحة مهما كانت قيمة س فتكون مجموعة حلها هي مجموعة الأعداد الحقيقية كما في ١٢ ≥ ١٢.

تدريب على اختبار

٣١) ما مجموعة حل المتباينة:

٤ت+٢ < ٨ ت – (٦ت –١٠)؟

أ) { ت|ت < –٦,٥}

ب) { ت|ت > –٦,٥}

جـ) {ت|ت <٤}

د) {ت|ت > ٤}

الإجابة: جـ) {ت | ت < ٤}.

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

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

٧٢س = ٤٦٨٠

س = ٦٥ ساعة.

مراجعة تراكمية

٣٣) حل المتباينة: $\frac{ص}{٢} \geq -٥$ وتحقق من صحة الحل. (الدرس ١-٢)

$$\frac{ص}{2} \geq -٥$$

$$ص \geq -١٠$$

مجموعة الحل: {ص | ص ≥ − ١٠}.

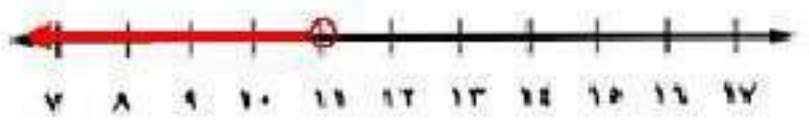
٣٤) حل المتباينة: ف − ٩ < ٢ وتحقق من صحة الحل ومثِّله على خط الأعداد. (الدرس ١-١)

ف − ٩ < ٢

ف − ٩ + ٩ < ٢ + ٩

ف < ١١

للتحقق: ١٠ − ٩ = ١ أي أصغر من ٢



٣٥) حل المعادلة : ٢(س – ٣) = ٥س + ١٢ بيانيًّا، وتحقق من صحة الحل جبريًّا. (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 × – ٦ + ١٢

– ١٨ = – ١٨

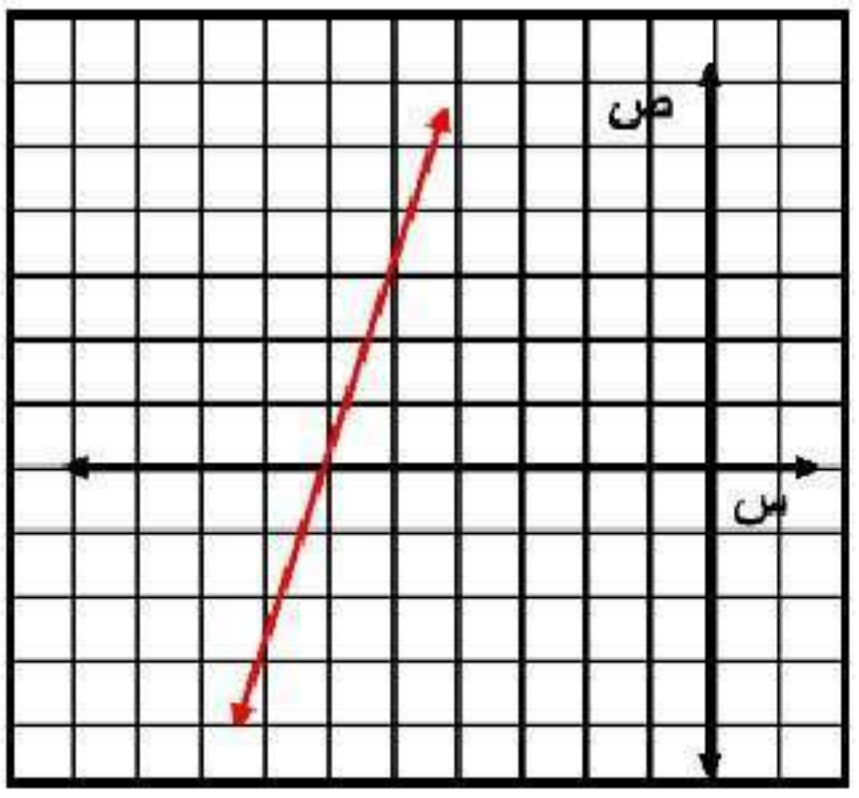
الحل بيانياً:

٢(س – ٣) = ٥س + ١٢

٢س–٦–٥س–١٢=٠

– ٣س – ١٨ = ٠

د(س) = – ٣س – ١٨



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

٣٦) ق(–٢)

= ٤ × – ٢ – ٣

= – ٨ – ٣ = – ١١

٣٧) هـ (٢) – ٥

= (٢ × ٢^{٢} + ٥) – ٥

= ٨ + ٥ – ٥ = ٨

٣٨) ق(جـ + ٣)

= ٤(جـ + ٣) – ٣

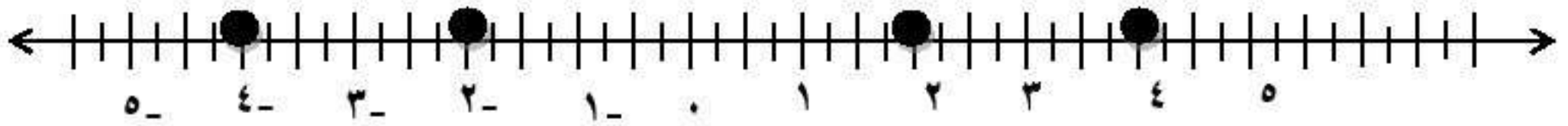
= ٤ جـ + ١٢ – ٣

= ٤ جـ + ٩

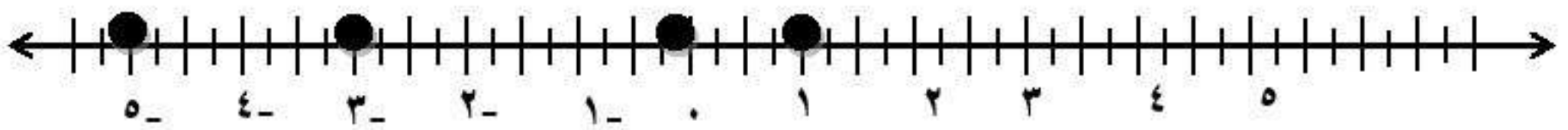
الاستعداد للدرس اللاحق

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

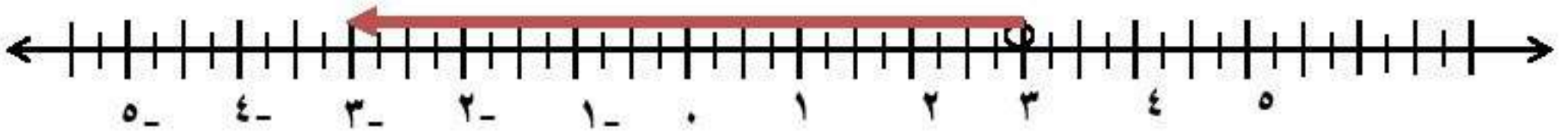
٣٩) {-٤، -٢، ٢، ٤}



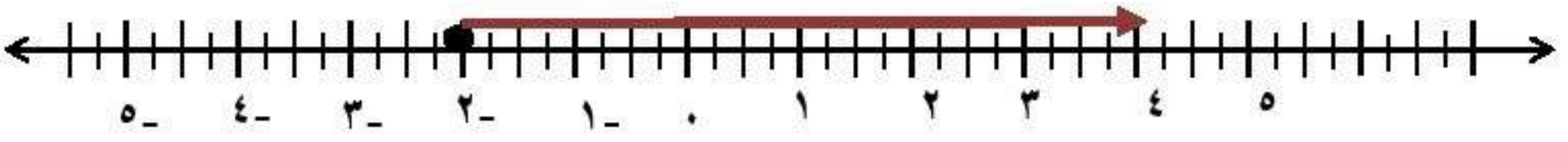
٤٠) {-٣، ٠، ١، ٥}



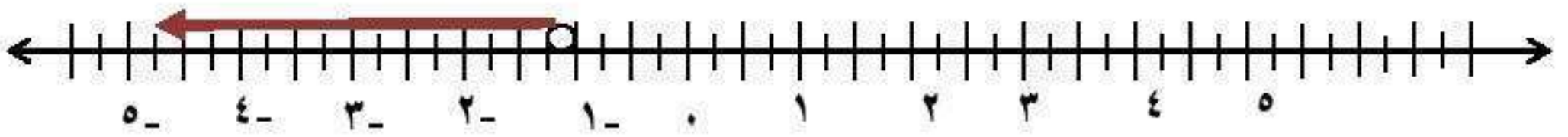
٤١) {الأعداد الصحيحة الأصغر من ٣}



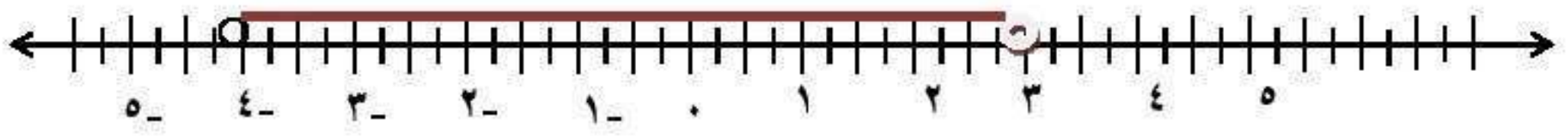
٤٢) {الأعداد الصحيحة الأكبر من أو تساوي -٢}



٤٣) {الأعداد الصحيحة الأصغر من −١}



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



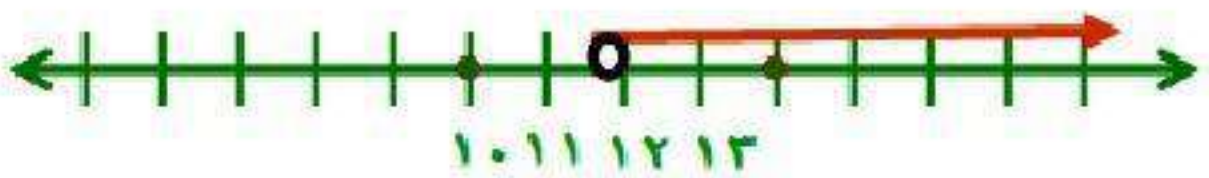
4 اختبار منتصف الفصل

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

١) س − ٨ > ٤

س − ٨ + ٨ > ٤ + ٨

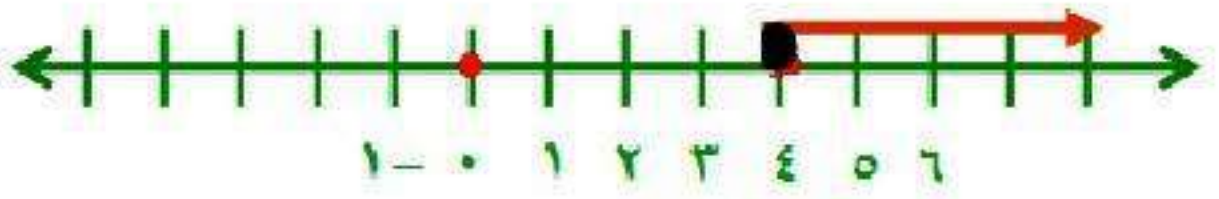
س > ١٢



٢) م + ٢ ≤ ٦

م + ٢ − ٢ ≤ ٦ − ٢

م ≤ ٤



٣) ب – ٤ < –٧

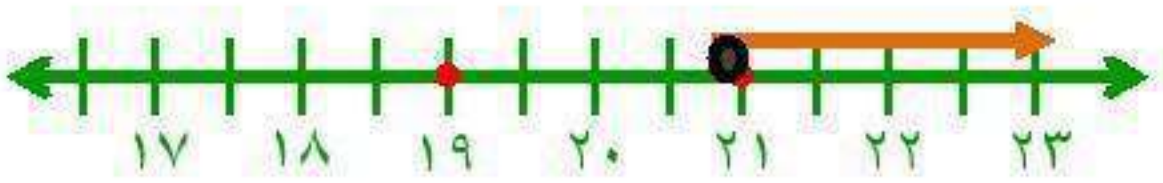
ب – ٤ + ٤ > –٧ + ٤

ب > –٣

٤) ١٢ ≥ ق – ٩

١٢ + ٩ ≥ ق – ٩ + ٩

٢١ ≥ ق



٥) **مدينة الألعاب:** مع حمزة ٦٠ ريالًا، 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 ريالًا ثمن وجبة الغداء، فاكتب متباينة تبين المبلغ الذي يمكن لحمزة إنفاقه، بعد دفع ثمن تذكرة الدخول وثمن وجبة الغداء. وحلها.

س ≤ ٥٠ ـ ٢٠

س ≤ ٣٠

عرّف كل متغير فيما يأتي، ثم اكتب المتباينة، وحلها:

٦) ناتج جمع عدد وَ ـ٢ لا يزيد على ٦ .

افترض أن المتغير هو العدد س

س ـ ٢ ≤ ٦

س ـ ٢ + ٢ ≤ ٦ + ٢

س ≤ ٨

٧) ناتج طرح ٨ من عدد ما أكبر من ـ١ .

افترض أن المتغير هو العدد س

س ـ ٨ > ـ١

س ـ ٨ + ٨ > ـ١ + ٨

س > ٧

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

افترض أن المتغير هو العدد س

٣ + ٢س > س

٣ > س – ٢س

٣ > – س

س < ٣

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

أ) ٣٨ ريالًا.

ب) أكثر من ٣٨ ريالًا.

جـ) ليس أكثر من ٣٨ ريالًا.

د) ٣٨ ريالًا على الأكثر.

الإجابة: ب) أكثر من ٣٨ ريالاً

حل كلًّا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة الحل:

١٠) $\frac{١}{٣}$ ص ≤ ٥

ص ≤ ١٥ بضرب طرفي المعادلة في ٣

التحقق

ص = ١٨ إذن ٦ ≤ ٥

١١) $\frac{جـ}{٥}$ > ٤

٢٠ > جـ بضرب طرفي المعادلة في ٥

التحقق:

جـ = ٢٥ إذن ٤ > ٥

١٢) −٨س > ٢٤

س < −٣ بقسمة طرفي المعادلة ÷ −٨

التحقق:

س = −٤ إذن ٣٢ > ٢٤

١٣) ٢م ≥ −١٠

م ≥ − ٥ بقسمة طرفي المعادلة ÷ ٢

التحقق:

م = −٦ إذن −١٢ ≥ −١٠

١٤) $\frac{س}{٢} > \frac{٥}{٨}$

س > $\frac{5}{4}$ بضرب طرفي المعادلة × ٢

التحقق:

س = ٠,٥ إذن ٠,٢٥ < $\frac{5}{4}$

١٥) −٩ ر ≤ −٤٥

و > −١٨ بضرب طرفي المعادلة × ٦

التحقق:

و = −١٢ إذن −٢ > −٣

١٦) $\frac{و}{٦} > -٣$

و > −١٨ بضرب طرفي المعادلة × ٦

التحقق:

و = −١٢ إذن −٢ > −٣

١٧) $\frac{ف}{٧} > -٢$

ف > ـ١٤ بضرب طرفي المعادلة × ٧

التحقق:

ف = ـ٢١ إذن ـ٣ > ـ٢

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

١٨) ٤ أ – ٢ > ١٤

٤أ ـ ٢ + ٢ > ١٤ + ٢ بإضافة ٢ للطرفين

٤ أ > ١٦

أ > ٤ بقسمة طرفي المعادلة ÷ ٤

١٩) ٢س + ١١ ≥ ٥س – ١٠

٢س ـ ٥س ≥ ـ١٠ ـ ١١

ـ٣س ≥ ـ٢١

س ≤ ٧

٢٠) $-ب + ٤ < -٩$

$-ب + ٤ - ٤ < -٩ - ٤$ بإضافة -٤ للطرفين

$-ب < -١٣$ لقسمة طرفي المعادلة ÷ -١

$ب > ١٣$

٢١) $\frac{د}{٤} + ١ \leq -٣$

$د + ٤ \leq -١٢$ بضرب طرفي المعادلة × ٤

$د + ٤ - ٤ \leq -١٢ - ٤$ بإضافة -٤ للطرفين

$د \leq -١٦$

٢٢) $-٢(٤ب + ١) < -٣ب + ٨$

$-٨ب - ٢ < -٣ب + ٨$

$-٨ب + ٣ب < ٨ + ٢$

$-٥ب < ١٠$

$ب > -٢$

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

٢٣) ثلاثة أمثال عدد مضافًا إليه ٨ لا يزيد على العدد مطروحًا منه ٤

افترض أن المتغير هو العدد س

٣س + ٨ ≤ س – ٤

٣س – س ≤ – ٤ – ٨

٢س ≤ – ١٢

س ≤ – ٦

معمل الجبر:
قراءة العبارات المركبة

تمارين:

حدد ما إذا كانت كل من العبارات المركبة الآتية صحيحة أم لا، وفسر إجابتك:

١) العدد ٥ أولي أو العدد ٢ فردي.

العبارة صحيحة؛ لأن العدد ٥ أولي، فإحدى 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 ٩ > ٧

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

٤) −٢ > ٠ و ٣ > ٧

العبارة خطأ؛ لأن (– ٢) ليس أكبر من (٠)، فإحدى العبارتين خطأ، لذا فالعبارة المركبة خطأ.

٥) ٨ ≠ ٨ أو −٢ > −٥

العبارة صحيحة؛ لأن (– ٢) أكبر من (– ٥)، فإحدى العبارتين صحيحة، لذا فالعبارة المركبة صحيحة.

٦) ٥ > ١٠ و ٤ > −٢

العبارة خطأ؛ لأن ٥ ليس أكبر من ١٠، فإحدى العبارتين خطأ، لذا فالعبارة المركبة خطأ.

٤-٤ حل المتباينات المركبة

تحقق

١) حل المتباينة ٦ ≤ ر+٧ < ١٠، ومثّل مجموعة الحل بيانيًّا.

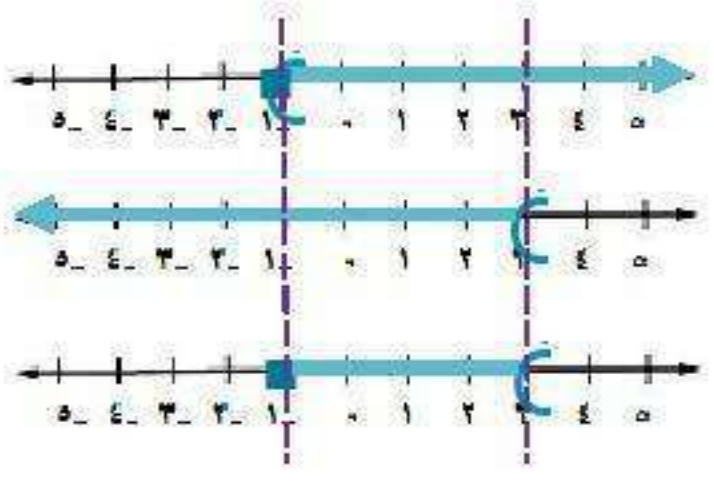
≤ ر + ٧ < ١٠

٦ ≤ ر + ٧ و ر + ٧ < ١٠

٦ − ٧ ≤ ر + ٧ − ٧ ر + ٧ − ٧ < ١٠ − ٧

− ١ ≤ ر ر < ٣

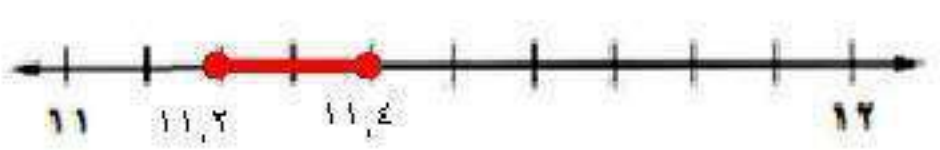
مجموعة الحل: {ر | − ١ ≤ ر < ٣}.



٢) **صناعة:** تنتج شركة جهازًا لا يقل طوله عن ١١,٢سم، ولا يزيد على ١١,٤ سم. اكتب متباينة مركبة تصف الأطوال الممكنة لهذا الجهاز، ومثّلها بيانيًّا.

ل طول الجهاز.

ل ≥ ١١,٢ و ل ≤ ١١,٤



مجموعة الحل: {ل | ١١,٢ ≤ ل ≤ ١١,٤}.

حل كلًّا من المتباينتين المركّبتين الآتيتين، ومثّل مجموعة الحل بيانيًّا:

i٣) أ + ١ > ٤ أو أ − ١ ≤ ٣

أ + ١ > ٤ أو أ − ١ ≤ ٣

أ + ١ − ١ > ٤ − ١ أو أ − ١ + ١ ≤ ٣ + ١

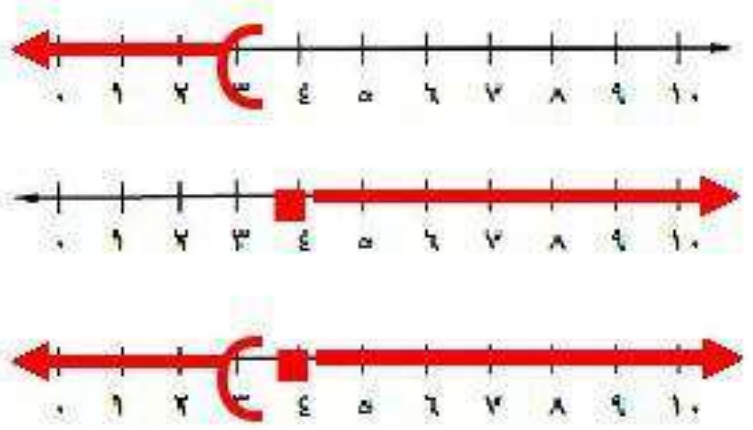
أ > ٣ أو أ ≤ ٤

مجموعة الحل: {أ | أ > ٣ أو أ ≤ ٤}.

أ > ٣

أ ≤ ٤

إيجاد الاتحاد



٣ب) س ≥ ٩ أو ٢ + ٤س < ١٠

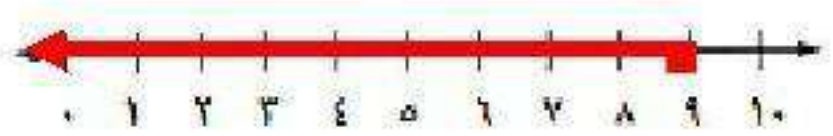
س ≥ ٩ أو ٢ + ٤س < ١٠

٢ ـ ٢ + ٤س < ١٠ ـ ٢

٤س < ٨

س < ٢

مجموعة الحل: {س | س ≥ ٩}.



المثالان ١ ، ٣

حل كلًّا من المتباينات المركبة الآتية، ومثّل مجموعة الحل بيانيًّا:

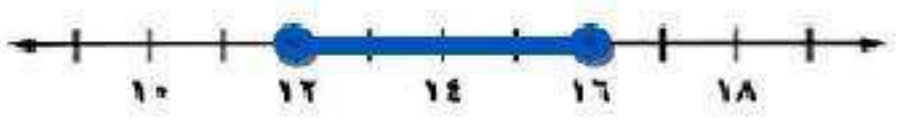
١) ٤ ≤ ف − ٨ وَ ف − ١٤ ≤ ٢

٤ ≤ ف − ٨ و ف − ١٤ ≤ ٢

٤ + ٨ ≤ ف − ٨ + ٨ ف − ١٤ + ١٤ ≤ ٢ + ١٤

١٢ ≤ ف ف ≤ ١٦

مجموعة الحل: {ف | ١٢ ≤ ف ≤ ١٦}.



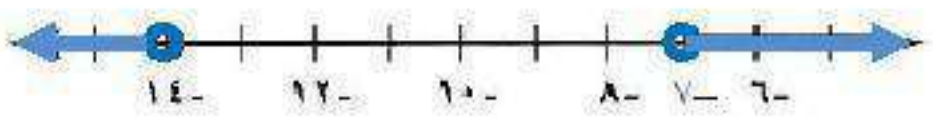
٢) ر + ٦ < −٨ أو ر − ٣ > −١٠

ر + ٦ < − ٨ ر − ٣ > − ١٠

ر + ٦ − ٦ < − ٨ ر − ٣ + ٣ > − ١٠ + ٣

ر < − ١٤ ر > − ٧

مجموعة الحل: {ر | ر< − ١٤ أو ر > − ٧}.



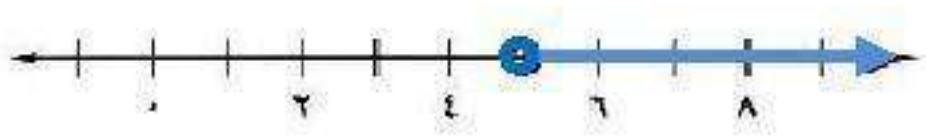
٣) ٤أ + ٧ ≤ ٣١ أو أ > ٥

٤أ + ٧ − ٧ ≤ ٣١ − ٧ أو أ > ٥

٤أ ≤ ٢٤

أ ≤ ٦

مجموعة الحل: {أ | أ > ٥}.



٤) ٢ ≥ ق + ٤ > ٧

٢ ≥ ق + ٤ ق + ٤ > ٧

٢ – ٤ ≥ ق + ٤ – ٤ ق + ٤ – ٤ > ٧ – ٤

– ٢ ≥ ق ق > ٣

مجموعة الحل: {ق | – ٢ ≥ ق > ٣}.

مثال ٢

٥) **دراجات:** ينصح صانعو الدراجات الجبلية ألا يقل ضغط الهواء في الإطارات عن ١٦ كجم للبوصة المربعة الواحدة ولا يزيد على ٣٦ كجم.
فإذا كان ضغط الهواء في إطارات دراجة ١١ كجم للبوصة المربعة الواحدة، فما مدى الضغط الذي ينصح بإضافته إلى الإطارات؟

١٦ ≥ س + ١١ ≥ ٣٦

١٦ ≥ س + ١١ س + ١١ ≥ ٣٦

١٦ – ١١ ≥ س + ١١ – ١١ س + ١١ – ١١ ≥ ٣٦ – ١١

٥ ≥ س س ≥ ٢٥

{س | ٥ ≥ س ≥ ٢٥}.

مدى الضغط الذي ينصح بإضافته إلى الإطارات هو ٥ و٢٥ للبوصة المربعة الواحدة.

تدرب وحل المسائل:

المثالان ١، ٣

حل كلًّا من المتباينات المركبة الآتية، ثم مثّل مجموعة الحل بيانيًّا:

٦) ن + ٢ ≥ −٥ وَ ن + ٦ ≤ −٦

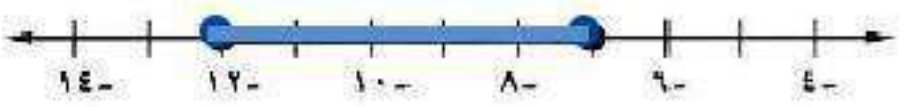
ن + ٢ ≥ −٥ و ن + ٦ ≤ −٦

ن + ٢ ≥ −٥ ن + ٦ ≤ −٦

ن + ٢ − ٢ ≥ −٥ − ٢ ن + ٦ − ٦ ≤ −٦ − ٦

ن ≥ −٧ ن ≤ −١٢

{ن | −١٢ ≤ ن ≤ −٧}.



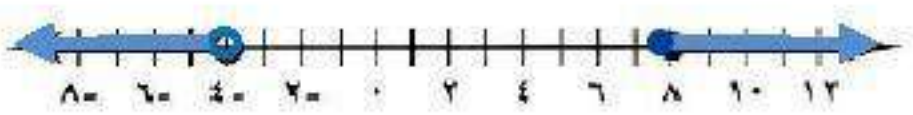
٧) ص – ١ ≤ ٧ أو ص + ٣ < –١

ص – ١ ≤ ٧ أو ص + ٣ < – ١

ص – ١ + ١ ≤ ٧ + ١ ص + ٣ – ٣ < – ١ – ٣

ص ≤ ٨ ص < – ٤

{ص | ص ≤ ٨ أو ص < – ٤}.



٨) –٥ < ٣ب + ٧ ≤ ٢٢

– ٥ < ٣ب + ٧ ≤ ٢٢

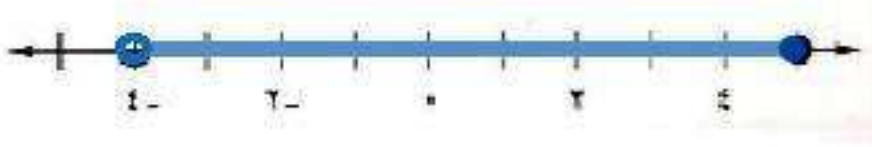
– ٥ < ٣ب + ٧ ٣ب + ٧ ≤ ٢٢

– ٥ – ٧ < ٣ب + ٧ – ٧ ٣ب + ٧ – ٧ ≤ ٢٢ – ٧

– ١٢ < ٣ب ٣ب ≤ ١٥

– ٤ < ب ب ≤ ٥

{ب| – ٤ < ب ≤ ٥}.



٩) $-٣ \leq ٧م + ٤ < ١٨$

$-٣ \leq ٧م + ٤$

$-٣ - ٤ \leq ٧م + ٤ - ٤$

$-٧ \leq ٧م$

$-١ \leq م$

$٧م + ٤ < ١٨$

$٧م + ٤ - ٤ < ١٨ - ٤$

$٧م < ١٤$

$م < ٢$

$\{م \mid -١ \leq م < ٢\}$.

مثال ٢

١٠) **سرعة:** تبين اللوحتان المجاورتان أقصى سرعة وأدنى سرعة على طريق. عبّر عن ذلك بمتباينة، ومثّلها بيانيًّا.

افرض أن ع تمثل السرعة.

$٦٠ \leq ع \leq ١٢٥$

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

٨ ≤ س + (س + ٢) ≤ ٢٤

٨ ≤ ٢س + ٢ ≤ ٢٤

٨ ≤ ٢س + ٢ **٢س + ٢ ≤ ٢٤**

٨ ـ ٢ ≤ ٢س + ٢ ـ ٢ **٢س + ٢ ـ ٢ ≤ ٢٤ ـ ٢**

٦ ≤ ٢س **٢س ≤ ٢٢**

٣ ≤ س **س ≤ ١١**

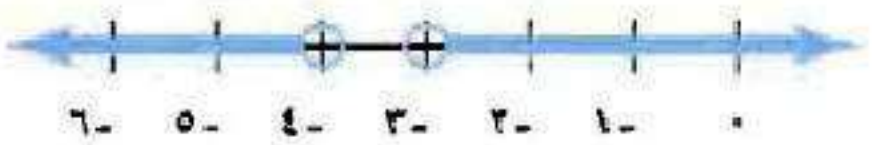
المجموعات: (٣، ٥)؛ (٥، ٧)؛ (٧، ٩)؛ (٩، ١١).

اكتب متباينة مركّبة تعبر عن كل تمثيل بياني فيما يأتي:

١٢)

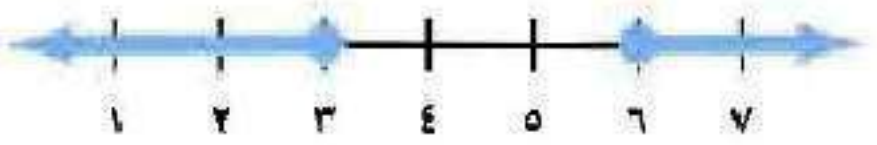
$-١ \leq س \leq ٤$

١٣)



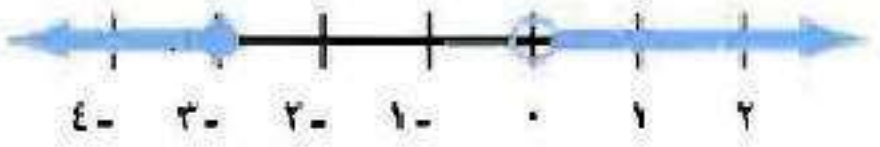
س < – ٤ أو س > – ٣

١٤)



س ≥ ٣ أو س ≤ ٦

١٥)



س ≥ – ٣ أو س > ٠

حل كلًّا من المتباينتين المركبتين الآتيتين، ثم مثّل مجموعة حلها بيانيًّا:

١٦) ٣ب + ٢ < ٥ب − ٦ ≤ ٢ب + ٩

٣ب + ٢ < ٥ب − ٦

٦ + ٢ < ٥ب − ٣ب

٨ < ٢ب

٤ < ب

٥ب − ٦ ≤ ٢ب + ٩

٥ب − ٢ب ≤ ٩ + ٦

٣ب ≤ ١٥

ب ≤ ٥

{ب | ٤ < ب ≤ ٥}.

١٧) ٥ن − ١ < −١٦ أو −٣ن − ١ < ٨

٥ن − ١ < − ١٦ أو − ٣ن − ١ < ٨

٥ن − ١ + ١ < − ١٦ + ١ − ٣ن − ١ + ١ < ٨ + ١

٥ن < − ١٥ − ٣ن < ٩

ن < − ٣ ن > − ٣

{ن| ن < − ٣ أو ن > − ٣}.

١٨) **أفاعٍ:** تعيش معظم الأفاعي في المناطق التي تتراوح درجة الحرارة فيها من ٢٤° سيليزية إلى ٣٣° سيليزية. اكتب متباينة تمثل درجات حرارة المناطق التي لا تعيش فيها الأفاعي.

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

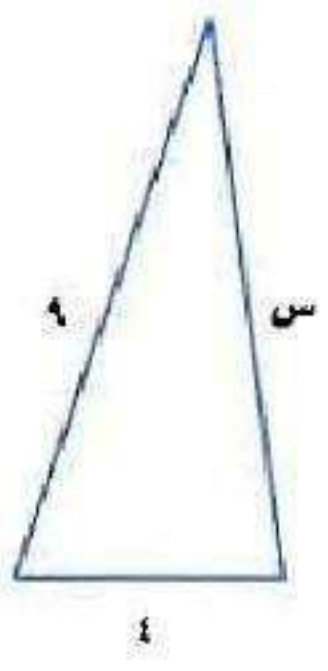
س <٢٤ أو س > ٣٣

١٩) **سلاحف:** نادرًا ما تفقس بيوض السلاحف البحرية في درجة حرارة أقل من ٢٣° أو فوق ٣٣° سيليزية. اكتب متباينة تمثل درجات الحرارة التي يجب أن تحضن فيها البيوض كي تفقس.

درجات الحرارة التي تحضن فيها البيوض كي تفقس هي:

٢٣° ≤ ت ≤ ٣٣°

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



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

س + ٩ > ٤	و س + ٤ > ٩	و ٤ + ٩ > س
س > − ٥	س > ٥	س < ١٣

ب) أعطِ أربعة أطوال ممكنة للضلع الثالث في هذا المثلث.

الأطوال الممكنة: ٦، ٩، ١٠، ١١

جـ) اكتب متباينة مركبة تمثل قيم س الممكنة.

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) **جدوليًا،** انقل الجدول الآتي وأكمله:

القياس	الخطأ المطلق	الخطأ النسبي
١٤,٣ سم	$\frac{١}{٢}$ (٠,١) = ٠,٠٥ سم	$\frac{٠,٠٥ \text{ سم}}{١٤,٣ \text{ سم}} \approx ٠,٠٠٣٥$ أو ٠,٤٪
١,٨٥ سم		
٦١,٢ سم		
٢٣٧ سم		

القياس	الخطأ المطلق	الخطأ النسبي
١٤,٣ سم	$\frac{1}{2}$ (٠,١) = ٠,٠٥ سم	$\frac{٠,٠٥ \text{ سم}}{١٤,٣ \text{ سم}} \approx$ ٠,٠٠٣٥ ٪ أو ٠,٤٪
١,٨٥ سم	$\frac{1}{2}$(٠,٠١) = ٠,٠٠٥ سم	≈ ٠,٠٠٢٧ أو ٠,٣٪
٦١,٢ سم	$\frac{1}{2}$(٠,١) = ٠,٠٥ سم	≈ ٠,٠٠٨٢ أو ٠,٠٨٪
٢٣٧ سم	$\frac{1}{2}$(١) = ٠,٥ سم	≈ ٠,٠٠٢١ أو ٠,٢٪

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

الخطأ المطلق: $\frac{1}{2}$ (٠,١) = ٠,٠٥ سم

مدى الأطوال الممكنة:

١٢,٨ – ٠,٠٥ ≤ م ≤ ١٢,٨ + ٠,٠٥

١٢,٧٥ ≤ م ≤ ١٢,٨٥

جـ) منطقيًا: إلى أيّ حد تقيس دقة الطول بالسنتمترات لكي يكون الخطأ المطلق أقل من ٠٥, ٠سم؟

يقاس لأقرب جزء من مئة.

عرف متغيرًا في كل من الأسئلة (٢٢ -٢٤)، واكتب المتباينة، ثم حلها، وتحقق من صحة الحل:

٢٢) عدد ناقص ثمانية لا يزيد على ١٤ ولا يقل عن ٥.

افترض أن العدد المتغير هو ن.

٥ ≤ ن – ٨ ≤ ١٤

٥ ≤ ن – ٨ ن – ٨ ≤ ١٤

١٣ ≤ ن ن ≤ ٢٢

{ن | ١٣ ≤ ن ≤ ٢٢}.

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

٥ ≤ ١٤ – ٨ ≤ ١٤

٥ ≤ ٦ ≤ ١٤ العبارة صحيحة.

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

– ٨ < ٣ن + ٤ < ١٠

– ٨ < ٣ن + ٤ ٣ن + ٤ < ١٠

– ١٢ < ٣ن ٣ن < ٦

– ٤ < ن ن < ٢

{ن | – ٤ < ن < ٢}.

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

– ٨ < ٣ × ٠ + ٤ < ١٠

– ٨ < ٤ < ١٠ العبارة صحيحة.

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

ـ ٥ن > ٣٥ أو ـ ٥ن < ١٠

ن < ـ ٧ ن > ـ ٢

{ن | ن < ـ ٧ أو ن > ـ ٢}.

٢٥) **أعاصير:** تصنف قوة الأعاصير في ٥ فئات تبعًا لسرعة رياحها.

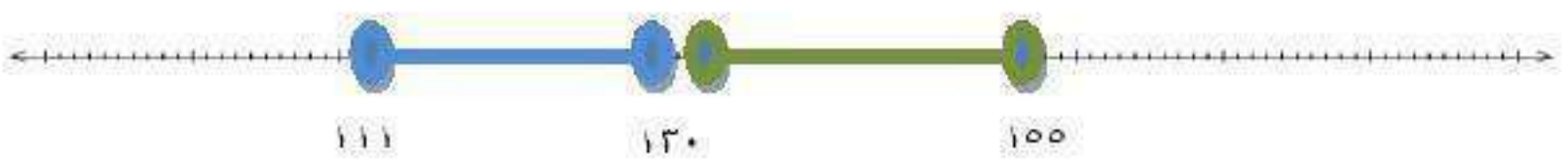
أ) اكتب متباينة مركبة تعبر عن سرعة الرياح في إعصار من الفئة ٣، ثم في إعصار من الفئة ٤.

الفئة	سرعة الرياح ميل / ساعة
١	٧٤—٩٥
٢	٩٦—١١٠
٣	١١١—١٣٠
٤	١٣١—١٥٥
٥	١٥٥ <

الفئة الثالثة: ١١١ ≤ س ≤ ١٣٠

الفئة الرابعة: ١٣١ ≤ س ≤ ١٥٥

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



التقاطع = ∅

مسائل مهارات التفكير العليا:

٢٦) **اكتشف الخطأ:** حلَّ كل من سعد ومسفر المتباينة ٣ < ٢ س − ٥ < ٧. فأيهما إجابته صحيحة؟ وضح تبريرك.

سعد	مسفر
٣ < ٢س − ٥ < ٧	٣ < ٢س − ٥ < ٧
٨ < ٢س < ٧	٣ < ٢س < ١٢
٤ < س < $\frac{٧}{٢}$	$\frac{٣}{٢}$ < س < ٦

كلاهما خطأ؛ لأن كلاهما أضاف ٥ إلى طرف واحد من المتباينة.

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

المجموعة الخالية: س ≥ ٤ و س ≤ ١

جميع الأعداد الحقيقية: س ≥ ٥ أو س ≤ ١

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

س ≥ ٢ أو س ≤ ٤

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

تتراوح درجة حرارة جسم الإنسان الحي بين ٣٦ و٣٩ درجة سيليزية.

٣٦ ≤ س ≤ ٣٩

تدريب على اختبار

٣٠) ما مجموعة حل المتباينة: -٧ < س + ٢ < ٤؟

أ) {س| -٥ < س<٦}

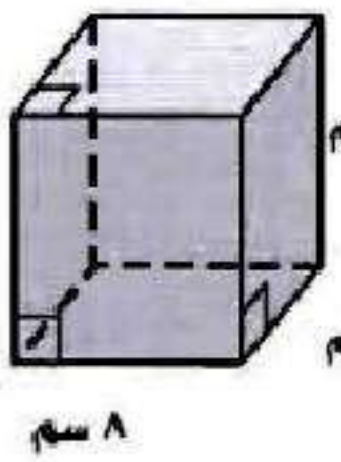
جـ) {س|- ٩<س<٢}

ب) {س|-٥ <س<٢}

د) {س|-٩ <س<٦}

الإجابة: جـ) {س| – ٩ < س < ٢}.

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



أ) ٢٤٩,٦ سم^{٢}

جـ) ٣١٣,٦ سم^{٢}

ب) ٢٧٨,٤ سم^{٢}

د) ٣٧١,٢ سم^{٢}

الإجابة: جـ) ٣١٣,٦ سم^{٢}

مراجعة تراكمية

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

افترض أن كل ساعة عمل إضافية ص

٢٠ص + ٣٠٠٠ ≥ ٣٤٣٠

٢٠ص ≥ ٤٣٠

ص ≥ 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 $\frac{٣}{٢}$. (الدرس ٣-٢)

ص – ص١ = م (س – س١)

ص – ٢ = $\frac{3}{2}$ (س – ١).

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

$$\text{م} = \frac{\text{ص}_2 - \text{ص}_1}{\text{س}_2 - \text{س}_1}$$

$$\text{م} = \frac{6 - 1}{1 - 6} = -١$$

الاستعداد للدرس اللاحق

حل كل معادلة فيما يأتي:

٣٥) ٤ب – ٢ = –٦

٤ب – ٢ + ٢ = – ٦ + ٢

٤ب = – ٤

ب = –١

٣٦) ١٨ = ٥س + ٣

١٨ – ٣ = ٥س + ٣ – ٣

١٥ = ٥س

س = ٣

٣٧) $\frac{م}{٧} + ١ = ٩$

$م + ٧ = ٦٣$

$م + ٧ - ٧ = ٧ - ٦٣$

$م = ٥٦$

٣٨) $١,٥س - ٨ = ١١$

$١,٥س - ٨ + ٨ = ١١ + ٨$

$١,٥س = ١٩$

$س = ١٢,٧$

٣٩) $\frac{ب + ٤}{-٢} = -١٧$

$ب + ٤ = ٣٤$

$ب + ٤ - ٤ = ٣٤ - ٤$

$ب = ٣٠$

(٤٠ $\frac{\text{ن} - ٣}{٨} = ٢٠$

ن – ٣ = ١٦٠

ن – ٣ + ٣ = ١٦٠ + ٣

ن = ١٦٣

٤-٥ حل المتباينات التي تتضمن القيمة المطلقة

تحقق

أ) |ن – ٨| ≥ ٢

أعد كتابة |ن – ٨| ≥ ٢ لكل من الحالتين ١، ٢.

الحالة ١: ن – ٨ غير سالبة.

ن – ٨ ≥ ٢

ن – ٨ + ٨ ≥ ٢ + ٨

ن ≥ ١٠

الحالة ٢: ن – ٨ سالبة.

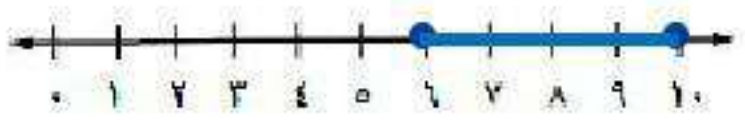
–ن + ٨ ≥ ٢

–ن + ٨ – ٨ ≥ ٢ – ٨

–ن ≥ – ٦

ن ≤ ٦

{ن | ٦ ≥ ن ≥ ١٠}.



١ب) $|٢جـ - ٥| < -٣$

مجموعة الحل: $\emptyset$؛ لأن $|٢جـ - ٥|$ لا يمكن أن تكون سالبة.

٢) **كيمياء:** درجة انصهار الجليد هي ٠ ° سيليزية. لكن خالدًا لاحظ في أثناء إجراء تجربة أن درجة انصهار الجليد تتغير ضمن ١ ° سيليزية. اكتب مدى درجات الحرارة التي لاحظها خالد.

افترض أن درجات الحرارة س.

$|س - ٠| \geq ١$

$س \geq ١$ $\quad$ $-س \geq ١$

مدى درجات الحرارة التي لاحظها خالد هي: $\{س \mid -١ \geq س \geq ١\}$.

٣) حل كلًا من المتباينات التالية، ومثِّل مجموعة الحل بيانيًّا.

١أ) $|ر - ٦| \leq -٥$

$ر - ٦ \leq -٥$ ، $-ر + ٦ \leq -٥$

$ر \leq ١$ ، $-ر \leq -١١$

$ر \leq ١$ ، $ر \geq ١١$

{ر | ر عدد حقيقي}.

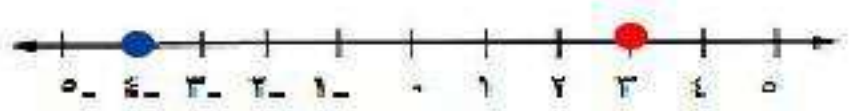
١ب) $|٢ك + ١| \leq ٧$

$٢ك + ١ \leq ٧$ ، $-٢ك - ١ \leq ٧$

$٢ك \leq ٦$ ، $-٢ك \leq ٨$

$ك \leq ٣$ ، $ك \geq -٤$

{ك | $٣ \geq ك \geq -٤$}.



المثالان ١ ، ٣

حل كلًّا من المتباينات الآتية، ومثّل مجموعة حلها بيانيًّا:

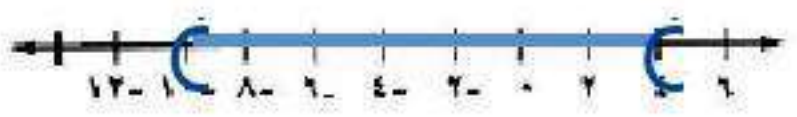
١) $|ي + ٣| < ٧$

$ي + ٣ < ٧$ $\qquad$ $- ي - ٣ < ٧$

$ي < ٤$ $\qquad$ $- ي < ١٠$

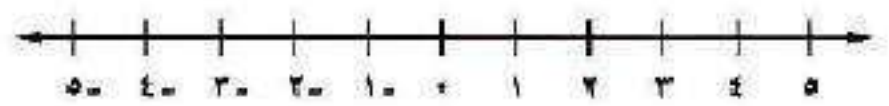
$ي > - ١٠$

$\{ي \mid - ١٠ < ي < ٤\}$.



٢) $|ت + ٤| \geq -٢$

مجموعة الحل $\emptyset$



٣) $|جـ + ٢| > -٢$

جـ + ٢ > − ٢

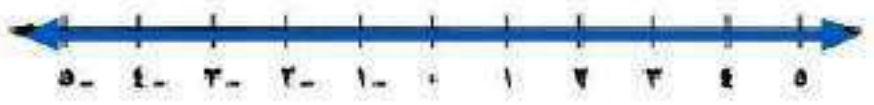
جـ > − ٤

− جـ − ٢ > − ٢

− جـ > ٠

جـ < ٠

{جـ | جـ عدد حقيقي}.



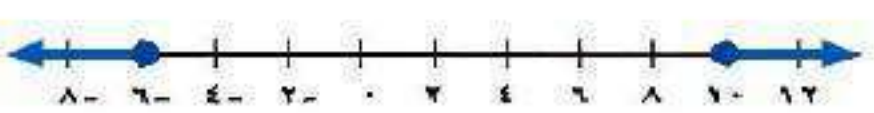
٤) $|ب - ٢| \leq ٨$

$ب - ٢ \leq ٨$ $\quad$ $-ب + ٢ \leq ٨$

$ب \leq ١٠$ $\quad$ $-ب \leq ٦$

$ب \geq -٦$

{ب |ب ≥ -٦ أو ب ≤ ١٠}.



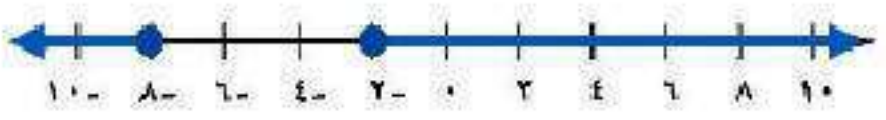
٥) $|ن + ٥| \leq ٣$

$ن + ٥ \leq ٣$ $\quad$ $-ن - ٥ \leq ٣$

$ن \leq -٢$ $\quad$ $-ن \leq ٨$

$ن \geq -٨$

{ن| ن ≥ -٨ أو ن ≤ -٢}.



٦) |ك – ٥| < ٣

ك – ٥ > ٣

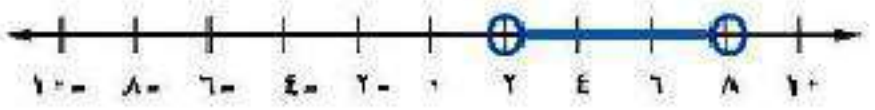
ك > ٨

– ك + ٥ > ٣

– ك > – ٢

ك < ٢

{ك | ٢ > ك > ٨}.



مثال ٢

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.

|ك – ٧٠,٨٥| ≤ ٠,٧٥

ك – ٧٠,٨٥ ≤ ٠,٧٥

ك ≤ ٧١,٦٠

– ك + ٧٠,٨٥ ≤ ٠,٧٥

– ك ≤ – ٧٠,١٠

ك ≤ ٧٠,١٠

{ك | ٧٠,١٠ ≤ ك ≤ ٧١,٦٠}.

تدرب وحل المسائل:

المثالان ١ ، ٣

حل كلًّا من المتباينات الآتية، ومثّل مجموعة حلها بيانيًّا:

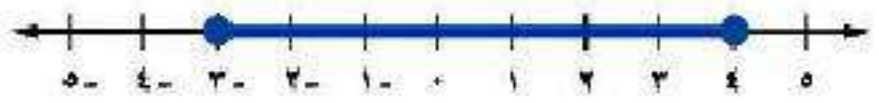
٨) $|٢جـ - ١| \geq ٧$

$٢جـ - ١ \geq ٧$ أو $-٢جـ + ١ \geq ٧$

$٢جـ \geq ٨$ $-٢جـ \geq ٦$

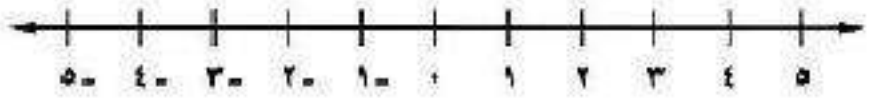
$جـ \geq ٤$ $جـ \leq -٣$

$\{جـ | -٣ \leq جـ \leq ٤\}$.



٩) $|و + ٥| < -٨$

مجموعة الحل: ∅



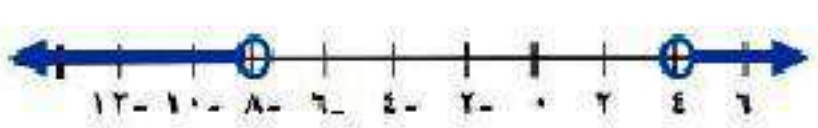
١٠) $|ر + ٢| > ٦$

$ر + ٢ > ٦$ | $-ر - ٢ > ٦$

$ر > ٤$ | $-ر > ٨$

$ر < ٨$

{ر | ر < – ٨ أو ر > ٤}.



١١) |ك – ٤| > ٣

ك – ٤ > ٣

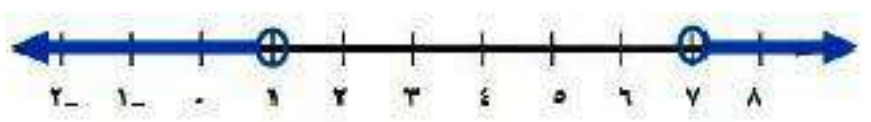
ك > ٧

– ك + ٤ > ٣

– ك > – ١

ك < ١

{ك | ك <١ أو ك > ٧}.



١٢) |٢هـ – ٣| ≤ ٩

٢هـ – ٣ ≤ ٩

٢هـ ≤ ١٢

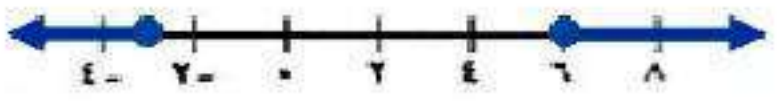
هـ ≤ ٦

– ٢هـ + ٣ ≤ ٩

– ٢هـ ≤ ٦

هـ ≥ – ٣

{هـ | هـ ≥ – ٣ أو هـ ≤ ٦}.



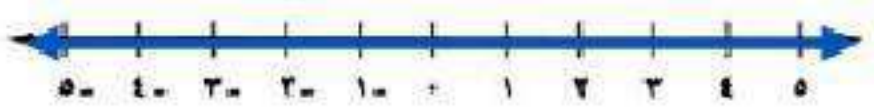
١٣) $|٥ل + ٣| > -٩$

$٥ل + ٣ > -٩$ | $-٥ل - ٣ > -٩$

$٥ل > -١٢$ | $-٥ل > -٦$

$ل > -٢,٤$ | $ل < ١,٢$

{ل | ل عدد حقيقي}.



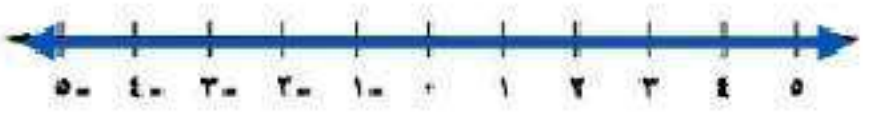
١٤) $|-٢س - ٣| > -٤$

$-٢س - ٣ > -٤$ | $٢س + ٣ > -٤$

$-٢س > -١$ | $٢س > -٧$

$س < ٠,٥$ | $س > -٣,٥$

{س | س عدد حقيقي}.



١٥) |ن+٨| < ١٦

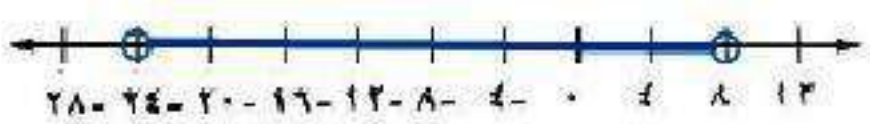
ن + ٦ < ١

ن < ـ٥

ـن ـ ٨ < ١٦

ـن < ٢٤

{ن | ـ ٢٤ < ن < ٨}.



١٦) |ر+١| ≥ ٢

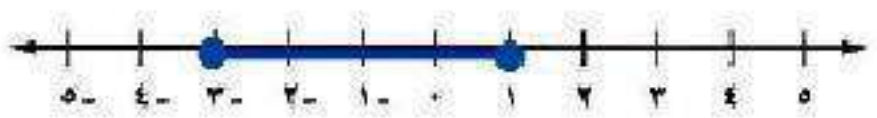
ر + ١ ≥ ٢

ر ≥ ١

ـر ـ ١ ≥ ٢

ر ≤ ـ٣

{ر | ـ ٣ ≤ ر ≤ ١}.



مثال ٢

١٧) **غوص:** يجب أن يبقى ضغط أسطوانة الغوص ١١٣٦ كجم لكل بوصة مربعة، بزيادة أو نقصان لا يتجاوز ٢٢٧ كجم. اكتب مدى الضغط المثالي لأسطوانة الغوص.

$|س - ١١٣٦| \geq ٢٢٧$

$س - ١١٣٦ \geq ٢٢٧$ $\quad$ $-س + ١١٣٦ \geq ٢٢٧$

$س \geq ١٣٦٣$ $\quad$ $س \leq ٩٠٩$

$\{س \mid ٩٠٩ \geq س \geq ١٣٦٣\}$.

حل كلًّا من المتباينات الآتية، ومثّل مجموعة حلها بيانيًّا:

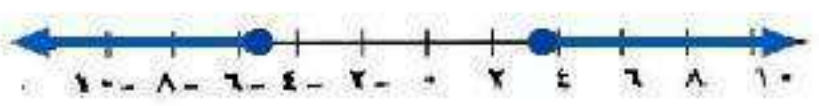
١٨) $|٤ن + ٣| \geq ١٨$

$٤ن + ٣ \geq ١٨$ أو $-٤ن - ٣ \geq ١٨$

$٤ن \geq ١٥$ أو $-٤ن \geq ٢١$

$ن \geq ٣,٧٥$ أو $ن \leq -٥,٢٥$

$\{ن \mid ن \geq -٥,٢٥$ أو $ن \leq ٣,٧٥\}$.



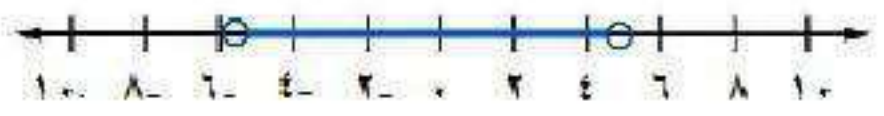
١٩) $\left|\frac{٣هـ + ١}{٢}\right| > ٨$

$٣هـ + ١ > ١٦$ أو $-٣هـ - ١ > ١٦$

$٣هـ > ١٥$ أو $-٣هـ > ١٧$

$هـ > ٥$ أو $هـ < -٥,٧$

$\{هـ \mid هـ > 5\frac{2}{3}$ أو $هـ < -٥\}$.



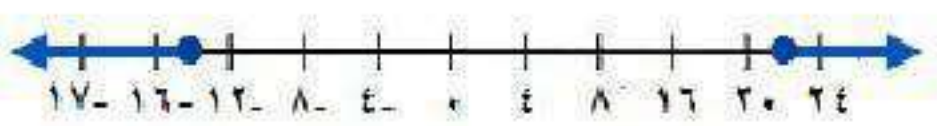
٢٠) $\left|\frac{٢ب - ٨}{٤}\right| \geq ٩$

$٢ب - ٨ \leq ٣٦$ $\qquad$ $- ٢ب + ٨ \leq ٣٦$

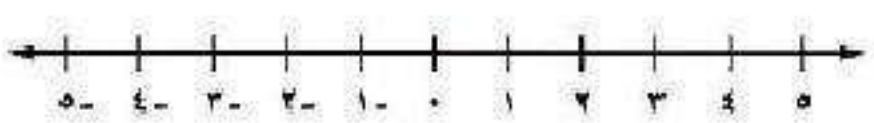
$٢ب \leq ٤٤$ $\qquad$ $- ٢ب \leq ٢٨$

$ب \leq ٢٢$ $\qquad$ $ب \geq - ١٤$

{ب | ب ≥ − ١٤ أو ب ≤ ٢٢}.



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



الحل: ∅

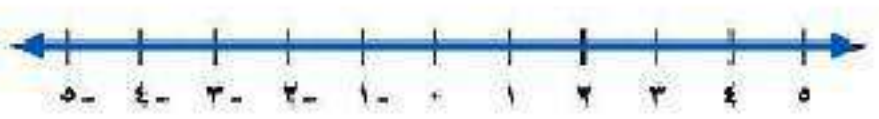
٢٢) $\left|\frac{٢ق + ٣}{٢}\right| > -٧$

٢ق + ٣ > − ١٤ ← − ٢ق − ٣ > − ١٤

٢ق > − ١٧ ← − ٢ق > − ١١

ق > − ٨,٥ ← ق < ٥,٥

{ق | ق عدد حقيقي}.



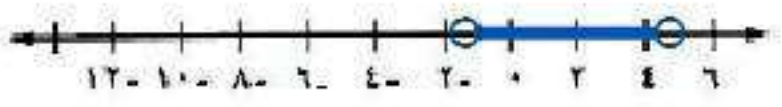
٢٣) $\left|-هـ + ١,٥\right| < ٣$

− هـ + ١,٥ < ٣ ← هـ − ١,٥ < ٣

− هـ < ١,٥ ← هـ < ٤,٥

هـ > ١,٥

{هـ | −١,٥ < هـ < ٤,٥}.



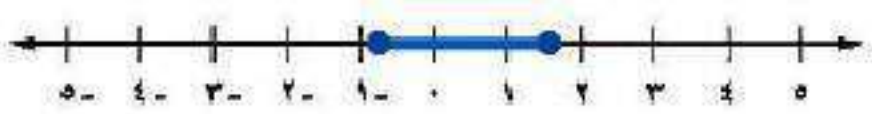
٢٤) $|٥ت - ٢| \geq ٦$

$٥ت - ٢ \geq ٦$ أو $-٥ت + ٢ \geq ٦$

$٥ت \geq ٨$ أو $-٥ت \geq ٤$

$ت \geq ١,٦$ أو $ت \leq -٠,٨$

$\{ت \mid ت \leq -٠,٨ \text{ أو } ت \geq ١,٦\}$.



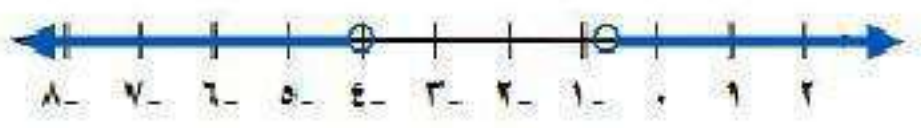
٢٥) $|-٣ل - ٧| > ٥$

$-٣ل - ٧ > ٥$ أو $-٣ل + ٧ > ٥$

$-٣ل > ١٢$ أو $-٣ل > -٢$

$ل < -٤$ أو $ل > -٠,٧$

$\{ل \mid ل < -٤ \text{ أو } ل > -\frac{2}{3}\}$.



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

أ) اكتب مدى المبلغ الذي يدخره سعد شهريًّا.

م − ٥٠٠ ≤ ٦٠

م ≤ ٥٦٠

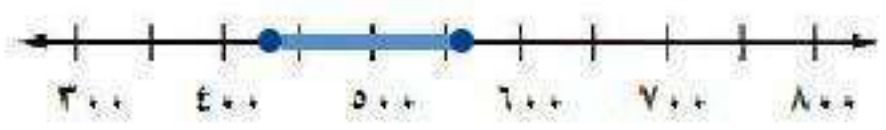
− م + ٥٠٠ ≤ ٦٠

− م ≤ − ٤٤٠

م ≥ ٤٤٠

المدى {م : ٤٤٠ ≤ م ≤ ٥٦٠}.

ب) مثّل هذا المدى بيانيًّا.



٢٧) كيمياء: يوجد الماء في حالات ثلاث: صلبة وسائلة وغازية. ويتجمد عند درجة ٠ ْ سيليزية، ويتبخر عند درجة ١٠٠ ْ سيليزية. اكتب مدى درجات الحرارة التي لا يكون فيها الماء سائلًا.

مدى درجات الحرارة التي لا يكون فيها الماء سائلاً:

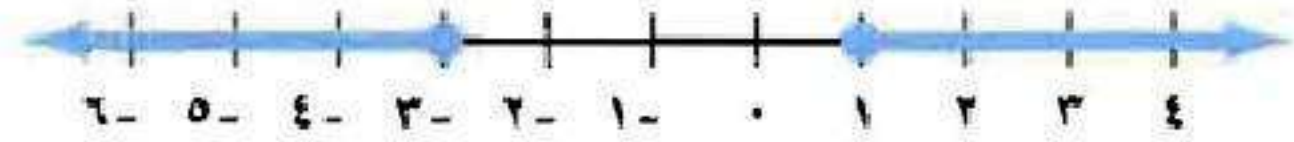
{د | د < ٠ أو د > ١٠٠}.

اكتب متباينة تتضمن قيمة مطلقة لكل من التمثيلات البيانية الآتية:

٢٨)

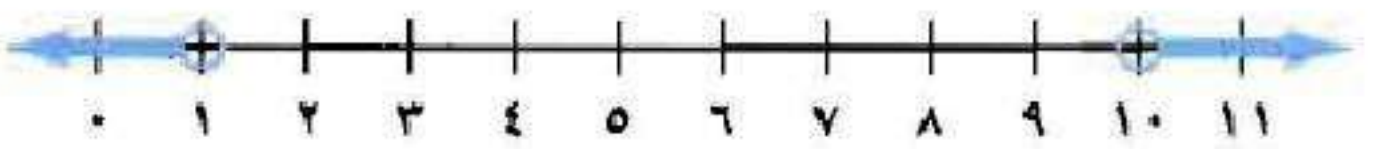
| س | < ٢

(٢٩



$$|س + ١| \geq ٢$$

(٣٠



$$|س - ٥,٥| > ٤,٥$$

٣١) **حيوانات:** تبلغ درجة الحرارة الطبيعية لجسم الشاة السليمة ٣٩° سيليزية، وقد تزيد أو تقل عن ذلك بمقدار ١° سيليزية. فما مدى درجة حرارة جسم الشاة السليمة؟

$|د - ٣٩| \geq ١$

$د - ٣٩ \geq ١$ أو $-د + ٣٩ \geq ١$

$د \geq ١ + ٣٩$ أو $-د \geq ٣٨$

$د \geq ٤٠$ أو $د \leq ٣٨$

$\{د \mid ٣٨ \geq د \geq ٤٠\}$.

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

٣٢) تبلغ درجة الحرارة المثلى داخل الثلاجة ٣٨° ف بزيادة أو نقصان لا يتجاوز ١,٥° ف.

$|س - ٣٨| \geq ١,٥$

٣٣) يحفظ مثبت السرعة سرعة السيارة عند ٨٨ كيلومترًا/ ساعة بزيادة أو نقصان مقداره ٥ كيلومترات/ ساعة.

$$| \text{س} - ٨٨ | \geq ٥$$

٣٤) يجب أن تبقى درجة حموضة بركة السباحة ٥ ,٧ بزيادة أو نقصان لا يتجاوز ٣ ,٠ ، اكتب مدى درجة الحموضة المثالية للبركة.

$$| \text{ح} - ٧,٥ | \geq ٠,٣$$

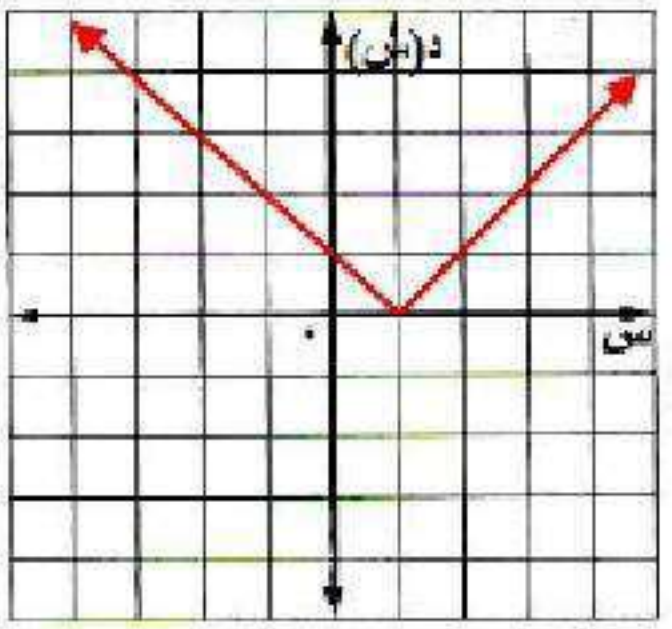
٣٥) **تمثيلات متعددة:** سوف تكتشف في هذه المسألة التمثيل البياني لمتباينات القيمة المطلقة في المستوى الإحداثي.

أ) جدوليًا: انقل الجدول الآتي وأكمله، وعوّض في المتباينة قيم س وقيم د (س) لكل نقطة، ثم بين هل العبارة الناتجة صحيحة أم خاطئة:

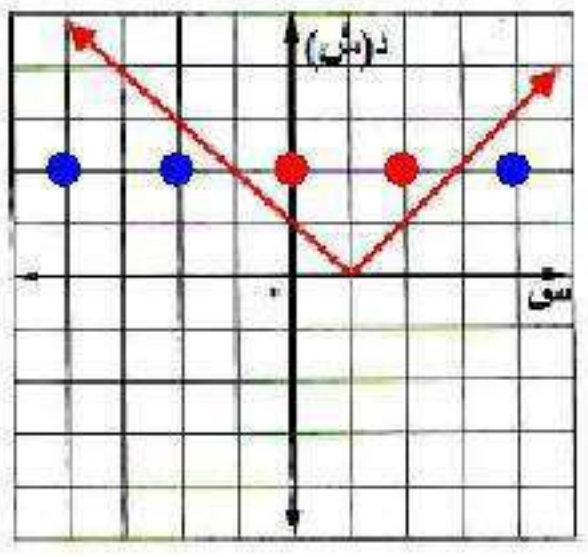
النقطة	د(س) ≤ | س − ١ |	صحيحة / خاطئة	د(س) ≥ | س − ١ |	صحيحة / خاطئة
(−٤، ٢)				
(−٢، ٢)				
(٠، ٢)				
(٢، ٢)				
(٤، ٢)				

النقطة	د(س)≤ | س−١ |	صحيحة/خطأ	د(س)≥ | س−١ |	صحيحة/خطأ
(−٤، ٢)	٢≤ ٥	خطأ	٢≥٥	صحيحة
(−٢، ٢)	٢ ≤ ٣	خطأ	٢ ≥ ٣	صحيحة
(٠، ٢)	٢ ≤ ١	صحيحة	٢ ≥ ١	خطأ
(٢، ٢)	٢ ≤ ١	صحيحة	٢ ≥ ١	خطأ
(٤، ٢)	٢ ≤ ٣	خطأ	٢ ≥ ٣	صحيحة

ب) بيانيًا: مثّل الدالة د(س) = | س − ١ | بيانيًّا.

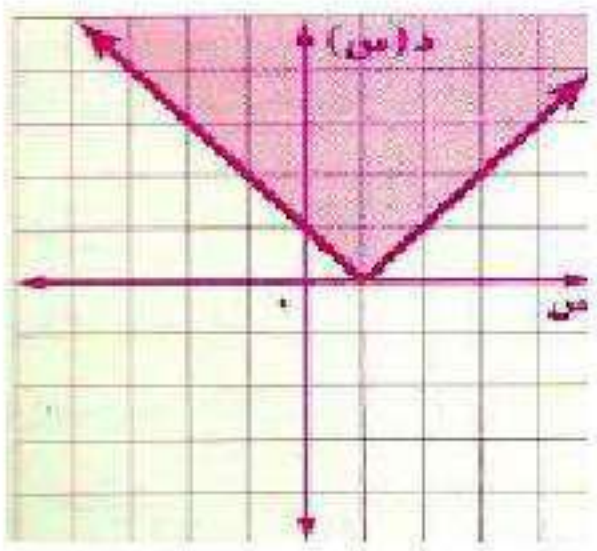


جـ) بيانيًا: عيّن في المستوى الإحداثي جميع النقاط التي تجعل د(س) ≤ | س − ١ | عبارة صحيحة بلون أحمر، وعيّن جميع النقاط التي تجعل د(س) ≥ | س − ١ | صحيحة باللون الأزرق.

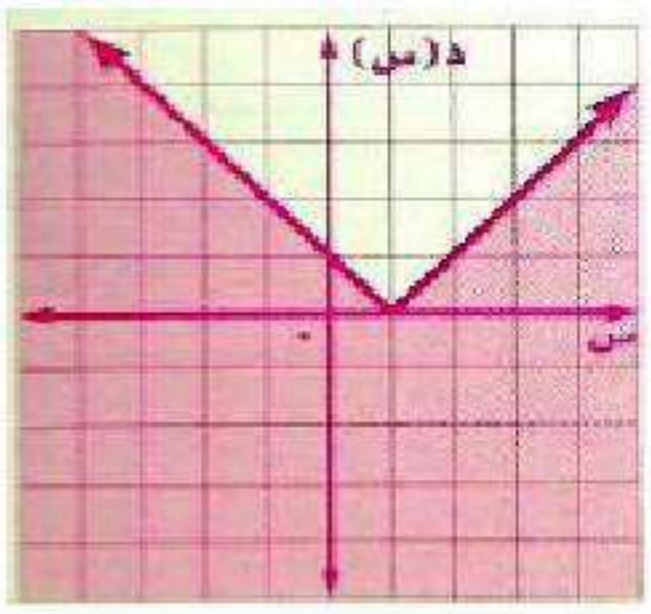


د) منطقيًا: كوّن تخمينًا حول شكل التمثيل البياني للمتباينتين د(س) ≤ |س − ١| ، د(س) ≥ |س − ١| ، وأضف إلى الجدول نقاطًا جديدة للتحقق من صحة تخمينك.

$$د(س) \leq |س - ١|$$

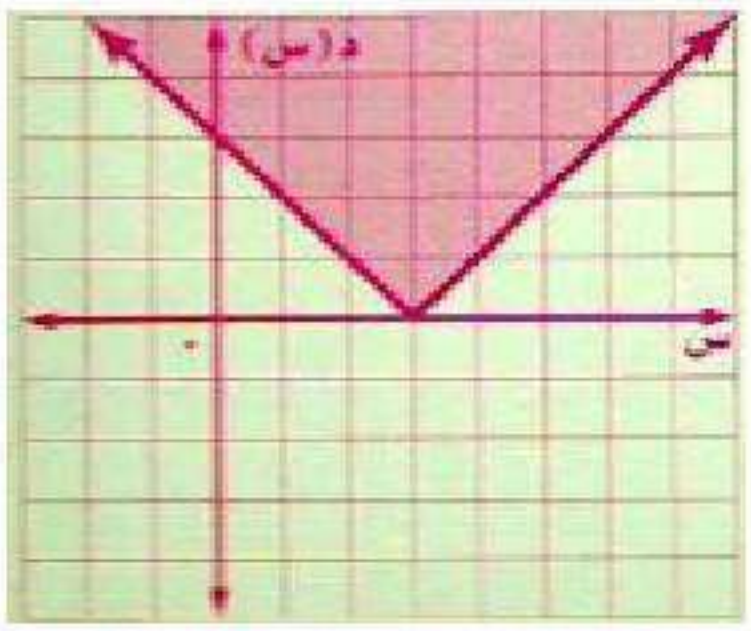


$$د(س) \geq |س - ١|$$



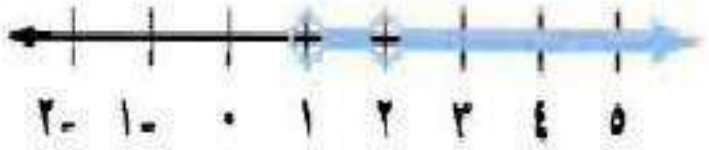
هـ) بيانيًا: استعمل ما اكتشفته في هذه المسألة لتمثيل المتباينة د(س) ≤ |س − ٣| .

د(س) ≤ | س − ٣ |



مسائل مهارات التفكير العليا:

٣٦) **اكتشف الخطأ:** مثّل أحمد حل المتباينة $|٢أ - ٣| > ١$.



كما في الشكل المجاور. فهل كان على صواب؟ فسّر 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 أحيانًا أم دائمًا، أم أنه لا يكون كذلك أبدًا؟ اشرح إجابتك.

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

٣٨) تحد: بين لماذا لا يكون حل المتباينة |ت| > 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 فسر الحل.

| ف – ٩٨,٦ | < ١,٤، المدى {ف | ٩٧,٢ < ف < ١٠٠}، تتراوح درجة حرارة الإنسان السليم بين ٩٧,٢، ١٠٠ درجة فهرنهاتية.

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

إذ ا كانت القيمة المطلقة إلى يمين رمز المتباينة < أو ≤ فتستعمل (و) في الجمل المركبة، أما إذا كان رمز المتباينة > أو ≥ فتستعمل (أو) في الجمل المركبة، فإذا كانت | س | < ن فالحل هو س < ن و س > – ن وإذا كانت | س | > ن فالحل هو س > ن أو س < – ن.

تدريب على اختبار

٤١) **إجابة قصيرة :** سحبت بطاقة عشوائيًّا من كيس يحتوي ٩ بطاقات مرقمة بأرقامٌ مختلفة من ١-٩.
ما احتمال أن يكون الرقم المسحوب فرديًّا؟

الاحتمال = $\frac{5}{9}$

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

أ) {-٤ ، -١}
ب) {-١ ، ٤}
جـ) {١ ، ١}
د) { ٤ ، ٤}

الإجابة: ب) {- ١، ٤}.

مراجعة تراكمية

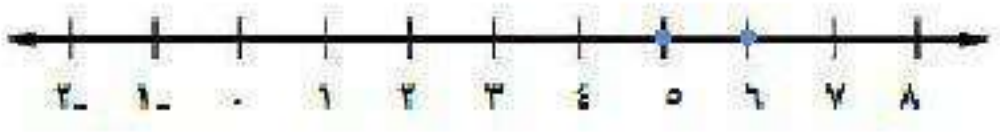
٤٣) حل المتباينة: ٦ ≤ ٢ت − ٤ ≤ ٨ ، ثم مثّل مجموعة حلها بيانيًّا. (الدرس ٤-٤)

٦ ≤ ٢ت ـ ٤ ٢ت ـ ٤ ≤ ٨

١٠ ≤ ٢ت ٢ت ≤ ١٢

٥ ≤ ت ت ≤ ٦

{ت | ٥ ≤ ت ≤ ٦}.



٤٤) حدد ما إذا كان المستقيمان ص= ٢س+٨ ، س+ص= ٤ متعامدين أم لا، وفسر إجابتك. (الدرس ٤-٢)

المستقيمان غير متعامدان؛ لأن حاصل ضرب ميلهما لا يساوي ـ١.

٤٥) **هندسة:** يزيد قياس إحدى زوايا مثلث ١٠° عن قياس الزاوية الثانية، وقياس الزاوية الثالثة يساوي مثلي مجموع قياسي الزاويتين الأولى والثانية. أوجد قياس كل من زوايا المثلث. (الدرس ٣-١)

افترض الزاوية الأولى س،

والزاوية الثانية س + ١٠،

والزاوية الثالثة ٢(س + س + ١٠)

٢(س + س + ١٠) = ٢(٢س + ١٠) = ٤س + ٢٠

بما أن مجموع زوايا المثلث = ١٨٠°

س + س + ١٠ + ٤س + ٢٠ = ١٨٠

٦س + ٣٠ = ١٨٠

٦س = ١٥٠

س = ٢٥

إذاً الزاوية الأولى = ٢٥°

الزاوية الثانية = ٢٥ + ١٠ = ٣٥°

الزاوية الثالثة = (٤ × ٢٥) + ٢٠ = ١٢٠°

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

$$\frac{ت}{5} = 20$$

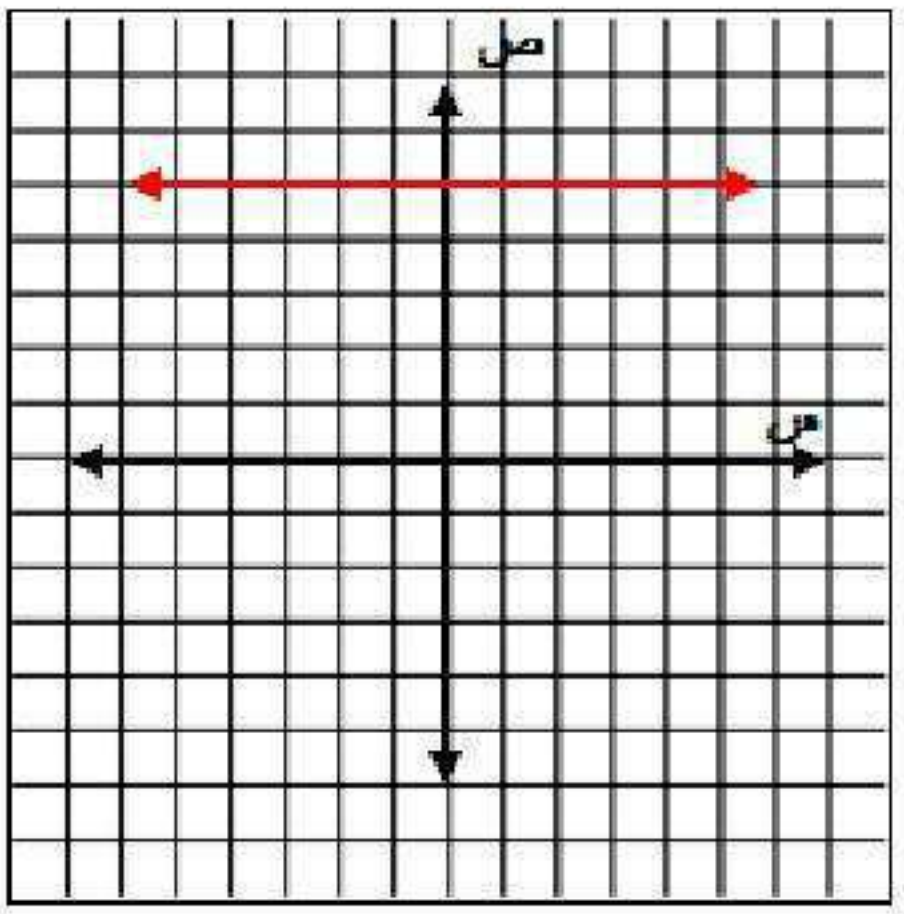
$$\frac{ت}{5} \times 5 = 20 \times 5$$

$$ت = ١٠٠$$

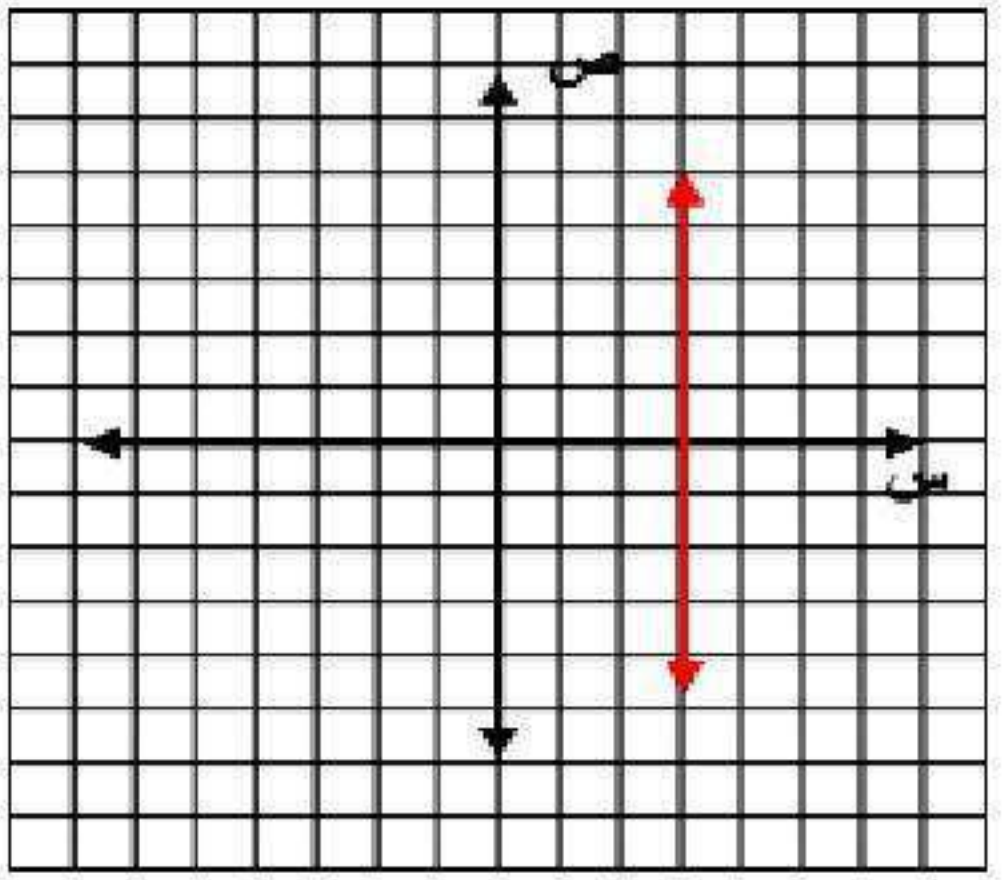
الاستعداد للدرس اللاحق

مثّل كل معادلة مما يأتي بيانيًّا:

٤٧) ص = ٥



٤٨) س = ٣



٤٩) ص = ٢س + ٣

المقطع السيني عند ص = ٠

٢س + ٣ = ٠

$$س = -\frac{3}{2}$$

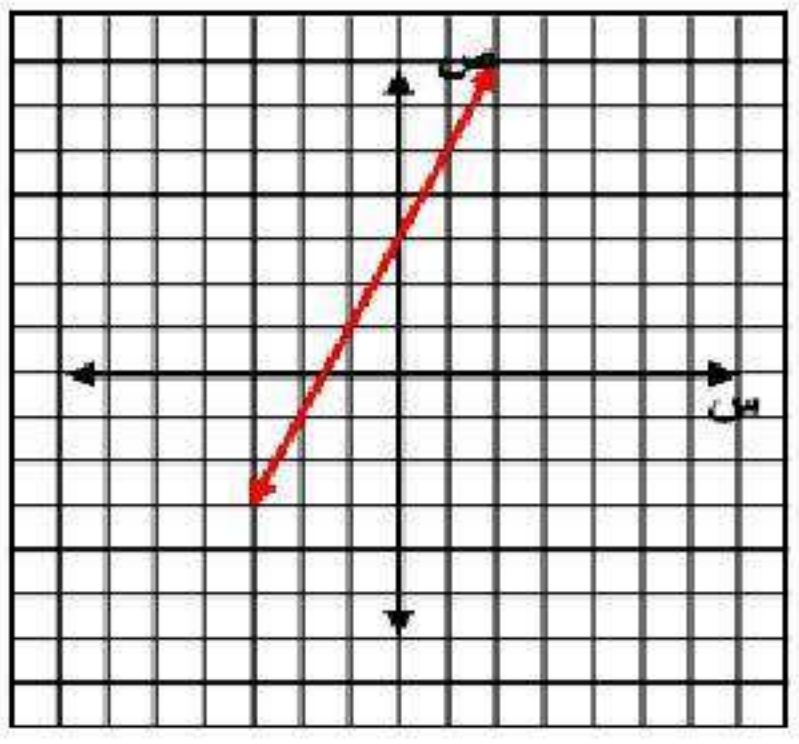
$$(-\frac{3}{2}، ٠)$$

المقطع الصادي عند س = ٠

ص = ٢(٠) + ٣

ص = ٣

(٠، ٣)



٥٠) ٢س + ص = ٤

المقطع السيني عند ص = ٠

٢س + ٠ = ٤

س = ٢

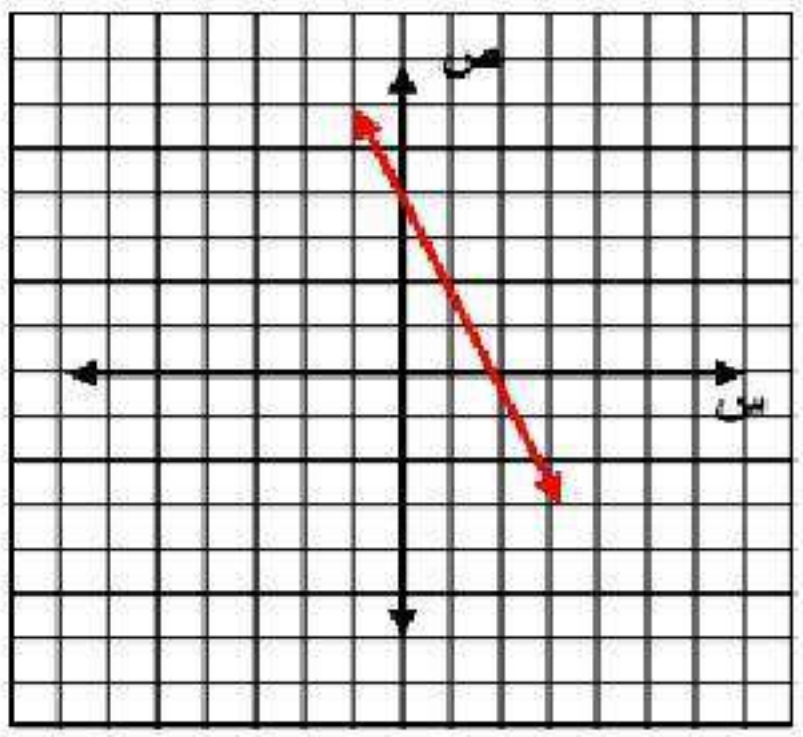
(٢، ٠)

المقطع الصادي عند س = ٠

ص = ـ٢(٠) + ٤

ص = ٤

(٠، ٤)



اختبار الفصل

حل كلًّا من المتباينتين الآتيتين، ومثِّل مجموعة حلها على خط الأعداد:

١) س − ٩ > −٤

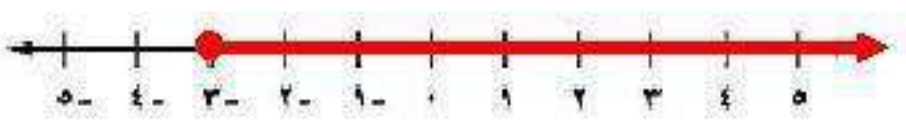
س − ٩ + ٩ > − ٤ + ٩

س > ٥

٢) ٦ب ≤ ٥ب − ٣

٦ب − ٥ب ≤ ٥ب − ٥ب − ٣

ب ≤ − ٣



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

أ) ٢١ على الأكثر

ب) ٢٧

ج) ٢٨ على الأقل

د) أكثر من ٣٠

الإجابة: ج) ٢٨ على الأقل.

حل كلًّا من المتباينات الآتية، وتحقق من صحة حلها:

٤) $\frac{١}{٥}$ هـ > ٣

$\frac{1}{5}$ ه > 3 اضرب طرفي المتباينة في ه

$5 \times \frac{1}{5}$ ه > 5×3

هـ > ١٥

للتحقق: $\frac{1}{5} \times 20 = 4$ أي أكبر من ٣.

٥) ٧ع ≥ −٤٢

٧ع ≥ − ٤٢ اقسم طرفي المتباينة على ٧

ع ≥ − ٦

للتحقق: ٧ × − ٦ = − ٤٢

٦) $-٩م > -٣٦$

$-٩م > -٣٦$ اقسم طرفي المتباينة على -٩

$م < ٤$

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

٧) $\frac{ق}{٤} + ٣ \geq -٩$

$\frac{ق}{4} + 3 \geq -9$ اضرب طرفي المتباينة في ٤

$ق + ١٢ \geq -٣٦$ اطرح ١٢ من كلا الطرفين

$ق + ١٢ - ١٢ \geq -٣٦ - ١٢$

$ق \geq -٤٨$

للتحقق: $(-٥٠ \div ٤) + ٣ = -٩,٥$ أي أصغر من -٩

٨) $-٢(س - ٤) > ٥س - ١٣$

$- ٢(س - ٤) > ٥س - ١٣$ المتباينة الأصلية

$- ٢س + ٨ > ٥س - ١٣$ خاصية التوزيع

$- ٢س - ٥س + ٨ > ٥س - ٥س - ١٣$ اطرح ٥س من طرفي المتباينة

$- ٧س + ٨ - ٨ < - ١٣ - ٨$ اطرح ٨ من طرفي المتباينة

$- ٧س < - ٢١$

$س < ٣$

للتحقق: $- ٢(٢ - ٤) > ٥ \times ٢ - ١٣$

$٤ > - ٣$ العبارة صحيحة.

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

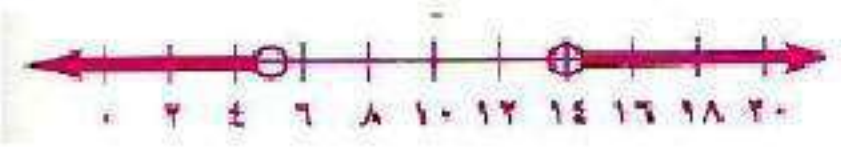
افترض أن اللعبة س وتكلفة ركوبها ٧ ريال.

$٧س \leq ٤٠$

حل كلًّا من المتباينتين المركبتين الآتيتين، ومثّل مجموعة حلها بيانيًّا:

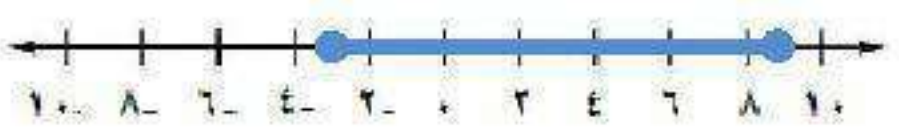
١٠) ص − ٨ < −٣ أو ص + ٥ > ١٩

ص > ٥ أو ص > ١٤



١١) −١١ ≤ ٢هـ − ٥ ≤ ١٣

− ١١ ≤ ٢هـ − ٥	٢هـ − ٥ ≤ ١٣
− ١١ + ٥ ≤ ٢هـ	٢هـ ≤ ١٣ + ٥
− ٦ ≤ ٢هـ	٢هـ ≤ ١٨
− ٣ ≤ هـ	هـ ≤ ٩



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

١٢) عدد ناقص ٤ لا يزيد على ٨.

افترض العدد س

س – ٤ ≤ ٨

س ≤ ١٢

للتحقق: ١٢ – ٤ = ٨

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

افترض العدد س

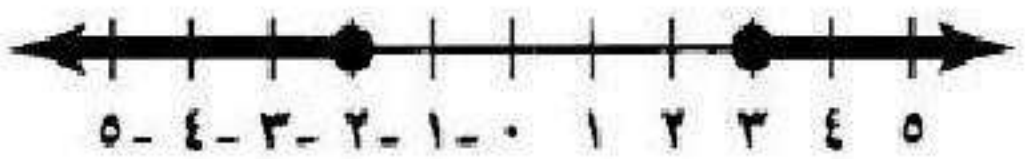
٩س – ٤ ≤ ٢٣

٩س ≤ ٢٧

س ≤ ٣

للتحقق: ٩ × ٣ – ٤ = ٢٣

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



أ) $-٢ \leq س < ٣$ ج) $س < -٢$ أو $س \geq ٣$

ب) $س \geq -٢$ أو $س \leq ٣$ د) $-٢ < س \leq ٣$

الإجابة: ب) $س \geq -٢$ أو $س \leq ٣$

حل كلًّا من المتباينات الآتية، ومثّل مجموعة حلها بيانيًّا:

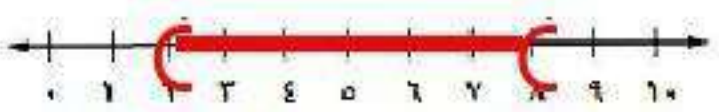
١٥) $|ب - ٥| < ٣$

$ب - ٥ < ٣$ | $-ب + ٥ < ٣$

$ب - ٥ + ٥ < ٥ + ٣$ | $-ب + ٥ - ٥ < ٣ - ٥$

$ب < ٨$ | $-ب < ٢$

$\{ب \mid ٢ < ب < ٨\}$.



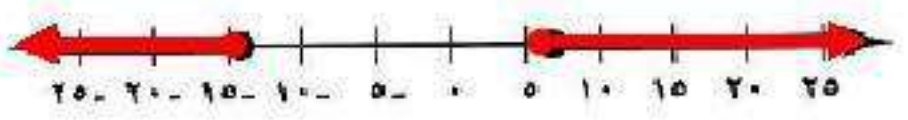
١٦) $|٢ف + ٧| \geq ٢١$

$٢ف + ٧ \geq ٢١$ | $-٢ف - ٧ \leq ٢١$

$٢ف \geq ١٤$ | $-٢ف \leq ٢٨$

$ف \geq ٧$ | $ف \geq -١٤$

$\{ف \mid ف \geq ٧$ أو $ف \geq -١٤\}$.



١٧) $|-٤م + ٣| \geq ١٥$

$-٤م + ٣ \geq ١٥$

$-٤م \geq ١٢$

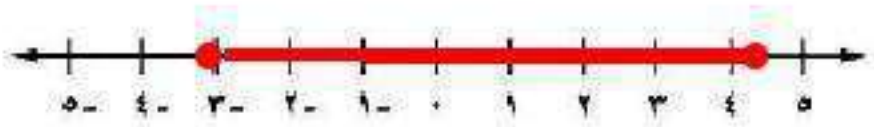
$م \leq -٣$

$٤م - ٣ \leq ١٥$

$٤م \leq ١٨$

$م \leq ٤,٥$

$\{م \mid -٣ \leq م \leq ٤,٥\}$.



١٨) $\left|\frac{س - ٣}{٤}\right| > ٥$

$\frac{س - 3}{4} > 5$

$س - ٣ > ٢٠$

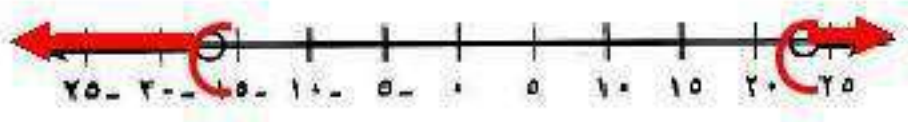
$س > ٢٣$

$\frac{-س + 3}{4} > 5$

$-س + ٣ > ٢٠$

$-س > ١٧$

$س < ١٧$



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

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

٨٤,٩٥ ≤ س ـ ١٥ ≤ ١٤٩,٩٥

٦٩,٩٥ ≤ س ≤ ١٣٤,٩٥

ب) إذا خيِّر شخص عند شراء زوج من الأحذية ثمنه ١٠٩,٩٥ ريالات بين أن يحصل على خصم مقداره ١٥ ريالًا أو خصم بنسبة ١٥٪، فأي العرضين أفضل له؟

العرض الأفضل هو الخصم ١٥٪.

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

أما عند خصم ١٥٪ يكون سعره ٩٣,٤٦ ريال.

اختبـــار تراكـــمي

القسم ا: اختيار من متعدد

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

أ) ن ≥ ٦ جـ) ن ≤ ٥

ب) ن > ٥ د) ن ≥ ٥

الإجابة: د) ن ≥ ٥

٢) يتقاضى موظف أجرًا عن كل ساعة عمل بحسب الجدول أدناه.

الشرط	الأجر عن كل ساعة (ريال)
أول ٤٠ ساعة	١٢٨
بعد ٤٠ ساعة	١٩٢

إذا كان هدف الموظف جمع مبلغ ٦٠٠٠ ريال خلال الأسبوع القادم، فما أقل عدد من الساعات يمكن أن يعمله الموظف؟

أ) ٤٣ ساعة

جـ) ٤٤ ساعة

ب) ٤٥ ساعة

د) ٤٦ ساعة

الإجابة: ب) ٤٥ ساعة

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

أ) $ص = ٦س + \frac{٢}{٣}$ جـ) $ص = -\frac{٢}{٣}س + ٦$

ب) $ص = -\frac{٢}{٣}س - ٦$ د) $ص = ٦س - \frac{٢}{٣}$

الإجابة: ب)

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

أ)

ب)

جـ)

د)

الإجابة: أ)

٥) أيُّ المستقيمات التالية ميلها غير معرّف؟

أ) س = ٥ جـ) ٢س + ٣ص = ١

ب) ص = ٥ د) ٢س + ٣ص = ٠

الإجابه: ب)

إجابة قصيرة

٦) حُلَّ المتباينة: ٢٣ ≤ ٣س + ٨ > −٤

٢٣ − ٨ ≤ ٣س + ٨ − ٨ > −٤ − ٨ **بإضافة −٨ لأطراف المعادلة**

١٥ ≤ ٣س > − ١٢ **بقسمة أطراف المعادلة ÷ ٣**

٥ ≤ س > −٤

٧) **جوال:** يريد مسعود شراء جوال ثمنه ٧٥٠ ريالًا على الأقل، إذا وفَّر مسعود ٥٠ ريالًا كل أسبوع، فاكتب المتباينة التي تعبِّر عن عدد الأسابيع التي يحتاج إليها مسعود ليوفِّر ثمن الجوال، وحلّها.

افترض أن س عدد الأسابيع

٥٠ س ≥ ٧٥٠

٨) حُلَّ المتباينة: |س − ٤| < ٢

س − ٤ < ٢ أو س − ٤ < −٢

س < ٦ أو س < ٢

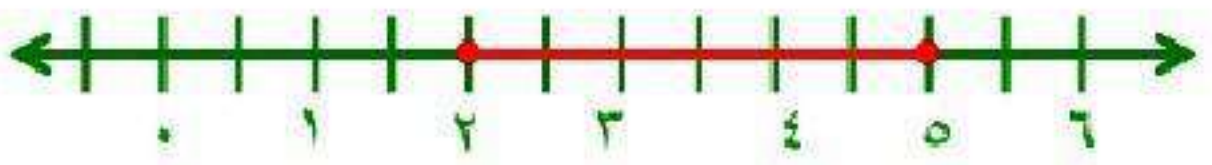
٩) مثِّل بيانيًّا حلَّ المتباينة ٣س − ٦ ≤ ٤س − ٤ ≤ ٣س + ١

٣س − ٦ ≤ ٤س − ٤ و ٤س − ٤ ≤ ٣س + ١

٣س − ٤س ≤ −٤ + ٦ و ٤س − ٣س ≤ ١ + ٤

−س ≤ ٢ و س ≤ ٥

س ≤ −٢ و س ≤ ٥



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

س	ص
٣	١٢,٥
٤	١٦
٥	١٩,٥
٦	٢٣
٧	٢٦,٥

معدل التغيير $= \frac{16-12,5}{4-3} = 3,5$

معدل التغيير $= \frac{19,5-16}{5-4} = 3,5$

معدل التغيير $= \frac{23-19,5}{6-5} = 3,5$

معدل التغيير $= \frac{26,5-23}{7-6} = 3,5$

بما أن معدل التغير ثابت فإن الدالة خطية

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

افرض س المبلغ الذي انفقته هند، وص هي عدد الألعاب

س = ٥ص + ١٠

١٢) يخطِّط مروان للذهاب لرحلة عمرة في إجازته على نفقته الخاصة. إذا كانت تكلفة رحلة العمرة ٦٤٠ ريالًا، وقرَّر مروان أن يوفِّر كل أسبوع ٣٥ ريالًا.

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

٣٥س ≥ ٦٤٠

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

٣٥ س ≥ ٦٤٠

س ≥ ١٨ بقسمة طرفي لمعادلة ÷ ٣٥

أقل عدد من الأسابيع هو ١٨ سبوع

جـ) إذا وفّر مروان ٤٥ ريالًا كل أسبوع، فما أقل عدد من الأسابيع يحتاج إليه لتوفير المبلغ؟

٤٥س ≥ ٦٤٠

س ≥ ١٤

أقل عدد من الأسابيع هو ١٤ أسبوع