令和２年度

中学校第３学年

数　学

注　意

1　先生の合図があるまで，冊子を開かないでください。

2　調査問題は，１ページから22ページまであります。問題用紙の空いている場所は，下書きや計算などに使用してもかまいません。

3　解答は，全て「数学」の解答用紙に記入してください。

4　解答は，ＨＢまたはＢの黒鉛筆(シャープペンシルも可)を使い，**濃く，はっきりと**書いてください。

5　解答を選択肢から選ぶ問題は，解答用紙のマーク欄を黒く塗りつぶしてください。

6　解答を記述する問題は，指示された解答欄に記入してください。解答欄からはみ出さないように書いてください。

7　解答には，定規やコンパスは使用しません。

8　解答用紙の解答欄は，裏にもあります。

9　調査時間は，50分間です。

10　「数学」の解答用紙に，組，性別を記入し，マーク欄を黒く塗りつぶしてください。

問題は，次のページから始まります。

1 下の**ア**から**エ**までの数の中から，絶対値が３より大きい数をすべて選びなさい。

ア -5

イ -2

ウ 1

エ 4

2　２けたの自然数の十の位の数を x，一の位の数を y とするとき，その２けたの自然数を，x，y を用いた式で表しなさい。

3 次の**図１**の△ABCにおいて，頂点Aを通り辺BCに垂直な直線を作図します。琴葉さんは，**図２**のように，頂点Aを中心として円をかいたところ，その円と辺AB，BC，CAとの交点が４つできました。

図１

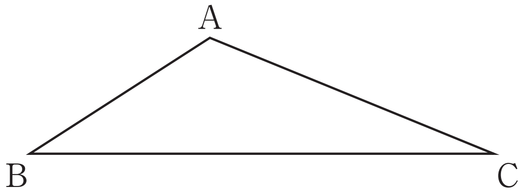


図２

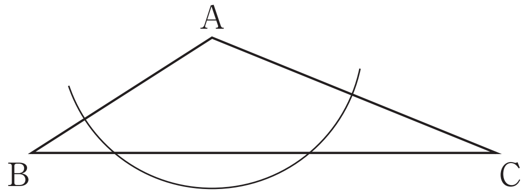


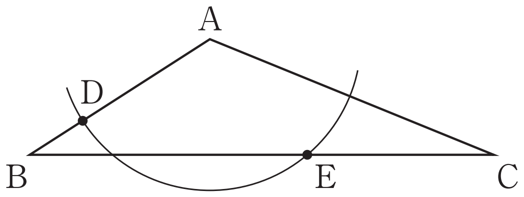
図２の４つの交点の中からどれか２点を点D，Eとすることで，次の**手順**によって，頂点Aを通り辺BCに垂直な直線を作図することができます。

手順

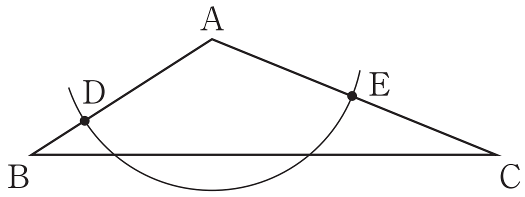
① 点D，Eをそれぞれ中心として，互いに交わるように等しい半径の円をかき，その交点の１つを点Pとする。
② 頂点Aと点Pを通る直線をひく。

２点D，Eを示した図として正しいものを，下の**ア**から**エ**までの中から１つ選びなさい。

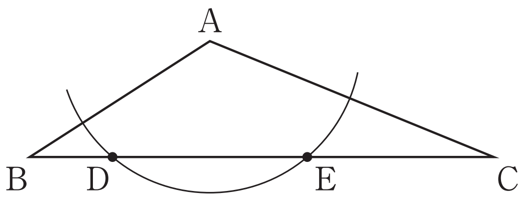
ア



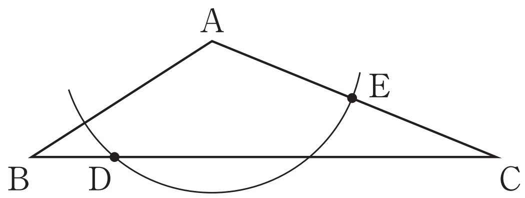
イ



ウ



エ



4　y は x の一次関数で，$x = 1$ のとき $y = 9$，$x = 3$ のとき $y = 17$ です。このことから，x の増加量が 2 のときの y の増加量が 8 であることがわかります。この一次関数の変化の割合を求めなさい。

5 ある中学校の３年生の男子生徒35人がハンドボール投げを１人１回ずつ行い，記録をとりました。この記録の中央値は24 m でした。このとき必ずいえることを，下の**ア**から**エ**までの中から１つ選びなさい。

ア　35人の記録のうち，最高の記録と最低の記録の差は24 m である。

イ　35人の記録のうち，最も多く出た記録は24 m である。

ウ　35人の記録の合計を35でわると，24 m である。

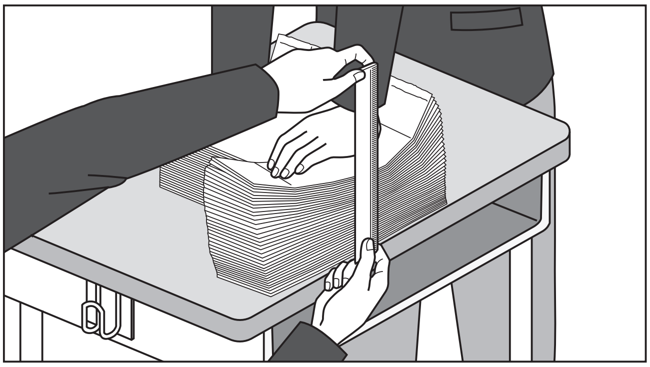
エ　35人の記録を低い順に並べると，低い方から18番目の人の記録が24 m である。

6 第一中学校では，リサイクルの取り組みとして容量が1000 mL の紙パックを集めています。生徒会役員の大輝さんと菜月さんは，紙パックを集める期間を１か月間とし，集まった紙パックの枚数を，全校生徒に報告しようと考えています。

最初の４日間で集まった紙パックの枚数が思っていたよりも多かったので，二人は，１か月間で集まった紙パックの枚数を全部数えるのは大変だと思いました。そこで，二人は，４日間で集まった紙パックの枚数を，次のようにして求めました。

大輝さんの求め方

４日間で集まった紙パックの合計の厚さは16.2 cm でした。



その中から取り出した，紙パック10枚の厚さは0.8 cm だったので，紙パック１枚の厚さをすべて0.08 cm と考えると，

$16.2 \div 0.08 = 202.5$

したがって，４日間で集まった紙パックの枚数は約203枚です。

菜月さんの求め方

４日間で集まった紙パックの合計の重さは5742 g でした。
その中から取り出した，紙パック１枚の重さは30.0 g だったので，紙パック１枚の重さをすべて30.0 g と考えると，

$5742 \div 30 = 191.4$

したがって，４日間で集まった紙パックの枚数は約191枚です。

次の(１)，(２)の各問いに答えなさい。

（１）前ページの**大輝さんの求め方**のように，紙パック10枚の厚さがわかっているとき，紙パックの枚数を求めるために，次のような考えが使われています。

> 紙パックの枚数を全部数えなくても，紙パックの合計の $\boxed{}$ を調べれば，紙パックの枚数が求められるので，枚数を $\boxed{}$ に置きかえて考える。

上の $\boxed{}$ には，同じ言葉が当てはまります。その言葉を書きなさい。

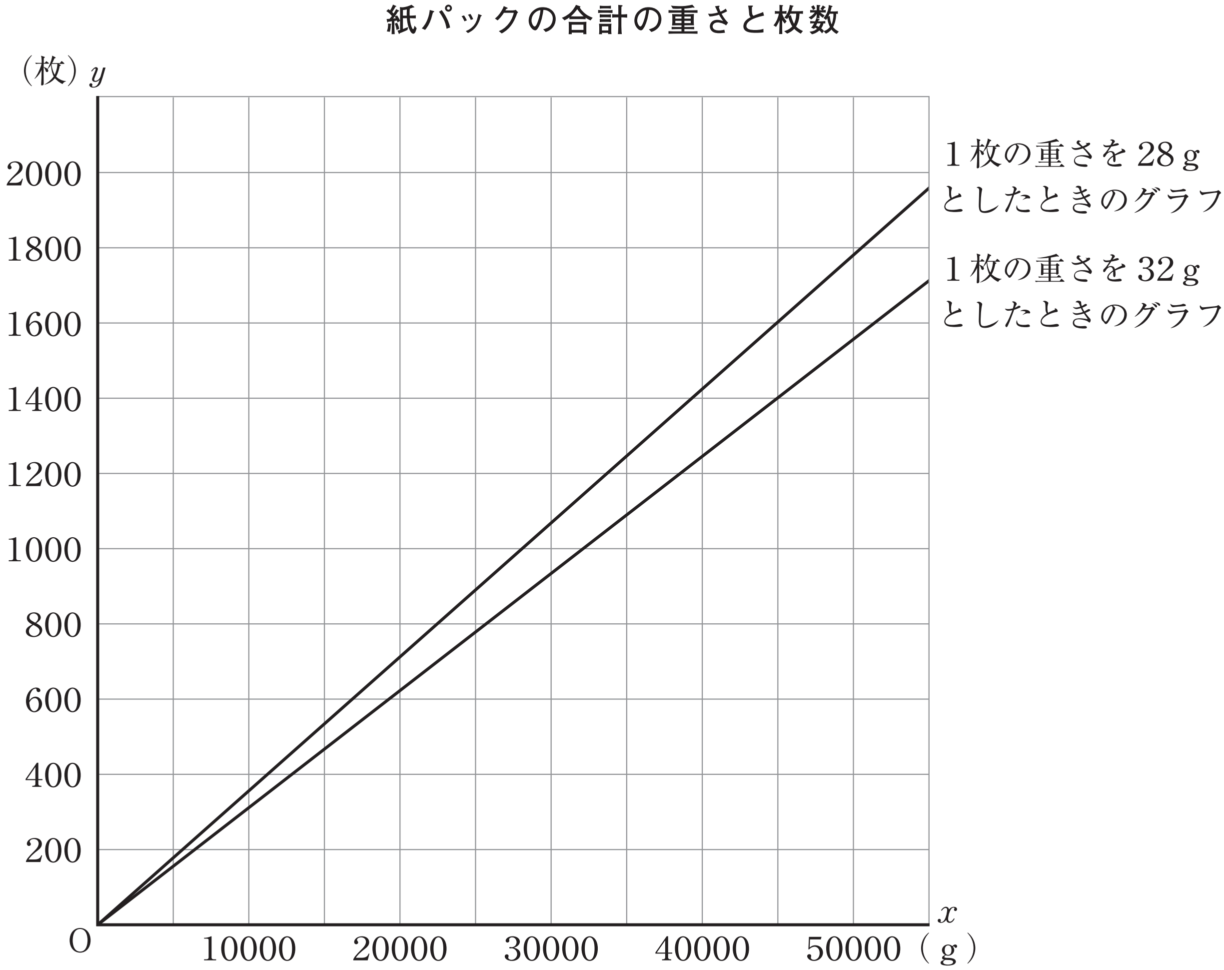
（2）二人は，７ページの**菜月さんの求め方**をもとに，１か月間で集まった紙パックの合計の重さが何 g であっても，集まった紙パックの枚数を求められるようにしたいと思いました。そこで，**菜月さんの求め方**から，集まった紙パックの枚数と紙パックの合計の重さの関係を，次の式で表しました。

（紙パックの枚数）＝（紙パックの合計の重さ）÷（紙パック１枚の重さ）

また，二人は，紙パック１枚の重さに違いがあるのではないかと思いました。そこで，集まった紙パックの中から何枚か取り出してそれぞれの重さをはかってみたところ，紙パックによって，１枚の重さが異なることがわかりました。その中で，最も軽かった紙パックは 28 g，最も重かった紙パックは 32 g でした。二人は，紙パック１枚の重さを 28 g としたときと，32 g としたときの紙パックの枚数について話し合っています。

大輝さん「式を使えば，紙パックの合計の重さをもとに紙パックの枚数がそれぞれ求められるね。」
菜月さん「紙パック１枚の重さを 28 g としたときと，32 g としたときでは，求められる紙パックの枚数に違いがあるのではないかな。」

集まった紙パックの合計の重さを x g としたときの，紙パックの枚数を y 枚とします。二人は，紙パック１枚の重さを 28 g としたときと，32 g としたときの x と y の関係を，それぞれ次のような比例のグラフに表しました。



１か月間で集まった紙パックの合計の重さを 45000 g とします。このとき，紙パックの枚数の違いがおよそ何枚になるかは，上のグラフから求めることができます。その方法を説明しなさい。ただし，実際に枚数の違いを求める必要はありません。

7　厚紙を三角形の形に切ります。その三角形を△ABCとするとき，次の**手順**で四角形をつくることができます。

手順

① 辺ACの中点に点Dをとる。
② 辺BC上に点Eをとる。ただし，点Eは点B，Cと重ならないものとする。
③ 点Dと点Eを結んでできた線分DEにそって切る。
④ △DECを点Dを回転の中心として反時計回りに180°回転移動させる。

点Dは，辺ACの中点だから，ADとCDの長さは等しいので，ADとCDはぴったり重なります。△DECを，点Dを回転の中心として反時計回りに180°回転移動させた三角形を△DFAとすると，∠ADEと∠ADFの和は180°なので，点E，D，Fは一直線上にあります。これらのことから，上の**手順**により，四角形ABEFができることがわかります。

芽依さんは，四角形ABEFがどんな四角形になるかを考えることにしました。

次の(１)から(３)までの各問いに答えなさい。

（１） 芽依さんは，前ページの**手順**の②で，点Ｅを辺ＢＣ上にいろいろな位置に変えてとり，△ＡＢＣから四角形ＡＢＥＦをつくり，四角形ＡＢＥＦがどんな四角形になるかを調べることにしました。そこで，次のような**図１**をかき，さらに，△ＤＥＣと合同な△ＤＦＡをかき加えた**図２**をかきました。

図１

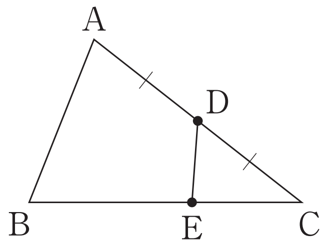
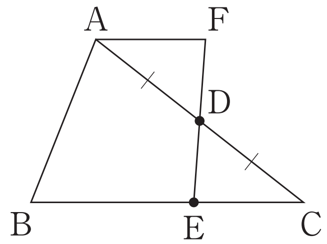


図２



芽依さんは，**図２**において，四角形ＡＢＥＦはＡＦ∥ＢＥの四角形になると予想しました。ＡＦ∥ＢＥとなることは，ある２つの角が等しいことからわかります。その２つの角を書きなさい。

（2）芽依さんは，次の**図３**のように，前ページの**図１**の△ABCにおいて，点Eを辺BCの中点にとった図をかき，その図をもとに，△DECと合同な△DFAをかき加えた**図４**をかきました。

図３

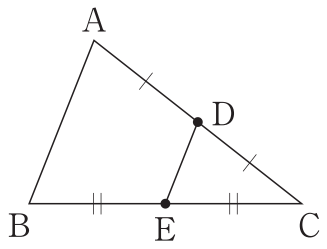
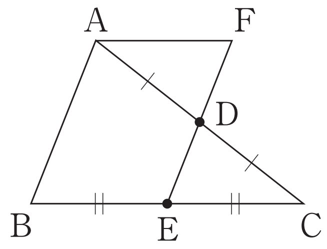


図４



芽依さんは，**図４**の四角形ABEFから，次のように予想しました。

予想

△ABCにおいて，点Eを辺BCの中点としたとき，四角形ABEFは平行四辺形になる。

芽依さんは，上の**予想**が成り立つことを示すために，辺AFと辺BEの関係について調べました。

調べたこと

○　AF // BEであることはすでにわかっている。　……①

○　辺AFと辺BEについて，
△DEC≡△DFAより，合同な図形の対応する辺が等しいから，
　　　CE＝AF　……②
点Eは辺BCの中点だから，
　　　BE＝CE　……③
②，③より，
　　　AF＝BEである。　……④

前ページの**調べたこと**の①と④をもとに，どのようなことがらを根拠にすると，**予想**が成り立つことがいえますか。下の**ア**から**エ**までの中から正しいものを１つ選びなさい。

ア　２組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は，平行四辺形である。

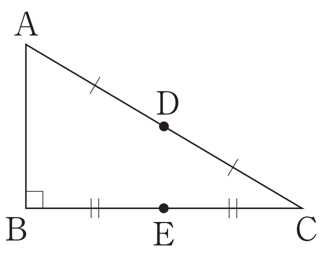
イ　２組の向かい合う角がそれぞれ等しい四角形は，平行四辺形である。

ウ　対角線がそれぞれの中点で交わる四角形は，平行四辺形である。

エ　１組の向かい合う辺が平行でその長さが等しい四角形は，平行四辺形である。

（３）右の**図５**のように，12ページの**図１**の△ABCを，∠Bの大きさが90°である三角形に変え，点Eを辺BCの中点としたとき，△ABCからできる四角形ABEFがどんな四角形になるかを考えます。

図５



このとき，四角形ABEFは平行四辺形の特別な形になります。△ABCにおいて，∠Bの大きさが90°で，点Eが辺BCの中点ならば，四角形ABEFはどんな四角形になりますか。「～～ならば，……になる。」という形で書きなさい。

8 ある病院では，来院者にアンケートを実施しています。アンケートの結果として，午前中の混んでいない時間帯を知りたいという要望が多くありました。

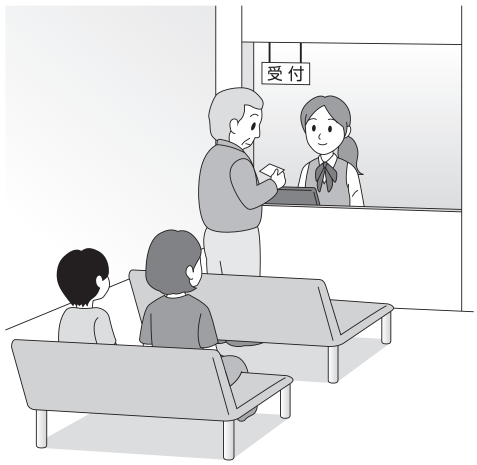
病院職員の啓太さんと春花さんは，来院者に午前中の混んでいない時間帯に受付をしてもらえるように提案をしたいと考えています。二人は，ある週の月曜日から金曜日までの午前中の来院者数について，次のような表にまとめました。

曜日ごとの来院者数

曜日	月	火	水	木	金
来院者数(人)	134	98	110	102	150

上の**曜日ごとの来院者数**から，調べた週の来院者数は金曜日が一番多いことがわかります。

そこで，待ち時間を，来院者が受付をしてから診察（しんさつ）が始まるまでの時間として，金曜日の来院者 150 人の待ち時間について調べることにしました。



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 啓太さんは，待ち時間について調べたことを，次のようにまとめました。

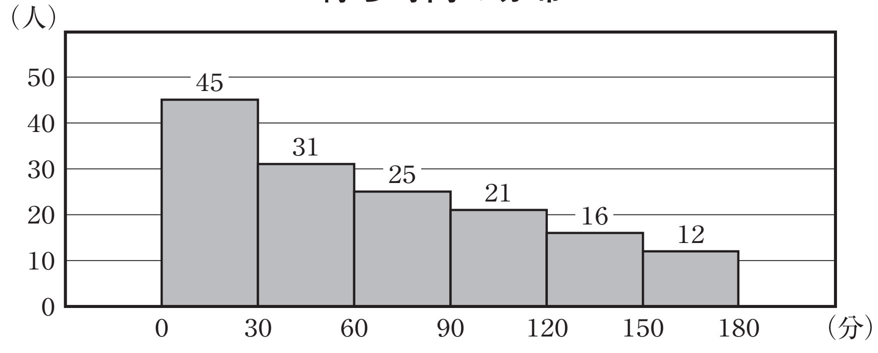
待ち時間について調べたこと

	平均値	中央値	最頻値	最大値	最小値
待ち時間(分)	70.2	58	25	164	3

来院者によって待ち時間が違うため，待ち時間の散らばりの程度を考えます。**待ち時間について調べたこと**をもとに，待ち時間の範囲を求めなさい。

(2) 春花さんは，待ち時間の分布のようすを，次のヒストグラムにまとめました。例えば，待ち時間が150分以上180分未満の来院者が12人いたことを表しています。

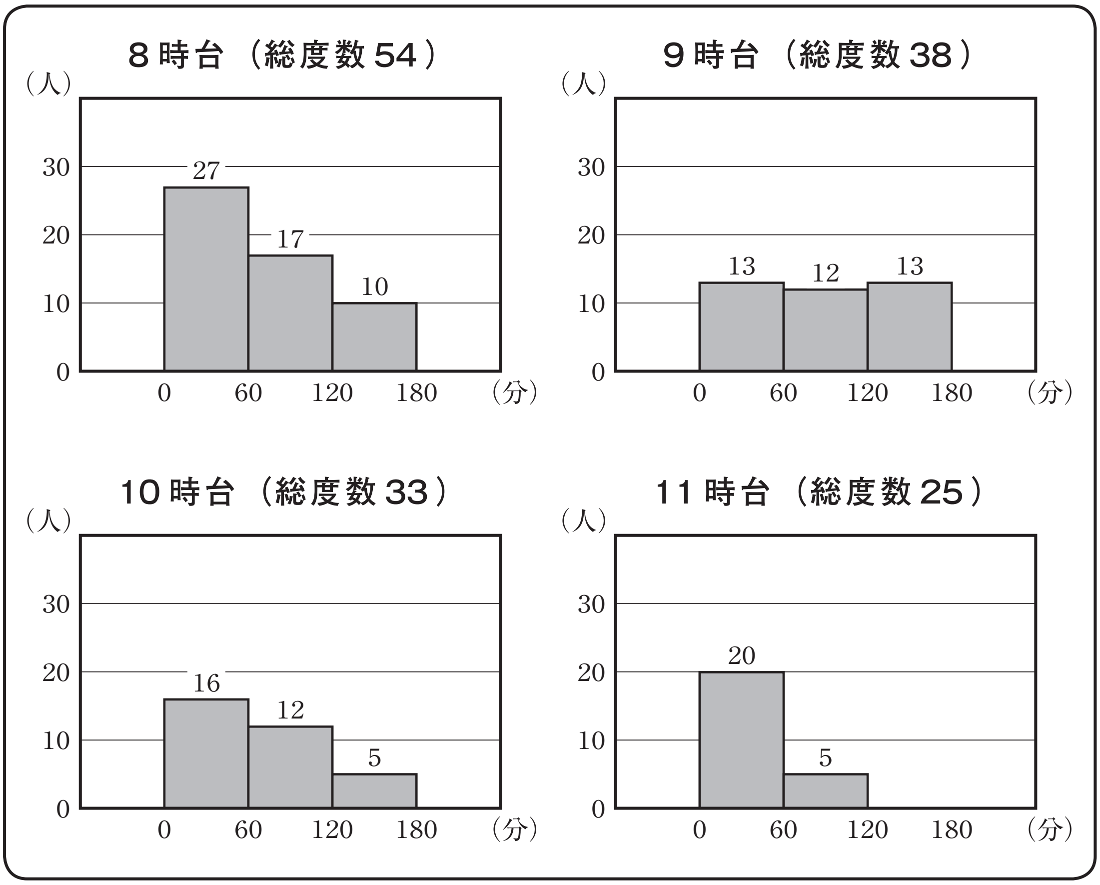
待ち時間の分布



待ち時間が60分未満の来院者は何人ですか。その人数を書きなさい。

（3）二人は，待ち時間が短かった来院者は，どの時間帯に受付をしたのかが気になりました。そこで，受付をした時間帯ごとの待ち時間を「60 分未満」，「60 分以上 120 分未満」，「120 分以上 180 分未満」に分け，来院者数を次のようにまとめました。

調べたこと



上の**調べたこと**から，例えば，9時台のヒストグラムでは，待ち時間が 60 分以上 120 分未満の来院者が 12 人いたことがわかります。

二人は，前ページの**調べたこと**をもとに，待ち時間について話し合っています。

啓太さん「ヒストグラムの60分未満の階級の度数を見ると，8時台が27人で11時台が20人だね。だから，60分未満の来院者数は，8時台の方が11時台より多いといえるね。」

春花さん「でも，階級の度数で判断していいのかな。8時台と11時台の総度数を見ると，60分未満の来院者数は，8時台の方が11時台より多いとは言い切れないよ。」

調べたことの，8時台と11時台のヒストグラムを見ると，春花さんのように「60分未満の来院者数は，8時台の方が11時台より多いとは言い切れない」と主張することもできます。その理由を，相対度数を使って説明しなさい。

9 太一さんは，壁(かべ)にかかれた枠(わく)に向かってボールを何回か投げ，次の**得点設定 1** でゲームを行いました。

得点設定 1

〇　枠の内側に 1 回当たるごとの得点を 3 点とする。
〇　枠の外側に 1 回当たるごとの得点を 2 点とする。

太一さんが**得点設定 1** でゲームをした結果，投げた回数は 18 回，合計得点は 47 点でした。里奈さんは，太一さんの結果を聞いて，枠の内側，枠の外側にそれぞれ何回当てたのかが気になりました。そこで，里奈さんは次の連立方程式をつくり，それを解き，枠の内側，枠の外側にそれぞれ 11 回，7 回当てたということがわかりました。

里奈さんがつくった連立方程式

枠の内側に当てた回数を x 回，
枠の外側に当てた回数を y 回とすると，

$$\begin{cases} x + y = 18 \\ 3x + 2y = 47 \end{cases}$$

里奈さんは，枠の内側に当てた回数を，投げた回数と合計得点をもとにして，すぐに求められることを洋平さんから聞きました。

洋平さんの求め方

手順① 投げた回数に，枠の外側に 1 回当たるごとの得点をかける。
手順② 合計得点から**手順①**の計算結果をひく。

里奈さんは，上の**洋平さんの求め方**によって枠の内側に当てた回数を求めてみました。

投げた回数の 18 に，得点の 2 をかける。　$18 \times 2 = 36$
合計得点の 47 から 36 をひく。　$47 - 36 = 11$

前ページの**洋平さんの求め方**によって枠の内側に当てた回数を求めた結果は11回で，連立方程式によって求めた結果と同じになりました。里奈さんは，ゲームを何度か行ったところ，**洋平さんの求め方**によって求めた結果は，実際のゲームの結果と同じになりました。

次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

(1) 里奈さんは，前ページの**洋平さんの求め方**で，どうして枠の内側に当てた回数を求められるのかを考えようと思いました。そこで，投げた回数が15回で，合計得点が40点となる場合について，連立方程式をつくり，それを解く過程と**洋平さんの求め方**を比べることにしました。

次の**連立方程式を解く過程1**には，**手順**◇1，◇2にそれぞれ対応する計算があります。**手順**◇1に対応する計算がある部分は，**連立方程式を解く過程1**の下線部です。**手順**◇2に対応する計算がある部分を，下の**ア**から**エ**までの中から1つ選びなさい。

連立方程式を解く過程1

枠の内側に当てた回数をx回，枠の外側に当てた回数をy回とすると，

$$\begin{cases} x + y = 15 & \cdots\cdots ① \\ 3x + 2y = 40 & \cdots\cdots ② \end{cases}$$

<u>①の両辺を2倍すると，　$2x + 2y = 30$　……③</u>

ア
②から③をひくと，

$$\begin{array}{rr} & 3x + 2y = 40 \\ -) & 2x + 2y = 30 \\ \hline & x \quad\quad = 10 \end{array} \quad \cdots\cdots ④$$

イ
④を①に代入すると，　$10 + y = 15$

ウ
$y = 15 - 10$

$y = 5$　……⑤

エ
④，⑤より，　$x = 10,\ y = 5$

（2）三人は，**得点設定１**を，次の**得点設定２**に変えてゲームを行いました。

得点設定２

○　枠の内側に１回当たるごとの得点を５点とする。
○　枠の外側に１回当たるごとの得点を２点とする。

太一さんが**得点設定２**でゲームをした結果，投げた回数は 25 回，合計得点は 92 点でした。里奈さんは，19 ページの**洋平さんの求め方**を使えば，投げた回数と合計得点をもとに，枠の内側に当てた回数を求められると考え，**洋平さんの求め方**によって次の計算をしました。

投げた回数の 25 に，得点の２をかける。	$25 \times 2 = 50$
合計得点の 92 から 50 をひく。	$92 - 50 = 42$

洋平さんの求め方によって求めた結果は 42 となりました。この 42 は，投げた回数の 25 よりも大きいので，枠の内側に当てた回数ではありません。

里奈さんは，**得点設定２**でも，**洋平さんの求め方**のように枠の内側に当てた回数をすぐに求められる方法を考えようと思いました。そこで，連立方程式をつくり，それを解く過程と**洋平さんの求め方**を比べて，その方法を考えます。

連立方程式を解く過程２

枠の内側に当てた回数を x 回，枠の外側に当てた回数を y 回とすると，

$$\begin{cases} x + y = 25 & \cdots\cdots ① \\ 5x + 2y = 92 & \cdots\cdots ② \end{cases}$$

①の両辺を２倍すると，　$2x + 2y = 50$　……③

②から③をひくと，

$$\begin{array}{rrcl} & 5x + 2y &=& 92 \\ -) & 2x + 2y &=& 50 \\ \hline & \boxed{3x} &=& 42 \\ & x &=& 14 \quad \cdots\cdots ④ \end{array}$$

④を①に代入すると，

$$\begin{aligned} 14 + y &= 25 \\ y &= 25 - 14 \\ y &= 11 \quad \cdots\cdots ⑤ \end{aligned}$$

④，⑤より，　$x = 14$，$y = 11$

里奈さんは，上の**連立方程式を解く過程２**の ┆　　　┆ の部分から，19ページの**洋平さんの求め方**に新たな手順を加えることで，前ページの**得点設定２**でも，投げた回数と合計得点をもとに，枠の内側に当てた回数を求められることに気づきました。

里奈さんの求め方

手順◇1 投げた回数に，枠の外側に１回当たるごとの得点をかける。

手順◇2 合計得点から**手順◇1**の計算結果をひく。

手順◇3 **手順◇2**の計算結果を３でわる。

上の**里奈さんの求め方**において，新たな**手順◇3**の「**手順◇2**の計算結果を３でわる。」のわる数である３がどんな数であるかを考えます。わる数の３がどんな数であるかは，前ページの**得点設定２**の条件をもとに説明することができます。**里奈さんの求め方**の**手順◇3**において，わる数の３は，どんな数ですか。「**～～は，……である。**」という形で書きなさい。

これで数学の問題は終わりです。