

特色と構成

本書は中学2年生で学習する内容のうち、特に重要な「連立方程式」と「1次関数」を集中して学習することを目的としたテキストです。学習する時期や使い方がいろいろ選べるようにその前後で学習する単元も収録しています。

各講座とも、基本事項の整理で基本的な事柄を確認しながら、基本問題、発展的な問題を取り上げた練習問題を解くことで効率よく学習することができます。

集中学習単元の2章「連立方程式」と3章「1次関数」には、入試問題演習A、Bがついています。Aは基本レベル、Bは標準レベルの実際の入試問題を取り上げています。挑戦してみてください。

重要単元を集中して学習することによって、数学のしっかりとした実力を身につけてください。

目次

1章 式の計算	
1 式の計算	2
2章 連立方程式	
1 連立方程式の解き方(1)	6
2 連立方程式の解き方(2)	10
3 連立方程式の利用(1)	14
4 連立方程式の利用(2)	18
5 連立方程式の利用(3)	22
● 入試問題演習 A	26
● 入試問題演習 B	31
3章 1次関数	
1 1次関数(1)	34
2 1次関数(2)	38
● 入試問題演習 A	42
● 入試問題演習 B	47
4章 平行と合同	
1 平行と角	50
2 三角形の合同	54

1章

式の計算

1

式の計算

◆学習の要点

- ・単項式の乗除
- ・式の値
- ・式による説明

基本事項の整理

① 単項式の乗法 係数どうしの積に、文字どうしの積をかける。

例 $-3a \times 2ab = (-3) \times 2 \times a \times ab = -6a^2b$

② 乗法の指数法則 $a^m \times a^n = a^{m+n}$

例 $a \times a^3 = a^{1+3} = a^4$

③ 累乗の指数法則 $(a^m)^n = a^{mn}$, $(ab)^m = a^m b^m$

例 $(a^3)^2 = a^{3 \times 2} = a^6$, $(ab^2)^2 = a^2 b^{2 \times 2} = a^2 b^4$

④ 単項式の除法 分数の形になおして約分するか、逆数をかける計算になおす。

例 $6ab \div 3a = \frac{6ab}{3a} = 2b$, $\frac{3}{2}x \div \frac{6}{5}y = \frac{3x}{2} \times \frac{5}{6y} = \frac{5x}{4y}$

⑤ 式の値 式の値を求めるときは、式をできるだけ簡単な形にしてから数を代入する。

⑥ 等式の変形 いくつかの文字をふくむ等式において、そのうちの1つの文字を求める式をつくることを、その文字について解くという。

例 $3a - b = 6$ を b について解くと、 $b = 3a - 6$

⑦ 文字式の利用 文字を使うと、整数の性質や整数の間の関係をはっきり説明することができる。

例 n を整数とすると、偶数は $2n$ 、奇数は $2n+1$ と表される。

■ 基本問題 ■

1 [単項式の乗法] 次の計算をしなさい。

(1) $4x \times (-5y)$

(2) $(-2a) \times (-3b)$

(3) $2x^2 \times (-3x)$

(4) $-2b \times (-3a)^2$

2 [単項式の除法] 次の計算をしなさい。

(1) $10ab \div 5b$

(2) $-9xy^2 \div 3xy$

(3) $6a^3 \div \frac{3}{2}a$

(4) $2x^2 \div \left(-\frac{1}{4}x\right)$

3 [単項式の乗法・除法] 次の計算をなさい。

(1) $6ab \times 2b \div 8a$

(2) $36xy \div \frac{4}{9}xy^2 \times 2xy$

.....

4 [式の値] $x=2, y=-3$ のとき、次の式の値を求めなさい。

(1) $(-2x) \times 5y$

(2) $(-4x)^2$

(3) $2(x+y) + 3(x-y)$

(4) $6xy^2 \times (-2x) \div 4xy$

.....

5 [文字について解く] 次の等式を[]の中の文字について解きなさい。

(1) $S=2\pi rh$ [h]

(2) $6x-3y=1$ [x]

(3) $m=\frac{a+b}{2}$ [a]

(4) $S=\frac{h}{2}(a+b)$ [a]

.....

6 [式による説明] 偶数と偶数の和は偶数である。このわけを次のように説明した。[]にあてはまる式を求めなさい。

(説明) 整数 m, n を使って、2つの偶数を $2m, 2n$ と表すと、

$$2m + \boxed{\text{①}} = 2(\boxed{\text{②}})$$

$\boxed{\text{②}}$ は整数だから、 $2(\boxed{\text{②}})$ は偶数である。

したがって、偶数と偶数の和は偶数である。

① ②

7 [式による説明] 奇数と奇数の差は偶数である。このわけを説明しなさい。

.....

□ 練習問題 □

8 次の計算をなさい。

(1) $5x \times (-4y)$

(2) $(-6a)^2$

(3) $(-9m^2) \times \left(-\frac{5}{3}n\right)$

(4) $\left(\frac{x}{2}\right)^2 \times (-2xy)$

(5) $12a^2 \div (-4a)$

(6) $\left(-\frac{5}{6}xy\right) \div 10x$

(7) $(6ab)^2 \div \left(-\frac{2}{3}a\right)$

(8) $\frac{3}{4}x^2y \div \frac{1}{2}xy^2$

9 次の計算をなさい。

(1) $5a^2 \times 4a \div (-2a)$

(2) $12a^2b^2 \div 6ab \times 3a$

(3) $xy^2 \times (-2x)^2 \div x^2y$

(4) $3ab^3 \div 12a^2b^2 \div \left(-\frac{1}{2}b\right)^2$

10 次の等式を〔 〕内の文字について解きなさい。

(1) $V = abc$ 〔 c 〕

(2) $2(2x - y) = 6$ 〔 x 〕

(3) $\ell = 2\pi(r + h)$ 〔 h 〕

(4) $S = A(1 + nr)$ 〔 n 〕

11 $a=4$, $b=-3$ のとき, 次の式の値を求めなさい。

(1) $a^2b \times 2b^2 \div ab$

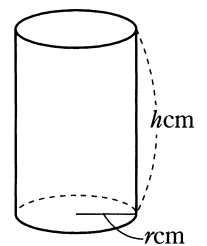
(2) $6(a+b) - 2(3a-2b)$

.....

12 それぞれの位の数の和が3の倍数である自然数は, 3の倍数である。このわけを, 3けたの自然数の場合について説明しなさい。

.....

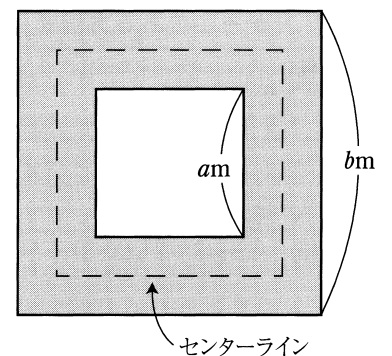
13 底面の半径が r cm, 高さが h cm の円柱がある。この円柱の底面の半径を2倍に, 高さを $\frac{1}{2}$ 倍にした円柱をつくる時, 新しくできた円柱の体積は, もとの円柱の体積の何倍になりますか。



.....

● 発展問題 ●

14 右の図のように, 幅が一定な正方形の道路がある。内側の1辺は a m, 外側の1辺は b m である。この道路のセンターラインの長さを l m として, l を a , b の式で表しなさい。



.....

2章

連立方程式

1

連立方程式の解き方(1)

◆学習の要点

- ・連立方程式の解
- ・連立方程式の解き方

基本事項の整理

- ① **2元1次方程式** 2つの文字をふくむ1次方程式を**2元1次方程式**という。
- ② **連立方程式** 2つの方程式を組み合わせたものを**連立方程式**といい、どちらの方程式も成り立たせる文字の値の組を、その**連立方程式の解**という。
- ③ **連立方程式の解き方**
- ① **加減法** 1つの文字の係数をそろえ、たしたりひいたりして1つの文字を消去して解く方法。
 - ② **代入法** 1つの方程式を1つの文字について解き、それを他方の方程式に代入して解く方法。

■ 基本問題 ■

1 [2元1次方程式] 次のア～カの中から、2元1次方程式 $x+2y=6$ を成り立たせる x, y の値の組をすべて選び、記号で答えなさい。

ア $x=0, y=2$

イ $x=2, y=2$

ウ $x=0, y=3$

エ $x=4, y=2$

オ $x=-2, y=4$

カ $x=4, y=-1$

2 [連立方程式の解] 次の x, y が解となる連立方程式を選び、記号で答えなさい。

(1) $x=2, y=3$

ア $\begin{cases} 4x-2y=-2 \\ x+y=4 \end{cases}$

イ $\begin{cases} x+y=5 \\ y=3x+1 \end{cases}$

ウ $\begin{cases} x+2y=8 \\ 3x-2y=0 \end{cases}$

(2) $x=-1, y=4$

ア $\begin{cases} x+y=5 \\ y-x=3 \end{cases}$

イ $\begin{cases} 2x+y=2 \\ y-3x=7 \end{cases}$

ウ $\begin{cases} 3x+2y=3 \\ y=2x+5 \end{cases}$

3 [加減法①] 次の連立方程式を加減法で解きなさい。

$$(1) \begin{cases} 2x-3y=1 \\ x+3y=5 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} x+y=4 \\ x-5y=10 \end{cases}$$

$$(3) \begin{cases} x+4y=0 \\ -x-2y=4 \end{cases}$$

$$(4) \begin{cases} 3x-4y=2 \\ x-4y=-2 \end{cases}$$

4 [加減法②] 次の連立方程式を加減法で解きなさい。

$$(1) \begin{cases} x-2y=12 \\ 3x-y=1 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} 3x-y=-13 \\ x+14y=10 \end{cases}$$

$$(3) \begin{cases} x+4y=-5 \\ 2x-3y=23 \end{cases}$$

$$(4) \begin{cases} 6x-5y=-1 \\ 7x-2y=18 \end{cases}$$

5 [代入法] 次の連立方程式を代入法で解きなさい。

$$(1) \begin{cases} x+y=13 \\ y=x-7 \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} x=y+4 \\ x+y=-2 \end{cases}$$

$$(3) \begin{cases} 2y=5-3x \\ 5x-2y=-13 \end{cases}$$

$$(4) \begin{cases} 3x-4y=-18 \\ x=4-2y \end{cases}$$

□ 練習問題 □

6 x, y をともに正の整数として, 2元1次方程式 $3x+y=12$ の解をすべて答えなさい。

.....

7 x, y がともに1けたの自然数であるとき, 次の問いに答えなさい。

(1) $x+y=8$ の解をすべて求め, 右の表に書きなさい。

x							
y							

(2) $3x-2y=9$ の解をすべて求め, 右の表に書きなさい。

x			
y			

(3) 連立方程式 $\begin{cases} x+y=8 \\ 3x-2y=9 \end{cases}$ の解を答えなさい。

.....

8 次の連立方程式を解きなさい。

(1) $\begin{cases} 2x+5y=-4 \\ 3x-y=11 \end{cases}$

(2) $\begin{cases} 5x-7y=-17 \\ 6x+11y=-1 \end{cases}$

.....

(3) $\begin{cases} y=3x-6 \\ 6x-5y=-24 \end{cases}$

(4) $\begin{cases} 6x-13y=-10 \\ x=2y-1 \end{cases}$

.....

(5) $\begin{cases} 9x-4y=6 \\ 5x-6y=-8 \end{cases}$

(6) $\begin{cases} 6x-13y=-10 \\ x-2y=-1 \end{cases}$

.....

(7) $\begin{cases} y=4x-11 \\ 8x-3y=25 \end{cases}$

(8) $\begin{cases} 3x-7y=2 \\ 5x-9y=14 \end{cases}$

.....

9 次の値の組が、2元1次方程式 $2x - 3y = 12$ の解となるように、□にあてはまる数を求めなさい。

(1)
$$\begin{cases} x=0 \\ y=\square \end{cases}$$

.....

(2)
$$\begin{cases} x=3 \\ y=\square \end{cases}$$

.....

(3)
$$\begin{cases} x=\square \\ y=8 \end{cases}$$

.....

(4)
$$\begin{cases} x=\square \\ y=0 \end{cases}$$

.....

10 次の連立方程式を解きなさい。

(1) $5x + 2y = -x - y + 3 = 4$

.....

(2) $5x - 4y = 3x + 3y = 27$

.....

(3) $3x + 2y = 5x - 4 = 2x + 5y - 6$

.....

● 発展問題 ●

11 次の連立方程式を解きなさい。

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ y + z = -4 \\ z + x = -1 \end{cases}$$

.....

2章 連立方程式

3 連立方程式の利用(1)

◆学習の要点
 ・個数と代金の問題
 ・速さの問題

基本事項の整理

① 連立方程式を使って問題を解く手順

- ① 何を x, y で表すかを定める。
- ② 数量の間の関係を見つけて、 x, y についての方程式を2つ（連立方程式）つくる。
- ③ 連立方程式を解く。
- ④ 解が問題に適していることを確かめる。

② 数量の表し方

- ・個数と代金の関係…(単価) × (個数) = (代金) (支払った金額) - (代金) = (おつり)
- ・速さ, 時間, 道のり…(速さ) = $\frac{(\text{道のり})}{(\text{時間})}$ (時間) = $\frac{(\text{道のり})}{(\text{速さ})}$ (道のり) = (速さ) × (時間)

■ 基本問題 ■

1 [個数と代金の問題] 鉛筆3本とノート2冊の代金は450円, 同じ鉛筆5本とノート4冊の代金は850円である。鉛筆1本, ノート1冊のそれぞれの値段を求めなさい。

2 [個数と代金の問題] 1個30円のみかんと1個80円のりんごを合わせて25個買うと, 代金の合計は1500円になるという。みかんとりんごそれぞれの個数を求めなさい。

3 [個数と代金の問題] 1000円を持って郵便局に行き, 50円切手と80円切手を合わせて12枚買った後, 280円残ったという。50円切手と80円切手をそれぞれ何枚ずつ買いましたか。

4 [速さの問題] A地から15 km離れたB地まで行くのに、A地から途中のP峠までは毎時3 kmの速さで歩き、P峠からB地までは毎時5 kmの速さで歩いて4時間12分かかった。A地からP峠までの道のりを x km、P峠からB地までの道のりを y kmとして連立方程式をつくり、 x 、 y の値を求めなさい。

.....

5 [速さの問題] 家から1700 m離れた駅へ行くのに、はじめは毎分60 mの速さで歩いたが、途中から速さを毎分80 mに変えたところ、家を出てから25分後に駅についた。毎分60 mで歩いた時間と毎分80 mの速さで歩いた時間をそれぞれ求めなさい。

.....

6 [速さの問題] 一定の速さで走っている列車が長さ1240 mのトンネルに入り始めてから通りぬけるまで68秒かかり、長さ340 mの鉄橋を渡り始めてから渡り終わるまで23秒かかった。この列車の長さと速さを求めなさい。

.....

7 [速さの問題] ある列車が一定の速さで走っている。この列車が550 mの鉄橋を渡り始めてから渡り終わるまでに30秒かかった。また、この列車が、650 mのトンネルに入り終わってから出始めるまでに20秒かかった。この列車の長さと速さを求めなさい。

.....

□ 練習問題 □

8 なしとりんごの2種類のくだものを買うことにした。なし3個とりんご1個の代金の合計は780円、なし1個とりんご3個の代金の合計は580円である。なし1個、りんご1個の値段はそれぞれいくらですか。

.....

9 ノート3冊とボールペン2本を買い、520円支払った。このときのノート2冊の代金とボールペン3本の代金は同じであった。このノート1冊とボールペン1本の値段をそれぞれ求めなさい。

.....

10 1枚50円のはがきと1枚80円の切手を買って、合わせて1490円の代金を支払った。買った切手の枚数は、はがきの枚数の2倍より5枚少ない。はがきと切手のそれぞれの枚数を求めなさい。

.....

11 50円切手と80円切手を買に行った。代金は全部で1240円になるはずであったが、50円切手と80円切手の枚数を取り違えて注文したので、予定より120円多く支払った。切手はそれぞれ何枚買うつもりでしたか。

.....

12 あるテーマパークの子どもの入場料は、おとなの入場料の $\frac{2}{3}$ である。おとな2人と子ども3人とで7200円支払った。おとな1人、子ども1人の入場料をそれぞれ求めなさい。

.....

- 13** A地からB地を経てC地まで毎時40 kmの速さで行くと1時間30分かかり、A, B間を毎時30 km, B, C間を毎時60 kmの速さで行くと1時間10分かかる。B, C間の距離はA, B間の距離の何倍ですか。

.....

- 14** 周囲の長さが5 kmの池がある。この池をA, B2人が自転車で、同時に同じ場所を出発して、反対の方向にまわると7分で出会い、同じ方向にまわると42分でAがBをちょうど1周追いぬくという。Aがこの池を1周するのに何分かかかるか、求めなさい。

.....

● 発展問題 ●

- 15** A, Bの2人は自転車ロードレースの練習をしている。下の①, ②はBがAより5分遅れて同じS地点を出発し、Aを追いかけたようすを示したものである。

- ① AはS地点を出発してから10分後にP地点を通過し、Bは同じP地点をAより4分遅れて通過した。
 ② P地点から、Aは速さを毎時2 km遅くしたが、Bは逆に毎時2 km速くしたので、BはP地点を通過してから16分後にQ地点でAに追いついた。

このとき、S～P間のA, Bの速さをそれぞれ毎時 x km, y kmとして、次の問いに答えなさい。

- (1) S～P間では、Bは何分かかったか。また、S～P間における x と y の関係を表す式を書け。

- (2) P～Q間における x と y の関係を表す式を書け。

.....

- (3) S～P間のBの速さを求めよ。

.....

.....

入試問題演習 A

1 次の連立方程式を解きなさい。

(1) 秋田県

$$\begin{cases} 2x + 3y = -1 \\ -4x - 5y = -1 \end{cases}$$

(2) 埼玉県

$$\begin{cases} y = 5 - 3x \\ x - 2y = 4 \end{cases}$$

2 サイクリングコースを、自転車で時速12kmの速さで走り、スタートからゴールまで1時間30分かかる予定であった。しかし、途中から自転車を押しながら時速4kmで歩いたので、2時間かかってしまった。自転車で走った道のりを x km、自転車を押しながら歩いた道のりを y kmとして、 x と y についての連立方程式を作り求めなさい。(長野)

3 ある公園の大人1人の入園料は400円、子ども1人の入園料は100円である。ある日の開園から開園1時間後までの入園者数は、大人と子どもを合わせて65人で、この時間帯の入園料の合計が14600円であった。この時間帯に入園した大人と子どもの人数は、それぞれ何人か、求めなさい。(新潟)

4 ある商店で、和菓子と、和菓子を入れるための箱を購入する。2種類の和菓子A、Bと、和菓子を入れるための箱の価格は表のようになっている。2種類の和菓子A、Bを合わせて15個と、和菓子を入れるための箱を2箱購入すると、その合計金額は2000円であった。このとき、2種類の和菓子A、Bをそれぞれ何個購入したか。求めなさい。(山口)

	価格(円)
和菓子A(1個)	120
和菓子B(1個)	150
和菓子を入れるための箱(1箱)	10

5 次の連立方程式を解きなさい。

(1) 東京都

$$\begin{cases} -x + 2y = 8 \\ 3x - y = 6 \end{cases}$$

(2) 新潟県

$$\begin{cases} x + 3y = -1 \\ 5x - 6y = 16 \end{cases}$$

6 2つの容器A, Bに合わせて85Lの水が入っています。容器Aの水の量を容器Bの水の量の4倍にするには、容器Bから水を5Lとって容器Aに入れればよいことが分かっています。容器A, Bにはそれぞれ何L水が入っていますか。容器Aに入っている水の量を x L, 容器Bに入っている水の量を y Lとして方程式をつくり、それぞれ求めなさい。(北海道)

7 ある中学校では、修学旅行に参加する、男子59人、女子56人の生徒を、AとBの2つのタイプの班に分けて、自主見学を行うことにしました。Aタイプは、男子3人と女子2人からなる班で、Bタイプは、男子2人と女子3人からなる班です。このとき、Aタイプの班の数とBタイプの班の数をそれぞれ求めなさい。(岩手)

8 兄と弟がお互いにお金を出しあって、定価5000円の野球バットを10%引きにしてもらって購入した。兄は自分の持っていたお金の $\frac{3}{4}$ を、弟は自分の持っていたお金の $\frac{1}{2}$ をそれぞれ出して代金を支払った。2人の残金をくらべたところ、兄の残金は、弟の残金の3倍よりも500円少なくなっていた。このとき、兄と弟がはじめに持っていたお金をそれぞれ求めなさい。ただし、兄と弟がはじめに持っていたお金をそれぞれ x 円, y 円として、 x と y についての連立方程式を作り求めなさい。(佐賀)

入 試 問 題 演 習 B

1 次の連立方程式を解きなさい。

(1) 青雲

$$\begin{cases} 0.3(x-1) + 0.4y = \frac{1}{5} \\ \frac{x}{4} - \frac{y}{3} = \frac{5}{6} \end{cases}$$

(2) 江戸川学園取手

$$\begin{cases} \frac{x}{2} - \frac{y}{4} = 1 \\ \frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 2 \end{cases}$$

2 ゆうきさんは、家族の健康のためにカロリーを控えめにしたおかずとして、ほうれん草のごま和えを作ろうと考えています。食事全体の量とカロリーのバランスを考えて、ほうれん草のごま和え83gで、カロリーを63kcalにします。表は、ほうれん草とごまのカロリーを示したものです。このとき、ほうれん草とごまは、それぞれ何gにすればよいですか。その分量を求めなさい。ただし、用いる文字が何を表すかを示して方程式を作り、それを解く過程も書くこと。(岩手県)

食品名	分量に対するカロリー
ほうれん草	270gあたり54kcal
ごま	10gあたり60kcal

3 ある市には、博物館と美術館があり、3月の入館者は、博物館と美術館を合わせて7200人でした。4月の入館者は、3月と比べて、博物館が10%増え、美術館が2%減り、全体では312人増えました。4月の博物館の入場者数は何人ですか。(山形県)

① この問題を解くのに、方程式を利用することが考えられる。文字で表す数量を、単位をつけて示し、問題にふくまれる数量の関係から、連立方程式を作りなさい。

② 4月の博物館の入場者数を求めなさい。

4 次の連立方程式を解きなさい。

(1) 日本大学第二

$$\begin{cases} \frac{2x-y}{3} = \frac{y}{2} - 1 \\ (x+1) : (y-2) = 3 : 4 \end{cases}$$

(2) 法政大学第二

$$\begin{cases} \frac{1}{4}(x+y) = 3 \\ 0.1x - 0.3y = 0.4 \end{cases}$$

5 Aさんの町会では、バザーでドーナツとカップケーキを作って販売した。表1は、このとき作ったドーナツとカップケーキの主な材料と分量を表したものである。表2は、ドーナツとカップケーキ1個あたりの販売価格を示したものである。(石川県)

表1

材料と分量	
ドーナツ(1個分)	カップケーキ(1個分)
小麦粉……………40g	小麦粉……………30g
砂糖……………10g	砂糖……………20g
バター……………5g	バター……………10g
牛乳……………10mL	牛乳……………10mL
卵……………15g	卵……………20g

表2

1個あたりの販売価格	
ドーナツ	100円
カップケーキ	150円

用意した小麦粉4kgをすべて使い、ドーナツとカップケーキを作って販売したところ、どちらも完売し、15400円の売り上げとなった。このとき、ドーナツとカップケーキはそれぞれ何個販売したか、方程式を作って求めなさい。なお、途中の計算も書くこと。ただし、小麦粉以外の材料は十分にあったものとする。

解答と解説 <MJ-Focus 中2数学>

1章 式の計算

1 式の計算

p.2 ~ 3 ●基本問題

- 1** (1) $-20xy$ (2) $6ab$
 (3) $-6x^3$ (4) $-18a^2b$
- 2** (1) $2a$ (2) $-3y$
 (3) $4a^2$ (4) $-8x$
- 3** (1) $\frac{3b^2}{2}$ (2) $162x$
- 4** (1) 60 (2) 64
 (3) 13 (4) 18
- 5** (1) $h = \frac{S}{2\pi r}$ (2) $x = \frac{3y+1}{6}$
 (3) $a = 2m - b$ (4) $a = \frac{2S}{h} - b$
- 6** ① $2n$ ② $m+n$
- 7** 整数 m, n を使って、2つの奇数を $2m+1, 2n+1$ と表すと、
 $(2m+1) - (2n+1) = 2m+1-2n-1$
 $= 2m-2n$
 $= 2(m-n)$
 $m-n$ は整数だから、 $2(m-n)$ は偶数である。

解説

- 2** (3) 与式 $= 6a^3 \times \frac{2}{3a} = 4a^2$
 (4) 与式 $= 2x^2 \times \left(-\frac{4}{x}\right) = -8x$
- 3** (2) 与式 $= 36xy \times \frac{9}{4xy^2} \times 2xy = 162x$
- 4** (3) 与式 $= 5x - y = 10 - (-3) = 13$
 (4) 与式 $= -3xy = -3 \times 2 \times (-3) = 18$

p.4 ~ 5 ●練習問題

- 8** (1) $-20xy$ (2) $36a^2$

(3) $15m^2n$ (4) $-\frac{x^3y}{2}$

(5) $-3a$ (6) $-\frac{y}{12}$

(7) $-54ab^2$ (8) $\frac{3x}{2y}$

9 (1) $-10a^2$ (2) $6a^2b$

(3) $4xy$ (4) $\frac{1}{ab}$

10 (1) $c = \frac{V}{ab}$ (2) $x = \frac{y+3}{2}$

(3) $h = \frac{\ell}{2\pi} - r$ (4) $n = \frac{S}{rA} - \frac{1}{r}$

11 (1) 72 (2) -30

12 百の位の数 x , 十の位の数 y , 一の位の数 z とすると、3けたの自然数は $100x+10y+z$ と表せる。

また、 n を整数として、 $x+y+z=3n$ である。

$$\begin{aligned} &100x+10y+z \\ &= (99+1)x + (9+1)y + z \\ &= (99x+9y) + (x+y+z) \\ &= 3(33x+3y) + 3n \\ &= 3(33x+3y+n) \end{aligned}$$

$33x+3y+n$ は自然数だから、 $3(33x+3y+n)$ は3の倍数である。

13 2倍

14 $\ell = 2a+2b$

解説

- 9** (3) 与式 $= \frac{xy^2 \times 4x^2}{x^2y} = 4xy$
 (4) 与式 $= \frac{3ab^3}{12a^2b^2} \times \frac{4}{b^2} = \frac{b}{4a} \times \frac{4}{b^2} = \frac{1}{ab}$
- 10** (4) $1+nr = \frac{S}{A}$, $nr = \frac{S}{A} - 1$
 $n = \frac{S}{rA} - \frac{1}{r}$
- 11** (1) 与式 $= 2ab^2 = 2 \times 4 \times (-3)^2 = 72$
 (2) 与式 $= 10b = 10 \times (-3) = -30$

13 もとの円柱の体積は、 $\pi r^2 h$ cm^3

新しくできた円柱の体積は、

$$\pi \times (2r)^2 \times \frac{1}{2}h = 2\pi r^2 h (\text{cm}^3)$$

よって、 $2\pi r^2 h \div \pi r^2 h = 2$ (倍)

14 センターラインの1辺は、

$$(b-a) \div 2 \div 2 = \frac{b-a}{4}$$

$$a + \frac{b-a}{4} \times 2 = \frac{a+b}{2} (\text{cm}) \text{より},$$

$$\ell = \frac{a+b}{2} \times 4 = 2a + 2b$$

2章 連立方程式

1 連立方程式の解き方(1)

p.6 ~ 7 ●基本問題

- 1 イ, ウ, オ
 2 (1) ウ (2) イ
 3 (1) $x=2, y=1$
 (2) $x=5, y=-1$
 (3) $x=-8, y=2$
 (4) $x=2, y=1$
 4 (1) $x=-2, y=-7$
 (2) $x=-4, y=1$
 (3) $x=7, y=-3$
 (4) $x=4, y=5$
 5 (1) $x=10, y=3$
 (2) $x=1, y=-3$
 (3) $x=-1, y=4$
 (4) $x=-2, y=3$

解説

- 4 (1) x の係数の絶対値を等しくすると,

$$\begin{cases} 3x-6y=36 \\ 3x-y=1 \end{cases}$$

 (4) (第1式) $\times 2$, (第2式) $\times 5$ とし,

$$\begin{cases} 12x-10y=-2 \\ 35x-10y=90 \end{cases}$$

 5 (4) $x=4-2y$ を(第1式)に代入し,

$$3(4-2y)-4y=-18$$

p.8 ~ 9 ●練習問題

- 6 $(x, y) = (1, 9), (2, 6), (3, 3)$

7 (1)

x	1	2	3	4	5	6	7
y	7	6	5	4	3	2	1

(2)

x	5	7	9
y	3	6	9

- (3) $x=5, y=3$
 8 (1) $x=3, y=-2$
 (2) $x=-2, y=1$
 (3) $x=6, y=12$

- (4) $x=7, y=4$
 (5) $x=2, y=3$
 (6) $x=7, y=4$
 (7) $x=2, y=-3$
 (8) $x=10, y=4$
 9 (1) -4 (2) -2
 (3) 18 (4) 6
 10 (1) $x=2, y=-3$
 (2) $x=7, y=2$
 (3) $x=6, y=4$
 11 $x=2, y=-1, z=-3$

解説

- 6 x, y はともに正の整数であるから, $x=4$ とすると, $3\times 4+y=12$ より, $y=0$ となって条件に合わないことに注意。
 7 1けたの自然数とは, 1けたの正の整数のこと。
 (3) 両方の方程式を成り立たせる解の組を(1), (2)の表から求める。
 9 (1) 方程式 $2x-3y=12$ に, $x=0$ を代入すると, $-3y=12$
 10 (1)
$$\begin{cases} 5x+2y=4 \\ -x-y+3=4 \end{cases}$$
 として解く。
 (2)
$$\begin{cases} 5x-4y=27 \\ 3x+3y=27 \end{cases}$$
 として解く。
 (3)
$$\begin{cases} 3x+2y=5x-4 \\ 2x+5y-6=5x-4 \end{cases}$$
 として解く。

- 11 左辺をすべて加えたとき, それぞれの文字の係数が同じであることに着目する。
 辺々を加えて, $2(x+y+z)=-4$
 これより, $x+y+z=-2$ もとの方程式より, $x+y=1$ であるから, $z=-3$ となる。同様にして, x, y を求める。

3 連立方程式の利用(1)

p.14 ~ 15 ●基本問題

- 1 鉛筆…50円, ノート…150円
- 2 みかん…10個, りんご…15個
- 3 50円切手…8枚, 80円切手…4枚
- 4
$$\begin{cases} x+y=15 \\ \frac{x}{3}+\frac{y}{5}=4\frac{12}{60} \end{cases} \quad x=9, y=6$$
- 5 毎分60m…15分, 毎分80m…10分
- 6 長さ…120m, 速さ…毎秒20m
- 7 長さ…170m, 速さ…毎秒24m

解説

- 1 鉛筆1本の値段を x 円, ノート1冊の値段を y 円とする。

$$\begin{cases} 3x+2y=450 \\ 5x+4y=850 \end{cases}$$

これを解いて, $x=50, y=150$

- 2 みかんを x 個, りんごを y 個買うとする。

$$\begin{cases} x+y=25 \\ 30x+80y=1500 \end{cases}$$

これを解いて, $x=10, y=15$

- 3 50円切手を x 枚, 80円切手を y 枚買ったとする。

$$\begin{cases} x+y=12 \\ 50x+80y=1000-280 \end{cases}$$

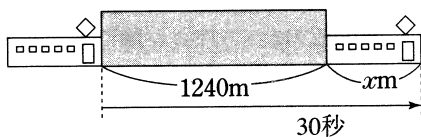
これを解いて, $x=8, y=4$

- 5 毎分60mで歩いた時間を x 分, 毎分80mで歩いた時間を y 分とする。

$$\begin{cases} x+y=25 \\ 60x+80y=1700 \end{cases}$$

これを解いて, $x=15, y=10$

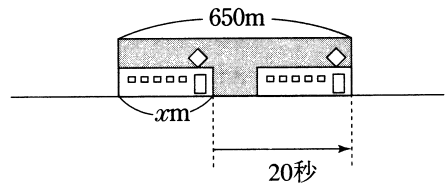
- 6 列車の長さを x m, 速さを毎秒 y m とする。



$$\begin{cases} 1240+x=68y \\ 340+x=23y \end{cases}$$

これを解いて, $x=120, y=20$

- 7 列車の長さを x m, 速さを毎秒 y m とする。



$$\begin{cases} 550+x=30y \\ 650-x=20y \end{cases}$$

これを解いて, $x=170, y=24$

p.16 ~ 17 ●練習問題

- 8 なし…220円, りんご…120円
- 9 ノート…120円, ボールペン…80円
- 10 はがき…9枚, 切手…13枚
- 11 50円切手…12枚, 80円切手…8枚
- 12 おとな…1800円, 子ども…1200円
- 13 5倍
- 14 12分
- 15 (1) 9分, $\frac{10}{60}x = \frac{9}{60}y$
(2) $\frac{20}{60}(x-2) = \frac{16}{60}(y+2)$
(3) 毎時36km

解説

- 8 なし1個の値段を x 円, りんご1個の値段を y 円とする。

$$\begin{cases} 3x+y=780 \\ x+3y=580 \end{cases}$$

これを解いて, $x=220, y=120$

- 9 ノート1冊の値段を x 円, ボールペン1本の値段を y 円とする。

$$\begin{cases} 3x+2y=520 \\ 2x=3y \end{cases}$$

これを解いて, $x=120, y=80$

- 10 はがきの枚数を x 枚, 切手の枚数を y 枚とする。

$$\begin{cases} 50x+80y=1490 \\ 2x-5=y \end{cases}$$

これを解いて, $x=9, y=13$

- 11** 50円切手を x 枚, 80円切手を y 枚買うつもりだったとする。

$$\begin{cases} 50x + 80y = 1240 \\ 50y + 80x = 1240 + 120 \end{cases}$$

これを解いて, $x=12, y=8$

- 12** おとなの入場料を x 円, 子どもの入場料を y 円とする。

$$\begin{cases} y = \frac{2}{3}x \\ 2x + 3y = 7200 \end{cases}$$

これを解いて, $x=1800, y=1200$

- 13** A, B間を x km, B, C間を y km とする。

$$\begin{cases} \frac{x+y}{40} = 1\frac{30}{60} \\ \frac{x}{30} + \frac{y}{60} = 1\frac{10}{60} \end{cases}$$

これを解いて, $x=10, y=50$

$$50 \div 10 = 5(\text{倍})$$

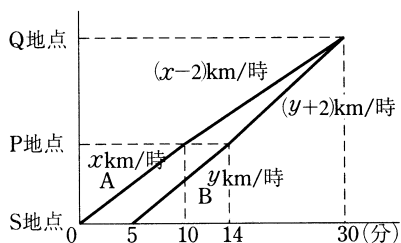
- 14** Aの速さを毎分 x m, Bの速さを毎分 y m とする。

$$\begin{cases} 7(x+y) = 5000 \\ 42(x-y) = 5000 \end{cases}$$

これを解いて, $x = \frac{1250}{3}$

$$5000 \div \frac{1250}{3} = 12(\text{分})$$

- 15** 時間と距離の関係は, 次のグラフのようになる。



(1) $10 + 4 - 5 = 9$ (分)

走った道のりについて式をつくる。

- (2) Aの速さは毎時 $(x-2)$ km, Bの速さは毎時 $(y+2)$ km

また, P~Q間にかかった時間は, Bが16分, Aが, $14 + 16 - 10 = 20$ (分)である。

$$(3) \begin{cases} \frac{10}{60}x = \frac{9}{60}y \\ \frac{20}{60}(x-2) = \frac{16}{60}(y+2) \end{cases}$$

を解いて, $y=36$

入試問題演習 A

p.26 ~ 30

1 (1) $x=4$ $y=-3$ (2) $x=2$ $y=-1$

2 $x+y=12 \times 1.5$ $\frac{x}{12} + \frac{y}{4} = 2$

より $x=15$, $y=3$

よって 自転車で走った道のり 15km

自転車を押しながら歩いた道のり 3km

3 大人の人数は27人, 子どもの人数は38人

解説

大人の人数を x , 子どもの人数を y とおく。

$$x+y=65 \quad 400x+100y=14600$$

これより, $x=27$, $y=38$

4 和菓子A 9個, 和菓子B 6個

解説

和菓子Aを a 個, 和菓子Bを b 個買うとする。

$$a+b=15 \quad 120a+150b+10 \times 2=2000 \text{ より}$$

$$a=9 \quad b=6$$

5 (1) $x=4$ $y=6$ (2) $x=2$ $y=-1$

6 $x+y=85$ $x+5=4(y-5)$ より,

$$x=63 \quad y=22$$

Aは63L Bは22L

7 Aタイプの班の数 13

Bタイプの班の数 10

解説

Aタイプの班の数を x , Bタイプの班の数を y とす

ると, $3x+2y=59$ $2x+3y=56$ より,

$$x=13 \quad y=10$$

8 $\frac{3}{4}x + \frac{1}{2}y = 4500$ $\frac{1}{4}x = \frac{3}{2}y - 500$ より

$$x=5200 \quad y=1200$$

はじめに兄は5200円, 弟は1200円持っていた。

9 (1) $x=8$ $y=2$ (2) $x=3$ $y=-2$

10 $3x+y=1040$ $7x+4y=2810$

$$x=270 \quad y=230$$

バラ270円, かすみ草230円

11 ① $x+y=365$

$$\frac{80}{100}x + \frac{60}{100}y = 257$$

② 男子190人 女子175人

12 $a=3$, $b=2$

解説

$x+2y=3$ と $x+3y=5$ を連立させてとくと,

$x=-1$, $y=2$ これを $ax-by=-7$ と $ax+by=1$

に代入して, 解くと, $a=3$, $b=2$

13 (1) $x=-2$ $y=-4$ (2) $x=9$ $y=4$

14 ① $x+y$ ② $\frac{16}{10}x + \frac{21}{10}y$

③ 2100 ④ 1500 ⑤ 1680 ⑥ 1050

15 37

解説

もとの自然数の十の位の数 x , 一の位の数 y とすると, $x+y=10$, $10y+x=10x+y+36$ より, $x=3$, $y=7$ が得られる。

16 A84本, B72本

解説

Aを x 本, Bを y 本とすると, Cは60本で, Dは y 本となる。

$$x+y+\frac{1}{3}y=180 \quad x-\frac{1}{3}y=5(y-60)$$

$$x=84 \quad y=72$$

17 (1) $x=-3$ $y=-7$

(2) $x=1$ $y=-1$

18 80円のりんごの個数は $3x$ 個と表される。

$$x+y+3x=17 \quad \text{①}$$

$$120x+100y+80 \times 3x=1580 \quad \text{②}$$

①より $4x+y=17$ …③,

②より $360x+100y=1580$ …④

③ $\times 10$ -④ $\div 10$ より

$$4x=12 \quad x=3 \quad \text{⑤}$$

⑤を③に代入して, $12+y=17$ $y=5$

120円のりんご … 3個

100円のりんご … 5個

80円のりんご … 9個

19 ① 1340 ② $x=27$, $y=12$

解説

$$y=(x-9) \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3}(x-9) \quad \text{①}$$

$$2 = \frac{2}{3}(y-9) \quad \text{②}$$

①を②に代入して,

$$2 = \frac{2}{3} \left\{ \frac{2}{3}(x-9) - 9 \right\}$$

これを解いて, $x=27$

①に $x=27$ を代入して,

$$y = \frac{2}{3}(27-9) = 12$$

入試問題演習 B

p.31 ~ 33

1 (1) $x = \frac{5}{2}$ $y = -\frac{5}{8}$ (2) $x = 3$ $y = 2$

2 ほうれん草を x g, ごまを y g とすると,
 $x + y = 83 \cdots \textcircled{1}$,

$$\frac{54}{270}x + \frac{60}{10}y = 63 \cdots \textcircled{2}$$

②より, $\frac{1}{5}x + 6y = 63$

$$x + 30y = 315 \cdots \textcircled{3}$$

③-①より, $29y = 232$

よって, $y = 8$

①より, $x = 75$

ほうれん草 75g, ごま 8g

ポイント ほうれん草とごまの 1gあたりの kcal がいくらかを考えましょう。

3 ① 3月の博物館の入館者の人数を x 人, 3月の美術館の入館者の人数を y 人とする。

$$x + y = 7200 \quad \frac{10}{100}x - \frac{2}{100}y = 312$$

② 4180人

4 (1) $x = -4$ $y = -2$ (2) $x = 10$ $y = 2$

ポイント それぞれの式を $ax + by = c$ (a, b, c は整数)の形に直しましょう。

5 ドーナツを x 個, カップケーキを y 個販売したとすると

$$\begin{cases} 40x + 30y = 4000 \cdots \textcircled{1} \\ 100x + 150y = 15400 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 40x + 30y = 4000 \cdots \textcircled{1} \\ 100x + 150y = 15400 \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

①×5-②より, $100x = 4600$

$$x = 46 \cdots \textcircled{3}$$

③を①÷10に代入すると,

$$184 + 3y = 400 \quad y = 72$$

ドーナツ 46個

カップケーキ 72個

ポイント それぞれの式の両辺を10や50でわって, x や y の係数を小さくしてから解きましょう。

6 (1) $x = 6$ $y = 2$ (2) $x = 5$ $y = 4$

ポイント (1) $\frac{3}{x} = \frac{1}{y} \rightarrow 3y = x$

(2) 下の式の両辺を66倍してから解きましょう。

7 単品ノートと単品消しゴムの売れた数をそれぞれ x 冊, y 個とする。

セットAとして売れたノートの冊数は $(3x-1)$ 冊で, セットAの売れた数に等しい。

セットBとして売れた消しゴムの個数は $2y$ 個で, セットBの売れた数に等しい。

ノートは全部で41冊売れたので,

$$x + (3x - 1) + 3 \times 2y = 41$$

整理して, $2x + 3y = 21 \cdots \textcircled{1}$

売上合計が5640円であるから。

$$120x + 60y + 160(3x - 1) + 370 \times 2y = 5640$$

整理して, $3x + 4y = 29 \cdots \textcircled{2}$

①, ②より, $x = 3, y = 5$

これらは問題に適している。

単品ノートの売れた冊数 3冊

単品消しゴムの売れた個数 5個

ポイント 売れたノートの冊数と消しゴムの個数に注目して式を立てましょう。

B (1) 製品①: 部品A 6x個, 部品B 2x個

製品②: 部品A 3y個 利益40y円

(2) $6x + 3y = 330$ より, $2x + y = 110 \cdots \textcircled{1}$

$2x + 4y = 200$ より, $x + 2y = 100 \cdots \textcircled{2}$

①-②×2より, $-3y = -90$

$y = 30$

②に代入して, $x = 100 - 60 = 40$

したがって, 利益の合計は,

$$60 \times 40 + 40 \times 30 = 3600 \text{ (円)} \quad 3600 \text{円}$$