

数学

中学2年

発展編

本書の構成と特色

- **全体の構成** おもに1年と2年の学習内容から、基本的な項目の確認と応用力が身につくように構成されています。
- **単元の構成** 単元1～8は、**確認問題** → **練成問題**の2ステップで、単元の学習内容の理解が深まるように構成されています。
単元9～11は、**ポイント** → **確認問題** → **練成問題**の3ステップで、単元の学習内容が基礎から育成されるように構成されています。
 - * 中学校指導要領外の内容も、必要に応じて加えられています。
 - ◇**ポイント**……学習内容を細かく限定し、例題とその解法を中心に書いてあります。また、重要な用語や公式・性質がまとめてあります。例題の解法とあわせて覚えておくようにして下さい。
 - ◇**確認問題**……単元1～8は、基本を中心にした問題を項目別に配列してあります。また、右段には用語などの説明やヒントをつけ加えました。
単元9～11では、ポイントの内容が理解できているかどうかを確認できるようになっています。
 - ◇**練成問題**……入試問題に近い大問形式の問題で構成されています。公立高校や私立中堅高校の入試レベルの実力が養えるようになっています。

目次

1	正負の数	2
2	文字式	4
3	1次方程式	8
4	連立方程式	12
5	不等式	16
6	平面図形	20
7	空間図形	24
8	データの活用	28
9	関数の基礎	32
10	関数の応用	36
11	図形の基本性質と証明	42

1 正負の数

■ 確認問題 ■

1 〔正負の数の計算〕 次の計算をせよ。

- (1) $-2+4-(-3)$ [] □(2) $1.9-(-3.2)-3.8$ []
- (3) $\frac{5}{6}+(-\frac{7}{4})$ [] □(4) $16\times(-7)\times\frac{1}{8}$ []
- (5) $-\frac{5}{6}\div(-3\frac{1}{3})$ [] □(6) $-1.5\div 0.3\times(-25.4)$ []
- (7) $12\div(-2^3)\div 9$ [] □(8) $-\frac{8}{9}\times\frac{5}{12}\times(-\frac{3}{2})^2$ []

2 〔四則混合計算〕 次の計算をせよ。

- (1) $5\times(-2)-4$ [] □(2) $12-21\div(-3)$ []
- (3) $18\div(-6)-4\times 5$ [] □(4) $1.7-(-6.5)\times 2.4$ []
- (5) $(\frac{9}{8}-\frac{5}{6})\div(-\frac{3}{4})$ [] □(6) $-1\frac{3}{4}\times\frac{1}{7}-2\frac{1}{2}\times(-1\frac{1}{5})$ []
- (7) $17-5\times(-2)^2\times 3$ [] □(8) $0.8^2\times 5+(-2)^3\times 3$ []

3 〔素因数分解〕 次の数を素因数分解せよ。

- (1) 45 [] □(2) 140 []

4 〔正負の数の応用〕 次の問いに答えよ。

- (1) 絶対値が $\frac{15}{4}$ に最も近い負の整数を求めよ。 []
- (2) -1 より大きく 0 より小さい 2 つの数 a と b について、 $a>b$ のとき、 a 、 b 、 $\frac{1}{a}$ 、 $\frac{1}{b}$ を小さい順に書け。
[→ → →]

- (3) 下の表は、A～Eの5人の生徒の数学のテストの得点が、クラスの平均53点より何点高いか低いかを示したものである。この5人のテストの平均点を求めよ。

生徒	A	B	C	D	E
平均点との(点)	-7	+9	+12	-8	-5

[点]

ポイント

1 正負の数の計算

〈加法・減法〉

・異符号の加法

→絶対値の差を求め、絶対値の大きい方の符号をつける。

〈累乗〉

・ $(-2)^2=(-2)\times(-2)=4$

・ $-2^2=-2\times 2=-4$

ポイント

2 四則混合計算

〈計算の順序〉

①累乗

②かっこ内の計算

③乗除

④加減

ポイント

3 素因数分解

素数の積の形で表す。同じ数の積は指数を用いて累乗の形で表す。

ポイント

4 正負の数の応用

(1) 数直線に対応する点をとって、調べる。

(2) 適当な数を a と b にあてはめて、大きさを比べる。

練成問題

1 次の計算をせよ。

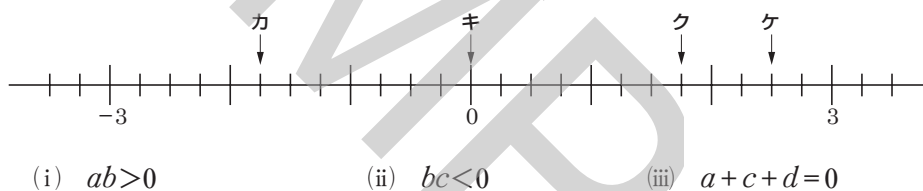
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> (1) $-3^2 \div 9 + (-2)^3 \div 2$
{
} | <input type="checkbox"/> (2) $3 \times \frac{7}{2} + \frac{3}{5} \div (-6) - \frac{11}{2}$
{
} |
| <input type="checkbox"/> (3) $\{-4 - (-8)\} \times (-3) \div 15$
{
} | <input type="checkbox"/> (4) $-2^2 \times 1.5 + (-27) \div (-1.5)$
{
} |
| <input type="checkbox"/> (5) $\left(-\frac{5}{6}\right)^2 + \frac{5}{18} \div \left(-\frac{2}{3}\right) - 0.75$
{
} | <input type="checkbox"/> (6) $-2^4 - \left\{\left(\frac{3}{2}\right)^2 - 3.5\right\} \div 0.125$
{
} |

2 次の数を素因数分解せよ。

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> (1) 120
{
} | <input type="checkbox"/> (2) 396
{
} |
|--|--|

3 次の問いに答えよ。

- (1) 2つの正の整数 a, b がある。 a と $a-b$ の絶対値の積が4となるような a, b の値の組は全部で何組あるか。
{
}
- (2) a, b, c, d の4つの数は、次の数直線に矢印で示したカ〜ケに対応するいずれかの値をとる。いま、 a, b, c, d が下の(i)〜(iii)の3つの条件を同時に満たすとき、あとの問いに答えよ。



- ① c は数直線に矢印で示したカ〜ケのうちのどれに対応するか。1つ選び、記号で答えよ。
{
}
- ② b の値を求めよ。
{
}

4 次の表は、7月1日から7月7日までの最高気温が、前日と比べて何℃高いか低いかを正の数と負の数を使って表したものである。たとえば、 -2 ならば、前日より 2°C 低いことを表す。これについてあとの問いに答えよ。

日	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日
前日との差(℃)	/	-7.8	+1.6	+4.3	+2.3	+6.9	-5.4

- (1) 7月7日は7月1日より何℃高いか。または、低い。
{
}
- (2) この7日間の最高気温の平均が 26.9°C のとき、7月7日の最高気温は何℃か。
{
}

2 文字式

学習日 /

■ 確認問題 ■

1 〔文字式の計算〕 次の計算をせよ。

- | | |
|---|---|
| □(1) $-5x^3 \times (-2x^2)$ | □(2) $\frac{9}{2}a^2b^3 \times \left(-\frac{1}{3}a^2b^2\right)$ |
| [] | [] |
| □(3) $(-4a)^3 \div 8a^2$ | □(4) $18m^2n^3 \div (-24mn)$ |
| [] | [] |
| □(5) $9p^3q^4 \div \left(-\frac{3}{2}p^2q^2\right)$ | □(6) $6a^4b^5 \div (-2ab)^2 \div 16ab^2$ |
| [] | [] |
| □(7) $\frac{6}{5}xy^2 \div 9x \times (-15xy)$ | □(8) $2xy^3 \times 4x^2 \div \left(-\frac{2}{3}xy\right)^2$ |
| [] | [] |

2 〔四則混合計算〕 次の計算をせよ。

- | | |
|---|---|
| □(1) $9x - 4y - 8x + 12y$ | □(2) $\frac{3}{2}b^2 - a + \frac{5}{4}a - \frac{7}{3}b^2$ |
| [] | [] |
| □(3) $5a - (4a - 3b) + 2b$ | □(4) $6(x - 2y) - (7x - 9y)$ |
| [] | [] |
| □(5) $(12x - 6y) \div (-2)$ | □(6) $4(a - 2b) + 3(2a - 4b)$ |
| [] | [] |
| □(7) $-8x + 2y + \frac{10x - 7y}{3}$ | □(8) $\frac{5a - 3b}{6} - \frac{3a - b}{4}$ |
| [] | [] |
| □(9) $7(-p^2 + 3p - 2) - 5(2p - 4) - 9$ | [] |
| [] | [] |

3 〔式の値〕 次の問いに答えよ。

- (1) $x = -3$, $y = 4$ のとき, 次の①~③の式の値を求めよ。
- ① $\frac{2y}{x} + y^2$ []
- ② $(6y + 9x) \div (-3)$ []
- ③ $2(3x^2 - xy) - 4(x^2 - xy)$ []
- (2) $x = -2y$ のとき, $-5xy \div 6x^4y^2 \times 9xy^3$ の値を求めよ。 []

ポイント

1 文字式の計算

〈指数法則〉

- ① $a^m \times a^n = a^{m+n}$
- ② $a^m \div a^n = \begin{cases} a^{m-n} & (m > n) \\ 1 & (m = n) \\ \frac{1}{a^{n-m}} & (m < n) \end{cases}$
- ③ $(a^m)^n = a^{mn}$

ポイント

2 四則混合計算

〈式の計算〉

- ① かつこのはずし方
- $$+(a-b) = a-b$$
- $$-(a-b) = -a+b$$
- ② 分配法則
- $$a(b+c) = ab+ac$$
- $$(b+c) \div a = \frac{b}{a} + \frac{c}{a}$$

ポイント

3 式の値

初めに, 式をできるだけ簡単にしてから, 数値を代入する。

4 〔等式の変形〕 次の等式を()内の文字について解け。

□(1) $z = \frac{xy}{3}$ (x) []

□(2) $b = -\frac{3}{4}a + 12$ (a) []

□(3) $-6x + 3y = -4(-2x + y)$ (y) []

5 〔文字式の利用(1)〕 次の問いに答えよ。

□(1) 60円切手を n 枚と、100円切手を60円切手の枚数より5枚少なく買った。このときの合計代金をできるだけ簡単な式で表せ。

[]

□(2) A地と x m離れたB地を往復するのに、行きは分速60 m、帰りは分速80 mの速さで進んだ。往復にかかった時間は何分か。

[]

□(3) 5%の食塩水 a gに、15%の食塩水 b gと食塩20 gを加えた。このとき次の①、②に答えよ。

□① できた食塩水の濃度(%)を a , b を使った式で表せ。

[]

□② 濃度が6%であるとき、 b を a の式で表せ。

[]

□(4) 2つの円錐A, Bがあって、底面の半径はAがBの2倍で、高さはAがBの $\frac{1}{5}$ であるとき、Aの体積を V_A , Bの体積を V_B として、 $V_A : V_B$ を求めよ。

[]

□(5) 1辺が a cmの立方体をA, 1辺が $2a$ cmの立方体をBとすると、2つの立方体A, Bの表面積の差を求めよ。

[]

6 〔文字式の利用(2)〕 2つの整数A, Bをそれぞれ7で割ったところ、余りがともに5になった。このとき次の問いに答えよ。

□(1) $A > B$ のとき、 $A - B$ は7で割り切れることを説明せよ。

[]

□(2) $3A$ を7で割ったときの余りを求めよ。

[]

ポイント

4 等式の変形

等式の性質を利用する。

$$\begin{aligned} \text{(例)} \quad 2a - 4 &= b \\ &\downarrow \\ 2a &= b + 4 \\ &\downarrow \\ a &= \frac{b}{2} + 2 \end{aligned}$$

ポイント

5 文字式の利用(1)

(2) 速さの公式を利用

$$\text{(時間)} = \frac{\text{(道のり)}}{\text{(速さ)}}$$

(3) 食塩水の公式を利用

$$\begin{aligned} &\left(\begin{array}{l} \text{濃度 } x\% \text{ の食塩水に含} \\ \text{まれている食塩の重さ} \end{array} \right) \\ &= (\text{食塩水の重さ}) \times \frac{x}{100} \end{aligned}$$

(4) 円錐Bの底面の半径を r , 高さを h とすると、円錐Aの底面の半径は $2r$, 高さは $\frac{1}{5}h$ になる。

ポイント

6 文字式の利用(2)

(割られる数)

$$= (\text{割る数}) \times (\text{商}) + (\text{余り})$$

*5で割ると商が a で、余りが b の整数
→ $5a + b$

練成問題

1 次の計算をせよ。

□(1) $\frac{3}{4}a^3x \div \left(-\frac{3}{2}ax\right)^2 \times \frac{3}{2}a$
[]

□(2) $\left(-\frac{2}{3}x^2y\right)^2 \times \left\{-\left(\frac{9}{4}\right)^2x^4y^5\right\} \div \left(-\frac{3}{4}x^2y\right)^3$
[]

□(3) $9(2a^2+5ab) - 6(4ab-3a^2)$
[]

□(4) $-\frac{1}{3}a^3 \times (-2ab^2) - \frac{3}{2}a^6b^7 \div \frac{9}{7}a^2b^5$
[]

□(5) $2p^2+pq+(9pq-6p^2) \div (-2)$
[]

□(6) $\frac{4x-y+7}{3} - \frac{2x-3y+10}{4} + \frac{1-y-5x}{6}$
[]

2 次の問いに答えよ。

□(1) $A=a+2b-c$, $B=3b+c$, $C=b-a$ のとき, $A+2\left\{2A-\frac{1}{3}(B-C)\right\}$ を計算せよ。
[]

□(2) 次の等式の に適する文字式を求めよ。

□① $4a^2 \times (-3ab^2) \div (\text{input}) = 6ab$
[]

□② $8(x-2y) - 3(\text{input}) + 7y = 5x - 3y$
[]

3 次の問いに答えよ。

□(1) $x=-2$, $y=\frac{3}{5}$, $z=-3$ のとき, $x^2+6y^2+2(z-2y^2)-y^2$ の値を求めよ。
[]

□(2) $(4a+b) : (a-2b) = 5 : 2$ のとき, $(-3a^2b)^2 \times 2ab \div 12a^3b^5$ の値を求めよ。
[]

4 $a=\frac{1}{2}b$, $b=\frac{1}{3}c$, $c=\frac{1}{4}d$ のとき, 次の問いに答えよ。

□(1) d を a の式で表せ。
[]

□(2) $\frac{a+b+c+d}{a}$ の値を求めよ。
[]

5 800 km をドライブするのに, はじめの x 時間は時速 40 km で走った。それから, 高速道路に入り, 速さを時速 20 km 増して走ったところ, 目的地へ着くのに全体で y 時間かかった。このとき, y を x の式で表せ。

□ []

6 次の問いに答えよ。

□(1) 原価 400 円の商品を n 個仕入れた。この商品には、1 個売れると原価の 50% の利益がつくように定価をつけたが、全体の個数の 2 割が売れ残ったので、処分した。このときの利益はいくらになるか。

{ }

□(2) A 中学校の生徒数は、1 年生が全体の $\frac{1}{3}$ で、2 年生と 3 年生の生徒数の比は 5 : 6 である。1 年生の生徒数を x 人、2 年生の生徒数を y 人とするとき、 y を x で表せ。

{ }

7 3 種類の品物 A, B, C があり、その単価はそれぞれ 40 円, 20 円, 60 円である。所持金の a 円で、A を $\frac{a}{3}$ 円ぶん買い、その残金で B と C を同じ個数買ったなら、ちょうどおつりが出ないように買えたという。このとき、買った 3 種類の品物の総数は何個になるか。

□{ }

8 ある 3 けたの整数を A とし、 A の百の位の数字と一の位の数字を入れかえた整数を B とすると、 $A - B$ は常にある整数 n の倍数になる。このとき、 n として考えられる整数は全部で何個あるか。ただし、 A は B より大きいものとし、 $n \geq 2$ とする。

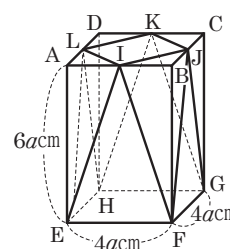
□{ }

9 右の図のような直方体 ABCD-EFGH について、次の問いに答えよ。

□(1) この直方体の全部の辺の長さの和を求めよ。

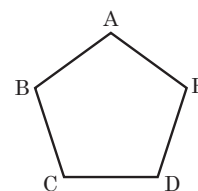
{ }

□(2) この直方体の 4 辺 AB, BC, CD, AD の中点をそれぞれ I, J, K, L とする。点 I と L と頂点 E を通る平面で頂点 A を含む立体を切り落とす。同様に、点 I と J と頂点 F, 点 J と K と頂点 G, 点 K と L と頂点 H を通る平面でそれぞれ切り落とすとき、立体 IJKL-EFGH の体積を求めよ。



{ }

10 右の図は、1 辺が 2 cm の正五角形 ABCDE である。この正五角形の辺上を $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow \dots$ の順にまわる 2 つの点 P, Q がある。いま、2 点 P, Q は A を同時に出発し、P は毎秒 3 cm, Q は毎秒 1 cm の速さで正五角形の辺上を何回もまわる。このとき次の問いに答えよ。



□(1) 出発してから 8 秒後の P の位置は A, B, C, D, E のどこか。記号で答えよ。

{ }

□(2) Q が出発してから、 n 回まわった後 D の位置に到着するのに t 秒かかった。このとき、 t を n を用いて表せ。また、この t 秒間に P は何回まわってどの位置に到着したか。まわった回数と位置を記号で答えよ。

{ $t =$ _____ }, { _____ 回, _____ }