

中学校数学科
2年生
1 式の計算
[問題]

中学校

年 組 号氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

1 次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。【H19】

- (1) $(2x + 7y) - 2(x - 3y)$ を計算しなさい。
- (2) $a = 5$, $b = -4$ のとき, 式 $3a + 5b$ の値を求めなさい。
- (3) 等式 $2x + 3y = 9$ を, y について解きなさい。

2 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。【H20】

- (1) $a = 4$, $b = -3$ のとき, 式 ab の値を求めなさい。
- (2) n を自然数とするとき, いつでも奇数になる式を, 下のアからオの中から1つ選びなさい。

ア $n + 1$ イ $2n$ ウ $2n + 1$ エ $3n$ オ $3n + 1$

- (3) 等式 $x + 2y = 6$ を, y について解きなさい。
- (4) 下のアからエの中に, $3a + 4b$ という式で表されるものがあります。それを1つ選びなさい。

ア 1辺 a cmの正三角形と1辺 b cmの正方形を, それぞれ針金で1個ずつ作ったときの針金の全体の長さ(cm)

イ 3人が a 円ずつ出し合ったお金で, b 円のりんごを4個買ったときの残った金額(円)

ウ 3gの袋に a gの品物を入れ, 4gの袋に b gの品物を入れたときの全体の重さ(g)

エ 3分間に a の割合で水が出る蛇口と, 4分間に b の割合で水が出る蛇口から, 水を同時に1分間出したときの水の量()

全国学力・学習状況調査 A問題

3 次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。【H21】

(1) $3x \times (-4xy)$ を計算しなさい。

(2) 連続する3つの自然数の和は、文字 n を使って次のように表すことができます。

$$n + (n + 1) + (n + 2)$$

このとき、文字 n が表すものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

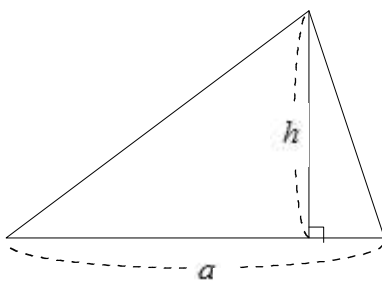
ア 連続する3つの自然数のうち、最も大きい自然数

イ 連続する3つの自然数のうち、中央の自然数

ウ 連続する3つの自然数のうち、最も小さい自然数

エ 連続する3つの自然数の平均

(3) 下の図で、底辺の長さ a 、高さ h の三角形の面積 S は、次のように表されます。



$$S = \frac{1}{2} ah$$

高さを求めるために、この式を、 a について解きなさい。

練習問題

1 次の(1)から(6)までの各問いに答えなさい。

(1) $\frac{5x-7y}{3} - \frac{4x-3y}{2}$ を計算しなさい。

(2) $(-2x)^2 \times 3y$ を計算しなさい。

(3) $\frac{3}{4}x^2y \div \left(-\frac{1}{8}x\right)$ を計算しなさい。

(4) 等式 $V = \frac{1}{3} r^2 h$ を、 h について解きなさい。

(5) $x = 3$ 、 $y = -4$ のとき、式 $3(2x - 5y) - 2(4x - 6y)$ の値を求めなさい。

(6) 3つの数 a 、 b 、 c が、次の から のすべての条件を満たすとき、 a 、 b 、 c の符号を正しく表しているものをアからエの中から選んで記号で答えなさい。

$$ab < 0$$

$$abc > 0$$

$$a < b$$

ア a は +、 b は -、 c は +

イ a は -、 b は +、 c は -

ウ a は -、 b は -、 c は -

エ a は +、 b は -、 c は -

練習問題

2 次の(1)から(6)までの各問いに答えなさい。

(1) $\frac{1}{4}(3x - 4y) - \frac{1}{3}(2x + y)$ を計算しなさい。

(2) $\frac{3}{4}x^2y \div \left(-\frac{1}{8}x\right) \div \left(-\frac{2}{3}x\right)$ を計算しなさい。

(3) $8ab^2 \div (-2b)^2 \times 5a$ を計算しなさい。

(4) 等式 $S = \frac{1}{2}(a + b)h$ を、 a について解きなさい。

(5) $x = -2$, $y = -5$ のとき、式 $4x - 3y^2$ の値を求めなさい。

(6) 多項式 $5x - 3y + 4$ から、ある多項式の2倍を引こうとしたら、間違えて2倍をたしてしまったので、答えが、 $11x - 7y + 6$ になりました。このとき、正しく計算した答えをアからエの中から記号で選びなさい。

ア $8x - 5y + 2$

イ $8x - 5y + 5$

ウ $-x + y + 5$

エ $-x + y + 2$

中学校数学科
2年生
1 式の計算
[解答]

中学校

年 組 号氏名

全国学力・学習状況調査 A問題

1

$$\begin{aligned}
 (1) \quad (2x + 7y) - 2(x - 3y) &= 2x + 7y - 2x + 6y \\
 &= 2x - 2x + 7y + 6y \\
 &= 13y
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad 3a + 5b &= 3 \times 5 + 5 \times (-4) \\
 &= 15 - 20 \\
 &= -5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad 2x + 3y &= 9 \\
 3y &= 9 - 2x \\
 y &= \frac{9 - 2x}{3} \quad \text{or} \left(\frac{-2x + 9}{3} \right)
 \end{aligned}$$

2

$$\begin{aligned}
 (1) \quad ab &= 4 \times (-3) \\
 &= -12
 \end{aligned}$$

$$(2) \quad \text{ウ} \quad 2n + 1$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad x + 2y &= 6 \\
 2y &= 6 - x \\
 y &= \frac{6 - x}{2} \quad \text{or} \left(-\frac{1}{2}x + 3 \right) \quad \text{or} \left(3 - \frac{1}{2}x \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4) \quad \text{ア} \quad &3a + 4b \\
 \text{イ} \quad &3a - 4b \\
 \text{ウ} \quad &3 + a + 4 + b \\
 \text{エ} \quad &\frac{a}{3} + \frac{b}{4}
 \end{aligned}$$

答え ア

全国学力・学習状況調査 A問題

3

$$(1) \quad 3x \times (-4xy) = -(3 \times 4 \times x \times x \times y) \\ = -12x^2y$$

- (2) 連続する3つの自然数では、最も小さい自然数より1大きいものが中央の自然数である。また、最も小さい自然数より2大きいものが最も大きい自然数である。したがって、文字 n が表すものは最も小さい自然数であるので、よって答えはウ。

$$(3) \quad \text{左辺と右辺を入れかえて, } \frac{1}{2}ah = S$$

$$\text{両辺に2をかけると, } ah = 2S$$

$$\text{両辺を} h \text{でわると, } a = \frac{2S}{h}$$

練習問題

1

$$\begin{aligned}
 (1) \quad \frac{5x-7y}{3} - \frac{4x-3y}{2} &= \frac{2(5x-7y)}{6} - \frac{3(4x-3y)}{6} \\
 &= \frac{2(5x-7y) - 3(4x-3y)}{6} \\
 &= \frac{10x - 14y - 12x + 9y}{6} \\
 &= \frac{-2x - 5y}{6} \quad \text{or} \left(-\frac{2x+5y}{6} \right) \quad \text{or} \left(-\frac{1}{3}x - \frac{5}{6}y \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad (-2x)^2 \times 3y &= 4x^2 \times 3y \\
 &= 12x^2y
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad \frac{3}{4}x^2y \div \left(-\frac{1}{8}x \right) &= \frac{3x^2y}{4} \div \left(-\frac{x}{8} \right) \\
 &= - \left(\frac{3x^2y}{4} \times \frac{8}{x} \right) \\
 &= -6xy
 \end{aligned}$$

$$(4) \quad V = \frac{1}{3} r^2 h$$

左辺と右辺を入れかえて $\frac{1}{3} r^2 h = 3V$

両辺を3倍して $r^2 h = 3V$

r^2 で割って $h = \frac{3V}{r^2}$

$$\begin{aligned}
 (5) \quad 3(2x-5y) - 2(4x-6y) &= 6x - 15y - 8x + 12y \\
 &= -2x - 3y
 \end{aligned}$$

$x = 3, y = -4$ を代入

$$\begin{aligned}
 &= -2 \times 3 - 3 \times (-4) \\
 &= -6 + 12 \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

(6) ア a は +, b は -, c は + $abc < 0$

イ a は -, b は +, c は -

ウ a は -, b は -, c は - $ab > 0$

エ a は +, b は -, c は - $a > c$ したがって 答え イ

練習問題

2

$$\begin{aligned}
 (1) \quad \frac{1}{4}(3x - 4y) - \frac{1}{3}(2x + y) &= \frac{3(3x - 4y)}{12} - \frac{4(2x + y)}{12} \\
 &= \frac{3(3x - 4y) - 4(2x + y)}{12} \\
 &= \frac{9x - 12y - 8x - 4y}{12} \\
 &= \frac{x - 16y}{12} \quad \text{or} \left(\frac{1}{12}x - \frac{4}{3}y \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad \frac{3}{4}x^2y \div \left(-\frac{1}{8}x \right) \div \left(-\frac{2}{3}x \right) &= \frac{3x^2y}{4} \div \left(-\frac{x}{8} \right) \div \left(-\frac{2x}{3} \right) \\
 &= \frac{3x^2y}{4} \times \frac{8}{x} \times \frac{3}{2x} \\
 &= 9y
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad 8ab^2 \div (-2b)^2 \times 5a &= 8ab^2 \div 4b^2 \times 5a \\
 &= \frac{8ab^2 \times 5a}{4b^2} \\
 &= 10a^2
 \end{aligned}$$

$$(4) \quad S = \frac{1}{2}(a + b)h$$

左辺と右辺を入れ替えて $\frac{1}{2}(a + b)h = S$

両辺を2倍して $(a + b)h = 2S$

両辺を h で割って $a + b = \frac{2S}{h}$

b を移行して $a = \frac{2S}{h} - b$

$$\begin{aligned}
 (5) \quad x = -2, y = -5 \text{ を代入して } 4x - 3y^2 &= 4 \times (-2) - 3 \times (-5)^2 \\
 &= 4 \times (-2) - 3 \times 25 \\
 &= -8 - 75 \\
 &= -83
 \end{aligned}$$

(6) 間違えた答えから、もとの数を引いて

$$\begin{aligned}
 11x - 7y + 6 - (5x - 3y + 4) &= 11x - 7y + 6 - 5x + 3y - 4 \\
 &= 6x - 4y + 2
 \end{aligned}$$

2で割って $3x - 2y + 1$

$5x - 3y + 4$ から $3x - 2y + 1$ の2倍を引くと

$$\begin{aligned}
 5x - 3y + 4 - 2(3x - 2y + 1) &= 5x - 3y + 4 - 6x + 4y - 2 \\
 &= -x + y + 2
 \end{aligned}$$

答え 工

中学校数学科

2年生

1 式の計算

[指導に当たって(教師用)]

知識・技能の習得を図る問題

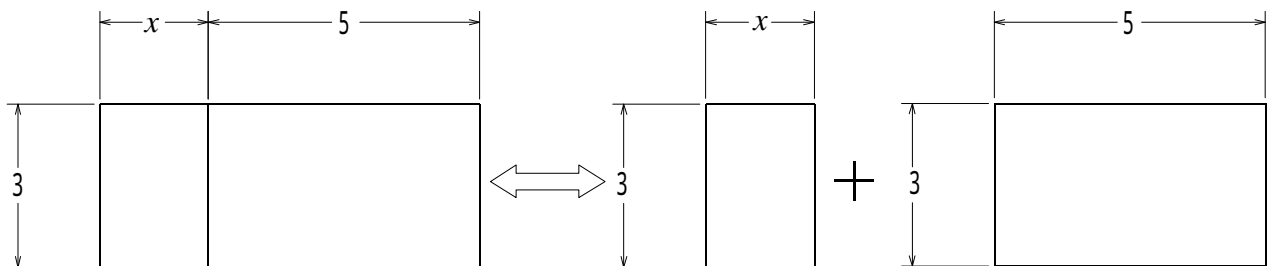
全国学力・学習状況調査 A問題

学年	2年
単元	2 - 1 式の計算
ねらい	1 整式の加法と減法の計算をすることができる 文字式に数値を代入して式の値を求めることができる 等式を目的に合うように変形することができる
	2 文字式に数を代入して式の値を求めることができる 事象を式に表すことができる 関係を表す式を、等式の性質を用いて目的に応じて変形できる 与えられた文字式を具体的な事象と関連付け、その意味を読み取ることができる
	3 簡単な整式の加法、減法及び単項式の乗法、除法の計算ができる 数量及び数量の関係をとらえるために文字式を利用することができる 目的に応じて、簡単な式を変形することができる

1

- (1) 与えられた式と計算した後の式に、具体的な数を代入し、式の値が一致するかどうかを基に計算の結果を確かめる習慣をつけることが大切である。

面積図などを用いて分配法則の意味について理解することが大切である。例えば、次のような長方形の面積の関係を文字式に表すことが考えられる。その際には、 x が小数、分数である場合であっても、分配法則が成り立つことを確認することが大切である。



小学校で分配法則を学習する際に「 $(\quad + \quad) \times \quad = \quad \times \quad + \quad \times \quad$ 」という形を用いている。中学校では、 \quad の代わりに文字を用いて分配法則を表すことから、文字を用いた式でも具体的な数を当てはめ、生徒自身が分配法則が成り立つことを確かめるようにすることが考えられる。

- (2) 小学校では、 \quad や \quad や言葉の式に数を当てはめることを学習してきている。中学校で式の値を学習する際には、小学校で \quad や \quad 、あるいは言葉の式に数を当てはめていたのと同様に、文字式に数を代入すればよいと気付くように指導することが大切である。

ノートを1冊、2冊、……買ったときの代金を求める場面などで、変化する数を文字に置き換えていくことを通して文字が導入される。これとは逆に、文字式に順に数を代入すると、もとの場面を再現できることを確認すること

も大切である。

式の値を求めることは，文字式の学習だけでなく方程式や関数の学習においても重要であるので，様々な文字式で式の値を確実に求められるようにすることが大切である。

- (3) 「ある文字について解く」ことの意味が分からない生徒に対しては， x についての一次方程式を解いて x の値を求めることが「 x について解くこと」であることから，一次方程式の解き方と関連付けて指導することが大切である。

例えば，一次方程式「 $2x + 5y = 9$ 」を解いて x の値を求めることが「 x について解くこと」であることを明らかにし，その解き方にしたがって，等式「 $2x + 3y = 9$ 」などを x について解いた後，生徒が同じ等式を y について解く活動を取り入れることが考えられる。

目的に合うように等式を変形することの意味が分からない生徒に対しては，具体的な事象において式を変形する活動を通して，そのよさを実感できるようにすることが大切である。例えば，長方形の縦の長さ a を求める式をつくる場合は，長方形の周の長さを表す式「 $\text{ } = 2(a + b)$ 」を変形するとつくりやすいことを取り上げ，式を目的に合うように変形するよさを実感できるようにすることが考えられる。

「 y について解く」ことの意味は分かっているが，等式を正しく変形できない生徒に対しては，自ら誤りに気付き，修正する活動を取り入れることが大切である。例えば，等式を変形した後，等式の右辺の文字に具体的な数を代入して式の値を求め，もとの等式の同じ文字にもその数を代入して式の値を求める。そして，この2つの値を比べることを通して，関係を表す式の変形の誤りに気付くようにすることが考えられる。

2

- (1) 式の値を求めることの意味を理解できるようにすることが大切である。

例えば，単に式の値を求める計算をするだけでなく，具体的な場面で数量の関係を表している式に数を代入し，その式の値がその場面で何を表しているかを確かめる活動を取り入れることが考えられる。

省略された演算記号を意識して，式をよむことができるようにすることが大切である。例えば， ab を「 $a \times b$ 」， $\frac{a}{b}$ を「 $a \div b$ 」， a^2 を「 $a \times a$ 」とするなど，基本的な式の表現について省略された演算記号を指摘する活動を取り入れることが考えられる。

- (2) 言葉を使った式を手がかりにして，数量の関係を文字式で表現できるようにすることが大切である。

本問題を使って授業を行う場合には，偶数を「 $2 \times (\text{自然数})$ 」，奇数を「 $(\text{偶数}) + 1$ 」とみるなど，言葉を使って式に表し，それを文字式で表現する活動を取り入れることが考えられる。

文字式に数を代入して，自らの判断を確かめることができるようにすることが大切である。本問題を使って授業を行う場合， n が任意の自然数である

ことを確かめた上で、選んだ式の n に 1 や 2 など代入して、いつも奇数になるかを判断する活動を取り入れることが考えられる。

- (3) 一元一次方程式の解き方と関連付けて、「ある文字について解くこと」の意味を理解できるようにすることが大切である。

本問題を使って授業を行う場合、等式に $x = 1$ を代入した y についての一次方程式 $1 + 2y = 6$ を解き、その解き方にしたがって、等式 $x + 2y = 6$ を y について解く活動を取り入れることが考えられる。

目的に合うように等式を変形することの意味を理解するために、具体的な事象と関連付けられるようにすることが大切である。

本問題を使って授業を行う場合、 $x + 2y = 6$ は周の長さが 6 の二等辺三角形の底辺 x と等辺 y の関係を表す式とみなすと、「 y について解くこと」が等辺の長さの求め方とその結果に当たることを確かめた上で、変形の途中の等式を具体的な事象と関連付けて確認する活動を取り入れることが考えられる。

等式の変形の正誤を、具体的な数を代入して確かめることができるようにすることが大切である。

例えば、本問題で、 $y = -x + 3$ と誤って変形した場合、求めた等式に $x = 3$ を代入すると $y = 0$ になるのに対して、もとの等式の左辺 $x + 2y$ に $x = 3$ 、 $y = 0$ を代入すると右辺 6 と等しくならないことから、等式の変形の誤りを確認する活動を取り入れることが考えられる。

- (4) 省略された演算記号を意識して、文字式の意味をよみとることができるようにすることが大切である。

本問題で、選択肢ウやエを選択した生徒に対しては、 $3a + 4b$ を「3かける a と 4かける b の和である」ことを言葉で説明することを通して、文字式の意味をよみとる活動を取り入れることが考えられる。

数量の関係を文字式で表すときに、文字を具体的な数に置き換えることによって、演算を正しく決定できるようにすることが大切である。

例えば、本問題で、選択肢ウを選択した生徒に対しては、3gの袋に100gの品物を入れ、4gの袋に200gの品物を入れたときの全体の重さを求めるが $(3 + 100) + (4 + 200)$ となることから、ウの式が $3 + a + 4 + b$ となることを確認する活動を取り入れることが考えられる。

文字式を具体的な事象に即して言葉に表し直すことができるようにすることが大切である。

本問題を使って授業を行う場合、 $3a + 4b$ の項 $3a$ を「 $3 \times$ (正三角形の1辺の長さ)」、項 $4b$ を「 $4 \times$ (正方形の1辺の長さ)」と表したり、加法の記号 $+$ を「長さの和 (全体)」と表したりすることで、文字式の意味を具体的な事象に即してとらえる活動を取り入れることが考えられる。

3

- (1) 文字式の計算技能を確かなものにする単項式どうしの乗法では，正の数と負の数の乗法や文字の累乗の計算の表し方を踏まえて正確に計算することが大切である。

指導に当たっては，計算過程を振り返り，文字式の計算がどのようなきまりをもとになされているかを理解できるようにすることが考えられる。

- (2) 数量の関係を文字式で表したり，文字式をよんだりすることができるようにする。数量の関係を文字式で表したり，文字式で表された事柄や関係をよんだりすることが大切である。

指導に当たっては，具体的な数や言葉を使った式を利用して数量の関係をとらえ，文字式で表したり，その意味を解釈したりする場面を設定することが考えられる。例えば，連続する3つの自然数の和を「 $1 + 2 + 3 = 1 + (1 + 1) + (1 + 2)$ 」とみたり，自然数 n に対して， $n + 1$ や $n + 2$ はいつも n よりも大きい自然数を表すとみたりして，式 $n + (n + 1) + (n + 2)$ の意味を解釈できるようにすることが考えられる。

- (3) 目的を明確にして等式を変形することができるようにする。

2つ以上の文字を含む等式の変形では，式変形の目的を明確にするとともに，ある文字について解くことの意味を理解し，等式の性質などの根拠にもとづいて正しく変形することが大切である。指導に当たっては，具体的な場面で目的に応じて式を変形することの意味や，変形して得られた式を利用することのよさを感じ得るようにすることが大切である。例えば，二等辺三角形の内角の和に関する式 $2x + y = 180$ (x を底角の大きさ， y を頂角の大きさとする。) を，底角の大きさを求めるために， x について解いた式

$$x = \frac{180 - y}{2}$$

に変形できるようにすることなどが考えられる。