

平成 21 年度 第1回数学診断テスト A 問題 解説

【1】 次の計算をしなさい。

- (1) $8 - (-3)$ (2) $4 - 3 \times (-2)$ (3) $-7.8 + 3.5$
 (4) $(-3^2) \div 6 \times (-2)$ (5) $\frac{7}{6} - \frac{6}{7}$ (6) $\left(-\frac{3}{2}\right)^3$

【出題のねらい】整数・小数・分数について四則演算のきまりが理解できているか。

【解答】

- (1) $8 - (-3) = 8 + 3 = \underline{11}$ (2) $4 - 3 \times (-2) = 4 + 6 = \underline{10}$
 (3) $-7.8 + 3.5 = \underline{-4.3}$ (4) $(-3^2) \div 6 \times (-2) = \frac{(-9) \times (-2)}{6} = \frac{18}{6} = \underline{3}$
 (5) $\frac{7}{6} - \frac{6}{7} = \frac{7 \times 7}{6 \times 7} - \frac{6 \times 6}{7 \times 6} = \frac{49}{42} - \frac{36}{42} = \frac{13}{42}$ (6) $\left(-\frac{3}{2}\right)^3 = (-1)^3 \times \frac{3^3}{2^3} = -\frac{27}{8}$

【2】 次の問いに答えなさい。

- (1) 単項式 $-2x^4$ の次数と係数を求めなさい。
 (2) 多項式 $-3x^2 + x - 3$ の次数と定数項を求めなさい。

【出題のねらい】整式の次数・係数・定数項の意味が理解できているか。

【解答】

- (1) 文字が x^4 なので次数は 4、文字の前についている数字は -2 なので、係数は -2
 (2) 文字の個数が最も多い項は x^2 で、文字の個数は 2 なので次数は 2
 文字を含まない項は -3 なので定数項は -3

【3】 $A = x^2 - 7x - 1$ 、 $B = -3x^2 + x + 2$ のとき、次の式を計算しなさい。

- (1) $A + B$ (2) $A - B$

【出題のねらい】整式の加法と減法が理解できているか。

【解答】

- (1) $A + B = (x^2 - 7x - 1) + (-3x^2 + x + 2) = x^2 - 7x - 1 - 3x^2 + x + 2 = (1 - 3)x^2 + (-7 + 1)x + (-1 + 2) = \underline{-2x^2 - 6x + 1}$
 (2) $A - B = (x^2 - 7x - 1) - (-3x^2 + x + 2) = x^2 - 7x - 1 + 3x^2 - x - 2 = (1 + 3)x^2 + (-7 - 1)x + (-1 - 2) = \underline{4x^2 - 8x - 3}$

【4】 次の計算をしなさい。

- (1) $2a^3 \times 5a^2$ (2) $(2a^3)^2$ (3) $(a^2b^3)^3$

【出題のねらい】指数法則を用いて簡単な単項式の計算ができるか。

【解答】

- (1) $2a^3 \times 5a^2 = 2 \times 5 \times a^{3+2} = \underline{10a^5}$ (2) $(2a^3)^2 = 2^2 a^{3 \times 2} = \underline{4a^6}$ (3) $(a^2b^3)^3 = a^{2 \times 3} \times b^{3 \times 3} = \underline{a^6b^9}$

【5】 次の式を展開しなさい。

- (1) $(x+4)(x-5)$ (2) $(x+4)(x-7)$
 (3) $(x-3)^2$ (4) $(3x-2)(3x+2)$

【出題のねらい】分配法則と乗法公式を理解しているか。

【解答】

- (1) $(x+4)(x-5) = \underline{x^2 - x - 20}$ (2) $(x+4)(x-7) = x^2 + (4-7)x + 4 \times (-7) = \underline{x^2 - 3x - 28}$
 (3) $(x-3)^2 = x^2 - 2 \times x \times 3 + 3^2 = \underline{x^2 - 6x + 9}$ (4) $(3x-2)(3x+2) = (3x)^2 - 2^2 = \underline{9x^2 - 4}$

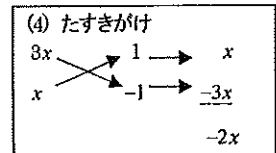
【6】 次の式を因数分解しなさい。

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

【出題のねらい】共通因数でのくり出し、公式やたすきがけを用いた因数分解を理解しているか。

【解答】

- (1) $xy - 2y^2 = \underline{(x-2y)y}$ (2) $x^2 - 5x + 4 = \underline{(x-1)(x-4)}$
 (3) $x^2 - 4y^2 = (x)^2 - (2y)^2 = \underline{(x+2y)(x-2y)}$
 (4) $3x^2 - 2x - 1 = \underline{(3x+1)(x-1)}$



【7】 次の式を計算しなさい。また(3)と(4)は分母を有理化しなさい。

$$(1) \sqrt{24} + \sqrt{54} \quad (2) (\sqrt{3}-1)(\sqrt{2}+\sqrt{6})$$

$$(3) \frac{12}{\sqrt{6}} \quad (4) \frac{3}{\sqrt{7}-\sqrt{4}}$$

【出題のねらい】(1)・(2)根号を含む計算ができるか。(3)・(4)分母の有理化ができるか。

【解答】

$$(1) \sqrt{24} + \sqrt{54} = 2\sqrt{6} + 3\sqrt{6} = \underline{5\sqrt{6}}$$

$$(2) (\sqrt{3}-1)(\sqrt{2}+\sqrt{6}) = \sqrt{3}\sqrt{2} + \sqrt{3}\sqrt{6} - \sqrt{2} - \sqrt{6} = \sqrt{6} + 3\sqrt{2} - \sqrt{2} - \sqrt{6} = \underline{2\sqrt{2}}$$

$$(3) \frac{12}{\sqrt{6}} = \frac{12\sqrt{6}}{\sqrt{6}\sqrt{6}} = \frac{12\sqrt{6}}{6} = \underline{2\sqrt{6}}$$

$$(4) \frac{3}{\sqrt{7}-\sqrt{4}} = \frac{3(\sqrt{7}+\sqrt{4})}{(\sqrt{7}-\sqrt{4})(\sqrt{7}+\sqrt{4})} = \frac{3(\sqrt{7}+2)}{(\sqrt{7})^2 - (\sqrt{4})^2} = \frac{3(\sqrt{7}+2)}{7-4} = \frac{3(\sqrt{7}+2)}{3} = \underline{\sqrt{7}+2}$$

【8】 次の方程式、不等式を解きなさい。

$$(1) \frac{x}{3} = 3 \quad (2) \frac{1}{4}x < 2$$

$$(3) \begin{cases} 2x+3y=1 \\ 3x-2y=8 \end{cases} \quad (4) x^2 = 25$$

【出題のねらい】(1) 1次方程式が解けるか。(2) 1次不等式が解けるか。
(3) 連立方程式が解けるか。(4) 2次方程式が解けるか。

【解答】

$$(1) \frac{x}{3} = 3 \text{ の両辺に } 3 \text{ をかけて } \underline{x=9}$$

$$(2) \frac{1}{4}x < 2 \text{ の両辺に } 4 \text{ をかけて } \underline{x < 8}$$

$$(3) \begin{cases} 2x+3y=1 \cdots \textcircled{1} \\ 3x-2y=8 \cdots \textcircled{2} \end{cases} \text{ とする。} \textcircled{1} \times 2 + \textcircled{2} \times 3 \text{ より、} 13x = 26 \text{ より、} \underline{x=2}$$

$$\textcircled{1} \text{ に代入して、} 4+3y=1 \rightarrow 3y=-3 \text{ より、} \underline{y=-1}$$

$$(4) x^2 = 25 \text{ より、} \underline{x = \pm 5}$$

【9】 ゴルフのコンペが開催されることになりました。優勝者から5位まで賞金が出ます。諸雑費を差し引いて賞金に回せる予算は155万円です。優勝者の金額の2分の1が2位、2位の2分の1が3位、3位の2分の1が4位、4位の2分の1が5位の賞金であるとき、優勝者の賞金額はいくらでしょうか。

【出題のねらい】文章から式を立てて解くことができるか。

【解答】

優勝者の賞金額を x 円とすると、2位の賞金額は $x \times \frac{1}{2} = \frac{x}{2}$ 円、3位の賞金額は $\frac{x}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{x}{4}$ 円、4位の賞金額は $\frac{x}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{x}{8}$ 円、

5位の賞金額は $\frac{x}{8} \times \frac{1}{2} = \frac{x}{16}$ 円となる。これらの合計額が155万円なので、次の方程式が成り立つ。

$$x + \frac{x}{2} + \frac{x}{4} + \frac{x}{8} + \frac{x}{16} = 155 \text{ (万円)} \quad \frac{16}{16}x + \frac{8}{16}x + \frac{4}{16}x + \frac{2}{16}x + \frac{1}{16}x = 155 \text{ (万円)}$$

$$\frac{31}{16}x = 155 \text{ (万円)} \quad \therefore \frac{31}{16}x \times \frac{16}{31} = 155 \text{ (万円)} \times \frac{16}{31}$$

よって、 $x = 80$ (万円) したがって、優勝者の賞金額は 80 (万円)

【10】 次の問いに答えなさい。

- (1) 正五角形の1つの内角の大きさは何度ですか。
- (2) 正六角形の1つの内角の大きさは何度ですか。
- (3) 正三角形、正方形、正五角形、正六角形…というように、正多角形の角の数を無限に増すと1つの内角の大きさは何度に近づいていきますか。

【出題のねらい】(1)、(2) 正 n 角形の1つの内角の大きさを求めることができるか。

(3) 正多角形すなわち正 n 角形の n を限りなく大きくすると、局地的に直線に近づくことに気づけるか。

【解答】

(1) 正五角形の1つの頂点から3本の対角線を引くことにより、正五角形は3つの三角形に分割できる。
三角形の内角の和は 180° であるから、正五角形の内角の和は、 $180^\circ \times 3 = 540^\circ$
正五角形の5つの内角の大きさはすべて等しいので、 $540^\circ \div 5 = 108^\circ$ よって、108度

(2) (1)と同様にして正六角形の1つの頂点から4本の対角線を引くことにより、正六角形は4つの三角形に分割できる。
三角形の内角の和は 180° であるから、正六角形の内角の和は、 $180^\circ \times 4 = 720^\circ$
正六角形の6つの内角の大きさはすべて等しいので、 $720^\circ \div 6 = 120^\circ$ よって、120度

(3) 正 n 角形の n を限りなく大きくすると、円に近づく。円周上のある点において直線すなわち接線を引くことができる。
正多角形の角の数を無限に増すと1つの内角の大きさは、180度に近づく。