

[準2級] 1次：計算技能検定対策③

1

次の問いに答えなさい。

- (1) 次の式を展開して計算しなさい。

$$(a-3)(2a+7) - 3a(1-2a)$$

$$\begin{aligned} \text{与式) } &= (2a^2 + a - 21) - 3a + 6a^2 \\ &= 8a^2 - 2a - 21 \end{aligned}$$

関連公式

$$\cdot A(B+C) = AB + AC$$

- (2) 次の式を因数分解しなさい。

$$2ab^2 + 8a^2b$$

$$\text{与式) } = 2ab(b + 4a)$$

関連公式

$$\cdot AB + AC = A(B+C)$$

- (3) 次の計算をしなさい。答えが分数になるときは、分母を有理化して答えなさい。

$$-\frac{1}{\sqrt{5}} + \sqrt{80} + \frac{6}{\sqrt{5}}$$

$$\begin{aligned} \text{与式) } &= -\frac{\sqrt{5}}{5} + 4\sqrt{5} + \frac{6\sqrt{5}}{5} \\ &= \frac{-\sqrt{5} + 20\sqrt{5} + 6\sqrt{5}}{5} \\ &= \frac{25\sqrt{5}}{5} \\ &= 5\sqrt{5} \end{aligned}$$

関連公式

$a > 0, k > 0$ のとき

$$\sqrt{k^2 a} = k\sqrt{a}$$

(4) 次の方程式を解きなさい。

$$x^2 - 12x + 27 = 0$$

$$(x-3)(x-9) = 0$$

$$x = 3, 9$$

関連公式

$$x^2 + (a+b)x + ab = (x+a)(x+b)$$

(5) 関数 $y=2x^2$ において、 x の値が -1 から 3 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

$$x = -1 \text{ のとき, } y = 2 \cdot (-1)^2 = 2$$

$$x = 3 \text{ のとき, } y = 2 \cdot 3^2 = 18$$

より、

x	$-1 \rightarrow 3$
y	$2 \rightarrow 18$

$$(\text{変化の割合}) = \frac{(y \text{ の増加量})}{(x \text{ の増加量})}$$

$$= \frac{18-2}{3-(-1)}$$

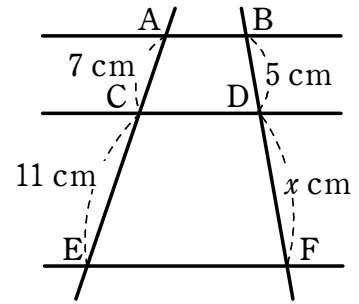
$$= \frac{16}{4}$$

$$= 4$$

2

次の問いに答えなさい。

- (6) 右の図 $AB \parallel CD \parallel EF$ であるとき、 x の値を求めなさい。



$AB \parallel CD \parallel EF$ のとき、

$$7 : 11 = 5 : x$$

よって

$$7x = 55$$

$$x = \frac{55}{7}$$

- (7) 右の図の直角三角形において、 x の値を求めなさい。

三平方の定理より

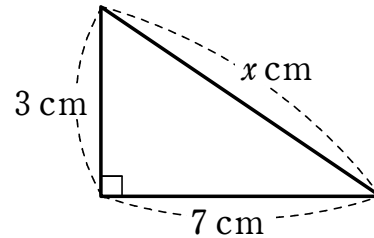
$$x^2 = 3^2 + 7^2$$

$$= 9 + 49$$

$$= 58$$

$0 < x$ より

$$x = \sqrt{58}$$



- (8) 次の式を展開して計算しなさい。

$$(x^2 - 2x + 7)^2$$

$$\text{与式} = (x^2)^2 + (-2x)^2 + 7^2 + 2 \cdot x^2 \cdot (-2x) + 2 \cdot (-2x) \cdot 7 + 2 \cdot 7 \cdot x^2$$

$$= x^4 + 4x^2 + 49 - 4x^3 - 28x + 14x^2$$

$$= x^4 - 4x^3 + 18x^2 - 28x + 49$$

関連公式

$$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$$

(9) 次の式を因数分解しなさい。

$$7x^2 + 24xy + 9y^2$$

たすき掛けは次のようになる

$$\begin{array}{r} 7 \quad \times \quad 3 \longrightarrow 3 \\ 1 \quad \times \quad 3 \longrightarrow 21 \\ \hline 7 \quad 9 \quad 24 \end{array}$$

したがって、

$$\text{与式} = (7x + 3y)(x + 3y)$$

(10) 次の計算をしなさい。

$$\frac{3}{\sqrt{7}-2} - \sqrt{7}$$

$$\begin{aligned} \frac{3}{\sqrt{7}-2} &= \frac{3}{\sqrt{7}-2} \times \frac{\sqrt{7}+2}{\sqrt{7}+2} \\ &= \frac{3(\sqrt{7}+2)}{(\sqrt{7})^2-2^2} \\ &= \frac{3(\sqrt{7}+2)}{7-4} \\ &= \sqrt{7}+2 \end{aligned}$$

よって、

$$\text{与式} = (\sqrt{7}+2) - \sqrt{7} = 2 \quad \text{より} \quad 2$$

関連公式

$$\cdot (a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

$$\cdot A(B+C) = AB + AC$$

$$\cdot (\sqrt{a})^2 = a$$

3 次の問いに答えなさい。

(1 1) 次の2次不等式を解きなさい。

$$x^2 - x - 2 > 0$$

$$(x-2)(x+1) > 0$$

よって,

$$x < -1, 2 < x$$

(1 2) 2進法で表された数 $110110_{(2)}$ を10進法で表しなさい。

$$\begin{aligned} & 110110_{(2)} \\ &= 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 1 \\ &= 32 + 16 + 4 + 2 \\ &= 54 \end{aligned}$$

(1 3) 次の図の $\triangle ABC$ において、3点P, Q, Rはそれぞれ辺BC, CA, AB上の点です。3つの線分AP, BQ, CRが1点Oで交わるとき、BP : PCを最も簡単な整数の比で表しなさい。

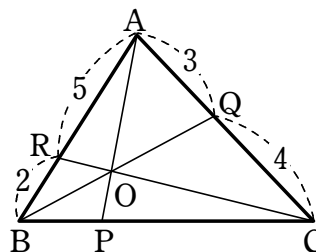
$\triangle ABC$ においてチェバの定理より

$$\frac{2}{5} \times \frac{PC}{BP} \times \frac{3}{4} = 1$$

$$\frac{PC}{BP} = \frac{10}{3}$$

よって

$$BP : PC = 3 : 10$$



(14) $0^\circ < \theta < 180^\circ$ で $\cos \theta = -\frac{1}{5}$ のとき、次の問いに答えなさい。

- ① $\sin \theta$ の値を求めなさい。
- ② $\tan \theta$ の値を求めなさい。

① $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ より、

$$\begin{aligned}\sin^2 \theta &= 1 - \cos^2 \theta \\ &= 1 - \left(-\frac{1}{5}\right)^2 \\ &= \frac{24}{25}\end{aligned}$$

$$\sin \theta = \pm \sqrt{\frac{24}{25}} = \pm \frac{2\sqrt{6}}{5}$$

$0^\circ < \theta < 180^\circ$ のとき、 $\sin \theta > 0$ であるから、

$$\sin \theta = \frac{2\sqrt{6}}{5}$$

② $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$

$$\begin{aligned}&= \frac{\frac{2\sqrt{6}}{5}}{-\frac{1}{5}} \\ &= -2\sqrt{6}\end{aligned}$$

関連公式

$$\cdot \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$$

$$\cdot \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$$

(15) 2つの集合 $A = \{1, 3, 6, 8, 11\}$, $B = \{1, 4, 6, 9, 11\}$ について、次の問いに答えなさい。

- ① 集合 $A \cap B$ を要素を書き並べる方法で表しなさい。
- ② 集合 $A \cup B$ の要素の個数を求めなさい。

① $A \cap B$ は集合 A と集合 B の共通部分 (A かつ B) より

$$A \cap B = \{1, 6, 11\}$$

② $A \cup B$ は集合 A と集合 B の和集合 (A または B) より

$$A \cup B = \{1, 3, 4, 6, 8, 9, 11\}$$