

# 目次と学習カリキュラム確認表

章		単元		ページ	習熟度		
					解法理解	実践特訓	復習特訓
第1章	式の計算	1	乗法展開	2			
		2	$(x+a)(x+b)$ 型展開	2			
		3	$(x+a)^2$ 型展開	2			
		4	$(x+a)(x-a)$ 型展開	3			
		5	複合型展開	3			
		6	素因数分解	4			
		7	因数分解	4			
		8	$(x+a)(x+b)$ 型因数分解	4			
		9	$(x+a)^2$ 型因数分解	4			
		10	$(x+a)(x-a)$ 型因数分解	4			
		11	複合型因数分解	5			
		12	式の計算の利用	6			
第2章	平方根	1	平方根の表し方	7			
		2	平方根の四則計算	8			
		3	有理化	10			
		4	平方根の値	11			
		5	平方根の大小	12			
第3章	二次方程式	1	因数分解型二次方程式	13			
		2	平方根型二次方程式	13			
		3	平方完成型二次方程式	13			
		4	解の公式型二次方程式	14			
		5	解の利用	15			
		6	文章題	15			
第4章	二次関数	1	2乗に比例する関数	17			
		2	変域・変化の割合	18			
		3	交点	19			
		4	事象と関数	20			
		5	放物線と直線	21			
		6	その他の関数	23			
第5章	相似な図形	1	相似	24			
		2	三角形、平行線と線分の比	26			
		3	中点連結定理	30			
		4	相似な図形の面積	31			
		5	相似な立体の表面積・体積	32			
		6	相似の利用	33			
第6章	円の性質	1	円周角と中心角	34			
		2	円周角の定理の逆	36			
		3	円の性質の利用	37			
第7章	三平方の定理	1	三平方の定理	38			
		2	グラフへの利用	39			
		3	平面図形への利用	39			
		4	面積への利用	40			
		5	図形曲折への利用	41			
		6	円への利用	42			
		7	空間図形への利用	43			
第8章	標本調査	1	標本調査	46			
		2	標本調査の活用	47			
実力練成				48			

## 問題集の手引き

- 1 学校の教科書・ワークで例題を理解する（解法理解）
- 2 基本演習を解く（実践特訓）
- 3 できなかった問題を再度復習する（復習特訓）

# 第1章 式の計算

## 1. 乗法展開

**1 基礎演習** 次の計算をせよ

(1)  $x(x+5)$

(2)  $5(2x-3)$

(3)  $3x(x-y)$

(4)  $2(8x+16)$

(5)  $2x(3x+4)$

(6)  $(9x^2+3x) \div 3x$

(7)  $\frac{1}{3}x(12x^3-6x^2)$

(8)  $\frac{4}{3x}(18x^3+9x)$

(9)  $(3x^2+2x) \div \frac{x}{3}$

(10)  $(5x^2-2x) \div \frac{1}{2}x$

(11)  $(25x^2+15x) \div \left(-\frac{5}{4}x\right)$

(12)  $(12x^4-24x) \div \left(-\frac{4}{9}x\right)$

## 2. $(x+a)(x+b)$ 型展開

**2 基礎演習** 次の計算をせよ

(1)  $(x+2)(x+3)$

(2)  $(x-1)(x+5)$

(3)  $(x+4)(x+6)$

(4)  $(x+10)(x-8)$

(5)  $(x-3)(x-4)$

(6)  $(x+2)(x-8)$

(7)  $(x-9)(x-6)$

(8)  $(x-13)(x-7)$

## 3. $(x+a)^2$ 型展開

**3 基礎演習** 次の計算をせよ

(1)  $(x+2)^2$

(2)  $(x+5)^2$

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

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

(5)  $(x+11)^2$

(6)  $(x-1)^2$

(7)  $(x+15)^2$

(8)  $(x-13)^2$

## 4. $(x+a)(x-a)$ 型展開

### 4 - 基礎演習 次の計算をせよ

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

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

(3)  $(x+5)(x-5)$

(4)  $(x+7)(x-7)$

(5)  $(x+11)(x-11)$

(6)  $(x+13)(x-13)$

(7)  $(x+19)(x-19)$

(8)  $(x+20)(x-20)$

## 5. 複合型展開

### 5 - 基礎演習 次の計算をせよ

(1)  $(x-18)^2$

(2)  $(x+5)(x+2)$

(3)  $(x+9)(x-12)$

(4)  $(x+16)(x-16)$

(5)  $(x+14)^2$

(6)  $5xy(x-3)$

(7)  $\frac{3}{4x}(12x^2+8xy)$

(8)  $(x+y)(x+2)$

### 6 - 基礎演習 次の計算をせよ

(1)  $(3x+2)(4x+5)$

(2)  $(2x-4)(5x+2)$

(3)  $(2x-5)^2 + (x+6)(x-6)$

(4)  $(x+y+1)(x+3)$

(5)  $(a+b)(x+y+z)$

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

(7)  $(4x+2y)(3x+2y+1)$

(8)  $(0.3x+0.4y+1)(0.5x+0.7y)$

(9)  $(x+y+z)^2$

(10)  $(a+b+5)^2$

(11)  $(5x+3y)^2$

(12)  $(3x-5)(3x+1) - 3(x+3)^2$

(13)  $(3x+8y)(3x-8y)$

(14)  $(4xy-5z)^2$

(15)  $(x+\frac{1}{3})(x-\frac{1}{3}) + (x-\frac{2}{3})^2$

(16)  $(x+\frac{1}{2})^2 - (x-\frac{1}{2})(x-\frac{3}{2})$

## 6. 素因数分解

**7 ー基礎演習** 次の自然数を素因数分解せよ

(1) 36

(2) 98

(3) 169

(4) 180

(5) 420

(6) 756

(7) 361

(8) 720

(9) 1000

## 7. 因数分解

**8 ー基礎演習** 次の式を因数分解せよ

(1)  $4x^2 + 8x$

(2)  $25y^2 - 10y$

(3)  $3ax - 12a$

(4)  $8ay^2 + 96ay$

## 8. $(x+a)(x+b)$ 型因数分解

**9 ー基礎演習** 次の式を因数分解せよ

(1)  $x^2 + 5x + 6$

(2)  $x^2 + 9x + 18$

(3)  $x^2 + 16x + 63$

(4)  $y^2 + 24y + 143$

(5)  $x^2 + 3x - 10$

(6)  $x^2 - x - 6$

(7)  $x^2 - 4xy - 5y^2$

(8)  $a^2 - 9ab + 18b^2$

## 9. $(x+a)^2$ 型因数分解

**10 ー基礎演習** 次の式を因数分解せよ

(1)  $x^2 + 6x + 9$

(2)  $y^2 + 12y + 36$

(3)  $x^2 - 10yx + 25y^2$

(4)  $a^2 - 24ab + 144b^2$

## 10. $(x+a)(x-a)$ 型因数分解

**11 ー基礎演習** 次の式を因数分解せよ

(1)  $x^2 - 25$

(2)  $x^2 - 36$

(3)  $9x^2 - 64y^2$

(4)  $16a^2b^2 - 121$

# 11. 複合型因数分解

## 12-基礎演習 次の式を因数分解せよ

(1)  $x^2 + 8x$

(3)  $8xyz + 16x^2y$

(5)  $x^2 + 20x + 91$

(7)  $x^2 + 25x + 100$

(9)  $4x^2 + 4x + 1$

(11)  $x^2 + 3x - 40$

(13)  $x^2 - 2x - 120$

(15)  $a^2 - 22ab + 121b^2$

(2)  $5x^2y - 10xy$

(4)  $4x^2y^2z - 12xz$

(6)  $x^2 + 8x + 12$

(8)  $x^2 + 4x + 3$

(10)  $y^2 + 26y + 169$

(12)  $x^2 + 3x - 54$

(14)  $4x^2 - 12x + 9$

(16)  $a^2 - 24ab + 144b^2$

## 13-基礎演習 次の式を因数分解せよ

(1)  $x^2 + x - 156$

(3)  $x^2 + 18x - 19$

(5)  $x^2 - 100$

(7)  $4a^2 - 81b^2$

(2)  $x^2 - x - 420$

(4)  $x^2 + 50x + 625$

(6)  $x^2 - 144$

(8)  $9a^2 - 256b^2$

## 14-基礎演習 次の式を因数分解せよ

(1)  $x^2 + 11x + 24$

(3)  $x^2 + 18x + 81$

(5)  $x^2 - 36x + 324$

(7)  $16x^2 - 144y^2$

(2)  $x^2 - xy - 72y^2$

(4)  $x^2 - 34xy - 72y^2$

(6)  $x^2 + 42xy + 441y^2$

(8)  $81x^2 - 225a^2$

### 15-基礎演習 次の式を因数分解せよ

(1)  $36x^2 - 1$

(2)  $9x^2 - 12x + 4$

(3)  $9x^2 + 6x + 1$

(4)  $ax + ay - x - y$

(5)  $16x^2 - 8x + 1$

(6)  $45x^2 - 36x$

(7)  $ab^2 - 5ab - 24a$

(8)  $4x^2 - 28xy + 49y^2$

(9)  $16ax^2 - 8axy + ay^2$

(10)  $25a^2 - 10ab + b^2$

(11)  $4x^2 + 20ax + 25a^2$

(12)  $9x^2 - 30xy + 25y^2$

### 16-基礎演習 次の式を因数分解せよ

(1)  $-2x^2 - 10x + 28$

(2)  $3x^2y + 24xy + 21y$

(3)  $(x + y)^2 - 9(x + y) + 18$

(4)  $(x - 5)^2 - 9y^2$

(5)  $4x^2 + 52xy + 169y^2$

(6)  $x^2 - 4xy + 4y^2 - 4$

(7)  $2a^3 - 8a^2 - 120a$

(8)  $7x^2 - 28xy - 35y^2$

(9)  $a^2 + b^2 - 4(a - b - 1) - 2ab$

(10)  $3x^2 - 48$

(11)  $x^2 + 6xy + 9y^2 - 25$

(12)  $(x^2 + 3x)^2 - 2(x^2 + 3x) - 8$

(13)  $\frac{1}{25}x^2 + \frac{4}{15}xy + \frac{4}{9}y^2$

(14)  $a^2x^2 - \frac{28}{3}abx + \frac{196}{9}b^2$

(15)  $16x^3 - \frac{48}{5}x^2 + \frac{36}{25}x$

(16)  $a^3 + b^2c - a^2c - ab^2$

## 12. 式の計算の利用

### 17-基礎演習 次の問いに答えよ

(1)  $399^2$ をくふうして計算しなさい。

(2)  $x + y = 25$ 、 $x - y = 16$ のとき、 $x^2 - y^2$ の値を求めなさい。

(3)  $x = 18$ のとき、 $x^2 - 6x - 16$ の値を求めなさい。

(4)  $x = 27$ 、 $y = 13$ のとき、 $x^2 - 4y^2$ の式の値を求めなさい。

## 第2章 平方根

### 1. 平方根の表し方

**18—基礎演習** 次の数の平方根を求めよ (ただし $a>0$ 、 $b>0$ 、 $x>0$ 、 $y>0$ )

(1) 81

(2)  $a^2b^2$

(3)  $8^6$

(4)  $x^4y^8$

(5) 0

(6) 0.0036

**19—基礎演習** 次の数を求めよ

(1)  $\sqrt{25}$

(2)  $-\sqrt{9}$

(3)  $\sqrt{49}$

(4)  $\sqrt{4^2}$

(5)  $(\sqrt{9})^2$

(6)  $(-\sqrt{5})^2$

(7)  $\sqrt{7^2}$

(8)  $-(\sqrt{9})^2$

(9)  $(\sqrt{5})^2$

(10)  $-\sqrt{9^2}$

(11)  $(-\sqrt{25})^2$

(12)  $-(\sqrt{5})^2$

**20—基礎演習** 次の数を $a\sqrt{b}$ の形にせよ

(1)  $\sqrt{20}$

(2)  $\sqrt{28}$

(3)  $\sqrt{45}$

(4)  $\sqrt{48}$

(5)  $\sqrt{50}$

(6)  $\sqrt{63}$

(7)  $\sqrt{75}$

(8)  $\sqrt{80}$

(9)  $\sqrt{112}$

(10)  $\sqrt{162}$

(11)  $\sqrt{175}$

(12)  $\sqrt{288}$

(13)  $\sqrt{40}$

(14)  $\sqrt{54}$

(15)  $\sqrt{56}$

(16)  $\sqrt{135}$

## 2. 平方根の四則計算

### 21－基礎演習 次の計算をせよ

(1)  $\sqrt{2} + 2\sqrt{2}$

(2)  $3\sqrt{2} + 5\sqrt{2}$

(3)  $2\sqrt{3} + 8\sqrt{3}$

(4)  $13\sqrt{5} + 4\sqrt{5}$

(5)  $2\sqrt{3} + 3\sqrt{3} + 6\sqrt{3}$

(6)  $3\sqrt{2} + 6\sqrt{2} + 5\sqrt{2}$

(7)  $7\sqrt{5} + 2\sqrt{5} + 3\sqrt{5} + 11\sqrt{5}$

(8)  $2\sqrt{7} + 7\sqrt{7} + 9\sqrt{7} + 13\sqrt{7}$

### 22－基礎演習 次の計算をせよ

(1)  $9\sqrt{2} - 3\sqrt{2}$

(2)  $11\sqrt{3} - 8\sqrt{3}$

(3)  $34\sqrt{5} - 21\sqrt{5}$

(4)  $43\sqrt{7} - 28\sqrt{7}$

(5)  $21\sqrt{5} - 8\sqrt{5} - 5\sqrt{5}$

(6)  $39\sqrt{3} - 18\sqrt{3} - 19\sqrt{3}$

(7)  $54\sqrt{2} - 8\sqrt{2} - 3\sqrt{2} - 2\sqrt{2}$

(8)  $107\sqrt{3} - 36\sqrt{3} - 28\sqrt{3} - 25\sqrt{3}$

### 23－基礎演習 次の計算をせよ

(1)  $\sqrt{2} \times \sqrt{30}$

(2)  $\sqrt{16} \times \sqrt{3}$

(3)  $\sqrt{5} \times \sqrt{14}$

(4)  $\sqrt{3} \times \sqrt{48}$

(5)  $\sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{5}$

(6)  $\sqrt{3} \times \sqrt{6} \times \sqrt{7}$

(7)  $\sqrt{2} \times \sqrt{6} \times \sqrt{15}$

(8)  $\sqrt{5} \times \sqrt{7} \times \sqrt{12}$

### 24－基礎演習 次の計算をせよ

(1)  $\sqrt{45} \div \sqrt{9}$

(2)  $\sqrt{22} \div \sqrt{2}$

(3)  $\sqrt{81} \div \sqrt{3}$

(4)  $\sqrt{144} \div \sqrt{2}$

(5)  $\sqrt{126} \div \sqrt{7}$

(6)  $\sqrt{154} \div \sqrt{11}$

(7)  $\sqrt{221} \div \sqrt{13}$

(8)  $\sqrt{323} \div \sqrt{19}$

**25 基礎演習** 次の計算をせよ

(1)  $\sqrt{2} \times \sqrt{34}$

(3)  $\sqrt{11} \times \sqrt{14}$

(5)  $\sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{7}$

(7)  $\sqrt{3} \times \sqrt{6} \times \sqrt{22}$

(9)  $\sqrt{70} \div \sqrt{5}$

(11)  $\sqrt{40} \div \sqrt{8}$

(13)  $\sqrt{24} \div \sqrt{6}$

(15)  $12\sqrt{60} \div 3\sqrt{10}$

(2)  $\sqrt{16} \times \sqrt{5}$

(4)  $\sqrt{2} \times \sqrt{98}$

(6)  $\sqrt{3} \times \sqrt{6} \times \sqrt{13}$

(8)  $\sqrt{5} \times \sqrt{7} \times \sqrt{26}$

(10)  $6\sqrt{10} \div 3\sqrt{2}$

(12)  $\sqrt{18} \div \sqrt{3}$

(14)  $\sqrt{80} \div \sqrt{5}$

(16)  $18\sqrt{15} \div 6\sqrt{5}$

**26 基礎演習** 次の計算をせよ

(1)  $\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 4\sqrt{2}$

(3)  $2\sqrt{10} + \sqrt{2} \times \sqrt{5}$

(5)  $14\sqrt{15} - \sqrt{3} \times \sqrt{5}$

(7)  $\sqrt{3} \times \sqrt{14} \div \sqrt{2}$

(9)  $\sqrt{48} \div \sqrt{2} \times \sqrt{5}$

(11)  $\sqrt{108} \div \sqrt{18} \times \sqrt{5}$

(13)  $\sqrt{2} \times \sqrt{3} \times \sqrt{5} \div \sqrt{10}$

(15)  $\sqrt{15} \div \sqrt{5} \times \sqrt{17} \times \sqrt{2}$

(2)  $3\sqrt{5} - 2\sqrt{5} + 8\sqrt{5}$

(4)  $\sqrt{3} \times \sqrt{6} + 11\sqrt{18}$

(6)  $\sqrt{2} \times \sqrt{10} \div \sqrt{5}$

(8)  $\sqrt{5} \times \sqrt{8} \div \sqrt{10}$

(10)  $\sqrt{63} \div \sqrt{3} \times \sqrt{7}$

(12)  $\sqrt{200} \div \sqrt{8} \times \sqrt{7}$

(14)  $\sqrt{6} \times \sqrt{8} \times \sqrt{2} \div \sqrt{3}$

(16)  $\sqrt{144} \div \sqrt{12} \times \sqrt{5} \div \sqrt{3}$

**27 基礎演習** 次の計算をせよ

(1)  $3\sqrt{5}(\sqrt{5} + \sqrt{15})$

(3)  $(3\sqrt{7} - 5\sqrt{2})^2$

(5)  $\sqrt{10}(\sqrt{2} + \sqrt{10}) - 6\sqrt{5}$

(2)  $(2\sqrt{2} + \sqrt{3})(\sqrt{2} - 2\sqrt{3})$

(4)  $(2\sqrt{6} + 8)(2\sqrt{6} - 8)$

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

### 3. 有理化

**28—基礎演習** 有理化せよ（分母にルートがない形にしろ）

(1)  $\frac{3}{\sqrt{2}}$

(2)  $\frac{5}{\sqrt{15}}$

(3)  $\sqrt{\frac{3}{5}}$

(4)  $\frac{12}{8\sqrt{5}}$

(5)  $\sqrt{\frac{15}{2}}$

(6)  $\frac{22}{\sqrt{108}}$

(7)  $\frac{14\sqrt{2}}{\sqrt{58}}$

(8)  $\frac{30\sqrt{5}}{\sqrt{156}}$

**29—基礎演習** 次の計算をせよ

(1)  $4\sqrt{10} + \sqrt{7} - 5\sqrt{7}$

(2)  $\sqrt{12} - \sqrt{27} - \sqrt{75}$

(3)  $6\sqrt{3} - \sqrt{5} - 2\sqrt{5} + 7\sqrt{3}$

(4)  $\frac{30}{\sqrt{2}} + \sqrt{50}$

(5)  $\sqrt{\frac{6}{5}} - \sqrt{\frac{5}{6}}$

(6)  $\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{2}} - \sqrt{150} + \frac{6}{\sqrt{6}}$

(7)  $\sqrt{27} - \sqrt{6} \times \sqrt{2}$

(8)  $\frac{\sqrt{6}}{3} - \sqrt{8} \div \frac{6}{\sqrt{12}}$

**30—基礎演習** 次の計算をせよ

(1)  $\frac{2}{\sqrt{3}} + \frac{3\sqrt{3}}{2}$

(2)  $\sqrt{27} - \frac{3}{\sqrt{3}}$

(3)  $\frac{2\sqrt{6}}{3} \div \frac{4\sqrt{2}}{3} \times \frac{7\sqrt{5}}{2}$

(4)  $\sqrt{\frac{3}{2}} + \frac{2\sqrt{6}}{3} - \sqrt{\frac{8}{3}}$

(5)  $\sqrt{27} - \frac{2}{\sqrt{3}}$

(6)  $\frac{3\sqrt{3}}{4} - \sqrt{27}$

(7)  $5\sqrt{3} - \frac{24}{\sqrt{3}} + 2\sqrt{3}$

(8)  $\sqrt{\frac{3}{49}} + \frac{2\sqrt{3}}{7}$

(9)  $\frac{6}{5\sqrt{3}} + 5\sqrt{3}$

(10)  $\sqrt{50} - \frac{10}{\sqrt{2}} + 4\sqrt{8}$

(11)  $4\sqrt{3} \times 3\sqrt{2} + \frac{12}{\sqrt{6}}$

(12)  $\frac{21}{2\sqrt{7}} + \sqrt{\frac{21}{3}} - \sqrt{\frac{2}{14}}$

(13)  $\sqrt{48} - 2\sqrt{27} + \frac{6}{\sqrt{3}}$

(14)  $\frac{3}{\sqrt{2}} + \sqrt{18} - \frac{5}{\sqrt{50}}$

(15)  $\frac{\sqrt{15}}{3} \div \sqrt{\frac{3}{2}} \times \frac{2}{\sqrt{5}}$

(16)  $\frac{6\sqrt{3}}{5} \div \frac{9\sqrt{2}}{10} \times \frac{3}{\sqrt{2}}$

## 4. 平方根の値

**31—基礎演習**  $\sqrt{2}=1.41$   $\sqrt{20}=4.47$ とするとき次の値を求めよ

(1)  $\sqrt{200}$

(2)  $\sqrt{0.02}$

(3)  $\sqrt{8}$

(4)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(5)  $\sqrt{50}$

(6)  $\sqrt{0.5}$

(7)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$

(8)  $\sqrt{40}$

**32—基礎演習**  $\sqrt{3}=1.73$   $\sqrt{30}=5.48$ とするとき次の値を求めよ

(1)  $\sqrt{0.3}$

(2)  $\sqrt{270}$

(3)  $\sqrt{2.7}$

(4)  $\sqrt{75}$

(5)  $\sqrt{300}$

(6)  $\sqrt{12}$

(7)  $\sqrt{480}$

(8)  $\sqrt{\frac{6}{5}}$

**33—基礎演習** 次の問いに答えよ

(1)  $x=\sqrt{2}$ 、 $y=\sqrt{3}$  のとき、 $\frac{x-2}{3}+\frac{y+2}{5}$  の値を求めよ

(2)  $x=1-\sqrt{2}$ 、 $y=\sqrt{2}$  のとき、 $x^2-y^2$  の値を求めよ

(3)  $x=1+\sqrt{3}$ 、 $y=1-\sqrt{3}$  のとき、 $xy-x^2+y^2$  の値を求めよ

(4)  $x=1+\sqrt{5}$  のとき、 $x^2-2x-4$  の値を求めよ

(5)  $x=\sqrt{5}+2$ 、 $y=\sqrt{5}-2$  のとき、 $x^3y-xy^3$  の値を求めよ

**34—基礎演習** 次の数を、循環小数で表しなさい。(3)、(4)は分数で表しなさい。

(1)  $\frac{16}{9}$

(2)  $\frac{105}{37}$

(3)  $0.\dot{7}3\dot{2}$

(4)  $1.\dot{2}3\dot{5}$

## 5. 平方根の大小

**35 基礎演習** 次の数の大小を不等号を使って表せ

(1)  $0.5, \sqrt{2}, \frac{3}{2}$

(2)  $\frac{\sqrt{3}}{2}, 1, \sqrt{5}$

(3)  $\frac{\sqrt{5}}{4}, \sqrt{0.4}, 0.6$

(4)  $2\sqrt{2}, 3, \sqrt{10}$

(5)  $-2, -\sqrt{5}, -3\sqrt{2}$

(6)  $8, 3\sqrt{7}, \sqrt{65}$

(7)  $4, \sqrt{15}, \frac{10}{\sqrt{2}}$

(8)  $\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{3}{\sqrt{2}}, 1$

(9)  $\sqrt{90}, 9, 5\sqrt{3}$

(10)  $\frac{1}{2}, \sqrt{2}, 1.2$

(11)  $2\sqrt{5}, 5, \frac{\sqrt{30}}{2}$

(12)  $-3\sqrt{5}, -6, -\sqrt{30}$

(13)  $0.2, \frac{1}{\sqrt{0.04}}, \sqrt{5}$

(14)  $\sqrt{135}, 12, 5\sqrt{6}$

(15)  $\frac{3\sqrt{5}}{2}, 2\sqrt{2}, 3$

(16)  $3\sqrt{33}, \sqrt{300}, \frac{2\sqrt{333}}{3}$

**36 基礎演習** 次の問いに答えよ

(1)  $2 < \sqrt{x} < 3$  となるような自然数  $x$  を求めよ

(2)  $\sqrt{16-x}$  が自然数となるような自然数  $x$  をすべて求めよ

(3)  $\sqrt{13} < x < \sqrt{50}$  を満たす自然数  $x$  を求めよ

(4)  $x < \sqrt{56} < x+1$  を満たす自然数  $x$  を求めよ

(5)  $\sqrt{49n}$  が自然数となるような自然数  $n$  を2つ求めよ

(6)  $\sqrt{20-n}$  が自然数となるような  $n$  のうち最小の自然数を求めよ

(7)  $\sqrt{48n}$  が自然数となるような  $n$  のうち最小の自然数を求めよ

(8)  $\sqrt{\frac{540}{n}}$  が自然数となるような  $n$  のうち最小の自然数を求めよ

# 第3章 二次方程式

## 1. 因数分解型二次方程式

**37-基礎演習** 次の二次方程式を解きなさい

(1)  $x^2 - 14x + 49 = 0$

(2)  $x^2 + 8x + 16 = 0$

(3)  $(x+2)^2 = 49$

(4)  $4x^2 + 3x - 1 = 0$

(5)  $2x^2 + 4x - 240 = 0$

(6)  $x^2 + 30x + 144 = 0$

(7)  $x^2 - x - 56 = 0$

(8)  $x^2 - 15x + 56 = 0$

(9)  $0.2x^2 - 0.3x + 0.1 = 0$

(10)  $x^2 + 0.4x = 0.6$

(11)  $\frac{4}{3}x^2 + 4x + 3 = 0$

(12)  $\frac{1}{5}x^2 + \frac{8}{5}x + 3 = 0$

(13)  $x^2 + 2x = 0$

(14)  $3x^2 - 18x = 0$

(15)  $\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x = 0$

(16)  $1.2x^2 - 3.6x = 0$

## 2. 平方根型二次方程式

**38-基礎演習** 次の二次方程式を解きなさい

(1)  $x^2 - 8 = 0$

(2)  $x^2 = 12$

(3)  $x^2 - 7 = 0$

(4)  $5x^2 - 135 = 0$

(5)  $x^2 - 12 = 0$

(6)  $x^2 - 15 = 0$

(7)  $12x^2 - 144 = 0$

(8)  $7x^2 - 105 = 0$

## 3. 平方完成型二次方程式

**39-基礎演習** 次の二次方程式を  $(x+a)^2=b$  の形に変形して解きなさい

(1)  $x^2 + 4x = 1$

(2)  $x^2 - 2x - 2 = 0$

(3)  $x^2 + 6x - 4 = 4$

(4)  $x^2 - x - 1 = 0$

(5)  $2x^2 + 8x - 12 = 0$

(6)  $4x^2 - 2x - 4 = 0$

## 4. 解の公式型二次方程式

**40—基礎演習** 次の二次方程式を解の公式を利用して解きなさい

(1)  $x^2 + x - 1 = 0$

(2)  $x^2 + 2x - 1 = 0$

(3)  $x^2 + 4x + 1 = 0$

(4)  $2x^2 - 6x - 5 = 0$

(5)  $3x^2 - 4x - 1 = 0$

(6)  $5x^2 - 2x - 2 = 0$

(7)  $x^2 - 2x - 5 = 3(x-2)$

(8)  $2x(x+6) = -9$

(9)  $2x^2 + 3x - 4 = 2(x+5)$

(10)  $(x+3)(x-1) = 1$

(11)  $0.3x^2 + 0.1 = x$

(12)  $(x+7)\{(x+7)-5\} = 5(x+7)+12$

**41—基礎演習** 次の二次方程式を解きなさい

(1)  $x^2 - 2x = 3x + 24$

(2)  $x^2 + 4x = 3x + 12$

(3)  $x(x-4) = 12$

(4)  $x^2 - 4x + 3 = 0$

(5)  $x(x-5) + 8 = x(2x-3)$

(6)  $4x^2 + 3(x-1) = 6x^2 - 3$

(7)  $\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 = 7x + \frac{1}{4}$

(8)  $\frac{1}{6}x^2 - \frac{1}{12}x - \frac{1}{4} = 0$

(9)  $x^2 - 4x + 6 = 2(x-1)$

(10)  $16\left(x + \frac{1}{4}\right)^2 = 9$

(11)  $8x^2 + 40x + 50 = 0$

(12)  $(x+8)(x-4) = 4(x-2)$

(13)  $(x+3)(x-4) = x$

(14)  $4x + 57 = (x+3)^2$

(15)  $(1-2x) - (1-2x)^2 = 0$

(16)  $(6x-7)^2 - 17(6x-7) - 60 = 0$

## 5. 解の利用

**42—基礎演習** 次の問いに答えよ

(1) 二次方程式  $x^2 + mx + n = 0$  で解が  $x = 2, x = -3$  でした。  $m$  と  $n$  の値を求めよ

(2) 二次方程式  $x^2 + ax + b = 0$  で解が  $x = -2 \pm \sqrt{5}$  でした。  $a$  と  $b$  の値を求めよ

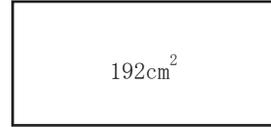
(3) 二次方程式  $x^2 + px - 3 = 0$  で解のひとつが  $x = 3$  であった。このとき  $p$  の値ともうひとつの解を求めよ

## 6. 文章題

### 43 基礎演習

次の問いに答えよ

- (1) 横が縦より  $4\text{ cm}$  長い長方形があり、面積は  $192\text{ cm}^2$  である。  
この長方形の縦の長さを求めなさい。



- (2) 連続する2つの正の奇数があり、小さいほうの奇数を2乗して11を加えた数は、大きいほうの奇数を12倍した数に等しい。このとき、小さいほうの奇数を  $x$  として、 $x$  の値を求めよ。

### 44 基礎演習

次の問いに答えよ

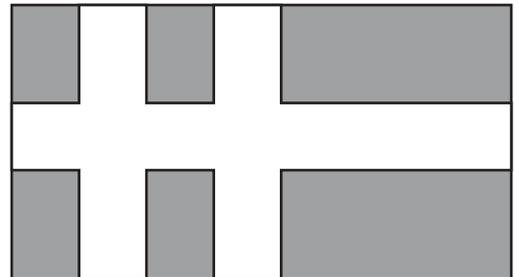
右の表のように、自然数を順序よく並べた。この中のある数  $x$  の左の数と右の数の積が、 $x$  の真上の数と真下の数の和を8倍した値より13小さい。  
このとき、 $x$  の値を求めなさい。

1	8	15	22
2	9	16	23
3	10	17	24
4	11	18	25
5	12	19	26
6	13	20	27
7	14	21	28

### 45 基礎演習

次の問いに答えよ

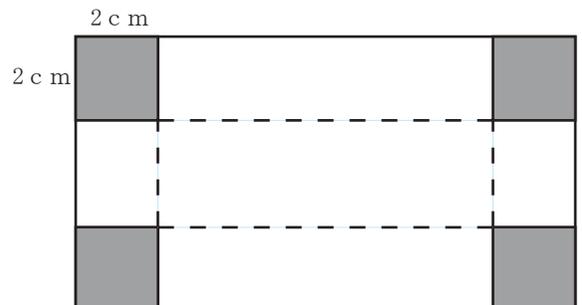
右の図のように縦  $19\text{ cm}$ 、横  $36\text{ cm}$  の長方形があり、縦に2本、横に1本の同じ幅  $x\text{ cm}$  の白色の長方形を重ねた。図の青色部分の面積が  $480\text{ cm}^2$  になるとき、幅が何  $\text{cm}$  か求めよ。



### 46 基礎演習

次の問いに答えよ

横が縦の2倍の長さの長方形の厚紙があります。この4すみから1辺が  $2\text{ cm}$  の正方形を切り取り、ふたのない直方体の容器をつくと、容積は  $140\text{ cm}^3$  になりました。  
はじめの厚紙の縦と横の長さを求めなさい。



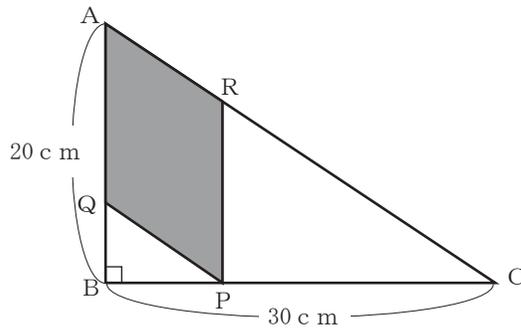
### 47 基礎演習 次の問いに答えよ

物体が自然に高いところから落ちるとき、落ち始めてから  $t$  秒間に落ちる距離は、およそ  $5t^2$  m と表されます。次の問いに答えなさい。

- (1) あるがけの上から谷底へ石を落としたら、4秒で谷底に着きました。  
このがけの谷底からの高さを求めなさい。
- (2) あるがけの上から谷底まで45mあるとき、がけの上から石を落とし、  
谷底に着くまでの時間を求めなさい。

### 48 基礎演習 次の問いに答えよ

図のように、 $\angle B = 90^\circ$ 、 $AB = 20$  cm、 $BC = 30$  cmの直角三角形ABCがあります。点Pは頂点Bを出発して、辺BC上を毎秒3 cmの速さで頂点Cまで動きます。このとき、点Pを通過してAC、ABに平行にひいた直線がAB、ACと交わる点をそれぞれQ、Rとします。平行四辺形AQPRの面積が $96$  cm<sup>2</sup>になるのは、点Pが出発してから何秒後かを求めなさい。



### 49 基礎演習 次の問いに答えよ

地上から秒速 $a$  mで、真上に投げ上げた物体の投げ上げてから  $t$  秒後の地上からの高さは、 $at - 5t^2$  m と表されます。次の問いに答えなさい。

- (1) ある物体を投げってから、4秒後の高さが20 mでした。投げ上げた速さを求めなさい。
- (2) 秒速40 mで投げ上げた物体の高さが地上60 mになりました。投げ上げてからの時間を求めなさい。
- (3) 秒速60 mで投げ上げた物体が地上に落ちるとき、投げ上げてから落ちるまでの時間を求めなさい。

## 第4章 二次関数

### 1. 2乗に比例する関数

**50—基礎演習**  $y$ を $x$ の式で表しなさい。また、 $y$ が $x$ の2乗に比例するものには○をつけなさい

- (1) 時速60kmで走る車の走行時間を $x$ 時間、距離を $y$ kmとする。
- (2) 1辺が $x$ cmの立方体の表面積を $y$ cm<sup>2</sup>とする。
- (3) 濃度10%の食塩水の水の量を $x$ g、食塩の量を $y$ gとする。
- (4) 底面の半径が $x$ cmで高さが20cmの円錐の体積を $y$ cm<sup>3</sup>とする。
- (5) 面積が36cm<sup>2</sup>の長方形の縦を $x$ cm、横を $y$ cmとする。

**51—基礎演習** 次の問いに答えよ

- (1) 2乗に比例する関数 $y=x^2$ について
  - ① $x=1$ のときの $y$ の値を求めよ。
  - ② $x=-2$ のときの $y$ の値を求めよ。
  - ③ $y=16$ のときの $x$ の値をすべて求めよ。
  - ④グラフをかきなさい。
- (2) 2乗に比例する関数 $y=2x^2$ について
  - ① $x=4$ のときの $y$ の値を求めよ。
  - ② $x=-5$ のときの $y$ の値を求めよ。
  - ③ $y=32$ のときの $x$ の値をすべて求めよ。
  - ④グラフをかきなさい。
- (3) 2乗に比例する関数 $y=-3x^2$ について
  - ① $x=3$ のときの $y$ の値を求めよ。
  - ② $x=-3$ のときの $y$ の値を求めよ。
  - ③ $y=-75$ のときの $x$ の値をすべて求めよ。
  - ④グラフをかきなさい。
- (4) 2乗に比例する関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ について
  - ① $x=2$ のときの $y$ の値を求めよ。
  - ② $x=-6$ のときの $y$ の値を求めよ。
  - ③ $y=32$ のときの $x$ の値をすべて求めよ。
  - ④グラフをかきなさい。
- (5) 2乗に比例する関数 $y=-\frac{1}{4}x^2$ について
  - ① $x=3$ のときの $y$ の値を求めよ。
  - ② $x=-4$ のときの $y$ の値を求めよ。
  - ③ $y=-16$ のときの $x$ の値をすべて求めよ。
  - ④グラフをかきなさい。

## 2. 変域・変化の割合

### 52—基礎演習

 $y$ を $x$ の式で表しなさい

- (1)  $y$ は $x$ の2乗に比例し、 $x=2$ のとき $y=3^2$ である。
- (2)  $y$ は $x$ の2乗に比例し、 $x=-8$ のとき $y=3^2$ である。
- (3)  $y$ は $x$ の2乗に比例し、 $x=6$ のとき $y=-1^2$ である。
- (4)  $y$ は $x$ の2乗に比例し、グラフが点(6, 9)を通る。
- (5)  $y$ は $x$ の2乗に比例し、グラフが点(2, -1)を通る。
- (6)  $y$ は $x$ の2乗に比例し、グラフが点(-2, 2)を通る。

### 53—基礎演習

 次の問いに答えなさい

- (1)  $y=2x^2$  について、 $x$ が2から3まで変化するとき
  - ① $x$ の増加量を求めなさい。
  - ② $y$ の増加量を求めなさい。
  - ③変化の割合を求めなさい。
- (2)  $y=-\frac{1}{4}x^2$  について、 $x$ が-2から4まで変化するとき
  - ① $x$ の増加量を求めなさい。
  - ② $y$ の増加量を求めなさい。
  - ③変化の割合を求めなさい。

### 54—基礎演習

 次の問いに答えなさい

- (1)  $y=x^2$  で、 $x$ が-4から1まで増加するときの変化の割合を求めなさい。
- (2)  $y=-2x^2$  で、 $x$ が-3から6まで増加するときの変化の割合を求めなさい。
- (3)  $y=-\frac{1}{3}x^2$  で、 $x$ が-3から15まで増加するときの変化の割合を求めなさい。
- (4)  $y=3x^2$  で $x$ が $P$ から $P+1$ まで増加するときの変化の割合が27でした。 $P$ の値を求めなさい。
- (5)  $y=-2x^2$  で $x$ が $P$ から $P+2$ まで増加するときの変化の割合が16でした。 $P$ の値を求めなさい。
- (6)  $y=ax^2$  で $x$ が-3から4まで増加したときの変化の割合が28でした。 $a$ の値を求めなさい。
- (7)  $y=ax^2$  で $x$ が-2から6まで増加したときの変化の割合が2でした。 $a$ の値を求めなさい。

### 55—基礎演習

 次の問いに答えなさい

- (1)  $y=3x^2$  で $x$ の変域が $-1 \leq x \leq 3$ のときの $y$ の変域を求めなさい。
- (2)  $y=-2x^2$  で $x$ の変域が $-7 \leq x \leq -4$ のときの $y$ の変域を求めなさい。
- (3)  $y=-\frac{1}{4}x^2$  で $x$ の変域が $-2 < x < 2$ のときの $y$ の変域を求めなさい。
- (4)  $y=2x^2$  で $x$ の変域が $-1 \leq x \leq p$ のときの $y$ の変域が $q \leq y \leq 7^2$ でした。 $p$ と $q$ を求めよ。
- (5)  $y=-\frac{1}{3}x^2$  で $x$ の変域が $p \leq x \leq 5$ のときの $y$ の変域が $q \leq y \leq -3$ でした。 $p$ と $q$ を求めよ。
- (6)  $y=ax^2$  で $x$ の変域が $-6 \leq x \leq 1$ のときに $y$ の変域が $p \leq y \leq 18$ である。 $a$ と $p$ を求めよ。
- (7)  $y=ax^2$  で $x$ の変域が $p \leq x \leq -4$ のときに $y$ の変域が $2 \leq y \leq 8$ である。 $a$ と $p$ を求めよ。

### 3. 交点

**56 基礎演習** 次の式で表される放物線と直線の交点を求めよ

(1)  $y = x + 6$ 、 $y = x^2$

(2)  $y = 2x + 3$ 、 $y = x^2$

(3)  $y = 12x - 12$ 、 $y = 3x^2$

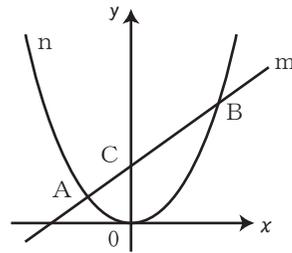
(4)  $y = -2x + 4$ 、 $y = 2x^2$

(5)  $y = x - 12$ 、 $y = -\frac{1}{2}x^2$

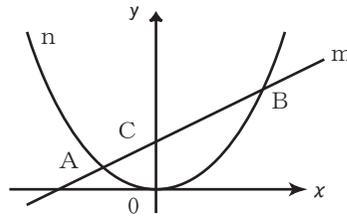
(6)  $y = \frac{1}{3}x - 4$ 、 $y = -\frac{1}{3}x^2$

**57 基礎演習** 次の各問いに答えよ

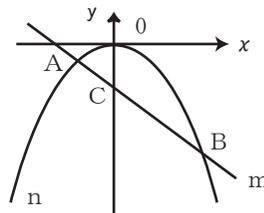
(1) 放物線  $n$  と直線  $m$  が点  $A$  と  $B$  で交わっている。  $n$  の式は  $y = \frac{1}{2}x^2$  で  $A$  の  $x$  座標が  $-2$ 、  $B$  の  $x$  座標が  $10$  であるとき直線  $m$  の式を求めよ。



(2) 放物線  $n$  と直線  $m$  が点  $A(-3, 1)$  と  $B(6, t)$  で交わっている。  
 $t$  の値と、放物線  $n$  の式、直線  $m$  の式を求めよ。



(3) 放物線  $n$  と直線  $m$  が点  $A$  と  $B$  で交わっている。  
 $A$  の座標が  $(-4, -4)$ 、切片  $C(0, -8)$  のとき  
点  $B$  の座標を求めなさい。



(4) 放物線  $n$  は  $y = ax^2$ 、直線  $m$  は  $y = 3x + b$  である。  
2点  $A$ 、 $B$  を  $n$ 、 $m$  の交点とする。  
点  $A$  の  $x$  座標が  $-2$ 、 $B$  の  $x$  座標が  $14$  のとき  
 $a$ 、 $b$  の値をそれぞれ求めなさい。

## 4. 事象と関数

### 58—基礎演習

次の問いに答えよ

ある自動車が、時速40 k mで走っているときの制動距離は、10mでした。時速 $x$  k mで走っているときの制動距離を $y$ mとすると、 $y$ は $x$ の2乗に比例します。次の問いに答えなさい。

- (1)  $x$ と $y$ の関係を式に表しなさい。
- (2) 時速60 k mと時速80 k mの制動距離の差を求めなさい。
- (3) 制動距離を40m以下にするには、時速何 k m以下で走ればよいでしょうか。

### 59—基礎演習

次の問いに答えよ

周期が $x$ 秒のふりこの長さを $y$ mとすると、およそ $y = \frac{1}{4}x^2$ という関係があります。次の問いに答えなさい。

- (1) あるふりこAがあります。ふりこAの2倍の周期のふりこBの長さは4 mです。ふりこAの周期と長さを求めなさい。
- (2) あるふりこCがあります。ふりこCの2倍の周期のふりこDの周期は8秒です。ふりこCの周期と長さを求めなさい。

### 60—基礎演習

次の問いに答えよ

高いところからボールを自然に落とすとき、 $x$ 秒間に落ちる距離を $y$ mとすると、およそ $y = 5x^2$ という関係があります。次の問いに答えなさい。

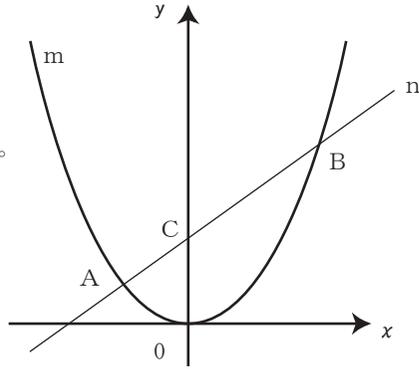
- (1) はじめの4秒間に、ボールは何m落ちますか。
- (2) ボールが落ち始めて4秒後から何秒後までの平均の速さが毎秒50 mになりますか。

# 5. 放物線と直線

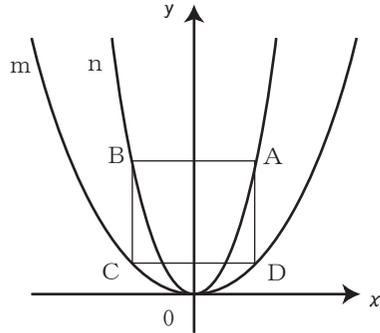
## 61 基礎演習 次の各問いに答えよ

(1) 図で放物線  $m$  は  $y=x^2$  で  $n$  は  $y=ax+b$  である。  
 交点  $A$  の  $x$  座標は  $-1$ 、交点  $B$  の  $x$  座標は  $4$  である。

- ① 直線  $n$  の切片を  $C$  とするとき、 $\triangle AOC$  と  $\triangle BOC$  の面積比を求めよ
- ② 頂点  $O$  を通り  $\triangle AOB$  の面積を  $2$  等分する直線の式を求めよ

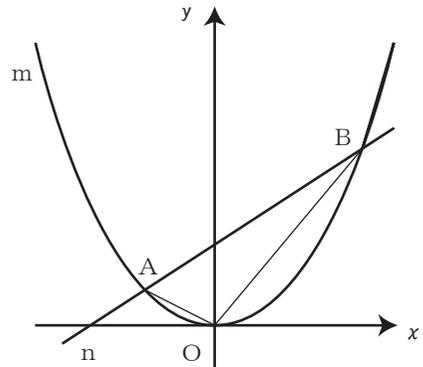


(2) 図で放物線  $n$  は  $y=3x^2$ 、 $m$  は  $y=x^2$  である。  
 点  $A, B$  は  $n$  上の点、  
 点  $C, D$  は  $m$  上の点で、辺  $AB$  と  $CD$  は  $x$  軸に平行で、  
 $AD$  と  $BC$  は  $y$  軸に平行である。四角形  $ABCD$  が正方形  
 になるときの  $A$  の座標を求めなさい。



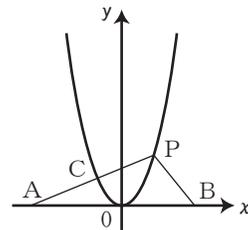
(3) 図で放物線  $m$  は  $y=\frac{1}{2}x^2$  で、直線  $n$  は  $y=x+1$  である。  
 これらのグラフの交点を  $A, B$  とする。

- ①  $A$  と  $B$  の座標を求めなさい。
- ②  $\triangle AOB$  の面積を求めなさい。
- ③ 放物線  $m$  上の  $O$  から  $B$  の間に点  $P$  をとり、  
 $\triangle AOB = \triangle APB$  とする。このとき  $P$  の座標を求めなさい
- ④ 直線  $AO$  の間に点  $Q$  をとり。  
 $\triangle AQB$  の面積が  $30$  となるときの  $Q$  の座標を求めよ。



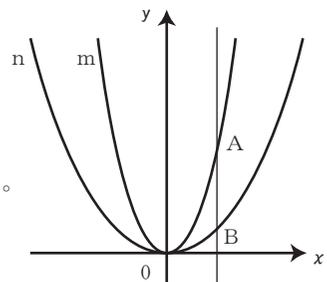
(4) 図の放物線  $y=\frac{1}{4}x^2$  上の  $0 < x$  の部分に点  $P$  がある。  
 また  $A(-6, 0)$ 、 $B(10, 0)$ 、直線  $AP$  と放物線との交点を  $C$  とする。

- ①  $\triangle APB$  の面積が  $32$  となるときの  $P$  の座標を求めよ。
- ②  $\triangle APB$  が  $AP=BP$  の二等辺三角形になるときの  $P$  の座標を求めよ。



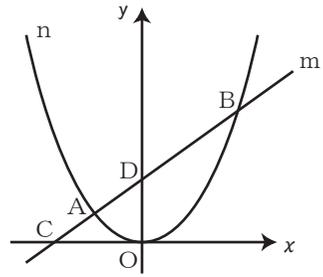
(5) 放物線  $m$  は  $y=4x^2$ 、放物線  $n$  は  $y=\frac{1}{2}x^2$  である。  
 直線  $x=t$  ( $t > 0$ ) が  $m, n$  と交わる点をそれぞれ  $A, B$  とする。  
 線分  $AB$  の長さは  $14$  である。

- ①  $t$  の値を求めなさい。
- ② 放物線  $m$  上に点  $P$  をとり、 $\triangle ABP$  の面積が  $42$  になるようにする。  
 これを成り立たせる  $P$  の座標をすべて求めなさい。

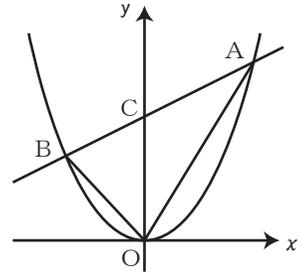


**62 基礎演習** 次の各問いに答えよ

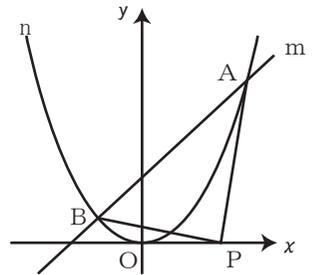
(1) 図のように放物線  $n$  と直線  $m$  が点  $A, B$  で交わっている。  
直線  $m$  の切片を  $D$  とする。点  $B$  の座標が  $(8, 32)$ 、  
直線  $m$  と  $x$  軸との交点を  $C$  とする。  
 $\triangle BDO : \triangle ADO$  の面積比が  $8 : 1$  となるときの  $C$  の座標を求めよ。  
ただし  $C$  の  $x$  座標は負である。



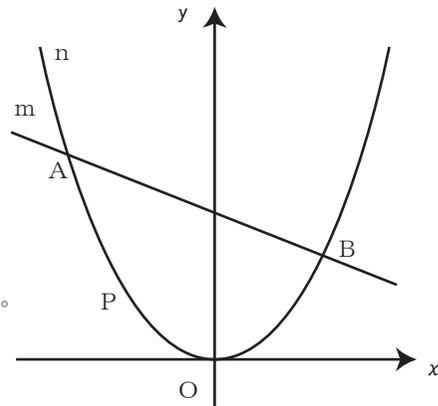
(2) 図のように放物線  $y = \frac{1}{4}x^2$  と直線  $y = x + 8$   
が点  $A, B$  で交わっている。  
また放物線上の原点  $O$  から点  $A$  までの間に点  $P$  と取る。  
①  $\triangle AOB$  と  $\triangle APB$  の面積が等しくなるような点  $P$  の座標を求めよ。  
② 直線  $y = x + 8$  と  $y$  軸との交点を  $C$  とする。  
 $\triangle BCO$  と  $\triangle ACO$  の面積比を求めよ。



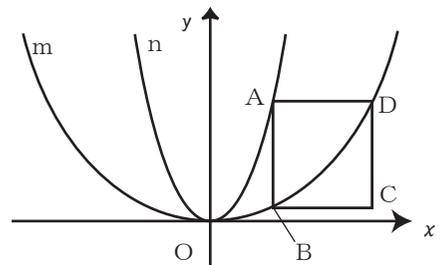
(3) 図で放物線  $n$  は  $y = \frac{1}{4}x^2$  のグラフで、直線  $m$  は  $y = 2x + 5$  のグラフである。  
直線  $m$  と放物線  $n$  の交点を  $A, B$  とする。また点  $P$  の座標は  $(8, 0)$  である。  
①  $\triangle ABP$  の面積を求めよ。  
② 点  $P$  を通り  $\triangle ABP$  の面積を二等分する直線の式を求めよ。



(4) 図の放物線  $n$  は  $y = \frac{1}{4}x^2$  のグラフである。  
放物線  $n$  と直線  $m$  の交点を  $A, B$  とする。  
 $A$  の  $x$  座標が  $-8$ ,  $B$  の  $x$  座標が  $6$  である。  
①  $\triangle AOB$  の面積を求めよ。  
② 放物線上の原点  $O$  から点  $A$  の間に点  $P$  を取り、  
 $\triangle APB$  の面積が  $84$  になるようにする。  
このときの点  $P$  の座標を求めよ。  
③ 四角形  $AOBQ$  が平行四辺形になるように点  $Q$  を取る。  
i 点  $Q$  の座標を求めよ。  
ii 傾き  $2$  で平行四辺形  $AOBQ$  の面積を  
二等分するような直線の式を求めよ。



(5) 図の放物線  $n$  は  $y = x^2$ , 放物線  $m$  は  $y = \frac{1}{4}x^2$  のグラフである。  
点  $A$  は放物線  $n$  上、点  $B, D$  は放物線  $m$  上にあり、  
すべて  $x$  座標は正である。  
また、点  $A$  と  $B$  の  $x$  座標は同じである。四角形  $ABCD$  が  
正方形になるときの点  $A$  の座標を求めよ。



## 6. その他の関数

### 63 基礎演習 次の各問いに答えよ

ある駐車場の駐車料金は、最初の1時間までは200円です。駐車時間が1時間を超えると、1時間につき100円が加算されます。駐車時間を $x$ 時間、駐車料金を $y$ 円として、次の問いに答えなさい。

例：駐車時間が2時間ちょうどの場合の駐車料金は300円、2時間1分の場合は400円となる。

- (1) 4時間40分駐車したときの $y$ の値を求めなさい。
- (2) 駐車料金1200円のときの $x$ の変域を求めなさい。

### 64 基礎演習 次の各問いに答えよ

高さ10mの木があります。この木は毎年、前年の20%ずつのびていくものとします。次の問いに答えなさい。

- (1) この木の2年後の高さを求めなさい。
- (2) この木の3年後の高さを求めなさい。

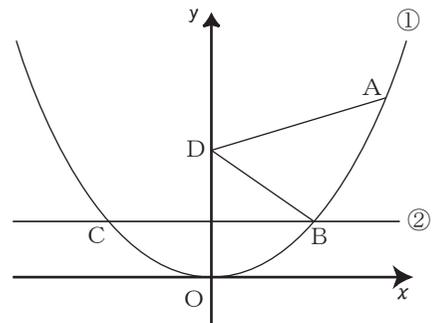
### 65 基礎演習 次の各問いに答えよ

下の図で、①は関数  $y = ax^2$  のグラフである。点A、Bは①上にあり点Aの座標は(12、12)、点Bの座標は(6、3)である。②は点Bを通り $x$ 軸に平行な直線である。

①と②の交点のうち $x$ 座標が負である点をCとする。点Dは $y$ 軸上にあり、 $y$ 座標は正である。

次の(1)～(4)に答えなさい。

- (1)  $a$ の値を求めなさい。
- (2) 点Cの座標を求めなさい。
- (3)  $\triangle ABD$ の面積と $\triangle ABC$ の面積が等しくなるとき点Dの座標を求めなさい。
- (4)  $AD + BD$ の長さが最も短くなるときの点Dの座標を求めなさい。

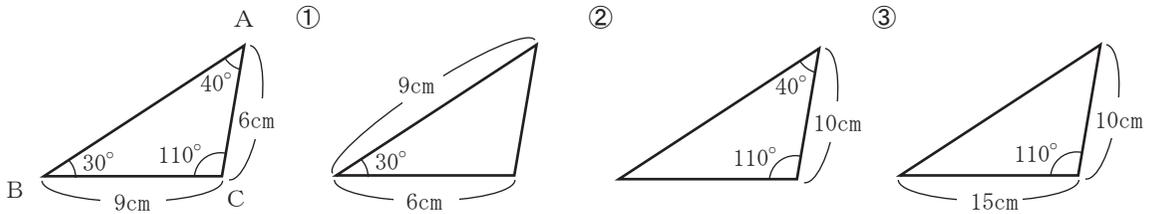


# 第5章 相似な図形

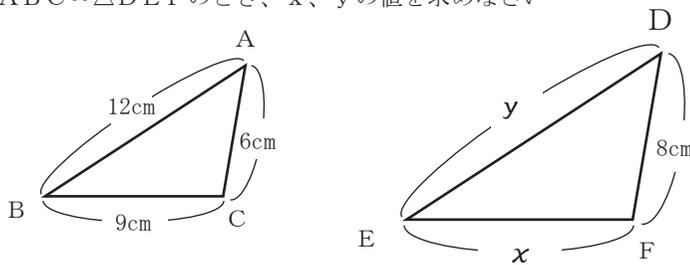
## 1. 相似

**66—基礎演習** 次の各問いに答えよ

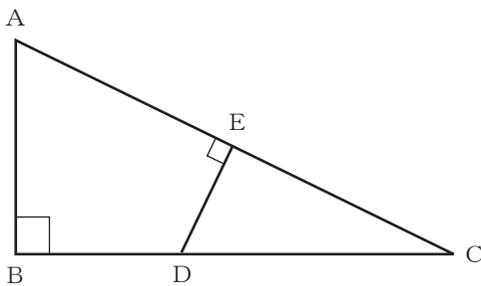
(1)  $\triangle ABC$ と相似な三角形をすべて選びなさい



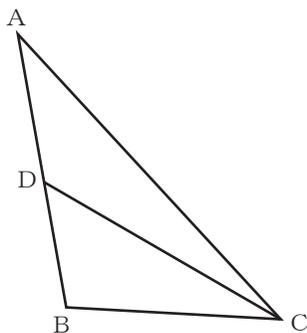
(2)  $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ のとき、 $x$ 、 $y$ の値を求めなさい



(3) 下の図で、 $\triangle ABC$ と $\triangle DEC$ は直角三角形である。このとき、この2つの三角形が相似であることを証明しなさい。



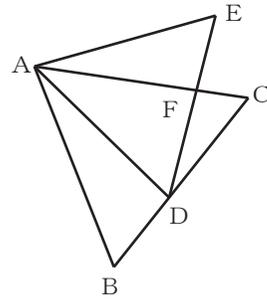
(4) 下の図で、 $BC = 15\text{cm}$ 、 $BA = 25\text{cm}$ 、 $BD = 9\text{cm}$ のとき $\triangle BCD \sim \triangle BAC$ となることを証明しなさい。



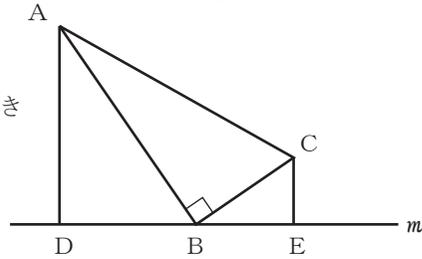
**67 基礎演習**

次の各問いに答えよ

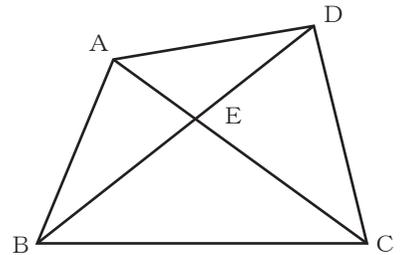
- (1) 正三角形 $\triangle ABC$ と正三角形 $ADE$ が図のように重ねてあり  
 $AC$ と $DE$ の交点を $F$ とすると  
 $\triangle ABD \cong \triangle AEF$ を証明しなさい



- (2) 下の図で、 $\triangle ABC$ は直角三角形であり点 $A$ から、  
 直線 $m$ に垂線をおろし、その交点を $D$ 、点 $C$ から  
 直線 $m$ におろした垂線と直線 $m$ の交点を $E$ とすると  
 $\triangle ADB \cong \triangle BEC$ を証明しなさい。



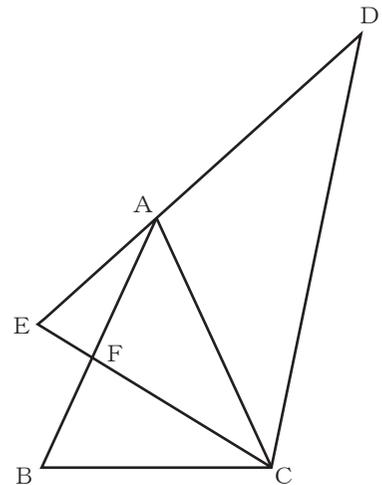
- (3) 四角形 $ABCD$ において対角線 $AC$ 、 $BD$ の交点を $E$ とする。  
 $\angle ABE = \angle ECB$ 、 $CD = CE$ が成り立っているとき  
 $\triangle ABE \cong \triangle CBD$ となることを証明せよ。



- (4) 右の図のように、辺 $AC$ が共通な2つの二等辺三角形 $ABC$ と $ACD$   
 があり、 $AB = AC = AD$ とする。 $\angle ACB$ の二等分線と辺 $DA$ の  
 延長との交点を $E$ とし、辺 $AB$ と $CE$ との交点を $F$ とする。

①  $\angle BCF = 35^\circ$  のとき、 $\angle BAC$ の大きさを求めなさい。

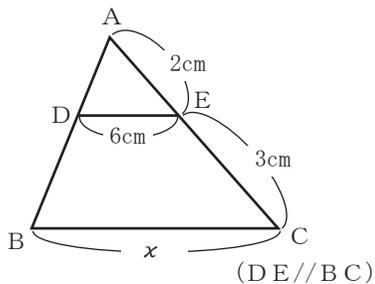
②  $\angle ACE = \angle ADC$  のとき、 $\triangle ACE \cong \triangle BCF$ を証明せよ。



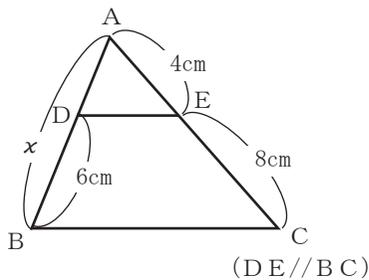
## 2. 三角形、平行線と線分の比

**68—基礎演習** 下図において、 $x$ の値を求めよ。

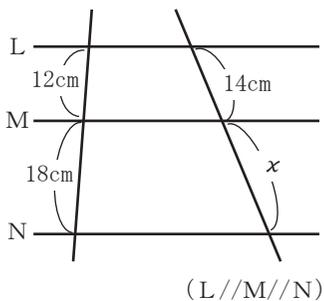
(1)



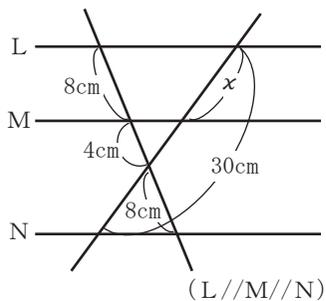
(2)



(3)

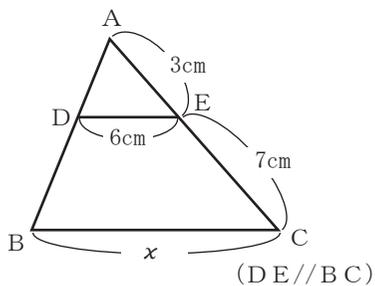


(4)

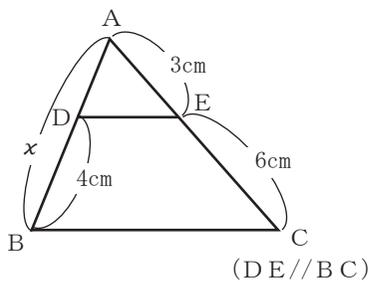


**69—基礎演習** 下図において、 $x$ の値を求めよ。

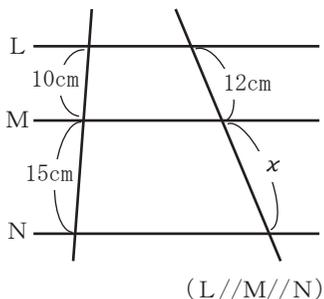
(1)



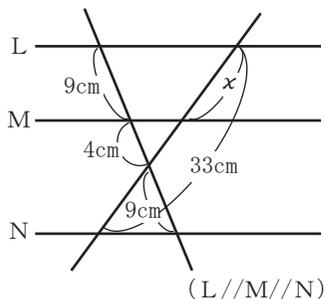
(2)



(3)



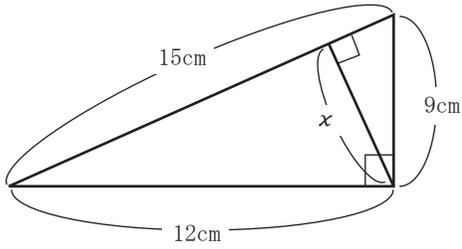
(4)



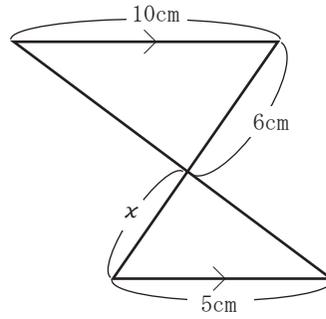
**70 基礎演習**

下図において、 $x$ の長さを求めよ

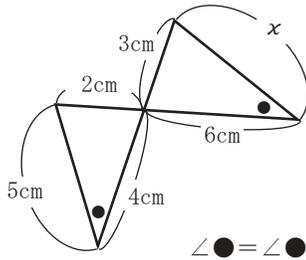
(1)



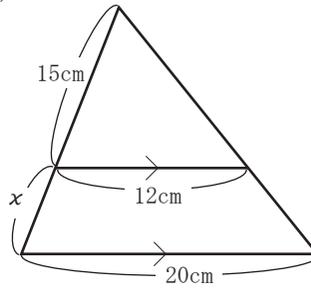
(2)



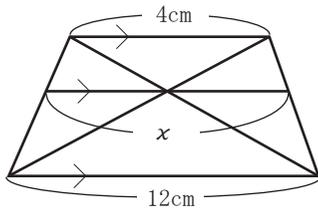
(3)



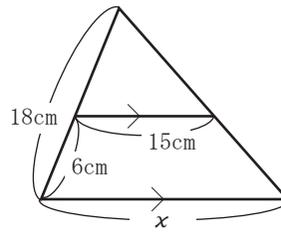
(4)



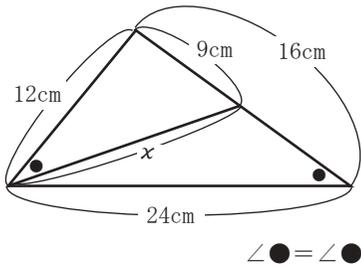
(5)



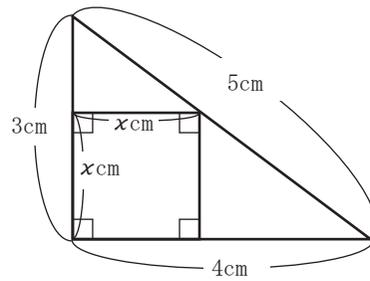
(6)



(7)

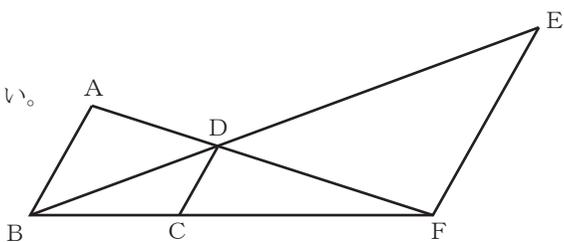


(8)

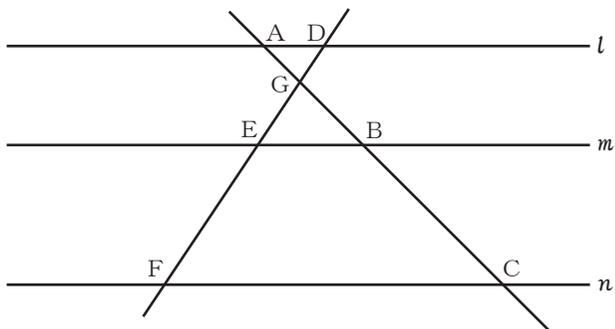


**71 基礎演習** 次の各問いに答えよ

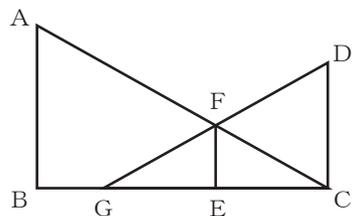
- (1)  $AB \parallel CD \parallel EF$ ,  $AB = 12 \text{ cm}$ ,  
 $EF = 18 \text{ cm}$  のとき  $DC$  の長さを求めなさい。



- (2)  $l \parallel m \parallel n$  で  $DG = 2 \text{ cm}$ ,  $GE = 4 \text{ cm}$ ,  $EF = 8 \text{ cm}$ ,  
 $BC = 12 \text{ cm}$  です。  $AB$  の長さを求めなさい。



- (3)  $AB \parallel FE \parallel DC$  で、 $AB = 18 \text{ cm}$ ,  $DC = 10 \text{ cm}$ ,  
 $BG = 4 \text{ cm}$ ,  $BC = 24 \text{ cm}$  のとき、 $EF$  を求めなさい。



- (4) 右の図で  $AD = DB$ ,  $AE = EF = FC$  である。

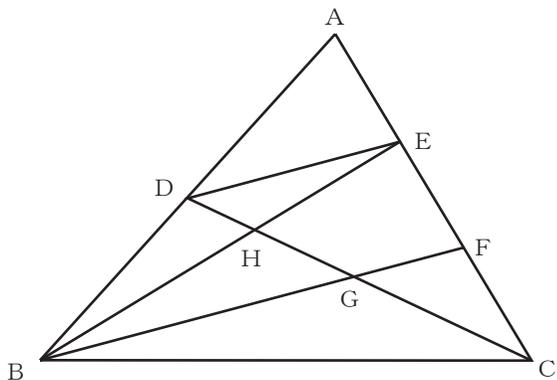
① 相似な三角形の組を 3 組見つけなさい。

② 次の線分比を求めなさい。

- (i)  $DE : BF$     (ii)  $GF : DE$   
 (iii)  $DE : BG$     (iv)  $DH : HG$

③ 次の面積比を求めなさい。

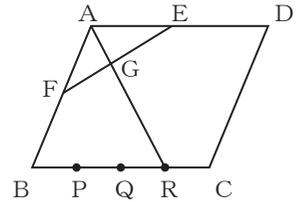
- (i)  $\triangle ABC : \triangle ADE$   
 (ii)  $\triangle ABC : \triangle CFG$



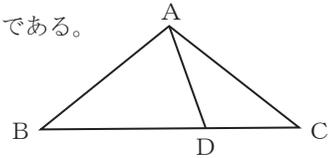
**72 基礎演習** 次の各問いに答えよ

(1) 右の平行四辺形  $ABCD$  で  $E, F$  はそれぞれ辺  $AD$ , 辺  $AB$  の中点で  $P, Q, R$  は辺  $BC$  を 4 等分する点である。  $AR$  と  $EF$  の交点を  $G$  とする。

- ①  $AG : GR$  を求めなさい。  
 ②  $\triangle AGE : \square ABCD$  の面積比を求めよ。

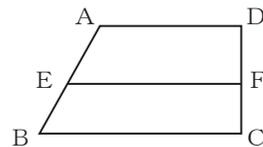


(2) 右の図で  $\triangle ABC$  は  $AB=AC=1$  の二等辺三角形で  $\angle BAC=108^\circ$  である。また、 $\angle BAC$  を  $2:1$  に分ける直線と辺  $BC$  との交点を  $D$  とする。辺  $BC$  の長さを求めなさい。

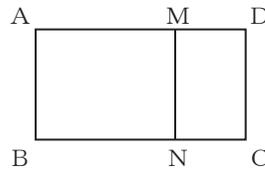


(3)  $AD=6\text{ cm}$ ,  $BC=8\text{ cm}$ ,  $CD=4\text{ cm}$ ,  $AD \parallel BC$   
 $\angle BCD=90^\circ$  の台形がある。

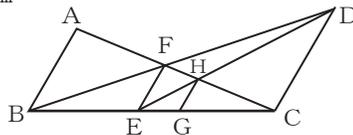
$AD$  と平行な線分  $EF$  がこの台形の面積を 2 等分するとき、 $EF$  の長さを求めよ。



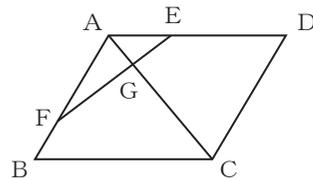
(4)  $AB=2$  の長方形  $ABCD$  がある。辺  $AD, BC$  上に点  $M, N$  を取り、 $AD=3MD$ ,  $BC=3NC$  となるようにする。長方形  $ABCD$  と長方形  $DMNC$  が相似になるとき  $AD$  の長さを求めなさい。



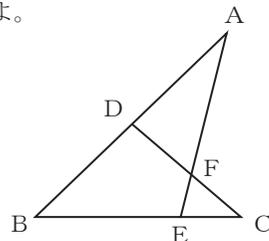
(5)  $AB \parallel EF \parallel HG \parallel CD$  で  $CD=6\text{ cm}$   
 $AB=3\text{ cm}$  のとき  $HG$  を求めよ。



(6) 平行四辺形  $ABCD$  で  $AE:ED=1:2$   
 $AF:FB=3:1$  のとき  $AG:GC$  を求めよ。



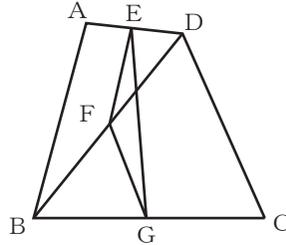
(7)  $D$  は  $AB$  の中点、 $BE:EC=3:1$  のとき  $AF:FE$  を求めよ。



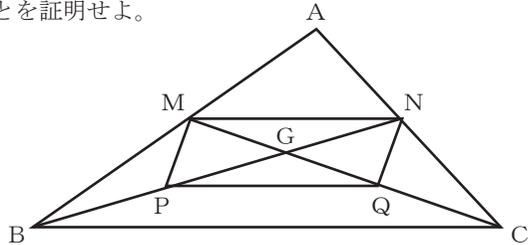
### 3. 中点連結定理

#### 73 基礎演習 次の各問いに答えよ

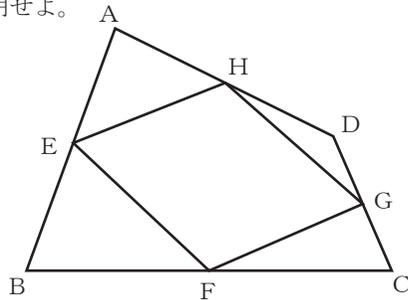
(1) 右の図のような、 $AB=DC$ の四角形 $ABCD$ がある。  
 $AD$ 、 $BD$ 、 $BC$ の中点をそれぞれ $E$ 、 $F$ 、 $G$ とすると、  
 $\triangle EFG$ が二等辺三角形になることを証明せよ。



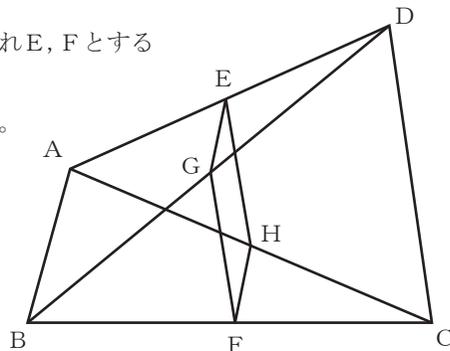
(2) 右の図のように $\triangle ABC$ の辺 $AB$ 、 $AC$ の中点をそれぞれ $M$ 、 $N$ とする。  
 $BN$ 、 $CM$ の交点を $G$ とし、 $BG$ 、 $CG$ の中点をそれぞれ $P$ 、 $Q$ とする。  
 このとき四角形 $MPQN$ は平行四辺形となることを証明せよ。



(3) 右の図で四角形 $ABCD$ の各辺の中点を $E$ 、 $F$ 、 $G$ 、 $H$ とする。  
 このとき四角形 $EFGH$ は平行四辺形となることを証明せよ。



(4) 四角形 $ABCD$ の辺 $DA$ 、 $BC$ の中点をそれぞれ $E$ 、 $F$ とする  
 対角線 $BD$ 、 $AC$ の中点をそれぞれ $G$ 、 $H$ とする。  
 四角形 $EFGH$ は平行四辺形となることを証明せよ。



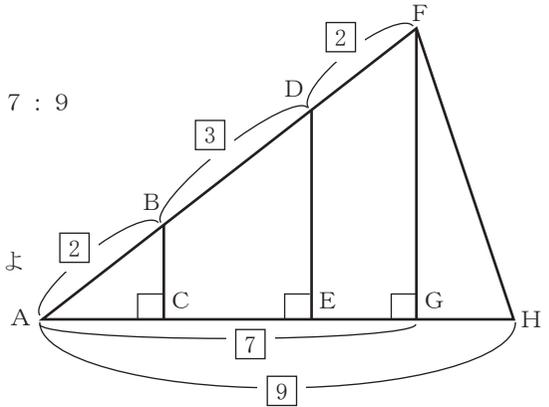
## 4. 相似な図形の面積

### 74—基礎演習

次の各問いに答えよ

図で、 $AB : BD : DF = 2 : 3 : 2$ 、 $AG : AH = 7 : 9$

- (1)  $\triangle ABC$ と相似な三角形を2つ述べよ
- (2)  $AC : AE : AG$ を求めよ
- (3)  $BC : DE : FG$ を求めよ
- (4)  $\triangle ABC$ 、 $\triangle ADE$ 、 $\triangle AFG$ の面積比を求めよ
- (5)  $\triangle AFG$ と $\triangle AFH$ の面積比を求めよ
- (6)  $\triangle ADE$ は $\triangle AFH$ の面積の何倍か求めよ

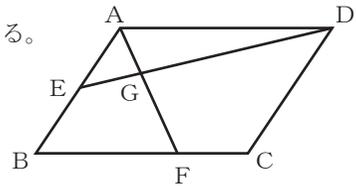


### 75—基礎演習

次の問いに答えよ

図の平行四辺形 $ABCD$ で $E$ は $AB$ の中点、 $BF : FC = 5 : 3$ である。

このとき $\triangle AEG$ と四角形 $EBFG$ の面積比を求めよ。

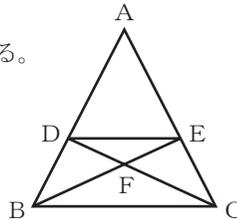


### 76—基礎演習

次の問いに答えよ

図で $AD : DB = 3 : 2$ 、 $AE : EC = 3 : 2$ である。

$\triangle DEF$ の面積は $\triangle ABC$ の面積の何倍か。

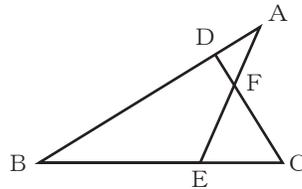


### 77—基礎演習

次の問いに答えよ

図で $AD : DB = 1 : 3$ 、 $BE : EC = 3 : 2$ である。

- (1)  $AF : FE$ を求めよ。
- (2)  $\triangle AFD$ と四角形 $DBEF$ の面積比を求めよ。

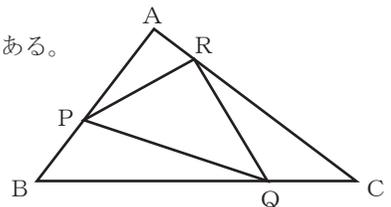


### 78—基礎演習

次の問いに答えよ

右の図で $AP : BP = 2 : 1$ 、 $BQ : QC = 3 : 1$ 、 $AR : RC = 1 : 4$ である。

- (1)  $\triangle ABC : \triangle APR$ の面積比を求めよ。
- (2)  $\triangle ABC : \triangle BPQ$ の面積比を求めよ。
- (3)  $\triangle ABC : \triangle PQR$ の面積比を求めよ。

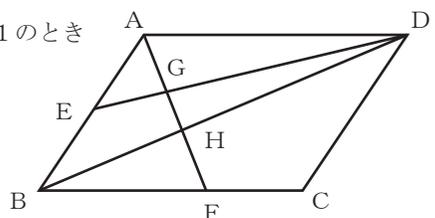


### 79—基礎演習

次の問いに答えよ

図の平行四辺形 $ABCD$ で $AB$ の中点を $E$ 、 $BF : FC = 2 : 1$ のとき

四角形 $GEBH$ と平行四辺形 $ABCD$ の面積比を求めよ。



## 5. 相似な立体の表面積・体積

### 80—基礎演習 次の問いに答えよ

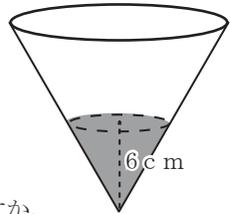
- (1) 相似比が1:3の相似な2つの立体A、Bがあります。Aの表面積が $128\text{ cm}^2$ 、体積が $90\text{ cm}^3$ のとき、Bの表面積と体積をそれぞれ求めなさい。
- (2) 相似比が2:3の相似な2つの立体C、Dがあります。Dの表面積が $486\text{ cm}^2$ 、体積が $648\text{ cm}^3$ のとき、Cの表面積と体積をそれぞれ求めなさい。
- (3) ある相似な立体E、Fがあります。Eの表面積は $150\text{ cm}^2$ 、Fの表面積は $54\text{ cm}^2$ です。Eの体積が $250\text{ cm}^3$ のとき、Fの体積を求めなさい。

### 81—基礎演習 次の問いに答えよ

- (1) 2つの立体A、Bがあって、AとBの相似比は、2:5です。立方体AとBの表面積の比と体積の比を求めなさい。
- (2) 2つの相似な円柱C、Dがあって、Cの高さは8 cm、Dの高さは24 cmです。円柱CとDの表面積の比と体積の比を求めなさい。
- (3) 2つの球E、Fがあって、EとFの表面積の比は16:25です。球EとFの体積の比を求めなさい。

### 82—基礎演習 次の問いに答えよ

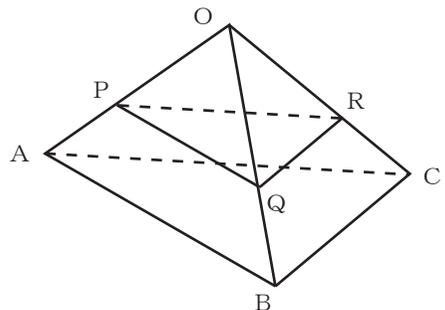
図のような円すい形の容器があります。はじめ、この容器に深さ6 cmまで水が入っていて、水の体積は $32\pi\text{ cm}^3$ です。次の問いに答えなさい。



- (1) 容器に入っている水の深さが3 cmになると、水の体積はいくらになりますか。
- (2) 容器の水面の体積がはじめの8倍になるまで水を入れると、水の深さは何 cmになりますか。

### 83—基礎演習 次の問いに答えよ

図のような三角すいO-ABCがあります。体積は $192\text{ cm}^3$ 、底面の $\triangle ABC$ の面積は $64\text{ cm}^2$ です。辺OA上の点Pを通り、底面に平行な平面で切った切り口の $\triangle PQR$ の面積が $36\text{ cm}^2$ のとき、次の問いに答えなさい。

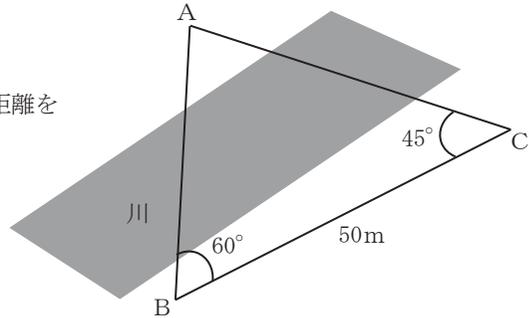


- (1)  $OA=12\text{ cm}$ のとき、OPの長さを求めなさい。
- (2) 三角すいO-PQRの体積を求めなさい。

## 6. 相似の利用

### 84 基礎演習 次の問いに答えよ

川の向こう側の地点Aと、こちら側の地点Bとの距離を求めようとして測量したら、図のようになりました。縮図をかいてAB間の距離を求めなさい。



### 85 基礎演習 次の問いに答えよ

影の長さがちょうど3m80cmの大木があります。身長170cmの人の影が、ちょうど1mであることを利用して、この大木の高さを求めなさい。

### 86 基礎演習 次の問いに答えよ

線分ABを、次の比に分ける点Xを求めなさい。

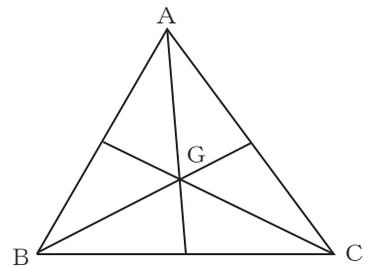
(1) 5 : 3

(2) 3 : 7



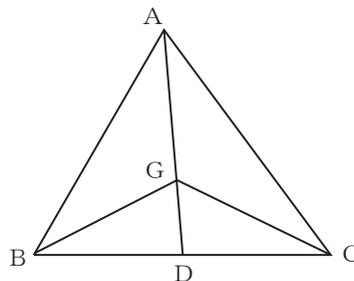
### 87 基礎演習 次の問いに答えよ

三角形の3つの中線は点Gで交わり、この点を三角形の重心といいます。また、この点は、3つの中線を、それぞれ2 : 1に分けます。中線とは辺の中点から向いの角へひいた線である。 $\triangle ABC$ の面積が $24\text{ cm}^2$ であり、点Gが重心であるとき $\triangle GBC$ の面積を求めなさい。



### 88 基礎演習 次の問いに答えよ

次の図で、点Gは $\triangle ABC$ の重心です。 $\triangle AGC$ と $\triangle GBD$ の面積の比を求めなさい。

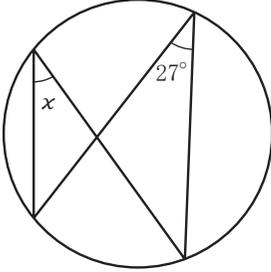


# 第6章 円の性質

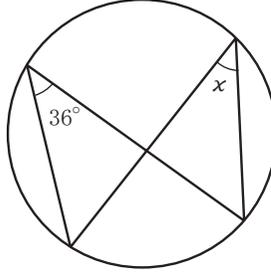
## 1. 円周角と中心角

**89—基礎演習** 次の $\angle x$ を求めよ

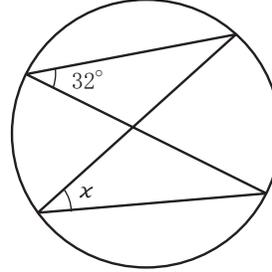
(1)



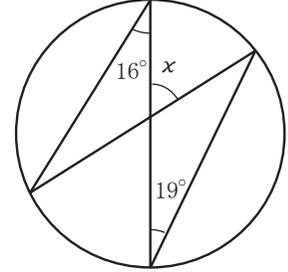
(2)



(3)

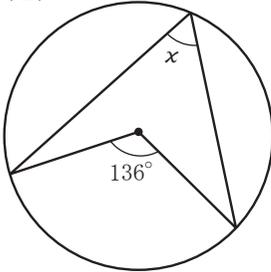


(4)

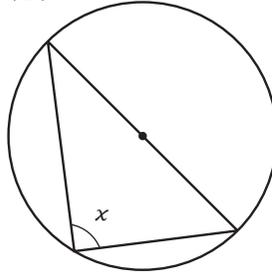


**90—基礎演習** 次の $\angle x$ を求めよ

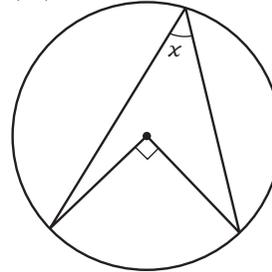
(1)



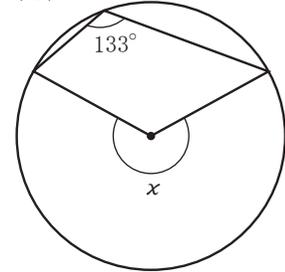
(2)



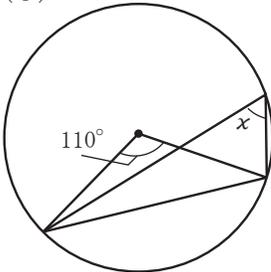
(3)



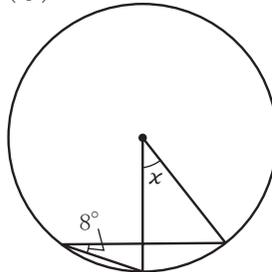
(4)



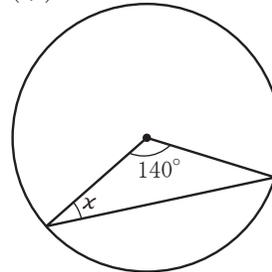
(5)



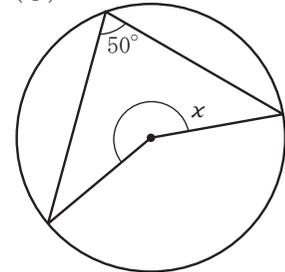
(6)



(7)

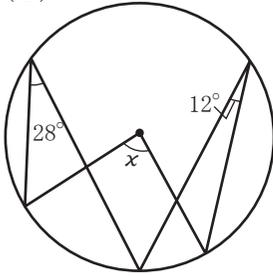


(8)

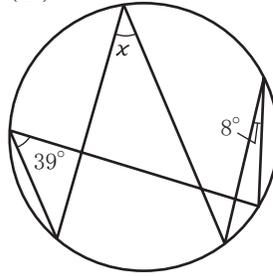


**91 基礎演習** 次の $\angle x$ を求めよ

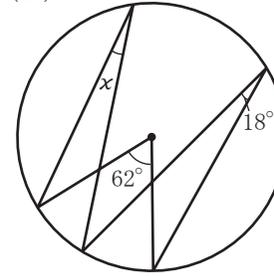
(1)



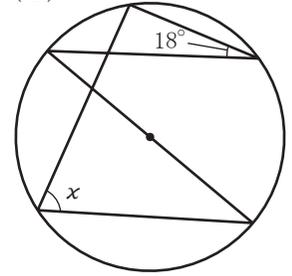
(2)



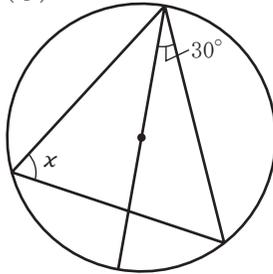
(3)



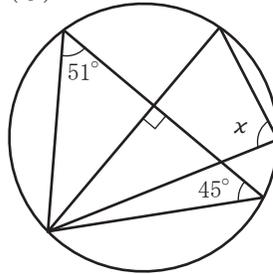
(4)



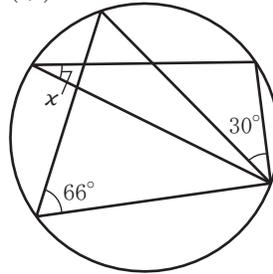
(5)



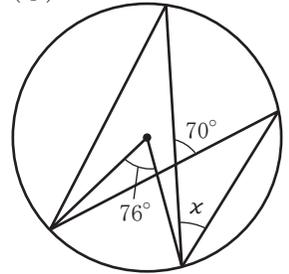
(6)



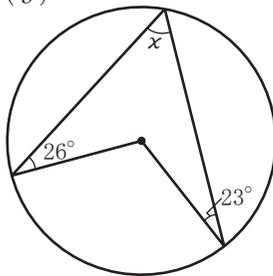
(7)



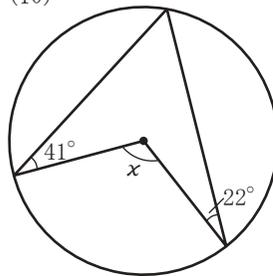
(8)



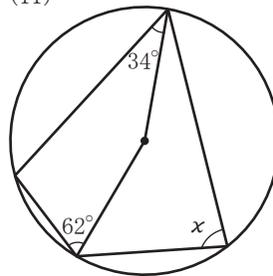
(9)



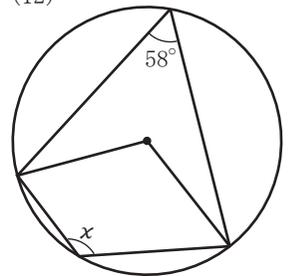
(10)



(11)

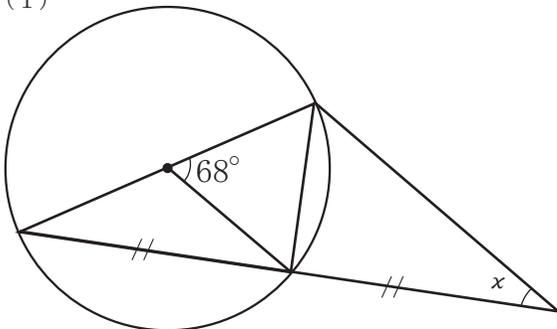


(12)

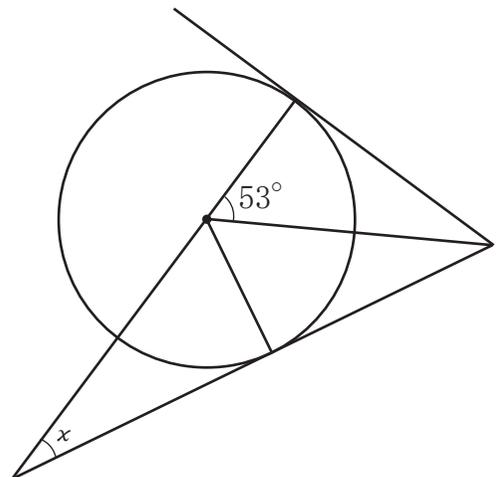


**92 基礎演習** 次の $\angle x$ を求めよ

(1)



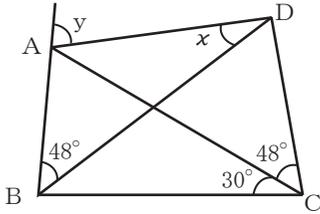
(2)



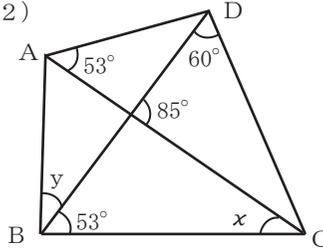
## 2. 円周角の定理の逆

**93—基礎演習** 次の四角形ABCDで、 $\angle x$ 、 $\angle y$ を求めよ

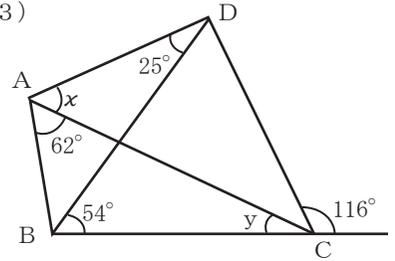
(1)



(2)

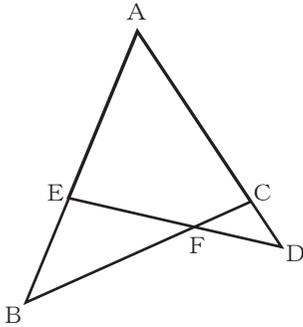


(3)

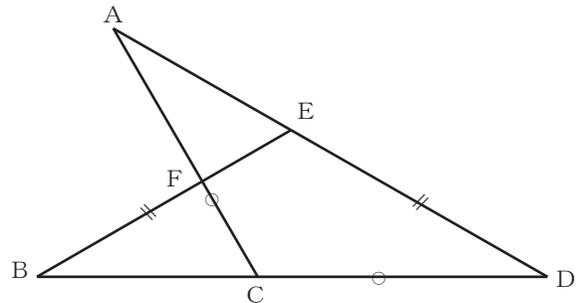


**94—基礎演習** 次の図で、同じ円周上にある4点の組を見つけよ

(1)  $\triangle ABC \sim \triangle ADE$

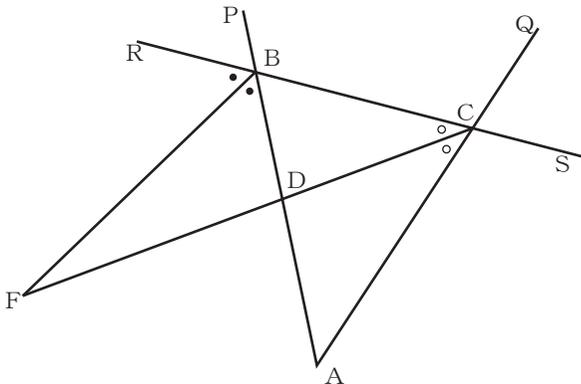


(2)  $BE = DE, AC = CD$



**95—基礎演習** 次の問いに答えよ

下の図で、点Fは $\angle ACB$ の二等分線と $\angle ABR$ の二等分線との交点である。  
 $\angle ABC$ の二等分線上に点Gを、4点B、F、G、Cが同じ円周上にあるようにとるとき  
 Gの位置をどのように決めればよいか説明しなさい。

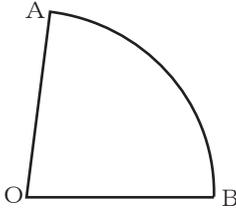


### 3. 円の性質の利用

#### 96 基礎演習 次の問いに答えよ

下の図のようなおうぎ形OABがあります。

おうぎ形OABの中心角の二等分線上にあり、 $\angle APB = 90^\circ$  となる点Pを作図しなさい。

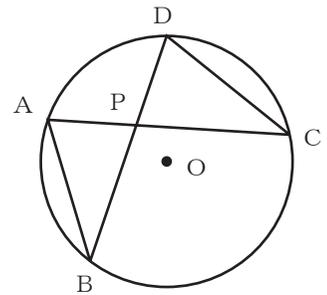


#### 97 基礎演習 次の問いに答えよ

半径2cmの円の中心Oから、6cmの距離にある点Aを1つとり、点Aを通る円Oの接線をすべて作図しなさい。

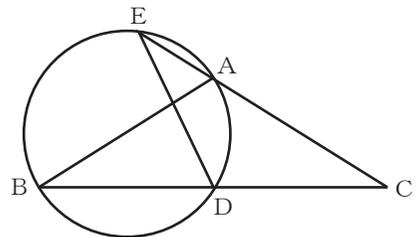
#### 98 基礎演習 次の問いに答えよ

右の図で円Oの周上に点A、B、C、Dをとる。さらにABとCDの交点をPとすると、 $\triangle ABP \sim \triangle DCP$ を証明しなさい。



#### 99 基礎演習 次の問いに答えよ

AB=ACである二等辺三角形ABCの頂点AとBを通る円が辺BCと交わる点をD、辺CAの延長と交わる点をEとします。DとEを結ぶとき、 $DE=DC$ であることを証明しなさい。



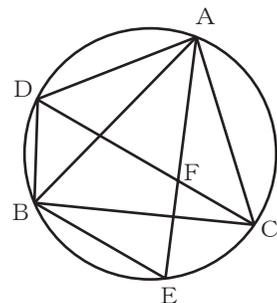
#### 100 基礎演習 次の問いに答えよ

右の図で $\triangle ABC$ の3つの頂点は同じ円の周上にある。

点Cを含まない $\widehat{AB}$ 上に点Dを、点Aを含まない $\widehat{BC}$ 上に点Eを、 $DC \parallel BE$ となるようにとる。

2つの弦AE、CDの交点をFとする。

このとき、 $\triangle AFC \sim \triangle ADB$ であることを証明せよ。

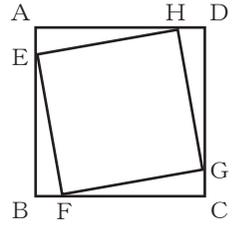


# 第7章 三平方の定理

## 1. 三平方の定理

### 101—基礎演習 次の各問いに答えよ

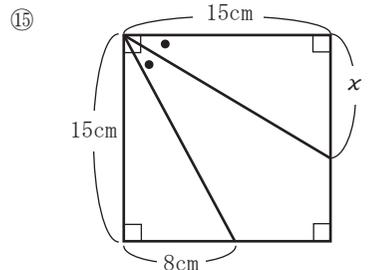
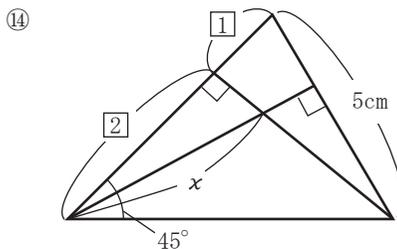
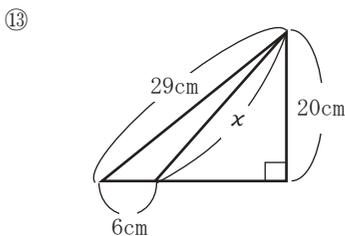
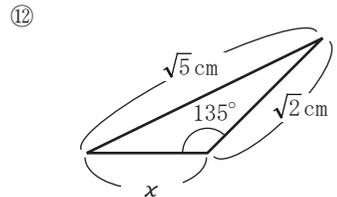
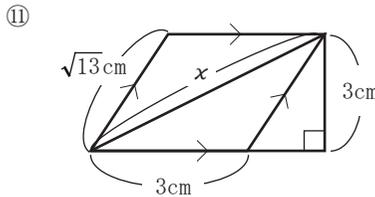
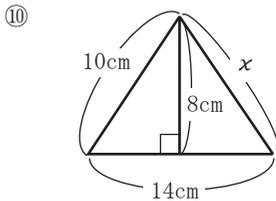
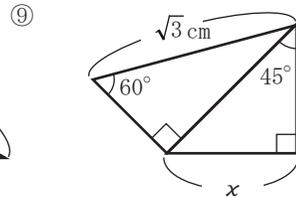
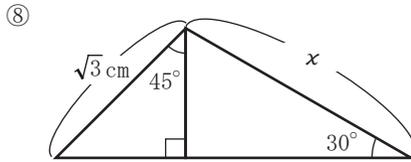
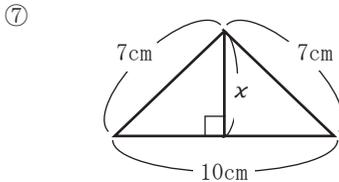
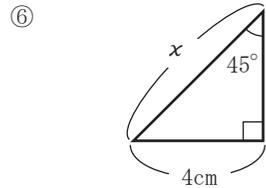
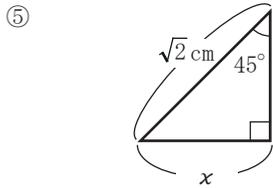
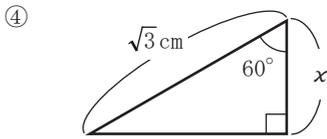
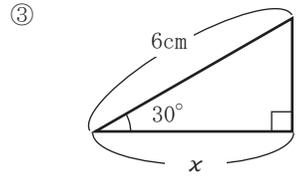
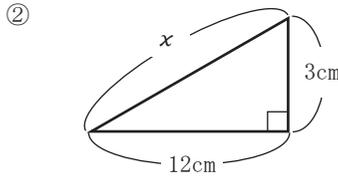
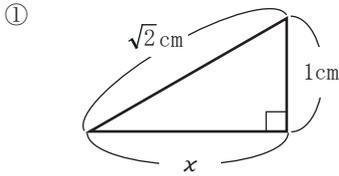
(1) 右の図のように正方形  $ABCD$  各辺に  $AE=BF=CG=DH$  となる点を取り、各点を結んだ正方形  $EFGH$  をつくる。  $AE = a$  cm、 $EB = b$  cm、 $EF = c$  cm とする。これを使って三平方の定理 ( $c^2 = a^2 + b^2$ ) を証明せよ。



(2) 次の長さを3辺とする三角形のうち、直角三角形はどれですか。

- ① 4cm、5cm、6cm    ② 7cm、24cm、25cm    ③ 0.6m、0.8m、1m    ④ 1cm、2cm、3cm

(3) 次の  $x$  の値を求めよ



□で囲まれているのは比である。

●は同じ角度を表す。

## 2. グラフへの利用

### 102—基礎演習

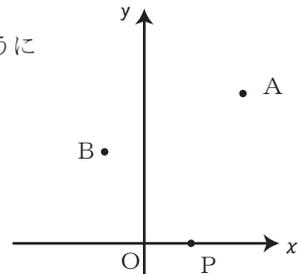
次の各問いに答えよ

- (1) 座標上に点A(-4, 7)と点B(2, 1)がある。線分ABの長さを求めよ。
- (2) 座標上に点A(2, -1)と点B(5, 3)がある。線分ABの長さを求めよ。
- (3) 座標上に点A(4, 3)と点B(-2, -1)がある。線分ABの長さを求めよ。

### 103—基礎演習

次の各問いに答えよ

- (1) 点A(6, 8)、点B(-2, 7)とする。AP+BPが最小となるようにx軸上に点Pをとる。その時のAP+BPの値を求めなさい。
- (2) 点A(4, 6)、点B(-1, 4)とする。AP=BPとなるように点Pをx軸上にとる。そのときの点Pの座標を求めなさい。

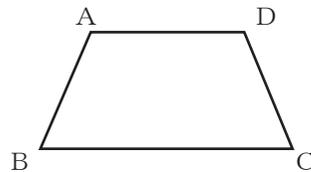


## 3. 平面図形への利用

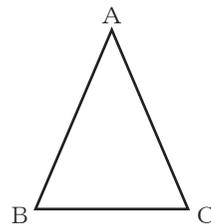
### 104—基礎演習

次の各問いに答えよ

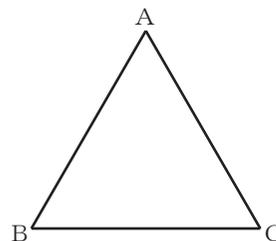
- (1) AD//BCの台形でAB=CD=6 cm、AD=4 cm、BC=8 cmである。面積を求めよ。



- (2) AB=AC=3 cm、BC=2 cm の△ABCの面積を求めよ。



- (3) 1辺6 cmの正三角形の面積を求めよ。

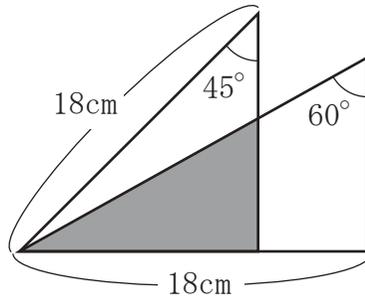


## 4. 面積への利用

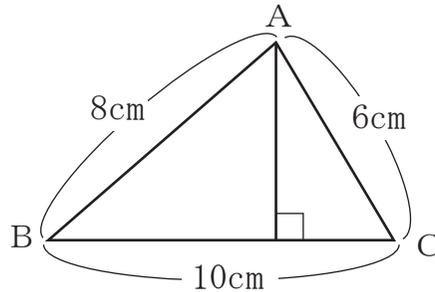
### 105—基礎演習

次の各問いに答えよ

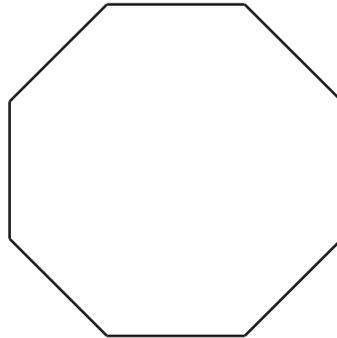
(1) 図のように直角三角形を重ねたとき、重なった部分（色付）の面積を求めよ。



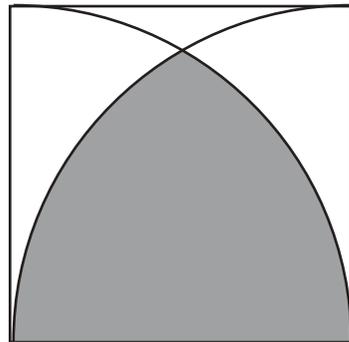
(2) 右の $\triangle ABC$ の面積を求めよ。



(3) 1辺が6 cmの正八角形の面積を求めよ。



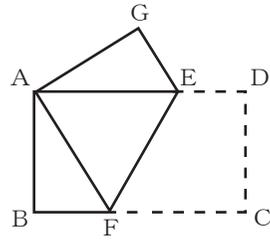
(4) 右の図は、一辺6 cmの正方形と半径6 cmのおうぎ形を組み合わせた図形である。色をつけた部分の面積を求めよ。



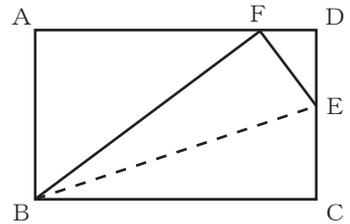
## 5. 図形曲折への利用

### 106—基礎演習— 次の各問いに答えよ

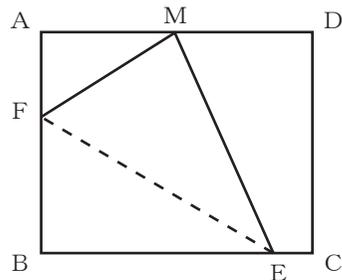
(1) 右の図は長方形  $ABCD$  の頂点  $C$  を頂点  $A$  に重ねるように  $EF$  で折り返した図である。  $AB=12$  cm、  $AD=24$  cm である。  
  $DE$  の長さを求めなさい。



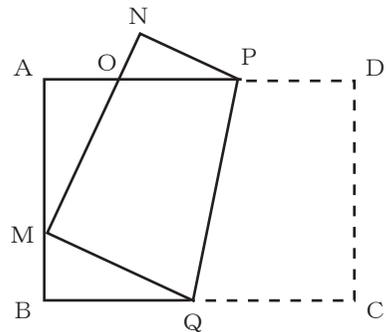
(2) 長方形  $ABCD$  の頂点  $C$  が辺  $AD$  上にくるように折り返す。  
  $BE$  はそのときの折り目である。また、  $F$  は頂点  $C$  が移った点である。  
  $AB=18$  cm、  $DF=6$  cm のとき、  $BE$  の長さを求めよ。



(3)  $AB=4$  cm、  $BC=6$  cm の長方形で、頂点  $B$  が辺  $AD$  の  
 中点  $M$  と重なるように折り返した。  
  $EM$  の長さを求めよ。



(4) 長方形  $ABCD$  で  $AB=7$  cm、  $AD=9$  cm である。  
  $MB=3$  cm として、頂点  $C$  を  $M$  に重ねるように  
 折り返したときの折り目を  $PQ$  とする。  
  $PQ$  の長さを求めよ。

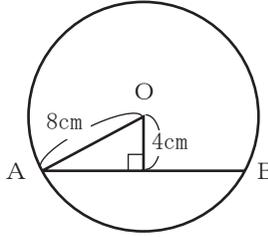


## 6. 円への利用

### 107—基礎演習

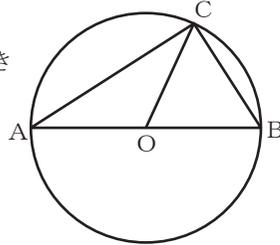
次の各問いに答えよ

(1) 右の円Oの弦ABの長さを求めなさい。



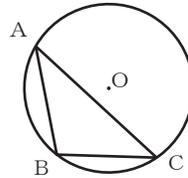
(2) 図でA, B, Cは円Oの円周上の点である。

Oは中心、ABは直径、 $\angle COB = 60^\circ$ 、 $BC = 7\text{ cm}$  のときACの長さを求めよ。



(3) 右の図で点A, B, Cは円Oの円周上の点である。

$\angle BAC = 30^\circ$ 、 $BC = 12\text{ cm}$  のとき円Oの半径を求めよ。

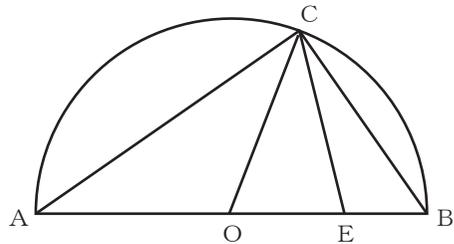


(4) 図はOを中心とする半径2 cmの半円で線分ABは直径である。

点Cは円周上の点で、 $CB = 2\text{ cm}$ である。また、 $AC = AE$ である。

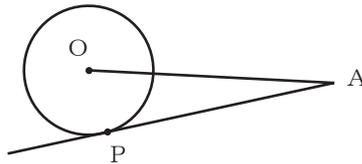
このとき次の間に答えよ。

- ① ACの長さを求めなさい。
- ②  $\angle OEC$ は何度か
- ③ OEの長さを求めなさい。



(5) 右の円Oは半径3 cmの円である。

Pは接点で $AO = 6\text{ cm}$ のとき接線APの長さを求めよ。

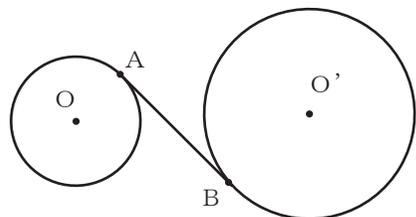


(6) 半径3 cmの円Oと半径5 cmの円O'があり、

A, Bを接点とする共通接線ABがひかれている。

中心間の距離 $OO' = 16\text{ cm}$  のとき

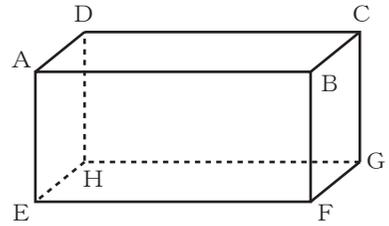
線分ABの長さを求めよ。



## 7. 空間図形への利用

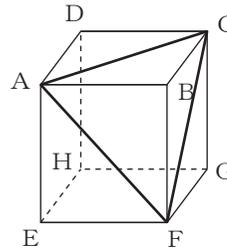
### 108—基礎演習 次の各問いに答えよ

(1) 図は  $AD=6\text{ cm}$ 、 $AE=8\text{ cm}$ 、 $AB=12\text{ cm}$  の直方体である。  
対角線  $AG$  の長さを求めなさい

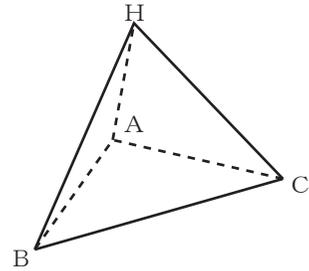


(2) 図は一辺  $6\text{ cm}$  の立方体であるこの立方体を  
頂点  $A, F, C$  を通る平面で切断する

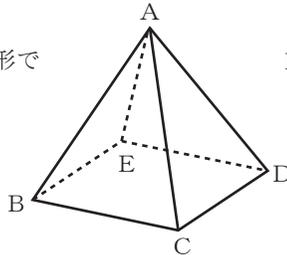
- ① 切断してできた三角錐  $B-AFC$  の体積を求めよ。
- ② 切断面は三角形となるが、その  $\triangle AFC$  の面積を求めよ。
- ③ 頂点  $B$  から、 $\triangle AFC$  に降ろした垂線の長さを求めよ。



(3) 1 辺  $4\text{ cm}$  の正四面体の体積と表面積を求めなさい。

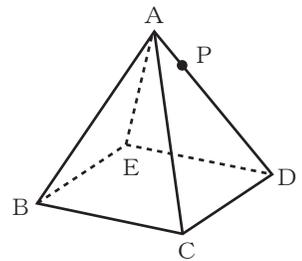


(4) 図の正四角錐は底面が 1 辺  $8\text{ cm}$  の正方形で  
他の辺が  $9\text{ cm}$  である。体積を求めよ。



(5) 図は側面が正三角形の正四角錐である。一辺の長さは  $6\text{ cm}$  である。

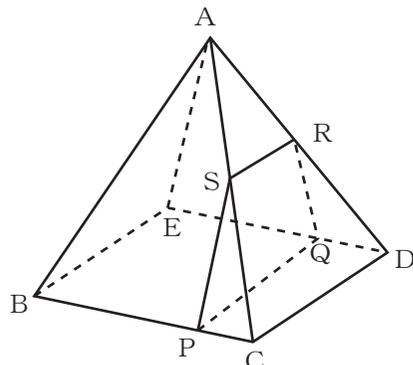
- ① 体積を求めよ。
- ② 辺  $AD$  上に  $AP=2\text{ cm}$  となる点  $P$  をとる。  
頂点  $B$  から辺  $AC$  を通り  $P$  まで行くときの最短の道のりを求めなさい。



(6) 図の正四角錐は底面が 1 辺  $12\text{ cm}$  の正方形で  
それ以外の各辺はすべて  $10\text{ cm}$  である。

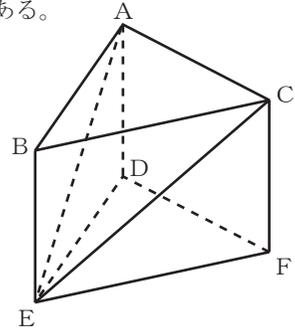
辺  $AC$  の中点を  $S$ 、辺  $AD$  の中点を  $R$  とし、  
辺  $BC$ 、辺  $ED$  上にそれぞれ  $PC=QD=3\text{ cm}$   
となる点  $P, Q$  をとる。

面  $SPQR$  で正四角錐を 2 つに切断したときに  
できる小さいほうの立体の体積を求めよ。

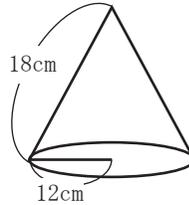


**109—基礎演習** 次の各問いに答えよ

(1) 図は底面が1辺12cmの正三角形で、高さが12cmの三角柱である。  
 頂点A, E, Cを通る平面でこの立体を切断するとき  
 頂点Bから面AECに下ろした垂線の長さを求めなさい。

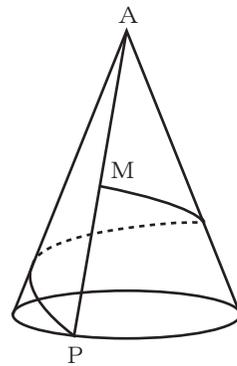


(2) 図の円錐は底面の半径が12cm  
 母線の長さが18cmである。体積を求めよ。

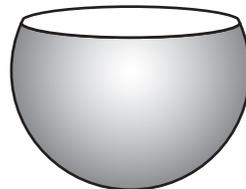


(3) 図は母線の長さ6cm、底面の半径2cmの円錐である。  
 頂点Aから点Pまで線を引きその中点をMとする。

- ① この円錐の体積を求めよ。
- ② この円錐を展開したときの側面のおうぎ形の中心角を求めよ。
- ③ 点Mから側面を1周してPまで行くときの最短の長さを求めなさい。

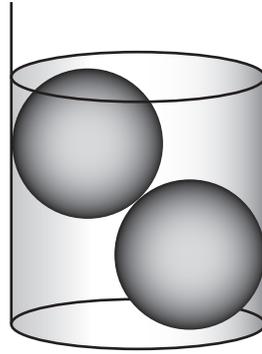


(4) 図は半径15cmの球を平面で切ったものである。中心から切り口の平面までの距離が9cmである。切り口の円の面積を求めよ。

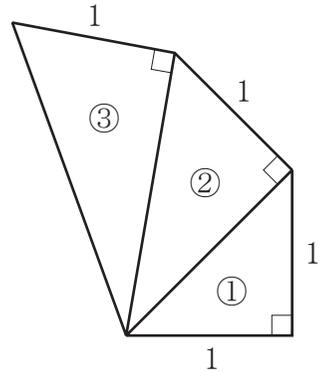


**110—基礎演習** 次の各問いに答えよ

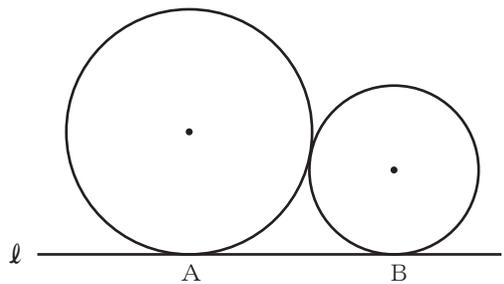
(1) 底面の円の半径が  $2.5\text{ cm}$  の円柱形の容器に半径  $1.3\text{ cm}$  の球を  $2$  個入れ、球がちょうどつかるまで水を注いだ。底面から水面までの高さを求めよ。



(2) 1番目の三角形として直角をはさむ2辺の長さが  $1, 1$  である直角三角形を作ります。次に、その斜辺と長さ  $1$  の辺を直角をはさむ2辺として、2番目の三角形を作ります。さらに、できた斜辺と長さ  $1$  の辺を直角をはさむ2辺として、3番目の三角形を作ります。同様に、4番目の三角形を作ったとき、4番目の三角形の斜辺の長さを求めなさい。



(3) 半径  $6\text{ cm}$  と半径  $4\text{ cm}$  の円が直線  $l$  にそれぞれ点  $A, B$  で接しているとき、 $AB$  の長さを求めなさい。



# 第8章 標本調査

## 1. 標本調査

### 111—基礎演習 次の問いに答えよ

次の調査をするとき、全数調査と標本調査のいずれの調査が適切か、理由をつけて答えなさい。

- (1) 5年ごとに行う国勢調査
- (2) 政治に関する世論調査
- (3) テレビの視聴率調査
- (4) 全国中学英語統一実力テスト
- (5) 学校で行う身体測定
- (6) 乾電池の寿命検査

### 112—基礎演習 次の問いに答えよ

次の調査について、①調査の母集団、②標本、③標本の大きさ、をそれぞれ答えなさい。

- (1) ある中学校の生徒400人の中から無作為に100人を選んで、7日間で睡眠時間を調査したところ、100人の睡眠時間の平均は8時間40分でした。
- (2) あるお店で1000個の商品を扱っていますが、100個目ごとの商品15個を品質チェックしました。
- (3) 白のご石だけがはいった袋があり、この白のご石の個数を推測するため、50個の黒のご石を入れてよく混ぜたあと、10個のご石をとりだすと、4個の黒いご石が混ざっていました。

### 113—基礎演習 次の問いに答えよ

学校で、ある標本調査をするため、各クラスから5名を選ぶことになりました。次の問いに答えなさい。

- (1) 5名を選ぶ選び方として、適切でないものを2つ答えなさい。
  - ①出席番号からくじで5名を選ぶ
  - ②希望者5名を選ぶ
  - ③出席番号の若い方から順番に5名を選ぶ
  - ④表計算ソフトを使い5名を選ぶ
  - ⑤出席番号から乱数さいで5名を選ぶ
- (2) あるクラスは、乱数表を使って選ぶことになり、無作為に○をつけた数からはじめ、右へ進めることになりました。下の表は乱数表の一部です。5名を出席番号順に書き出しなさい。ただし、このクラスの生徒数は40人です。

86 65 (72) 25 16 97 00 87 56 38 62 34 12 44 58 76 91 18 27 53 99 67 43 79 61  
32 03 84 31 47 69 08 92 67 41 38 52 19 60 22 85 33 17 84 66 57 49 38 90 01

## 2. 標本調査の活用

### 114—基礎演習 次の問いに答えよ

A君の中学校の生徒数は342人です。今日、A君のいる38人のクラスで、昨日のバレーの大会をテレビで見た人が10人いることを知りました。この大会をテレビで見たA君の中学校の生徒数は、およそ何人と推測されますか。

### 115—基礎演習 次の問いに答えよ

ある工場で大量に製造される品物から100個を無作為に抽出したところ、そのうち3個が不良品でした。14000個の品物を製造したとき、そのうちの不良品の数は、およそ何個と推測されますか。

### 116—基礎演習 次の問いに答えよ

何枚かのトランプカードがあり、その中から6枚のカードを取り出し、それぞれのカードの種類と番号をメモします。そのあと、それらのカードをもとにもどし、よくきってからさらに6枚のカードを取り出したところ、前に取り出したカードが2枚含まれていました。トランプの枚数は、全部でおよそ何枚と推測されますか。

### 117—基礎演習 次の問いに答えよ

いくつかの黒いご石が入っている箱Aがあります。コップで箱Aの中のご石をすくったところ、42個のご石が入っていました。そこで、そのご石を別の箱Bに入れ、同じ大きさの白いご石42個を箱Aにもどし、よくかき混ぜてから、さらにコップで箱Aの中のご石をすくったところ、白いご石3個と黒いご石35個が入っていました。箱Aの中に入っていた黒いご石の数は、全部でおよそ何個と推測されますか。

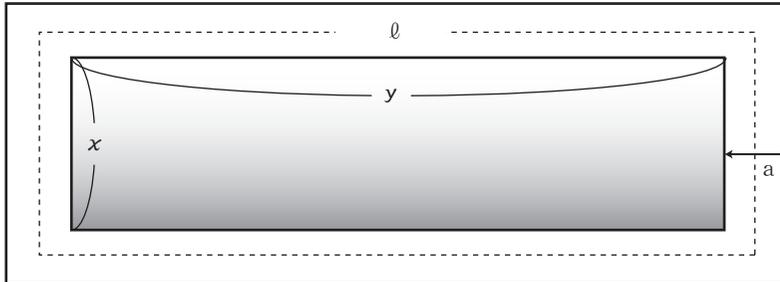
### 118—基礎演習 次の問いに答えよ

箱の中に同じ大きさのビー玉がたくさん入っています。箱の中からビー玉を100個取り出して、その全部に印をつけてもとに戻し、よくかき混ぜたあと、箱の中からビー玉を30個取り出したところ、その中に印のついたビー玉が6個ありました。はじめに箱の中に入っていたビー玉の数は、全部でおよそ何個と推測されますか。

# 実力練成問題

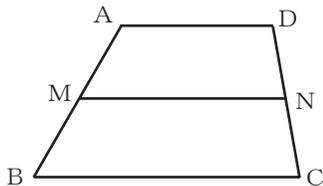
## 1 実力練成 次の問いに答えよ

次の図のような縦の長さが $x$ 、横の長さが $y$ の長方形の花だんのまわりに幅 $a$ の道がついています。道のまん中を通る線の長さを $\ell$ とすると、この道の面積は $a\ell$ に等しいことを証明しなさい。



## 2 実力練成 次の問いに答えよ

次の図のような、 $AD \parallel BC$ の台形 $ABCD$ があり、 $M$ 、 $N$ はそれぞれ辺 $AB$ 、 $CD$ の中点です。この台形の面積を $S$ 、高さを $h$ とします。線分 $MN$ の長さを $\ell$ とすると、 $\ell = \frac{AD+BC}{2}$  という関係があることがわかっています。このとき、 $S = h\ell$ となることを証明しなさい。



## 3 実力練成 次の問いに答えよ

次の表は、1から49までの奇数を順に並べ、上から1段目、2段目、・・・、5段目としたものである。表の2段目の13、23や4段目の37、47のように、表の同じ段でとなり合っただ2つの奇数において、大きいほうの奇数の2乗から小さいほうの奇数の2乗をひいた差は、40で割り切れることを証明しなさい。

1段目	1	11	21	31	41
2段目	3	13	23	33	43
3段目	5	15	25	35	45
4段目	7	17	27	37	47
5段目	9	19	29	39	49

#### 4 一実力錬成

次の問いに答えよ

半径 $6\sqrt{2}$  cmと $10\sqrt{2}$  cmの2つの円があります。以下の問いに答えなさい。

- (1) 周の長さが、この2つの円の周の差になる円をつくる時、その半径を求めなさい。
- (2) この2つの円の面積の差に等しい面積となる円をつくる時、その半径を求めなさい。

#### 5 一実力錬成

次の問いに答えよ

$\sqrt{6}$ の整数部分を a、小数部分を b とする。

- (1) a の値を求めなさい。
- (2) b の値を求めなさい。
- (3)  $a(b+2)$  の値を求めなさい。

#### 6 一実力錬成

次の問いに答えよ

右の図で、縦、横、斜めのどの3つの数の積も等しくなるように、空欄にあてはまる数を求めなさい。

$\sqrt{3}$		
$\sqrt{2}$	1	
		$\frac{\sqrt{3}}{3}$

#### 7 一実力錬成

次の問いに答えよ

$x=4+\sqrt{2011}$  のとき、 $x^2-8x+7$  の値を求めなさい。

#### 8 一実力錬成

次の問いに答えよ

- (1)  $\sqrt{2000-50n}$  の値が整数となるような自然数 n のうち、最も小さいものを求めなさい。
- (2) a、b、c は連続する3つの奇数で、 $0 < a < b < c < 100$  である。  
 $\sqrt{a+b+c}$  が正の整数となる a のうち、もっとも大きなものを求めなさい。

**9 一実力錬成** 次の問いに答えよ (公立高校入試)

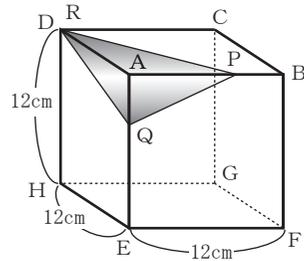
次の図のような1辺の長さが12cmの立方体があり、3点P、Q、Rは、それぞれ辺AB、AE、AD上を次のように動くものとする。

- ・点Pは、Aを出発し、毎秒4cmの速さで動いて、Bで止まる。
- ・点Qは、点Pと同時にAを出発し、毎秒2cmの速さで動いて、Eで止まる。
- ・点Rは、点QがEに到着するまでは、Dに止まっている。そして、点QがEに到着すると同時にDを出発し、毎秒3cmの速さで動いて、Aで止まる。

点PがAを出発してから $x$ 秒後の、三角すいAPQRの体積を $y\text{cm}^3$ とする。

次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1)  $x$ の変域が $0 < x < 3$ のとき  
 $y$ を $x$ の式で表しなさい
- (2) 次の 、 にあてはまる数を求めなさい。



- 点PがAを出発してから  秒後に、点RがDを出発する。また、点RがDを出発したあと、 $y = 240$ となるのは、 $x =$   のときである。

**10 一実力錬成** 次の問いに答えよ (公立高校入試)

1辺が7cmの正方形の台紙に同じ大きさのシールがはってある。  
 このシールを次の手順ではがすとき、下の(1)、(2)に答えなさい。

台紙を正方形ABCDとする。

手順：図1のように、台紙にシールがはってある状態から、図2のように、シールを点Aからはがしていく。

そのとき、シールがはがされた部分(図2の灰色部分)と、はってある部分との境界が線分となるようにはがすものとし、その両端の点P、Qは、同時にAを出発してそれぞれ毎秒1cmの速さで、点PはBを通過してCまで、点QはDを通過してCまで、周上进行くものとする。

図1

図2

- (1) はがし始めて3秒後の線分PQの長さを求めなさい。
- (2) シールがはがされた部分の面積が、正方形の台紙の面積の $\frac{7}{9}$ になるのは、はがし始めてから何秒後か。求めなさい。

### 11—実力錬成

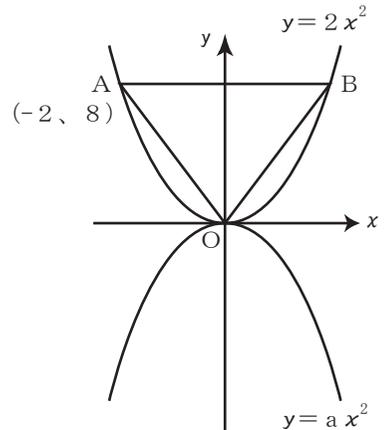
次の問いに答えよ (公立高校入試)

関数  $y = ax^2$  について、 $x$  の変域が  $-1 \leq x \leq 4$  のとき、 $y$  の変域が  $0 \leq y \leq 8$  である。  
 $a$  の値を求めなさい。

### 12—実力錬成

次の問いに答えよ (公立高校入試)

右の図は、関数  $y = 2x^2$  のグラフと関数  $y = ax^2$  のグラフを同じ座標軸を使ってかいたものであり、2つのグラフは  $x$  軸について対称である。関数  $y = 2x^2$  のグラフ上には、2点  $(-2, 8)$ 、 $B$  があり、線分  $AB$  は  $x$  軸に平行である。



次の (1)、(2) に答えなさい。

- (1)  $a$  の値を求めなさい。
- (2) 原点  $O$  と 2 点  $A$ 、 $B$  を頂点とする  $\triangle AOB$  の面積を求めなさい。

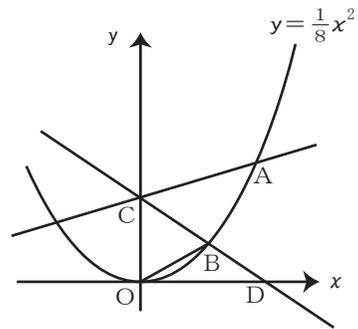
### 13—実力錬成

次の問いに答えよ (公立高校入試)

図で、 $O$  は原点。  $A$ 、 $B$  は関数  $y = \frac{1}{8}x^2$  のグラフ上の点、 $C$  は  $y$  軸上の点、 $D$  は直線  $BC$  と  $x$  軸との交点である。

点  $A$  の  $x$  座標が 8、点  $C$  の  $y$  座標が 5、 $\triangle COB$  の面積が  $\triangle BOD$  の面積の  $\frac{3}{2}$  倍であるとき、次の①、②の問いに答えよ。  
 ただし、点  $B$  の  $x$  座標は正とする。

- ① 直線  $AC$  の式を求めよ。
- ② 点  $D$  の座標を求めよ。

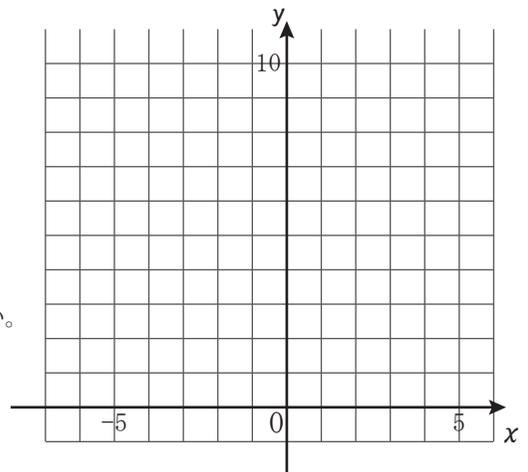


### 14—実力錬成

次の問いに答えよ

関数  $y = 2x^2$  について、 $x$  の変域が  $-1 \leq x \leq 2$  のとき  $y$  が最大となる点を  $A$ 、最小となる点を  $B$  とする。  
 また、 $y = 4x + a$  と  $y = 2x^2$  との交点を  $C$  とする。  
 今、 $a$  の値が最大となるところに点  $C$  があるとき

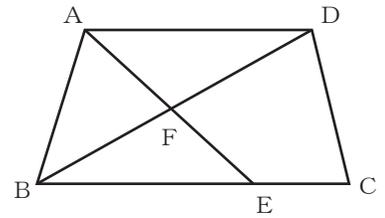
- (1)  $C$  の座標を求めよ
- (2)  $a$  の値を求めよ
- (3) 右の図に点  $A$ 、 $B$ 、 $C$  をかき入れなさい。
- (4) 点  $A$ 、 $B$ 、 $C$  を頂点とする三角形の面積を求めなさい。



**15—実力錬成** 次の問いに答えなさい (公立高校入試)

右の図のように、 $AD \parallel BC$ 、 $BC = \frac{4}{3} AD$ である台形 $ABCD$ がある。辺 $BC$ 上に $AD = BE$ となる点 $E$ をとり、線分 $AE$ と線分 $BD$ の交点を $F$ とする。

このとき、台形 $ABCD$ の面積は、 $\triangle ABF$ の面積の何倍か。求めなさい。

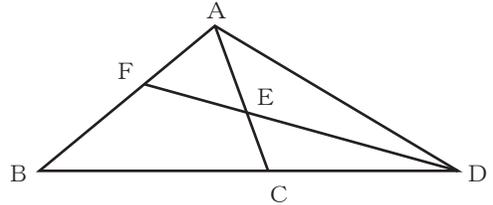


**16—実力錬成** 次の問いに答えよ (公立高校入試)

右の図のように、 $\triangle ABC$ の辺 $BC$ の延長上に、 $\angle CBA = \angle CAD$ となる点 $D$ をとる。 $\angle ADC$ の二等分線が辺 $AC$ 、 $AB$ と交わる点をそれぞれ $E$ 、 $F$ とする。

次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1)  $\triangle ADF \sim \triangle CDE$ であることを証明しなさい。
- (2)  $AE = 3 \text{ cm}$ 、 $EC = 2 \text{ cm}$ 、 $CD = 6 \text{ cm}$ のとき、線分 $BC$ の長さを求めなさい。

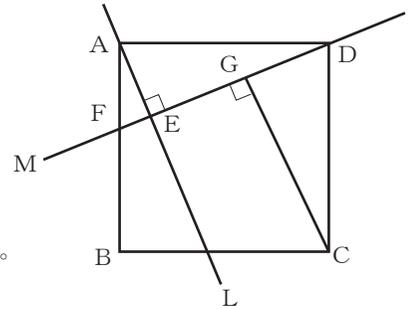


**17—実力錬成** 次の問いに答えよ (公立高校入試)

右の図のように、正方形 $ABCD$ と、点 $A$ を通る直線 $L$ がある。点 $D$ を通り、 $L$ に垂直な直線 $M$ をひき、 $L$ との交点を $E$ 、辺 $AB$ との交点を $F$ とする。また、点 $C$ から $M$ に垂線 $CG$ をひく。

次の(1)、(2)に答えなさい

- (1)  $\triangle ADE \cong \triangle DCG$ を証明しなさい。
- (2)  $AD = 13 \text{ cm}$ 、 $EG = 7 \text{ cm}$ のとき、 $AF$ の長さを求めなさい。

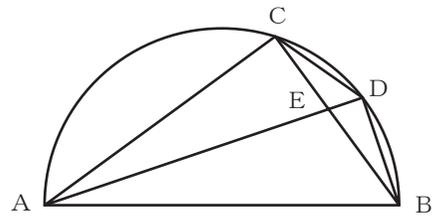


**18—実力錬成** 次の問いに答えよ (公立高校入試)

右の図のように、線分 $AB$ を直径とする半円の円周上に2点 $C$ 、 $D$ があり、線分 $AD$ は $\angle CAB$ を二等分している。また、線分 $AD$ と線分 $BC$ の交点を $E$ とする。

次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1)  $\triangle ACD \sim \triangle CED$ であることを証明しなさい。
- (2)  $AB = 3 \text{ cm}$ 、 $BD = 1 \text{ cm}$ のとき、 $\triangle ABE$ の面積を求めなさい。

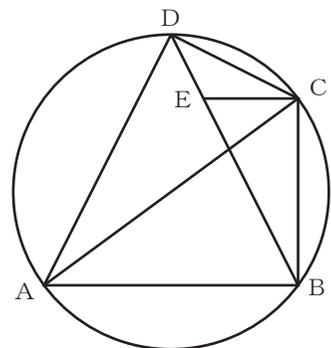


**19—実力錬成** 次の問いに答えよ (公立高校入試)

右の図のように、円の周上に4点 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ があり、線分 $BD$ 上に、 $AB \parallel EC$ となる点 $E$ をとる。

次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1)  $\triangle ACD \sim \triangle BEC$ であることを証明しなさい。
- (2)  $AB = BC = 7 \text{ cm}$ 、 $CD = 5 \text{ cm}$ 、 $BD = 10 \text{ cm}$ のとき、線分 $AD$ の長さを求めなさい。



**20—実力錬成** 次の問いに答えよ (公立高校入試)

右の図1で、点Oは線分ABを直径とする半円の中心である。

点Pは弧AB上にある点で、点A、点Bのいずれにも一致しない。

点Bと点Pを結び、線分BPの中点をQとする。

点Aと点Qを結び、線分AQをQの方向に伸ばした直線と弧BPとの交点をRとする。

点Pと点Rを結ぶ。

次の各問いに答えよ。

(1) 図1において、 $\widehat{AP} : \widehat{PB} = 1 : 3$ のとき、 $\angle ARP$ の大きさは何度か。

(2) 右の図2は、図1において、点Pから線分AQにひいた垂線と、線分AQとの交点をSとし、点Aと点P、点Bと点Rをそれぞれ結んだ場合を表している。

次の①、②に答えよ。

①  $\triangle PSQ \equiv \triangle BRQ$ であることを証明せよ。

②  $OA = 2\text{ cm}$ 、 $\angle PAB = \angle PBA$ のとき、四角形PABRの面積は何 $\text{cm}^2$ か。

図1

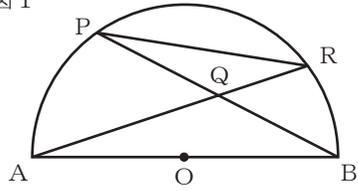
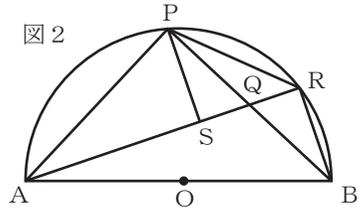
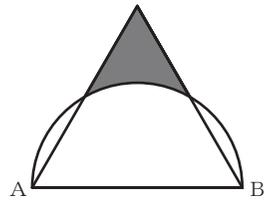


図2



**21—実力錬成** 次の問いに答えよ (公立高校入試)

右の図は、線分ABを1辺とする正三角形と、線分ABを直径とする半円を重ねてかいたものである。AB = 4 cmのとき色つきの部分の面積を求めなさい。



**22—実力錬成** 次の問いに答えよ (公立高校入試)

図1の $\triangle ABC$ は、 $AB = AC = a\text{ cm}$ 、 $BC = b\text{ cm}$ の二等辺三角形である。

図2のように、この三角形を折って、辺BCが辺BAと重なるようにしたい。このとき、折り目となる線分をBDとする。

下の(1)、(2)に答えなさい。

図1

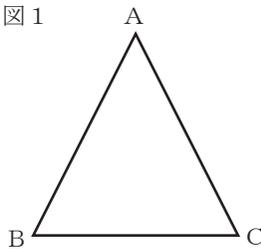
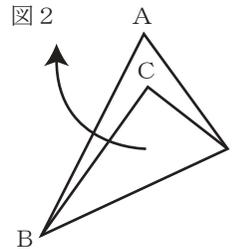


図2

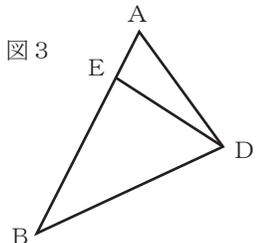


(1) 折り目となる線分BDを、定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし、作図に用いた線は消さないこと。

(2) 図3は、折り目BDで $\triangle ABC$ を折ったものであり、点Cが辺AB上で重なる点をEとする。

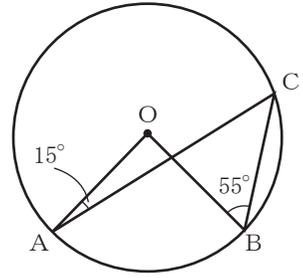
このとき、 $\triangle AED$ の3辺の長さの和を、 $a$ 、 $b$ を使って表しなさい。

図3



**23—実力錬成** 次の問いに答えよ (公立高校入試)

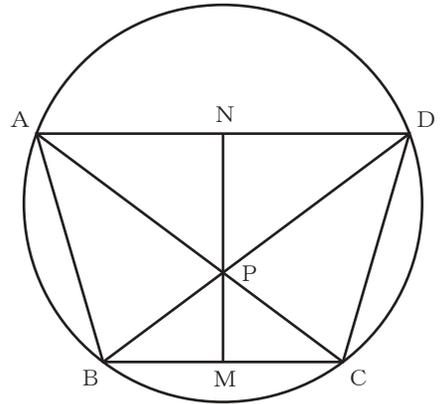
右の図のように、円Oの周上に、3点A、B、Cがあり、 $\angle OAC = 15^\circ$ 、 $\angle OBC = 55^\circ$ である。円Oの半径が6 cmのとき、円周角 $\angle ACB$ に対する弧ABの長さを求めなさい。



**24—実力錬成** 次の問いに答えよ (公立高校入試 改)

右の図で、点A、B、C、Dは、円の周上にあり、 $AB = CD$ である。線分ACと線分BDの交点をP、線分BCの中点をM、直線MPと線分ADの交点をNとする。

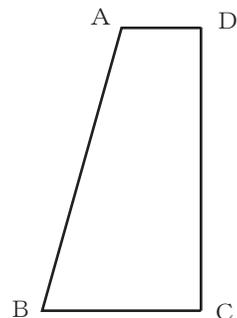
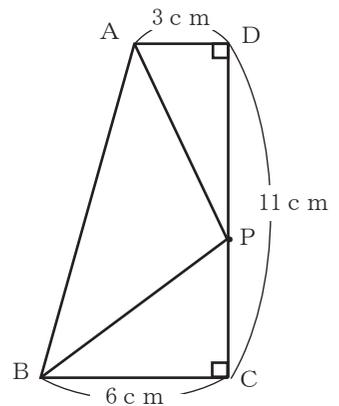
- (1)  $\triangle ABP \cong \triangle DCP$ であることを証明しなさい。
- (2)  $AD = 10$  cm、 $BC = 6$  cm、 $MN = 5$  cmのとき  $\triangle ABP$ の面積を求めなさい。



**25—実力錬成** 次の問いに答えよ

右の図のように、 $\angle C = 90^\circ$ 、 $\angle D = 90^\circ$ 、 $AD = 3$  cm、 $BC = 6$  cm、 $CD = 11$  cmの台形ABCDがある。辺CD上を、頂点Cから頂点Dまで移動する点をPとする。頂点Aと点P、頂点Bと点Pをそれぞれ線分で結ぶとき、次の問いに答えなさい。

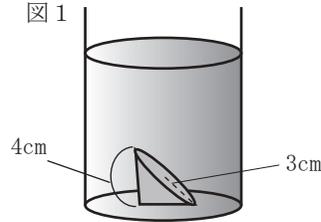
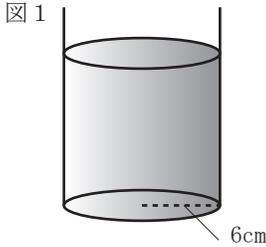
- (1)  $\angle APB = 90^\circ$  となるとき、 $\triangle APD$ の $\triangle PBC$ であることを証明しなさい。
- (2)  $\angle APB = 90^\circ$  となる点を、定規とコンパスを用いて、作図によってすべて求め、それらの点に・をつけなさい。作図に使った線は消さないで残しておくこと。
- (3) CPの長さをx cmとすると、 $\angle APB \geq 90^\circ$  となるxの値の範囲を求めなさい。求める過程もかきなさい。



**26—実力錬成** 次の問いに答えよ (公立高校入試)

図1のように、底面の半径が6 cmの円柱の容器に水が入っている。この容器に、底面の半径が3 cm 母線の長さが4 cmの円すいの形をした鉄のおもりを入れたところ、図2のように、水があふれることなく完全に沈めることができた。

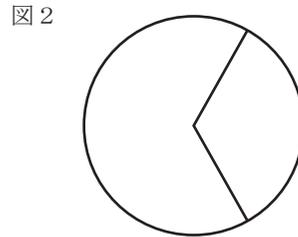
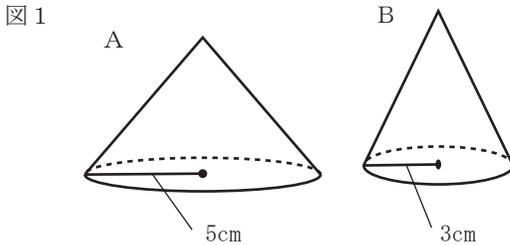
このとき、水面の高さは何 cm 上昇したか。求めなさい。



**27—実力錬成** 次の問いに答えよ (公立高校入試)

図1のように、底面の半径がそれぞれ5 cm、3 cmである2つの円すいA、Bがある。それぞれの円すいの側面の展開図を同じ平面上で重ならないようにして合わせると、図2のような円ができた。

このとき、円すいAの側面積を円周率 $\pi$ を用いて求めなさい。

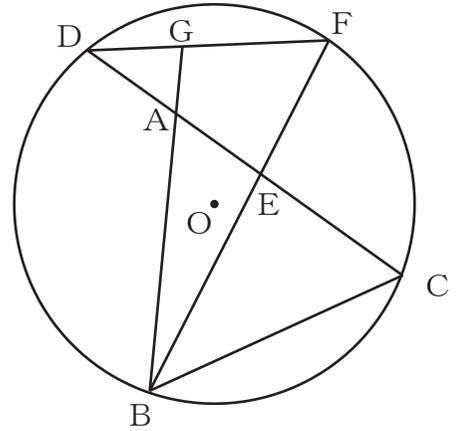


**28—実力錬成** 次の問いに答えよ

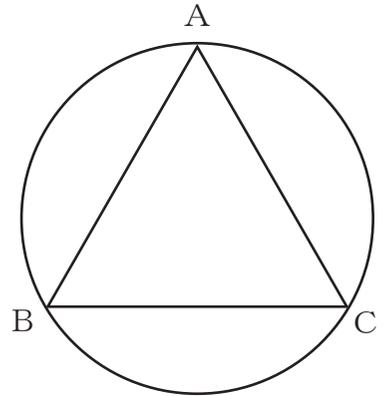
- (1) 円O外の1点Aから接線AB、ACをを引き、接点をそれぞれB、Cとする。  
 さらに、BCとAOの交点をMとするとき  
 円Oの半径を $r$ 、 $OA=x$ とするとき、 $OM$ を $x$ と $r$ で表せ。

**29—実力錬成** 次の問いに答えよ

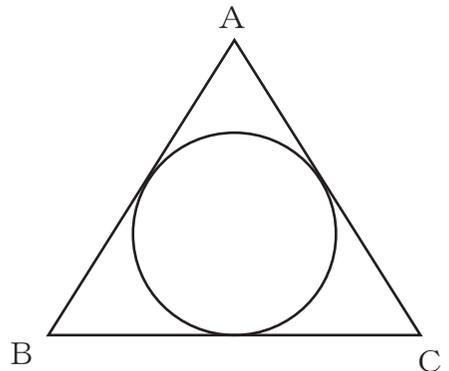
- (1) 正三角形ABCの点BCは円Oの周上にある。  
 ACを延長した直線と円Oの交点をDとする。  
 また、AC上に点Eをとり、BEを延長した直線と円Oの交点をFとする。  
 さらに、ABを延長した直線とDFの交点をGとするとき  
 $\triangle BCE \sim \triangle DAG$ を証明しなさい。



- (2) 右の図の $\triangle ABC$ において $AB=AC=BC=8\text{ cm}$ である。  
 この円の半径を求めよ。



- (3) 右の図のような二等辺三角形の三辺に接する円がある。  
 $AB=AC=10\text{ cm}$ ,  $BC=12\text{ cm}$  のとき  
 この円の半径を求めよ。



**30—実力錬成** 次の問いに答えよ (公立高校入試 改)

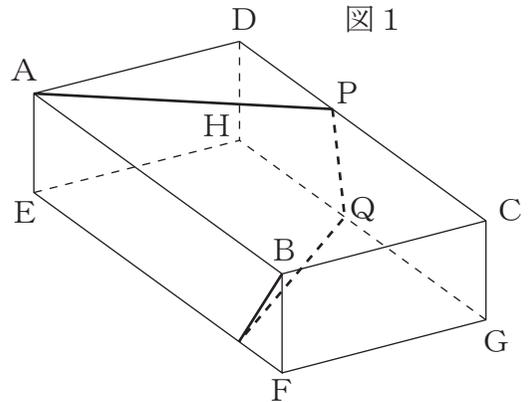
図のように、 $AB = 8 \text{ cm}$ 、 $AD = 7 \text{ cm}$ 、 $AE = 4 \text{ cm}$ の直方体 $ABCD-EFGH$ がある。

頂点Aから、辺 $CD$ 、 $GH$ 、 $EF$ 上をこの順に通って、

頂点Bまでたるまないようにひもを巻き付け、ひもの長さが最小になるようにする。

ひもが辺 $CD$ 、 $GH$ と交わる点をそれぞれ $P$ 、 $Q$ とする。

- (1)  $AP : PQ$ を最も簡単な整数の比で答えよ。
- (2) 図1の直方体における線分 $AQ$ の長さを求めよ。



**31—実力錬成** 次の問いに答えよ

右図のような正四角すい $OABCD$ がある。

底面 $ABCD$ は1辺の長さが $6 \text{ cm}$ の正方形、

他の辺の長さはすべて $12 \text{ cm}$ 。

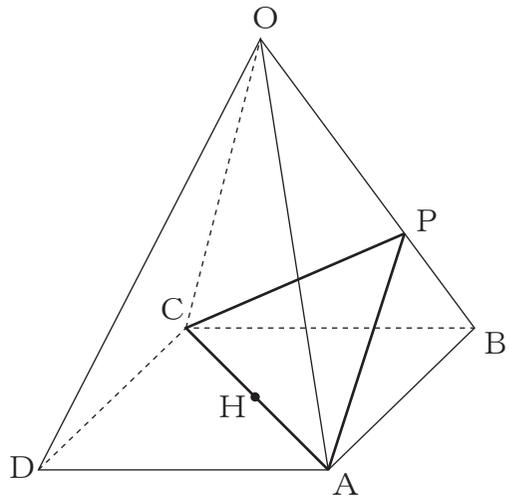
底面の正方形 $ABCD$ の対角線の交点を

$H$ とすると、辺 $OB$ 上に $\angle OPH = 90^\circ$

となるような点 $P$ がある。

このとき、以下の問いに答えよ。

- (1) 線分 $BP$ の長さを求めなさい。
- (2) 三角すい $OACP$ の体積を求めなさい
- (3) 三角すい $OACP$ において点 $P$ から面 $OAC$ に垂線をひく。その垂線と面 $OAC$ との交点を $F$ とするとき $FP$ の長さを求めなさい。



### 32 一実力錬成

次の問いに答えよ

袋の中にたくさんの玉が入っていて、そのうち、30個の玉には印がついている。標本調査を利用して、この袋の中の玉の個数を、次のような方法で調べた。

この袋から50個の玉を無作為に抽出し、印のついた玉の個数を記録したあと、玉をすべて袋にもどした。同じようにして、印のついた玉の個数を数回調べたところ、平均して2個含まれていた。

この袋の中には、およそ何個の玉が入っていたと推測されるか、求めなさい。

### 33 一実力錬成

次の問いに答えよ

箱の中に入っている玉の総数を、標本調査をおこなって調べた。コップで箱の中の玉をすくうと40個入っており、そのすべてに印をつけて箱の中にもどした。よく混ぜたあと、ふたたび同じコップで玉をすくうと印のないものが31個、印のついた玉が4個あった。この箱の中に入っている玉の総数は、およそ何個と推測されるか、求めなさい。

### 34 一実力錬成

次の問いに答えよ

袋の中にたくさんの白のご石だけが入っている。標本調査を利用して、この袋の中のご石の個数を、次のような実験で調べた。このとき、以下の問いに答えなさい。

白のご石と同じ大きさの黒のご石60個を、白のご石が入っている袋の中に入れ、その中から20個のご石を無作為に抽出し、白と黒のご石の個数を、それぞれ調べて、もとの袋にもどす。  
この実験を5回おこなって、右の表のような結果を得た。

実験	白の個数	黒の個数
1回目	13	7
2回目	16	4
3回目	12	8
4回目	13	7
5回目	16	4

(1) 結果をもとに、1回の抽出で平均して取り出される黒のご石の個数を求めました。

● 黒のご石は平均して、 個取り出される。

このとき、求めた個数が正しくなるように  にあてはまる値をかきなさい。

(2) 次のような説明で白のご石の個数を推測しました。

●  よって、袋の中の白のご石の個数は、およそ140個と推測される。

このとき、説明が正しくなるように、 に説明をかき、完成させなさい。

### 35 一実力錬成

下の表のように自然数を1から順に並べた。この表からは次のことが分かる。

□ア□ ~ □ウ□ にあてはまる数を答えなさい。

1段目	1	2	3	4	5	6	7
2段目	8	9	10	11	12	13	14
3段目	15	16	17	18	19	20	21
4段目	22	23	24	25	26	27	28
5段目	29	30	・	・	・	・	・
	・	・	・	・	・	・	・

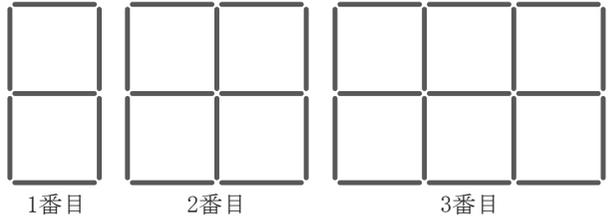
①18は上から3段目で左から4番目の数である。

②47は上から□ア□段目で左から□イ□番目の数である。

③上から100段目で左から3番目の数は□ウ□である。

### 36 一実力錬成

右の図のように同じ長さの棒を並べて1番目、2番目、3番目と図形を作った。この並べ方で4番目以降の図形を作るとき、次の間に答えなさい。



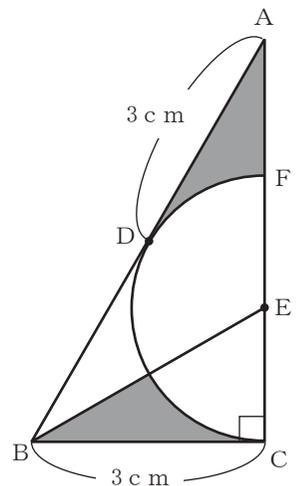
(1) 5番目の図形をつくるときに必要な棒の本数を求めよ。

(2)  $n$ 番目の図形をつくるときに必要な棒の本数を  $n$  を用いて表せ。

(3) 100番目の図形を作る時に必要な棒の本数を求めよ。

### 37 一実力錬成

右の図のように、 $\angle ACB = 90^\circ$  の直角三角形  $ABC$  の中に半円がある。この半円の直径  $FC$  は辺  $AC$  上にあり、点  $E$  は線分  $FC$  の中点である。また、点  $D$  において半円と斜辺  $AB$  が接している。  $AD = 3 \text{ cm}$ 、 $BC = 3 \text{ cm}$  のとき、影をつけた部分を合わせた面積を求めたい。



(1)  $BD$  の長さを求めよ。

(2)  $\angle BAC$  の大きさを求めよ。

(3) 影をつけた部分を合わせた面積を求めよ。

## 高校入試

### 特別対策<sup>スペシャル</sup>問題集

## 数学 - 中学3年生

本書の内容を無断で複写（コピー）・複製・転載をすることは、著作者及び発行元の権利侵害となり著作権法違反となりますので、ご希望の方は事前に小社宛に承諾を求めてください。

また本書掲載中の公立高校入試過去問題については教育委員会から掲載の許可を得ています。

これらの問題の複写・複製・転載は教育委員会にお問い合わせ下さい。

誰であろうとも、商用目的以外であれば、複写、転載を認めます。（無料で、連絡の必要もありません）

編集 株式会社AGENT Group  
発行者 山本隆幸  
印刷所 株式会社AGENT Group  
発行所 株式会社AGENT Group

山口県美祢市伊佐町伊佐 3942-9  
電話 0837-54-1260

デザイン 竹岡賢治、杉山淳子  
2017年8月1日改訂

●落丁・乱丁はおとりかえします