

# 「採用試験対策にも役立つ問題集」 解答

## A. 基本的な計算

### 1. 命数法と記数法

問1

$$1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 = 5$$

問2

$$35 = 32 + 2 + 1 \text{ と考えられる。 } 35 = 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1$$

よって、2進数で表すと、100011

### 2. 約数と倍数

問1

$$8 \times 5 + 3 = 43$$

問2

ある数は、商を $q$ とすると、 $24 \times q + 16$  と表される.

この式は、 $6 \times 4 \times q + 6 \times 2 + 4 = 6(4q + 2) + 4$  とかけるから、

この数を6で割ると余りは4である.

問3

64の約数は、1, 2, 4, 8, 16, 32, 64

問4

3の約数は、1, 3なので、正負を考慮すると、次の4通りの組合せになる.

①  $x - 3 = 1, y - 1 = 3$

②  $x - 3 = 3, y - 1 = 1$

③  $x - 3 = -1, y - 1 = -3$

④  $x - 3 = -3, y - 1 = -1$

①のとき、 $x = 4, y = 4$

②のとき、 $x = 6, y = 2$

③のとき、 $x = 2, y = -2$

④のとき、 $x = 0, y = 0$

問5

12の約数は、1, 2, 3, 4, 6, 12

32の約数は、1, 2, 4, 8, 16, 32

よって、公約数は1, 2, 4    最大公約数は4

問6

$$6) \begin{array}{r} 120 \\ 36 \end{array} \quad \text{よって, 最大公約数は 12}$$

$$2) \begin{array}{r} 20 \\ 6 \\ 10 \quad 3 \end{array}$$

問7

14の倍数は, 14, 28, 42, 56, 70, 84, …

21の倍数は, 21, 42, 63, 84, …

よって, 公倍数は 42, 84, …で, 最小公倍数は 42

問8

$$4) \begin{array}{r} 264 \\ 180 \end{array}$$

$$3) \begin{array}{r} 66 \\ 45 \\ 22 \quad 15 \end{array} \quad \text{よって, 最大公約数は 12, 最小公倍数は 3960}$$

問9

(1) 正方形の一辺の長さは, 12と32の約数で, そのうち最も大きいものが求めるもの.

よって, 12と32の最大公約数を求めるとよい.  $4 \text{ cm}$

(2) 子どもの数は, 48と36の公約数, このうち最も大きいものが求めるもの.

よって, 48と36の最大公約数を求めるとよい.

12人の子どもに, アメを4個ずつ, クッキーを3個ずつ配るとよい.

(3) できあがった正方形の一辺の長さは, 6と8の公倍数, このうち最も小さいものが求めるもの.

よって, 6と8の最小公倍数を求めるとよい.  $24 \text{ cm}$

問10

240を素数で割り続けるとよい.

$$240 = 2^4 \times 3 \times 5$$

### 3. 分数

問1

$$(1) 5\frac{2}{3} \quad (2) \frac{13}{5}$$

問2

$$(1) \frac{11}{12} \quad (2) \frac{11}{12} \quad (3) \frac{17}{20} \quad (4) \frac{13}{6} \quad (2\frac{1}{6})$$

問3

$$(1) 4 \quad (2) \frac{1}{8} \quad (3) \frac{7}{10} \quad (4) \frac{1}{5} \quad (5) \frac{3}{2} \quad (6) \frac{5}{14}$$

問4

$$(1) \frac{13}{42} \quad (2) \frac{11}{18} \quad (3) -\frac{21}{4}$$

問5

- (1) 15      (2) 19

#### 4. 小数

問1

- (1) 1.08      (2) 1.449

問2

- (1)  $\frac{25}{100} = \frac{1}{4}$       (2)  $\frac{185}{100} = \frac{37}{20}$

問3

- (1) 0.16      (2) 0.02

問4

- (1) 15      (2) 20

問5

- (1) 1      (2)  $\frac{1}{9}$       (3)  $\frac{1}{45}$

#### 5. 平方根

問1

- (1)  $\pm\sqrt{7}$       (2)  $\pm\sqrt{13}$       (3)  $\pm\sqrt{\frac{3}{5}}$

問2

- (1) 5      (2) -6      (3) 0.1      (4)  $\frac{9}{4}$

問3

- (1)  $\sqrt{400} = 20$       (2)  $\sqrt{\frac{39}{3}} = \sqrt{13}$

問4

- (1)  $\sqrt{3^2 \times 5} = \sqrt{45}$       (2)  $\sqrt{5^2 \times 2} = \sqrt{50}$       (3)  $\sqrt{\frac{27}{9}} = \sqrt{3}$

問5

- (1)  $\sqrt{16 \times 2} = 4\sqrt{2}$       (2)  $\sqrt{100 \times 2} = 10\sqrt{2}$       (3)  $\frac{\sqrt{14}}{9}$

問6

- (1)  $\frac{6 \times \sqrt{3}}{\sqrt{3} \times \sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}$       (2)  $\frac{5 \times (\sqrt{2} + 1)}{(\sqrt{2} - 1)(\sqrt{2} + 1)} = 5(\sqrt{2} + 1)$   
(3)  $\frac{\sqrt{3}(\sqrt{3} - 1)}{(\sqrt{3} + 1)(\sqrt{3} - 1)} = \frac{3 - \sqrt{3}}{2}$

## 6. 単位の換算

### 問1

- (1) 0.43 cm    (2) 500 cm    (3) 0.45 kg    (4) 0.035 g    (5) 0.2 L    (6) 5 L  
(7)  $\frac{135}{60}$  時間 =  $\frac{9}{4}$  時間 (=2.25時間)    (8)  $1.2 \times 60 = 72$  分    (9)  $24 \times 60 \times 60 = 86400$  秒  
(10)  $\frac{20000}{10000} = 2$  m<sup>2</sup>    (11) 0.001 m<sup>3</sup>

## 7. 割合と歩合

### 問1

- (1)  $120 \div 80 = \frac{3}{2}$  倍 (1.5 倍)    (2)  $15 \times 0.8 = 12$  人    (3)  $24 \div 1.6 = 15$  人

### 問2

- (1) 30%    (2) 11.5%    (3) 0.08    (4) 1.5

### 問3

- (1) 3割    (2) 5分    (3) 10割    (4) 3割7分5厘

### 問4

- (1)  $2000 - 2000 \times 0.2 = 2000(1 - 0.2) = 2000 \times 0.8 = 1600$  円  
(2) もとの値段を  $a$  円とすると,  $a - a \times 0.3 = 1470$  つまり,  $0.7a = 1470$   
これを解いて,  $a = 2100$     答え 2100円  
(3) 900円で仕入れて, 仕入れ価格の3割増しでつけた売り値は,  $900 \times 1.3 = 1170$  円  
この値段の2割引きは,  $1170 \times 0.8 = 936$  円    答え 936円

### 問5

- (1) 比 15 : 10 (=3:2)    比の値  $\frac{3}{2}$   
(2) 比 120 : 200 (=3:5)    比の値  $\frac{3}{5}$

### 問6

- (1) 5    (2) 12

### 問7

- (1) 35人    (2) 16cm    (3)  $300 \times \frac{3}{5} = 180$  mL

### 問8

- (1)  $\frac{1500}{15} = 100$     分速100m    (2)  $\frac{270 \times 1000}{3600} = 75$     秒速75m  
(3)  $40 \times \frac{20}{60} = \frac{40}{3}$      $\frac{40}{3}$  km進む

問9

(1) 行きにかかった時間は $\frac{12}{4}=3$ 時間, 帰りにかかった時間は $\frac{12}{6}=2$ 時間

(2) 往復24kmを5時間で進んだから, 平均の速さは $\frac{24}{5}=4.8$  答え 時速4.8km

8. 文字の式

問1

(1)  $15+a$  歳 (2)  $5a-1000$  円 (3)  $0.8b$  円 (4) 時速 $\frac{10}{x}$  km (5)  $\frac{a}{x}$  時間

(6)  $(10a+b)+(10b+a)=11a+11b$

問2

(1)  $10x=y$  (2)  $0.7a=b$  (3)  $1000 \geq 2x+5y$  (4)  $\frac{x}{5} < 3$

9. 溶液の濃度

問1

(1)  $\frac{3}{3+97}=0.03$  答え 3% (2)  $250 \times 0.05 = 12.5\text{g}$

(3)  $\frac{300 \times 0.06}{300+600} = \frac{18}{900} = 0.02$  答え 2% (4)  $\frac{200 \times 0.07 + 300 \times 0.12}{200+300} = 0.1$  答え 10%

問2

$b\%$ になったとすると,  $\frac{3}{b} = 150$ だから,  $b=0.02$  答え 0.02%

問3

希釈率は,  $\frac{6}{2}=3$ 倍なので, 200gの水を加えるとよい.

問4

$\frac{6}{0.02} = 300$  だから, 希釈率は300倍. 6%の消毒液を $x\text{mL}$ 入れるとすると, 次の式が成り立つ.

$300x = x + 1000$  これを解いて,  $x \div 3.34$  答え 約3.34mL

10. 式の展開と因数分解

問1

(1)  $x^2+x-2$  (2)  $x^2+6x+9$  (3)  $2x^2-5x-3$  (4)  $x^2-9$

問2

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

問3

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

## 11. 方程式と不等式

### 問1

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

### 問2

(1)  $x$  年後に条件を満たすとする、 $41 + x = 3(7 + x)$

これを解いて、 $x = 10$     答え 10年後

(2) 原価を $x$ 円とすると、3割増しの定価が $1.3x$ 円

この定価の2割引きは、 $1.3x \times 0.8 = 1.04x$ 円

利益が400円だから、 $1.04x - x = 400$

これを解いて、 $x = 10000$     答え 10000円

(3) 子どもの人数を $x$ 人として、みかんの数に関する等式を考えると、

$5x + 3 = 6x - 4$  が成り立つ。

これを解いて、 $x = 7$     答え 子ども7人、みかん38個

(4) 毎分35mで進んだ距離を $x$ mとすると、2000mの距離のうち、

$x$ mは毎分35m、 $(2000 - x)$ mは、毎分70mで進んで、30分かかったので、

$$\frac{x}{35} + \frac{2000 - x}{70} = 30$$

これを解いて、 $x = 100$     答え 100m

### 問3

(1)  $x = 2, y = 3$     (2)  $x = \frac{13}{7}, y = -\frac{6}{7}$     (3)  $x = 6, y = 4$

### 問4

(1) ジュース $x$ 本、お茶 $y$ 本買ったとすると、

$$\begin{cases} x + y = 20 \\ 120x + 150y = 2760 \end{cases}$$

これを解いて、 $x = 8, y = 12$

答え ジュース8本、お茶12本

(2) 十位の数を $a$ 、一位の数を $b$ とすると、

$$\begin{cases} a + b = 11 \\ (10a + b) - (10b + a) = 45 \end{cases}$$

これを解いて、 $a = 8, b = 3$

答え もとの数は83

(3) 製品Aの個数を $a$ 個、製品Bの個数を $b$ 個とすると、

$$\begin{cases} a + b = 800 \\ 0.9a + 1.2b = 900 \end{cases}$$

これを解いて、 $a = 200, b = 600$

答え 製品Aが200個、製品Bが600個

問5

$$(1) \ x = -1, -3 \quad (2) \ x = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{4}$$

問6

横の長さを $x$ cmとすると,  $(x+3)x=40$

これを解いて,  $x=5$

答え 横5cm, 縦8cm

問7

(1)  $D=5^2-4 \times 2 \times 2 > 0$  だから, 異なる2つの実数解をもつ.

(2)  $D=1^2-4 \times 3 \times \frac{1}{4} < 0$  だから, 実数解なし.

問8

$D=(-4k)^2-4 \times 3 \times k = 0$  だから, これを解いて,  $k=0, \frac{3}{4}$

問9

$$(1) \ x \leq 5 \quad (2) \ x < -6 \quad (3) \ x \leq -\frac{2}{3}$$

問10

リンゴを $x$ 個買うとすると, みかんは $(20-x)$ 個買うので, 条件を式に表すと

$$150x + 90(20-x) + 200 < 3000$$

これを解いて,  $x < \frac{50}{3} \div 16.7$

答え リンゴは16個まで買える.

問11

$y$ について解くと,  $y < \frac{27-4x}{3}$

$x, y$  がともに正の整数だから,  $x$ の値を1から順に代入して,  $y$ の値を求めると,

$x=1$ のとき,  $y < \frac{23}{3}$  だから,  $y=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$

$x=2$ のとき,  $y < \frac{19}{3}$  だから,  $y=1, 2, 3, 4, 5, 6$

$x=3$ のとき,  $y < \frac{15}{3}$  だから,  $y=1, 2, 3, 4$

$x=4$ のとき,  $y < \frac{11}{3}$  だから,  $y=1, 2, 3$

$x=5$ のとき,  $y < \frac{7}{3}$  だから,  $y=1, 2$

$x=6$ のとき,  $y < \frac{3}{3}$  だから, 不適

問12

$$(1) -2 < x < 2 \quad (2) x < \frac{1}{2}, 1 < x \quad (3) \frac{-1-\sqrt{13}}{6} \leq x \leq \frac{-1+\sqrt{13}}{6}$$

問13

$$(1) 4 < x < 7$$

$$(2) x^2 - 5x > 6 \text{ の解は, } x < -1, 6 < x$$

$$x^2 + 5 < 6x \text{ の解は, } 1 < x < 5$$

これらの共通部分はないので, 解なし.

$$(3) x - 2 \leq 2x - 3 \text{ の解は, } x \geq 1$$

$$2x - 3 < -3x + 7 \text{ の解は, } x < 2$$

これらの共通部分は,  $1 \leq x < 2$



## B. 図形

### 1. 図形の移動

問1

- (1)  $\triangle OBF$       (2)  $\triangle AOE$       (3)  $\triangle AOH, \triangle BOE, \triangle COF$       (4)  $\triangle DOH$

### 2. 平行線の性質

問1

- (1)  $55^\circ$       (2)  $50^\circ$

問2

- (1)  $720^\circ$       (2) 正九角形

問3

$$\angle GEF = 40^\circ, \angle AFH = 100^\circ$$

問4

$$\triangle DBE, \triangle DFB, \triangle AFD$$

### 3. 図形の合同

問1

$$\angle ABC = \angle EFG, BC = FG$$

問2

1組の辺とその両端の角が、それぞれ等しい.

$$(OB = OA, \angle BOE = \angle AOF, \angle EBO = \angle FAO)$$

### 4. 図形の計量

問1

(1) 中心角を $x^\circ$ とすると,  $\frac{12\pi x}{180} = 4\pi$  これを解いて,  $x = 60$       答え  $60^\circ$

(2)  $\frac{12^2 \times 60\pi}{360} = 24\pi \text{ cm}^2$

問2

(1)  $\frac{5 \times 120\pi}{180} = \frac{10}{3}\pi \text{ cm}$

(2) 底面の周の長さがわかっているから, 底面の半径を $r \text{ cm}$ とすると,

$$2\pi r = \frac{10}{3}\pi \quad \text{これを解いて, } r = \frac{5}{3} \quad \text{答え } \frac{5}{3} \text{ cm}$$

(3) 高さを $h \text{ cm}$ とすると,

$$5^2 = \left(\frac{5}{3}\right)^2 + h^2 \quad \text{これを解いて, } h = \frac{10\sqrt{2}}{3} \quad \text{答え } \frac{10\sqrt{2}}{3} \text{ cm}$$

問3

$$(1) \quad 3^2\pi \times 4 = 36\pi \text{ cm}^3 \quad (2) \quad 2 \times 3 \times \pi \times 4 = 24\pi \text{ cm}^2$$

問4

$$\textcircled{1} \quad \frac{10^2\pi}{4} \times 2 - 10^2 = 50\pi - 100 \text{ cm}^2$$

$$\textcircled{2} \quad \text{中心角が} 30^\circ \text{のおうぎ形の面積だから, } 10^2\pi \times \frac{30}{360} = \frac{25}{3}\pi \text{ cm}^2$$

$$\textcircled{3} \quad 10^2\pi \times \frac{60}{360} - \frac{1}{2} \times 10 \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{50}{3}\pi - 25\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

$$\textcircled{4} \quad \frac{25}{3}\pi - \left( \frac{50}{3}\pi - 25\sqrt{3} \right) = 25\sqrt{3} - \frac{25}{3}\pi \text{ cm}^2$$

問5

$$(1) \quad 5 \text{ cm}$$

(2) 頂点Aが辺BC上に重なる点をFとすると, 四角形ADFEはひし形となる.

よって,  $\triangle DBF \sim \triangle EFC \sim \triangle ABC$ である.

$DF = x$ とすると,

$$(5-x)^2 = x^2 + \left(4 - \frac{4}{5}x\right)^2 \quad \text{これを解いて, } x = \frac{15}{8} \quad \text{答え } \frac{15}{8} \text{ cm}$$

$$(3) \quad AE = \frac{15}{8}, CF = \left(3 - \frac{15}{8}\right) \times \frac{4}{3} = \frac{3}{2} \quad \text{だから,}$$

$$\triangle ADE = \frac{1}{2} \times \frac{15}{8} \times \frac{3}{2} = \frac{45}{32} \text{ cm}^2$$

5. 相似な図形, 三角比

問1

$$16 : 49$$

問2

$$A4\text{の紙} : A3\text{の紙} = 1 : \sqrt{2} \quad \text{縦} : \text{横} = 1 : \sqrt{2}$$

問3

$$(1) \quad DE : BC = 5 : 8 \quad (2) \quad \triangle ADE : \triangle ABC = 25 : 64 \quad (3) \quad 100 \times \frac{64}{25} = 256 \text{ cm}^2$$

問4

$$(1) \quad EG = \sqrt{2^2 + 6^2} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$$

$$(2) \quad EH : AE = EG : HG \text{ だから}$$

$$6 : AE = 2\sqrt{10} : 2$$

$$AE = \frac{12}{2\sqrt{10}} = \frac{6}{\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{5}$$

$$(3) \quad ABCD = \frac{3\sqrt{10}}{5} \times 2\sqrt{10} \times 2 = 24$$

問5

- (1)  $BC=x$ ,  $BC$ を底辺とした平行四辺形の高さを $y$ とすると,  $PD=\frac{3}{5}x$ ,  $BQ=\frac{1}{3}x$

また,  $\triangle PDR \sim \triangle RBQ$ だから, 面積比は,  $\left(\frac{3}{5}x\right)^2 : \left(\frac{1}{3}x\right)^2 = 81:25$

- (2) (1)のように,  $x, y$  を考える.

$$PR:RQ = \frac{3}{5}x : \frac{1}{3}x = 9:5 \text{ だから,}$$

$$\triangle PRD = \frac{1}{2} \times \frac{3}{5}x \times \frac{9}{14}y = \frac{3 \times 9}{2 \times 5 \times 14}xy = \frac{27}{140}xy$$

$$\text{題意から, } xy=a \text{ だから, } \triangle PRD = \frac{27}{140}a$$

問6

- (1)  $\angle ACD = 72^\circ$     (2)  $\angle DFC = 72^\circ$

- (3)  $\angle FDC = \angle FDA = \angle FAD = 36^\circ$ ,  $CD = DF = FA$ ,

また,  $\triangle DFC \sim \triangle ACD$  だから,  $AC:CD = CD:FC$

$$AC=x \text{ とすると, } x:2 = 2:(x-2)$$

$$x(x-2)=4 \quad \text{これを解いて, } x=1+\sqrt{5}$$

問7

$$\text{余弦} \quad -\frac{1}{2} \quad \text{正弦} \quad \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \text{正接} \quad -\sqrt{3}$$

問8

正方形の左上の頂点を $D$ , 正方形の一辺の長さを $x$ とすると,

$$AD=x, DB=a-x \text{ だから, } (a-x) \times \frac{\sqrt{3}}{2} = x$$

$$\text{これを解いて, } x = \sqrt{3}(2-\sqrt{3})a$$

問9

$$\tan \theta = -\frac{\sqrt{5}}{2}, \sin \theta = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

問10

$$(1) \quad b = \frac{6}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}$$

$$(2) \quad \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \text{ より, } \frac{2}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{c}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \text{ よって, } \frac{\sqrt{3}c}{2} = \sqrt{2} \text{ から, } c = \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

$$(3) \quad \frac{a}{\sin 120^\circ} = \frac{5}{\sin 30^\circ} = 2R \text{ から, } a = 5\sqrt{3}, R = 5$$

$$(4) \quad a^2 = 3^2 + 4^2 - 2 \times 3 \times 4 \times \cos 60^\circ = 13 \quad a = \sqrt{13}$$

$$(5) \quad \frac{1}{2} \times 6 \times 4 \times \sin 30^\circ = 6$$

$$(6) \quad \frac{10+12+6}{2}=14 \quad \text{だから,}$$

$$\sqrt{14 \times (14-10) \times (14-12) \times (14-6)} = 8\sqrt{14}$$

## 6. 空間図形

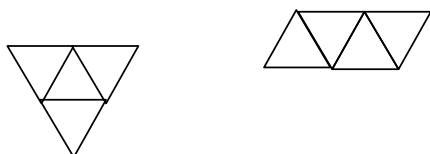
問1

- (1) BC      (2) BE, CF      (3) AD, AB, AC      (4) BE, AD, CF

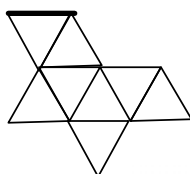
問2

- (1) 頂点G      (2) 頂点N,L      (3) DEFG

問3

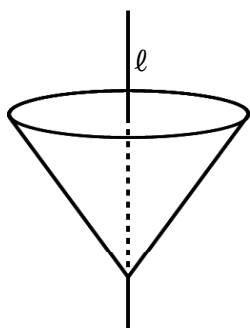


問4

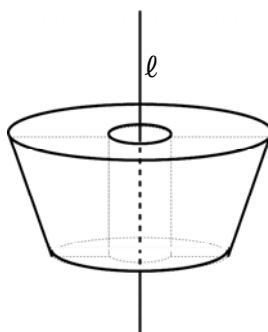


問5

(1)



(2)



問6

体積：

$\triangle ACD$ を回転させた円錐の体積は、 $\frac{1}{3} \times 4^2 \pi \times 3$

おうぎ形 $BCD$ を回転させた半球の体積は、 $\frac{4}{3} \pi \times 4^3 \div 2$

これらを合わせて、体積は、 $16\pi + \frac{128}{3}\pi = \frac{176}{3}\pi \text{ cm}^3$ .

表面積：

$\triangle ACD$ を回転させてできる円錐の側面積は、 $5^2 \pi \times \frac{8\pi}{10\pi} = 20\pi$

おうぎ形 $BCD$ を回転させてできる半球の表面積は、 $4\pi \times 4^2 \times \frac{1}{2} = 32\pi$

これらを合わせて、表面積は、 $52\pi \text{ cm}^2$ .

問7

- (1) 長方形      (2) 正三角形      (3) ひし形

問8

- (1)  $\sqrt{2}$  cm

- (2) Pから辺FGに垂線PRを下ろす。PR = 3, FR = 1

また、△EFRは直角三角形だから、 $RE = \sqrt{4^2 + 1^2} = \sqrt{17}$

よって、 $PE = \sqrt{3^2 + 17} = \sqrt{26}$

- (3) 四角形PQHEは台形、PQ = 3, QH = 5 だから、 $\frac{1}{2}(3 + 4) \times 5 = \frac{35}{2}$

## C. 場合の数と確率

### 1. 場合の数

#### 問1

目の出方の総数は、36通り、和が6未満になるのは、

(大, 小)=(1,1),(1,2),(1,3),(1,4),(2,1),(2,2),(2,3),(3,1),(3,2),(4,1)の10通りだから、

和が6以上になるのは、26通り.

#### 問2

$(a,a,b),(a,b,a),(b,a,a)$  3通り,  $(a,a,c),(a,c,a),(c,a,a)$  3通り

$(a,b,c),(a,c,b),(b,a,c),(b,c,a),(c,a,b),(c,b,a)$  6通り

合計 12通り

#### 問3

積が奇数になるのは、大小のサイコロの目がともに奇数のときだから、

(大, 小)=(1,1),(1,3),(1,5),(3,1),(3,3),(3,5),(5,1),(5,3),(5,5) 9通り

#### 問4

(1)  $5! = 120$  通り

(2) DEを1人と考えて、 $4!$ 、DEの入れ替わりがあるので、 $4! \times 2 = 48$ 通り.

(3) 中央の3人の並び方が、 $3!$ 、両端が2通りなので、 $3! \times 2 = 12$ 通り.

#### 問5

(1) 円順列だから、 $5! = 120$ 通り.

(2) 特定の2人の座席を固定すると、残りの4人の並び方は順列だから、 $4! = 24$ 通り.

(3) 男子の1人を固定すると、ほかの男子の並び方は、 $2!$ 通り. その間に女子の3人が並ぶのは、順列となるから $3!$ 通り. したがって、 $2! \times 3! = 12$ 通り.

#### 問6

右方向に行く方法を $a$ 、上方向に行く方法を $b$ とすると、AからBまで行く方法は、

$a,a,a,a,b,b$ の6文字を1列に並べる方法なので、

$$\frac{6!}{4! \times 2!} = 15 \text{ 通り.}$$

#### 問7

(1)  ${}_{13}C_5 = 1287$ 通り.

(2) 女子8人から3人選ぶ方法は、 ${}_8C_3 = 56$ 通り.

男子5人から2人を選ぶ方法は、 ${}_5C_2 = 10$ 通り.

よって、求める総数は、 $56 \times 10 = 560$ 通り.

(3) 5人の中に、特定の男子が2人選ばれているので、残り11人から3人を選ばばよい.

その総数は、 ${}_{11}C_3 = 165$ 通り.

問8

5個の数から3個の数を選ぶ方法は、 ${}_5C_3=10$ 通り.

3個の積が正の数になるのは、負の数2つを選んだときが3通り、負の数を選ばないときが1通りなので、求める総数は4通り.

問9

9人から4人A室に入る方法は、 ${}_9C_4$ 、残りの5人のうち3人がB室に入る方法は、 ${}_5C_3$ 、残りがC室に入るから、求める総数は、 ${}_9C_4 \times {}_5C_3 = 1260$ 通り.

## 2. 確率

問1

3人のジャンケンの出し方は、 $3^3$ 通り. 1人だけが勝つ場合、誰が勝つかについて3通り、グー、チョキ、パーのどれで勝つかが3通りなので、 $3 \times 3 = 9$ 通り.

したがって、1人だけが勝つ確率は、 $\frac{9}{3^3} = \frac{1}{3}$

問2

(1) 2つのサイコロを1回投げるとき、その場合の数は36通り. 目の和が10になるのは、3通り. よって、求める確率は、 $\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$

(2) 目の和が10以上になるのは、6通りなので、求める確率は、 $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$

問3

8個の玉から2個取り出す方法は、 ${}_8C_2=28$ 通り. このうち、2つとも白玉であるのは、 ${}_3C_2=3$ 通りなので、求める確率は、 $\frac{3}{28}$

問4

(1) Aさんが当たり、Bさんも当たるのは、 $\frac{5}{20} \times \frac{4}{19} = \frac{1}{19}$   $\left( \frac{{}_5C_2}{{}_{20}C_2} \right)$

(2) 2人とも外れるのは、 $\frac{15}{20} \times \frac{14}{19} = \frac{21}{38}$  だから、求める確率は  $1 - \frac{21}{38} = \frac{17}{38}$

問5

4人の並び方の総数は、 $4!$ 、BとCが隣り合う並び方は $3! \times 2$ .

よって、求める確率は、 $\frac{3! \times 2}{4!} = \frac{1}{2}$

## D. 点の座標・関数

### 1. 点の座標

問1

$$(1) \quad AB = \sqrt{10} \quad (2) \quad \left(-\frac{1}{2}, \frac{5}{2}\right)$$

$$(3) \quad \left(\frac{3 \times (-2) + 1 \times 1}{4}, \frac{3 \times 3 + 1 \times 2}{4}\right) = \left(-\frac{5}{4}, \frac{11}{4}\right)$$

### 2. 関数

問1

$$(1) \quad y = -x + 2 \quad (2) \quad y = -(x-3) + 2 \quad \text{だから, } y = -x + 5$$

$$(3) \quad y = \frac{2-2}{3-1}(x-1) + 2 \quad \text{だから, } y = 2 \quad (4) \quad x = 5$$

問2

$$2\text{点}(2, -1), (3, 4) \text{ を通る直線は, } y = \frac{4 - (-1)}{3 - 2}(x - 3) + 4 \quad \text{だから, } y = 5x - 11$$

$$\text{この直線が, 点}(-2, a) \text{ を通るから, } a = 5 \times (-2) - 11 = -21$$

問3

$$(1) \quad x \text{ 分後の水の深さ } y \text{ cm とすると, } y = \frac{26-8}{4-1}(x-1) + 8 \quad \text{だから, } y = 6x + 2$$

$$y = 6x + 2 \text{ に } x = 2 \text{ を代入すると, } y = 6 \times 2 + 2 = 14$$

$$\text{同様にして, } x = 3 \text{ のとき, } y = 20$$

$$x = 5 \text{ のとき, } y = 32$$

$$(2) \quad 2 \text{ cm}$$

$$(3) \quad 6x + 2 = 92 \text{ を解いて, } x = 15 \quad \text{答え} \quad 15 \text{ 分後}$$

問4

$$\text{連立方程式} \begin{cases} y = -2x + 1 \\ y = \frac{2}{3}x - 1 \end{cases}$$

$$\text{の解なので, これを解いて, } x = \frac{3}{4}, y = -\frac{1}{2}$$

$$\text{よって, 交点は} \left(\frac{3}{4}, -\frac{1}{2}\right)$$

問5

$$(1) \quad \text{兄は10分で6km進んでいるから, 分速600m (時速36km) .}$$

$$(2) \quad 2 \text{ 点 } (10, 0), (20, 6) \text{ を通る直線の式を求める.}$$

$$y = \frac{6-0}{20-10}(x-10) \quad \text{だから, } y = \frac{3}{5}x - 6$$



(3) 弟が9kmの位置にいるのは、 $\frac{9}{18} \times 60 = 30$ 分後なので、

10分遅れで出発する兄は20分 ( $\frac{1}{3}$ 時間) で9km進めばよいから、

兄の速さは、 $9 \div \frac{1}{3} = 27$       答え 毎時27km

問6

$$y = 3x^2 + 6x - 2 = 3(x^2 + 2x) - 2 = 3(x+1)^2 - 3 - 2 \quad \text{つまり,}$$

$$y = 3(x+1)^2 - 5 \quad \text{と変形できるので、頂点の座標は } (-1, -5)$$

問7

$$y = (x-2)^2 - 1 \quad \text{と変形して、頂点の座標は } (2, -1)$$

$$-1 \leq x \leq 4 \text{で、最大値は、} x = -1 \quad \text{のとき、} 8$$

$$\text{最小値は、} x = 2 \quad \text{のとき、} -1$$

問8

$$(1) \quad y = ax^2 \text{に、} x = -2, y = 2 \text{を代入して、} 2 = a \times (-2)^2 \quad \text{より、} a = \frac{1}{2}$$

$$(2) \quad \text{直線ABの方程式は、} y = \frac{2-1}{-2-0}x + 1 \quad \text{だから、} y = -\frac{1}{2}x + 1$$

$$\text{これと、} y = \frac{1}{2}x^2 \text{との交点を求めると、} \frac{1}{2}x^2 = -\frac{1}{2}x + 1 \text{を解いて、} x = -2, 1$$

$$\text{したがって、点Bの} x \text{座標は} 1, \text{このとき} y \text{座標は} \frac{1}{2} \quad \text{答え} \quad \left(1, \frac{1}{2}\right)$$

$$(3) \quad \text{点}(0,1) \text{をCとすると、} \triangle OAB = \triangle OAC + \triangle OBC$$

$$\text{底辺をOCとみて、} \triangle OAC = \frac{1}{2} \times 1 \times 2, \triangle OBC = \frac{1}{2} \times 1 \times 1$$

$$\text{よって、} \triangle OAB = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$(4) \quad \text{直線ABの方程式} \quad y = -\frac{1}{2}x + 1 \quad \text{に、} y = 0 \text{を代入して、} x = 2$$

$$(5) \quad AB = \sqrt{(-2-1)^2 + \left(2 - \frac{1}{2}\right)^2} = \frac{3\sqrt{5}}{2}$$

$$\text{垂線の長さを} h \text{とすると、} \triangle OAB = \frac{1}{2} \times AB \times h, \text{これが、(3)から} \frac{3}{2} \text{だから、}$$

$$\text{よって、} \frac{3}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{3\sqrt{5}}{2} \times h \quad \text{これを解いて、} h = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

問9

$$(1) \quad \text{初項} 1, \text{末項} 99, \text{項数} 50 \text{なので、} \frac{50(1+99)}{2} = 2500$$

$$(2) \quad \text{初項} 6, \text{末項} 81, \text{項数} 26 \text{なので、} \frac{26(6+81)}{2} = 1131$$

問10

- (1) 左から順に, 16, 9, 4, 1, 30  
(2)  $1+4+9+16+25+36+49+64+81+100=385$

問11

- (1)  $1+2+\cdots+6=21$  個  
(2)  $1+2+\cdots+x=\frac{x(x+1)}{2}$  個  
(3) i)  $y=4x$   
ii)  $y=2x+2$

問12

- (1) 5個作ったとき,  $5\times 3+1=16$ 本  
 $n$ 個作ったとき,  $3n+1$  本  
(2)  $2n+1$  本

問13

$1 \mid 1, 2 \mid 1, 2, 3 \mid 1, 2, 3, 4 \mid 1, 2, \dots$

と, 区切りを入れ, それぞれ第1群, 第2群, 第3群, 第4群, ...と名づける.

1群に1個, 2群に2個, 3群に3個, 4群に4個が入っている.

$n$ 群の先頭は, 最初から数えて,  $1+2+3+\cdots+(n-1)=\frac{n(n-1)}{2}+1$  番目.

最初から数えて65番目の数が第何群に入っているかを調べる.

$\frac{n(n-1)}{2}+1=65$ を変形すると,  $n(n-1)=128$  より, 第11群に入っていることがわかる.

第11群の先頭は, 最初から数えて56番目だから, 65番目の数は,  $1+(65-56)=10$

1, 2, 3, ..., 10

56, 57, 58, ..., 65

問14

自然数を次のように区切って群に分けたと考えると,

$1 \mid 2, 3 \mid 4, 5, 6 \mid 7, 8, 9, 10 \mid 11, 12, \dots$

問題の並び方は,

この列の $n$ 群の初項は $n$ 列1行目,  $n$ 群の2項目は,  $(n-1)$ 列, 2行目,  $n$ 群の末項は, 1列 $n$ 行目となっている.

- (1) 上の並びで,  $n$ 群の先頭の数,  $\frac{n(n-1)}{2}+1$ ,

$80=\frac{n(n-1)}{2}+1$  を解くと,  $n(n-1)=158$ なので, 13群に入っていることがわかる.

$n=13$ のとき, 79だから, 80は13群の2番目の数である.

このことを, 問題の並びで考えると, 12列2行目の数となる.

(2) 20行1列目は、上の並びでは、20群の末項である。

21群の初項が、 $\frac{21 \times (21 - 1)}{2} + 1 = 211$ だから、20群の末項は、210

(3) 50行1列目の数は、上の並びでは、50群の末項だから、 $\frac{51 \times (51 - 1)}{2} = 1275$

50行は、次のような並びになっている。

1275, 1325, 1376, 1429, …

この数の並びは、1275から50, 51, 52と加えたものになっている。

この数の並びで第25番目は、1275に、50+51+…+73を加えたものである。

したがって、 $1275 + \frac{24 \times (50 + 73)}{2} = 2751$  答え 2751

## E. データの活用

### 1. 代表値

問1

$$(1) \frac{2 \times 3 + 3 \times 4 + 4 \times 3 + 5 \times 6 + 6 \times 10 + 7 \times 14 + 8 \times 3 + 9 \times 1 + 10 \times 1}{45} = \frac{261}{45} = 5.8 \text{ 点}$$

(2) 中央値 6 点, 最頻値 7 点

### 2. ちらばり

問1

$$(1) \frac{2 + 3 + 5 + 4 + 6 + 7 + 3 + 2}{8} = 4 \text{ 点}$$

(2) Cさん  $5-4=1$ , Eさん,  $6-4=2$

$$(3) \frac{(2-4)^2 + (3-4)^2 + (5-4)^2 + (6-4)^2 + (7-4)^2 + (3-4)^2 + (2-4)^2}{8} \\ = \frac{4 + 1 + 1 + 4 + 9 + 1 + 4}{8} \\ = 3$$

問2

小さい順に並べると, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 6, 7 だから,

$$\text{第1四分位数 } \frac{2+3}{2} = 2.5 \text{ 点,}$$

$$\text{第2四分位数 (中央値) } \frac{3+4}{2} = 3.5 \text{ 点,}$$

$$\text{第3四分位数 } \frac{5+6}{2} = 5.5 \text{ 点.}$$

問3

第1四分位数が属する階級は, 25点以上30点未満

第2四分位数が属する階級は, 30点以上35点未満

第3四分位数が属する階級は, 40点以上45点未満