2023年度入試解説（数学）

1

（1） ア　$-(9-4)=-5$

イ　$(-6)\times\frac{5}{3}\times5=-50$

ウ　$\frac{5(3x+y)}{10}-\frac{2(6x-2y)}{10}=\frac{5(3x+y)-2(6x-2y)}{10}=\frac{15x+5y-12x+4y}{10}=\frac{3x+9y}{10}$

エ　$3x^2+15x+x^2+8x+16=4x^2+23x+16$

オ　$\sqrt{50}-\frac{4}{\sqrt{2}}\times\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}=5\sqrt{2}-\frac{4\sqrt{2}}{2}=5\sqrt{2}-2\sqrt{2}=3\sqrt{2}$

（2）　$x^2-8x+12=x^2+\{(-2)+(-6)\}x+(-2)\times(-6)=(x-2)(x-6)$

（3）　$3a+12-5a-7=-2a+5=-2(\sqrt{5}+2)+5=-2\sqrt{5}-4+5=-2\sqrt{5}+1$

（4）　解の公式を利用して　$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}=\frac{3\pm\sqrt{9+8}}{4}=\frac{3\pm\sqrt{17}}{4}$

（5）　入館料の合計金額を x，y を用いて表すと，$3x+5y$ (円) である。これが，5000円以下であるから

$3x+5y\leqq5000$

（6）　正九角形の内角の和は，$180°\times(9-2)=1260°$　よって，1 つの内角の大きさは，$1260°\div9=140°$

（7）　円周角の定理より，∠AOC=$2\times68°=136°$　円の半径なので，OA＝OC　より，△OACは二等辺三角形

よって，底角は等しいので，∠OAC＝∠OCA　三角形の内角の和は 180° であることから，

$x=(180°-136°)\div2=22°$

（8）　図より直線の傾きは，$-\frac{3}{5}$　切片が 3 なので，求める直線の式は　$y=-\frac{3}{5}x+3$

（9）　$3=\sqrt{9}$，$4=\sqrt{16}$ であることから　$\sqrt{9}<\sqrt{n}<\sqrt{16}$　$n=10,11,12,13,14,15$　6 個

(10)　値を大きさの順に並べたとき，20 番目と 21 番目の値の平均値が中央値となるので，中央値が含まれる階級は，

15 分以上 20 分未満である。度数が 11 であることから，

相対度数は　$\frac{11}{40}=0.275$

2

（2）　樹形図は右のようになる。ただし，1，2，3，4 は赤玉に書かれている数，5，6，7，8 は白玉に書かれている数である。

ア　箱Aから白玉を取り出して箱Bに入れ，箱Bから赤玉を取り出して箱Aに入れると，箱Aに赤玉 3 個，箱Bに白玉 1 個となる。よって，箱Aから取り出した玉に書かれている数を a，箱Bから取り出した玉に書かれている数を b とすると，

1 ― 1, 2, 3, 6, 8
4 ― 2, 3, 4, 6, 8
5 ― 2, 3, 5, 6, 8
7 ― 2, 3, 6, 7, 8

$(a, b)=(5, 2), (5, 3), (7, 2), (7, 3)$ の 4 通りなので　$\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$

イ　箱Aに入っている玉に書かれている数の合計は　$1+4+5+7=17$

箱Bに入っている玉に書かれている数の合計は　$2+3+6+8=19$

AからB，BからAへ玉を動かした後の，箱Aと箱Bに入っている玉の数の合計は以下のようになるので

1 ― 1 ⟹ A17 B19
　 ― 2 ⟹ A18 B18
　 ― 3 ⟹ A19 B17
　 ― 6 ⟹ A22 B14
　 ― 8 ⟹ A24 B12

4 ― 2 ⟹ A15 B21
　 ― 3 ⟹ A16 B20
　 ― 4 ⟹ A17 B19
　 ― 6 ⟹ A19 B17
　 ― 8 ⟹ A21 B15

5 ― 2 ⟹ A14 B22
　 ― 3 ⟹ A15 B21
　 ― 5 ⟹ A17 B19
　 ― 6 ⟹ A18 B18
　 ― 8 ⟹ A20 B16

7 ― 2 ⟹ A12 B24
　 ― 3 ⟹ A13 B23
　 ― 6 ⟹ A16 B20
　 ― 7 ⟹ A17 B19
　 ― 8 ⟹ A18 B18

$(a, b)=(1, 2), (5, 6), (7, 8)$　の 3 通り　よって，$\frac{3}{20}$

3 (1)

[証明] △ABD と △FCE において

$\overset{\frown}{AD}$ に対する $\boxed{\text{（i） 円周角}}$ は等しいので，∠ABD＝∠FCE ……①

$\overset{\frown}{AB}$ に対する $\boxed{\text{（i） 円周角}}$ は等しいので，∠ADB＝∠BCE ……②

EF∥BC より，平行線の $\boxed{\text{（ii） 錯角}}$ は等しいので ∠BCE＝∠FEC ……③

②，③から，∠ADB＝∠FEC ……④

①，④より，$\boxed{\text{（iii） 2組の角がそれぞれ等しい}}$ ので △ABD ∽ △FCE 終

(2) **ア** 直径に対する円周角は90° なので ∠BCD＝90°

△BCD で三平方の定理より， $BD^2 = BC^2 + CD^2$ から $8^2 = 6^2 + CD^2$ これを解いて $CD = 2\sqrt{7}$

イ 回転体は円錐となる。底面の円の半径は，$CD = 2\sqrt{7}$ cm，円錐の高さは，BC＝ 6 cm より

体積は，$(2\sqrt{7})^2\pi \times 6 \div 3 = 56\pi$ cm^3

ウ EF∥BC より，平行線の性質から DF：FC＝DE：EB＝6：2＝3：1 これより，CD：CF＝4：1

$2\sqrt{7}$ ：CF＝4：1 これを解いて $CF = \dfrac{\sqrt{7}}{2}$ cm

また，EF：BC＝DE：DB＝6：8＝3：4 EF：6＝3：4 これを解いて $EF = \dfrac{9}{2}$ cm

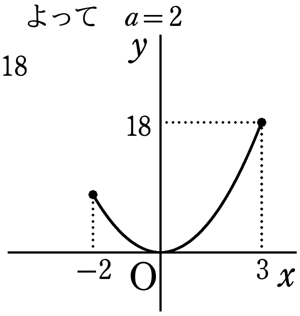
エ △ABD ∽ △FCE より，相似比の2乗が面積比になるので，

△ABD：△FCE＝BD^2 ： CE^2 ここで，$CE^2 = \left(\dfrac{\sqrt{7}}{2}\right)^2 + \left(\dfrac{9}{2}\right)^2 = \dfrac{88}{4} = 22$ より

△ABD：△FCE＝BD^2 ： $CE^2 = 8^2$ ：22＝64：22＝32：11

4 (1) $y = ax^2$ が点 A$(-4, 32)$ を通るので，$x = -4$，$y = 32$ を代入して $32 = a \times (-4)^2$ よって $a = 2$

(2) (1)より，$y = 2x^2$ である。x の変域が $-2 \leqq x \leqq 3$ であるので，グラフより，$0 \leqq y \leqq 18$



(3) 四角形 ABQP は台形なので，面積は $(2+32) \times 5 \div 2 = 85$ cm^2

(4) 台形 ABQP＝△OAB＋△OAP＋△OPQ であるので

P$(t, 2t^2)$ とおくと，$(2t^2+32) \times (t+4) \div 2 = 4 \times 32 \div 2 + 33 + t \times 2t^2 \div 2$

これを解くと $t = \dfrac{3}{2}$ $(t > 0)$

5 (1) $S = 1 + 2 + 3 + \cdots\cdots + (n-1) + n$

逆から加えると

$S = n + (n-1) + (n-2) + \cdots\cdots + 2 + 1$

この2つの式を加えると $2S = n(n+1)$ なので，$S = \dfrac{n(n+1)}{2}$ よって，$\boxed{\text{ア}}$ は，1

また，$T = (a-1) \times n + \dfrac{n(n+1)}{2} = \dfrac{2(a-1) \times n}{2} + \dfrac{n(n+1)}{2} = \dfrac{n(2a+n-1)}{2}$ $\boxed{\text{イ}}$ は，2 $\boxed{\text{ウ}}$ は，1

(2) n を偶数とすると，$2a + n - 1$ は奇数 $\boxed{\text{エ}}$ は，奇数

$n < n + 2a - 1$ より $n = 2^3 = 8$，$2a + n - 1 = 5^2 = 25$ $\boxed{\text{オ}}$ は，8 $\boxed{\text{カ}}$ は，25

これを解いて $a = 9$ $\boxed{\text{キ}}$ は，9

よって，9から連続する8個の自然数となるので 9，10，11，12，13，14，15，16