

令和 7 年度 岡山学芸館高等学校 選抜 1 期入試【1 月 23 日】 解答解説（数学）

1

- 【正 解】 ① -9 ② 63 ③ $2x-3y$ ④ $-4ab$ ⑤ $\sqrt{2}$ ⑥ $(x=)\frac{3\pm\sqrt{17}}{2}$
⑦ $31(^{\circ})$ ⑧ 6 ⑨ $12(\text{cm})$ ⑩ $288\pi(\text{cm}^3)$
- 【解 説】
- ⑤ $(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{6}-2)=\sqrt{12}-2\sqrt{2}+\sqrt{18}-2\sqrt{3}=2\sqrt{3}-2\sqrt{2}+3\sqrt{2}-2\sqrt{3}=\sqrt{2}$
- ⑥ 解の公式を使って、 $x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times 1\times (-2)}}{2\times 1}=\frac{3\pm\sqrt{17}}{2}$
- ⑦ $\triangle ABD$ は $AB=BD$ の二等辺三角形だから、 $\angle ADB=(180^{\circ}-56^{\circ})\div 2=62^{\circ}$ $\triangle ADC$ は $AD=CD$ の二等辺三角形だから、内角と外角の関係より、 $\angle ADB=\angle DAC+\angle DCA=2\angle x$ よって、 $\angle x=62^{\circ}\div 2=31^{\circ}$
- ⑧ 反比例のグラフの式を $y=\frac{a}{x}$ とすると、これが点 $(4,-3)$ を通るので、 $-3=\frac{a}{4}$ 、 $a=-12$ よって、 $y=-\frac{12}{x}$
これに $x=-2$ を代入すると、 $y=-\frac{12}{-2}=6$
- ⑨ 第 1 四分位数は、 $(41+45)\div 2=43(\text{cm})$ 第 3 四分位数は、 $(54+56)\div 2=55(\text{cm})$ 四分位範囲は、 $55-43=12(\text{cm})$
- ⑩ 球の体積は、 $\frac{4}{3}\pi\times 6^3=288\pi(\text{cm}^3)$

2

- 【正 解】 ①(1) 64 (2) 15 (3) $15n-8$ (4) $15n-2$ (5) $15n-14$ (6) 460 ② $(n=)25$
- 【解 説】
- ①(1) 4 行目の 1 列目の数は 58 だから、5 行目の 1 列目の数は 61、5 行目の 2 列目の数は 64
(2)(3) 3 列目の数は 7、22、37、52、…となり 7 から始まり 15 ずつ増えるから、 n 行目の 3 列目の数は、 $7+15\times(n-1)=15n-8$
(4) 各行の最大の数、13、28、43、…と 13 から始まり 15 ずつ増えるから、 n 行目の最大の数、 $13+15\times(n-1)=15n-2$
(5) 各行の最小の数、1、16、31、…と 1 から始まり 15 ずつ増えるから、 n 行目の最小の数は、 $1+15\times(n-1)=15n-14$
(6) 31 行目の 3 列目の数は、 $15n-8$ に $n=31$ を代入して、 $15\times 31-8=457$ である。奇数行の 4 列目の数は 3 列目の数より 3 大きいから、31 行目の 4 列目の数は、 $457+3=460$
- ② $P=15n-14$ 、 $Q=13+15\{(n+1)-1\}=15n+13$ だから、 $2P+Q=2(15n-14)+(15n+13)=45n-15$ よって、 $45n-15=1110$
これを解いて、 $45n=1125$ より、 $n=25$

3

- 【正 解】 ① 9(通り) ② $\frac{19}{36}$ ③ $\frac{5}{9}$
- 【解 説】
- $a+b$ が素数の場合は、2、3、5、7、11 の 5 つの数、4 の倍数の場合は、4、8、12 の 3 つの数、それ以外の場合は、6、9、10 の 3 つの数がある。
- ① 正五角形 ABCDE の周上を移動するのは、 $a+b$ が 4 の倍数のときだから、 $(a,b)=(1,3)$ 、 $(2,2)$ 、 $(3,1)$ 、 $(2,6)$ 、 $(3,5)$ 、 $(4,4)$ 、 $(5,3)$ 、 $(6,2)$ 、 $(6,6)$ の 9 通り。
- ② 正方形の頂点 D で止まる場合は、 $a+b=3$ 、7、11 だから、 $(a,b)=(1,2)$ 、 $(2,1)$ 、 $(1,6)$ 、 $(2,5)$ 、 $(3,4)$ 、 $(4,3)$ 、 $(5,2)$ 、 $(6,1)$ 、 $(5,6)$ 、 $(6,5)$ の 10 通り。正五角形の頂点 D で止まる場合は、 $a+b=8$ だから、 $(a,b)=(2,6)$ 、 $(3,5)$ 、 $(4,4)$ 、 $(5,3)$ 、 $(6,2)$ の 5 通り。正六角形の頂点 D で止まる場合は、 $a+b=9$ だから、 $(a,b)=(3,6)$ 、 $(4,5)$ 、 $(5,4)$ 、 $(6,3)$ の 4 通り。
- よって、全部で、 $10+5+4=19$ (通り)で、すべての場合の数は 36 通りだから、確率は $\frac{19}{36}$

- ③ 正方形の周上で二等辺三角形になる場合は、 $a+b=2$ 、3、7、11 だから、 $(a,b)=(1,1)$ 、 $(1,2)$ 、 $(2,1)$ 、 $(1,6)$ 、 $(2,5)$ 、 $(3,4)$ 、 $(4,3)$ 、 $(5,2)$ 、 $(6,1)$ 、 $(5,6)$ 、 $(6,5)$ の 11 通り。正五角形の周上で二等辺三角形になる場合は、 $a+b=4$ 、8、12 だから、①より、9 通り。正六角形の周上で二等辺三角形になる場合はないので、全部で $11+9=20$ (通り)だから、確率は、 $\frac{20}{36}=\frac{5}{9}$

4

- 【正 解】 ①(1) $0(\leq y\leq)4$ (2) $(y=)-\frac{1}{2}x+2$ (3) 21 ② $(t=)2-2\sqrt{3}$
- 【解 説】
- ①(1) $-4\leq x\leq 2$ において、 $y=\frac{1}{4}x^2$ の最小値は $x=0$ のとき、 $y=0$ 最大値は $x=-4$ のとき、 $y=\frac{1}{4}\times(-4)^2=4$
よって、 y の変域は、 $0\leq y\leq 4$
- (2) 点 A の座標は A $(-4,4)$ 点 B の座標は、 $y=\frac{1}{4}\times 2^2=1$ より、B $(2,1)$ 直線 AB の式を $y=mx+n$ とすると、 $m=\frac{1-4}{2-(-4)}=-\frac{1}{2}$
 $y=-\frac{1}{2}x+n$ に $x=2$ 、 $y=1$ を代入して、 $1=-\frac{1}{2}\times 2+n$ 、 $n=2$ したがって、 $y=-\frac{1}{2}x+2$
- (3) 点 C の座標は、 $y=-(-2)^2=-4$ より、C $(-2,-4)$ 点 C を通り y 軸に平行な直線と直線 AB との交点を D とすると、
 $y=-\frac{1}{2}\times(-2)+2=3$ より、D $(-2,3)$
- よって、 $CD=3-(-4)=7$ だから、 $\triangle ABC=\triangle ACD+\triangle BCD=\frac{1}{2}\times 7\times\{-2-(-4)\}+\frac{1}{2}\times 7\times\{2-(-2)\}=7+14=21$
- ② 点 A の座標は $y=\frac{1}{2}\times(-4)^2=8$ より、A $(-4,8)$ 点 B の座標は $y=\frac{1}{2}\times 2^2=2$ より、B $(2,2)$ 直線 AB の式を $y=px+q$ とすると、
 $p=\frac{2-8}{2-(-4)}=-1$ $y=-x+q$ に $x=2$ 、 $y=2$ を代入して、 $q=4$ よって、 $y=-x+4$ ①(3)と同様にして、 $\triangle ABC=\triangle ACD+\triangle BCD$
 $=\frac{1}{2}\times 10\times\{-2-(-4)\}+\frac{1}{2}\times 10\times\{2-(-2)\}=10+20=30$ また、直線 BC の式を $y=rx+s$ とすると、 $r=\frac{2-(-4)}{2-(-2)}=\frac{3}{2}$
 $y=\frac{3}{2}x+s$ に $x=2$ 、 $y=2$ を代入して、 $s=-1$ よって、 $y=\frac{3}{2}x-1$ また、P $(t,-t+4)$ 、Q $(t,\frac{3}{2}t-1)$ より、 $PQ=(-t+4)-(\frac{3}{2}t-1)$
 $=-\frac{5}{2}t+5$ したがって、 $\triangle PBQ=\frac{1}{2}\times(-\frac{5}{2}t+5)\times(2-t)=\frac{1}{2}\times(\frac{5}{2}t^2-10t+10)=\frac{1}{2}\times 30$ これを整理して、 $t^2-4t-8=0$ 解の
公式を使って、 $t=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\times 1\times(-8)}}{2\times 1}=\frac{4\pm\sqrt{48}}{2}=\frac{4\pm 4\sqrt{3}}{2}=2\pm 2\sqrt{3}$ $-2< t < 2$ より、 $t=2-2\sqrt{3}$

5

- 【正 解】 ①(ア) (11) (イ) (6) (ウ) (3) (エ) (10)
②(1)(オ) 3 (カ) 4 (キ) $\frac{3}{7}$ (ク) $\frac{108}{7}$ (2)(ケ) 27 (コ) 64
- 【解 説】
- ②(1)(オ)(カ) $\triangle AFG$ と $\triangle CBG$ で、AF $\parallel$ BC より錯角が等しいから、 $\angle AFG=\angle CBG\cdots(a)$ 、 $\angle FAG=\angle BCG\cdots(b)$
(a)、(b)より、2 組の角がそれぞれ等しいので、 $\triangle AFG\sim\triangle CBG$ ①より、DF $=3\text{cm}$ だから、AF $=12-3=9(\text{cm})$
よって、FG $: BG=AF : CB=9 : 12=3 : 4$
- (キ)(ク) $\triangle BCF=\frac{1}{2}\times 12\times 6=36(\text{cm}^2)$ だから、 $\triangle CFG=\frac{3}{3+4}\times\triangle BCF=\frac{3}{7}\times 36=\frac{108}{7}(\text{cm}^2)$
- (2)(ケ)(コ) $\triangle AFG=\frac{3}{4}\times\triangle CFG=\frac{3}{4}\times\frac{108}{7}=\frac{81}{7}(\text{cm}^2)$ また、 $\triangle CEG=\triangle CFG+\triangle CEF=\frac{108}{7}+\frac{1}{2}\times(6+2)\times 3=\frac{192}{7}(\text{cm}^2)$
よって、 $\triangle AFG : \triangle CEG=\frac{81}{7} : \frac{192}{7}=81 : 192=27 : 64$