平成 30 年度　岡山学芸館高等学校　選抜１期入試【２月１日】　解答解説（数学）

1

【 正　解 】　① 13　② −9　③ $-a-10b$　④ $-2ab$　⑤ −3　⑥ (x=)5　⑦ (y=)−6
⑧ 56π(cm²)　⑨ $\frac{3}{10}$　⑩ 36(°)

【 解　説 】

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

⑥ $x^2-10x+25=0$，$(x-5)^2=0$，$x=5$

⑦ $y=ax$ に $x=2$，$y=3$ を代入して，$3=a\times 2$，$a=\frac{3}{2}$　$y=\frac{3}{2}x$ に $x=-4$ を代入して，$y=\frac{3}{2}\times(-4)=-6$

⑧ 底面積は，$\pi\times 4^2=16\pi$(cm²)　側面積は，$3\times 2\pi\times 4=24\pi$(cm²)　よって，表面積は，$16\pi\times 2+24\pi=56\pi$(cm²)

⑨ ５個の玉を，赤$_1$，赤$_2$，白$_1$，白$_2$，白$_3$とすると，取り出し方は，（１番目，２番目）＝（赤$_1$，赤$_2$），（赤$_1$，白$_1$），（赤$_1$，白$_2$），（赤$_1$，白$_3$），（赤$_2$，赤$_1$），（赤$_2$，白$_1$），（赤$_2$，白$_2$），（赤$_2$，白$_3$），（白$_1$，赤$_1$），（白$_1$，赤$_2$），（白$_1$，白$_2$），（白$_1$，白$_3$），（白$_2$，赤$_1$），（白$_2$，赤$_2$），（白$_2$，白$_1$），（白$_2$，白$_3$），（白$_3$，赤$_1$），（白$_3$，赤$_2$），（白$_3$，白$_1$），（白$_3$，白$_2$）の 20 通り。そのうち，赤玉，白玉の順であるのは，下線をつけた６通り。よって，確率は，$\frac{6}{20}=\frac{3}{10}$

⑩ 弧 BC の長さは弧 AB の長さの３倍だから，∠BDC=18°×3=54°　よって，∠x=∠ECD=180°−(90°+54°)=36°

2

【 正　解 】　①(ア) $15-x-y$　(イ) $100y+10x$　(ウ) $100x+10y$
② 276

【 解　説 】

① 各位の数の和は 15 だから，一の位の数は，$15-x-y$ と表される。これより，もとの数は，$100x+10y+15-x-y$，十の位の数と百の位の数を入れかえた数は，$100y+10x+15-x-y$ となる。

② ①の連立方程式を解くと，$x=2$，$y=7$　一の位の数は，15−2−7=6 より，３けたの自然数は，276

3

【 正　解 】　① (8，0)　② $y=\frac{9}{2}x-6$　③ 30　④ $y=-\frac{7}{2}x+22$

【 解　説 】

① $y=-3x+24$ と $y=-\frac{1}{2}x+4$ の交点だから，$-3x+24=-\frac{1}{2}x+4$，$x=8$　$x=8$ を $y=-3x+24$ に代入すると，$y=0$
よって，点 C の座標は，(8，0)

② A(4，12)，B(2，3)より，直線 AB は，傾きが，$\frac{12-3}{4-2}=\frac{9}{2}$ で，B(2，3)を通るから，$y=\frac{9}{2}x+b$ とおいて，$x=2$，$y=3$ を代入すると，$3=\frac{9}{2}\times 2+b$，$b=-6$　よって，$y=\frac{9}{2}x-6$

③ 直線 AB と x 軸との交点を点 E とすると，$0=\frac{9}{2}x-6$，$x=\frac{4}{3}$　よって，点 E の座標は，$\left(\frac{4}{3},0\right)$
$\triangle ABC=\triangle AEC-\triangle BEC=\frac{1}{2}\times\left(8-\frac{4}{3}\right)\times 12-\frac{1}{2}\times\left(8-\frac{4}{3}\right)\times 3=40-10=30$

④ $y=-\frac{1}{2}x+4$ に $x=6$ を代入して，$y=-\frac{1}{2}\times 6+4=1$　よって，D(6，1)　求める直線と直線 AB との交点を $F\left(t,\frac{9}{2}t-6\right)$ とし，直線 BC 上に x 座標が t である点 $G\left(t,-\frac{1}{2}t+4\right)$ をとる。$FG=\left(\frac{9}{2}t-6\right)-\left(-\frac{1}{2}t+4\right)=5t-10$ より，$\triangle FBD=\triangle FBG+\triangle FDG$
$=\frac{1}{2}\times(5t-10)\times(t-2)+\frac{1}{2}\times(5t-10)\times(6-t)=10t-20$　△FBD=30÷2=15 のとき，$10t-20=15$，$t=\frac{7}{2}$　よって，$F\left(\frac{7}{2},\frac{39}{4}\right)$
したがって，直線 DF の式は，傾きが $\left(1-\frac{39}{4}\right)\div\left(6-\frac{7}{2}\right)=-\frac{7}{2}$ で，D(6，1)を通るから，$y=-\frac{7}{2}x+c$ とおいて，$x=6$，$y=1$ を代入すると，$1=-\frac{7}{2}\times 6+c$，$c=22$　よって，$y=-\frac{7}{2}x+22$

4

【 正　解 】　① 61(個)　② $2n^2-2n+1$(個)　③ 16(番目の図形)

【 解　説 】

① 白のいちょう形の模様の個数はタイルの枚数と同じだから，6×6=36(個)　黒のいちょう形の模様は，４枚のタイルが合わさってできるから，その個数は縦も横もそれぞれタイルの枚数より１個少ない。よって，5×5=25(個)　したがって，36+25=61(個)

② ①より，白のいちょう形の模様の個数は n^2 個であり，黒のいちょう形の模様の個数は $(n-1)^2$ 個だから，
$n^2+(n-1)^2=n^2+n^2-2n+1=2n^2-2n+1$(個)

③ 求める図形を n 番目の図形とすると，②より，$n^2-(n-1)^2=31$，$2n-1=31$，$2n=32$，$n=16$
よって，16 番目の図形である。

5

【 正　解 】　①(ア) (2)　(イ) (5)　(ウ) (10)　(エ) (13)　②(オ) 8　(カ) 2
③(キ) $8\sqrt{7}$　(ク) $2\sqrt{14}$　④ $\frac{3\sqrt{7}}{7}$(cm²)

【 解　説 】

②(オ) ∠ADB は直径に対する円周角だから，∠ADB=90°，仮定より∠DAB=∠DAE だから，△ABD≡△AED
よって，AE=AB=8(cm)

(カ) △ABD≡△AED より，BD=ED　△BEC∽△ABD より，CE : DB=BE : AB，CE : $2\sqrt{2}=4\sqrt{2}$: 8，8CE=16，CE=2(cm)

③(キ) AE を底辺とみると，∠ACB=90° だから，$\triangle ABE=\frac{1}{2}\times 8\times 2\sqrt{7}=8\sqrt{7}$ (cm²)

(ク) BE を底辺とみると，△ABE の面積は，$\triangle ABE=\frac{1}{2}\times 4\sqrt{2}\times AD=8\sqrt{7}$，$AD=\frac{4\sqrt{7}}{\sqrt{2}}=2\sqrt{14}$ (cm)

④ ①(ⅱ)(ⅲ)より，∠BAD=∠CBD　よって，△BDG∽△ADB，BD : AD=$2\sqrt{2}$: $2\sqrt{14}$=1 : $\sqrt{7}$ より，
$BG=\frac{1}{\sqrt{7}}AB=\frac{\sqrt{7}}{7}\times 8=\frac{8\sqrt{7}}{7}$ (cm)　$CG=BC-BG=2\sqrt{7}-\frac{8\sqrt{7}}{7}=\frac{6\sqrt{7}}{7}$ (cm)
CG : BG=$\frac{6\sqrt{7}}{7}$: $\frac{8\sqrt{7}}{7}$=3 : 4 より，$\triangle DCG=\frac{3}{7}\triangle BCD$
BD : BE=1 : 2，CE : AE=1 : 4 より，$\triangle DCG=\triangle ABE\times\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\times\frac{3}{7}=\frac{3\sqrt{7}}{7}$ (cm²)