

平成29年度 岡山学芸館高校 高校入試対策模試 解答解説(数学)

1

【正解】 ①  $-32$  ②  $a$  ③  $6-2\sqrt{5}$  ④  $(x=)3, -6$  ⑤  $(a=)-24$   
 ⑥  $36\pi(\text{cm}^3)$  ⑦  $\frac{7}{36}$  ⑧  $81^\circ$

【解説】

- ④  $x^2+3x=18, x^2+3x-18=0, (x-3)(x+6)=0, x=3, -6$   
 ⑤  $y=\frac{a}{x}$  に  $x=6, y=-4$  を代入して,  $-4=\frac{a}{6}, a=-24$   
 ⑥  $\frac{4}{3}\pi \times 3^3=36\pi(\text{cm}^3)$   
 ⑦  $\sqrt{a+b}$  が整数となるのは,  $(a, b)=(1, 3), (2, 2), (3, 1), (3, 6), (4, 5), (5, 4), (6, 3)$  の7通り。目の出方の総数は,  $6 \times 6=36$ (通り)だから, 求める確率は,  $\frac{7}{36}$   
 ⑧  $\triangle DCE$  は二等辺三角形だから,  $\angle EDC=180^\circ - 54^\circ \times 2=72^\circ$   $\triangle ADE$  で, 内角と外角の関係から,  $\angle ADE=54^\circ \div 2=27^\circ$  よって,  $\angle ADC=72^\circ + 27^\circ =99^\circ$   $\triangle BCD$  は二等辺三角形だから,  $\angle x=\angle BDC=180^\circ - 99^\circ =81^\circ$

2

【正解】 ①(ア)  $x+y$  (イ)  $0.1x+90$   
 ② 今年度の男子の人数 $\cdots 220$ (人), 今年度の女子の人数 $\cdots 440$ (人)

【解説】

- ② (2)の式より,  $x+2y=900 \cdots(3)$   
 (1), (3)より,  $x=200, y=350$   
 よって, 今年度の男子の人数は,  $1.1x=1.1 \times 200=220$ (人), 今年度の女子の人数は,  $y+90=350+90=440$ (人)

3

【正解】 ①  $(8, 4)$  ②  $(23, 10)$  ③  $(\frac{31}{2}, -5)$

【解説】

- ①  $A(2, 4), B(2, -2)$ より,  $AB=4-(-2)=6$  四角形  $ABCD$  は正方形より,  $AD=AB=6$   
 よって, 点  $D$  の  $x$ 座標は,  $2+6=8$ より,  $D(8, 4)$   
 ②  $E(8, 10), F(8, -5)$ より,  $EF=10-(-5)=15$  四角形  $EFGH$  は正方形より,  $EH=EF=15$   
 よって, 点  $H$  の  $x$ 座標は,  $8+15=23$ より,  $H(23, 10)$   
 ③  $\triangle GHI=\frac{1}{2} \times 15 \times 15 = \frac{225}{2}$  直線  $BH$  と  $y$ 軸の交点を  $K$ , 点  $J$  を通り直線  $BH$  に平行な直線  $l$  と  $y$ 軸の交点を  $L$  とすると,  
 $\triangle BHL=\triangle BHJ=\triangle GHI = \frac{225}{2}$   $\triangle BHL=\triangle KHL-\triangle KBL$  より,  $\frac{1}{2} \times KL \times 23 - \frac{1}{2} \times KL \times 2 = \frac{21}{2} KL = \frac{225}{2}, KL = \frac{75}{7}$   
 ここで,  $K(0, -\frac{22}{7})$  より, 点  $L$  の  $y$ 座標は,  $-\frac{22}{7} - \frac{75}{7} = -\frac{97}{7}$  よって, 直線  $l$  の式は,  $y = \frac{4}{7}x - \frac{97}{7}$   
 これに,  $y=-5$  を代入して,  $-5 = \frac{4}{7}x - \frac{97}{7}, x = \frac{31}{2}$  したがって,  $J(\frac{31}{2}, -5)$

4

【正解】 ①  $10\pi(\text{cm})$  ②  $(2n+4)\pi(\text{cm})$  ③  $32\pi+160(\text{cm}^2)$   
 【解説】

- ① 1番目の図形の周の長さは,  $2\pi \times 2 \times \frac{270}{360} \times 2 = 6\pi(\text{cm})$ , 2番目の図形の周の長さは,  $6\pi \times 2 - 2\pi \times 2 \times \frac{90}{360} \times 4 = 8\pi(\text{cm})$   
 より, 3番目の図形の周の長さは,  $6\pi \times 3 - 2\pi \times 2 \times \frac{90}{360} \times 4 \times 2 = 10\pi(\text{cm})$   
 ② ①より,  $n$ 番目の図形の周の長さは,  $6\pi \times n - 2\pi \times 2 \times \frac{90}{360} \times 4 \times (n-1) = (2n+4)\pi(\text{cm})$   
 ③  $(2n+4)\pi = 32\pi$  を解いて,  $n=14$  よって, 14番目の図形である。  
 2つの円の重なった部分の面積は,  $(\pi \times 2^2 \times \frac{90}{360} - \frac{1}{2} \times 2 \times 2) \times 2 = 2\pi - 4(\text{cm}^2)$  だから,  
 求める面積は,  $\pi \times 2^2 \times 14 \times 2 - (2\pi - 4) \times (13+14+13) = 112\pi - (2\pi - 4) \times 40 = 32\pi + 160(\text{cm}^2)$

5

【正解】 ①(ア) (4) (イ) (7) (ウ) (2) (エ) (10) ②(オ)  $\frac{8}{3}$  (カ)  $\frac{10}{3}$  ③  $\frac{150}{13}(\text{cm}^2)$   
 ④  $\frac{54}{13}(\text{cm})$

【解説】

- ②(オ)  $AB=6\text{cm}, AG:BG=5:4$  だから,  $BG = \frac{4}{5+4} AB = \frac{4}{9} \times 6 = \frac{8}{3}(\text{cm})$   
 (カ)  $\triangle AGD \equiv \triangle FGD$  より,  $FG=AG=6 - \frac{8}{3} = \frac{10}{3}(\text{cm})$   
 $DG=DH$  より,  $\triangle DGF \equiv \triangle DHF$  だから,  $FH=FG = \frac{10}{3}(\text{cm})$   
 ③ 点  $H$  から辺  $BC$  に垂線  $HJ$  をひくと,  $FG=FH$  より,  $\triangle BFG \equiv \triangle JFH$  だから,  $JH=BG = \frac{8}{3}(\text{cm})$   
 $\triangle DFI$  と  $\triangle HFI$  について, それぞれの底辺を  $FI$  とみると, 底辺が共通なので, 面積の比は高さの比に等しくなる。  
 よって,  $\triangle DFI : \triangle HFI = 6 : \frac{8}{3} = 9 : 4$   
 したがって,  $\triangle DFI = \frac{9}{9+4} \triangle DFH = \frac{9}{13} \times (\frac{1}{2} \times \frac{10}{3} \times 10) = \frac{150}{13}(\text{cm}^2)$   
 ④  $\triangle DFC = \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = 24(\text{cm}^2)$   
 $\triangle DIC = \triangle DFC - \triangle DFI = 24 - \frac{150}{13} = \frac{162}{13}(\text{cm}^2)$   
 $\triangle DIC$  において, 底辺を  $DC=6\text{cm}$  とみると, 高さは線分  $IC$  の長さと同じ。  
 よって,  $\frac{1}{2} \times 6 \times IC = \frac{162}{13}, IC = \frac{54}{13}(\text{cm})$