# 令和３年度　岡山学芸館高等学校　選抜１期入試【1月28日】　解答解説（数学）

## 1

【正　解】　① $-12$　② $-36$　③ $x+2y$　④ $-8ab$　⑤ $\sqrt{2}-4$　⑥ $(x=)3,\ 5$　⑦ $80\pi(\mathrm{cm}^2)$
⑧ エ　⑨ $\dfrac{7}{15}$　⑩ $42(°)$

【解　説】

⑧ ア　中央値は60分以上80分未満の階級に入っている。
イ　平均値は，$(10\times2+30\times8+50\times7+70\times12+90\times7+110\times4)\div40=2520\div40=63$(分)
ウ　40分未満の生徒は$2+8=10$(人)だから，40分の生徒は短い方から数えて11番目である。
エ　$7+4=11$(人)だから，$\dfrac{11}{40}\times100=27.5$(%)

## 2

【正　解】　①(ア)　(2)　(イ)　(3)　②　2(回)

【解　説】

①(ア)　上の式で，16点は陽一さんの合計の得点で，$3x$は勝ったときの得点，$-2y$は負けたときの得点を表すから，
$x$回は陽一さんの勝った回数，$y$回は陽一さんの負けた回数を表す。
(イ)　下の式で，1点は夏樹さんの合計の得点で，$3x$は勝ったときの得点，$-2y$は負けたときの得点を表すから，
$x$回は夏樹さんの勝った回数，$y$回は夏樹さんの負けた回数，つまり，陽一さんの勝った回数を表す。

②　[考え方1]，[考え方2]のどちらの連立方程式を解いてもよい。[考え方1]の連立方程式で考えると，
①(ア)より，$15-x-y$はあいこの回数を表す。
$3x-2y+(15-x-y)=16$より，$2x-3y=1$…(ⅰ)　$3y-2x+(15-x-y)=1$より，$-3x+2y=-14$…(ⅱ)
(ⅰ)×2+(ⅱ)×3より，$-5x=-40$，$x=8$　$x=8$を(ⅰ)に代入して，$16-3y=1$，$-3y=-15$，$y=5$
よって，陽一さんの勝った回数は8回，負けた回数は5回だから，あいこの回数は$15-8-5=2$(回)

## 3

【正　解】　①　$(a=)\dfrac{1}{3}$　②(1)　$y=2x+9$　(2)　27　(3)　$\left(\dfrac{3}{4},\ \dfrac{3}{2}\right)$

【解　説】

①　点Aは関数$y=ax^2$のグラフ上の点だから，$y=ax^2$に$x=6$，$y=12$を代入して，$12=a\times6^2$，$36a=12$，$a=\dfrac{1}{3}$

②(1)　点Bは関数$y=\dfrac{1}{3}x^2$のグラフ上の点だから，$y=\dfrac{1}{3}x^2$に$x=-3$を代入して，$y=\dfrac{1}{3}\times(-3)^2=3$　よって，B$(-3,\ 3)$
直線BCは直線OAに平行なので，傾きは，$\dfrac{12-0}{6-0}=2$
直線BCの式を$y=2x+b$とおき，$y=2x+b$に$x=-3$，$y=3$を代入して，$3=2\times(-3)+b$，$b=9$　よって，$y=2x+9$

(2)　△OACの底辺をOCとみると，点Cの座標は$(0,\ 9)$なので，$\triangle\mathrm{OAC}=\dfrac{1}{2}\times(9-0)\times(6-0)=27$

(3)　点Eは直線BC上の点だから，$y=2x+9$に$y=12$を代入して，$12=2x+9$，$2x=3$，$x=\dfrac{3}{2}$　よって，E$\left(\dfrac{3}{2},\ 12\right)$
△OABの底辺をOAとみると，OA//BCより，△OAB=△OAC=27
(四角形OAEBの面積)=△OAB+△BAE$=27+\dfrac{1}{2}\times\left(6-\dfrac{3}{2}\right)\times(12-3)=27+\dfrac{1}{2}\times\dfrac{9}{2}\times9=27+\dfrac{81}{4}=\dfrac{189}{4}$
よって，$\triangle\mathrm{AED}=\dfrac{1}{2}\times$(四角形OAEBの面積)$=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{189}{4}=\dfrac{189}{8}$
点Dの$y$座標を$t$とすると，$\triangle\mathrm{AED}=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{9}{2}\times(12-t)=\dfrac{9}{4}(12-t)$，$\dfrac{9}{4}(12-t)=\dfrac{189}{8}$，$12-t=\dfrac{21}{2}$，$t=\dfrac{3}{2}$
点Dは直線OA上の点だから，$y=2x$に$y=\dfrac{3}{2}$を代入して，$\dfrac{3}{2}=2\times x$，$2x=\dfrac{3}{2}$，$x=\dfrac{3}{4}$　よって，D$\left(\dfrac{3}{4},\ \dfrac{3}{2}\right)$

## 4

【正　解】　①　$32(\mathrm{cm}^3)$　②　$\dfrac{27\sqrt{2}}{2}(\mathrm{cm}^2)$　③　$30(\mathrm{cm}^3)$

【解　説】

①　$\dfrac{1}{3}\times\triangle\mathrm{ABP}\times\mathrm{BF}=\dfrac{1}{3}\times\dfrac{2}{3}\triangle\mathrm{ABC}\times\mathrm{BF}=\dfrac{1}{3}\times\dfrac{2}{3}\times\left(\dfrac{1}{2}\times6\times8\right)\times6=32(\mathrm{cm}^3)$

②　PQ//CDより，PQ : CD=AP : AC=3 : (3+1)=3 : 4より，$\mathrm{PQ}=\dfrac{3}{4}\mathrm{CD}=\dfrac{3}{4}\times6=\dfrac{9}{2}$(cm)
また，AQ : AD=AP : AC=3 : (3+1)=3 : 4より，AQ=6cmである。よって，△AQE≡△BAFなので，EQ=$6\sqrt{2}$ cm
PQ⊥(面AEHD)より，$\triangle\mathrm{EPQ}=\dfrac{1}{2}\times\mathrm{PQ}\times\mathrm{EQ}=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{9}{2}\times6\sqrt{2}=\dfrac{27\sqrt{2}}{2}(\mathrm{cm}^2)$

③　PQ//CDより，AQ : AD=AP : AC=5 : (5+3)=5 : 8より，AQ=5cm
辺FG上にFR=5cmとなる点Rをとると，求める体積は，三角錐F−PQRの体積と三角錐G−PQRの体積の和で求められる。
$\mathrm{PQ}=\dfrac{5}{8}\mathrm{CD}=\dfrac{5}{8}\times6=\dfrac{15}{4}$(cm)より，体積は，$\dfrac{1}{3}\times\left(\dfrac{1}{2}\times\dfrac{15}{4}\times6\right)\times5+\dfrac{1}{3}\times\left(\dfrac{1}{2}\times\dfrac{15}{4}\times6\right)\times3=30(\mathrm{cm}^3)$

## 5

【正　解】　①(ア)　(8)　(イ)　(1)　(ウ)　(5)　(エ)　(9)　②(オ)　4　(カ)　$\dfrac{24}{7}$
③(キ)　2　(ク)　2　④(ケ)　21　(コ)　12　(サ)　11

【解　説】

②(オ)　線分BDは∠ABCの二等分線だから，AE : CE=BA : BC=8 : 6=4 : 3
AC=7cmより，$\mathrm{AE}=\dfrac{4}{7}\mathrm{AC}=\dfrac{4}{7}\times7=4$(cm)
(カ)　EF//BCより，EF : BC=AE : AC，EF : 6=4 : 7，7EF=24，$\mathrm{EF}=\dfrac{24}{7}$(cm)

③(キ)　△ADE∽△BCEより，AD : DE=BC : CE=6 : (7−4)=2 : 1
(ク)　DE=$x$ cmとすると，AD=2DE=$2x$ cm
△ABD∽△EBCより，BD : AD=BC : EC=6 : 3=2 : 1　BD=2AD=$2\times2x=4x$(cm)
△ABD∽△EBCより，AB : AD=EB : EC，$8 : 2x=(4x-x) : 3$，$6x^2=24$，$x^2=4$
$x>0$より，$x=2$　よって，DE=2cm

④　(ク)より，BE=$3x=3\times2=6$(cm)
△BCGと△EFGにおいて，EF//BCより，BG : EG=BC : EF=$6 : \dfrac{24}{7}=42 : 24=7 : 4$
よって，$\mathrm{BG}=\dfrac{7}{11}\mathrm{BE}=\dfrac{7}{11}\times6=\dfrac{42}{11}$(cm)，$\mathrm{GE}=\dfrac{4}{11}\mathrm{BE}=\dfrac{4}{11}\times6=\dfrac{24}{11}$(cm)
したがって，BG : GE : ED$=\dfrac{42}{11} : \dfrac{24}{11} : 2=42 : 24 : 22=21 : 12 : 11$