令和５年度　岡山学芸館高等学校　選抜１期入試【１月２６日】　解答解説（数学）

1

【 正　解 】　① -13　② -28　③ $3x+8y$　④ $-4a^2$　⑤ $3\sqrt{3}+\sqrt{5}$　⑥ $(x=)\ \dfrac{-5\pm\sqrt{17}}{2}$

⑦ $\dfrac{1}{2}$　⑧ 77(°)　⑨ イ　⑩ 21.5(m)

【 解　説 】

⑥　解の公式から，$x=\dfrac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times1\times2}}{2\times1}=\dfrac{-5\pm\sqrt{17}}{2}$

⑦　箱Aに入っている玉を，赤$_1$，赤$_2$，赤$_3$，白$_1$，箱Bに入っている玉を，赤$_4$，赤$_5$，白$_2$，白$_3$と表す。玉の取り出し方は，
(A，B)＝$\underline{(赤_1,\ 赤_4)}$，$\underline{(赤_1,\ 赤_5)}$，(赤$_1$，白$_2$)，(赤$_1$，白$_3$)，$\underline{(赤_2,\ 赤_4)}$，$\underline{(赤_2,\ 赤_5)}$，(赤$_2$，白$_2$)，(赤$_2$，白$_3$)，$\underline{(赤_3,\ 赤_4)}$，$\underline{(赤_3,\ 赤_5)}$，(赤$_3$，白$_2$)，(赤$_3$，白$_3$)，(白$_1$，赤$_4$)，(白$_1$，赤$_5$)，$\underline{(白_1,\ 白_2)}$，$\underline{(白_1,\ 白_3)}$の16通りあり，そのうち同じ色の玉を取り出す場合は下線部の８通りある。よって，求める確率は，$\dfrac{8}{16}=\dfrac{1}{2}$である。

⑧　$\angle$DAE＝$\angle$AEB＝$\angle$BAE＝$(180°-56°)\div2=62°$　△AEDの内角の和から，$\angle x=180°-(62°+41°)=180°-103°=77°$

⑩　中央値は，データを大きさの順に並べたとき，５番目の値と６番目の値の平均値であるから，$\dfrac{21+22}{2}=21.5$(m)

2

【 正　解 】　①⑴ $x+y+90$　⑵ $\dfrac{3}{10}x$　⑶ $\dfrac{6}{25}y$　⑷ 27　② １年生…110(人)，２年生…125(人)

③　学校行事…遠足，人数…103(人)

【 解　説 】

②　$x+y+90=325$…㋐，$\dfrac{3}{10}x+\dfrac{6}{25}y+27=90$…㋑　㋐より，$x+y=235$…㋐′　㋑より，$5x+4y=1050$…㋑′

㋑′ －㋐′ ×4より，$x=110$　㋐′ に代入して，$110+y=235$　$y=125$　よって，１年生110人，２年生125人

③　文化祭と回答した人数は，$110\times\dfrac{40}{100}+125\times\dfrac{28}{100}+90\times\dfrac{20}{100}=44+35+18=97$(人)

遠足と回答した人数は，$110\times\dfrac{20}{100}+125\times\dfrac{36}{100}+90\times\dfrac{40}{100}=22+45+36=103$(人)

3

【 正　解 】　① 48(cm^3)　② $\dfrac{32}{3}$(cm^2)　③ $\dfrac{1}{54}$(倍)

【 解　説 】

①　AB＝EF＝8cm，AD＝FG＝4cm，AE＝9cmだから，三角錐A－EFGの体積は，$\dfrac{1}{3}\times\left(\dfrac{1}{2}\times8\times4\right)\times9=48$(cm^3)

②　IJ//AEより，GJ : JE＝GI : IA＝1 : 2だから，$\triangle\text{EFJ}=\dfrac{2}{1+2}\triangle\text{EFG}=\dfrac{2}{3}\times\dfrac{1}{2}\times8\times4=\dfrac{32}{3}$(cm^2)

③　三角錐I－JFGの底面を△FGJとすると，IJ//AE，AE⊥面EFGHだから，IJ⊥△FGJ　$\triangle\text{FGJ}=\dfrac{1}{3}\times\dfrac{1}{2}\times8\times4=\dfrac{16}{3}$(cm^2)

IJ : AE＝1 : 3　IJ : 9＝1 : 3　3IJ＝9　IJ＝3(cm)　三角錐I－JFGの体積は，$\dfrac{1}{3}\times\triangle\text{FGJ}\times\text{IJ}=\dfrac{1}{3}\times\dfrac{16}{3}\times3=\dfrac{16}{3}$(cm^3)

直方体ABCD－EFGHの体積は，$8\times4\times9=288$(cm^3)だから，$\dfrac{16}{3}\div288=\dfrac{1}{54}$(倍)

4

【 正　解 】　①⑴ 4　⑵ $(y=)\dfrac{5}{3}x+4$　⑶ 17　② $(y=)\dfrac{30}{49}$

【 解　説 】

①⑴　(変化の割合)＝$\dfrac{(y\text{の増加量})}{(x\text{の増加量})}=\dfrac{3^2-1^2}{3-1}=\dfrac{8}{2}=4$

⑵　２点B，Cのy座標は等しいから，点Bは，点Cをy軸を対称の軸として対称移動した点である。よって，点Bのx座標は-6であり，y座標は，$y=-\dfrac{1}{6}\times(-6)^2=-6$である。点Aの$y$座標は，$y=3^2=9$だから，直線ABの傾きは，$\dfrac{9-(-6)}{3-(-6)}=\dfrac{15}{9}=\dfrac{5}{3}$となる。

直線ABの式を，$y=\dfrac{5}{3}x+b$と表す。この式に，$x=3$，$y=9$を代入して，$9=\dfrac{5}{3}\times3+b$　$b=4$　よって，$y=\dfrac{5}{3}x+4$

⑶　⑵より，Dのy座標は4である。直線ABの式に$y=0$を代入して，$0=\dfrac{5}{3}x+4$　$x=-\dfrac{12}{5}$　よって，点Eの座標は$\left(-\dfrac{12}{5},\ 0\right)$

(四角形DEFGの面積)＝△DEF＋△FGD＝$\dfrac{1}{2}\times\{4-(-6)\}\times\dfrac{12}{5}+\dfrac{1}{2}\times\{4-(-6)\}\times1=12+5=17$

②　点Aのx座標は正なので，△ABCが直角二等辺三角形となるのは，$\angle$C＝90°，AC＝BCのときである。点Aのx座標をtとする。
３点A，B，Cの座標は，それぞれ，A$(t,\ t^2)$，B$\left(-t,\ -\dfrac{2}{5}t^2\right)$，C$\left(t,\ -\dfrac{2}{5}t^2\right)$となる。

AC$=t^2-\left(-\dfrac{2}{5}t^2\right)=\dfrac{7}{5}t^2$　BC$=t-(-t)=2t$　AC＝BCより，$\dfrac{7}{5}t^2=2t$　整理して，$7t^2-10t=0$，$t(7t-10)=0$，$t=0,\ \dfrac{10}{7}$

$t>0$より，$t=\dfrac{10}{7}$　A$\left(\dfrac{10}{7},\ \dfrac{100}{49}\right)$，B$\left(-\dfrac{10}{7},\ -\dfrac{40}{49}\right)$より，直線ABの傾きは，$\left\{\dfrac{100}{49}-\left(-\dfrac{40}{49}\right)\right\}\div\left\{\dfrac{10}{7}-\left(-\dfrac{10}{7}\right)\right\}=\dfrac{140}{49}\div\dfrac{20}{7}$
$=\dfrac{140}{49}\times\dfrac{7}{20}=1$　$y=x+c$に，$x=\dfrac{10}{7}$，$y=\dfrac{100}{49}$を代入すると，$\dfrac{100}{49}=\dfrac{10}{7}+c$，$c=\dfrac{30}{49}$　よって，$y=\dfrac{30}{49}$

5

【 正　解 】　①(ア) (3)　(イ) (10)　(ウ) (6)　(エ) (14)

②⑴(オ) $\dfrac{9}{4}$　(カ) $\dfrac{3}{2}$　⑵(キ) 4　(ク) 3　(ケ) $\dfrac{12}{7}$

【 解　説 】

②⑴(オ)　AF＝AC－FC＝$6-\dfrac{3}{2}=\dfrac{9}{2}$(cm)　△ABF∽△BCEより，AB : BC＝AF : BE　$6:3=\dfrac{9}{2}$: BE　6BE＝$\dfrac{27}{2}$　BE＝$\dfrac{9}{4}$(cm)

(カ)　△ABC∽△DECより，AC : DC＝CB : CE　6 : 3＝3 : CE　6CE＝9　CE＝$\dfrac{3}{2}$(cm)

⑵(キ)(ク)　△ABCと△BFCで，$\angle$BAC＝$\angle$BDC＝$\angle$FBC，$\angle$ACB＝$\angle$BCFより，２組の角がそれぞれ等しいから，△ABC∽△BFC
よって，△BFCは二等辺三角形だから，BF＝BC＝3cm

また，△BFA∽△CFDより，BF : CF＝FA : FD　$3:\dfrac{3}{2}=\dfrac{9}{2}$: FD　3FD＝$\dfrac{27}{4}$　FD＝$\dfrac{9}{4}$(cm)

よって，BF : FD＝$3:\dfrac{9}{4}$＝4 : 3

(ケ)　AF : FC＝$\dfrac{9}{2}:\dfrac{3}{2}$＝3 : 1より，△ABF＝3△BCFであり，BF : BD＝4 : (4＋3)＝4 : 7より，△BCF＝$\dfrac{4}{7}$△BCDであるから，

△ABF＝$3\times\dfrac{4}{7}$△BCD＝$\dfrac{12}{7}$△BCD