金沢工業大学

数理 石井K

2014年 理系1 第1問

(1) $p+q=8+2\sqrt{15}+8-2\sqrt{15}=\underline{16}$ //

$pq=\{(\sqrt{3}+\sqrt{5})(\sqrt{3}-\sqrt{5})\}^2=(-2)^2=\underline{4}$ // $\therefore p^2+q^2=(p+q)^2-2pq=\underline{248}$ //

$\boxed{1}$ 次の問いに答えよ．

(1) $p=(\sqrt{3}+\sqrt{5})^2$，$q=(\sqrt{3}-\sqrt{5})^2$ のとき $p+q=$ $\boxed{アイ}$ 16，$pq=$ $\boxed{ウ}$ 4，$p^2+q^2=$ $\boxed{エオカ}$ 248 である．

(2) 連立不等式 $\begin{cases} |2x-9| \leqq 5 \\ 9-2x \leqq 4 \end{cases}$ の解は $\dfrac{\boxed{キ}\ 5}{\boxed{ク}\ 2} \leqq x \leqq$ $\boxed{ケ}$ 7 である．

(3) $(2x-1)^5(y-2)^4$ の展開式における x^2y^3 の項の係数は $\boxed{コサシ}$ 320 である．

(4) $0^\circ<\theta<90^\circ$ で，$\tan\theta=\dfrac{4}{3}$ のとき，

$$\frac{\sin(\theta+90^\circ)+\tan(\theta+90^\circ)}{\sin(180^\circ-\theta)+\tan(180^\circ-\theta)}=\frac{\boxed{ス}\ 9}{\boxed{セソ}\ 32}$$

である．

(2) $x \geqq \frac{9}{2}$ のとき．$2x \leqq 14$ $\therefore x \leqq 7$

$\therefore \frac{9}{2} \leqq x \leqq 7$

$x<\frac{9}{2}$ のとき．$-2x+9 \leqq 5$

$\therefore x \geqq 2$

$\therefore 2 \leqq x < \frac{9}{2}$

$\therefore 2 \leqq x \leqq 7$ かつ $x \geqq \frac{5}{2}$

以上より．$\underline{\frac{5}{2} \leqq x \leqq 7}$

(3) $\dfrac{5!}{2!3!}\cdot 2^2\cdot(-1)^3\cdot\dfrac{4!}{3!1!}\cdot(-2)$

$=40\cdot(-1)\cdot(-8)$

$=\underline{320}$ //

(5) p，q を定数とし，$q<0$ とする．2次関数 $y=px^2+qx+2q$ のグラフの頂点の座標が $(-4q,\ -40)$ のとき，$p=\dfrac{\boxed{タ}\ 1}{\boxed{チ}\ 8}$，$q=$ $\boxed{ツテ}$ -4 である．

(5) $y=p\left(x^2+\frac{q}{p}x\right)+2q=p\left(x+\frac{q}{2p}\right)^2-\frac{q^2}{4p}+2q$

$\therefore \begin{cases} -\frac{q}{2p}=-4q \\ -\frac{q^2}{4p}+2q=-40 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} p=\frac{1}{8} \\ \underline{q=-4} \end{cases}$ //

(6) 赤玉が5個，白玉が3個入っている袋がある．この袋の中から玉を同時に2個取り出すとき，少なくとも1個が白玉である確率は $\dfrac{\boxed{ト}\ 9}{\boxed{ナニ}\ 14}$ である．

(7) A，B，Cの3個のさいころを同時に投げて，それぞれの出る目を a，b，c とする．このとき，積 abc が奇数になる組 $(a,\ b,\ c)$ は $\boxed{ヌネ}$ 27 組あり，偶数になる組 $(a,\ b,\ c)$ は $\boxed{ノハヒ}$ 189 組ある．

(8) △ABCにおいて，AP : PB = AQ : QC = 1 : 3となるように点Pを辺AB上に，点Qを辺AC上にとる．線分BQと線分CPの交点をRとすると，△PQR $=\dfrac{\boxed{フ}\ 1}{\boxed{ヘホ}\ 16}$△BCRである．

(4). $\sin(\theta+90^\circ)=\cos\theta$，$\tan(\theta+90^\circ)=\dfrac{\sin(\theta+90^\circ)}{\cos(\theta+90^\circ)}=\dfrac{\cos\theta}{-\sin\theta}$

$\sin(180^\circ-\theta)=\sin\theta$，$\tan(180^\circ-\theta)=-\tan\theta$ $\therefore$ (与式) $=\dfrac{\cos\theta-\frac{\cos\theta}{\sin\theta}}{\sin\theta-\frac{\sin\theta}{\cos\theta}}$

$\tan^2\theta+1=\dfrac{1}{\cos^2\theta}$ より．$\cos^2\theta=\dfrac{9}{25}$ $0^\circ<\theta<90^\circ$ より．$\cos\theta=\dfrac{3}{5}$

$\therefore \sin\theta=\dfrac{4}{5}$

$\therefore$ (与式) $=\dfrac{\frac{3}{5}-\frac{3}{4}}{\frac{4}{5}-\frac{4}{3}}=\dfrac{36-45}{48-80}=\underline{\dfrac{9}{32}}$ //

(6). すべて赤玉である確率は．$\dfrac{{}_5C_2}{{}_8C_2}=\dfrac{5\cdot4}{8\cdot7}=\dfrac{5}{14}$ $\therefore 1-\dfrac{5}{14}=\underline{\dfrac{9}{14}}$ //

(7) 奇数は 1.3.5 の3つなので，a.b.c がすべて奇数になるのは．$3^3=\underline{27\text{通り}}$ //

それ以外のときは．abc が偶数になるので，$6^3-27=\underline{189\text{通り}}$ //

(8) メネラウスの定理より．$\dfrac{BP}{PA}\cdot\dfrac{AC}{CQ}\cdot\dfrac{QR}{RB}=1$ $\therefore QR:RB=1:4$

同様に $PR:RC=1:4$

$\therefore \triangle PQR=\triangle ABC\cdot\frac{1}{4}\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{1}{5}=\frac{3}{80}\triangle ABC$，

$\triangle BCR=\triangle ABC\cdot\frac{3}{4}\cdot\frac{4}{5}=\frac{3}{5}\triangle ABC$ $\therefore \underline{PQR=\frac{1}{16}\triangle BCR}$ //