数学

1　解答

(1)　$(x-2)^4=\{(x-2)^2\}^2=(x^2-4x+4)^2$

$=x^4+16x^2+16-8x^3-32x+8x^2$

$=x^4-8x^3+24x^2-32x+16$　……(答)

(2)　$(x+1)(x+2)(x+4)(x+8)+2x^2$

$=\{(x+1)(x+8)\}\{(x+2)(x+4)\}+2x^2$

$=(x^2+9x+8)(x^2+6x+8)+2x^2$

$=\{(x^2+8)+9x\}\{(x^2+8)+6x\}+2x^2$

$=(x^2+8)^2+15x(x^2+8)+56x^2$

$=\{(x^2+8)+7x\}\{(x^2+8)+8x\}$

$=(x^2+7x+8)(x^2+8x+8)$　……(答)

2　解答

(1)　$k=1$ のとき

$f(x)=x^2-2x+8=(x-1)^2+7$

$y=f(x)$ の頂点の座標は（1，7）であり，y 軸と $y=f(x)$ の交点の座標は（0，8）である。　……(答)

(2)　$f(x)=x^2-2kx+5+2k^2+k$

$=(x-k)^2+k^2+k+5$

$f(x)$ の最大値を $M(k)$，最小値を $m(k)$ とおく。

$M(k)$ を求める。

$$\left.\begin{array}{ll} k\leqq\dfrac{1}{2}\ \text{のとき} & M(k)=f(1)=2k^2-k+6 \\ \dfrac{1}{2}\leqq k\ \text{のとき} & M(k)=f(0)=2k^2+k+5 \end{array}\right\}\ \text{……(答)}$$

© Sekaishisosha-Kyogakusha Co., Ltd.
無断複製・転載を禁じます。

$m(k)$ を求める。

$$\left.\begin{array}{ll} k \leqq 0 \text{ のとき} & m(k)=f(0)=2k^2+k+5 \\ 0 \leqq k \leqq 1 \text{ のとき} & m(k)=f(k)=k^2+k+5 \\ 1 \leqq k \text{ のとき} & m(k)=f(1)=2k^2-k+6 \end{array}\right\} \cdots\cdots(\text{答})$$

(3) $g(k)=M(k)-m(k)$ である。

$k \leqq 0$ のとき

$$g(k)=2k^2-k+6-(2k^2+k+5)=-2k+1$$

$0 \leqq k \leqq \dfrac{1}{2}$ のとき

$$\begin{aligned} g(k)&=2k^2-k+6-(k^2+k+5) \\ &=k^2-2k+1=(k-1)^2 \end{aligned}$$

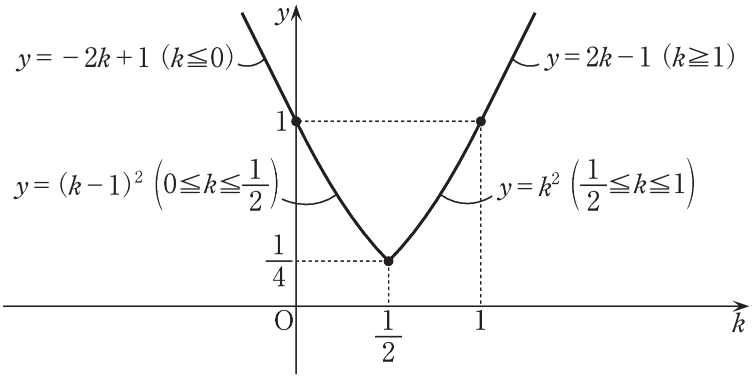
$\dfrac{1}{2} \leqq k \leqq 1$ のとき

$$g(k)=2k^2+k+5-(k^2+k+5)=k^2$$

$1 \leqq k$ のとき

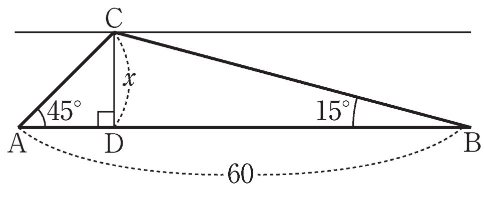
$$g(k)=2k^2+k+5-(2k^2-k+6)=2k-1$$

以上より，$y=g(k)$ のグラフは下図のようになる。



3 解答

(1) $\angle ACB=120^\circ$ である。正弦定理を用いて



$$\frac{BC}{\sin 45^\circ}=\frac{60}{\sin 120^\circ}$$

$$\frac{BC}{\frac{\sqrt{2}}{2}}=\frac{60}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

© Sekaishisosha-Kyogakusha Co., Ltd.
無断複製・転載を禁じます。

$\therefore\quad \mathrm{BC}=\dfrac{60\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=20\sqrt{6}$〔m〕 ……(答)

⑵ $\mathrm{CD}=x$〔m〕とおくと，$\mathrm{AD}=x$〔m〕，$\mathrm{BD}=60-x$〔m〕であるから，△BCD で三平方の定理を用いて

$$x^2+(60-x)^2=(20\sqrt{6})^2$$

$$2x^2-120x+1200=0$$

$$x^2-60x+600=0 \qquad \therefore\quad x=30\pm10\sqrt{3}$$

∠CAB＞∠CBA より D は AB の中点よりも A の側にあるから，$x<30$ であり，$x=30-10\sqrt{3}$ である。よって

$\mathrm{CD}=30-10\sqrt{3}$〔m〕 ……(答)

⑶ $\mathrm{BD}=60-(30-10\sqrt{3})=30+10\sqrt{3}$ であるから

$$\cos\angle\mathrm{CBA}=\frac{\mathrm{BD}}{\mathrm{BC}}=\frac{30+10\sqrt{3}}{20\sqrt{6}}$$

$$=\frac{3\sqrt{6}+3\sqrt{2}}{12}=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$$ ……(答)

4 解答

⑴ 正解数を x，正解数以下の人数の割合を y とする。

国語の正解数の中央値は，国語のグラフで $y=50$ のときの x であり，12 である。 ……(答)

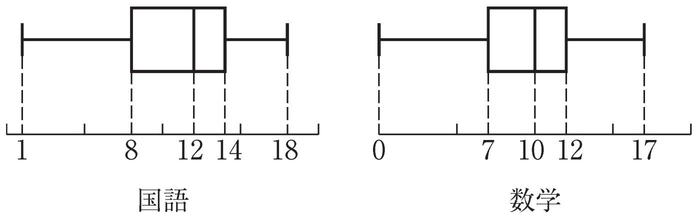
数学の正解数の第 1 四分位数は，数学のグラフで $y=25$ のときの x であり，7 である。第 3 四分位数は，$y=75$ のときの x であり，12 である。よって，正解数の四分位範囲は $12-7=5$ である。 ……(答)

⑵ 正解数の最小値は，はじめて $y>0$ となる x であり，正解数の最大値は，はじめて $y=100$ となる x である。四分位数については⑴と同様に考えると，国語と数学の正解数の最大値，最小値，四分位数は下の表のようになる。

	最小値	第 1 四分位数	中央値	第 3 四分位数	最大値
国語	1	8	12	14	18
数学	0	7	10	12	17

よって，国語と数学のテストの結果の箱ひげ図は下のようになる。

© Sekaishisosha-Kyogakusha Co., Ltd.
無断複製・転載を禁じます。



⑶　A．18　B．17　C．国語　D．数学　E．国語

（完成した文章）国語と数学のテストの結果を比べると，国語の最大正解数は（18）問，数学の最大正解数は（17）問であり，『国語』のほうが最大正解数は多く，また『数学』には正解数が０問の人がいた。その他，四分位数をみても『国語』のほうが，全体的に正解数が多いほうに分布していることがわかる。

© Sekaishisosha－Kyogakusha Co., Ltd.
無断複製・転載を禁じます。