

令和2年度 入学試験 (A方式第2期) 数学解答

1.

問1 (ア)  $-4$  (イ)  $1$

問2 (ウ)  $\{x | -2 < x < -\frac{4}{5}\}$  (エ)  $\{x | x \leq 3\}$

問3 (オ)  $4$  (カ)  $1$

問4 (キ)  $2$  (ク)  $-2$

問5 (ケ)  $5$  (コ)  $10$

2.

問1 (ア)  $\frac{3-\sqrt{3}i}{2}$  (イ)  $\frac{3+\sqrt{3}i}{2}$

問2 (ウ)  $(0, -1)$  (エ)  $x^2 + y^2 + 2y - 7 = 0$

問3 (オ)  $\frac{3}{2}\pi$  (カ)  $\frac{3}{2}\pi + 2n\pi$

問4 (キ)  $\frac{1}{8} \leq y \leq 4$  (ク)  $-\frac{4}{3} \leq y \leq -\frac{1}{3}$

問5 (ケ)  $\frac{7}{3}$  (コ)  $\sqrt{6}$

3. (解答例)

問1

$$CH = CA \sin \angle CAH = b \sin (\pi - \theta) = b \sin \theta$$

$$BH = BA + AH = c + CA \cos \angle CAH = c + b \cos (\pi - \theta) = c - b \cos \theta$$

問2

直角三角形 HBC に三平方の定理を用いて,

$$\begin{aligned} a^2 &= CH^2 + BH^2 = (b \sin \theta)^2 + (c - b \cos \theta)^2 \\ &= b^2 (\sin^2 \theta + \cos^2 \theta) + c^2 - 2bc \cos \theta \\ &= b^2 + c^2 - 2bc \cos \theta \end{aligned}$$

問3

余弦定理より,

$$\cos \theta = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} = \frac{25 + 9 - 49}{2 \times 5 \times 3} = -\frac{1}{2}$$

$\theta$  は鈍角なので,  $\sin \theta > 0$  であるから,

$$\sin \theta = \sqrt{1 - \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{また, } \theta = 120^\circ = \frac{2}{3}\pi$$

4. (解答例)

問 1

$x+y=6$  より,  $y=6-x$  となる。これを  $V=x^2y$  へ代入して

$$V = x^2(6 - x) = -x^3 + 6x^2$$

問 2

問 1 の  $V$  を  $x$  で微分して,

$$\frac{dV}{dx} = -3x^2 + 12x = -3x(x - 4)$$

定義域は,  $x>0$  と  $y>0$  および  $x+y=6$  より,  $0 < x < 6$  となる。

$V$  の増減表は次のようになる。

$x$	0	…	4	…	6
$dV/dx$	0	+	0	-	-
$V$	0	↗	極大	↘	0

$x = 4$  ,  $y = 6 - 4 = 2$  のとき最大となり,  $V = 32$  である。

問 3

以下の事項が何らかの形で表現されていれば満点とする。

<作図上のポイント>

- $x$ ,  $y$ , 原点  $O$  の表示がある。
- 原点  $(0, 0)$  及び座標  $(6, 0)$  の点は白抜きの  $\bigcirc$  で示されていること。
- 極値の座標  $(4, 32)$  が明示されている。
- 滑らかな曲線が描かれている。
- 3 次関数のグラフの一部であることがわかるように, 定義域以外の範囲は破線などで描かれている。