

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,

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

θ は鈍角なので, $\sin \theta > 0$ であるから,

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

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。