

2023 年度 専門学科・総合学科出身者入試 数学 【理工学部】

受 験 番 号								氏 名	志望学部・学科
				-					

〔解答用紙〕

Ⅰ 次の式を簡単にせよ。(9 点)

$$\begin{aligned} \text{問 1} \quad & \frac{4x^2 + 5x - 6}{4x - 3} \\ &= \frac{(4x - 3)(x + 2)}{4x - 3} \\ &= x + 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{問 2} \quad & (2a^2)^3 \div (4a^6)^{\frac{1}{2}} \\ &= 8a^6 \div 2a^3 \\ &= 4a^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{問 3} \quad & \frac{2}{\sqrt{5a} + \sqrt{b}} - \frac{3}{\sqrt{5a} - \sqrt{b}} \\ &= \frac{2(\sqrt{5a} - \sqrt{b}) - 3(\sqrt{5a} + \sqrt{b})}{(\sqrt{5a} + \sqrt{b})(\sqrt{5a} - \sqrt{b})} \\ &= \frac{-\sqrt{5a} - 5\sqrt{b}}{5a - b} \end{aligned}$$

Ⅱ 2 次関数 $f(x) = -x^2 - 4x + 7$ がある。下線部に当てはまる数または式を解答せよ。(14 点)

問 1 $f(x) = -(x + p)^2 + q$ (p, q は定数) の形に変形するとき, $p = \underline{2}$, $q = \underline{11}$ である。

問 2 $-5 \leq x \leq 0$ における $f(x)$ の最小値は $\underline{2}$ で, このときの x の値は, $x = \underline{-5}$ であり, $f(x)$ の最大値は $\underline{11}$ で, このときの x の値は, $x = \underline{-2}$ である。

問 3 m を定数とする。 $y = f(x)$ のグラフと直線 $y = -2x + m$ が異なる 2 点で交わる時, m のとりうる値の範囲は $\underline{m < 8}$ である。

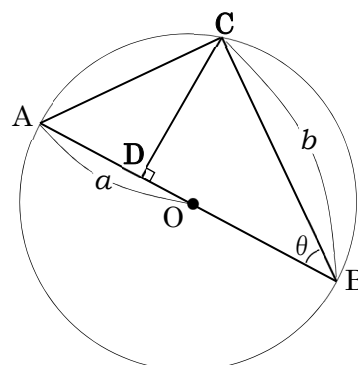
Ⅲ 右の図のように, 点 O を中心とする半径 a の円に, 辺 AB が点 O を通る三角形 ABC が内接している。辺 BC の長さを b とし, $\angle ABC$ の大きさを θ とする。また, 点 D は点 C から辺 AB に下ろした垂線と辺 AB との交点である。次の三角比の値および線分 CD の長さを a, b を用いて表せ。ただし, 角度の単位はラジアン (rad) とする。(12 点)

$$\text{問 1} \quad \cos \theta = \frac{b}{2a}$$

$$\text{問 2} \quad \sin \theta = \frac{\sqrt{4a^2 - b^2}}{2a}$$

$$\text{問 3} \quad \tan\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \frac{b}{\sqrt{4a^2 - b^2}}$$

$$\text{問 4} \quad CD = \frac{b\sqrt{4a^2 - b^2}}{2a}$$



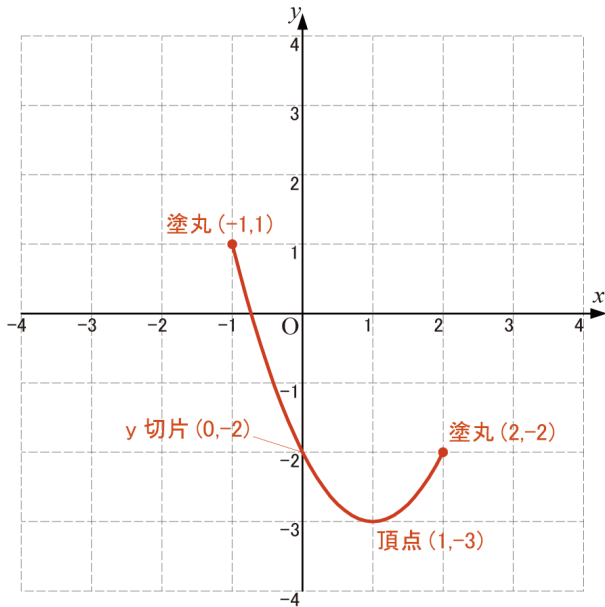
2023 年度 専門学科・総合学科出身者入試 数学 【理工学部】

〔解答用紙〕

Ⅳ 次の関数のグラフをかけ。(6 点)

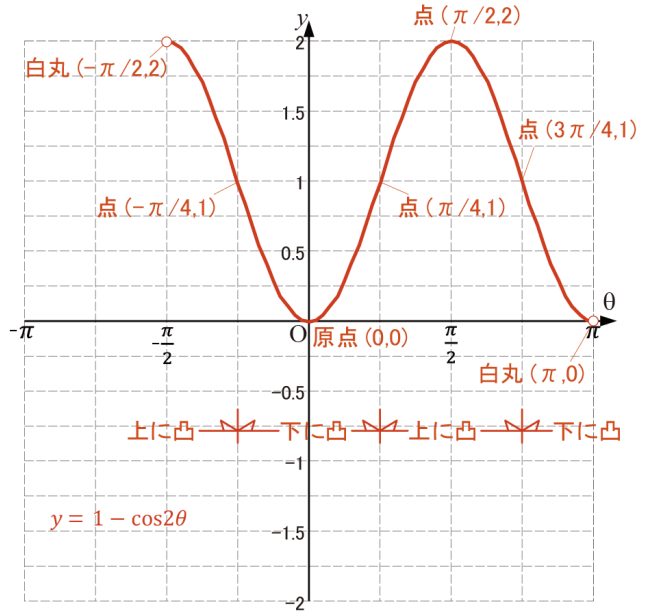
問 1

$$y = x^2 - 2x - 2 \quad (-1 \leq x \leq 2)$$



問 2

$$y = 2\sin^2\theta \quad \left(-\frac{\pi}{2} < \theta < \pi\right)$$



Ⅴ 下図のような 1 辺の長さが 60 cm の正方形の紙から斜線部分を切り取り，底面の 1 辺の長さが y cm の正方形で，高さが x cm の直方体のふたつき箱を作る。この箱の容積の最大値を考える。以下の解答手順に従って，

内に適切な数値または数式を書きこみ，解答せよ。なお，紙の厚さは無視する。(9 点)

【解答手順】

まず，箱の容積 V は x と y を用いて表すと，

$$V = \boxed{xy^2}$$

である。次に， y は x を用いて，

$$y = \boxed{30\sqrt{2} - x}$$

と表される。また， x のとりうる値の範囲は，

$$0 < x < \boxed{30\sqrt{2}} \quad \cdots \textcircled{1} \quad \text{となる。}$$

次に，箱の容積 V を x のみを用いて表すと，

$$V = \boxed{x^3 - 60\sqrt{2}x^2 + 1800x}$$

となる。これを x について微分すると，

$$V' = \boxed{3x^2 - 120\sqrt{2}x + 1800}$$

となり，①の範囲において， $V' = 0$ となる x の値は，

$$x = \boxed{10\sqrt{2}} \quad \text{である。}$$

よって，この箱の容積が最大となるとき，箱の高さおよび容積は，

$$\boxed{10\sqrt{2}} \text{ cm および } \boxed{8000\sqrt{2}} \text{ cm}^3 \text{ となる。}$$

