

2026 年度 総合型選抜 女子特別入試

数学

【理工学部 都市環境工学科・電気電子情報工学科】

Ⅰ 次の式を簡単にせよ。ただし、問1では $x \neq -\frac{1}{5}$ 、問2では $a > 0$ とする。また、問3では $2a > 8b > 0$ とし、分母を有理化せよ。(9点)

$$\begin{aligned} \text{問1} \quad & \frac{10x^2 - 8x - 2}{5x + 1} \\ &= \frac{(5x + 1)(2x - 2)}{5x + 1} \\ &= 2x - 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{問2} \quad & (4a^2)^2 \div (16a^8)^{\frac{1}{4}} \\ &= 16a^4 \div 2a^2 \\ &= 8a^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{問3} \quad & \frac{2}{\sqrt{2a} + 2\sqrt{2b}} + \frac{3}{\sqrt{2a} - 2\sqrt{2b}} \\ &= \frac{2(\sqrt{2a} - 2\sqrt{2b}) + 3(\sqrt{2a} + 2\sqrt{2b})}{(\sqrt{2a} + 2\sqrt{2b})(\sqrt{2a} - 2\sqrt{2b})} \\ &= \frac{5\sqrt{2a} + 2\sqrt{2b}}{2a - 8b} \end{aligned}$$

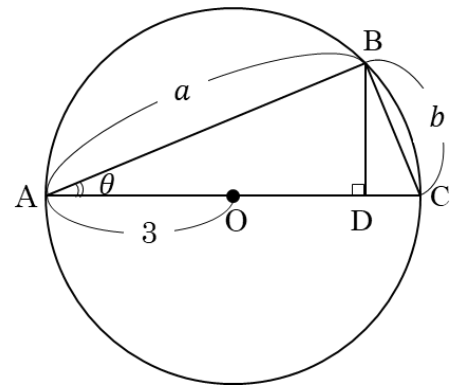
Ⅱ 2次関数 $f(x)$ を $f(x) = 3x^2 - 6x - 4$ とする。次の問1～問3の下線部に当てはまる数値または数式を解答せよ。(14点)

問1 $f(x) = 3(x - p)^2 - q$ (p, q は正の定数) の形に変形するとき、 $p = \underline{1}$ 、 $q = \underline{7}$ である。

問2 $0 \leq x \leq 4$ における2次関数 $f(x)$ の最小値は $\underline{-7}$ で、このときの x は、 $x = \underline{1}$ である。また、 $0 \leq x \leq 4$ における2次関数 $f(x)$ の最大値は $\underline{20}$ で、このときの x は、 $x = \underline{4}$ である。

問3 m を定数とする。2次関数 $y = f(x)$ のグラフと1次関数 $y = 6x - m$ のグラフが交わらないとき、定数 m のとり得る値の範囲は $\underline{m > 16}$ である。

Ⅲ 右の図のように、点 O を中心とする半径3の円に、三角形 ABC が内接している。点 O は辺 AC 上にあり、点 D は線分 AC と点 B から線分 AC に下ろした垂線との交点である。線分 AB の長さを a 、線分 BC の長さを b とし、 $\angle BAC$ の大きさを θ とする。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)



$$\text{問1} \quad \sin \theta = \frac{b}{6}$$

$$\text{問2} \quad \cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \frac{b}{6}$$

$$\text{問3} \quad \tan \theta = \frac{b}{a}$$

$$\text{問4} \quad CD = b \cdot \sin \theta = b \cdot \frac{b}{6} = \frac{b^2}{6}$$

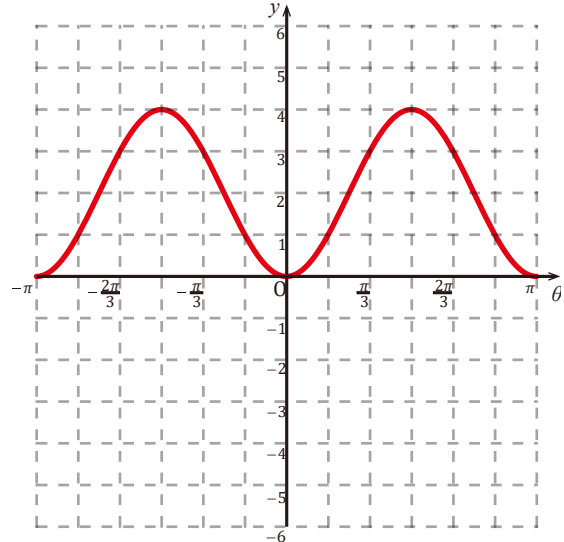
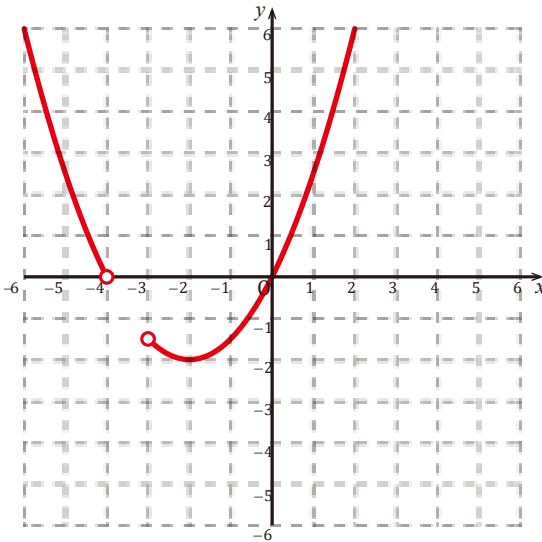
【別解】 上記解答について、 a を $\sqrt{36 - b^2}$ または、 b を $\sqrt{36 - a^2}$ と解答した場合も正解とする。

Ⅳ 次のグラフをかけ。(6点)

問1 $y = \frac{1}{2}x^2 + 2x$

問2 $y = 4 \cos^2\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right)$

ただし、 x は不等式 $\left(x + \frac{7}{2}\right)^2 > \frac{1}{4}$ を満たす範囲とする。

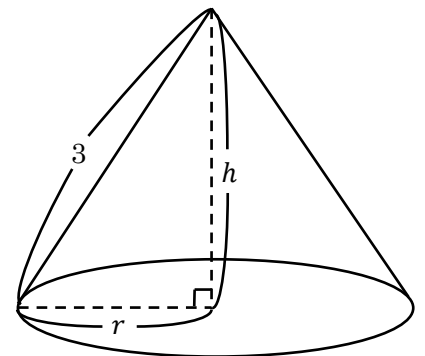


Ⅴ 図のような母線の長さが 3 の円錐がある。円錐の底面の円の半径を r 、円錐の高さを h として、以下の 内に数値または数式を書き込み、解答せよ。ただし、円周率は π を用いる。(9点)

問1 円錐の底面の円の半径 r と円錐の高さ h との関係は、三平方の定理から

$$\boxed{r^2 + h^2} = 3^2 \quad \text{①}$$

である。また、 h のとり得る値の範囲は、 $\boxed{0} < h < \boxed{3}$ である。



問2 円錐の体積は、 $\frac{1}{3} \times (\text{円錐の底面積}) \times (\text{円錐の高さ})$ である。この円錐の体積 V を底面の円の半径 r と円錐の高さ h で表せ。

$$V = \boxed{\frac{1}{3} \pi r^2 h} \quad \text{②}$$

②式を①式の関係を用いて高さ h で表せ。

$$V = \boxed{\frac{1}{3} \pi (9 - h^2) h} \quad \text{③}$$

③式を h で微分せよ。

$$V' = \boxed{\pi(3 - h^2)} \quad \text{④}$$

問3 ④式から③式の最大値を求めると、この円錐の体積 V は、 $r = \boxed{\sqrt{6}}$, $h = \boxed{\sqrt{3}}$ のときに最大となり、その値は $\boxed{2\sqrt{3}\pi}$ である。