

平成 14 年度 呉工業高等専門学校 (編入学試験)
数 学 (90 分)

1. 次の問いに答えよ .

- (1) 三角形 ABC において , $b = 2$, $c = 3$, $A = 60^\circ$ のとき a を求めよ .
- (2) 点 $(3, 2)$ を通り , 直線 $3x + 4y + 1 = 0$ に垂直な直線の方程式を求めよ .
- (3) 3 つの数 $\sqrt{3}$, $\sqrt[3]{9}$, $\sqrt[5]{27}$ を小さい順に並べよ .
- (4) 不等式 $4^x - 3 \times 2^x + 2 > 0$ を解け .
- (5) $\frac{p}{\sqrt{2}-1} + \frac{q}{\sqrt{2}+1} = 1$ を満たす有理数 p, q を求めよ .
- (6) $\frac{1}{2} \log_5 3 + 3 \log_5 \sqrt{2} - \log_5 \sqrt{24}$ を簡単にせよ .
- (7) $(a - 2b)^5$ を展開せよ .

2. 2 次関数 $y = -x^2 - 2x + 1$ について , 次の問いに答えよ .

- (1) 頂点の座標を求めよ .
- (2) x 軸との交点の座標を求めよ .
- (3) (1),(2) を利用して , グラフをかけ .
- (4) グラフを利用して , 次の 2 次不等式を解け .

$$-x^2 - 2x + 1 \geq 0$$

3. A, B の 2 人がさいころをふるとき , A の目の数を x , B の目の数を y とする .

- (1) $x + y = 5$ となる確率を求めよ .
- (2) $x < y$ となる確率を求めよ .
- (3) $|x - y| \geq 2$ となる確率を求めよ .

4. 次の問いに答えよ .

- (1) $\sqrt{3} \sin \theta + \cos \theta$ を $r \sin(\theta + \alpha)$ の形に変形せよ .
- (2) (1) の結果を利用して , $0^\circ \leq \theta < 360^\circ$ のとき , 次の方程式を解け .

$$\sqrt{3} \sin \theta + \cos \theta = -1$$

5. 関数 $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ は $x = -1$ のとき極大値 5 をとり , $x = 1$ のとき極小値 1 をとる . この関数の係数 a, b, c, d の値を求めよ .

平成 13 年度 呉工業高等専門学校 (編入学試験)
数 学 (90 分)

1. 次の各問いに答えよ .

- (1) $x^2 + 4xy + 4y^2 - 9$ を因数分解せよ .
- (2) 直角をはさむ 2 辺の長さの和が 20 であるような直角三角形の斜辺の長さを ℓ とするとき , ℓ が最小となるときの直角三角形の 3 辺の長さを求めよ .
- (3) 原点から直線 $y = -2x + 6$ までの距離を求めよ .
- (4) $\sin \frac{5\pi}{2}$ の値を求めよ .
- (5) $4^{\frac{1}{3}} \times \left\{ \left(\frac{16}{9} \right)^{-\frac{3}{8}} \right\}^{\frac{4}{3}} \times 4^{\frac{1}{4}} \div 4^{\frac{1}{12}}$ を計算せよ .
- (6) 次の等式を満たす x を $\log$ を使って表せ .
 - (a) $3^x = 5$
 - (b) $10^x = 7$
- (7) $y = (x^2 + 1)(3 - 2x)$ を微分せよ .

2. 次の各問いに答えよ .

- (1) $(3x + 4y - 12)(x^2 + y^2 - 9) \leq 0$ の表す領域を図示せよ .
- (2) x, y が $x \geq 0, y \geq 0, (3x + 4y - 12)(x^2 + y^2 - 9) \leq 0$ を満たすとき $x + y$ の最大値と最小値を求めよ .

3. $\triangle ABC$ において $BC = 17, CA = 10, AB = 9$ のとき , 次の値を求めよ .

- (1) $\cos A$
- (2) $\sin A$
- (3) $\triangle ABC$ の面積 S
- (4) $\triangle ABC$ の内接円の半径

4. 6 冊の異なる本を次のように分ける方法は何通りあるか .

- (1) 2 冊ずつ 3 人の子供に分け与える
- (2) 2 冊ずつ分けて , 3 つの組にする

5. 関数 $y = \cos 2\theta - 2 \sin \theta + 1$ ($0^\circ \leq \theta < 360^\circ$) の最大値と最小値を求めよ .

平成 1 2 年度 呉工業高等専門学校 (編入学試験)
数 学 (90 分)

1. 次の各問に答えよ .

- (1) $(x^4 + y^4)(x^2 + y^2)(x + y)(x - y)$ を展開せよ .
- (2) 整式 $x^3 + kx^2 + 7x + 2$ が $x + 2$ で割り切れるように定数 k の値を定めよ .
- (3) 軸の方程式が $x = -1$ で点 $(1, 3)$ を通り , グラフを y 軸方向に -2 平行移動すると x 軸に接するような 2 次関数を求めよ .
- (4) $\log_2 8\sqrt{5} + 2^{-1} \log_2 0.2$ の値を求めよ .
- (5) 2 点 $A(2, -5)$, $B(4, -1)$ を結ぶ線分 AB を $2:1$ に内分する点を P , $2:5$ に外分する点を Q とするとき , P , Q の座標を求めよ .
- (6) $\triangle ABC$ において $a(=BC) = 9$, $B = 45^\circ$, $C = 75^\circ$ のとき , $b(=CA)$ を求めよ .
- (7) 00111223 の 8 個の数字をすべて使ってできる 8 桁の整数はいくつあるか .

2. $y = kx^2 - 2(k+1)x + 6$ が x 軸と共有点をもつ k の値の範囲を求めよ .

3. 2 直線 $2x - y - \sqrt{2} = 0$, $x + y - 2\sqrt{2} = 0$ の交点を通り , 原点との距離が 1 となる直線の方程式を求めよ .

4. 不等式 $\sin 2x \geq \cos x$ を解け . ただし , $0 \leq x < 2\pi$ とする .

5. 曲線 $y = -x^2 + 2x - 1$ 上の点 $P(t, -t^2 + 2t - 1)$ における接線の方程式が x 軸 , y 軸と交わる点をそれぞれ A, B とする . 次の問に答えよ . ただし , $0 < t < 1$ とする .

- (1) $\triangle AOB$ の面積 S を t で表せ .
- (2) S を最大にする点 P の座標を求めよ .

平成 1 1 年度 呉工業高等専門学校 (編入学試験)
数 学 (90 分)

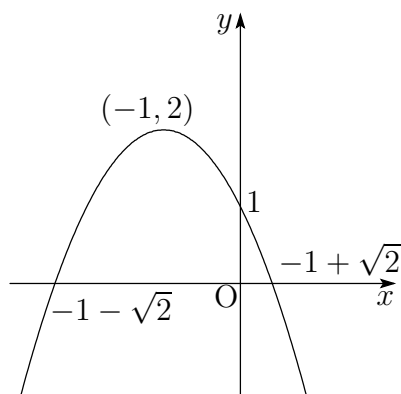
1. (1) $\left(\frac{8}{27}\right)^{-\frac{4}{3}}$ の値を求めよ .
 (2) $x^3 - x^2 - 4$ を因数分解せよ .
 (3) 三角形 ABC において , $a = BC = 13$, $b = CA = 8$, $c = AB = 7$ のとき , A を求めよ .
 (4) $(3x - 2y)^5$ を展開したとき , x^2y^3 の係数を求めよ .
 (5) $(\log_2 x)^2 + \log_2 x^2 < 3$ を解け .
 (6) 3 点 $A(2, 3)$, $B(3, -2)$, $C(-1, 0)$ を頂点とする三角形 ABC の重心の座標を求めよ .
 (7) 放物線 $y = x^2 - 2x - 3$ と直線 $y = x + 1$ で囲まれた部分の面積を求めよ .
2. x, y が次の 2 つの不等式を満たすとき , $x - y$ の最大値と最小値を求めよ .

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 25 \\ y \geq 3x + 5 \end{cases}$$
3. $\circ \times$ をつける問題が 5 題出題された . 全く随意に印をつけて , 少なくとも 1 題正解となる確率を求めよ .
4. 地上 3m の高さに街灯が設置されている . 身長 150cm の人が街灯の真下から毎時 4km の速さで動いているか .
5. $(2k - 3)x + (k - 2)y - 4k + 6 = 0$ は k の値を変えると , 無数の直線 (直線束という) を表す . この直線束は定点を通ることを証明せよ .

【答】 平成14年度

1. (1) $a = \sqrt{7}$
 (2) $y = \frac{4}{3}x - 2$
 (3) $\sqrt{3} < \sqrt[5]{27} < \sqrt[3]{9}$
 (4) $x < 0, 1 < x$
 (5) $p = \frac{1}{2}, q = -\frac{1}{2}$
 (6) $a^5 - 10a^4b + 40a^3b^2 - 80a^2b^3 + 80ab^4 - 32b^5$

2. (1) $(-1, 2)$
 (2) $(-1 + \sqrt{2}, 0), (-1 - \sqrt{2}, 0)$
 (3)



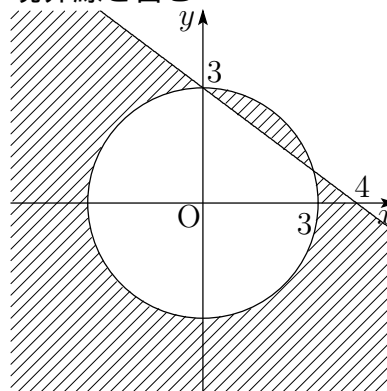
- (4) $-1 - \sqrt{2} \leq x \leq -1 + \sqrt{2}$
3. (1) $\frac{1}{9}$
 (2) $\frac{5}{12}$
 (3) $\frac{5}{9}$
4. (1) $2\sin(\theta + 30^\circ)$
 (2) $\theta = 180^\circ, 300^\circ$
5. $a = 1, b = 0, c = -3, d = 3$

【答】 平成13年度

1. (1) $(x + 2y + 3)(x + 2y - 3)$

- (2) $10, 10, 10\sqrt{2}$
 (3) $\frac{6}{5}\sqrt{5}$
 (4) 1
 (5) $\frac{3}{2}$
 (6) (a) $x = \log_3 5$
 (b) $x = \log_{10} 7$
 (7) $y' = -6x^2 + 6x - 2$

2. (1) 境界線を含む



- (2) $(x, y) = \left(\frac{3}{\sqrt{2}}, \frac{3}{\sqrt{2}}\right)$ のとき
 最大値 $3\sqrt{2}$,
 $(x, y) = (0, 3), (3, 0)$ のとき
 最小値 3

3. (1) $-\frac{3}{5}$
 (2) $\frac{4}{5}$
 (3) 36
 (4) 2
4. (1) 90 通り
 (2) 15 通り
5. (1) $\theta = 210^\circ, 330^\circ$ のとき
 最大値 $\frac{5}{2}$,
 $\theta = 90^\circ$ のとき
 最小値 -2

【答】 平成 12 年度

1. (1) $x^8 - y^8$
(2) $k = 5$
(3) $y = \frac{1}{4}(x+1)^2 + 2$
(4) 3
(5) $P\left(\frac{10}{3}, -\frac{7}{3}\right), Q\left(\frac{2}{3}, -\frac{23}{3}\right)$
(6) $3\sqrt{6}$
(7) 1260 通り
2. $k \leq 2 - \sqrt{3}, 2 + \sqrt{3} \leq k$
3. $y = (2 + \sqrt{3})x - \sqrt{2} - \sqrt{6},$
 $y = (2 - \sqrt{3})x - \sqrt{2} + \sqrt{6}$
4. $0 \leq x \leq \frac{\pi}{6}, \frac{5}{6}\pi \leq x \leq \frac{3}{2}\pi$
5. (1) $S = -\frac{1}{4}(t^3 + t^2 - t - 1)$
(2) $P\left(\frac{1}{3}, -\frac{4}{9}\right)$

【答】 平成 11 年度

1. (1) $\frac{81}{16}$
(2) $(x-2)(x^2+x+2)$
(3) $A = 120^\circ$
(4) -720
(5) $\frac{1}{8} < x < 2$
(6) $\left(\frac{4}{3}, \frac{1}{3}\right)$
(7) $\frac{125}{6}$
2. $(x, y) = (-3, -4)$ のとき
最大値 1
 $(x, y) = \left(-\frac{5}{\sqrt{2}}, \frac{5}{\sqrt{2}}\right)$ のとき
最小値 $-5\sqrt{2}$
3. $\frac{31}{32}$

4. 毎時 8km

5. 直線の方程式は

$$k(2x + y - 4) + (-3x - 2y + 6) = 0$$

とかけるから，連立方程式

$$\begin{cases} 2x + y - 4 = 0 \\ -3x - 2y + 6 = 0 \end{cases}$$

を満たす直線上の点 (x, y) であれば， k の値に関係なく直線の方程式を満たす．従って，連立方程式を解いて得られる定点 $(2, 0)$ を通る．