

平成14年度 阿南工業高等専門学校(編入学試験)
数 学 (90 分)

1. 2 次関数 $y = x^2 + ax + b$ について, x がすべての実数値をとって変わるとき, $x = 2$ において, y が最小値 3 をとるように, 定数 a, b の値を求めよ.
2. 2 次方程式 $x^2 - ax + 2a - 3 = 0$ が異なる 2 つの実数解をもつように定数 a の値の範囲を求めよ.
3. θ が第 2 象限の角で $\sin \theta = \frac{4}{5}$ のとき $\cos \theta$ および $\tan \theta$ を求めよ.
4. $\sqrt{3} \sin \theta + \cos \theta$ を $r \sin(\theta + \alpha)$ の形に変形せよ. また, $0^\circ \leq \theta < 360^\circ$ のとき, $y = \sqrt{3} \sin \theta + \cos \theta$ の最大値と最小値を求めよ.
5. 不等式 $\log_3(x - 2) < 2$ を解け.
6. 1 から 100 までの整数について, 次のような数の個数を求めよ.
 - (1) 3 の倍数
 - (2) 4 の倍数
 - (3) 3 または 4 の倍数
 - (4) 3 でも 4 でも割り切れない数
7. 5 個の百円玉を投げるとき, 少なくとも 1 個は表が出る確率を求めよ.
8. 円 $x^2 + y^2 = 5$ に接する傾きが -2 の直線の方程式を求めよ.
9. 2 直線 $3x + y = 10$, $x + 2y = 10$ の交点を通り, 次の条件を満たす直線の方程式を, それぞれ求めよ.
 - (1) 原点を通る
 - (2) 直線 $3x + 2y = 0$ に平行である
 - (3) 直線 $3x + 2y = 0$ に垂直である
10. 次の各値を求めよ.
 - (1) $\sqrt[3]{4}\sqrt[3]{2}$
 - (2) $64^{-\frac{2}{3}}$
 - (3) $\log_{27} 9$

11. 関数 $y = x^3 - 3x^2$ について次の問いに答えよ.

(1) 導関数 y' を求めよ.

(2) 極値を求めて, グラフの概形をかけ.

12. $f'(x) = 3x^2 - 4x + 1$, $f(1) = 7$ をみたす関数 $f(x)$ を求めよ.

平成13年度 阿南工業高等専門学校(編入学試験)
数 学 (90 分)

1. 次の計算をせよ.

(1) $(3a^2b)^2 \times (-2ab^3)^3$

(2) $\sqrt[3]{10} \times \sqrt{10} \div \sqrt[6]{10^5}$

(3) $1 + 3 + 5 + 7 + \cdots + 199$ (奇数を1から199まで加える)

(4) $3 \log_{10} \frac{3}{5} + \log_{10} 375 - 2 \log_{10} \frac{9}{10}$

(5) $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(2+h)^3 - 8}{h}$

2. 次の各問に答えよ.

(1) 2点 $A(1, 9)$, $B(4, 5)$ 間の距離を求めよ.

(2) 点 $(8, 1)$ を通り, 直線 $2x - 3y = 0$ に垂直な直線の方程式を求めよ.

(3) $\sin \theta = \frac{15}{17}$ のとき, $\cos \theta$, $\tan \theta$ の値を求めよ. ただし, θ は第2象限の角とする.

(4) $b = 6$, $c = 5$, $A = 30^\circ$ の三角形 ABC の面積を求めよ.

(5) 2次不等式 $3x^2 - 6x + 1 > 0$ を解け.

3. 平面上にどの3点も同一直線上にない5つの点 A, B, C, D, E があるとき, 次の各問に答えよ.

(1) このうちの3つの点を頂点とする三角形はいくつあるか.

(2) この5つの点に1から5までの番号をつけるとき, 番号の付け方は何通りあるか.

(3) これらの点を両端とする5本の線分をつないで閉じた折れ線を作るとき, 各点を1回だけ通る折れ線の図形はいくつあるか.

(4) 集合 $S = \{A, B, C, D, E\}$ の部分集合は全部でいくつあるか.

4. 次の各問に答えよ. ただし, (1),(2),(3) では $0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$ とする.

(1) $y = \sin \theta$ のグラフをかけ.

(2) $\sin \theta = \frac{1}{2}$ を満たす θ を求めよ.

(3) $\sin \theta < \frac{1}{2}$ を満たす θ の範囲を求めよ.

(4) $y = \sin 2\theta$ の基本周期を求めよ.

5. 関数 $y = 2x^3 - 6x + 4$ について次の各問に答えよ.

(1) 増減, 極値を調べ, グラフをかけ.

(2) $-3 \leq x \leq 2$ におけるこの関数の最大値及び最小値を求めよ.

6. 2つの放物線 $y = x^2 - 3x - 4$ と $y = 2 + x - x^2$ について次の各問に答えよ.

(1) 2つの放物線のグラフをかけ.

(2) 2つの放物線の交点を求めよ.

(3) 2つの放物線で囲まれた図形の面積を求めよ.

【答】 平成14年度

1. $a = -4, b = 7$

2. $a < 2, 6 < a$

3. $\cos \theta = -\frac{3}{5}, \tan \theta = -\frac{4}{3}$

4. $\sqrt{3}\sin \theta + \cos \theta = 2\sin(\theta + 30^\circ)$.
 $\theta = 60^\circ$ のとき最大値 2,
 $\theta = 240^\circ$ のとき最小値 -2

5. $2 < x < 11$

6. (1) 33 個

(2) 25 個

(3) 50 個

(4) 50 個

7. $\frac{31}{32}$

8. $y = -2x \pm 5$

9. (1) $y = 2x$

(2) $y = -\frac{3}{2}x + 7$

(3) $y = \frac{2}{3}x + \frac{8}{3}$

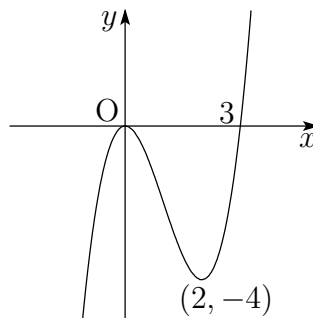
10. (1) 2

(2) $\frac{1}{16}$

(3) $\frac{2}{3}$

11. (1) $y' = 3x^2 - 6x$

(2) $x = 0$ のとき極大値 0,
 $x = 2$ のとき極小値 -4



12. $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 7$

【答】 平成13年度

1. (1) $-72a^7b^{11}$

(2) 1

(3) 10000

(4) 2

(5) 12

2. (1) 5

(2) $y = -\frac{3}{2}x + 13$

(3) $\cos \theta = -\frac{8}{17}, \tan \theta = -\frac{15}{8}$

(4) $\frac{15}{2}$

(5) $x < \frac{3 - \sqrt{6}}{3}, \frac{3 + \sqrt{6}}{3} < x$

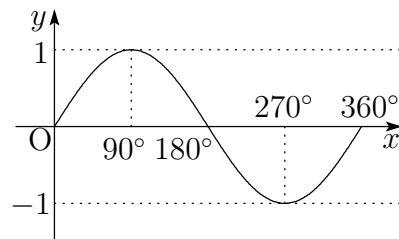
3. (1) 10 個

(2) 120 個

(3) 24 個

(4) 32 個

4. (1)



(2) $\theta = 30^\circ, 150^\circ$

(3) $0^\circ \leq \theta < 30^\circ,$
 $150^\circ < \theta < 360^\circ$

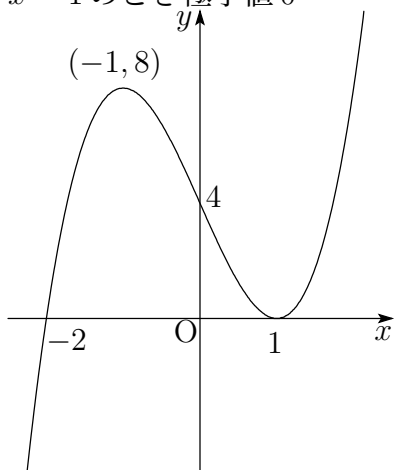
(4) 180°

5. (1)

x	$\dots$	-1	$\dots$	1	$\dots$
y'	$+$	0	$-$	0	$+$
y	$\nearrow$	8	$\searrow$	0	$\nearrow$

$x = -1$ のとき極大値 8 ,

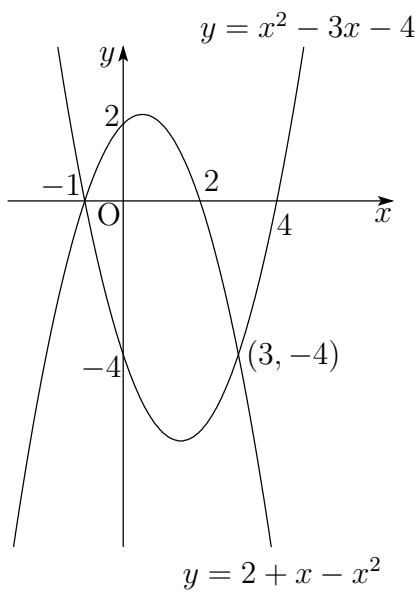
$x = 1$ のとき極小値 0



(2) $x = -1, 2$ のとき最大値 8 ,

$x = -3$ のとき最小値 -32

6. (1)



(2) $(-1, 0), (3, -4)$

(3) $\frac{64}{3}$