

内容見本用 目次

実際の書籍には、これと同内容のものが表紙裏に入ります。

ページ	項目名
1	式の計算, 実数 (1)
2	式の計算, 実数 (2)
3	集合と命題 (1)
4	集合と命題 (2)
5	2次関数の最大・最小 (1)
6	2次関数の最大・最小 (2)
7	三角比 (1)
8	三角比 (2)
9	正弦定理, 余弦定理, 面積 (1)
10	正弦定理, 余弦定理, 面積 (2)
11	確率 (1)
12	確率 (2)
13	平面図形 (1)
14	平面図形 (2)
15	数学と人間の活動 (1)
16	数学と人間の活動 (2)
17	数学と人間の活動 (3)
18	二項定理 (1)
19	二項定理 (2)
20	多項式の割り算, 分数式 (1)
21	多項式の割り算, 分数式 (2)
22	恒等式・等式の証明
23	不等式の証明
24	複素数 (1)
25	複素数 (2)
26	2次方程式の解と判別式 (1)
27	2次方程式の解と判別式 (2)
28	解と係数の関係 (1)
29	解と係数の関係 (2)
30	剰余の定理と因数定理 (1)
31	剰余の定理と因数定理 (2)
32	高次方程式

ページ	項目名
33	点と直線 (1)
34	点と直線 (2)
35	円の方程式 (1)
36	円の方程式 (2)
37	円の方程式 (3)
38	円と直線 (1)
39	円と直線 (2)
40	円と直線 (3)
41	軌跡と方程式 (1)
42	軌跡と方程式 (2)
43	軌跡と方程式 (3)
44	軌跡と方程式 (4)
45	不等式と領域 (1)
46	不等式と領域 (2)
47	三角関数の相互関係
48	三角関数
49	加法定理とその応用 (1)
50	加法定理とその応用 (2)
51	加法定理とその応用 (3)
52	加法定理とその応用 (4)

(月 日)	得点
数学 I	50

1 式の計算, 実数 (1)

★★

1 (1) $x^2 - y^2 - (y^2 + xy) + 3(yz + zx)$ を因数分解せよ。(10点)

(2) $(x^2 + 2x - 30)(x^2 + 2x - 8) - 135$ を因数分解せよ。(10点)

★★

2 (1) $\frac{1}{\sqrt{7-4\sqrt{3}}}$ を簡単にせよ。(5点)

(2) $\frac{6}{3+\sqrt{6}-\sqrt{3}}$ の分母を有理化せよ。(10点)

★★

3 方程式 $3|x+2|=|2x-1|$ を解け。(15点)

2 式の計算, 実数 (2)	数学 I	50
----------------	------	----

★★★★
4 $x^2 + \frac{1}{x^2} = 6$ のとき, $x^3 - \frac{1}{x^3}$, $x^5 - \frac{1}{x^5}$ の値を求めよ。ただし, $0 < x < 1$ とする。(10点×2)
[立教大]

★★★★
5 $x = \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{\sqrt{5} - \sqrt{3}}$, $y = \frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{\sqrt{5} + \sqrt{3}}$ のとき, $x + y$, xy , $x^2 + y^2$ の値を求めよ。また, x の整数部分を a , 小数部分を b とするとき, $a^2 + 6ab + 7b^2$ の値を求めよ。(5点×3, 15点)
[順天堂大]

(月 日)	得 点
数学 I	/ 50

3 集合と命題 (1)

★★
6 整数を要素とする次の2つの集合において、 $A \cap B = \{2, 7\}$ とする。

$$A = \{-3, 2, a^2 - 9a + 25, 2a + 3\}$$

$$B = \{-2, a^2 - 4a - 10, a^2 - 5a + 1, a + 6, 16\}$$

[類 釧路公大]

(1) a の値を求めよ。(10点)

(2) $A \cup B$ を求めよ。(5点)

(3) $\overline{A} \cap B$ を求めよ。(5点)

★★
7 次の空欄を「必要」、「十分」、「必要十分」の中の最も適するもので埋めよ。また、いずれも不適当な場合は、空欄に「×」を記入せよ。ただし、 a, b, c は実数とする。(10点×3) [類 神戸女学院大]

(1) 2次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ について、 $b^2 - 4ac = 0$ が成り立つことは、この方程式が実数解をもつための 条件。

(2) 不等式 $a + b \geq 2\sqrt{ab}$ が成り立つことは、等式 $a = b$ が成り立つための 条件。

(3) 等式 $\sqrt{a^2} = a$ が成り立つことは、不等式 $a \geq 0$ が成り立つための 条件。

4 集合と命題 (2)	数学 I	50
-------------	------	----

★★ **8** 次の4つの命題を考える。ただし、 x は実数、 m, n は自然数とする。 (類 近畿大)

- ① $|x| < 2$ ならば、 $x^2 < 1$ である。 ② n が8の倍数ならば、 n は4の倍数である。
③ $x > 3$ ならば、 $x^2 - x - 2 > 0$ である。 ④ $m + n$ が偶数ならば、 m, n はともに偶数である。

- (1) 真である命題を選べ。(5点)
- (2) その逆が真である命題を選べ。(10点)
- (3) その対偶が真である命題を選べ。(5点)

★★★ **9** 以下の命題の真偽を述べ、真の場合には証明し、偽の場合には反例をあげよ。 (愛知教育大)

- (1) x が有理数、 y が無理数ならば、 $x + y$ は無理数である。(20点)
- (2) x, y が無理数ならば、 $x + y$ は無理数である。(10点)

5	2次関数の最大・最小 (1)	数学 I	50
---	----------------	------	----

★★
10 $1 \leq x \leq 5$ の範囲で、 $x=2$ のとき最大値 2 をとり、最小値が -1 である 2 次関数を求めよ。(15 点)

★★
11 a を負の定数とする。2 次関数 $f(x) = ax^2 - 2ax + b$ の $-2 \leq x \leq 2$ における最大値が 12、最小値が -6 のとき、 a 、 b の値を求めよ。(15 点)

★★
12 $x \geq 0$ 、 $y \geq 0$ 、 $3x + 2y = 1$ のとき、 $3x^2 + 4y^2$ の最大値、最小値を求めよ。(20 点)

6	2次関数の最大・最小 (2)	数学 I	50
---	----------------	------	----

★★★
13

x を実数とするとき、 $y = (x^2 + 2x)^2 + 8(x^2 + 2x) + 10$ とする。 $t = x^2 + 2x$ とおくと、
 $y = (t + \square)^2 - 1\square$ となる。したがって、 y は $x = \square$ で最小値 \square をとる。

(5点×4) [近畿大]

★★★
14

a を定数とする2次関数 $f(x) = x^2 - 2ax + 1$ について

[類 釧路工大]

(1) 方程式 $f(x) = 0$ が異なる2つの実数解をもつような a の値の範囲を求めよ。(10点)

(2) $-1 \leq x \leq 1$ における $f(x)$ の最小値 m と最大値 M を求めよ。(10点)

(3) a と m との関係、および a と M との関係を図示せよ。(10点)

7 三角比 (1)	数学 I	50
-----------	------	----

★★
15 角 θ が鈍角で $\cos\theta \tan\theta = \frac{1}{2}$ のとき、 θ および $\cos\theta$ の値を求めよ。(10点)

★★
16 θ が $0^\circ < \theta < 90^\circ$ の範囲で $\frac{1}{1-\sin\theta} + \frac{1}{1+\sin\theta} = 6$ を満たすとき、 $\sin\theta$ と $\tan\theta$ の値を求めよ。(20点)

★★
17 $0^\circ \leq x \leq 180^\circ$ のとき、関数 $y = \cos^2 x + \sin x + 2$ の最大値、最小値を求めよ。(20点)

8 三角比 (2)

数学 I

50

★★★

18 角 θ が $\sin \theta + \cos \theta = \sqrt{\frac{3}{2}}$ を満たすとき、次の式の値を求めよ。

[青山学院大]

(1) $\cos \theta \sin \theta$ (5点)

(2) $\cos^4 \theta + \sin^4 \theta$ (10点)

(3) $\tan \theta$ (10点)

★★★

19 $AB=AC=1$ の二等辺三角形 ABC において、辺 BC 上の点 D が次の条件(ア), (イ)を満たしている。

[岩手大]

(ア) $DA=DB$ (イ) $CA=CD$

(1) $\triangle ABC$ と $\triangle DAB$ が相似であることを用いて、 BD の長さを求めよ。(10点)

(2) $\angle B$ を求めよ。(10点)

(3) $\cos \angle B$ を求めよ。(5点)

9 正弦定理, 余弦定理, 面積 (1) 数学 I 50

★★
20 $\triangle ABC$ において, $AB=5$, $BC=6$, $CA=4$ とするとき, 次のものを求めよ。

- (1) $\sin A$ の値 (10点)

- (2) $\triangle ABC$ の面積 S (5点)

- (3) $\triangle ABC$ に内接する円の半径 r (5点)

★★★
21 等式 $\sin A = \sin B \cos C$ が成り立つとき, $\triangle ABC$ はどのような三角形か。(15点)

★★
22 $AB=4$, $AC=5$, $\angle A=60^\circ$ である $\triangle ABC$ について, $\angle A$ の二等分線が BC と交わる点を D とする。

- (1) $\triangle ABC$ の面積を求めよ。(5点)

- (2) 線分 AD の長さを求めよ。(10点)

10	正弦定理, 余弦定理, 面積 (2)	数学 I	50
----	--------------------	------	----

★★★
23 $\triangle ABC$ において, $\sin A : \sin B : \sin C = 7 : 5 : 3$ のとき

[九州東海大]

(1) 3 辺の比 $a : b : c$ を求めよ。(5 点)

(2) $\cos B, \sin B$ の値を求めよ。(10 点)

(3) $\triangle ABC$ の面積が $15\sqrt{3}$ であるとき, 3 辺 a, b, c の値を求めよ。(10 点)

★★★
24 円に内接する四角形 $ABCD$ において, $AB=2, BC=1, CD=3$ であり, $\cos \angle BCD = -\frac{1}{6}$ と

する。このとき, AD の長さと, 四角形 $ABCD$ の面積を求めよ。(15 点, 10 点) [類 早稲田大]

1 1 確 率 (1)	数学 A	50
-------------	------	----

★★
25 2人でじゃんけんをするとき、1回で勝負が決まる確率は $\frac{1}{3}$ であり、3人でじゃんけんをするとき、1回でただ1人の勝者が決まる確率は $\frac{1}{3}$ である。(10点×2)

★★
26 3つのさいころを同時に投げたとき、出た目の和が5になる確率は $\frac{1}{125}$ である。また、出た目のうち少なくとも2つが等しくなる確率は $\frac{1}{125}$ である。(10点×2)

★★
27 赤玉3個、白玉2個、緑玉1個の合計6個の入った袋から同時に2個取り出すとき、両方とも赤である確率は $\frac{1}{15}$ 、両方の玉の色が異なる確率は $\frac{2}{3}$ である。(4点、6点)

12 確 率 (2)	数学A	50
------------	-----	----

★★★
28 男女6名ずつ12名のサークルで、4名の委員をくじで選ぶことになった。 [埼玉大]

- (1) 男女同数となる選び方は何通りか。(5点)

- (2) 女子が少なくとも1人選ばれる確率を求めよ。(5点)

- (3) 男子の方が多く選ばれる確率を求めよ。(10点)

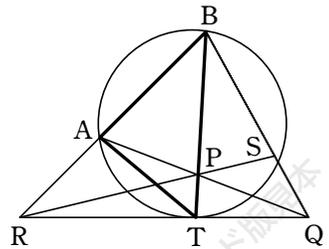
- (4) 委員の中に、会長、副会長をおくことにする。会長、副会長は男女1名ずつが選ばれ(会長は男女どちらでもよい)、残りの委員も男女同数になる確率を求めよ。(10点)

★★★
29 赤玉と白玉が合計25個入っている袋の中から同時に2個の玉を取り出す。2個とも赤玉である確率が $\frac{2}{5}$ のとき、この袋の中には \square 個の赤玉が入っている。また、このとき、2個とも白玉である確率は $\frac{1}{\square}$ である。(15点, 5点) [名城大]

1 3 平面図形 (1)	数学A	/ 50
--------------	-----	------

★★ **30** △ABCにおいて、BC=5, CA=3, AB=7とする。∠A およびその外角の二等分線が直線 BC と交わる点をそれぞれ D, E とするとき、線分 DE の長さを求めよ。(15点) [埼玉工大]

★★ **31** 右図の △ABT の外接円において、点 T で接線を引く。BA の延長線とこの接線の交点を R とする。AB=5, RT=6 とし、この接線上に T について R の反対側に TQ=4 となる点 Q をとり、AQ と BT の交点を P, RP の延長線と BQ の交点を S とする。次の値を求めよ。 [類 京都学園大]



(1) AR (10点)

(2) $\frac{QS}{SB}$ (10点)

(3) $\frac{AP}{PQ}$ (15点)

(月 日)	得 点
数学 A	50

14 平面図形 (2)

★★★
32

半径 a, b, c (ただし, $a < b < c$ とする) の 3 つの円が互いに外接して、それぞれの円の中心を結んでできる三角形 T が直角三角形になっているとする。 [東京電機大]

- (1) c を a と b で表せ。(10 点)

- (2) 三角形 T の面積を a と b で表せ。(5 点)

- (3) 三角形 T の内接円の半径 r を求めよ。(10 点)

★★★
33

右の図のように、円に内接する四角形 $ABCD$ がある。

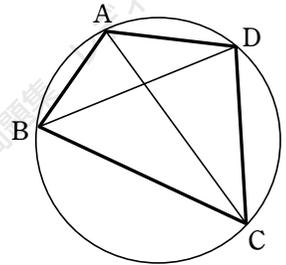
$AB = a, BC = b, CD = c, DA = d$ とするとき、

$$AC \cdot BD = ac + bd \quad \cdots \cdots \textcircled{1}$$

が成り立つ。

対角線 BD 上に点 E を、 $\angle CAD = \angle BAE$ となるようにとって、

等式 $\textcircled{1}$ が成り立つことを証明せよ。(25 点) [東京慈恵会医大]



(月 日)	得 点
数学 A	50

15 数学と人間の活動 (1)

★★

34 次の条件を満たす 2 つの正の整数を求めよ。(15 点×2)

[京都市芸大]

(1) 最大公約数が 12, 最小公倍数が 420

(2) 積が 300 で最小公倍数が 60

★★★

35 p, q, r を連続する 3 つの奇数とする。このとき, $pqr + pq + qr + rp + p + q + r + 1$ は 48 で割り切れることを示せ。(20 点)

[関西大]

(月 日) 得点

16 数学と人間の活動 (2)

数学A

50

★★
36 $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{3}$ と $x \leq y$ の両方を満たす自然数の組 (x, y) をすべて求めよ。(15点)

[愛媛大]

★★★
37 方程式 $48x + 539y = 77$ を満たす整数解 x, y をすべて求めよ。(20点)

[大阪市大]

★★★
38 2進法で10桁で表される自然数の総数を求めよ。(15点)

[昭和女子大]

17	数学と人間の活動 (3)	数学A	50
----	--------------	-----	----

★★★
39

(1) x が整数のとき、 x^2 を 5 で割ったときの余りは 0, 1, 4 のいずれかであることを証明せよ。
(20 点)

(2) x が整数のとき、 x^4 を 5 で割ったときの余りは 0 か 1 のいずれかであることを証明せよ。(15 点)

(3) 方程式 $x^4 - 5y^4 = 2$ を満たすような整数の組 (x, y) は存在しないことを証明せよ。(15 点)
[岩手大]

18 二項定理 (1)

数学Ⅱ / 50

★★

40 (1) $(3x + 2y)^8$ の展開式において、 x^3y^5 の係数を求めよ。(10点)

(2) $(x^2 - 2x)^5$ の展開式において、 x^7 の係数を求めよ。(10点)

★★

41 $(x + 2y - 3z)^6$ の展開式において、 xy^2z^3 の係数を求めよ。(15点)

★★

42 n が 3 以上の自然数のとき、二項定理を用いて次のことを証明せよ。(15点)

$$x > 0 \text{ のとき } (1 + x)^n > 1 + nx + \frac{n(n-1)}{2}x^2$$

19	二項定理 (2)	数学Ⅱ	50
----	----------	-----	----

★★
43 $(x^2 - \frac{1}{2x})^5$ を展開すると、 $\frac{1}{x^2}$ の係数は $\sqrt{\quad}$ 、 x の係数は $\sqrt{\quad}$ である。(各10点) [芝浦工大]

★★★
44 $(x^2 - 2x + 2)^4$ の展開式における x^5 の係数を求めよ。(10点) [埼玉工大]

★★★
45 $(x + ay + bz)^4$ の展開式で、 x^2yz の係数が 1056、 x^3z の係数が 44 のとき、定数 a 、 b の値を求めよ。また、このときの x^2z^2 の係数を求めよ。(20点) [中京大]

20 多項式の割り算, 分数式 (1)	数学Ⅱ	50
---------------------	-----	----

★
46 多項式 $2x^3 - 5x^2 + 4x - 1$ を $x^2 - x + 1$ で割った商と余りを求めよ。(15点)

★
47 $x^3 - x^2 + 3x + 1$ を割ると、商が $x + 1$ 、余りが $3x - 1$ となる多項式 B を求めよ。(15点)

★★
48 次の式を計算せよ。(10点×2)

(1) $\frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - 5x + 6} \times \frac{x^2 + x - 12}{x^2 + 4x + 3}$

(2) $\frac{1}{(x-2)(x-1)} + \frac{1}{(x-1)x} + \frac{1}{x(x+1)}$

2 1 多項式の割り算, 分数式 (2)	数学Ⅱ	50
----------------------	-----	----

★
49 $x^3 - x^2 - x + 1$ を割ると, 商が $x^2 + x + 1$, 余りが 3 となる多項式 B を求めよ。(15 点)

★★
50 多項式 $x^3 - 5xy^2 + 2y^3$ を $x - 2y$ で割った商と余りを求めよ。(15 点)

★★
51 次の式を計算せよ。(10 点×2)

(1)
$$\frac{x+2}{x^2+7x-8} - \frac{x}{2x^2-x-1}$$

(2)
$$\frac{x+1}{1-\frac{1}{x+2}} + \frac{x+3}{1+\frac{1}{x+2}}$$

2 2 恒等式・等式の証明

数学Ⅱ / 50

★ **52** 等式 $\frac{3x+2}{x(x+1)^2} = \frac{a}{x} + \frac{b}{x+1} + \frac{c}{(x+1)^2}$ が x についての恒等式となるように、定数 a, b, c の値を定めよ。(10点)

★★ **53** $(k+3)x - (k-4)y - 5k - 1 = 0$ が、 k のどのような値に対しても成り立つように、 x, y の値を定めよ。(15点)

★★ **54** (1) $\frac{x+y}{4} = \frac{y+z}{6} = \frac{z+x}{5} \neq 0$ のとき、 $\frac{(x+y)(y+z)(z+x)}{(x-y)(y-z)(z-x)}$ の値を求めよ。(10点)

(2) $x+y+z=-1, xy+yz+zx+xyz=0$ ならば、 x, y, z のうち少なくとも1つは -1 であることを示せ。(15点)

(月 日)	得 点
数学Ⅱ	50

2 3 不等式の証明

数学Ⅱ

50

★★

55 不等式 $x^2 + 5y^2 + 2x + 5 \geq 4xy$ を証明せよ。また、等号が成り立つのはどのようなときか。(10点)

★★

56 $0 < a < b$, $a + b = 2$ のとき, 1 , ab , $\frac{a^2 + b^2}{2}$ の大小を不等号を用いて表せ。(20点)

★★

57 $a > 0$, $b > 0$, $ab = 3$ のとき, $4a + 3b$ の最小値を求めよ。また、そのときの a , b の値を求めよ。

(20点)

(月 日)	得 点
数学Ⅱ	50

24 複素数 (1)

★ **58** 次の式を計算し、 $a + bi$ (a, b は実数) の形で表せ。(5点×2)

(1) $\sqrt{-5}(4 + \sqrt{-5})(3 - \sqrt{-5})$

(2) $\frac{1-3i}{1+3i} + \frac{1+3i}{1-3i}$

★★ **59** (1) 等式 $(2+3i)x + (2i-3)y = 7i - 4$ を満たす実数 x, y の値を求めよ。(10点)

(2) 等式 $\frac{a+2i}{1+3i} = 1 + bi$ を満たす実数 a, b の値を求めよ。(10点)

★★ **60** 平方して $-3 + 4i$ となる複素数 $a + bi$ (a, b は実数) を求めよ。(20点)

(月 日) 得点

25 複素数 (2)

数学Ⅱ

50

★★

61 等式 $(1+2i)x^2+(2+yi)x-3(1+i)=0$ を満たす実数 x, y の値を求めよ。(15点)

[摂南大]

★★★

62 (1) $i+i^2+i^3+\dots+i^{50}$ を計算せよ。(15点)

[大阪薬大]

(2) 複素数 α が $\alpha^2-\alpha+1=0$ を満たすとき、 $\alpha^{5800}+\alpha^{3500}+\alpha^{1700}+\alpha^{70}$ の値を求めよ。(20点)

[滋賀大]

26	2次方程式の解と判別式 (1)	数学Ⅱ	50
----	-----------------	-----	----

★
63 2つの2次方程式 $x^2+kx+k+3=0$, $x^2-2x+k=0$ がともに虚数解をもつような実数 k の値の範囲を求めよ。(15点)

★★
64 k は実数の定数とする。方程式 $kx^2+8x-6+k=0$ の解を判別せよ。(15点)

★★
65 a, b, c は実数の定数とする。2次方程式 $ax^2+bx+c=0$ は次の各場合において、虚数解をもたないことを示せ。(10点×2)

(1) $b = a + c$

(2) a と c が異符号

27	2次方程式の解と判別式 (2)	数学Ⅱ	50
----	-----------------	-----	----

★★
66 2つの2次方程式 $x^2 - px + p = 0$, $x^2 - 2x + p^2 = 0$ の一方が実数解を、他方が虚数解をもつような実数 p の値の範囲を求めよ。(25点) [防衛医大]

★★★
67 2次方程式 $(x-a)(x-b) + p(x-c) = 0$ がある。ただし、 a, b, c, p はすべて実数であり、 $a < b$ を満たす。この方程式が p の値にかかわらず実数解をもつとき、 a, b, c が満たすべき関係を求めよ。(25点) [龍谷大]

28	解と係数の関係 (1)	数学Ⅱ	50
----	-------------	-----	----

★★
68 2次方程式 $x^2 - 6x + a = 0$ の1つの解が他の解の平方であるとき、定数 a の値と2つの解を求めよ。(15点)

★★
69 2次方程式 $x^2 - p^2x - p = 0$ の2つの解は $x^2 + px - 1 = 0$ の2つの解にそれぞれ1を加えたものに等しい。このとき、定数 p の値を求めよ。(15点)

★★
70 a は実数の定数とする。2次方程式 $x^2 + 2(3a - 1)x + 9a^2 - 4 = 0$ の解がともに正であるとき、 a の値の範囲を求めよ。(20点)

29	解と係数の関係 (2)	数学Ⅱ	50
----	-------------	-----	----

★★★
71 x の 2 次方程式 $x^2 - (k-1)x + k = 0$ の 2 つの解 α, β が $2\alpha = 3\beta$ を満たすとき、実数 k の値を求めよ。(15点) [群馬大]

★★★
72 2 次方程式 $x^2 + x + 2 = 0$ の 2 つの解を α, β とするとき、 $\alpha^2 + \beta^2, \alpha^5 + \beta^5$ の値を求めよ。(5点, 10点) [慶応大]

★★★
73 x の 2 次方程式 $x^2 - 2(n-1)x + 3n^2 - 3n - 9 = 0$ が実数解をもつとき、解の 2 乗の和の最大値と最小値を求めよ。ただし、 n は整数とする。(20点) [法政大]

30	剰余の定理と因数定理 (1)	数学Ⅱ	50
----	----------------	-----	----

★★
74 次の条件を満たす定数 a, b の値を求めよ。(10点×2)

(1) $9x^3 + 2x + a$ を $3x + 2$ で割ったときの余りが 1 となる。

(2) x の多項式 $x^3 + 3x^2 + ax + b$ を $x - 2, x + 3$ で割ったときの余りは、それぞれ 2, -23 である。

★★
75 多項式 $P(x)$ を $x^2 + x - 2$ で割ると $-3x + 8$ 余り, $x^2 - x - 6$ で割ると $-5x + 4$ 余る。このとき, $P(x)$ を $x^2 - 4x + 3$ で割ったときの余りを求めよ。(15点)

★★
76 $x^{100} + x^{99} + 1$ を $x^2 - x$ で割ったときの余りを求めよ。(15点)

3 1 剰余の定理と因数定理 (2)	数学Ⅱ	50
--------------------	-----	----

★★★
77 $f(x)$ と $f(x+1)$ がともに $x+2$ で割り切れるような 2 次式 $f(x)$ を求めよ。ただし、 $f(x)$ の x^2 の係数は 1 とする。(15 点) [類 東京電機大]

★★★
78 x の多項式 $x^3 + ax^2 + 2x + b - 3$ を多項式 $P(x)$ で割ると、商が $x-1$ 、余りが $x-2$ である。また、 $P(x)$ を $x-2$ で割ると、余りは $-ab$ である。定数 a, b の値を求めよ。(15 点) [類 慶応大]

★★★
79 多項式 $P(x)$ を $(x-1)(x+2)$ で割ったときの余りが $7x$ 、 $x-3$ で割ったときの余りが 1 のとき、 $P(x)$ を $(x-1)(x+2)(x-3)$ で割ったときの余りを求めよ。(20 点) [千葉工大]

(月 日)	得 点
数学Ⅱ	50

3 2 高次方程式

★★
80 次の方程式を解け。(10点×2)

(1) $x^4 - 6x^3 + 8x^2 - 10x - 25 = 0$

(2) $6x^4 - 7x^2 - 3 = 0$

★★
81 3次方程式 $x^3 + ax^2 + bx - 6 = 0$ の解のうち、2つが -1 と 2 であるとき、定数 a 、 b の値と他の解を求めよ。(15点)

★★
82 3次方程式 $x^3 + ax^2 + bx - 9 = 0$ の1つの解が $1 + \sqrt{2}i$ であるとき、実数の定数 a 、 b の値を求めよ。また、他の解を求めよ。(15点)

3 3 点と直線 (1)	数学Ⅱ	50
--------------	-----	----

★★
83 (1) 2点 A(2, 1), B(5, -2) から等距離にある x 軸上の点の座標を求めよ。(10点)

(2) 点 A(-1, 2) に関して、点 P(2, 5) と対称な点 Q の座標を求めよ。(10点)

★★
84 点(3, 2)を通り、2点(-3, -2), (5, 7)を結ぶ線分に平行な直線と垂直な直線を求めよ。(15点)

★★
85 3点 A(0, 0), B(6, 0), C(4, 5)を頂点とする $\triangle ABC$ について、3頂点から対辺に下ろした各垂線の交点(垂心)の座標を求めよ。(15点)

34 点と直線 (2)	数学Ⅱ	50
-------------	-----	----

★★
86 2直線 $ax+2y+3a=0$, $(3-a)x+(a-1)y+3=0$ が平行になるとき、垂直になるときの定数 a の値をそれぞれ求めよ。(15点)

★★
87 (1) 2直線 $2x-3y+4=0$, $x+2y-5=0$ の交点と点 $(0, 3)$ を通る直線の方程式を求めよ。(10点)

(2) 直線 $(2k+1)x+(k+4)y-k+3=0$ は、定数 k の値に関係なく定点を通る。その定点の座標を求めよ。(10点)

★★
88 直線 $2x+3y-5=0$ に関して点 $A(3, 2)$ と対称な点 B の座標を求めよ。(15点)

35 円の方程式 (1)	数学Ⅱ	50
--------------	-----	----

★★
89 点 $(2, -3)$ に関して、円 $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 4$ と対称な円の方程式を求めよ。(15点)

★★
90 中心が直線 $y=2x$ 上にあり、原点と点 $(2, 4)$ を通る円の方程式を求めよ。(15点)

★★
91 方程式 $x^2 + y^2 + 2mx - 2(m-1)y + 5m^2 = 0$ が円を表すとき、次の問いに答えよ。
(1) 定数 m の値の範囲を求めよ。(10点)

(2) この円の半径が最大になるとき、その大きさと定数 m の値を求めよ。(10点)

(月 日) 得点

36 円の方程式 (2)

数学Ⅱ / 50

★★

92 点 A (8, 6) を通り, y 軸と接する円のうちで, 半径が最も小さい円の方程式を求めよ。(15 点)

[湘南工科大]

★★★

93 円 $O: x^2 + 4x + y^2 - 8y = 0$ の中心の座標と半径を求めよ。また, 原点において円 O に外側から接し, 半径が $\sqrt{5}$ である円の方程式を求めよ。(20 点)

[京都産大]

★★

94 座標平面において, 3 直線 $x=3$, $y=2$, $3x-4y+11=0$ で囲まれる三角形の内接円の方程式は,

$(x - \text{ア} \square)^2 + (y - \text{イ} \square)^2 = \text{ウ} \square^2$ である。(15 点)

[近畿大]

37 円の方程式 (3)

数学Ⅱ / 50

★★★

95 円 $C: x^2 + y^2 + (k-2)x - ky + 2k - 16 = 0$ は定数 k のどのような値に対しても 2 点 A (ア □, イ □), B (ウ □, エ □) を通る。ただし, ア □ $>$ ウ □ とする。線分 AB が円 C の直径となるのは $k = \text{オ}$ □ のときである。(25 点) (千葉工大)

★★★

96 座標平面上の 3 点 $(0, 0)$, $(1, 1)$, $(\alpha, \alpha + 1)$ を通る円を C とする。(信州大)

(1) 円 C の方程式を α を用いて表せ。(10 点)

(2) 円 C の半径が $\sqrt{5}$ となるときの α の値と円 C の中心の座標を求めよ。(15 点)

(月 日) 得点

38 円と直線 (1)

数学Ⅱ

50

★★

97 円 $(x-1)^2+(y-2)^2=5$ が直線 $y=3x-6$ から切り取る弦の長さを求めよ。(10点)

★★

98 円 $x^2+y^2=25$ に点 $A(7, -1)$ から2本の接線を引く。この2本の接線の方程式を求めよ。また、2つの接点を通る直線の方程式を求めよ。(20点)

★★

99 2つの円 $x^2+y^2-2x-2y+1=0$, $x^2+y^2-6x+5=0$ の2つの交点と原点を通る円の方程式を求めよ。また、2つの円の交点を通る直線の方程式を求めよ。(20点)

39 円と直線 (2)	数学Ⅱ	/ 50
-------------	-----	------

★★
100 点 $(2\sqrt{3}, 2)$ から円 $x^2 + y^2 = 4$ に引いた接線の傾きと、それぞれの接点の座標を求めよ。(15点)
 [関東学院大]

★★
101 直線 $y = ax - 4a - 2$ を l とする。 l は定数 a の値にかかわらず点 ア を通る。また、 l が円 $x^2 + y^2 = 4$ と共有点をもたないための a の条件は イ である。(8点, 12点)
 [武蔵工大]

★★★
102 直線 $l: x + y = a$ ($a > 0$) と円 $C: x^2 + y^2 = 4$ について、 C の中心と l との距離 d は ア であるから、 C と l が共有点をもつための条件は $0 < a \leq \text{イ}$ である。また、 C が l から切り取る線分の長さが 2 であるときは $a = \text{ウ}$ である。(5点×3)
 [類 日本歯大]

(月 日) 得点

40 円と直線 (3)

数学Ⅱ / 50

★★★
103

2つの円 $x^2 + y^2 = 2$, $(x-1)^2 + (y+1)^2 = 1$ の2つの交点を通る円が直線 $y = x$ と接するとき、その円の中心と半径を求めよ。(25点) [創価大]

★★★
104

2つの円 $C_1 : x^2 + y^2 = 4$, $C_2 : (x-4)^2 + y^2 = 1$ の両方に接する直線は全部で4本ある。この4本の直線の方程式を求めよ。(25点) [宮崎大]

4 1 軌跡と方程式 (1)	数学Ⅱ	50
----------------	-----	----

★★
105

(1) 2点 $A(-\sqrt{3}, 0)$, $B(\sqrt{3}, 0)$ からの距離の平方の和が 30 である点 P の軌跡を求めよ。
(10点)

(2) 2直線 $x+2y=0$, $2x-y=0$ への距離が等しい点 P の軌跡を求めよ。(10点)

★★
106

2点 $A(-3, 0)$, $B(2, 0)$ からの距離の比が $3:2$ である点 P の軌跡を求めよ。(15点)

★★
107

点 $(0, 3)$ との距離と、直線 $y=-3$ との距離が等しい点の軌跡を求めよ。(15点)

4 2 軌跡と方程式 (2)

数学Ⅱ / 50

★★

108 点 A (-3, 0) と円 $x^2 + y^2 = 6y$ 上の点 Q を結ぶ線分 AQ を 2 : 1 に内分する点 P の軌跡を求めよ。(20 点)

★★

109 2 点 A (3, 0), B (0, -3) と放物線 $y = x^2$ 上の動点 Q ととできる $\triangle ABQ$ の重心 G の軌跡を求めよ。(15 点)

★★

110 放物線 $y = x^2 - 2(m + 1)x + 3m^2 - m$ について、次の問いに答えよ。

(1) 頂点 P の座標を m で表せ。(5 点)

(2) m がすべての実数値をとって変化するとき、頂点 P の軌跡を求めよ。(10 点)

4 3 軌跡と方程式 (3)	数学Ⅱ	50
----------------	-----	----

★★★
111 放物線 $y = x^2 + (2k - 10)x - 4k + 16$ について、 k の値が $k \geq 0$ の範囲で変化するとき、放物線の頂点の軌跡を求めよ。(15 点) [類 東北工大]

★★★
112 実数 a に対して、曲線 $C_a : x^2 + 3ax + y^2 + (a - 4)y - 7a - 1 = 0$ を考える。 [名城大]

(1) C_a は a の値にかかわらず、円を表すことを示せ。(10 点)

(2) C_a の中心を P とする。 a がすべての実数値をとって変わるとき、 P の軌跡を求めよ。(10 点)

★★★
113 実数 t に対して xy 平面上の直線 $\ell_t : y = 2tx - t^2$ を考える。点 P を通る直線 ℓ_t はただ 1 つであるとする。このような点 P の軌跡の方程式を求めよ。(15 点) [類 神戸大]

(月 日) 得 点

4 4 軌跡と方程式 (4)

数学Ⅱ

50

★★★

114

t が任意の実数値をとって変わるとき、2 直線 $tx - y = t$, $x + ty = -2t - 1$ の交点 P の軌跡を求めよ。(25 点)

[類 関西学院大]

★★★

115

直線 $y = m(x - 1) - 1$ と放物線 $y = x^2 - x$ が異なる 2 点 A , B で交わっている。実数 m の値が変化するとき、線分 AB の中点 P の軌跡を求めよ。(25 点)

[類 関西大]

(月 日)	得 点
数学Ⅱ	50

45 不等式と領域 (1)

★★
116 次の不等式の表す領域を図示せよ。(10点×2)

(1)
$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 6x < 16 \\ 4x - 3y < 12 \end{cases}$$

(2) $|x + 3y| \leq 3$

★★
117 次の不等式の表す領域を図示せよ。(10点×2)

(1) $(x + y - 3)(x^2 + y^2 - 9) \leq 0$

(2) $(x^2 - y)(x - y + 2) > 0$

★★
118 2点 A(-3, 0), B(3, 0) に対して, $2AP \leq BP$ を満たす点 P の存在範囲を図示せよ。(10点)

(月 日) 得点

46 不等式と領域 (2)

数学Ⅱ

50

★★

119 x, y が3つの不等式 $x-3y \geq -6$, $x+2y \geq 4$, $3x+y \leq 12$ を同時に満たすとき, $2x+y$ の最大値と最小値を求めよ。(20点)

★★

120 x, y が不等式 $x \geq 0$, $y \geq 0$, $5 \leq 4x+3y \leq 12$ を同時に満たすとき, x^2+y^2 の最大値と最小値を求めよ。(30点)

4 7 三角関数の相互関係

★★
121 $\tan \theta = 5$ のとき、 $\frac{1}{1 + \sin \theta} + \frac{1}{1 - \sin \theta}$ の値を求めよ。(10 点)

★★
122 θ が第 4 象限の角で、 $\sin \theta \cos \theta = -\frac{1}{3}$ のとき、次の値を求めよ。(10 点×2)

(1) $\sin \theta - \cos \theta$

(2) $\sin^3 \theta - \cos^3 \theta$

★★
123 $\sin \theta + \cos \theta = \frac{1}{\sqrt{5}}$ のとき、次の値を求めよ。(10 点×2)

(1) $\tan \theta + \frac{1}{\tan \theta}$

(2) $\tan^3 \theta + \frac{1}{\tan^3 \theta}$

48 三角関数

数学Ⅱ / 50

★★
124 関数 $y = a \sin b\theta$ の周期は $\frac{4}{3}\pi$ であり、 $\theta = \frac{5}{9}\pi$ のとき $y = 2$ である。正の定数 a, b の値を求めよ。(10点)

★★
125 $0 \leq \theta < 2\pi$ のとき、次の方程式、不等式を解け。(10点×2)

(1) $\sin\left(2\theta - \frac{\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2}$

(2) $4\cos^2\theta < 8\sin\theta + 7$

★★★
126 等式 $\sin^2\theta + \cos\theta + a = 0$ を満たす θ が存在するように、定数 a の値の範囲を定めよ。(20点)

49	加法定理とその応用 (1)	数学Ⅱ	50
----	---------------	-----	----

★★
127 $\sin \alpha + \cos \beta = \frac{1}{3}$, $\cos \alpha - \sin \beta = \frac{1}{2}$ のとき, $\sin(\alpha - \beta)$ の値を求めよ。(20点)

★★
128 $0 \leq x < 2\pi$ のとき, 次の方程式, 不等式を解け。(10点×3)

(1) $\sin x - \cos x > 1$

(2) $\sin 2x < \sin x$

(3) $\sin x + \sin 3x = 0$

(月 日) 得点

50 加法定理とその応用 (2)

数学Ⅱ

50

★★

129

関数 $y = \sin x \cos x + \sin x + \cos x$ の最大値と最小値を求めよ。(25点)

★★

130

関数 $y = 7\cos^2 x + 8\sin x \cos x + \sin^2 x$ の最大値と最小値を求めよ。(25点)

5 1 加法定理とその応用 (3) 数学Ⅱ / 50

★★
131 $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$, $0 < \beta < \frac{\pi}{2}$ とする。 $\cos \alpha = \frac{3}{5}$, $\sin \beta = \frac{5}{13}$ であるとき、 $\sin(2\alpha + \beta)$ の値を求めよ。

(15点) [類 同志社大]

★★★
132 (1) 角 α が $0^\circ < \alpha < 90^\circ$, $\cos 2\alpha = \cos 3\alpha$ を満たすとき、 α は何度か。(10点) [滋賀大]

(2) 三角関数の加法定理と 2 倍角の公式を使って、 $\cos 3\theta = 4\cos^3 \theta - 3\cos \theta$ を示せ。(10点)

(3) (1)の角 α に対して、 $\cos \alpha$ の値を求めよ。(15点)

5 2 加法定理とその応用 (4) 数学Ⅱ 50

★★★
133

(1) $0 \leq \theta \leq \pi$ のとき、次の方程式を満たす θ の値を求めよ。(15点)

[和歌山大]

$$\sin 2\theta - 2\sqrt{3} \cos^2 \theta - 2\sqrt{2} \cos \theta = 0$$

(2) $\cos \theta + \cos 2\theta + \cos 3\theta = 0$ となる θ で、 $0 \leq \theta \leq \pi$ の範囲にあるものを小さい方から順に並べよ。(15点)

[立教大]

★★★
134

実数 x, y が $x^2 + y^2 = 1$ を満たすとき、 $3x^2 + 2xy + y^2$ の最大値、最小値を求めよ。(20点)

[釧路公立大]