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	式と証明
2	複素数と方程式(1)
3	複素数と方程式 (2)
4	図形と方程式(1)
5	図形と方程式 (2)
6	三角関数(1)
7	三角関数(2)
8	三角関数(3)
9	三角関数(4)
10	三角関数(5)
11	三角関数(6)
12	指数関数と対数関数 (1)
13	指数関数と対数関数 (2)
14	指数関数と対数関数 (3)
15	指数関数と対数関数(4)
16	微分法と積分法(1)
17	微分法と積分法(2)
18	微分法と積分法(3)
19	微分法と積分法(4)
20	微分法と積分法(5)
21	微分法と積分法(6)
22	微分法と積分法(7)
23	微分法と積分法(8)
24	数 列 (1)
25	数 列 (2)
26	数 列 (3)
27	数 列 (4)
28	数 列 (5)
29	統計的な推測(1)
30	統計的な推測 (2)
31	統計的な推測 (3)
32	統計的な推測(4)

ページ	項目名
33	統計的な推測(5)
34	平面上のベクトル (1)
35	平面上のベクトル (2)
36	平面上のベクトル (3)
37	平面上のベクトル (4)
38	平面上のベクトル (5)
39	複素数平面(1)
40	複素数平面(2)
41	式と曲線 (1)
42	式と曲線 (2)
43	式と曲線 (3)
44	正規分布表

(月	日)	得	点
数学Ⅱ				/50

1 式と証明

★★

分数の計算において、次の計算は誤りである。

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1+1}{2+3} = \frac{2}{5}$$

では、一般に、a, b, c, d を正の数とするとき、 $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a+c}{b+d}$ を満たすような a, b, c, d の組は存在するか。存在する場合はその例を示し、存在しない場合は証明せよ。

ā		(月	日)	得	点
2	複素数と方程式(1)		数	学Ⅱ		/30

- 細菌 V は約 20 万個で培地上にコロニー (集落) を形成し、コロニーの個数で細菌の数を数える。 ある研究室では、試薬 A の細菌 V への効果を試すために次のような実験をする。
 - ・4 月の初めに細菌 V のコロニーを 70 個購入し、4 月末までに γ % 増殖させる。そして、 α 個のコロニーに試薬 A を投与し、経過観測に回す。
 - ・残りのコロニーを5月末までにr% 増殖させる。そして,a個のコロニーに試薬Aを投与し,経過観測に回す。
 - ・以降同様に、月末までに残りのコロニーを γ % 増殖させ、 α 個のコロニーに試薬 Aを投与し、経過観測に回すことを繰り返す。

ただし、月末には最低1個のコロニーに試薬を投与し、コロニーの数がa 個以下となったら、すべての細菌に試薬を投与して実験を終える。

1) $r=50$ とする。 5 月末の投与で、すべての細菌に投与が終わるような整数 a の値の範囲は、	
r $\leq a \leq 1$ である。また、 6 月末の投与で、すべての細菌に投与が終わるような整数 a	の
値の範囲は, $^{\circ}$ \leq a \leq x である。 y にあてはまる整数を答えよ。	
((ア)(イ)、(ウ)(エ) 各1	5点

Ž (Pin	7	(月	日)	得	点	
3	複素数と方程式(2)		数	学Ⅱ		$/_{20}$	

(2) a = 80 とする。6 月末にちょうど 80 個のコロニーに投与してすべての細菌への投与が終わった。このとき、 γ の値を求めよ。(20点)

(月	日)	得	点	
	数	学Ⅱ		/25	

図形と方程式(1) 4

3種類の材料 A, B, C から 2 種類の製品 P, Q を作っている工場がある。製品 P を $1 \, \mathrm{kg}$ 作るには、 材料 A, B, C をそれぞれ 1 kg, 3 kg, 5 kg 必要とし, 製品 Q を 1 kg 作るには, 材料 A, B, C をそれぞれ5 kg, 4 kg, 2 kg 必要とする。また、 $1 \text{ 日に仕入れることができる材料 A, B, C の量$ の上限はそれぞれ 260 kg, 230 kg, 290 kg である。この工場で1日に製品 P を x kg, 製品 Q を y kg 作るとするとき、次の問いに答えよ。ただし、 $x \ge 0$ 、 $y \ge 0$ とする。

(1) x, y が満たすべき条件について考える。

材料
$$A$$
 の使用量の条件から $y \le \frac{r \cdot T}{\dot{D}} x + \frac{r \cdot T}{\dot{D}}$, 材料 B の使用量の条件から $y \le \frac{n \cdot T}{\dot{D}} x + \frac{r \cdot T}{\dot{D}}$, 材料 C の使用量の条件から $y \le \frac{r \cdot T}{\dot{D}} x + \frac{r \cdot T}{\dot{D}}$

に当てはまる数をそれぞれ答えよ。

((アイ)(ウ)(エオ), (カキ)(ク)(ケコサ)(シ), (スセ)(ソ)(

(2) この工場において、1日で作ることができる製品 P, Q の量の合計 x+y (kg) は、 (x, y) = (| テト|, | ナニ|) のとき最大となり、そのとき、x+y=| ヌネ| である。 ~ | ヌネ | に当てはまる数をそれぞれ答えよ。((テト)(ナニ), (ヌネ)各5点)

- (3) 製品 P, Q1kg 当たりの利益はそれぞれ a 万円、3 万円であるとする。このとき、1 日当たりの利益について考える。ただし、a は正の数とする。
 - (i) a=1 の場合、利益を最大にする x、y は、(x, y)=([ノハ], [ヒフ]) である。

- $0 \quad 0 < a < \frac{3}{5}$
- ① $\frac{3}{5} < a < \frac{9}{4}$
- $2 \quad \frac{9}{4} < a < \frac{15}{2}$

 $3 \quad a > \frac{15}{2}$

5

- $a = \frac{3}{5}$
- $a = \frac{9}{4}$
- $a = \frac{15}{2}$

((ノハ)(ヒフ), (ヘ), (ホマミ) 各5点 (ム) 10点)

ā		(月	日)	得	点
6	三角関数 (1)		数	学Ⅱ		$\sqrt{35}$

(1) 実数 x, y は $x^2+y^2=4$ を満たす。 2x+y の最大値と最小値を求めよう。

次の ____ に当てはまる数を答えよ。((ア)~(キ) 各5点)

- 考え方1-

実数 a, b, x, y に対して $(a^2+b^2)(x^2+y^2) \ge (ax+by)^2$ が成り立つ。

この不等式にa=r , b=r を代入して, 等号が成立する条件を調べる。

- 考え方2-

方程式 $x^2 + y^2 = 4$ は、原点を中心とする半径 $^{\flat}$ の円を表す。 この円と直線 2x + y = k が共有点をもつような定数 k の値の範囲を調べる。

考え方3・

点 P(x, y) が 円 $x^2 + y^2 = 4$ 上を動くとき,

 $x = \frac{1}{2} \cos \theta$, $y = \frac{1}{2} \sin \theta$ $(0 \le \theta < 2\pi)$

と表される。2x + y を三角関数を用いて表し、その最大値と最小値を求める。

いずれの考え方を用いても、最大値と最小値を求めることができる。

	7	(月	日)	得	点
x 7	三角関数 (2)		数	学Ⅱ		/15

(2) 実数 x, y が $x^2 + y^2 = 2$ を満たすとき, $x^2 + 2xy + 3y^2$ の最大値と最小値を求めよ。(15点)

二角関数 </>

8 三角関数(3)

★★★ 5 関数 $y = \sin 2x + \cos 2x$ …… ① の周期について考える。

まず、 $y=\sin 2x$ 、 $y=\cos 2x$ のどちらの周期も、正で最小のものは ア である。 ここで、① を変形すると

$$y = \boxed{ } \int \sin(2x + \boxed{ }) (0 < \boxed{ }) < 2\pi) \cdots 2$$

となるから、①のグラフの概形は「エ」である。

① のグラフや ② の式から、① の周期のうち正で最小のものは ア であることがわかる。

(1) ア に当てはまるものを、次の 0~6 のうちから1つ選べ。(5点)

 $0 \frac{\pi}{8}$ $0 \frac{\pi}{4}$ $0 \frac{\pi}{2}$ 0π 0π 0π

(2) $oxedsymbol{oxedge}$ $oxedsymbol{eta}$, $oxedsymbol{eta}$ に当てはまるものを,次の各解答群のうちから1つずつ選べ。(85点)

イの解答群

- $0 \sqrt{2}$
- ① $-\sqrt{2}$
- 2
- 3 -2

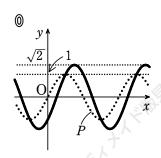
ウの解答群

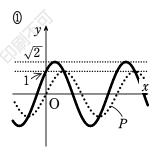
- $0 \quad \frac{\pi}{6}$

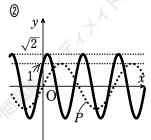
- $3 \frac{\pi}{2}$
- $\frac{3}{4}\pi$
- ⑤ π
- $6 \frac{3}{2}$

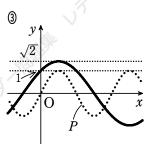
9 三角関数 (4)

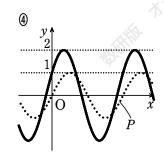
(3) x に当てはまるものとして最も適当なものを、次の x x x のうちから x つ選べ。 ただし、各図における点線 x は x x のグラフである。(10 点)

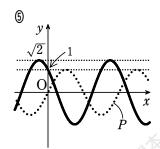












(月	日)	得	点
	数	学Ⅱ		/10

10 三角関数(5)

次に、関数 $y = \sin \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{3}$ …… ③ の周期について考える。

 $y=\sin{\frac{x}{2}}$ の周期のうち、正で最小のものは $\boxed{ extit{t}}$ 、 $y=\cos{\frac{x}{3}}$ の周期のうち、正で最小のものは

 $y=\sin\frac{x}{2}$ の周期のうち、正のものは オ $\times k$ …… ④、

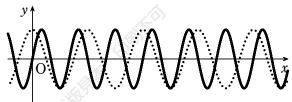
 $y = \cos \frac{x}{3}$ の周期のうち、正のものは カ $\times l$ …… ⑤

と表すことができる。

- $0 \frac{\pi}{6}$
- $0 \frac{\pi}{4}$
- $2 \frac{\pi}{3}$
- $3 \frac{\pi}{2}$
- Φ π
- § $\frac{3}{2}\pi$

- 6 22
- $0 3\pi$
- $8 4\pi$
- 9 6

太郎:コンピュータを使って、 $y=\sin\frac{x}{2}$ 、 $y=\cos\frac{x}{3}$ のグラフを表示してみたよ。

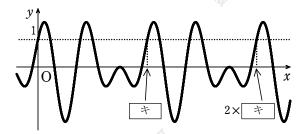


花子:周期が共通のように見える区間があるね。④,⑤のどちらにも表される数に注目して

考えると、③の周期のうち正で最小のものは「キ」となるよ。

太郎:コンピュータを使って、③のグラフをかくと、次の図のようになったよ。

キ が、③の周期のうち、正で最小のものであることが確認できるね。



- (5) 「キ」に当てはまるものを、次の ◎ ~ ⑨ のうちから1つ選べ。(5点)
 - $0 \quad \frac{\pi}{12}$

- $3 \frac{5}{6}\pi$
- Φ 2π

- $5 4\pi$
- 6 5π
- ⑦ 6π
- $8 12\pi$
- $9 24\pi$
- (6) (4), (5) と同じようにして考えると、関数 $y=\sin\frac{3}{5}x+\cos\frac{7}{5}x$ の周期のうち、正で最小のものは $\boxed{0}$ なである。 $\boxed{0}$ に当てはまる数を答えよ。(10 点)

12 指数関数と対数関数(1)

- $2\log_3 2a \log_{\sqrt{3}} a = 0$
- 3 $9(\log_3 a \log_{27} a) = \log_{\sqrt{3}} a^3$
- 4 $2\log_{0.5}(2+a) = \log_{0.5}(6a+7)$

(月	日)	得	点
	数	学Ⅱ		/50

13 指数関数と対数関数(2)

★★ 次の問題に対する下の解答は誤りである。誤りの理由を述べ,正しい解を求めよ。

問題 方程式 $\log_3(2x-1)^2 = 2\log_3(x+4)$ を解け。

解答 真数は正であるから $(2x-1)^2 > 0$ かつ x+4>0

$$\log_3(2x-1)^2 = 2\log_3(2x-1)$$
 \$\(\mathre{\gamma} \) $2\log_3(2x-1) = 2\log_3(x+4)$

$$txb5 \log_3(2x-1) = \log_3(x+4)$$

ゆえに
$$2x-1=x+4$$

したがって
$$x=5$$
 これは $-4 < x < \frac{1}{2}$, $\frac{1}{2} < x$ を満たす。

(月	日)	得	点
	数	学Ⅱ		/22

14 指数関数と対数関数(3)

** 8

 $\log_{10} 2 = a$, $\log_{10} 7 = b$, $\log_{10} 3 = c$ とおく。

(1) $2 \cdot 7^2 = 98$, $7^9 = 40353607$, $2^{10} = 1024$ であるから、次の不等式が成り立つ。

 $2 \cdot 7^2 < 100 \cdots 0$, $7^9 > 40000000 \cdots 0$, $2^{10} > 1000 \cdots 0$

① \sim ② の不等式を用いて、a、b の小数第1位と小数第2位の値を求めてみよう。

小数第2位の値は シ である。

小数第 2 位の値は である。((アイ)(ウ)(エ), (オ)(カ)(キ), (ク)(ケコ) 各 4 点, (サ), (シ), (ス), (セ) 各 5 点)

(月	日)	得	点
	数	学Ⅱ		/18

15 指数関数と対数関数(4)

(2) $2^3 \cdot 10 = 80$, $2^{12} \cdot 3^5 = 995328$ であるから、次の不等式が成り立つ。

 $2^3 \cdot 10 < 3^4 \quad \cdots \quad \textcircled{4}, \qquad 2^{12} \cdot 3^5 < 10^6 \quad \cdots \quad \textcircled{5}$

④, ⑤ の不等式を用いて、c の小数第 1 位と小数第 2 位の値を求めてみよう。

((ソ)(タ)(チ), (ツテト)(ナ)(ニ) 各4点, (ヌ), (ネ) 各5点)

(月	日)	得	点
	数	学Ⅱ		50

16 微分法と積分法(1)

- \hat{g} 3 次関数 $f(x) = ax^3 2ax^2 + (1-a)x + 2a$ について、次の問いに答えよ。
 - (1) 一般に、3 次関数 g(x) が $-1 \le x \le 2$ で常に増加する関数になるのは、次の (r) ~ (r) のいずれかの場合である。
 - (r) g(x) はすべての実数の範囲で常に増加する。
 - (イ) g(x) は極大値を $x=\alpha$, 極小値を $x=\beta$ でとり, $\alpha < \beta \le -1$ である。
 - (ウ) g(x) は極大値を $x=\alpha$, 極小値を $x=\beta$ でとり, $2 \le \alpha < \beta$ である。
 - (エ) g(x) は極大値を $x=\alpha$, 極小値を $x=\beta$ でとり, $\beta \le -1 < 2 \le \alpha$ である。
 - (P) \sim (x) のうち、f(x) に対しては、どのような a をとっても起こりえないものをすべて選べ。

(25 点)

(2) 3 次関数 f(x) が $-1 \le x \le 2$ で常に増加するように、定数 a の値の範囲を定めよ。(25点)

<16> 微分法と積分法

		(月	日)	得	点
17	微分法と積分法 (2)		数	学Ⅱ		/ 50

** 10

(1) すべての実数 t に対して $\int_{t-1}^{t} (x^2 + ax + b) dx = t(t+1)$ となるように、定数 a、b の値を定めよ。

(15 点)

(2) a, b が (1) で求めた値であるとき,定積分 $\int_0^t (x^2 + ax + b) dx$ を求めよ。(15点)

(3) n を自然数とする。(1), (2) の結果を用いて、次の等式を示せ。(20 点) $1\cdot 2 + 2\cdot 3 + 3\cdot 4 + \dots + n(n+1) = \frac{1}{3}n(n+1)(n+2)$

(月	日)	得	点
	数:	単□		/10

18 微分法と積分法(3)

a を実数とし、 $f(x) = x^3 - 6ax + 16$ とおく。

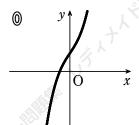
(1) y = f(x) のグラフの概形は

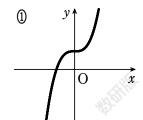
a=0 のとき, Γ

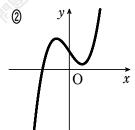
a<0 のとき, イ

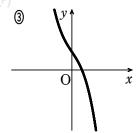
である。

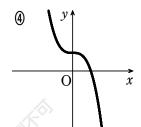
igcap T , igcap A に当てはまる最も適当なものを、次の igcap Q ~ igcap G のうちからigcap 1 つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。((T), (A)) 各igcap 5 点)

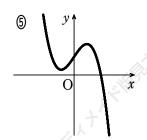












		(月	日)	得	点
9	微分法と積分法 (4)		数	学Ⅱ		/30

$$q = \boxed{ \begin{tabular}{c} $\lambda \ne \end{tabular}} \sqrt{\begin{tabular}{c} \ast } a^{rac{1}{2}}, \ r = \sqrt{\begin{tabular}{c} β } a^{rac{1}{2}} \end{tabular}$$

と表せる。

ウ , エ の解答群(同じものを繰り返し選んでもよい。)

$$0 \quad 2\sqrt{2} a^{\frac{3}{2}} + 16$$

$$2 \quad 4\sqrt{2} a^{\frac{3}{2}} + 16$$

$$3 -4\sqrt{2} a^{\frac{3}{2}} + 16$$

<u> </u>		(月	日)	得	点
20	微分法と積分法 (5)		数	学Ⅱ		/10

(3)	方程式 $f(x) = 0$	の異なる実数解の個数を	n とする。	次の($0\sim$	⑤ のうち,	正しいものは
Г	ケレコ	である					

ケー, コーに当てはまるものを、次の解答群から1つずつ選べ。((ケ), (コ) 各5点)

ケー, コーの解答群(解答の順序は問わない。)

0 *n* = 1 ならば *a* < 0

0 a < 0 a > 0 a > 1

 $0 \quad n=2 \text{ this } a<0$

③ a < 0 \$t\$ sit n = 2

 \emptyset n=3 t > 0

a>0 a>0 a>0

微分法と積分法(6)

数学Ⅱ

** 12 (1) 定積分 $S = \int_{-1}^{1} \left| x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} \right| dx$ について,成り立つものを次のうちから 2 つ選べ。(25 点)

①
$$S = \int_{-1}^{-\frac{1}{2}} \left(x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} \right) dx + \int_{-\frac{1}{2}}^{1} \left(-x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \right) dx$$

②
$$S = \int_{-1}^{-\frac{1}{2}} \left(-x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \right) dx + \int_{-\frac{1}{2}}^{1} \left(x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} \right) dx$$

Sの値を求めよ。(25点)

Ā		(月	日)	得	点
22	微分法と積分法 (7)		数	学Ⅱ		/10

 $\star\star$ b>0 とし, $g(x)=x^3-3bx+3b^2$, $h(x)=x^3-x^2+b^2$ とおく。座標平面上の曲線 y=g(x) を C_1 ,曲線 y=h(x) を C_2 とする。 C_1 と C_2 は 2 点で交わる。これらの交点の x 座標をそれぞれ α , β $(\alpha<\beta)$ とすると, $\alpha=$ T , $\beta=$ T である。((T),(T) 各 5 点)

アー、イの解答群

(a) b (b) -1

-b ② 2

3 -2t

4 3*i*

-3b

<**22**> 微分法と積分法

23 微分法と積分法(8)

数学Ⅱ

日)

月

得点

 $\alpha \le x \le \beta$ の範囲で C_1 と C_2 で囲まれた図形の面積を S とする。また, $t > \beta$ とし, $\beta \le x \le t$ の範囲で C_1 と C_2 および直線 x = t で囲まれた図形の面積を T とする。 このとき

$$S = \int_{a}^{\beta} \boxed{\dot{\mathcal{D}}} dx, \quad T = \int_{\beta}^{t} \boxed{\mathcal{I}} dx, \quad S - T = \int_{a}^{t} \boxed{\dot{\mathcal{I}}} dx$$

であるので

$$S-T = \frac{\cancel{\cancel{\cancel{5}}} + \cancel{\cancel{5}}}{\cancel{\cancel{\cancel{5}}}} (2t^3 - \cancel{\cancel{\cancel{5}}} bt^2 + \cancel{\cancel{5}} bt^2 + \cancel{\cancel{5}} bt^2 + \cancel{\cancel{5}} bt^3)$$

が得られる。

「ウ ~ オ の解答群 (同じものを繰り返し選んでもよい。)

 $\emptyset \{g(x) + h(x)\}$

① $\{g(x) - h(x)\}$

 $\{h(x) - g(x)\}$

 $\Im \{2g(x) + 2h(x)\}$

 $\{2g(x)-2h(x)\}$

 $\{2h(x)-2g(x)\}$

 $\bigcirc 2g(x)$

 $\bigcirc 2h(x)$

((ウ), (エ), (オ) 各5点, (カキ)(ク)(ケ)(コサ)(シ) 10点, (ス)(セ) 15点)

Ž / (C)			7	(月	日)	得	点	
2 4	数	5 I (1)			数	学B		/ 50	

▼ 初項と公差が与えられた等差数列の初項から第10項までの和を計算する問題で、A さんは誤って公差の符号を逆にして計算したため、求めた和は正しい答えより180だけ大きくなった。また、B さんは等差数列の初項と公差をそれぞれ等比数列の初項と公比と勘違いして和を計算したため、答えが8184となった。

(1) この等差数列の初項と公差を求めよ。(25点)

(2) 正しい答えを求めよ。(25点)

ā XV			(月	日)	得	点
2 5	数	列 (2)		数	学B		50

- 15 住宅ローンなどで資金を借りた場合,返済総額は、利子の支払いのために元金より多くなる。元金 10⁶ 円を借り、毎回一定額を返済していく方式(元利均等返済)について考える。利子は借入日から 1 年毎に、過去1年間の借入残高に対して年利率 0.8 % で発生する。返済は借入日からちょうど1年 毎に行い、借入日から N 年後に返済を完了するとする。
 - (1) 借入日から数えて n 年後からの 1 年間を通じての借入残高を a_n , 毎年の返済額を x とするとき, $a_0 = 10^6$,および漸化式

$$a_n=$$
ア a_{n-1} ー・「 $n=1,\ 2,\ \cdots$ ・・・・・・、 N)が成り立つ。((ア)イ) 20点)

(2) 20 年後に返済が完了するとき,毎年の返済額 x を求めよ。ただし,1.008²⁰=1.173 とし,小数点以下は切り捨てて整数値で答えよ。(15点)

(3) 毎年の返済額を $4\cdot 10^4$ 円以下とするためには、返済年数は何年以上でなければならないか。 $\log_{10}2=0.3010$ 、 $\log_{10}3=0.4771$ 、 $\log_{10}7=0.8451$ とし、小数点以下を切り上げて整数値で答えよ。 (15点)

(月 日) 得 点 数学B /₁₅

26 数 列(3)

-2人の会話を読んで,(1)~(3)の問いに答えよ。

[問題 A] 次のように定められた数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

$$a_1 = -2$$
, $a_{n+1} = 3a_n + 8$ $(n = 1, 2, 3, \dots)$

ことができて、一般項を求められるね。

花子:階差数列を考える方法もあるよ。数列 $\{a_n\}$ の階差数列 $\{p_n\}$ を,

$$p_n = a_{n+1} - a_n \ (n = 1, 2, 3, \cdots)$$

とすると、 $p_1 = \boxed{1}$ 、 $p_{n+1} = \boxed{p}$ p_n となるね。

太郎: そうだね。これで数列 $\{p_n\}$ の一般項を導くことができるから、数列 $\{a_n\}$ の一般項も求められるね。

- ↑ (1) (i) ア ~ ウ に当てはまる数を答えよ。((ア) 4点, (イ), (ウ) 各3点)
 - (ii) 数列 $\{a_n\}$ の一般項は、 $a_n=$ エ ・ オ $^{n-1}$ ー カ である。

2 7 列(4) 数

数学B

[問題 B] 次のように定められた数列 $\{b_n\}$ の一般項を求めよ。

$$b_1 = 6$$
, $b_{n+1} = -2b_n - 18n + 21$ $(n = 1, 2, 3, \dots)$

太郎: $b_2 = -2b_1 - 18 + 21$ であるから, $b_2 = -9$ となるね。同じようにして, $b_3 = 3$ となる ことがわかるよ。

花子: b_4 , b_5 , …… と順番に求めることはできるけど, 項の規則性はあるのかな。

太郎: [問題 A] で考えたように、階差数列を利用してみたらどうかな。

花子:数列 $\{b_n\}$ の階差数列 $\{c_n\}$ を、 $c_n=b_{n+1}-b_n$ ($n=1, 2, 3, \cdots$) として考えると、

 $c_1 = \boxed{ + 7 f}, c_2 = \boxed{ 2 + 1}, c_{n+1} = \boxed{ \sqrt{2} }, c_n - \boxed{ 2 }$

太郎: あっ! [問題 A] と同じような形になるね。

- (2) (i) | キクケ | ~ | セソ | に当てはまる数を答えよ。((キクケ), (コサ) 各3点, (シス)(セソ) 4点)
 - (ii) 数列 $\{c_n\}$ の一般項は $c_n=$ タ 「である。このとき、」 タ 「に当てはまる式を、次の
 - ◎ ~ ④ のうちから1つ選べ。((タ)5点)
 - $0 -9 \cdot (-2)^{n-1} 2n 4$

- $9 9 \cdot (-2)^{n-1} + n 8$
- $9 \cdot (-2)^{n-1} + n^2 3n 4$

Ā /YO'				(月	日)	得	点
28	数	列 (5)			数	学B		$/_{20}$

(3) 2人は[問題 B] について引き続き話している。

花子:他の方法で考えることもできるんじゃない。[問題 A] で $a_{n+1} = 3a_n + 8$ を

 a_{n+1} + $r = 3(a_n + r)$ に変形した考え方を応用できないかな。

太郎: $b_{n+1} = -2b_n - 18n + 21$ を, 定数 s, t を用いて

の式に変形してはどうかな。

- - $0 \quad b_n + sn + t$

 $0 \quad b_{n+1} + sn + t$

 $b_n + s(n+1) + t$

- $3 b_{n+1} + s(n+1) + t$
- ((チ), (ツ) 各4点)

(iii) 数列 $\{b_n\}$ の一般項は、 $b_n=$ $- \cdot (| ヌネ)^{n-1} - | ノ | n+$ ハ である。

□ ニー~ ハ に当てはまる数を答えよ。((ニ)(ヌネ)(ノ)(ハ)4点)

		(月	日)	得	点
2 9	統計的な推測(1)		数	学B		50

★★ 17 日本のある山地に生息するイノシシを無作為に 100 頭捕獲し、体重を計測してから再び山にもどすという調査を行ったところ、体重の平均値は a kg、標準偏差は 20.0 kg であった。日本全体に生息するこの種のイノシシの体重の平均値は 142.7 kg であるとする。

a > 142.7 であったとき,次の問いに答えよ。

(1) この山地に生息するイノシシの体重の平均値は、日本全体の平均値より重いと判断できるかどうかを、有意水準 5 % で検定する。このとき、この山地に生息するイノシシの体重の平均値が、日本全体の平均値より重いと判断できるような a の値の範囲を求めよ。(25点)

- (2) この山地に生息するイノシシの体重の平均値を、信頼度 95 %で推定したところ、信頼区間は [p, q] となった。ただし、p < 141 < q である。次に、この山地に生息するイノシシの体重の平均値は、日本全体の平均値より重いと判断してよいかを、有意水準 5 %で検定した。検定の結果について述べた文章として、適切なものを次の ① \sim ③ のうちから 1 つ選べ。(25 点)
 - ① 日本全体の平均値より重いと判断してよい。
 - ② 日本全体の平均値より重いとは判断できない。
 - ③ 与えられた条件からは、検定の結果はわからない。

ž //\\		(月	日)	得	点
30	統計的な推測 (2)		数	学B		/20

** $\frac{\star\star}{18}$ 機械 A はボタンを 1 回押すと,p の割合で青色の光を発光し,1-p の割合で赤色の光を発光する。 ただし,0 とする。

以下の問題を解答するにあたっては、必要に応じて正規分布表を用いてもよい。

- [1] $p=\frac{1}{3}$ とする。機械 A のボタンを繰り返し 450 回押したとき,青色の光が発光される回数を表す確率変数を X とする。このとき,(1),(2) の問いに答えよ。
 - (1) Xの平均 (期待値) は $\boxed{\mathit{r}$ イウ $}$,標準偏差は $\boxed{\mathtt{r}}$ オ $\boxed{\mathtt{r}}$ である。

アイウ, エオ に当てはまる数を求めよ。

(2) ボタンを押す回数 450 は十分に大きいと考える。

Xが 140 以上 170 以下の値をとる確率は 0. $\boxed{ サシスセ }$ である。また,Xが $\boxed{ }$ Y $\boxed{ }$ 以上の値をとる確率は約 0.7 である。 $\boxed{ カキク }$ ~ $\boxed{ サシスセ }$ に当てはまる数を求めよ。

また、 $\boxed{\hspace{1cm}}$ に当てはまるものを、次の $\boxed{\hspace{1cm}}$ $\boxed{\hspace{1cm}}$ のうちから $\boxed{\hspace{1cm}}$ つずつ選べ。

0 137

142

2 145

3 147

4) 153

⑤ 155

6) 158

⑦ 163

((アイウ), (エオ), (カキク), (ケコ), (サシスセ) 各3点, (ソ)5点)

		(月	日)	得	点
3 1	統計的な推測(3)		数	学B		/15

- [2] 以下では、p の値はわからないものとする。このとき、機械 A のボタンを繰り返し 400 回押したところ、青色の光が 80 回発光された。この標本をもとにして、割合 p に関する推定を行うことにした。ボタンを押す回数 400 は十分に大きいと考えて、 $(1) \sim (3)$ の問いに答えよ。
 - (1) 割合 p に対する信頼度(信頼係数) 95%の信頼区間は

- (2) 同じ標本をもとにした信頼度 99 % の信頼区間について正しいものを、次の $@ \sim @$ のうちから 1 つ選べ。 \bigcirc ト
 - ◎ 信頼度 95 % の信頼区間と同じ範囲である。
 - ① 信頼度 95% の信頼区間より狭い範囲になる。
 - ② 信頼度 95% の信頼区間より広い範囲になる。
- (3) 割合 p に対する信頼度 N % の信頼区間を [A, B] とするとき、この信頼区間の幅を B-A と 定める。標本は同じもののままで、(1) の信頼区間の幅を 0.75 倍にするには、信頼度を

| ナニ | . ヌ | % に変更することで実現できる。

「ナニ」, ヌ に当てはまる数を求めよ。((タ)(チ)(ツテ), (ト), (ナニ)(ヌ) 各5点)

(月	日)	得	点
	数	学B		/10

統計的な推測(4) 3 2

[3] 機械 A とは異なる機械 B がある。機械 B の説明書には、ボタンを 1 回押すと、0.6 の割合で青色 の光を発光し、0.4の割合で赤色の光を発光すると書かれている。

このとき、(1)、(2) の問いに答えよ。必要ならば、 $\sqrt{6} \rightleftharpoons 2.45$ 、 $\sqrt{15} \rightleftharpoons 3.87$ を用いてもよい。

(1) 太郎さんが試しに機械 Bのボタンを繰り返し 100 回押したところ、青色の光が発光された回数 は54回であった。この結果について、太郎さんと花子さんは以下のような会話をしている。

太郎: 0.6 の割合で青色の光を発光すると説明書には書いてあるのに、100 回中54 回しか発光さ れなかったということは、この機械は壊れているのではないかな?

花子:そうしたら、仮説検定の考え方を用いて、この機械が壊れているかどうか調べてみましょ

太郎:まず、この機械が壊れていない、つまり、0.6の割合で青色の光を発光するという仮説を 立てて考えよう。

花子:有意水準は5%にしましょう。

太郎:100回のうち,青色の光を発光する回数 X の有意水準 5 % の棄却域は,ボタンを押す回数 100 が十分に大きいと考えると | ネ | と求められるね。

花子:ということは、この仮説は ノ | ので、機械は | ハ | ね。

~ ハ 「に当てはまるものとして最も適当なものを、次の解答群から1つずつ選べ

ネ の解答群:

 $0 \quad 40 \le X \le 80$

① $45 \le X \le 75$

② $50 \le X \le 70$

 $3 \quad 55 \le X \le 65$

 \emptyset $X \leq 40, 80 \leq X$

§ $X \le 45, 75 \le X$

 $0 \quad X \leq 50, \ 70 \leq X$

 $X \le 55, 65 \le X$

ノ の解答群:

◎ 棄却できる

棄却できない

ハ の解答群:

◎ 壊れていると判断できる

壊れているとは判断できない

((ネ)4点, (ノ), (ハ)各3点)

		(月	日)	得	点
3 3	統計的な推測(5)		数	学B		/ 5

(2) 機械 B のボタンを繰り返し 1000 回押したところ,青色の光が発光された回数は 540 回であった。このとき,ボタンを押す回数 1000 は十分に大きいと考えて,この機械 B が壊れているかどうかを,(1)と同様に有意水準 5 % で仮説検定の考え方を用いて調べると,その結果によりこの機械 B は \Box 。

 \square に当てはまるものとして適当なものを、次の \lozenge 、 \lozenge のうちから 1 つ選べ。((ヒ) 5 点)

壊れていると判断できる

① 壊れているとは判断できない

(月	日)	得	点
	类	效学 C		50

34 平面上のベクトル(1)

 $ar{19}$ 正三角形 ABC について,3 点 P,Q,R が次のベクトルで表されるとき, $\triangle PQR$ は次の ①,②,

- ③ のうちどれか。最も適切なものを選べ。((1)(2)(3) 50 点)
 - ① 正三角形
- ② 二等辺三角形
- ③ 直角三角形

$$(1) \quad \overrightarrow{AP} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AB} + \frac{1}{2}\overrightarrow{AC}, \quad \overrightarrow{AQ} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AC}, \quad \overrightarrow{AR} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$$

(2)
$$\overrightarrow{AP} = \overrightarrow{AB}$$
, $\overrightarrow{AQ} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AB} + \frac{1}{2}\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AR} = \frac{1}{3}\overrightarrow{AB} + \frac{1}{3}\overrightarrow{AC}$

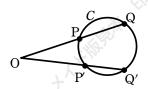
(3)
$$\overrightarrow{AP} = \frac{1}{3}\overrightarrow{AB} + \frac{1}{3}\overrightarrow{AC}$$
, $\overrightarrow{AQ} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AR} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$

<34> 平面上のベクトル

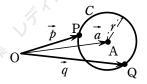
35 平面上のベクトル(2)

数学C

右の図のように、点Oから任意に2本の直線をそれぞれ円Cと2点 で交わるように引き,その交点をそれぞれ P, Q, P', Q' としたとき, 常に $OP \cdot OQ = OP' \cdot OQ'$ が成り立つ。これは方べきの定理とよばれる。 この定理をベクトルを用いて証明することを考える。ただし、ここでは 簡単のため、点 O は円 C の外部にあり、直線と円が異なる 2 点で交わる 場合のみを考えるとする。



円 C の中心を A とし、 $\overrightarrow{OA} = \overrightarrow{a}$ とおく。また、円 C の円周上の任意の $2 \land P$, Q に対し, $\overrightarrow{OP} = \overrightarrow{p}$, $\overrightarrow{OQ} = \overrightarrow{q}$ とおく。次の問いに答えよ。



(1) $|\vec{p}|^2 - 2\vec{p} \cdot \vec{a} = |\vec{q}|^2 - 2\vec{q} \cdot \vec{a}$ が成り立つことを示せ。(20点)

- (2) \vec{p} と \vec{q} が平行で同じ向きであるとき、すなわちある正の実数 k を用いて $\vec{q} = k\vec{p}$ と表されるとき、
 - (1) の等式を用いて $|\vec{p}||\vec{q}|$ を \vec{p} によらない \vec{a} と r のみの式で表せ。(20 点)

(3) (2) の結果により、方べきの定理が証明できたことを説明せよ。(10点)

月 日)

得点

36 平面上のベクトル(3)

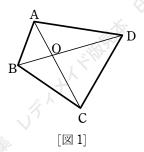
数学C

/30

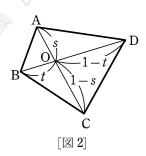
- [図 1] のような四角形 ABCD において、対角線の交点を O とし、点 A, B, C, D の点 O に関する位置ベクトルをそれぞれ \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} , \vec{d} とする。
 - (1) 点 O に関する位置ベクトルが

$$\vec{g} = \frac{\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} + \vec{d}}{4}$$

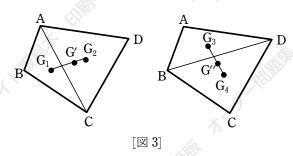
と表される点 G は、四角形 ABCD の各対辺の中点を結ぶ線分の 交点であることを証明せよ。(15点)



(2) [図 2] のように, 点 O は対角線 AC を s:(1-s) に内分し, 対角線 BD を t:(1-t) に内分する点であるとする。ただし, $s \Rightarrow \frac{1}{2}, \ t \Rightarrow \frac{1}{2}$ である。このとき, \vec{c} , \vec{d} をそれぞれ \vec{a} , \vec{b} を 用いて表せ。(15 点)



(3) [図 3] のように、四角形 ABCD を 2 通りの方法で 2 つの三角形に分割する。 $\triangle ABC$ の重心を G_1 、 $\triangle ADC$ の重心を G_2 とし、線分 G_1G_2 を $\triangle ADC$: $\triangle ABC$ に内分する点を G とする。また、 $\triangle ABD$ の重心を G_3 、 $\triangle CBD$ の重心を G_4 とし、線分 G_3G_4 を $\triangle CBD$: $\triangle ABD$ に内分する点を G' とする。点 G' と点 G' は一致することを証明せよ。(10 点)



(4) 線分 G_1G_2 と線分 G_3G_4 の交点を G_0 とする。点 G と点 G_0 は一致するか。(10点)

<u> </u>		(月	日)	得	点	
3 8	平面上のベクトル (5)		数	学C		50	

海上を異なる方向に真っ直ぐ航行する 2 せきの船がある。観測者の位置を原点として、海水面を xy 平面として考えたとき、観測を始めた時点の船 A の座標は (100, 100), 船 B の座標は (1000, 300) であり、それから 1 分後の船 A の座標は (500, 300), 船 B の座標は (700, 400) であった。 2 せきの 船は、それぞれ一定の方向、速度を保って航行している。

(1) 2 せきの船の進行方向を示すベクトルがなす角 θ ($0^{\circ} \le \theta \le 180^{\circ}$) を求めよ。(25 点)

(2) 2 せきの船の間の距離が最小となるのは、観測を始めてから何分何秒後か。(25点)

(月	日)	得	点
	数	学C		/50

39 複素数平面(1)

$$\left(\sin\frac{5}{6}\pi + i\cos\frac{\pi}{3}\right)^6 = \sin\left(6 \times \frac{5}{6}\pi\right) + i\cos\left(6 \times \frac{\pi}{3}\right)$$
$$= \sin 5\pi + i\cos 2\pi$$
$$= i$$

しかし,この計算は誤りである。この計算が誤りである理由を述べ, $\left(\sin\frac{5}{6}\pi+i\cos\frac{\pi}{3}\right)^6$ を正しく計算せよ。

複素数平面 <39>

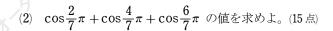
	-79	(月	日)	得	点	
複素数平面(2)			数	学C		/ 50	

★★ 【24】 次の問いに答えよ。ただし,次の事実は証明なしに用いてもよい。

4 0

複素数 z について、n が自然数のとき $z^n-1=(z-1)(z^{n-1}+\cdots\cdots+z+1)$

(1) $\alpha = \cos\frac{2}{7}\pi + i\sin\frac{2}{7}\pi$ とする。このとき, $\alpha^6 + \alpha^5 + \alpha^4 + \alpha^3 + \alpha^2 + \alpha + 1 = 0$ であることを証明せよ。(15 点)



(3) 正七角形の対角線は2種類ある。半径1の円に内接する正七角形について、1辺の長さをs、 対角線のうち短い方の長さをt、長い方の長さをuとするとき、 $s^2+t^2+u^2$ の値を求めよ。(20点)

ā /W		(月	日)	得	点
4 1	式と曲線(1)		数	学C		/ 50

★★ 【**25**】 放物線に関して,次の性質があることが知られている。

(*) 放物線の焦点から発せられた光は、放物線に当たって反射すると、軸と平行に進む。

この性質(*)が成り立つ理由について考えよう。

放物線 $y^2 = 4px$ (p>0) 上の第 1 象限にある点 P における接線と x 軸との交点を T,放物線の焦点を F とするとき

(1) **∠PTF**= **∠TPF** を示せ。(25点)

(2) (1) の結果を用いて、性質(*)が成り立つことを説明せよ。(25点)

2 /20	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	(月	日)	得	点	
4 2	式と曲線 (2)		数	学C		/ 50	

地球は太陽を1つの焦点とする楕円上を動くことが知られている。この楕円をCとする。地球が太陽に最も近づくときの距離を1億4700万km,太陽から最も離れるときの距離を1億5200万kmとする。

(1) 楕円 C の長軸の長さは何 km か。(15 点)

(2) 楕円 C の中心から太陽までの距離 c は何 km か。(15点)

(3) (1) で求めた長軸の長さの半分を a とする。地球が太陽に最も近づくときと太陽から最も離れるときを考えることにより, 楕円 C の離心率 e を a, c を用いて表せ。また,e の値を,小数第 4 位を四捨五入して小数第 3 位まで求めよ。(各 10 点)

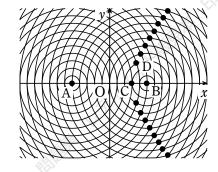
式と曲線(3) 43

数学C

^{_}50

** 27 右の図のように,2 点 A (-5, 0),B (5, 0) それぞれを 中心とした円がいくつもある。円の半径は内側から

1, 2, 3, …… である。右の図のように 2 つの円の交点に 点を打っていき、中心が点 A で半径が 8 の円と、中心が Bで半径が2の円との共有点をC,中心が点Aで半径が 9の円と、中心が B で半径が 3の円との交点のうち、 y座標の値が正である点を Dとする。



(1) これらの点に関して述べている次の文章について,

 \square に適するものを答えよ。ただし、(オ) については、 $(a) \sim (c)$ から選べ。

また、 $\triangle A$ と $\triangle D$ との距離は $\bigcirc D$ との距離は $\bigcirc D$ との距離は $\bigcirc D$ である。

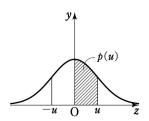
他の点についても同様に調べることにより、これらの点は * にあることがわかる。(各5点)

- (a) 定点とその定点を通らない定直線からの距離が等しいから、放物線上
- (b) 異なる 2 定点からの距離の和が一定であるから、楕円上
- (c) 異なる2定点からの距離の差が0でない一定値であるから、双曲線上

(2) (1) の結果から、これらの点を滑らかに結んでできる曲線の方程式を求めよ。ただし、曲線の定義 域は x>0 であるとする。(25点)

正規分布表

次の表は、標準正規分布の分布曲線における右の図の斜線部分の面積 p(u) の値をまとめたものである。



u	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1 0.2 0.3 0.4	0.0398 0.0793 0.1179 0.1554	0.0438 0.0832 0.1217 0.1591	0.0478 0.0871 0.1255 0.1628	0.0517 0.0910 0.1293 0.1664	0.0557 0.0948 0.1331 0.1700	0.0596 0.0987 0.1368 0.1736	0.0636 0.1026 0.1406 0.1772	0.0675 0.1064 0.1443 0.1808	0.0714 0.1103 0.1480 0.1844	0.0753 0.1141 0.1517 0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6 0.7 0.8 0.9	0.2257 0.2580 0.2881 0.3159	0.2291 0.2611 0.2910 0.3186	0.2324 0.2642 0.2939 0.3212	0.2357 0.2673 0.2967 0.3238	0.2389 0.2704 0.2995 0.3264	0.2422 0.2734 0.3023 0.3289	0.2454 0.2764 0.3051 0.3315	0.2486 0.2794 0.3078 0.3340	0.2517 0.2823 0.3106 0.3365	0.2549 0.2852 0.3133 0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1 1.2 1.3 1.4	0.3643 0.3849 0.4032 0.4192	0.3665 0.3869 0.4049 0.4207	0.3686 0.3888 0.4066 0.4222	0.3708 0.3907 0.4082 0.4236	0.3729 0.3925 0.4099 0.4251	0.3749 0.3944 0.4115 0.4265	0.3770 0.3962 0.4131 0.4279	0.3790 0.3980 0.4147 0.4292	0.3810 0.3997 0.4162 0.4306	0.3830 0.4015 0.4177 0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6 1.7 1.8 1.9	0.4452 0.4554 0.4641 0.4713	0.4463 0.4564 0.4649 0.4719	0.4474 0.4573 0.4656 0.4726	0.4484 0.4582 0.4664 0.4732	0.4495 0.4591 0.4671 0.4738	0.4505 0.4599 0.4678 0.4744	0.4515 0.4608 0.4686 0.4750	0.4525 0.4616 0.4693 0.4756	0.4535 0.4625 0.4699 0.4761	0.4545 0.4633 0.4706 0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1 2.2 2.3 2.4	0.4821 0.4861 0.4893 0.4918	0.4826 0.4864 0.4896 0.4920	0.4830 0.4868 0.4898 0.4922	0.4834 0.4871 0.4901 0.4925	0.4838 0.4875 0.4904 0.4927	0.4842 0.4878 0.4906 0.4929	0.4846 0.4881 0.4909 0.4931	0.4850 0.4884 0.4911 0.4932	0.4854 0.4887 0.4913 0.4934	0.4857 0.4890 0.4916 0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6 2.7 2.8 2.9	0.49534 0.49653 0.49744 0.49813	0.49547 0.49664 0.49752 0.49819	0.49560 0.49674 0.49760 0.49825	0.49573 0.49683 0.49767 0.49831	0.49585 0.49693 0.49774 0.49836	0.49598 0.49702 0.49781 0.49841	0.49609 0.49711 0.49788 0.49846	0.49621 0.49720 0.49795 0.49851	0.49632 0.49728 0.49801 0.49856	0.49643 0.49736 0.49807 0.49861
3.0	0.49865	0.49869	0.49874	0.49878	0.49882	0.49886	0.49889	0.49893	0.49897	0.49900