

試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

# 数 学

②

〔数学Ⅱ 数学Ⅱ・数学B〕

(100点)  
(60分)

Ⓜ

簿記・会計及び情報関係基礎の問題冊子は、出願時にそれぞれの科目の受験を希望した者に配付します。

## I 注 意 事 項

- 1 解答用紙に、正しく記入・マークされていない場合は、採点できないことがあります。特に、解答用紙の解答科目欄にマークされていない場合又は複数の科目にマークされている場合は、0点となることがあります。
- 2 出題科目、ページ及び選択方法は、下表のとおりです。

出 題 科 目	ペ ー ジ	選 択 方 法
数 学 Ⅱ	4~26	左の2科目のうちから1科目を選択し、 解答しなさい。
数 学 Ⅱ・数 学 B	27~54	

- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 選択問題については、いずれか2問を選択し、その問題番号の解答欄に解答しなさい。
- 5 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 6 不正行為について
  - ① 不正行為に対しては厳正に対処します。
  - ② 不正行為に見えるような行為が見受けられた場合は、監督者がカードを用いて注意します。
  - ③ 不正行為を行った場合は、その時点で受験を取りやめさせ退室させます。
- 7 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

## II 解 答 上 の 注 意

解答上の注意は、裏表紙に記載してあります。この問題冊子を裏返して必ず読みなさい。

## II 解答上の注意

- 1 解答は、解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。
- 2 問題の文中の **ア**，**イウ** などには、符号(－)，数字(0～9)，又は文字(a～d)が入ります。ア，イ，ウ，…の一つ一つは、これらのいずれか一つに対応します。それらを解答用紙のア，イ，ウ，…で示された解答欄にマークして答えなさい。

例 **アイウ** に  $-8a$  と答えたいとき

ア	<input checked="" type="radio"/>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d
イ	<input type="radio"/>	0	1	2	3	4	5	6	7	<input checked="" type="radio"/>	9	a	b	c	d
ウ	<input type="radio"/>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<input checked="" type="radio"/>	b	c	d

- 3 数と文字の積の形で解答する場合、数を文字の前にして答えなさい。  
例えば、 $3a$  と答えるところを、 $a3$  と答えてはいけません。
- 4 分数形で解答する場合、分数の符号は分子につけ、分母につけてはいけません。

例えば、**エオ**  
**カ** に  $-\frac{4}{5}$  と答えたいときは、 $\frac{-4}{5}$  として答えなさい。

また、それ以上約分できない形で答えなさい。

例えば、 $\frac{3}{4}$ ， $\frac{2a+1}{3}$  と答えるところを、 $\frac{6}{8}$ ， $\frac{4a+2}{6}$  のように答えてはいけません。

- 5 小数の形で解答する場合、指定された桁数の一つ下の桁を四捨五入して答えなさい。また、必要に応じて、指定された桁まで  にマークしなさい。

例えば、**キ**・**クケ** に 2.5 と答えたいときは、2.50 として答えなさい。

- 6 根号を含む形で解答する場合、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。

例えば、 $4\sqrt{2}$ ， $\frac{\sqrt{13}}{2}$ ， $6\sqrt{2a}$  と答えるところを、 $2\sqrt{8}$ ， $\frac{\sqrt{52}}{4}$ ， $3\sqrt{8a}$  のように答えてはいけません。

- 7 問題の文中の二重四角で表記された **コ** などには、選択肢から一つを選んで、答えなさい。

- 8 同一の問題文中に **サシ**，**ス** などが2度以上現れる場合、原則として、2度目以降は、**サシ**，**ス** のように細字で表記します。





# 数 学 II

(全 問 必 答)

## 第1問 (配点 30)

{1}

(1)  $k > 0$ ,  $k \neq 1$  とする。関数  $y = \log_k x$  と  $y = \log_2 kx$  のグラフについて考えよう。

(i)  $y = \log_3 x$  のグラフは点  $(27, \boxed{\text{ア}})$  を通る。また,  $y = \log_2 \frac{x}{5}$  のグラフは点  $(\boxed{\text{イウ}}, 1)$  を通る。

(ii)  $y = \log_k x$  のグラフは,  $k$  の値によらず定点  $(\boxed{\text{エ}}, \boxed{\text{オ}})$  を通る。

(iii)  $k = 2, 3, 4$  のとき

$y = \log_k x$  のグラフの概形は  $\boxed{\text{カ}}$

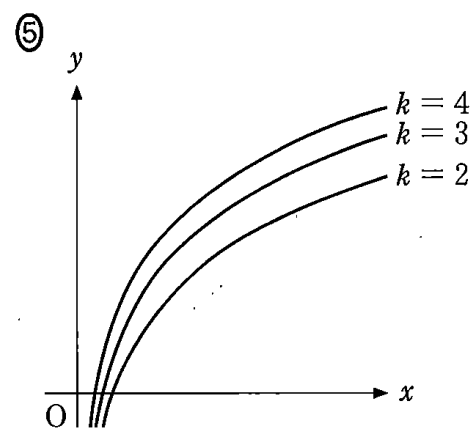
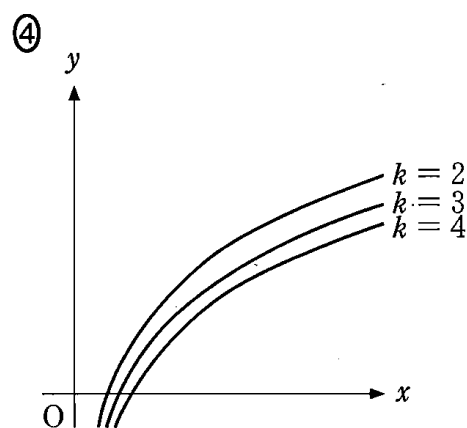
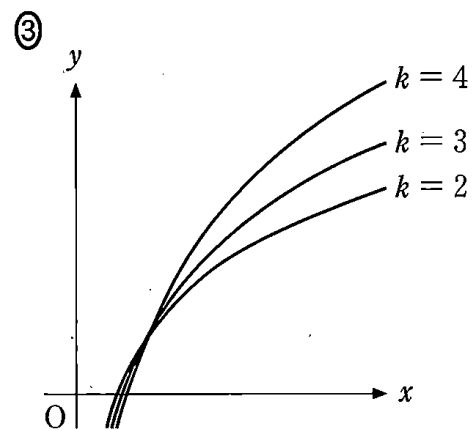
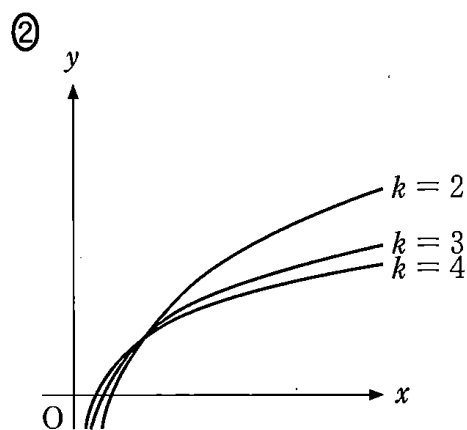
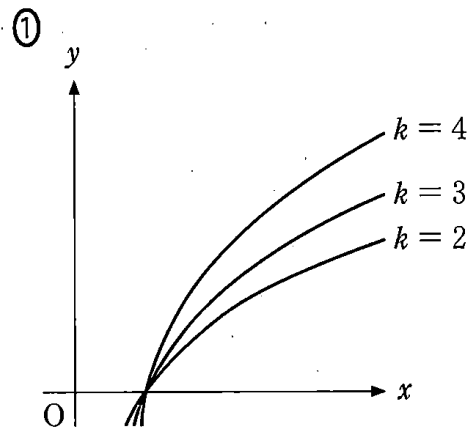
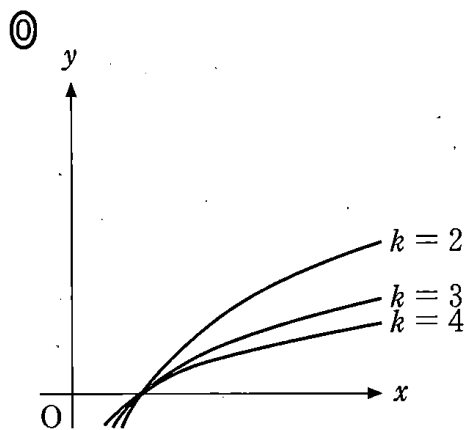
$y = \log_2 kx$  のグラフの概形は  $\boxed{\text{キ}}$

である。

(数学 II 第 1 問は次ページに続く。)

## 数学 II

**カ**， **キ** については， 最も適当なものを， 次の①～⑤のうちから一つずつ選べ。ただし， 同じものを繰り返し選んでもよい。



(数学 II 第 1 問は次ページに続く。)

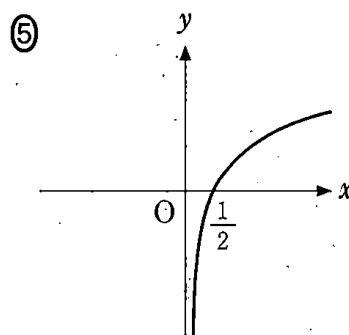
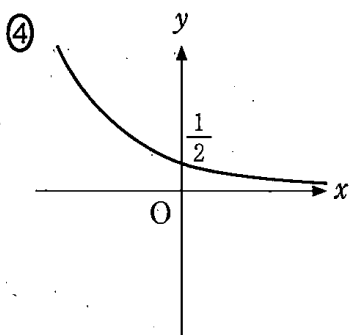
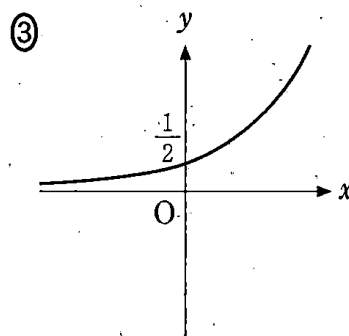
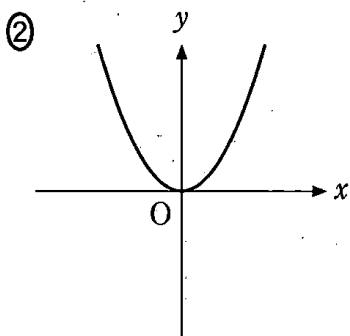
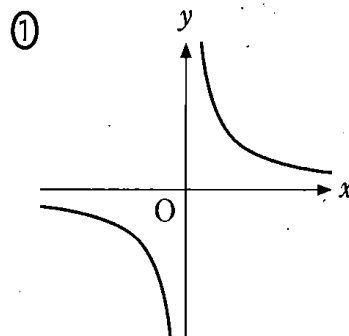
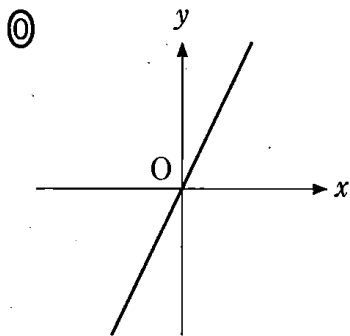
## 数学Ⅱ

(2)  $x > 0$ ,  $x \neq 1$ ,  $y > 0$  とする。  $\log_x y$  について考えよう。

(i) 座標平面において、方程式  $\log_x y = 2$  の表す図形を図示すると、

ク の  $x > 0$ ,  $x \neq 1$ ,  $y > 0$  の部分となる。

ク については、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。



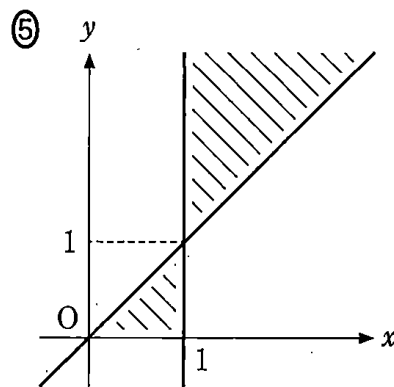
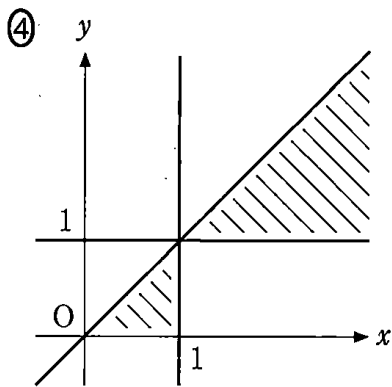
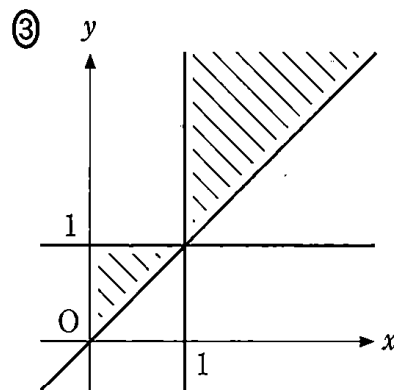
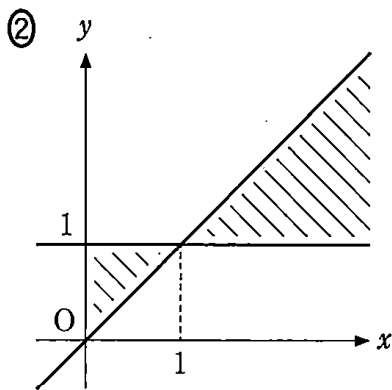
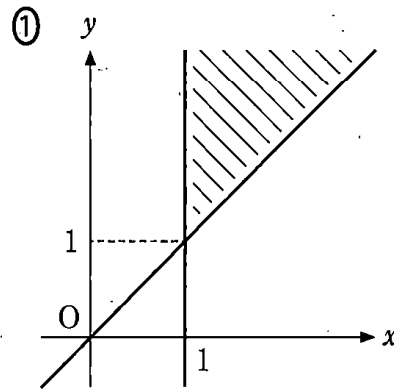
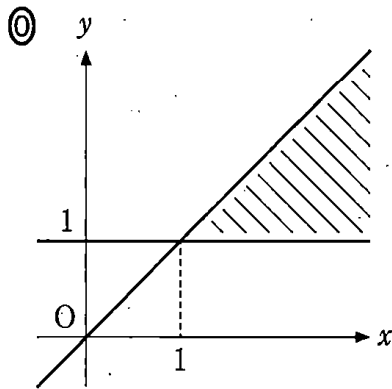
(数学Ⅱ第1問は次ページに続く。)

## 数学Ⅱ

(ii) 座標平面において、不等式  $0 < \log_x y < 1$  の表す領域を図示すると、

ケ の斜線部分となる。ただし、境界(境界線)は含まない。

ケ については、最も適当なものを、次の①~⑤のうちから一つ選べ。



(数学Ⅱ第1問は次ページに続く。)



## 数学Ⅱ

[2]  $S(x)$ を $x$ の2次式とする。 $x$ の整式 $P(x)$ を $S(x)$ で割ったときの商を $T(x)$ , 余りを $U(x)$ とする。ただし,  $S(x)$ と $P(x)$ の係数は実数であるとする。

(1)  $P(x) = 2x^3 + 7x^2 + 10x + 5$ ,  $S(x) = x^2 + 4x + 7$ の場合を考える。

方程式 $S(x) = 0$ の解は $x = \boxed{\text{コサ}} \pm \sqrt{\boxed{\text{シ}}}i$ である。

また,  $T(x) = \boxed{\text{ス}}x - \boxed{\text{セ}}$ ,  $U(x) = \boxed{\text{ソタ}}$ である。

(数学Ⅱ第1問は次ページに続く。)

(2) 方程式  $S(x) = 0$  は異なる二つの解  $\alpha, \beta$  をもつとする。このとき

$P(x)$  を  $S(x)$  で割った余りが定数になる

ことと同値な条件を考える。

(i) 余りが定数になるときを考えてみよう。

仮定から、定数  $k$  を用いて  $U(x) = k$  とおける。このとき、チ。

したがって、余りが定数になるとき、ツ が成り立つ。

チ については、最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。

- ①  $P(\alpha) = P(\beta) = k$  が成り立つことから、 $P(x) = S(x)T(x) + k$  となることが導かれる。また、 $P(\alpha) = P(\beta) = k$  が成り立つことから、 $S(\alpha) = S(\beta) = 0$  となることが導かれる
- ②  $P(x) = S(x)T(x) + k$  かつ  $P(\alpha) = P(\beta) = k$  が成り立つことから、 $S(\alpha) = S(\beta) = 0$  となることが導かれる
- ③  $S(\alpha) = S(\beta) = 0$  が成り立つことから、 $P(x) = S(x)T(x) + k$  となることが導かれる。また、 $S(\alpha) = S(\beta) = 0$  が成り立つことから、 $P(\alpha) = P(\beta) = k$  となることが導かれる
- ④  $P(x) = S(x)T(x) + k$  かつ  $S(\alpha) = S(\beta) = 0$  が成り立つことから、 $P(\alpha) = P(\beta) = k$  となることが導かれる

ツ の解答群

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| ① $T(\alpha) = T(\beta)$    | ① $P(\alpha) = P(\beta)$    |
| ② $T(\alpha) \neq T(\beta)$ | ③ $P(\alpha) \neq P(\beta)$ |

(数学Ⅱ第1問は次ページに続く。)

## 数学Ⅱ

(ii) 逆に **ツ** が成り立つとき、余りが定数になるかを調べよう。

$S(x)$  が 2 次式であるから、 $m, n$  を定数として  $U(x) = mx + n$  とおける。 $P(x)$  を  $S(x), T(x), m, n$  を用いて表すと、 $P(x) = \text{テ}$  となる。この等式の  $x$  に  $a, \beta$  をそれぞれ代入すると **ト** となるので、**ツ** と  $a \neq \beta$  より **ナ** となる。以上から余りが定数になることがわかる。

**テ** の解答群

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| ① $(mx + n)S(x)T(x)$    | ④ $S(x)T(x) + mx + n$   |
| ② $(mx + n)S(x) + T(x)$ | ⑤ $(mx + n)T(x) + S(x)$ |

**ト** の解答群

- ①  $P(a) = T(a)$  かつ  $P(\beta) = T(\beta)$   
 ②  $P(a) = ma + n$  かつ  $P(\beta) = m\beta + n$   
 ③  $P(a) = (ma + n)T(a)$  かつ  $P(\beta) = (m\beta + n)T(\beta)$   
 ④  $P(a) = P(\beta) = 0$   
 ⑤  $P(a) \neq 0$  かつ  $P(\beta) \neq 0$

**ナ** の解答群

- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| ① $m \neq 0$               | ④ $m \neq 0$ かつ $n = 0$ |
| ② $m \neq 0$ かつ $n \neq 0$ | ⑤ $m = 0$               |
| ③ $m = n = 0$              | ⑥ $m = 0$ かつ $n \neq 0$ |
| ④ $n = 0$                  | ⑦ $n \neq 0$            |

(数学Ⅱ第1問は次ページに続く。)

## 数学Ⅱ

(i), (ii)の考察から, 方程式  $S(x) = 0$  が異なる二つの解  $\alpha, \beta$  をもつとき,  $P(x)$  を  $S(x)$  で割った余りが定数になることと  であることは同値である。

- (3)  $p$  を定数とし,  $P(x) = x^{10} - 2x^9 - px^2 - 5x$ ,  $S(x) = x^2 - x - 2$  の場合を考える。  $P(x)$  を  $S(x)$  で割った余りが定数になるとき,  $p =$   となり, その余りは  となる。

## 数学Ⅱ

### 第2問 (配点 30)

$m$  を  $m > 1$  を満たす定数とし、 $f(x) = 3(x-1)(x-m)$  とする。また、 $S(x) = \int_0^x f(t) dt$  とする。関数  $y = f(x)$  と  $y = S(x)$  のグラフの関係について考えてみよう。

(1)  $m = 2$  のとき、すなわち、 $f(x) = 3(x-1)(x-2)$  のときを考える。

(i)  $f'(x) = 0$  となる  $x$  の値は  $x = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$  である。

(ii)  $S(x)$  を計算すると

$$\begin{aligned} S(x) &= \int_0^x f(t) dt \\ &= \int_0^x (3t^2 - \boxed{\text{ウ}}t + \boxed{\text{エ}}) dt \\ &= x^3 - \frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}}x^2 + \boxed{\text{キ}}x \end{aligned}$$

であるから

$x = \boxed{\text{ク}}$  のとき、 $S(x)$  は極大値  $\frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}$  をとり

$x = \boxed{\text{サ}}$  のとき、 $S(x)$  は極小値  $\boxed{\text{シ}}$  をとることがわかる。

(数学Ⅱ第2問は次ページに続く。)

(iii)  $f(3)$ と一致するものとして、次の①～④のうち、正しいものは  である。

の解答群

- ①  $S(3)$
- ② 2点 $(2, S(2))$ ,  $(4, S(4))$ を通る直線の傾き
- ③ 2点 $(0, 0)$ ,  $(3, S(3))$ を通る直線の傾き
- ④ 関数 $y = S(x)$ のグラフ上の点 $(3, S(3))$ における接線の傾き
- ⑤ 関数 $y = f(x)$ のグラフ上の点 $(3, f(3))$ における接線の傾き

(数学Ⅱ第2問は次ページに続く。)

## 数学Ⅱ

(2)  $0 \leq x \leq 1$  の範囲で、関数  $y = f(x)$  のグラフと  $x$  軸および  $y$  軸で囲まれた図形の面積を  $S_1$ 、 $1 \leq x \leq m$  の範囲で、関数  $y = f(x)$  のグラフと  $x$  軸で囲まれた図形の面積を  $S_2$  とする。このとき、 $S_1 = \boxed{\text{セ}}$ 、 $S_2 = \boxed{\text{ソ}}$  である。

$S_1 = S_2$  となるのは  $\boxed{\text{タ}} = 0$  のときであるから、 $S_1 = S_2$  が成り立つような  $f(x)$  に対する関数  $y = S(x)$  のグラフの概形は  $\boxed{\text{チ}}$  である。また、 $S_1 > S_2$  が成り立つような  $f(x)$  に対する関数  $y = S(x)$  のグラフの概形は  $\boxed{\text{ツ}}$  である。

$\boxed{\text{セ}}$ 、 $\boxed{\text{ソ}}$  の解答群 (同じものを繰り返し選んでもよい。)

- |                           |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| ① $\int_0^1 f(x) dx$      | ② $\int_0^m f(x) dx$      | ③ $\int_1^m f(x) dx$      |
| ④ $\int_0^1 \{-f(x)\} dx$ | ⑤ $\int_0^m \{-f(x)\} dx$ | ⑥ $\int_1^m \{-f(x)\} dx$ |

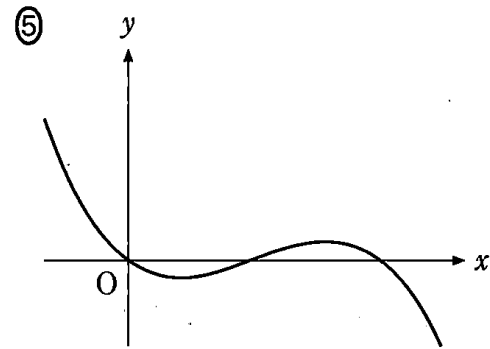
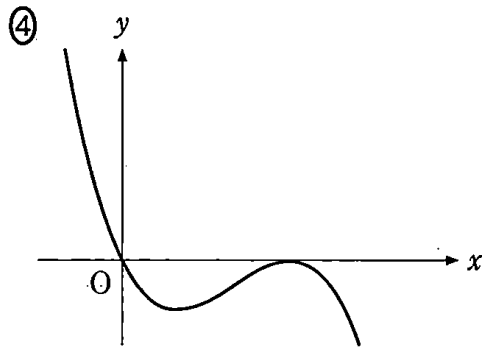
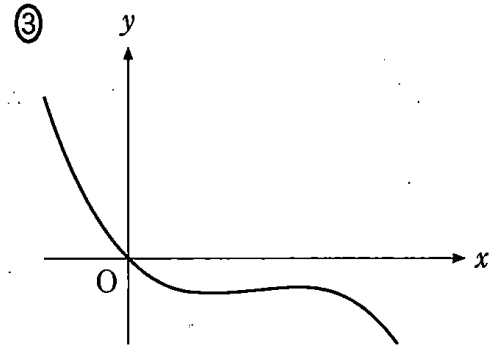
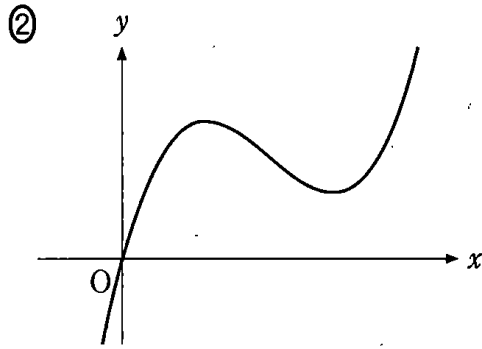
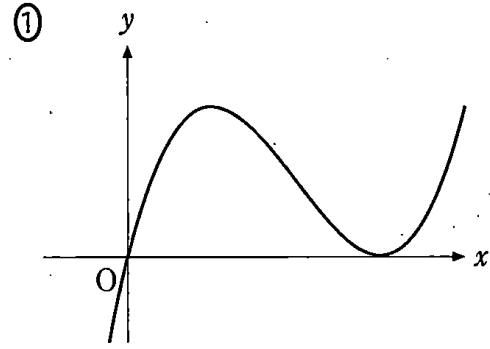
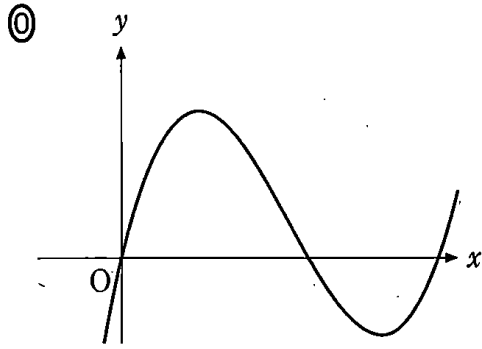
$\boxed{\text{タ}}$  の解答群

- |   |   |
|---|---|
| ① $\int_0^1 f(x) dx$                    | ② $\int_0^m f(x) dx$                    |
| ③ $\int_1^m f(x) dx$                    | ④ $\int_0^1 f(x) dx - \int_0^m f(x) dx$ |
| ⑤ $\int_0^1 f(x) dx - \int_1^m f(x) dx$ | ⑥ $\int_0^1 f(x) dx + \int_0^m f(x) dx$ |
| ⑦ $\int_0^m f(x) dx + \int_1^m f(x) dx$ |   |

(数学Ⅱ第2問は次ページに続く。)

数学Ⅱ

チ， ツ については，最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つずつ選べ。ただし，同じものを繰り返し選んでもよい。



(数学Ⅱ第2問は次ページに続く。)



## 数学Ⅱ

- (3) 関数  $y = f(x)$  のグラフの特徴から関数  $y = S(x)$  のグラフの特徴を考えてみよう。

関数  $y = f(x)$  のグラフは直線  $x = \boxed{\text{チ}}$  に関して対称であるから、すべての正の実数  $p$  に対して

$$\int_{1-p}^1 f(x) dx = \int_m^{\boxed{\text{ト}}} f(x) dx \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

が成り立ち、 $M = \boxed{\text{テ}}$  とおくと  $0 < q \leq M - 1$  であるすべての実数  $q$  に対して

$$\int_{M-q}^M \{-f(x)\} dx = \int_M^{\boxed{\text{ナ}}} \{-f(x)\} dx \quad \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

が成り立つことがわかる。すべての実数  $a, \beta$  に対して

$$\int_a^\beta f(x) dx = S(\beta) - S(a)$$

が成り立つことに注意すれば、 $\textcircled{1}$  と  $\textcircled{2}$  はそれぞれ

$$S(1-p) + S(\boxed{\text{ト}}) = \boxed{\text{ニ}}$$

$$2S(M) = \boxed{\text{ヌ}}$$

となる。

以上から、すべての正の実数  $p$  に対して、2点  $(1-p, S(1-p))$ ,  $(\boxed{\text{ト}}, S(\boxed{\text{ト}}))$  を結ぶ線分の midpoint についての記述として、後の  $\textcircled{0} \sim \textcircled{5}$  のうち、最も適当なものは  $\boxed{\text{ネ}}$  である。

(数学Ⅱ第2問は次ページに続く。)

テ の解答群

- ①  $m$                       ②  $\frac{m}{2}$                       ③  $m + 1$                       ④  $\frac{m + 1}{2}$

ト の解答群

- ①  $1 - p$                       ②  $p$                       ③  $1 + p$   
 ④  $m - p$                       ⑤  $m + p$

ナ の解答群

- ①  $M - q$                       ②  $M$                       ③  $M + q$   
 ④  $M + m - q$                       ⑤  $M + m$                       ⑥  $M + m + q$

ニ の解答群

- ①  $S(1) + S(m)$                       ②  $S(1) + S(p)$                       ③  $S(1) - S(m)$   
 ④  $S(1) - S(p)$                       ⑤  $S(p) - S(m)$                       ⑥  $S(m) - S(p)$

ヌ の解答群

- ①  $S(M - q) + S(M + m - q)$                       ②  $S(M - q) + S(M + m)$   
 ③  $S(M - q) + S(M)$                       ④  $2.S(M - q)$   
 ⑤  $S(M + q) + S(M - q)$                       ⑥  $S(M + m + q) + S(M - q)$

ネ の解答群

- ①  $x$  座標は  $p$  の値によらず一つに定まり,  $y$  座標は  $p$  の値により変わる。  
 ②  $x$  座標は  $p$  の値により変わり,  $y$  座標は  $p$  の値によらず一つに定まる。  
 ③ 中点は  $p$  の値によらず一つに定まり, 関数  $y = S(x)$  のグラフ上にある。  
 ④ 中点は  $p$  の値によらず一つに定まり, 関数  $y = f(x)$  のグラフ上にある。  
 ⑤ 中点は  $p$  の値によって動くが, つねに関数  $y = S(x)$  のグラフ上にある。  
 ⑥ 中点は  $p$  の値によって動くが, つねに関数  $y = f(x)$  のグラフ上にある。

数学Ⅱ

第3問 (配点 20)

(1)  $\cos x = 0$  を満たす  $x$  は、 $0 \leq x < 2\pi$  の範囲に二つある。そのうち、値が小さい方は  $x = \boxed{\text{ア}}$  であり、大きい方は  $x = \boxed{\text{イ}}$  である。

$\boxed{\text{ア}}$ 、 $\boxed{\text{イ}}$  の解答群(同じものを繰り返し選んでもよい。)

㉔	0	㉑	$\frac{\pi}{6}$	㉒	$\frac{\pi}{3}$	㉓	$\frac{\pi}{2}$
㉕	$\frac{2}{3}\pi$	㉖	$\frac{5}{6}\pi$	㉗	$\pi$	㉘	$\frac{7}{6}\pi$
㉙	$\frac{4}{3}\pi$	㉚	$\frac{3}{2}\pi$	㉛	$\frac{5}{3}\pi$	㉜	$\frac{11}{6}\pi$

(数学Ⅱ第3問は次ページに続く。)

(2)

(i)  $0 \leq x < 2\pi$  のとき, 方程式

$$\cos 3x + \cos 2x + \cos x = 0. \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

を考える。

三角関数の加法定理により

$$\cos 3x = \cos(2x + x) = \boxed{\text{ウ}}$$

$$\cos x = \cos(2x - x) = \boxed{\text{エ}}$$

が成り立つ。これらを用いると

$$\cos 3x + \cos 2x + \cos x = (\boxed{\text{オ}} + 1) \cos 2x \quad \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

が得られる。

②により, ①は  $\boxed{\text{カ}}$  個の解をもつことがわかる。そのうち, 最も小さい

解は  $x = \frac{\pi}{\boxed{\text{キ}}}$  であり, 2 番目に小さい解は  $x = \frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}} \pi$  である。

$\boxed{\text{ウ}}$ ,  $\boxed{\text{エ}}$  の解答群 (同じものを繰り返し選んでもよい。)

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ① $\sin 2x \cos x + \cos 2x \sin x$  | ① $\sin 2x \cos x - \cos 2x \sin x$  |
| ② $-\sin 2x \cos x + \cos 2x \sin x$ | ③ $-\sin 2x \cos x - \cos 2x \sin x$ |
| ④ $\cos 2x \cos x + \sin 2x \sin x$  | ⑤ $\cos 2x \cos x - \sin 2x \sin x$  |
| ⑥ $-\cos 2x \cos x + \sin 2x \sin x$ | ⑦ $-\cos 2x \cos x - \sin 2x \sin x$ |

$\boxed{\text{オ}}$  の解答群

- |              |               |              |               |
|--------------|---------------|--------------|---------------|
| ① $\sin x$   | ① $-\sin x$   | ② $\cos x$   | ③ $-\cos x$   |
| ④ $2 \sin x$ | ⑤ $-2 \sin x$ | ⑥ $2 \cos x$ | ⑦ $-2 \cos x$ |

(数学 II 第 3 問は次ページに続く。)

## 数学 II

(ii)  $n$  を 3 以上の自然数とする。  $0 \leq x < 2\pi$  のとき、方程式

$$\cos(n+1)x + \cos nx + \cos(n-1)x = 0 \quad \dots\dots\dots \textcircled{3}$$

を考える。

(i) と同じように考えると、 $\textcircled{3}$  のすべての解を求めることができる。そのうち、最も小さい解は  $x = \boxed{\text{コ}}$  であり、2 番目に小さい解は  $x = \boxed{\text{サ}}$  である。

$\boxed{\text{コ}}$  ,  $\boxed{\text{サ}}$  の解答群 (同じものを繰り返し選んでもよい。)

- |                                    |                                    |                                     |                                     |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| $\textcircled{0}$ 0                | $\textcircled{1}$ $\frac{\pi}{6}$  | $\textcircled{2}$ $\frac{\pi}{4}$   | $\textcircled{3}$ $\frac{\pi}{3}$   |
| $\textcircled{4}$ $\frac{\pi}{2}$  | $\textcircled{5}$ $\frac{2}{3}\pi$ | $\textcircled{6}$ $\frac{\pi}{n}$   | $\textcircled{7}$ $\frac{2}{n}\pi$  |
| $\textcircled{8}$ $\frac{3}{n}\pi$ | $\textcircled{9}$ $\frac{\pi}{2n}$ | $\textcircled{a}$ $\frac{3}{2n}\pi$ | $\textcircled{b}$ $\frac{5}{2n}\pi$ |

(下書き用紙)

数学Ⅱの試験問題は次に続く。

## 数学Ⅱ

### 第4問 (配点 20)

座標平面において、方程式  $x^2 + y^2 = 4$  が表す円を  $C_1$ 、 $x^2 - 8x + y^2 + 15 = 0$  が表す円を  $C_2$  とする。

必要に応じて、次のことを用いてもよい。

#### 点と直線の距離

点  $(x_1, y_1)$  と直線  $ax + by + c = 0$  の距離を  $d$  とするとき

$$d = \frac{|ax_1 + by_1 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

となる。

- (1)  $C_2$  の中心は点 (  ,  ), 半径は  である。

(数学Ⅱ第4問は次ページに続く。)

(2)  $C_1$  と  $C_2$  の両方に接する直線の方程式を求める方法について考えよう。

次の方針に基づいて考える。

**方針**

$C_1$  の接線のうち、 $C_2$  にも接するものを求める。

$C_1$  上の点  $P(p, q)$  をとり、 $P$  における  $C_1$  の接線を  $l$  とする。 $P$  は  $C_1$  上にあるので

$$p^2 + q^2 = 4$$

が成り立つ。

(i)  $l$  の方程式を求めよう。

$p \neq 0$  かつ  $q \neq 0$  の場合を考える。原点  $(0, 0)$  と  $P$  を結ぶ直線を  $m$  とすると、 $l$  と  $m$  は垂直である。 $m$  の傾きは **エ** であるので、 $l$  の傾きは **オ** となる。よって、 $l$  の方程式は **カ** となる。

$p = 0$  または  $q = 0$  の場合も、**カ** の表す直線は、 $P$  における  $C_1$  の接線となることがわかる。

**エ**、**オ** の解答群(同じものを繰り返し選んでもよい。)

① $p$	② $q$	③ $-p$	④ $-q$
⑤ $\frac{1}{p}$	⑥ $\frac{1}{q}$	⑦ $-\frac{1}{p}$	⑧ $-\frac{1}{q}$
⑨ $\frac{q}{p}$	⑩ $\frac{p}{q}$	⑪ $-\frac{q}{p}$	⑫ $-\frac{p}{q}$

**カ** の解答群

① $px + qy = 2$	② $px - qy = 2$	③ $qx + py = 2$
④ $qx - py = 2$	⑤ $px + qy = 4$	⑥ $px - qy = 4$
⑦ $qx + py = 4$	⑧ $qx - py = 4$	

(数学Ⅱ第4問は次ページに続く。)



## 数学Ⅱ

(ii)  $l$ が $C_2$ に接するのは、キときである。

キの解答群

- ①  $l$ が $x$ 軸に平行である
- ②  $l$ が $y$ 軸に平行である
- ③  $l$ が $C_2$ の中心を通る
- ④  $C_2$ の中心と $l$ の距離が、 $C_1$ の半径に等しい
- ⑤  $C_2$ の中心と $l$ の距離が、 $C_2$ の半径に等しい

(数学Ⅱ第4問は次ページに続く。)

(iii) (i), (ii)での考察から、次のことがわかる。

$l$ が  $C_2$ に接するときの  $P$ の座標は

$$(p, q) = \left( \frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}, \frac{\sqrt{\boxed{\text{コサ}}}}{\boxed{\text{シ}}} \right), \quad \left( \frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}, -\frac{\sqrt{\boxed{\text{コサ}}}}{\boxed{\text{シ}}} \right),$$

$$\left( \frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}, \frac{\sqrt{\boxed{\text{ソ}}}}{\boxed{\text{タ}}} \right), \quad \left( \frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}, -\frac{\sqrt{\boxed{\text{ソ}}}}{\boxed{\text{タ}}} \right)$$

である。ただし、 $\frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}} < \frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}$ とする。よって、これらの  $p, q$ の組

を  $\boxed{\text{カ}}$ に代入すれば、 $C_1$ と  $C_2$ の両方に接する直線の方程式が得られる。

数学Ⅱ

(下書き用紙)