

T 日程・英語外部試験利用入試 1 限

科 目	ページ
数 学 ①	2～13
数 学 ②	14～51
地 理	52～64
国 語	91～66

〈注意事項〉

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開かないこと。
2. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
3. 志望学部・学科によって選択する科目・試験時間が決まっているので注意すること。

志望学部(学科)	受験科目	試験時間
下記以外の学部(学科)	数学①または国語	60 分
文学部(日本文)	国 語	90 分
文学部(地理)	地 理	60 分
情報科学部(コンピュータ科・デジタルメディア)	数学②	90 分
デザイン工学部 (建築・都市環境デザイン工・システムデザイン)		
理工学部 (機械工〔機械工学専修〕・電気電子工・応用情報工・ 経営システム工・創生科)		
生命科学部 (生命機能・環境応用化・応用植物科)		

4. 科目の選択は、受験しようとする科目の解答用紙を選択した時点で決定となる。
一度選択した科目の変更は一切認めない。
5. 数学②・国語については、志望学部・学科によって解答する問題番号が決まっている。問題に指示されている通りに解答すること。指定されていない問題を解答した場合、採点の対象としないので注意すること。
6. 数学①②については、定規、コンパス、電卓の使用は認めないので注意すること。
7. マークシート解答方法については、問題冊子を裏返して裏表紙の注意事項を読みなさい。ただし、問題冊子を開かないこと。
8. 問題冊子のページを切り離さないこと。

マークシート解答方法についての注意(共通事項)

マークシート解答では、鉛筆でマークしたものを機械が直接読みとって採点する。したがって解答はHBの黒鉛筆でマークすること(万年筆、ボールペン、シャープペンシルなどを使用しないこと)。

記入上の注意

1. 記入例 解答を3にマークする場合。

(1) 正しいマークの例

A	①	②	●	④	⑤
---	---	---	---	---	---

(2) 悪いマークの例

A	①	②	●	④	⑤
B	①	②	③	④	⑤
C	①	②	③	④	⑤

枠外にはみださないこと。

○でかこまないこと。

2. 解答を訂正する場合は、消しゴムでよく消してから、あらためてマークすること。
 3. 解答用紙をよごしたり、折りまげたりしないこと。
 4. 問題に指定された数よりも多くマークしないこと。

「数学②」(情報科学部・デザイン工学部・理工学部・生命科学部)

マークシート解答上の注意

「数学②(情報科学部・デザイン工学部・理工学部・生命科学部)」は「数学①(それ以外の学部)」と異なる科目です。

問題中の ア、イ、ウ、… のそれぞれには、特に指示がないかぎり、－(マイナスの符号)、または0～9までの数が1つずつ入る。当てはまるものを選び、マークシートの解答用紙の対応する欄にマークして解答しなさい。

ただし、分数の形で解答が求められているときには、符号は分子に付け、分母・分子をできる限り約分して解答しなさい。

また、根号を含む形で解答が求められているときには、根号の中に現れる自然数が最小となる形で解答しなさい。

〔例〕 $\frac{\sqrt{\text{ア}}}{\text{ウエ}}$ に $\frac{-\sqrt{3}}{14}$ と答えたいときには、以下のようにマークしなさい。

ア	●	0	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
イ	⊖	0	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
ウ	⊖	0	●	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
エ	⊖	0	①	②	③	●	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

※ 「数学①」の選択肢には－(マイナスの符号)はありません。

(数 学 ②)

情報科学部・デザイン工学部・理工学部・生命科学部のいずれかを志望する受験生のみ選択できる。

デザイン工学部システムデザイン学科，生命科学部生命機能学科・環境応用化学科・応用植物科学科のいずれかを志望する受験生は，〔Ⅰ〕〔Ⅱ〕〔Ⅲ〕〔Ⅳ〕〔Ⅴ〕を解答せよ。

情報科学部コンピュータ科学科・デジタルメディア学科，デザイン工学部建築学科・都市環境デザイン工学科，理工学部機械工学科機械工学専修・電気電子工学科・応用情報工学科・経営システム工学科・創生科学科のいずれかを志望する受験生は，〔Ⅰ〕〔Ⅱ〕〔Ⅲ〕〔Ⅵ〕〔Ⅶ〕を解答せよ。

〔Ⅰ〕

(1) i を虚数単位とする。

$$(1 - 2i)^2 + \frac{5}{2 + i} = \boxed{\text{ア}} + \boxed{\text{イ}}i \text{ である。}$$

ただし， $\boxed{\text{ア}}$ ， $\boxed{\text{イ}}$ については，以下の A 群の ①～⑨ からそれぞれ 1 つを選ぶ。ここで，同じものを何回選んでもよい。

A 群

- | | | | |
|--------------------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|
| ① (-1) | ④ (-5) | ⑦ (-9) | ⑩ $\left(-\frac{1}{2}\right)$ |
| ② $\left(-\frac{17}{3}\right)$ | ⑤ 5 | ⑧ $\frac{1}{3}$ | ⑪ 7 |
| ③ $\frac{15}{2}$ | ⑥ $\frac{25}{3}$ | | |

(〔Ⅰ〕の問題は次ページに続く。)

(2) i を虚数単位とする。

3 次方程式

$$x^3 - 2x^2 + 5x - 10 = 0$$

の解は,

$$x = \boxed{\text{ウ}}, \quad \boxed{\text{エ}} i, \quad \boxed{\text{オ}} i$$

である。

ただし, $\boxed{\text{エ}} < \boxed{\text{オ}}$ とし, $\boxed{\text{ウ}} \sim \boxed{\text{オ}}$ については, 以下の B 群の ①～⑨ からそれぞれ 1 つを選べ。ここで, 同じものを何回選んでもよい。

B 群

① -5

② 1

③ 2

④ -2

⑤ -1

⑥ 5

⑦ $\sqrt{2}$

⑧ $-\sqrt{2}$

⑨ $\sqrt{5}$

⑩ $-\sqrt{5}$

(〔I〕の問題は次ページに続く。)

数学②

(3) 7人の人がいる。

(a) 7人から3人を選んで、横1列に並べるときの並び順の総数は **カキク** である。

(b) 7人から5人を選ぶときの選び方の総数は **ケコ** である。

(c) 7人が、7人席の丸いテーブルに着席するときの並び方の総数は **サシス** である。

(〔I〕の問題は次ページに続く。)

数学②

(4) 9枚のカードがある。それぞれのカードには、数字1または2のどちらかひとつが書かれている。1が書かれたカードは6枚、2が書かれたカードは3枚である。

(a) 9枚のカードすべてを並べて作ることのできる9桁の整数の個数は セソ である。

(b) 9枚のカードから4枚を選んで、それらを並べて作ることのできる4桁の整数の個数は タチ である。

数学②

〔Ⅱ〕

平面上に三角形 OAB がある。

$\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ とおく。

\vec{a} , \vec{b} は,

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = -5, \quad |\vec{a}| = 5, \quad |\vec{b}| = \sqrt{5}$$

を満たすとする。

k を実数とする。

$\vec{u} = \vec{a} + k\vec{b}$ は \vec{a} と直交するとする。

$k = \boxed{\text{ア}}$ である。

l を実数とする。

$\vec{v} = \vec{a} + l\vec{b}$ は \vec{b} と直交するとする。

$l = \boxed{\text{イ}}$ である。

(〔Ⅱ〕の問題は次ページに続く。)

辺 OA の中点を M とし、辺 OB の中点を N とする。三角形 OAB の外心を I とする。

m を実数とする。

I は、M を通り OA と直交する直線上にあるから、

$$\overrightarrow{OI} = \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}} \vec{a} + m \vec{u}$$

と表される。

n を実数とする。

I は、N を通り OB と直交する直線上にあるから、

$$\overrightarrow{OI} = \frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}} \vec{b} + n \vec{v}$$

と表される。

$$\overrightarrow{OI} = \frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}} \vec{a} + \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}} \vec{b}$$

である。

((Ⅱ)の問題は次ページに続く。)

数学②

三角形 OAB の外接円の半径は $\frac{\boxed{\text{サ}}\sqrt{\boxed{\text{シ}}}}{\boxed{\text{ス}}}$ である。

2 直線 AB と OI の交点を P とする。

t を実数とする。

$$\overrightarrow{\text{OP}} = t \overrightarrow{\text{OI}} = \left(\frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}} t \right) \overrightarrow{a} + \left(\frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}} t \right) \overrightarrow{b}$$

と表される。

((Ⅱ)の問題は次ページに続く。)

$$t = \frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}$$

である。

$$\overrightarrow{\text{OP}} = \frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}} \overrightarrow{a} + \frac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{テ}}} \overrightarrow{b}$$

である。

三角形 OAP の面積は $\frac{\boxed{\text{トナ}}}{\boxed{\text{ニ}}}$ である。

数学②

〔Ⅲ〕

x を, $0 \leq x < 2\pi$ を満たす実数とする。

関数 $f(x)$ を,

$$f(x) = (2\sqrt{3} \sin x - 3 \cos x) \cos (x + \pi) - (\sin x + 4 \cos x) \sin (-x)$$

とする。

すべての x に対して,

$$\cos (x + \pi) = \boxed{\text{ア}}, \quad \sin (-x) = \boxed{\text{イ}}$$

が成り立つ。

ただし, $\boxed{\text{ア}}$, $\boxed{\text{イ}}$ については, 以下の A 群の ①～④ からそれぞれ 1 つを選べ。ここで, 同じものを何回選んでもよい。

A 群

① $\sin x$

② $-\sin x$

③ $\cos x$

④ $-\cos x$

(〔Ⅲ〕の問題は次ページに続く。)

a, b, c を実数とする。

等式

$$f(x) = a \sin 2x + b \cos 2x + c$$

が x についての恒等式であるとする。

$$a = \boxed{\text{ウ}} - \sqrt{\boxed{\text{エ}}}, \quad b = \boxed{\text{オ}}, \quad c = \boxed{\text{カ}}$$

である。

K を正の実数とする。三角関数の合成を用いて、

$$f(x) = K \sin (2x + \alpha) + c$$

と表す。ここで、

$$K^2 = a^2 + b^2 = \boxed{\text{キ}} - \boxed{\text{ク}} \sqrt{\boxed{\text{ケ}}}$$

である。また、 α は、

$$\sin \alpha = \frac{\boxed{\text{オ}}}{K}, \quad \cos \alpha = \frac{\boxed{\text{ウ}} - \sqrt{\boxed{\text{エ}}}}{K}$$

を満たす実数 ($0 \leq \alpha < 2\pi$) である。

(〔Ⅲ〕の問題は次ページに続く。)

数学②

$\sin \alpha$ 0, $\cos \alpha$ 0 であるから, α は を満たす。

ただし, , については, 以下の B 群の ①, ② からそれぞれ 1 つを選べ。ここで, 同じものを何回選んでもよい。また, については, 以下の C 群の ①～④ から 1 つを選べ。

B 群

① $<$

② $>$

C 群

① $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

② $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

③ $\pi < \alpha < \frac{3}{2}\pi$

④ $\frac{3}{2}\pi < \alpha < 2\pi$

$$1 - 2 \sin^2 \alpha = \frac{\text{ス} \sqrt{\text{セ}}}{\text{ソ}} \text{ である。}$$

$$\alpha = \frac{\text{タ}}{\text{チツ}} \pi \text{ である。}$$

(〔Ⅲ〕の問題は次ページに続く。)

$f(x)$ は、 $0 \leq x < 2\pi$ において、 $x = \frac{\pi}{\boxed{\text{テト}}}$, $\frac{\boxed{\text{ナニ}}}{\boxed{\text{ヌネ}}} \pi$ で最大値 $K + c$ をとる。

ただし、 $\frac{\pi}{\boxed{\text{テト}}} < \frac{\boxed{\text{ナニ}}}{\boxed{\text{ヌネ}}} \pi$ とする。

ここで、

$$K^2 = \boxed{\text{キ}} - \boxed{\text{ク}} \sqrt{\boxed{\text{ケ}}} = \boxed{\text{ノ}} \left(\sqrt{\boxed{\text{ケ}}} - 1 \right)^2$$

であるから、

$$K + c = \sqrt{\boxed{\text{ハ}}} - \sqrt{\boxed{\text{ヒ}}} + \boxed{\text{カ}}$$

である。

数学②

次の問題〔Ⅳ〕は、デザイン工学部システムデザイン学科、生命科学部生命機能学科・環境応用化学科・応用植物科学科のいずれかを志望する受験生のみ解答せよ。

〔Ⅳ〕

x の 3 次式で表された、2 つの関数 $f(x)$ および $g(x)$ がある。

座標平面上の、曲線 $y = f(x)$ を K 、曲線 $y = g(x)$ を L とする。

(1) $f(x)$ に対して次の条件 ① が成り立つとする。

条件 ① $f(x)$ は、 $x = 0$ および $x = 2$ において極値をとる。また、 K の、点 $(1, f(1))$ における接線の傾きは 2 である。

$f(x)$ の導関数を $f'(x)$ とする。

$f(x)$ が、 $x = 0$ および $x = 2$ において極値をとることから、 $f'(x)$ は、0 でない実数 k を用いて、 $f'(x) = kx(x - 2)$ と表される。

K の、点 $(1, f(1))$ における接線の傾きが 2 であるから、 $k =$ アイ である。

(〔Ⅳ〕の問題は次ページに続く。)

$f(x)$ は, $f'(x)$ の原始関数であるから, 積分定数を C として

$$f(x) = \frac{\boxed{\text{ウエ}}}{\boxed{\text{オ}}} x^3 + \boxed{\text{カ}} x^2 + C \cdots \cdots \textcircled{\text{i}}$$

と表すことができる。

((IV)の問題は次ページに続く。)

数学②

- (2) $f(x)$ に対する条件 ① に加えて, $f(x)$ および $g(x)$ に対する次の条件 ② が成り立つとする。

条件 ② K と L の共有点の個数は 2 であり, その座標は $(0, 0)$ および $(3, 0)$ である。また, L は点 $(-3, 0)$ を通る。

K は, 点 $(0, 0)$ を通るから, ① における C の値は

$$C = \boxed{\text{キ}}$$

となる。

a, b を実数とする。

$g(x)$ を $x(x-3)$ で割った商を $ax+b$ とすると, $a \neq 0$ であり, 余りは

$\boxed{\text{ク}}$ となる。

L が点 $(-3, 0)$ を通ることから, $b = \boxed{\text{ケ}} a$ である。

(〔IV〕の問題は次ページに続く。)

- (3) $f(x)$ および $g(x)$ は条件①, 条件②に加えて, 次の条件③を満たすとする。

条件③ K の, 点 $(3, 0)$ における接線は, L の, 点 $(3, 0)$ における接線でもある。

$$g(x) = \frac{\boxed{\text{コサ}}}{\boxed{\text{シ}}} x(x-3) \left(x + \boxed{\text{ケ}} \right)$$

である。

(〔IV〕の問題は次ページに続く。)

数学②

(4) $f(x)$ および $g(x)$ は条件 ①, 条件 ②, 条件 ③ を満たすとする。

$x < 0$ のとき, $f(x)$ ス $g(x)$ である。

$0 < x < 3$ のとき, $f(x)$ セ $g(x)$ である。

$3 < x$ のとき, $f(x)$ ソ $g(x)$ である。

ただし, ス ~ ソ については, 以下の A 群の ①, ② からそれぞれ 1 つ
を選べ。ここで, 同じものを何回選んでもよい。

A 群

① $<$

② $>$

$0 \leq x \leq 3$ における, 関数 $|f(x) - g(x)|$ の最大値は,

タ
チ

である。

((IV)の問題は次ページに続く。)

定積分

$$\int_0^3 |f(x) - g(x)| dx$$

の値は,

$$\frac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{テ}}}$$

である。

数学②

次の問題〔V〕は、デザイン工学部システムデザイン学科、生命科学部生命機能学科・環境応用化学科・応用植物科学科のいずれかを志望する受験生のみ解答せよ。

〔V〕

数列 $\{a_n\}$ は、初項 $a_1 = 1$ であり、漸化式

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

を満たすとする。

$$a_2 = \boxed{\text{ア}}, \quad a_3 = \boxed{\text{イ}}$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{イ}}$ については、以下の A 群の ①～⑤ から 1 つを選ぶ。

A 群

① 64

② 128

③ 256

④ 512

⑤ 1024

(〔V〕の問題は次ページに続く。)

数列 $\{b_n\}$ を,

$$b_n = \log_2 a_n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

で定める。

数列 $\{b_n\}$ は、初項 $b_1 = \boxed{\text{ウ}}$ であり、漸化式

$$b_{n+1} = b_n + \boxed{\text{エ}} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

を満たす。

ただし、 $\boxed{\text{エ}}$ については、以下の B 群の ①～⑨ から 1 つを選べ。

B 群

- | | | | |
|---------|-----------|---------|--------------|
| ① n | ② $n + 1$ | ③ n^2 | ④ $n(n + 1)$ |
| ⑤ 8^n | ⑥ $2n$ | ⑦ $3n$ | ⑧ 8 |
| ⑨ $8n$ | | | |

(〔V〕の問題は次ページに続く。)

数学②

数列 $\{b_n\}$ の一般項は

$$b_n = \frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}} \times \boxed{\text{キ}}$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{キ}}$ については、以下の C 群の ①～⑧ から 1 つを選べ。

C 群

- | | | | |
|-------------|------------|-------------|-------------|
| ① n | ② 2^n | ③ $(n-1)^2$ | ④ n^2 |
| ⑤ (n^2-1) | ⑥ $n(n-1)$ | ⑦ $n(n+1)$ | ⑧ $(n+1)^2$ |

（〔V〕の問題は次ページに続く。）

数列 $\{c_n\}$ を, a_{n+1} を底とする対数を用いて

$$c_n = \log_{a_{n+1}} 2 \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

で定める。

$$c_1 = \boxed{\text{ク}}, \quad c_2 = \boxed{\text{ケ}}$$

である。

ただし, $\boxed{\text{ク}}$, $\boxed{\text{ケ}}$ については, 以下の D 群の ①～⑨ からそれぞれ 1 つを選べ。ここで, 同じものを何回選んでもよい。

D 群

① $\frac{1}{9}$

② 2

③ 3

④ $\frac{1}{2}$

⑤ $\frac{1}{3}$

⑥ $\frac{1}{4}$

⑦ $\frac{1}{8}$

⑧ 8

⑨ 9

(〔V〕の問題は次ページに続く。)

数学②

数列 $\{c_n\}$ の一般項は

$$c_n = \frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}} \times \boxed{\text{シ}}$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{シ}}$ については、以下の E 群の ①～⑧ から 1 つを選べ。

E 群

- | | | | |
|-------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|
| ① n^2 | ② $\frac{1}{2^n}$ | ③ $n(n-1)$ | ④ $n(n+1)$ |
| ⑤ $\frac{1}{n+1}$ | ⑥ $\frac{1}{n^2}$ | ⑦ $\frac{1}{n(n+1)}$ | ⑧ $\frac{1}{(n+1)^2}$ |

(〔V〕の問題は次ページに続く。)

数列 $\{c_n\}$ の、初項 c_1 から第 n 項 c_n までの和を S_n とおく。

$$S_n = \frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}} \times \frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{ス}}$ 、 $\boxed{\text{セ}}$ については、以下の F 群の ①～⑧ からそれぞれ 1 つを選ぶ。

F 群

- | | | | |
|-------|-----------|-----------|-----------|
| ① 1 | ② $n - 3$ | ③ $n - 2$ | ④ $n - 1$ |
| ⑤ n | ⑥ $n + 1$ | ⑦ $n + 2$ | ⑧ $n + 3$ |

不等式

$$\frac{1}{c_{n+1} + c_{n+2} + c_{n+3}} > 77$$

が成り立つ最小の正の整数 n は $\boxed{\text{ソタ}}$ である。

数学②

次の問題〔VI〕は、情報科学部コンピュータ科学科・デジタルメディア学科、デザイン工学部建築学科・都市環境デザイン工学科、理工学部機械工学科機械工学専修・電気電子工学科・応用情報工学科・経営システム工学科・創生科学科のいずれかを志望する受験生のみ解答せよ。

〔VI〕

x を正の実数とする。

関数 $p(x)$ と $q(x)$ を、それぞれ

$$p(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}, \quad q(x) = x^2 - 6x + 11$$

とする。

$q(x)$ の最小値は $\boxed{\text{ア}}$ である。

$p(x)$ と $q(x)$ の合成関数を考える。関数 $f(x)$ と $g(x)$ を、それぞれ

$$f(x) = p(q(x)) \quad (x > 0)$$

$$g(x) = q(p(x)) \quad (x > 0)$$

とする。

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

(1) 合成関数 $g(x)$ は

$$g(x) = \boxed{\text{イ}}$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{イ}}$ については、以下の A 群の ①～⑧ から 1 つを選べ。

A 群

- | | | |
|--|------------------------------------|--------------------------------------|
| ① 1 | ② x | ③ $\frac{1}{x}$ |
| ④ $\sqrt{x^2 - 6x + 11}$ | ⑤ $x - 6\sqrt{x} + 11$ | ⑥ $\frac{1}{x^2} - \frac{6}{x} + 11$ |
| ⑦ $\frac{1}{x} - \frac{6\sqrt{x}}{x} + 11$ | ⑧ $\frac{1}{\sqrt{x^2 - 6x + 11}}$ | |

$x \rightarrow \infty$ のときの $g(x)$ の極限は、

$$\lim_{x \rightarrow \infty} g(x) = \boxed{\text{ウ}}$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{ウ}}$ については、以下の B 群の ①～⑨ から 1 つを選べ。

B 群

- | | | | |
|---------------|------------|--------------------------|-------------------------|
| ① 0 | ② 1 | ③ $\frac{\sqrt{11}}{11}$ | ④ $\frac{\sqrt{6}}{6}$ |
| ⑤ $\sqrt{11}$ | ⑥ 11 | ⑦ -6 | ⑧ $-\frac{\sqrt{6}}{6}$ |
| ⑨ $-\infty$ | ⑩ ∞ | | |

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

数学②

(2) 合成関数 $f(x)$ の導関数を $f'(x)$ とする。

$$f'(x) = - \left(x - \boxed{\text{エ}} \right) (x^2 - 6x + 11) \boxed{\text{オ}}$$

である。

ただし, $\boxed{\text{オ}}$ については, 以下の C 群の ①～⑨ から 1 つを選べ。

C 群

- | | | | | |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| ① -1 | ② $-\frac{1}{2}$ | ③ $-\frac{3}{2}$ | ④ $-\frac{5}{2}$ | ⑤ $\frac{1}{2}$ |
| ⑥ $\frac{3}{2}$ | ⑦ $\frac{5}{2}$ | ⑧ $\frac{1}{3}$ | ⑨ $\frac{2}{3}$ | |

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

$x > 0$ において、 $f(\boxed{\text{エ}})$ は、 $f(x)$ の $\boxed{\text{カ}}$ 。

ただし、 $\boxed{\text{カ}}$ については、以下のD群の①～⑤から1つを選べ。

D 群

- ① 極小値であり、最小値でもある
- ② 極小値であるが、最小値ではない
- ③ 極大値であり、最大値でもある
- ④ 極大値であるが、最大値ではない
- ⑤ 極値ではない

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

数学②

$f(x)$ の第 2 次導関数を $f''(x)$ とする。

$$f''(x) = 2(x - \boxed{\text{キ}})(x - \boxed{\text{ク}})(x^2 - 6x + 11)^{\boxed{\text{ケ}}}$$

となる。

ただし, $\boxed{\text{キ}} < \boxed{\text{ク}}$ とする。また, $\boxed{\text{ケ}}$ については, 40 ページの C 群の ①～⑨ から 1 つを選べ。

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

座標平面上の曲線 $y = f(x)$ ($x > 0$) を C とする。

$f(x)$ の増減と、 C の凹凸は次のようになる。

- $0 < x < \boxed{\text{キ}}$ において、 $\boxed{\text{コ}}$ である。
- $\boxed{\text{キ}} < x < \boxed{\text{ク}}$ において、 $\boxed{\text{サ}}$ である。
- $\boxed{\text{ク}} < x$ において、 $\boxed{\text{シ}}$ である。

ただし、 $\boxed{\text{コ}} \sim \boxed{\text{シ}}$ については、以下の E 群の ①～⑥ からそれぞれ 1 つを選べ。ここで、同じものを何回選んでもよい。

E 群

- ① $f(x)$ はつねに減少し、 C は上に凸
- ② $f(x)$ はつねに減少し、 C は下に凸
- ③ $f(x)$ はつねに増加し、 C は上に凸
- ④ $f(x)$ はつねに増加し、 C は下に凸
- ⑤ $f(x)$ は増加したのち減少し、 C は上に凸
- ⑥ $f(x)$ は減少したのち増加し、 C は下に凸

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

数学②

(3) 定積分 I を

$$I = \int_3^4 (x - 3)f(x) dx$$

とする。

$t = q(x)$ において、積分変数を x から t に変えると、

$$I = \int_{\boxed{\text{ス}}}^{\boxed{\text{セ}}} \boxed{\text{ソ}} dt$$

となる。

ただし、 $\boxed{\text{ソ}}$ については、以下の F 群の ①～⑨ から 1 つを選べ。

F 群

- | | | | | |
|-------------------------|-----------------|-----------------|------------------------|------------------------|
| ① t | ② \sqrt{t} | ③ $\frac{1}{t}$ | ④ $\frac{1}{\sqrt{t}}$ | ⑤ $\frac{2}{\sqrt{t}}$ |
| ⑥ $\frac{1}{2\sqrt{t}}$ | ⑦ $\frac{t}{2}$ | ⑧ $\frac{2}{t}$ | ⑨ $\frac{1}{2t}$ | |

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

I の値は,

$$I = \sqrt{\boxed{\text{タ}}} - \sqrt{\boxed{\text{チ}}}$$

である。

数学②

次の問題〔Ⅶ〕は、情報科学部コンピュータ科学科・デジタルメディア学科，デザイン工学部建築学科・都市環境デザイン工学科，理工学部機械工学科機械工学専修・電気電子工学科・応用情報工学科・経営システム工学科・創生科学科のいずれかを志望する受験生のみ解答せよ。

〔Ⅶ〕

e を自然対数の底とする。

座標平面上を運動する点 $P(x, y)$ があり， x, y が時刻 t の関数として，

$$x = e^{2t} \cos t, \quad y = e^{2t} \sin t$$

で与えられているとする。

$t = 0$ のとき， P の座標は $\left(\boxed{\text{ア}}, \boxed{\text{イ}} \right)$ である。

(〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。)

x, y の導関数をそれぞれ $\frac{dx}{dt}, \frac{dy}{dt}$ とする。

$$\frac{dx}{dt} = \left(\boxed{\text{ウ}} \times \boxed{\text{エ}} + \boxed{\text{オ}} \right) e^{2t}$$

$$\frac{dy}{dt} = \left(\boxed{\text{カ}} \times \boxed{\text{キ}} + \boxed{\text{ク}} \right) e^{2t}$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{エ}}, \boxed{\text{オ}}, \boxed{\text{キ}}, \boxed{\text{ク}}$ については、以下の A 群の ①～⑥ からそれぞれ 1 つを選べ。ここで、同じものを何回選んでもよい。

A 群

- | | | |
|---------------|---------------|---------------|
| ① $\sin t$ | ② $\cos t$ | ③ $\tan t$ |
| ④ $(-\sin t)$ | ⑤ $(-\cos t)$ | ⑥ $(-\tan t)$ |

$t = 0$ のとき、P の速さは $\sqrt{\boxed{\text{ケ}}}$ である。

(〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。)

数学②

$\frac{dx}{dt} = 0$ を満たす実数 t が, $0 < t < \pi$ の範囲にただ 1 つだけある。

$0 < t < \pi$ において, $\frac{dx}{dt} = 0$ を満たす t の値を α とおく。

$\tan \alpha = \boxed{\text{コ}}$ である。

ただし, $\boxed{\text{コ}}$ については, 以下の B 群の ㊦～㊩ から 1 つを選べ。

B 群

- ㊦ -1 ㊧ 0 ㊨ 1 ㊩ 2 ㊪ 3 ㊫ $\frac{1}{2}$
- ㊬ $\frac{1}{3}$ ㊭ -2 ㊮ -3 ㊯ $-\frac{1}{2}$ ㊰ $-\frac{1}{3}$

$\frac{dy}{dt} = 0$ を満たす実数 t が, $0 < t < \pi$ の範囲にただ 1 つだけある。

$0 < t < \pi$ において, $\frac{dy}{dt} = 0$ を満たす t の値を β とおく。

$\alpha \boxed{\text{サ}} \beta$ である。

ただし, $\boxed{\text{サ}}$ については, 以下の C 群の ㊱, ㊲ から 1 つを選べ。

C 群

- ㊱ $<$ ㊲ $>$

(〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。)

α , β のうち, 小さい方を m とし, 大きい方を n とする。

Pの描く曲線の概形を考える。

- $0 < t < m$ において, t の値が増加したとき, する。
- $m < t < n$ において, t の値が増加したとき, する。
- $n < t < \pi$ において, t の値が増加したとき, する。

ただし, ~ については, 以下のD群の①~④からそれぞれ1つを選べ。ここで, 同じものを何回選んでもよい。

D群

- ① x , y のそれぞれの値はともにつねに増加
- ② x の値はつねに増加し, y の値はつねに減少
- ③ x の値はつねに減少し, y の値はつねに増加
- ④ x , y のそれぞれの値はともにつねに減少

(〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。)

数学②

$0 < t < \pi$ において、P の描く曲線の接線の傾きが $-\frac{1}{3}$ となるのは、
 $t = \boxed{\text{ソ}}$ のときである。

ただし、 $\boxed{\text{ソ}}$ については、以下の E 群の ㊦～㊩ から 1 つを選べ。

E 群

- ㊦ $\frac{\pi}{8}$ ㊦ $\frac{\pi}{6}$ ㊦ $\frac{\pi}{4}$ ㊦ $\frac{\pi}{3}$ ㊦ $\frac{3}{8}\pi$ ㊦ $\frac{\pi}{2}$
㊦ $\frac{5}{8}\pi$ ㊦ $\frac{2}{3}\pi$ ㊦ $\frac{3}{4}\pi$ ㊦ $\frac{5}{6}\pi$ ㊦ $\frac{7}{8}\pi$

(〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。)

Pが時刻 $t = 0$ から $t = \pi$ までに動く道のりは,

$$\frac{\sqrt{\boxed{\text{タ}}}}{\boxed{\text{チ}}} \left(e^{\boxed{\text{ツ}}\pi} - \boxed{\text{テ}} \right)$$

である。

(以 上)