

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	14～45
地 理	46～61
国 語	87～63

〈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	/	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〕 $\frac{\boxed{\text{ア}} \sqrt{\boxed{\text{イ}}}}{\boxed{\text{ウエ}}}$ 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。

(計 算 用 紙)

(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) 集合 A を

$$A = \{n \mid n \text{ は整数, } 1 \leq n \leq 189\}$$

とする。

189 を素因数分解すると

$$189 = \boxed{\text{ア}}^{\boxed{\text{イ}}} \times \boxed{\text{ウ}}$$

となる。

$\boxed{\text{ア}}$ で割り切れる A の要素の個数は $\boxed{\text{エオ}}$ である。

$\boxed{\text{ウ}}$ で割り切れる A の要素の個数は $\boxed{\text{カキ}}$ である。

$\boxed{\text{ア}}$ でも $\boxed{\text{ウ}}$ でも割り切れる A の要素の個数は $\boxed{\text{ク}}$ である。

(〔Ⅰ〕の問題は次ページに続く。)

分母が 189 で分子が A の要素である分数,

$$\frac{1}{189}, \frac{2}{189}, \frac{3}{189}, \dots, \frac{189}{189}$$

のうち、既約分数の個数は ケコサ である。

(2)

(i) x を 0 でない実数とする。

$$\frac{x^3 + x^{-3}}{x + x^{-1}} = \boxed{\text{シ}}$$

が成り立つ。

ただし、シ については、以下の A 群の ①～⑧ から 1 つを選べ。

A 群

① $x^2 - x^{-2}$

② $x - x^{-1}$

③ $x^2 + x^{-2}$

④ $x + x^{-1}$

⑤ $x^2 + 1 - x^{-2}$

⑥ $x^2 - 1 - x^{-2}$

⑦ $x^2 + 1 + x^{-2}$

⑧ $x^2 - 1 + x^{-2}$

(ii) $a > 0$, $b > 0$ とする。

$a^{2b} = 5$ のとき,

$$\frac{a^{3b} + a^{-3b}}{a^b + a^{-b}} = \frac{\boxed{\text{スセ}}}{\boxed{\text{ソ}}}$$

である。

〔I〕の問題は次ページに続く。

数学②

(3) 中が見えない袋の中に、赤玉が3個、白玉が3個、黒玉が3個入っている。

それぞれの赤玉には、3つの自然数1, 2, 3のいずれか1つが書かれている。

また、それぞれの自然数が書かれた赤玉は、1個ずつである。

それぞれの白玉には、3つの自然数2, 3, 4のいずれか1つが書かれている。

また、それぞれの自然数が書かれた白玉は、1個ずつである。

それぞれの黒玉には、3つの自然数7, 8, 9のいずれか1つが書かれている。

また、それぞれの自然数が書かれた黒玉は、1個ずつである。

袋から玉を同時に3個取り出す。

(i) 取り出した玉が3個とも赤玉である確率は タ である。

ただし、タ については、以下のB群の①～⑨から1つを選べ。

B 群

㊟ $\frac{1}{126}$

⑩ $\frac{1}{84}$

① $\frac{1}{42}$

② $\frac{1}{21}$

③ $\frac{1}{9}$

④ $\frac{1}{3}$

⑤ $\frac{5}{252}$

⑥ $\frac{5}{42}$

⑦ $\frac{6}{11}$

⑧ $\frac{7}{11}$

⑨ $\frac{7}{10}$

(〔I〕の問題は次ページに続く。)

(ii) 取り出した玉に書かれた3つの数の組が $\{2, 3, 7\}$ である確率は チ である。

ただし、チ については、前ページのB群の①～⑨から1つを選べ。

(iii) 取り出した玉に書かれた3つの数の和が12である確率は ツ である。

ただし、ツ については、前ページのB群の①～⑨から1つを選べ。

(iv) 取り出した玉に書かれた3つの数の和が12の倍数であったとき、白玉が少なくとも1個取り出されている確率は テ である。

ただし、テ については、前ページのB群の①～⑨から1つを選べ。

数学②

〔Ⅱ〕

平面上に 3 点 O, A, B がある。

$$OA = 2\sqrt{2}, \quad OB = 3\sqrt{2}, \quad AB = \sqrt{6}$$

である。

ベクトル $\vec{a}$, $\vec{b}$ を, それぞれ

$$\vec{a} = \overrightarrow{OA}, \quad \vec{b} = \overrightarrow{OB}$$

とする。

三角形 OAB の内角 $\angle AOB$ の大きさを θ とする。

$$\cos \theta = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$$

であり, 内積 $\vec{a} \cdot \vec{b}$ の値は,

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \boxed{\text{ウエ}}$$

である。

三角形 OAB の面積は $\sqrt{\boxed{\text{オカ}}}$ である。

(〔Ⅱ〕の問題は次ページに続く。)

平面上に点 P がある。P は,

$$\overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{a} = -5, \quad \overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{b} = 2$$

を満たすとする。

$$\overrightarrow{OP} = \frac{\boxed{\text{キク}}}{\boxed{\text{ケ}}} \overrightarrow{a} + \frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}} \overrightarrow{b}$$

である。

〔Ⅱ〕の問題は次ページに続く。

数学②

P から直線 AB に下ろした垂線と, AB の交点を Q とする。

$\overrightarrow{PQ} = \overrightarrow{OQ} - \overrightarrow{OP}$ だから,

$$\overrightarrow{OQ} \cdot \overrightarrow{AB} = \boxed{\text{シ}}$$

である。

s を実数とする。

$\overrightarrow{OQ} = \overrightarrow{a} + s \overrightarrow{AB}$ とすると,

$$s = \frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}$$

である。

三角形 OAQ の面積を S_1 とし, 三角形 OBQ の面積を S_2 とする。

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}}$$

である。

(〔Ⅱ〕の問題は次ページに続く。)

2 直線 OB と AP の交点を R とする。

$$\overrightarrow{OR} = \frac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}} \overrightarrow{b}$$

となる。

数学②

〔Ⅲ〕

2つの数列 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ がある。

それぞれの初項は, $a_1 = 4$, $b_1 = -2$ である。

また, $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ は,

$$a_{n+1} = \frac{8}{5}a_n + \frac{6}{5}b_n, \quad b_{n+1} = \frac{6}{5}a_n - \frac{8}{5}b_n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

を満たす。

(1) 数列 $\{c_n\}$ を,

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

で定める。

$\{c_n\}$ の初項 c_1 は アイ である。

$\{c_n\}$ は等比数列である。 $\{c_n\}$ の公比を s とおく。 $s =$ ウ である。

ただし, ウ 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 2

③ 3

④ 4

⑤ -1

⑥ -2

⑦ -3

⑧ -4

(〔Ⅲ〕の問題は次ページに続く。)

数列 $\{d_n\}$ を,

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

で定める。

$\{d_n\}$ の初項 d_1 は エオ である。

$\{d_n\}$ は等比数列である。 $\{d_n\}$ の公比を t とおく。 $t =$ カ $$ である。

ただし, カ については, 前ページの A 群の ①～⑧ から 1 つを選べ。

p, q を実数とする。 $\{a_n\}, \{b_n\}$ の一般項を, それぞれ,

$$a_n = p \times s^{n-1} + t^{n-1}, \quad b_n = s^{n-1} + q \times t^{n-1}$$

とすると

$$p =$$
キ $, \quad q =$ ク

である。

ただし, キ, ク については, 前ページの A 群の ①～⑧ 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。

(〔Ⅲ〕の問題は次ページに続く。)

数学②

$\{d_n\}$ の初項から第 n 項までの和は,

$$\frac{\boxed{\text{ケコ}} \left(1 - t^{\boxed{\text{サ}}} \right)}{\boxed{\text{シ}}}$$

である。

ただし, $\boxed{\text{サ}}$ については, 以下の B 群の ①～⑧ から 1 つを選べ。

B 群

① $n - 1$

② n

③ $n + 1$

④ $n^2 - 1$

⑤ n^2

⑥ $n^2 + 1$

⑦ $n(n - 1)$

⑧ $n(n + 1)$

(〔Ⅲ〕の問題は次ページに続く。)

(2) k を, 1 以上の整数とする。

$$a_{2k} = \boxed{\text{ス}}^k$$

である。

a_{2k} が, 4×10^6 以上であり, かつ, 10^7 以下となる最小の k は

$$k = \boxed{\text{セソ}}$$

である。ここで, 必要ならば,

$$0.30 < \log_{10} 2 < 0.31, \quad 0.47 < \log_{10} 3 < 0.48$$

であることを用いてもよい。

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〕

- (1) k を 0 でない実数とする。

関数 $f(x)$ を、

$$f(x) = \frac{k}{3}x^3 + (k - 3)x^2 - 12x$$

とする。

$f(x)$ の導関数を $f'(x)$ とする。

$f'(x) = 0$ が重解をもつとき、 $k = \boxed{\text{アイ}}$ である。

k の値が $\boxed{\text{アイ}}$ と異なるとき、 $f'(x) = 0$ となる x は、

$$\boxed{\text{ウエ}}, \quad \frac{\boxed{\text{オ}}}{k}$$

である。

(〔Ⅳ〕の問題は次ページに続く。)

$a =$ ウエ とする。

$k = 1$ のとき, $f(a)$ は $f(x)$ の カ 。

$k = -1$ のとき, $f(a)$ は $f(x)$ の キ 。

ただし, カ, キ については, 以下の A 群の ①～⑤ 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 極大値であるが, 最大値ではない
- ② 極大値であり, 最大値でもある
- ③ 極小値であるが, 最小値ではない
- ④ 極小値であり, 最小値でもある
- ⑤ 極値ではない

(〔IV〕の問題は次ページに続く。)

数学②

(2) 関数 $g(x)$ を,

$$g(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x$$

とし、座標平面上の曲線 $y = g(x)$ を C とする。

$g(x)$ の導関数を $g'(x)$ とする。

t を実数とする。

C の、点 $(t, g(t))$ における接線の方程式は、

$$y = g'(t)x - \boxed{\text{ク}} t^3 - \boxed{\text{ケ}} t^2$$

である。

(〔IV〕の問題は次ページに続く。)

b を、1 と異なる実数とする。

C の、点 $(b, g(b))$ における接線が、点 $(1, g(1))$ を通るとき、

$$b = \frac{\boxed{\text{コサ}}}{\boxed{\text{シ}}}$$

である。

定積分 $\int_0^1 g(x) dx$ の値は $\boxed{\text{ス}}$ である。

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

B 群

- | | | | |
|------------------|-----------------|------------------|------------------|
| ① -6 | ② -3 | ③ $-\frac{9}{2}$ | ④ $-\frac{3}{2}$ |
| ⑤ $-\frac{2}{3}$ | ⑥ 5 | ⑦ 6 | ⑧ $\frac{2}{3}$ |
| ⑨ $\frac{3}{2}$ | ⑩ $\frac{9}{2}$ | | |

(〔IV〕の問題は次ページに続く。)

数学②

関数 $h(x)$ は、等式

$$h(x) = 2g(x) - x \int_0^1 h(t) dt \dots\dots\dots \textcircled{i}$$

を満たすとする。

定積分 $\int_0^1 h(t) dt$ の値を c とすると、 $\textcircled{i}$ は

$$h(x) = 2g(x) - cx$$

となる。

関数 $h(x)$ の 0 から 1 までの定積分の値が c であることから、

$$c = \boxed{\text{セ}}$$

となる。

ただし、 $\boxed{\text{セ}}$ については、29ページの B 群の $\textcircled{0} \sim \textcircled{9}$ から 1 つを選べ。

(〔IV〕の問題は次ページに続く。)

方程式

$$2 \times h(x) = 3 \times g(x)$$

の実数解のうち、最も小さい値は $\boxed{\text{ソ}}$ である。

ただし、 $\boxed{\text{ソ}}$ については、29ページのB群の①～⑨から1つを選べ。

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〕

O を原点とする座標平面上に、2 点 $A(3, 0)$, $B(3, 1)$ がある。

また、第 4 象限に点 C があり、三角形 OCB は直角三角形で、辺の長さの比が

$$OC : CB : OB = 2 : 1 : \sqrt{5}$$

である。

三角形 OAB の内角 $\angle BOA$ の大きさを α とする。

直線 OB の傾きは $\tan \alpha$ である。

$$\tan \alpha = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$$

である。

2 直線 OA と BC の交点を D とする。

三角形 OCD の内角 $\angle DOC$ の大きさを β とする。

(〔V〕の問題は次ページに続く。)

$\tan(\alpha + \beta) = \boxed{\text{ウ}}$ であるから, $\tan \beta = \boxed{\text{エ}}$ となる。

ただし, $\boxed{\text{ウ}}$, $\boxed{\text{エ}}$ については, 以下の A 群の ㊟～㊿ 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

- | | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| ㊟ $\frac{1}{2}$ | ㊠ $\frac{1}{3}$ | ㊡ $\frac{7}{3}$ | ㊢ $\frac{20}{3}$ |
| ㊣ $\frac{7}{5}$ | ㊤ $\frac{9}{5}$ | ㊦ $\frac{1}{7}$ | ㊧ $\frac{5}{7}$ |
| ㊨ $\frac{10}{7}$ | ㊩ $\frac{20}{7}$ | ㊪ $\frac{7}{10}$ | |

直線 CB の方程式は

$$y = \boxed{\text{オ}}x - \boxed{\text{カキ}}$$

であり, D の座標は D $(\boxed{\text{ク}}, 0)$ である。

ただし, $\boxed{\text{ク}}$ については, 上の A 群の ㊟～㊿ から 1 つを選べ。

(〔V〕の問題は次ページに続く。)

数学②

三角形 ODB の外心を E とし、外接円の半径を R とする。

三角形 ODB の内角 $\angle ODB$ の大きさを γ とする。

$\sin \gamma = \boxed{\text{ケ}} \sqrt{\boxed{\text{コ}}}$ であり、 $R = \boxed{\text{サ}} \sqrt{\boxed{\text{シ}}}$ である。

ただし、 $\boxed{\text{ケ}}$ 、 $\boxed{\text{サ}}$ については、33ページの A 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。

E の座標は $E(\boxed{\text{ス}}, \boxed{\text{セ}})$ である。

ただし、 $\boxed{\text{ス}}$ 、 $\boxed{\text{セ}}$ については、33ページの A 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。

(〔V〕の問題は次ページに続く。)

三角形 OBE の内角 $\angle EOB$ の大きさを θ とすると,

$$\cos \theta = \boxed{\text{ソ}} \sqrt{\boxed{\text{タ}}}$$

である。

ただし, $\boxed{\text{ソ}}$ については, 33 ページの A 群の ㊦～㊩ から 1 つを選べ。

三角形 OBE の面積は $\frac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツテ}}}$ 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〕

関数 $f(x)$ を

$$f(x) = 2 \sin x + \frac{1}{2} \cos 2x \quad (0 \leq x \leq 2\pi)$$

とし、座標平面上の曲線 $y = f(x)$ を C とする。

(1) $f(x)$ の導関数を $f'(x)$ とする。

$0 < x < 2\pi$ において、

$$f'(x) = \boxed{\text{ア}}$$

である。

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

A群

- | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| ① $\sin x + \cos x$ | ① $\sin x - \cos x$ | ② $\sin x + \cos 2x$ |
| ③ $\sin x - \cos 2x$ | ④ $\cos x + \sin 2x$ | ⑤ $\cos x - \sin 2x$ |
| ⑥ $2 \sin x + \cos 2x$ | ⑦ $2 \sin x - \cos 2x$ | ⑧ $2 \cos x + \sin 2x$ |
| ⑨ $2 \cos x - \sin 2x$ | | |

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

$0 < x < 2\pi$ において、 $f'(x) = 0$ となる x の値は $\boxed{\text{イ}}$, $\boxed{\text{ウ}}$ である。

ただし、 $\boxed{\text{イ}} < \boxed{\text{ウ}}$ とし、 $\boxed{\text{イ}}$, $\boxed{\text{ウ}}$ については、以下のB群の①～

⑨からそれぞれ1つを選べ。

B 群

① $\frac{\pi}{6}$

② $\frac{\pi}{3}$

③ $\frac{\pi}{2}$

④ $\frac{2\pi}{3}$

⑤ $\frac{5\pi}{6}$

⑥ π

⑦ $\frac{7\pi}{6}$

⑧ $\frac{4\pi}{3}$

⑨ $\frac{3\pi}{2}$

⑩ $\frac{5\pi}{3}$

⑪ $\frac{11\pi}{6}$

(〔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。

$0 < x < 2\pi$ において、

$$f''(x) = \boxed{\text{工}} \left(\boxed{\text{オ}} \right)$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{工}}$ については以下の C 群の ①～⑧ から 1 つを選び、 $\boxed{\text{オ}}$ については 36 ページの A 群の ⑩～⑪ から 1 つを選べ。

C 群

① $\frac{1}{2}$

② 2

③ 3

④ 4

⑤ $-\frac{1}{2}$

⑥ -2

⑦ -3

⑧ -4

$0 < x < 2\pi$ において、 $f''(x) = 0$ となる x の値は $\boxed{\text{カ}}$ 、 $\boxed{\text{キ}}$ 、 $\boxed{\text{ク}}$ である。

ただし、 $\boxed{\text{カ}} < \boxed{\text{キ}} < \boxed{\text{ク}}$ とし、 $\boxed{\text{カ}} \sim \boxed{\text{ク}}$ については、37 ページの B 群の ⑫～⑭ からそれぞれ 1 つを選べ。

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

$f(x)$ の増減と、 C の凹凸は次のようになる。

- $0 < x < \boxed{\text{カ}}$ において、 $\boxed{\text{ケ}}$ である。
- $\boxed{\text{カ}} < x < \boxed{\text{キ}}$ 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。

ただし、 $\boxed{\text{ケ}} \sim \boxed{\text{サ}}$ については、以下の D 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。

D 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

- (2) 定積分 $\int_0^{\frac{\pi}{2}} xf(x) dx$ の値を I とおく。

不定積分 $\int x \sin x dx$ は、積分定数を K として、

$$\int x \sin x dx = -x \boxed{\text{シ}} + \boxed{\text{ス}} + K$$

となる。

ただし、 $\boxed{\text{シ}}$ 、 $\boxed{\text{ス}}$ 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 $\sin \frac{1}{2}x$

② $\cos \frac{1}{2}x$

③ $\sin x$

④ $\cos x$

⑤ $\sin 2x$

⑥ $\cos 2x$

((VI)の問題は次ページに続く。)

同様に、不定積分 $\int x \cos 2x \, dx$ は、積分定数を L として、

$$\int x \cos 2x \, dx = \frac{1}{\boxed{\text{セ}}} x \boxed{\text{ソ}} + \frac{1}{\boxed{\text{タ}}} \boxed{\text{チ}} + L$$

となる。

ただし、 $\boxed{\text{ソ}}$ 、 $\boxed{\text{チ}}$ については、前ページの 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。

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

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。

関数 $f(x)$ を

$$f(x) = x^2 e^{-3x}$$

とし、座標平面上の曲線 $y = f(x)$ を C とする。

必要ならば、 $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$ を用いてもよい。

(1) $f(x)$ の導関数を $f'(x)$ とする。

$f'(x) = 0$ の解を p, q とする。ただし、 $p < q$ とする。

$f(p)$ は、 $f(x)$ の ア。

$f(q)$ は、 $f(x)$ の イ。

ただし、ア、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 極小値であり、最小値でもある
- ② 極小値ではあるが、最小値ではない
- ③ 極大値であり、最大値でもある
- ④ 極大値ではあるが、最大値ではない

(〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。)

k を実数とする。

座標平面上の直線 $y = k$ と C の共有点の個数を m とする。

(i) $k = 0$ のとき, $m = \boxed{\text{ウ}}$ である。

(ii) $m = 2$ となるのは,

$$k = \boxed{\text{エ}}$$

のときである。

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

(iii) $0 < k < \boxed{\text{エ}}$ のとき, $m = \boxed{\text{オ}}$ である。

(iv) $\boxed{\text{エ}} < k$ のとき, $m = \boxed{\text{カ}}$ である。

(〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。)

数学②

(2) a, b, c を実数とする。

$-e^{-3x}(a + bx + cx^2)$ の導関数が $f(x)$ に等しいとすると、

$$a = \boxed{\text{キ}}, \quad b = \boxed{\text{ク}}, \quad c = \boxed{\text{ケ}}$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{キ}} \sim \boxed{\text{ケ}}$ については、以下の C 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。

C 群

- | | | | |
|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| ① $-\frac{1}{9}$ | ④ $-\frac{1}{3}$ | ⑦ $\frac{1}{3}$ | ⑨ $\frac{2}{3}$ |
| ② $\frac{1}{9}$ | ⑤ $\frac{2}{9}$ | ⑧ $\frac{1}{27}$ | ⑩ $\frac{2}{27}$ |
| ③ $\frac{16}{27}$ | ⑥ $\frac{17}{27}$ | | |

$-e^{-3x}(a + bx + cx^2)$ は、 $f(x)$ の原始関数である。

定積分 $I = \int_0^1 f(t) dt$ の値は、

$$I = \boxed{\text{コ}} - \boxed{\text{サ}} e^{-3}$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{コ}}, \boxed{\text{サ}}$ については、上の C 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。

(〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。)

(3) 関数 $g(x)$ を,

$$g(x) = x^2 e^{x^3}$$

とする。 $u = x^3$ とおくと $g(x) = x^2 e^u$ である。

定積分 $\int_0^1 g(x) dx$ を, $u = x^3$ によって置換積分を行うと,

$$\int_0^1 g(x) dx = \frac{e - \boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}$$

となる。

(以 上)