

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	46～57
国 語	83～59

〈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	●	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
イ	⊖	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
ウ	⊖	①	●	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
エ	⊖	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〕

数列 $\{a_n\}$ および $\{b_n\}$ を次で定める。

- $a_1 = 1$ ， $b_1 = 4$ である。
- n を正の整数とし，数直線上の，座標が a_n である点をA，座標が b_n である点をBとする。
- 線分ABを2:1に内分する点をCとし，Cに対応する実数を a_{n+1} とする。
- 線分CBを2:1に外分する点をDとし，Dに対応する実数を b_{n+1} とする。

$a_2 = \boxed{\text{ア}}$ ， $b_2 = \boxed{\text{イ}}$ である。

(〔Ⅰ〕の問題は次ページに続く。)

$n \geq 1$ のとき,

$$a_{n+1} = \frac{1}{\boxed{\text{ウ}}} \left(a_n + \boxed{\text{エ}} b_n \right)$$

$$b_{n+1} = \frac{1}{\boxed{\text{ウ}}} \left(\boxed{\text{オ}} a_n + \boxed{\text{カ}} b_n \right)$$

である。

数列 $\{c_n\}$ を, $c_n = -a_n + b_n$ で定める。

$\{c_n\}$ は初項 $\boxed{\text{キ}}$, 公比 $\frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$ の等比数列である。

$\{c_n\}$ の一般項は

$$c_n = -a_n + b_n = \frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}}$$

である。

ただし, $\boxed{\text{コ}}$, $\boxed{\text{サ}}$ については, 以下の A 群の ①～⑨ からそれぞれ 1 つを選べ。

A 群

- | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|---------|-------------|
| ① 2^{n-3} | ② 2^{n-2} | ③ 2^{n-1} | ④ 2^n | ⑤ 2^{n+1} |
| ⑥ 3^{n-3} | ⑦ 3^{n-2} | ⑧ 3^{n-1} | ⑨ 3^n | ⑩ 3^{n+1} |

(〔I〕の問題は次ページに続く。)

数学②

$n \geq 1$ のとき,

$$a_n - 2b_n = \boxed{\text{シ}}$$

である。

ただし, $\boxed{\text{シ}}$ 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 n | ④ n^2 | ⑤ $n^2 - 1$ |
| ⑥ 5 | ⑦ -5 | ⑧ -7 | ⑨ 2^n | ⑩ 3^n |

$n \geq 1$ のとき,

$$a_n = \boxed{\text{ス}} - \frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}, \quad b_n = \boxed{\text{タ}} - \frac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}}$$

である。

ただし, $\boxed{\text{セ}}$, $\boxed{\text{ソ}}$, $\boxed{\text{チ}}$, $\boxed{\text{ツ}}$ については, 15 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。

$$\sum_{k=1}^n c_k = \boxed{\text{テ}} - \frac{\boxed{\text{ト}}}{\boxed{\text{ナ}}}$$

である。

ただし, $\boxed{\text{ト}}$, $\boxed{\text{ナ}}$ については, 15 ページの A 群の ①～⑨ からそれぞれ 1 つを選べ。

(計 算 用 紙)

数学②

〔Ⅱ〕

空間内に、三角形 OAB を底面とする三角柱 DEF－OAB がある。

底面 OAB は、1 辺の長さが 1 の正三角形である。また、辺 OD, AE, BF は、いずれも長さが 2 で、底面 OAB と垂直に交わっている。

辺 OD の中点を C とする。3 点 A, F, C が定める平面を α とし、H を α 上の点とする。

三角形 AFC の内角 $\angle FCA$ の大きさを θ とする。

$$CA = CF = \sqrt{\boxed{\text{ア}}}, \quad AF = \sqrt{\boxed{\text{イ}}} \text{ であり, } \cos \theta = \frac{\boxed{\text{ウエ}}}{\boxed{\text{オ}}} \text{ である。}$$

$$\text{三角形 AFC の面積は } \frac{\sqrt{\boxed{\text{カキ}}}}{\boxed{\text{ク}}} \text{ である。}$$

(〔Ⅱ〕の問題は次ページに続く。)

ベクトル $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ を, それぞれ,

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

とする。 $\vec{a}$ と $\vec{b}$ の内積は,

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}$$

である。

x および y を実数とする。

$\overrightarrow{CH} = x \overrightarrow{CA} + y \overrightarrow{CF}$ とすると,

$$\overrightarrow{EH} = \boxed{\text{サ}} \vec{a} + \boxed{\text{シ}} \vec{b} + \boxed{\text{ス}} \vec{c}$$

となる。

ただし, $\boxed{\text{サ}} \sim \boxed{\text{ス}}$ については, 以下の 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。

A 群

① x

① y

② $(x - 1)$

③ $(x + 1)$

④ $(y - 1)$

⑤ $(y + 1)$

⑥ $(-x + y - 1)$

⑦ $(-x + y + 1)$

⑧ $(x - y)$

⑨ $(y - x)$

(〔Ⅱ〕の問題は次ページに続く。)

数学②

ベクトル $\overrightarrow{EH}$ と $\overrightarrow{CA}$ の内積、およびベクトル $\overrightarrow{EH}$ と $\overrightarrow{CF}$ の内積は、それぞれ、

$$\overrightarrow{EH} \cdot \overrightarrow{CA} = \boxed{\text{セ}}x + \boxed{\text{ソ}}y$$

$$\overrightarrow{EH} \cdot \overrightarrow{CF} = \boxed{\text{タ}}x + \boxed{\text{チ}}y + \boxed{\text{ツ}}$$

となる。

ただし、 $\boxed{\text{セ}} \sim \boxed{\text{ツ}}$ 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 (-2)

① $\left(\frac{-3}{2}\right)$

② 2

③ $\left(\frac{-1}{2}\right)$

④ $\left(\frac{-1}{3}\right)$

⑤ $\left(\frac{-1}{4}\right)$

⑥ $\frac{1}{4}$

⑦ $\frac{1}{3}$

⑧ $\frac{1}{2}$

⑨ $\frac{3}{2}$

直線 EH と α が垂直であるとする。

$$x = \frac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}}, \quad y = \frac{\boxed{\text{ナ}}}{\boxed{\text{ト}}}$$

であり、

$$CH = \frac{\sqrt{\boxed{\text{ニ又}}}}{\boxed{\text{ネ}}}$$

である。

(計 算 用 紙)

数学②

〔Ⅲ〕

(1) a, b, c をそれぞれ正の整数とする。

(i) $(a - b)(b - c) = 0$ であることは、 $a = b$ かつ $b = c$ であるための $\boxed{\text{ア}}$ 。

ただし、 $\boxed{\text{ア}}$ については、以下の A 群の ①～④ から 1 つを選べ。

A 群

- ① 必要条件ではあるが、十分条件ではない
- ② 十分条件ではあるが、必要条件ではない
- ③ 必要十分条件である
- ④ 必要条件でも十分条件でもない

(〔Ⅲ〕の問題は次ページに続く。)

- (ii) $a \neq b$ かつ $b \neq c$ であることは、 $(a - b)(b - c) = 0$ であるための イ。

ただし、イ については、前ページの A 群の ①～④ から 1 つを選べ。

- (iii) $(a - b)(b - c) = 0$ であることは、 $a = b$ 、または $b = c$ の少なくとも一方が成り立つための ウ。

ただし、ウ については、前ページの A 群の ①～④ から 1 つを選べ。

(〔Ⅲ〕の問題は次ページに続く。)

数学②

(2) k を正の整数とする。1 個のサイコロを繰り返し投げて、 k 回目に出た目の数を a_k とする。

(i) サイコロを 2 回投げる。 $a_1 = 3$ ，かつ $a_2 = 5$ となる確率は $\frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オカ}}}$ である。

(ii) サイコロを 2 回投げる。 $a_1 - a_2 - 1$ が素数となる確率は $\frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{クケ}}}$ である。

(iii) サイコロを 3 回投げる。 $a_1 \neq a_2$ ，かつ $a_2 \neq a_3$ となる確率は $\frac{\boxed{\text{コサ}}}{\boxed{\text{シス}}}$ である。

(iv) サイコロを 3 回投げる。 $a_1 < a_2$ ，または $a_2 > a_3$ となる確率は $\frac{\boxed{\text{セソタ}}}{\boxed{\text{チツテ}}}$ である。

(v) サイコロを 3 回投げる。 $a_2 \leq a_3$ であったとき、 $a_1 \geq a_2$ である確率は $\frac{\boxed{\text{トナ}}}{\boxed{\text{ニヌ}}}$ である。

(〔Ⅲ〕の問題は次ページに続く。)

(vi) サイコロを4回投げる。 $(a_1 - a_2)(a_2 - a_3)(a_3 - a_4) = 0$ となる確率は

$\frac{\boxed{\text{ネノ}}}{\boxed{\text{チツテ}}}$ 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〕

座標平面において考える。

連立不等式

$$\begin{cases} 0 \leq x \leq 9 \\ 0 \leq y \leq 8 \end{cases}$$

の表す領域を D とする。

a, b を正の実数とし、 P, Q を座標平面の点とする。

P を中心とし、半径が a の円 R と、 Q を中心とし、半径が b の円 S がある。

R は D に含まれている。また、 R は x 軸と y 軸の両方に接している。

a は、 R が、直線 $y = 8$ に接するとき最大となる。 a の最大値は $\boxed{\mathcal{A}}$ である。

S は D に含まれている。また、 S は2直線 $x = 9$ と $y = 8$ の両方に接している。

(〔Ⅳ〕の問題は次ページに続く。)

- (1) P の座標は、 $P(\text{イ}, \text{ウ})$ であり、 Q の座標は、 $Q(\text{エ}, \text{オ})$ である。

ただし、 $\text{イ} \sim \text{オ}$ については、以下の 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。

A 群

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-------------|
| ① a | ② b | ③ $a + b$ | ④ $9 - b$ |
| ⑤ $8 - b$ | ⑥ $9 + b$ | ⑦ $8 + b$ | ⑧ $ a - b $ |

- (2) 円 R と円 S が外接するとする。

$a + b = \text{カ}$ である。また、 a が取りうる値の範囲は $\text{キ} \leq a \leq \text{ア}$ である。

円 R の面積と円 S の面積の和の最大値は $\text{ク} \pi$ であり、最小値は $\text{ケ} \pi$ である。

ただし、 ク 、 ケ については、以下の B 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。

B 群

- | | | | |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ① $\frac{3}{4}$ | ② $\frac{4}{3}$ | ③ $\frac{8}{5}$ | ④ $\frac{9}{5}$ |
| ⑤ $\frac{25}{2}$ | ⑥ 4 | ⑦ 17 | ⑧ 25 |

(〔IV〕の問題は次ページに続く。)

数学②

円 R と S の共有点を C とする。 C の座標は $C \left(\boxed{\text{コ}} a, \boxed{\text{サ}} a \right)$ である。

ただし、 $\boxed{\text{コ}}$, $\boxed{\text{サ}}$ については、 27 ページの B 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。

C を通り、 直線 PQ に直交する直線の方程式は

$$y = - \boxed{\text{シ}} x + \boxed{\text{ス}} a$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{シ}}$ については、 27 ページの B 群の ①～⑧ から 1 つを選べ。

(計 算 用 紙)

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において考える。

- (1) a, b を正の実数とする。

関数 $f(x)$ を,

$$f(x) = a - bx^2 \quad (x \geq 0)$$

とし、曲線 $y = f(x) \quad (x \geq 0)$ を C とする。

C と、 x 軸の交点の x 座標は $(\boxed{\mathcal{A}}, 0)$ である。

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

A 群

- | | | | | |
|-------|-----------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ① 0 | ② a | ③ $\frac{a}{b}$ | ④ $\frac{\sqrt{ab}}{a}$ | ⑤ $\frac{\sqrt{ab}}{b}$ |
| ⑥ b | ⑦ $\frac{b}{a}$ | ⑧ $\frac{\sqrt{a}}{b}$ | ⑨ $\frac{\sqrt{b}}{a}$ | |

(〔V〕の問題は次ページに続く。)

C は、点 $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right)$ を通り、かつ C と x 軸および y 軸とで囲まれた部分の面積は $\frac{\sqrt{2}}{6}$ であるとする。

$$\begin{cases} \boxed{\text{イウ}} a = b + \boxed{\text{エ}} \\ \boxed{\text{オ}} a^{\boxed{\text{カ}}} = b \end{cases}$$

であり、

$$(a, b) = (\boxed{\text{キ}}, \boxed{\text{ク}}), (\boxed{\text{ケ}}, \boxed{\text{コ}})$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{キ}} > \boxed{\text{ケ}}$ とし、 $\boxed{\text{キ}} \sim \boxed{\text{コ}}$ 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 $-1 + \sqrt{5}$

① 1

② 2

③ $1 + \sqrt{5}$

④ 4

⑤ $\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$

⑥ $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$

⑦ $8\sqrt{5} - 16$

⑧ 8

⑨ $8\sqrt{5} + 16$

(〔V〕の問題は次ページに続く。)

数学②

(2) 関数 $g(x)$ を,

$$g(x) = \boxed{\text{キ}} - \boxed{\text{ク}} x^2 \quad (x \geq 0)$$

とする。

曲線 $y = g(x)$ ($x \geq 0$) と、 x 軸の交点を P とすると、 P の座標は

$$P \left(\frac{\sqrt{\boxed{\text{サ}}}}{\boxed{\text{シ}}}, 0 \right) \text{ である。}$$

2 点 Q, R を、それぞれ、 $Q \left(\frac{1}{4}, g \left(\frac{1}{4} \right) \right)$, $R \left(\frac{1}{8}, g \left(\frac{1}{8} \right) \right)$ とする。

三角形 QOP の内角 $\angle QOP$ の大きさを α 、三角形 ROQ の内角 $\angle ROQ$ の大きさを β とする。

$$\tan \alpha = \boxed{\text{ス}}, \quad \tan \beta = \frac{1}{\boxed{\text{セ}}}, \quad \sin \beta = \frac{\sqrt{\boxed{\text{ソタ}}}}{\boxed{\text{チツ}}}$$

となる。

三角形 ROQ の面積は、

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

となる。

(計 算 用 紙)

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〕

座標平面において考える。

k を実数とし、方程式

$$y = k - x^2$$

が表す放物線を C とする。また、方程式

$$x^2 + \frac{y^2}{2} = 1$$

が表す楕円^{だえん}を D とする。

C および D が点 P を共有するとき、 C および D は、 P を ア 対称移動した点も共有する。

ただし、ア については、以下の A 群の ①～⑤ から 1 つを選べ。

A 群

- ① x 軸に関して
- ② y 軸に関して
- ③ 直線 $y = x$ に関して
- ④ 直線 $y = -x$ に関して
- ⑤ 原点に関して

((Ⅵ)の問題は次ページに続く。)

C と D の共有点の個数について考える。

C と D の共有点の個数がちょうど3であるのは $k = \boxed{\text{イ}}$ のときである。

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

B 群

① $\frac{-3}{2}$

② $-\sqrt{2}$

③ -1

④ $\frac{-\sqrt{2}}{2}$

⑤ $\frac{\sqrt{2}}{2}$

⑥ 1

⑦ $\sqrt{2}$

⑧ $\frac{3}{2}$

C と D の共有点の個数がちょうど1であるのは $k = \boxed{\text{ウ}}$ のときである。

ただし、 $\boxed{\text{ウ}}$ については、上の B 群の ①～⑧ から 1 つを選べ。

$\boxed{\text{ウ}} < k < \boxed{\text{イ}}$ であるとき、 C と D の共有点の個数は、ちょうど $\boxed{\text{エ}}$ である。

C と D の共有点の個数がちょうど $\boxed{\text{エ}}$ であり、かつ、 $k > \boxed{\text{イ}}$ であるならば $k = \boxed{\text{オ}}$ である。

ただし、 $\boxed{\text{オ}}$ については、上の B 群の ①～⑧ から 1 つを選べ。

$\boxed{\text{イ}} < k < \boxed{\text{オ}}$ であるとき、 C と D の共有点の個数は、ちょうど $\boxed{\text{カ}}$ である。

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

数学②

曲線 $y = \boxed{\text{オ}} - x^2$ と、 D の、 $x \geq 0$ の範囲にある共有点の x 座標は $\boxed{\text{キ}}$ である。

ただし、 $\boxed{\text{キ}}$ については、35ページの B 群の ①～⑧ から 1 つを選べ。

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

曲線 $y = \boxed{\text{オ}} - x^2$ ，および曲線 $y = \sqrt{2(1-x^2)}$ で囲まれる部分の面積を S とすると

$$S = \boxed{\text{ク}} \int_0^{\boxed{\text{キ}}} \boxed{\text{ケ}} dx$$

である。

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

C 群

- ① $\left(\sqrt{2(1-x^2)} + x^2 + \boxed{\text{オ}} \right)$
- ② $\left(\sqrt{2(1-x^2)} + x^2 - \boxed{\text{オ}} \right)$
- ③ $\left(\sqrt{2(1-x^2)} - x^2 + \boxed{\text{オ}} \right)$
- ④ $\left(\sqrt{2(1-x^2)} - x^2 - \boxed{\text{オ}} \right)$
- ⑤ $\left(-\sqrt{2(1-x^2)} + x^2 + \boxed{\text{オ}} \right)$
- ⑥ $\left(-\sqrt{2(1-x^2)} + x^2 - \boxed{\text{オ}} \right)$
- ⑦ $\left(-\sqrt{2(1-x^2)} - x^2 + \boxed{\text{オ}} \right)$
- ⑧ $\left(-\sqrt{2(1-x^2)} - x^2 - \boxed{\text{オ}} \right)$

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

数学②

不定積分 $\int \sqrt{1-x^2} dx$ を, $x = \cos t \left(0 \leq t \leq \frac{\pi}{2} \right)$ によって置換積分を行い,
 t の式で表す。

$\int \sqrt{1-x^2} dx$ は, 積分定数を K として,

$$\int \sqrt{1-x^2} dx = \frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}} + K$$

となる。

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

D 群

① $\cos 2t - 2t$

② $\cos 2t - t$

③ $\cos 2t + t$

④ $\cos 2t + 2t$

⑤ $\sin 2t - 2t$

⑥ $\sin 2t - t$

⑦ $\sin 2t + t$

⑧ $\sin 2t + 2t$

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

面積 S は,

$$S = \boxed{\text{シ}} - \boxed{\text{ス}} \pi$$

である。

ただし, $\boxed{\text{シ}}$, $\boxed{\text{ス}}$ については, 以下の E 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。

E 群

① $\frac{\sqrt{2}}{2}$

② $\frac{\sqrt{2}}{3}$

③ $\frac{\sqrt{2}}{4}$

④ $\frac{\sqrt{2}}{8}$

⑤ $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

⑥ $\frac{3\sqrt{2}}{4}$

⑦ $\frac{5\sqrt{2}}{6}$

⑧ $\frac{5\sqrt{2}}{12}$

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 を自然対数の底とし、対数は自然対数とする。

(1) n を、3 以上の整数とする。

$(1+x)^n$ の展開式における x^i ($1 \leq i \leq n$) の係数を a_i とすると、

$$(1+x)^n = 1 + a_1 x + a_2 x^2 + \cdots + a_n x^n \cdots \cdots \textcircled{1}$$

である。

$$a_1 = \boxed{\text{ア}}, \quad a_2 = n \times \boxed{\text{イ}}, \quad a_n = \boxed{\text{ウ}}$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{ア}} \sim \boxed{\text{ウ}}$ については、以下の A 群の ①～⑦ 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 1 | ② n | ③ $\frac{n-1}{2}$ | ④ $\frac{1}{n}$ |
| ⑤ $\frac{2}{n-1}$ | ⑥ 2^n | ⑦ $n!$ | |

(〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。)

①において $x = 1$ とする。

$$2^n \boxed{\text{エ}} \left(n \times \boxed{\text{イ}} \right)$$

である。

ただし, $\boxed{\text{エ}}$ については, 以下の B 群の ①～③ から 1 つを選べ。

B 群

$$\textcircled{1} > \qquad \qquad \qquad \textcircled{2} = \qquad \qquad \qquad \textcircled{3} <$$

$e^n > 2^n$ であるから, $e^n \boxed{\text{オ}} \left(n \times \boxed{\text{イ}} \right)$ となり,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{e^n} = \boxed{\text{カ}} \cdots \cdots \cdots \textcircled{\text{ii}}$$

である。

ただし, $\boxed{\text{オ}}$ については, 上の B 群の ①～③ から, $\boxed{\text{カ}}$ については, 以下の C 群の ①～③ からそれぞれ 1 つを選べ。

C 群

$$\textcircled{0} \quad 0 \qquad \qquad \qquad \textcircled{1} \quad 1 \qquad \qquad \qquad \textcircled{2} \quad \infty$$

(〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。)

数学②

(2) 関数 $f(x)$ を

$$f(x) = -\sqrt{x} \log x \quad (x > 0)$$

とする。

$f(x)$ の導関数を $f'(x)$ 、第2次導関数を $f''(x)$ とする。

$$f'(x) = \boxed{\text{キ}} x^{\boxed{\text{ク}}} \left(\log x + \boxed{\text{ケ}} \right)$$

$$f''(x) = \boxed{\text{コ}} x^{\boxed{\text{サ}}} \log x$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{キ}} \sim \boxed{\text{サ}}$ 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 (-2) | ① $\left(\frac{-3}{2}\right)$ | ② 2 | ③ $\left(\frac{-1}{2}\right)$ |
| ④ $\left(\frac{-1}{4}\right)$ | ⑤ $\frac{1}{4}$ | ⑥ $\frac{4}{9}$ | ⑦ $\frac{1}{2}$ |
| ⑧ $\frac{2}{3}$ | ⑨ $\frac{3}{2}$ | | |

$f(x)$ の最大値は $\boxed{\text{シ}}$ である。

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

E 群

- | | | | | |
|-------|----------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------|
| ① 0 | ① 1 | ② 2 | ③ e^{-2} | ④ $2e^{-1}$ |
| ⑤ e | ⑥ $e^{-\frac{1}{2}}$ | ⑦ $3e^{-\frac{3}{2}}$ | ⑧ $\frac{1}{2}e^{-\frac{1}{4}}$ | ⑨ e^2 |

(〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。)

$f'(x) = 0$ または $f''(x) = 0$ をみたす実数 x のうち、小さい方を α 、大きい方を β とする。曲線 $y = f(x)$ を C とする。

$0 < x < \alpha$ において、 $f(x)$ は ス である。

$\alpha < x < \beta$ において、 $f(x)$ は セ である。

$\beta < x$ において、 $f(x)$ は ソ である。

ただし、ス ～ ソ については、以下の F 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。

F 群

- ① つねに減少し、 C は上に凸
- ② つねに減少し、 C は下に凸
- ③ つねに増加し、 C は上に凸
- ④ つねに増加し、 C は下に凸

(〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。)

数学②

(3) 不定積分 $\int \sqrt{x} \log x \, dx$ は、積分定数を K とすると、

$$\int \sqrt{x} \log x \, dx = \boxed{\text{タ}} x^{\boxed{\text{チ}}} \left(\log x - \boxed{\text{ツ}} \right) + K$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{タ}} \sim \boxed{\text{ツ}}$ については、42ページの 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。

数列 $\{b_n\}$ を

$$b_n = - \int_{e^{-2n}}^1 \sqrt{x} \log x \, dx \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

で定める。

$$b_n = \boxed{\text{テ}} \left(1 - \frac{\boxed{\text{ト}}^{n+1}}{e^{\boxed{\text{ナ}}^n}} \right)$$

であり、⑫ を用いると、

$$\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = \boxed{\text{ニ}}$$

となる。

ただし、 $\boxed{\text{テ}}$ 、 $\boxed{\text{ニ}}$ については、42ページの 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。

(以 上)

(計 算 用 紙)