

デザイン工学部A方式Ⅱ日程・理工学部A方式Ⅱ日程

生命科学部A方式Ⅱ日程

2 限 数 学 (90 分)

〈注意事項〉

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開いてはいけません。
2. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
3. 志望学部・学科によって解答する問題が決まっています。問題に指示されている通りに解答しなさい。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。
4. 問題文は4ページから26ページまでとなっています。
5. マークシート解答方法については以下の注意事項を読みなさい。

(1) 解答上の注意

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つずつ入ります。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

マークシート解答方法の注意事項は裏表紙に続きます。問題冊子を裏返して読みなさい。ただし、問題冊子を開いてはいけません。

生命科学部応用植物科学科を志望する受験生は，〔Ⅰ〕〔Ⅱ〕〔Ⅲ〕〔Ⅳ〕〔Ⅴ〕を解答せよ。

デザイン工学部建築学科，理工学部電気電子工学科・経営システム工学科・創生科学科，生命科学部環境応用化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。

$$\frac{2+3i}{1-2i} = \frac{\boxed{\text{アイ}} + \boxed{\text{ウ}}i}{\boxed{\text{エ}}}$$

である。

(〔Ⅰ〕の問題は次ページに続く。)

(2) 方程式

$$|x + 1| + |3x - 2| = 7 \quad \text{..... ①}$$

の解を求める。

$$x < -1 \text{ のとき, } |x + 1| + |3x - 2| = \boxed{\text{オ}},$$

$$-1 \leq x < \frac{2}{3} \text{ のとき, } |x + 1| + |3x - 2| = \boxed{\text{カ}},$$

$$\frac{2}{3} \leq x \text{ のとき, } |x + 1| + |3x - 2| = \boxed{\text{キ}}$$

である。

ただし, $\boxed{\text{オ}} \sim \boxed{\text{キ}}$ 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 $-4x - 1$

① $-4x + 1$

② $-4x$

③ $4x - 1$

④ $4x + 1$

⑤ $-2x - 3$

⑥ $-2x + 3$

⑦ $-2x$

⑧ $2x - 3$

⑨ $2x + 3$

①の解は, 小さい順に $\frac{\boxed{\text{クケ}}}{\boxed{\text{コ}}}$ と $\boxed{\text{サ}}$ である。

(〔I〕の問題は次ページに続く。)

(3) x, y を実数 ($xy \neq 0$) とし,

$$15^{xy} = 27^x = 125^y$$

が成り立つとする。

$15^{xy} = 27^x$ の両辺の常用対数をとって整理すると,

$$a \log_{10} 3 + b \log_{10} 5 = 0$$

となる。ここで, $a = \boxed{\text{シ}}$, $b = \boxed{\text{ス}}$ である。

ただし, $\boxed{\text{シ}}$, $\boxed{\text{ス}}$ 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 $-y$

② y

③ $y - 3$

④ $y - 5$

⑤ $3y$

⑥ $5y$

⑦ $x + y$

⑧ $3y - 5$

([I]の問題は次ページに続く。)

$$y = \frac{\boxed{\text{セ}} \log_{10} 3}{\log_{10} \boxed{\text{ソタ}}}$$

$$x = \frac{\boxed{\text{チ}} \log_{10} 5}{\log_{10} \boxed{\text{ツテ}}}$$

である。

〔Ⅱ〕

O を原点とする座標平面上に点 P がある。ただし、P は x 軸の正の部分を開始線とする角 θ ($-\pi < \theta < 0$) の動径と、直線 $y = -1$ の交点である。 t を実数とし、P の座標を $P(t, -1)$ とする。このとき、

$$\cos \theta = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}, \quad \sin \theta = \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{イ}}}$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{ア}} \sim \boxed{\text{ウ}}$ については、以下の A 群の ㊦～㊩ 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 | ㊰ $-t$ | ㊱ 1 | ㊲ 2 |
| ㊳ $\sqrt{t^2 + 1}$ | ㊴ $2\sqrt{t^2 + 1}$ | ㊵ $t - 1$ | ㊶ t |
| ㊷ $t + 1$ | ㊸ $t + \sqrt{3}$ | ㊹ $\sqrt{3}t - 1$ | |

(〔Ⅱ〕の問題は次ページに続く。)

線分 OP を 1 辺とする正三角形の、O、P とは異なる頂点を Q とする。ただし、 $\theta' = \theta + \frac{\pi}{3}$ として、Q は x 軸の正の部分に始線とする角 θ' の動径上にある。

θ' について、

$$\cos \theta' = \frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}}, \quad \sin \theta' = \frac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{オ}}}$$

が成り立ち、Q の座標を $Q(X, Y)$ とすると、

$$X = \frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}}, \quad Y = \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{ク}}}$$

となる。

ただし、 $\boxed{\text{エ}} \sim \boxed{\text{ケ}}$ については、前ページの 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。

（〔II〕の問題は次ページに続く。）

2点 $(0, 1)$, $\left(\frac{1}{3}, 0\right)$ を通る直線を l とする。 l の方程式は

$$\boxed{\text{コ}} x + y = \boxed{\text{サ}}$$

である。

Q が l 上にあるとき、 $t = \boxed{\text{シ}} - \boxed{\text{ス}} \sqrt{\boxed{\text{セ}}}$ である。

(計 算 用 紙)

[Ⅲ]

xy 平面上を動く点 $P(x, y)$ がある。1 枚のコインを投げるたびに、表が出るか裏が出るかによって、 P は次のように動く。表が出たとき、 P は x 軸方向に 1 だけ動き、裏が出たとき、 P は y 軸方向に 1 だけ動く。

以下の (1)~(7) のそれぞれにおいて、コインを最初に投げるとき、 P は原点の位置にある。

(1) コインを 3 回投げたとき、 P の座標が $(2, 1)$ である確率は $\frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ である。

(2) コインを 4 回投げたとき、 P が直線 $y = \frac{1}{2}x + \frac{5}{2}$ の上にある確率は $\frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}$ である。

(3) コインを 6 回投げたとき、 P の座標が $(3, 3)$ である確率は $\frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カキ}}}$ である。

(4) コインを 7 回投げたとき、 P の座標が $(2, 5)$ であるか、または、 $(4, 3)$

である確率は $\frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケコ}}}$ である。

([Ⅲ]の問題は次ページに続く。)

(5) コインを8回投げる。コインを6回投げたとき、Pの座標が(3, 3)となり、

かつ、さらにあと2回投げたとき、Pの座標が(4, 4)となる確率は $\frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シス}}}$

である。

(6) コインを8回投げる。Pの座標が、途中で一度も(3, 3)となることがなく、

(4, 4)となる確率は $\frac{\boxed{\text{セソ}}}{\boxed{\text{タチツ}}}$ である。

(7) コインを8回投げてPの座標が(4, 4)となったとき、Pの座標が途中で一

度も(3, 3)とならない確率は $\frac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}}$ である。

次の問題〔IV〕は、生命科学部応用植物科学科を志望する受験生のみ解答せよ。

〔IV〕

関数 $f(x)$ を、

$$f(x) = -x^2 + 3x - 3$$

とし、座標平面上の曲線 $y = f(x)$ を C とする。

点 $(0, 1)$ を通る C の接線のうち、傾きが正のものを l_1 、負のものを l_2 とする。 l_1 の傾きは であり、 l_2 の傾きは $-$ である。

(〔IV〕の問題は次ページに続く。)

C と l_2 の接点を A とする。 A の座標は、 A ($\boxed{\text{ウ}}$, $\boxed{\text{エオ}}$) である。

A を通り、 l_2 に垂直な直線を l_3 とする。 l_1 と l_3 の交点の座標は ($\boxed{\text{カ}}$, $\boxed{\text{キ}}$) である。

ただし、 $\boxed{\text{カ}}$, $\boxed{\text{キ}}$ 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 | -1 | ② | 0 | ③ | 1 | ④ | $-\frac{11}{3}$ | ⑤ | $-\frac{7}{3}$ |
| ⑥ | $-\frac{2}{3}$ | ⑦ | $-\frac{1}{3}$ | ⑧ | $\frac{1}{3}$ | ⑨ | $\frac{7}{3}$ | ⑩ | $\frac{11}{3}$ |

(〔IV〕の問題は次ページに続く。)

a を実数とする。関数 $g(x)$ を、

$$g(x) = x^2 - 3ax - 1$$

とし、曲線 $y = g(x)$ を D とする。

C と D が相異なる 2 点で交わるための必要十分条件は $a < \boxed{\text{ク}}$ または $\boxed{\text{ケ}} < a$ である。

ただし、 $\boxed{\text{ク}}$ 、 $\boxed{\text{ケ}}$ については 15 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。

(〔IV〕の問題は次ページに続く。)

$a = \frac{2}{3}$ のとき, C と D で囲まれた部分の面積 I は,

$$I = \int_{\frac{\text{サ}}{\text{シ}}}^{\frac{\text{コ}}{\text{シ}}} \left(-\text{ス} x^2 + \text{セ} x - \text{ソ} \right) dx$$

で求められる。

$$I = \frac{\text{タ}}{\text{チ}}$$

である。

次の問題〔V〕は、生命科学部応用植物科学科を志望する受験生のみ解答せよ。

〔V〕

座標平面上において、連立不等式

$$x > 0, y < 0, y > \frac{1}{7}x - 14$$

が表す領域を D とする。

D に含まれる格子点の個数を考える。ここで、格子点とは、 x 座標と y 座標がともに整数である点のことである。

x を整数とする。格子点 $(x, -1)$ が D に含まれるときの、 x の最小値を K 、最大値を L とする。

$$K = \boxed{\text{ア}}, L = \boxed{\text{イウ}}$$

である。

項数 L の数列 $\{a_n\}$ の第 n 項 a_n ($1 \leq n \leq L$) を、直線 $x = n$ 上にあり D に含まれる格子点の個数とする。数列 $\{a_n\}$ において、

$a_1 = \boxed{\text{エオ}}$ であり、 $a_n = \boxed{\text{エオ}}$ である項は $\boxed{\text{カ}}$ 個ある。また、

$a_7 = \boxed{\text{キク}}$ であり、 $a_n = \boxed{\text{キク}}$ である項は $\boxed{\text{ケ}}$ 個ある。

(〔V〕の問題は次ページに続く。)

$7k < L$ を満たす整数 k の最大値を M とする。

$$M = \boxed{\text{コサ}}$$

である。

項数 M の数列 $\{b_k\}$ の第 k 項を $b_k = \boxed{\text{ケ}} a_{7k}$ とする。

$$b_k = \boxed{\text{シス}} k + \boxed{\text{セソ}}$$

である。

D に含まれる格子点の個数 N は

$$N = \boxed{\text{カ}} a_1 + \sum_{k=1}^{\boxed{\text{コサ}}} b_k = \boxed{\text{タチツ}}$$

である。

次の問題〔VI〕は、デザイン工学部建築学科、理工学部電気電子工学科・経営システム工学科・創生科学科、生命科学部環境応用化学科のいずれかを志望する受験生のみ解答せよ。

〔VI〕

e を自然対数の底とし、対数は自然対数とする。関数 $f(x)$ を、

$$f(x) = (1 - e^{-2x-2})^2$$

とする。

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \boxed{\text{ア}}, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \boxed{\text{イ}}$$

である。

ただし、 $\boxed{\text{ア}}$ 、 $\boxed{\text{イ}}$ 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 | -1 | ② | 0 | ③ | 1 | ④ | 2 | ⑤ | $\frac{1}{2}$ |
| ⑥ | e | ⑦ | e^{-1} | ⑧ | $1 - e^2$ | ⑨ | $-\infty$ | ⑩ | ∞ |

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

$u = e^{-2x-2}$ とおくと, $\frac{du}{dx} = \boxed{\text{ウエ}}$ u となる。

$f(x)$ の導関数 $\frac{df}{dx}$, および第 2 次導関数 $\frac{d^2f}{dx^2}$ を u の式で表すと,

$$\frac{df}{dx} = \boxed{\text{オ}} u \left(\boxed{\text{カ}} - u \right), \quad \frac{d^2f}{dx^2} = \boxed{\text{キ}} u \left(\boxed{\text{ク}} u - 1 \right)$$

である。

$\frac{df}{dx} = 0$ となる x の値を α とすると, $\alpha = \boxed{\text{ケ}}$ である。

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

$\frac{d^2f}{dx^2} = 0$ となる x の値を β とすると, $\beta = \frac{\log \boxed{\text{コ}} - 2}{\boxed{\text{サ}}}$ である。

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

$x < \alpha$ において シ。

$\alpha < x < \beta$ において ス。

$\beta < x$ において セ。

ただし、 シ ~ セ については、以下の B 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。

B 群

- ① $f(x)$ はつねに増加し、曲線 $y = f(x)$ は上に凸である
- ② $f(x)$ はつねに増加し、曲線 $y = f(x)$ は下に凸である
- ③ $f(x)$ はつねに減少し、曲線 $y = f(x)$ は上に凸である
- ④ $f(x)$ はつねに減少し、曲線 $y = f(x)$ は下に凸である

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

定積分

$$I = \int_a^{\beta} f(x) dx$$

の値は,

$$I = \frac{\log \boxed{\text{ソ}}}{2} - \frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チツ}}}$$

である。

次の問題〔Ⅶ〕は、デザイン工学部建築学科，理工学部電気電子工学科・経営システム工学科・創生科学科，生命科学部環境応用化学科のいずれかを志望する受験生のみ解答せよ。

〔Ⅶ〕

関数 $f(x)$ を，

$$f(x) = \frac{2x + 6}{x + 2}$$

とし，座標平面上の曲線 $y = f(x)$ を C とする。

$$\frac{2x + 6}{x + 2} = \frac{\boxed{\text{ア}}}{x + 2} + \boxed{\text{イ}}$$

であるから， C は曲線 $y = \frac{\boxed{\text{ウ}}}{x}$ を x 軸方向に $\boxed{\text{エ}}$ ， y 軸方向に $\boxed{\text{オ}}$ だけ平行移動した曲線である。

ただし， $\boxed{\text{ア}} \sim \boxed{\text{オ}}$ 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 | $-\infty$ | ④ | -3 | ⑦ | -2 | ⑨ | 2 |
| ② | 3 | ⑤ | $\frac{3}{5}$ | ⑧ | $\frac{5}{3}$ | ⑩ | 6 |
| ③ | $\frac{2}{5}$ | ⑥ | $\frac{5}{2}$ | ⑪ | ∞ | | |

（〔Ⅶ〕の問題は次ページに続く。）

関数 $g(u)$ を,

$$g(u) = \frac{1}{2} + \frac{5}{u}$$

とする。 $g(u)$ と $f(x)$ の合成関数を $h(x) = g(f(x))$ とする。

$$h(x) = \frac{\boxed{\text{カ}}x + \boxed{\text{キク}}}{\boxed{\text{ケ}}x + \boxed{\text{コ}}}$$

である。

座標平面上の曲線 $y = h(x)$ を D とする。直線 $x = \boxed{\text{サ}}$ および $y = \boxed{\text{シ}}$ は D の漸近線である。

ただし, $\boxed{\text{サ}}$, $\boxed{\text{シ}}$ については, 前ページの A 群の ㊦~㊩ 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 と D の第 1 象限にある交点を P とすると, P の座標は $P \left(\boxed{\text{ス}}, \frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}} \right)$

である。

(〔VII〕の問題は次ページに続く。)

曲線 C , D , および y 軸で囲まれた部分の面積を S とする。

$$\begin{aligned} S &= \int_0^{\boxed{\text{タ}}} \{f(x) - h(x)\} dx \\ &= \boxed{\text{チ}} \log \boxed{\text{ツ}} + 2 \log 2 - 2 \end{aligned}$$

である。ここで、対数は自然対数とする。

ただし、 $\boxed{\text{チ}}$, $\boxed{\text{ツ}}$ については、24 ページの A 群の ㊦～㊩ 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)

(2) 記入上の注意

マークシートの解答用紙に解答するときには、以下のことに注意してマークしなさい。

- ① HBの黒鉛筆を用いてマークしなさい。万年筆、ボールペン、シャープペンシルなどを用いてマークしてはいけません。
- ② 解答を訂正する場合には、消しゴムできれいに消してから、あらためてマークしなさい。
- ③ マークシートの解答用紙を汚したり折りまげたりしてはいけません。
- ④ 所定欄以外にはマークしたり、記入したりしてはいけません。
- ⑤ アの解答を3にマークするときには、以下のようにマークしなさい。

正しいマークの例

ア	⊖	0	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

悪いマークの例

ア	⊖	0	①	②	●	④	⑤	枠外にはみ出してマークしてはいけません。
ア	⊖	0	①	②	●	④	⑤	枠全体をマークしなさい。
ア	⊖	0	①	②	③	④	⑤	○でかこんでマークしてはいけません。
ア	⊖	0	①	②	⊗	④	⑤	×を書いてマークしてはいけません。

6. 問題冊子のページを切り離さないこと。