

情報科学部A方式

2 限 数 学 (90 分)

〈注意事項〉

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開かないこと。
2. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
3. 問題文は 2 ページから 9 ページまでです。
4. 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。

解答上の注意

1. 問題文中のア、イ、ウ、… のそれぞれに当てはまるものを問題ごとの解答群から 1 つずつ選び、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。なお、以下に示す例の通りマークしなさい。例の通りになっていない場合は適切な採点ができない場合があるので注意すること。また、分数の形で解答が求められているときには、既約分数で解答しなさい。

例	解答欄	解答	記入のしかた
1.	$\frac{\boxed{\text{アイウ}} \sqrt{\boxed{\text{エオ}}}}{\boxed{\text{カキクケ}}}$	$-\frac{\sqrt{18}}{22}$	$\frac{\boxed{-03} \sqrt{\boxed{02}}}{\boxed{0022}}$ 整数の解答(分数の分母と分子を含む)が求められているときは、右詰で、余った上位の桁には 0 の選択肢を選びなさい。 負の符号が必要な場合は分子の先頭になるように選択肢を選びなさい。 根号の中はできるだけ小さい数になるように選択肢を選びなさい。
2.	$x = \frac{\boxed{\text{アイウ}}}{\boxed{\text{エオ}}}, y = \frac{\boxed{\text{カキク}}}{\boxed{\text{ケコ}}}$	$x = 3a,$ $y = -\frac{a}{b}$	$x = \frac{\boxed{03a}}{\boxed{01}}, y = \frac{\boxed{-1a}}{\boxed{1b}}$ 解答欄に数字と文字を両方含む場合は、数字が先になるように選択肢を選びなさい。
3.	$\frac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウエ}}}a + \frac{\boxed{\text{オカ}}}{\boxed{\text{キク}}}b$	$-\frac{2}{5}b$	$\frac{\boxed{00}}{\boxed{01}}a + \frac{\boxed{-2}}{\boxed{05}}b$ 解答に使わない文字は、その係数が 0 になるように選択肢を選びなさい。

2. マークシート記入上の注意については、問題冊子の裏表紙に記載してありますから、この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。

[I]

以下の空欄に入れる最も適切なものを解答群から選べ。

空間に 3 点 $A(2, -2, 0)$, $B(-1, 0, 2)$, $C(0, 2, 0)$ をとる。

- (1) $\overrightarrow{AB}$ と $\overrightarrow{AC}$ のなす角を θ とすると

$$\cos \theta = \frac{\boxed{\text{アイ}} \sqrt{\boxed{\text{ウエ}}}}{\boxed{\text{オカ}}}$$

である。

- (2) 三角形 ABC の面積は

$$\frac{\boxed{\text{キク}} \sqrt{\boxed{\text{ケコ}}}}{\boxed{\text{サシ}}}$$

である。

- (3) 原点 O から平面 ABC に下ろした垂線の足を H とする。 $\overrightarrow{OH}$ と同じ向きを持つ単位ベクトルは

$$\left(\frac{\boxed{\text{スセ}} \sqrt{\boxed{\text{ソタ}}}}{\boxed{\text{チツ}}}, \frac{\boxed{\text{テト}} \sqrt{\boxed{\text{ナニ}}}}{\boxed{\text{ヌネ}}}, \frac{\boxed{\text{ノハ}} \sqrt{\boxed{\text{ヒフ}}}}{\boxed{\text{ヘホ}}} \right)$$

である。

- (4) 点 H の座標は

$$\left(\frac{\boxed{\text{マミ}}}{\boxed{\text{ム}}}, \frac{\boxed{\text{メモ}}}{\boxed{\text{ヤ}}}, \frac{\boxed{\text{ユヨ}}}{\boxed{\text{ラ}}} \right)$$

である。

(5) 三角錐 OABC の体積は

$$\frac{\boxed{\text{リル}} \sqrt{\boxed{\text{レロ}}}}{\boxed{\text{ワヲ}}}$$

である。

$\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{ヲ}}$ の解答群

①	0	①	1	②	2	③	3	④	4
⑤	5	⑥	6	⑦	7	⑧	8	⑨	9
⑩	—								

〔Ⅱ〕

以下の空欄に入れる最も適切なものを解答群から選べ。

(1)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 1} - (ax + 1)}{x} = 3 \text{ が成り立つ定数 } a \text{ は}$$

$$a = \frac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウエ}}}$$

である。

ア ～ **エ** の解答群

① 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4
⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9
⑩ -				

(2) 15^{10} は **オカキ** 桁の整数である。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3010$, $\log_{10} 3 = 0.4771$ とする。

オ ～ **キ** の解答群

① 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4
⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9

(3) 数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和を S_n と表す。 $S_n = 2a_n - 2n$, $S_1 = 2$ のとき

$$a_{n+1} = \boxed{\text{クケ}} a_n + \boxed{\text{コサ}} n + \boxed{\text{シス}}$$

と表わせる。このことから、 a_n の一般項は

$$a_n = \boxed{\text{セソ}} + \boxed{\text{タチ}} \boxed{\text{ツ}}$$

である。

ク ～ チ の解答群

① 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4
⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9
⑩ -				

ツ の解答群

① 0	① 1	② 2	③ $n - 1$	④ n
⑤ $n + 1$	⑥ $2n - 1$	⑦ $2n$	⑧ $2n + 1$	

(4) $\log x$ を x の自然対数とし、関数 $F(x) = \int_x^{2x} \log t \, dt$ ($x > 0$) の導関数 $F'(x)$ を求めると

$$F'(x) = \boxed{\text{テト}} \log x + \boxed{\text{ナニ}} \log 2$$

である。 $F(x)$ の値は

$$x = \frac{\boxed{\text{ヌネ}}}{\boxed{\text{ノハ}}}$$

で最 $\boxed{\text{ヒ}}$ 値をとる。

テ ～ ハ の解答群

① 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4
⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9
⑩ -				

ヒ の解答群

① 大	① 小
-----	-----

〔Ⅲ〕

直線 $L: y = 4x + 3$ 上の点 $P(x, y)$ を、次のように行列 $\begin{pmatrix} a & b \\ 0 & d \end{pmatrix}$ を用いて点 $Q(x', y')$ に移動する。すなわち

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b \\ 0 & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \quad (a > 0, b > 0, d > 0)$$

となる。

以下の空欄に入れる最も適切なものを解答群から選べ。

- (1) x', y' を点 P の x 座標で表現すると

$$x' = (a + \boxed{\text{アイウ}})x + \boxed{\text{エオカ}}, \quad y' = \boxed{\text{キクケ}}x + \boxed{\text{コサシ}}$$

となる。これより、点 $Q(x', y')$ は直線

$$y' = \frac{\boxed{\text{スセソ}}}{a + \boxed{\text{タチツ}}}x' + \frac{\boxed{\text{テトナ}}}{a + \boxed{\text{ニヌネ}}}$$

の上にあることがわかる。

- (2) 直線 L 上の点 $P(x, y)$ を移動した点 $Q(x', y')$ も必ず同じ直線 L 上にあるための条件は

$$a = \boxed{\text{ノハヒ}}, \quad d = \boxed{\text{フヘホ}} + 1$$

となる。

- (3) (2)の条件の下で、点 Q と一致する点 P は 1 点のみ存在する。その座標は

$$x = \frac{\boxed{\text{マミム}}}{\boxed{\text{メモヤ}}}, \quad y = \frac{\boxed{\text{ユヨラ}}}{\boxed{\text{リルレ}}}$$

である。

ア ～ レ の解答群

- | | | | | |
|-------|-------|--------|--------|--------|
| ⑩ 0 | ⑪ 1 | ⑫ 2 | ⑬ 3 | ⑭ 4 |
| ⑤ 5 | ⑥ 6 | ⑦ 7 | ⑧ 8 | ⑨ 9 |
| ⑩ b | ⑪ d | ⑫ ab | ⑬ ad | ⑭ bd |
| ⑮ $-$ | | | | |

[IV]

一辺の長さが1の正方形ABCDを、頂点Aが xy 平面上の点 $(0, 1)$ に、頂点Bが原点に、頂点Cが点 $(1, 0)$ になるように置き、これを初期状態とする。

さいころを振り、偶数の目が出たら x 軸上の右側の頂点を中心に時計回りに 90° 、奇数の目が出たら x 軸上の左側の頂点を中心に反時計回りに 90° 転がす。これを1回の試行とする。

以下の空欄に入れる最も適切なものを解答群から選べ。

- (1) 初期状態から7回の試行後の頂点Aの x 座標が0以上となる x 座標は ア となる。(ア は条件を満たすものを全て選べ。あてはまるものがない場合は⑮を選べ)

ア の解答群

① 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4
⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9
⑩ 10	⑪ 11	⑫ 12	⑬ 13	⑭ 14
⑮ あてはまるものはない				

- (2) 初期状態から10回の試行後に頂点Aが y 軸上にある確率は

イウエ

オカキク

である。

- (3) 初期状態から7回の試行で頂点Aが描く軌跡を考える。その長さの最大値は

$$\frac{\text{ケコ} + \text{サシ} \sqrt{\text{スセ}}}{\text{ソタ}} \pi \quad \text{チ}$$

である。

イ ~ チ の解答群

① 0	② 1	③ 2	④ 3	⑤ 4
⑥ 5	⑦ 6	⑧ 7	⑨ 8	⑩ 9

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

(計 算 用 紙)

記入上の注意

マークシート解答は、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)。

① 記入例 アの解答を3にマークする場合。

正しいマークの例

ア	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

悪いマークの例

ア	0	1	2	3	4	5	枠外にはみ出してマークしないこと。
ア	0	1	2	3	4	5	枠全体をマークするようにしなさい。
ア	0	1	2	3	4	5	○でかこんでマークしないこと。
ア	0	1	2	3	4	5	×を書いてマークしないこと。

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。