

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. 記述式解答では問題文に記載された指示に従い解答すること。
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。
6. 定規、コンパス、電卓の使用は認めない。

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.	$\frac{\boxed{\text{アイウ}} \sqrt{\boxed{\text{エオ}}}}{\boxed{\text{カクケ}}}$	$-\frac{\sqrt{18}}{22}$	$\frac{\boxed{-03} \sqrt{\boxed{02}}}{\boxed{0022}}$ <p>整数の解答(分数の分母と分子を含む)の際は、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。</p>
2.	$\frac{\boxed{\text{アイウ}}}{\boxed{\text{エオカ}}} x + \frac{\boxed{\text{クケ}}}{\boxed{\text{コサシ}}}$	$-\frac{2a}{b} x$	$\frac{\boxed{-2a}}{\boxed{01b}} x + \frac{\boxed{000}}{\boxed{001}}$ <p>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。</p>

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のに最も適切なものを解答群から選べ。

- (1) 7個のさいころを同時に投げるとき、7個の目の積が奇数になる確率は

$$\frac{\boxed{\text{アイウ}}}{\boxed{\text{エオカキ}}}$$

である。また、6種類の目がすべて出る確率は

$$\frac{\boxed{\text{クケコ}}}{\boxed{\text{サシスセ}}}$$

である。

- (2) 実数

$$\frac{3}{\sqrt{7}-1}$$

の整数部分を a 、小数部分を b とすると

$$a = \boxed{\text{ソ}}, b = \frac{\boxed{\text{タチ}}}{\boxed{\text{ツテ}}} \sqrt{7} + \frac{\boxed{\text{トナ}}}{\boxed{\text{ニヌ}}}$$

である。ただし、 $2 < \sqrt{7} < 3$ である。

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

$$S_{n+2} - 2S_{n+1} + S_n = 3, S_1 = 5$$

のとき、数列 $\{a_n\}$ の一般項は

$$a_n = \boxed{\text{ネノハ}} n + \boxed{\text{ヒフヘ}}$$

となる。

(4) $\log x$ を x の自然対数とし, $x > 0$ のとき, 関数

$$F(x) = \int_0^x t \log t \, dt$$

の増減を調べると

$$x = \frac{\text{ホマミ}}{\text{ムメ}}$$

で最小値

$$\frac{\text{モヤユ}}{\text{ヨラ}}$$

をとる。ただし,

$$\lim_{x \rightarrow +0} x \log x = 0$$

である。

ア ~ **ラ** の解答群

①	0	②	1	③	2	④	3	⑤	4
⑥	5	⑦	6	⑧	7	⑨	8	⑩	9
⑪	—								

[II]

行列 $A = \begin{pmatrix} a & -b \\ b & a \end{pmatrix}$ が $A^2 - A + E = O$ を満たすとする。ただし、 E 、 O をそれぞれ 2 次の単位行列、零行列とする。以下の空欄に入れるのに最も適切なものを解答群から選べ。

(1) a 、 b は実数で $a > 0$ 、 $b > 0$ とすると、

$$a = \frac{\boxed{\text{アイ}} \sqrt{\boxed{\text{ウエ}}}}{\boxed{\text{オカ}}}, \quad b = \frac{\boxed{\text{キク}} \sqrt{\boxed{\text{ケコ}}}}{\boxed{\text{サシ}}}$$

であり、

$$A^3 = \begin{pmatrix} \boxed{\text{スセソ}} & \boxed{\text{タチツ}} \\ \boxed{\text{テトナ}} & \boxed{\text{ニヌネ}} \end{pmatrix}$$

である。

(2) k を自然数とすると、

$$\begin{aligned} A^{6k-5} &= \boxed{\text{ノハ}} A + \boxed{\text{ヒフ}} E \\ A^{6k-4} &= \boxed{\text{ヘホ}} A + \boxed{\text{マミ}} E \\ A^{6k-3} &= \boxed{\text{ムメ}} A + \boxed{\text{モヤ}} E \\ A^{6k-2} &= \boxed{\text{ユヨ}} A + \boxed{\text{ラリ}} E \\ A^{6k-1} &= \boxed{\text{ルレ}} A + \boxed{\text{ロパ}} E \\ A^{6k} &= \boxed{\text{ピプ}} A + \boxed{\text{ペポ}} E \end{aligned}$$

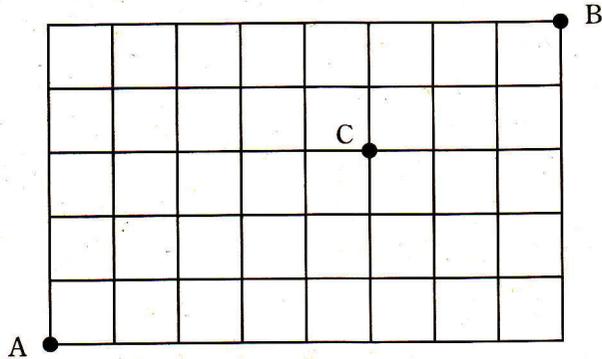
である。

ア ~ ポ の解答群

① 0	② 1	③ 2	④ 3	⑤ 4
⑥ 5	⑦ 6	⑧ 7	⑨ 8	⑩ 9
⑪ -				

〔Ⅲ〕

下の図のような道のある町がある。AからBまで行く最短経路について考える。以下の空欄に入れるのに最も適切なものを解答群から選べ。



(1) AからBまで行く最短経路の総数は

アイウエ (通り)

である。

(2) AからCを通ってBまで行く最短経路の総数は

オカキク (通り)

である。

(3) AからBまで行く最短経路のうち、方向転換する回数が2回であるものの総数は

ケコサシ (通り)

である。同様に、方向転換する回数が3回である最短経路の総数は

スセソタ (通り)

である。

(4) AからBまで行く最短経路で方向転換の最大回数は

チツ (回)

であり、その最大回数の方向転換をする最短経路の総数は

テトナニ (通り)

である。

ア ~ **ニ** の解答群

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

[IV]

空間において、2点 $A(0, 1, 1)$, $B(0, -1, 0)$ と、点 B を中心として xy 平面内にある半径 1 の円 C がある。設問(1)については空欄に入れるのに最も適切なものを解答群から選べ。設問(2)および(3)については指示に従い記述式で解答せよ。

- (1) 円 C の円周上を動く点 $P(x, y, z)$ を考える。点 B を中心として動径 BP の表す角を t とすると

$$x = \cos t$$

$$y = \boxed{\text{アイウ}} + \sin t$$

$$z = \boxed{\text{エオカ}}$$

と表すことができ、ベクトル \overrightarrow{AP} の成分は

$$\left(x + \boxed{\text{キクケ}}, y + \boxed{\text{コサシ}}, z + \boxed{\text{スセソ}} \right)$$

となる。

- (2) 2点 A, P を通る直線を l として、直線 l 上の点を Q , 原点を O とする。このとき、直線 l のベクトル方程式は実数 s を媒介変数として

$$\overrightarrow{OQ} = \overrightarrow{OA} + s\overrightarrow{AP}$$

のように表される。点 Q の座標を (X, Y, Z) とおいて、 X, Y, Z を $\cos t, \sin t, s$ を用いて表しなさい。ただし、計算の途中経過は省略して結果のみをかきなさい。

- (3) 点 P が円 C の円周上を動く時、直線 l と xz 平面との交点の軌跡は楕円となる。その楕円の方程式を求め、 p, q, a, b を実数として

$$\frac{(x-p)^2}{a^2} + \frac{(z-q)^2}{b^2} = 1$$

の形で表しなさい。ただし、計算の途中経過は省略して結果のみをかきなさい。

次に、解答用紙にある xz 平面の図を用いて、その楕円の概形をかきなさい。ただし、楕円の中心と4つの頂点の xz 座標を (x, z) の形で図中にかきいれなさい。

ア ~ ソ 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 -				