

## 数学 (理系方式)

## (問題)

2024年度

〈R06184019〉

## 注意事項

- 試験開始の指示があるまで、問題冊子および解答用紙には手を触れないこと。
- 問題は4～8ページに記載されている。試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚損等に気付いた場合は、手を挙げて監督員に知らせること。
- 解答はすべて、HBの黒鉛筆またはHBのシャープペンシルで記入すること。
- マーク解答用紙記入上の注意
  - 印刷されている受験番号が、自分の受験番号と一致していることを確認したうえで、氏名欄に氏名を記入すること。
  - 所定欄以外に受験番号・氏名を記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。
  - マーク欄にははっきりとマークすること。また、訂正する場合は、消しゴムで丁寧に、消し残しがないようによく消すこと。

マークする時	<input checked="" type="radio"/> 良い	<input type="radio"/> 悪い	<input type="radio"/> 悪い
マークを消す時	<input type="radio"/> 良い	<input type="radio"/> 悪い	<input type="radio"/> 悪い

- 分数形で解答する場合の分母、および根号の中の数値はできるだけ小さな自然数で答えること。
- 問1から問5までの  ,  ,  , …にはそれぞれ、-59, -58, …, -2, -1, 0, 1, 2, …, 58, 59のいずれかが当てはまる。次の例にならって、マーク解答用紙のア、イ、ウ、…で示された欄にマークして答えること。  
例1 アに3、イに-5、ウに30、エに-24、オに0と答えたいときは次のようにマークすること。

	-	十の位					一の位									
		1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ア	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
イ	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ウ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
エ	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
オ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

例2   $x^3 +$    $x^2 +$    $x +$   に  $-x^3 + x^2 - 1$  と答えたいときは、 に-1、 に1、 に0、 に-1を入れること。

- 解答はすべて所定の解答欄に記入すること。所定欄以外に何かを記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離さないこと。
- 試験終了の指示が出たら、すぐに解答をやめ、筆記用具を置き解答用紙を裏返しにすること。
- いかなる場合でも、解答用紙は必ず提出すること。
- 試験終了後、問題冊子を持ち帰ること。

【問 1】

(1)  $x$  が実数であるとき,  $x(x+1)(x+2)(x+3)$  の最小値は  $\boxed{\text{ア}}$  である.

(2) 次の連立不等式で表される領域の面積は  $\boxed{\text{イ}}$  +  $\boxed{\text{ウ}}$   $\pi$  である.

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 4|x| + 4|y| \\ x^2 \leq y^2 \end{cases}$$

(3)  $10^x = 25$ ,  $100^y = 400$  のとき,  $3x + 6y - 2 = \boxed{\text{エ}}$  である.

【問 2】

$n$  を 2 以上の自然数とする. 1 から  $n$  までの番号が 1 つずつ付けられた  $n$  個の玉が中身の見えない袋に入っている. 袋の中から 1 個の玉を選んで番号を確認して袋に戻すという操作を  $n$  回繰り返す. この  $n$  回の操作の中で, 1 から  $n-1$  までのいずれの番号の玉も選ばれているとき, 番号が  $n$  の玉も選ばれている条件付き確率を

$$P(n) \text{ とすると, } P(3) = \frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}}, P(50) = \frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}} \text{ である.}$$

【問 3】

直方体 OABC-DEFG における各辺の長さは,

$$\begin{aligned}OA &= CB = DE = GF = 1 \\AB &= OC = EF = DG = \sqrt{2} \\OD &= AE = BF = CG = \sqrt{3}\end{aligned}$$

である. 点 B から 3 点 O, E, G を含む平面に下ろした垂線の足を H とする. この

とき,  $\overrightarrow{OH} = \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}} \overrightarrow{OE} + \frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}} \overrightarrow{OG}$  と表すことができ,  $|\overrightarrow{BH}|^2 = \frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}$  である.

【問 4】

2点  $A(1, 0, 1)$  と  $B(2, \sqrt{3}, 1)$ , および,  $xy$  平面上を自由に動く2つの点  $P$  と  $Q$  があり,  $l = AP + BQ + \frac{PQ}{2}$  とする.  $l$  が最小値をとるとき, 点  $P$  と  $Q$  を通る  $xy$  平面上の直線の方程式は  $y = \sqrt{\square}$   $x - \sqrt{\square}$  であり,  $l$  の最小値は  $\square + \sqrt{\square}$  である.

【問 5】

$n$  を 2 以上の自然数とする. 座標平面において, 原点を中心とする半径  $n$  の円  $C_n$  の内側を半径 1 の円  $C$  が滑らずに転がるとき, 円  $C$  上の定点  $P$  の軌跡について考える. 時刻  $t$  において, 2 つの円  $C$  と  $C_n$  は点  $(n \cos t, n \sin t)$  で接している.

また, 時刻  $t = 0$  において, 点  $P$  は点  $(n, 0)$  にある.  $t$  が  $0 \leq t \leq \frac{2\pi}{n}$  の範囲を動くとき, 点  $P$  の軌跡の長さを  $L_n$  とする. このとき,  $L_2 = \boxed{\bar{\tau}}$  である. また,

$\lim_{n \rightarrow \infty} L_n = \boxed{\text{ト}}$  である.

[以 下 余 白]