

令和5年度個別学力試験問題

数 学

(医 学 部)
医 学 科
先進医療科学科

解答時間 80分

配 点 100点

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 受験番号を解答冊子の所定の欄に記入しなさい。
3. 解答は解答冊子の指定された解答欄に記入しなさい。
解答冊子の裏面は使用してはいけません。
4. 解答冊子の4ページ目は使用してはいけません。
5. 解答冊子はどのページも切り離してはいけません。
6. 下書きは問題冊子の余白部分を使用しなさい。
7. 試験時間中に問題冊子及び解答冊子の印刷不鮮明、ページの落丁及び汚損等に気がついたら、手を挙げて監督者に知らせなさい。
8. 解答冊子は持ち帰ってはいけません。
9. 問題冊子は持ち帰ってください。

1 xyz -空間内の2点 $P(-1, 1, -4)$ と $Q(1, 2, -2)$ を通る直線 l と、原点 O を中心とする半径 r の球面 S_r が与えられている。以下の問に答えなさい。

- (1) 球面 S_r と直線 l が2点で交わるための r の条件を求めなさい。
- (2) 球面 S_r と直線 l が2点 A, B で交わるとき、ベクトル \overrightarrow{OA} と \overrightarrow{OB} の内積 $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB}$ を r を用いて表しなさい。
- (3) (2) のとき、三角形 OAB の面積を r を用いて表しなさい。

2 n を自然数とする。5個の赤玉と n 個の白玉が入った袋がある。袋から玉を取り出し、取り出した玉は袋に戻さない。袋から1個ずつ球を取り出していくとき、6回目が赤玉で袋の中の赤玉がなくなる確率を $p(n)$ とする。以下の問に答えなさい。

- (1) $p(n)$ を二項係数を用いて表しなさい。
- (2) $p(n) = A \left(\frac{1}{{}_{n+4}C_4} - \frac{1}{{}_{n+5}C_4} \right)$ となる定数 A を求めなさい。
- (3) $S_n = p(1) + p(2) + \cdots + p(n)$ とおくとき、 $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ を求めなさい。

3 xyz -空間内の2点 $A(1, 1, -1)$ と $B(-3, 1, 3)$ を結ぶ線分 AB を z 軸を中心に回転させてできる回転面を S とする。以下の問に答えなさい。

(1) S と yz -平面との交わりを y と z の方程式で表し, yz -平面に図示しなさい。

(2) 2つの平面 $z = 3$ 及び $z = -1$ と S で囲まれる立体の体積を求めなさい。

