

令和 2 年度 個別学力試験 問題

数 学

(医 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. 受験番号及び氏名を解答冊子の所定の欄に記入下さい。
3. 解答は解答冊子の指定された解答欄に記入下さい。
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下さい。
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下さい。
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もかまいません。

1

n を任意の正の整数とし、2つの関数 $f(x)$, $g(x)$ はともに n 回微分可能な関数とする。このとき以下の問いに答えなさい。

(1) 積 $f(x)g(x)$ の第4次導関数 $\frac{d^4}{dx^4}\{f(x)g(x)\}$ を求めなさい。

(2) 積 $f(x)g(x)$ の第 n 次導関数 $\frac{d^n}{dx^n}\{f(x)g(x)\}$ における $f^{(n-r)}(x)g^{(r)}(x)$ の係数を類推し、その類推が正しいことを数学的帰納法を用いて証明しなさい。ただし、 r は負でない n 以下の整数とし、 $f^{(0)}(x) = f(x)$, $g^{(0)}(x) = g(x)$ とする。

(3) 関数 $h(x) = x^3e^x$ の第 n 次導関数 $h^{(n)}(x)$ を求めなさい。ただし、 e は自然対数の底であり、 $n \geq 4$ とする。

2 階段を上るとき、一度に上ることができる段数は1段または2段のみであるとする。このとき以下の問いに答えなさい。

(1) ちょうど10段上る方法は全部で何通りあるか答えなさい。

(2) n を正の整数とする。ちょうど n 段上る方法は全部で何通りあるか答えなさい。

3

座標平面上に動点 P があり、次のルールに従って移動するものとする。

ルール：サイコロ 1 個を振って、1, 2, 3 の目が出たら $(x, y) \rightarrow (x + 1, y)$ のように移動し、4, 5 の目が出たら $(x, y) \rightarrow (x, y + 1)$ のように移動するが、6 の目が出たら移動しない。

はじめ点 P は原点 $(0, 0)$ にあるとして以下の問いに答えなさい。ただし、サイコロの目はどれも同様な確からしさで出るものとする。

- (1) 1 個のサイコロを 5 回振った時点で、点 P の座標が $(3, 2)$ である確率を求めなさい。
- (2) 1 個のサイコロを 5 回振った時点で、点 P の座標が $(2, 2)$ である確率を求めなさい。
- (3) k は正の整数であり、 m, n は負でない整数とする。1 個のサイコロを k 回振った時点で、点 P の座標が (m, n) である確率を $p_k(m, n)$ とする。和 $\sum_{m=0}^{k-1} p_k(m, k - m - 1)$ を、 k を用いて表しなさい。

