

数 学

(試験時間 13:00 ~ 14:30 90分)

1. 解答は必ず解答用紙に記入しなさい。なお、解答と関係のないことを書くと無効になる場合もあるので注意すること(枠外および裏面も同様)。
2. 解答用紙には記述用解答用紙とマークシートの2種類があるので注意すること。
3. 解答用紙にはすべて鉛筆またはシャープペンシル(いずれもHB・黒)を使用すること。訂正する場合は、プラスチック製の消しゴムを使用し、特にマークシートには鉛筆のあとや消しくずを残さないこと。

また、折りまげたり、汚したりしないこと。記述用解答用紙の下敷きにマークシートを使用することは絶対にさけること。

4. 記述用解答用紙には、受験番号と氏名を2カ所に記入しなさい。受験番号の前に空位があってもゼロをつけないこと。
5. マークシートの受験番号および受験番号のマーク記入は、電算処理上非常に重要なので、誤記のないよう特に注意すること。
6. 解答用紙は、解答が終わったら裏がえしておくこと。

I つぎの問題の空欄に適する答を解答群から選び、その記号をマークシートに記入せよ。ただし、同じ記号を2度以上用いてもよい。

平面上の点 P は、同時に大小2個のサイコロをふる度に、小さいサイコロの出た目の数だけ x 軸方向に、大きいサイコロの出た目の数だけ y 軸方向に進む。いま点 P は原点にあり、この大小2個のサイコロを2度ふる。このとき、点 P の x 座標、 y 座標の期待値はそれぞれ $\boxed{\text{ア}}$ 、 $\boxed{\text{イ}}$ である。また点 P が直線 $x + y = 10$ 上にのる確率は $\frac{\boxed{\text{ウ}}}{81}$ である。

問題Iの解答群

- Ⓐ 2 Ⓑ 3 Ⓒ 4 Ⓓ 5 Ⓔ 6 Ⓕ 7
Ⓖ 8 Ⓖ 9 Ⓙ 10 ⑩ 11 ㉑ 12

II つぎの問題の空欄に適する答を解答群から選び、その記号をマークシートに記入せよ。ただし、同じ記号を2度以上用いてもよい。

(1) 関数 $f(x) = x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d$ は $x = \pm 1$ で極値 $f(1) = 1$ 、 $f(-1) = -\frac{5}{3}$ をとる。このとき、 $a = \boxed{\text{エ}}$ 、 $b = \boxed{\text{オ}}$ 、 $c = \boxed{\text{カ}}$ 、 $d = \boxed{\text{キ}}$ であり、 $y = f(x)$ は $x = \boxed{\text{ク}}$ のとき極大値をとる。

(2) 空間において、平面 $\pi: x + y - 2z = 0$ に関する点 $P(1, 1, 4)$ の対称点 Q の座標は $(\boxed{\text{ケ}}, \boxed{\text{コ}}, \boxed{\text{サ}})$ であり、点 P を発した光が π 上の点 $R(2, 0, 1)$ で π により反射された反射光の方向ベクトルは $(\boxed{\text{シ}}, -3, \boxed{\text{ス}})$ である。

問題IIの解答群

- Ⓐ -3 Ⓑ -2 Ⓒ $-\frac{3}{2}$ Ⓓ -1 Ⓔ $-\frac{2}{3}$
Ⓕ $-\frac{1}{2}$ Ⓖ $-\frac{1}{3}$ Ⓖ 0 ⑩ $\frac{1}{3}$ ⑪ $\frac{1}{2}$
㉑ $\frac{2}{3}$ ① 1 ㉓ $\frac{4}{3}$ ㉔ 2 ㉕ 3

III 定数 $a, b (0 < b < a)$ に対し, $A = \begin{pmatrix} a & -a \\ b & -b \end{pmatrix}$, $E = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ とおく。行

列 $A + E$ によって決まる 1 次変換を f とするとき, 点列 $P_n(x_n, y_n)$ は

$$P_{n+1} = f(P_n) \quad (n = 0, 1, 2, \dots)$$

$$0 < y_0 < x_0$$

を満たす。

(1) $A^n = k_n A$ ($n = 1, 2, \dots$) を満たす k_n を a, b, n を用いて表せ。

(2) $(A + E)^n$ を計算し, x_n, y_n を x_0, y_0, a, b, n を用いて表せ。

(3) 極限值 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x_n}{y_n}$ を求めよ。

IV 空間において、 $A(2, 0, 2)$, $B(2, 0, 0)$, $C(2, 2, 0)$, $D(2, 2, 2)$, $E(0, 0, 2)$, $O(0, 0, 0)$, $F(0, 2, 0)$, $G(0, 2, 2)$ を頂点とする立方体を γ とし、2点 $(1, 0, 1)$, $(1, 1, 0)$ を通る直線を l とする。直線 AE を含み l に垂直な平面と l との交点を H , 直線 DG を含み l に垂直な平面と l との交点を T とする。

- (1) 点 H , T の座標を求めよ。
- (2) 線分 HT 上の点 P を通り l に垂直な平面と EG の交点を Q とする。 Q の座標を長さ $\overline{HP} = t$ を用いて表せ。
- (3) 立方体 γ を l のまわりに回転して得られる回転体の体積 V を求めよ。