

数 学

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。
2. 解答用紙にはマーク用解答用紙と記述用解答用紙の2種類があるので注意すること。
3. 記述用解答用紙には、受験番号と氏名を2か所記入し、出願学科を○で囲みなさい。受験番号の前に空位があってもゼロをつけないこと。
4. マーク用解答用紙は、解答が終わったら裏がえしておくこと。
5. 試験時間は90分です。

マーク用解答用紙の記入上の注意

- (1) この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。ボールペンや万年筆は使わないこと。
- (2) 受験番号は所定欄に記入し、さらにマーク欄にもマークすること。受験番号の前にはゼロをつけないこと(マーク例参照)。

この受験番号の記入およびマークは機械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。

- (3) 解答(マーク)はマーク例を参照して正確にすること。
- (4) 訂正するときは、プラスチック製の消しゴムで、鉛筆のあとが見えないように誤りを消し、消しくずを残さないこと。そのほかの消しゴム、特に砂消しゴムは使用してはならない。また、鉛筆の削りくずも残さないこと。
- (5) 解答用紙は折りまげたり、汚したりしないこと。特に、記述用解答用紙に記入する際、マーク用解答用紙を下敷きにするのは絶対にさけること。
- (6) 枠外および裏面の空白部分には何も書かないこと。

〈マーク記入例〉

* 良い例……マーク欄全体を濃く塗りつぶす。また、指定された数以外は塗らない。

* 悪い例……マーク欄の一部分に印を付ける。線でマークする。√点でマークする。

薄く塗る。また、指定された数より多く塗る。

良い例	悪い例

* 受験番号欄 (受験番号を記入し、さらにマークする)

受 験 番 号	1		0		2		5	
	万 位	千 位	百 位	十 位	一 位	十 位	一 位	一 位
0	0	0	●	0	0	0	0	●
1	1	●	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	●	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4

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。

直線 $l: y = x - 2\sqrt{2}$ は、原点 $(0, 0)$ のまわりに角 $\theta = \boxed{\text{ア}}$ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) 回転させると、 y 軸に平行な直線 $l': x = \boxed{\text{イ}}$ に移される。
点 $(-\frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{5}{\sqrt{2}})$ を中心とする半径1の円 S は、この回転により円

$$S': (x + \boxed{\text{ウ}})^2 + (y + \boxed{\text{エ}})^2 = 1$$

に移される。 S' と互いに外接し l' に接する円の中心の描く曲線の方程式は

$$\boxed{\text{オ}} x + (y + \boxed{\text{カ}})^2 = \boxed{\text{キ}}$$

である。また、 S と互いに外接し l に接する円の中心の描く曲線の方程式は

$$\boxed{\text{ク}} (x + \boxed{\text{ケ}} y) = (x + \boxed{\text{コ}} y + \boxed{\text{サ}})^2$$

となる。

(ア)の解答群

- Ⓐ $\frac{\pi}{3}$ Ⓑ $\frac{\pi}{4}$ Ⓒ $\frac{\pi}{5}$ Ⓓ $\frac{\pi}{6}$ Ⓔ $\frac{\pi}{7}$ Ⓕ $\frac{\pi}{8}$

(イ), (ウ), (エ), (オ), (カ), (キ), (ケ), (コ)の解答群

- Ⓐ -4 Ⓑ -3 Ⓒ -2 Ⓓ -1 Ⓔ 0
 Ⓕ 1 Ⓖ 2 Ⓗ 3 Ⓙ 4 ⓫ 6
 ⓬ 8 ⓭ 10 ⓮ 12 ⓯ 14

(ク), (サ)の解答群

- Ⓐ $-12\sqrt{2}$ Ⓑ $-10\sqrt{2}$ Ⓒ $-8\sqrt{2}$ Ⓓ $-6\sqrt{2}$
 Ⓔ $-4\sqrt{2}$ Ⓕ $-2\sqrt{2}$ Ⓖ $2\sqrt{2}$ Ⓗ $4\sqrt{2}$
 Ⓙ $6\sqrt{2}$ ⓫ $8\sqrt{2}$ ⓬ $10\sqrt{2}$ ⓭ $12\sqrt{2}$

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。

直線 $l: x - 1 = y = \frac{z - 7}{-3}$ を含み、平面 $\alpha: 2x + y - z = 1$ に垂直な平面を β とする。 β の方程式は

$$\boxed{\text{シ}} x + \boxed{\text{ス}} y + z + \boxed{\text{セ}} = 0$$

である。 α と β の交線 m は、点 $(0, \boxed{\text{ソ}}, \boxed{\text{タ}})$ を通り、ベクトル $(1, \boxed{\text{チ}}, \boxed{\text{ツ}})$ に平行である。 α 上の点 $A(\boxed{\text{テ}}, \boxed{\text{ト}}, \boxed{\text{ナ}})$ を通る α の法線は2直線 $x + 1 = \frac{y}{6} = \frac{z - 3}{-4}$ および $\frac{x - 1}{-5} = \frac{y - 2}{2} = \frac{z + 3}{4}$ に交わる。点 A と l 上の点 B を結ぶ直線 n が m に垂直のとき、 n はベクトル $(\boxed{\text{ニ}}, 1, \boxed{\text{ヌ}})$ に平行である。

(シ)から(ヌ)までの解答群

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ⓐ - 6 | Ⓑ - 5 | Ⓒ - 4 | Ⓓ - 3 | Ⓔ - 2 |
| Ⓕ - 1 | Ⓖ 0 | Ⓗ 1 | Ⓙ 2 | ⓫ 3 |
| ⓪ 4 | ① 5 | ③ 6 | | |

Ⅲ y 軸を軸とし、点 $(1, -1)$ を通る上に凸な放物線 C_1 がある。 C_1 を原点 $O(0, 0)$ のまわりに、角 $\frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}$ 回転して得られる曲線をそれぞれ C_2, C_3, C_4 とする。

- (1) 点 $(1, -1)$ における C_1 と C_2 の接線が一致するとき、 C_1 の方程式を求めよ。
- (2) このとき、 C_1, C_2, C_3, C_4 で囲まれる図形を x 軸のまわりに回転して得られる回転体の体積を求めよ。

IV 関数 $f(x)$ は任意の x について微分可能で, $f(x) > 0$, $f'(x) > 0$ を満たしている。任意の t に対し, $P(t, f(t))$, $Q(t, 0)$ とおき, 点 P における曲線 $y = f(x)$ の法線 l と x 軸との交点を R とする。また, 三角形 PQR の面積を $S(t)$ とし

$$I(t) = \int_0^t f(x) dx + 1$$

とおく。

- (1) l の方程式を求めよ。
- (2) $S(t)$ を $f(t)$ および $f'(t)$ を用いて表せ。
- (3) $f(x)$ は任意の t に対して等式

$$S(t) = I(t)^3$$

を満たすとする。このとき, この等式の両辺に $f(t)$ をかけた式を解くことにより, $f(0) = \sqrt[4]{2}$ となる $f(x)$ を求めよ。