

問題 $\boxed{1}$ の解答は解答用マークシートにマークせよ。

$\boxed{1}$ 次の $\boxed{\quad}$ 内のアからヌにあてはまる 0 から 9 までの数字を求め、その数字を解答用マークシートの解答欄の指定された行にマークせよ。ただし、 $\boxed{\quad|\quad}$ は 2 桁の数、 $\boxed{\quad|\quad|\quad}$ は 3 桁の数を表す。また、値が根号を含む場合は、根号の中にあらわれる自然数が最小になる形で表すものとする。分数は既約分数として表すものとする。

(30 点)

(1) 3 辺の長さが $2x$, $x + 6$, 6 である三角形を考える。この三角形が鋭角三角形となるのは、 x の範囲が

$$\boxed{\text{ア}} < x < \boxed{\text{イ}} + \boxed{\text{ウ}} \sqrt{\boxed{\text{エ}}}$$

のときである。このとき、1 つの角が $\frac{\pi}{3}$ となるのは、

$$x = \boxed{\text{オ}} + \sqrt{\boxed{\text{カ}}|\boxed{\text{キ}}}$$

のときである。

- (2) 関数 $y = \frac{\pi}{6}(\sqrt{3} \sin x + \cos x)$ と関数 $z = \sin 3y + \cos 2y - \sin y$ を考える。
 x の動く範囲が $0 \leq x \leq \frac{\pi}{3}$ のとき, y は

$$\frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}\pi \leq y \leq \frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}}\pi$$

の範囲を動き, このとき, z は

$$-\frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}\sqrt{\boxed{\text{セ}}} - \frac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}} \leq z \leq \boxed{\text{チ}}$$

の範囲を動く。

(3) 1から6までの番号が書かれた6枚のカードがある。6枚すべてを1列に並べるとき、前半3枚の数の和が後半3枚の数の和より小さい並べ方は

ツ	テ	ト
---	---	---

 通りある。また、奇数が少なくとも1箇所は連続するか、または、偶数が少なくとも1箇所は連続するような並べ方は

ナ	ニ	ヌ
---	---	---

 通りある。

問題 2 の解答は解答用紙に記入せよ。答だけでなく答を導く過程も記入せよ。

2 $t > 0$ とし、座標空間に 3 点 $A(1, 0, t)$, $B\left(-\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}, t\right)$, $C\left(-\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2}, t\right)$

を考える。このとき、次の問いに答えよ。

(35 点)

- (1) \overrightarrow{OA} , \overrightarrow{OB} , \overrightarrow{OC} が互いに垂直であるとき、 t の値を求めよ。
- (2) (1) のとき、 O , A , B , C を頂点とする立方体の残りの 4 つの頂点の座標を求めよ。
- (3) (2) の立方体を z 軸の周りに 1 回転させるとき、立方体が通過する部分の体積を求めよ。

問題 3 の解答は解答用紙に記入せよ。答だけでなく答を導く過程も記入せよ。

3 a を実数, $b > 0$ とし, 関数 $f(x), g(x), h(x)$ を

$$f(x) = (x + 1)(x - 1)(x - 3)$$

$$g(x) = 8x + a$$

$$h(x) = bx - 3$$

と定める。このとき, 次の問いに答えよ。

(35 点)

- (1) 関数 $y = f(x)$ のグラフと関数 $y = g(x)$ のグラフの共有点の個数を a について場合分けして答えよ。
- (2) 関数 $y = |f(x)|$ のグラフの概形を描け。ただし, $|f(x)|$ が極値をとる x の値をすべて記入すること。極値は記入しなくてよい。
- (3) 曲線 $y = -f(x)$ の接線で, 点 $(0, -3)$ を通るものの傾きをすべて答えよ。
- (4) 関数 $y = |f(x)|$ のグラフと関数 $y = h(x)$ のグラフの共有点の個数を b について場合分けして答えよ。