

I.

以下の問いに答えよ.

(1) $\alpha = \sqrt{2} + \sqrt{3}$ とするとき, $\alpha^2 + \frac{1}{\alpha^2}$ の値を求めよ.

(2) 方程式 $x + |3x - 2| = 3$ を解け.

(3) $(2 + 5\sqrt{3})x + (1 - 3\sqrt{3})y = 11$ を満たす有理数 x, y の値を求めよ.

(4) 定積分 $\int_0^1 (3x - 1)^4 dx$ を求めよ.

II.

次の数を左から小さい順に並べよ。ただし、 $3 < \pi < 4$, $2 < e < 3$ である。

$$(1) \cos\left(\frac{\pi}{10}\right), \quad \sin\left(\frac{\pi}{10}\right), \quad \sin\left(\frac{3\pi}{10}\right)$$

$$(2) \log_4 5, \quad \log_3 2, \quad \log_2 3$$

$$(3) \frac{e}{\pi + e}, \quad \frac{3e}{2e + \pi}, \quad \frac{\pi}{\pi + e}$$

$$(4) \sum_{k=1}^{100} k, \quad \sum_{k=1}^{30} k^2, \quad \sum_{k=1}^{10} 2^k$$

III.

箱の中に、青玉 3 個、黄玉 4 個、赤玉 5 個、白玉 6 個が入っている。このとき、次の確率を求めよ。

- (1) 3 個の玉を取り出したとき、白玉が 1 個もない確率
- (2) 3 個の玉を取り出したとき、すべて同じ色である確率
- (3) 3 個の玉を取り出したとき、すべて違う色である確率

IV.

以下の問いに答えよ.

(1) x, y を実数とするとき, 次の (i)~(iv) の に最も適するものをそれぞれ下の (あ), (い), (う) のうちから 1 つずつ選んで答えよ. ただし, 同じものを何回選んでもよい.

(i) 条件 $p: x^2 = y^2$, $q: |x| = |y|$ について, 命題 は真である.

(ii) 条件 $p: x < 2 + \log_2 y$, $q: 2^x < 2y$ について, 命題 は真である.

(iii) 条件 $p: |x| + |y| > 2$, $q: x^2 + y^2 > 1$ について, 命題 は真である.

(iv) 条件 $p: x + y = 4\pi$, $q: \sin(x) + \sin(y) = 0$ について, 命題 は真である.

(あ) $p \iff q$

(い) $p \implies q$

(う) $q \implies p$

(2) x を実数とする. 条件「 $x > 0$ または $x \leq -7$ 」の否定を述べよ.