

国際環境工学部 数学

【注 意】

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. 時間は13時30分から15時30分までの120分、配点は200点です。
3. この問題冊子は、表紙以外に8ページあり、解答用紙は4枚あります。
4. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
5. 解答用紙には、解答箇所以外に受験番号記入欄(各解答用紙2箇所)、氏名記入欄(各解答用紙1箇所)があるので、受験番号と氏名を正しく記入してください。正しく記入されていない場合には採点できないことがありますので、十分注意してください。
6. 解答はすべて指定した解答用紙に記入してください。
7. 解答用紙を持ち出してはいけません。持ち出した場合、試験をすべて無効とします。
8. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

第1問 (数学, 配点 50 点)

以下の問いの空欄に入れるのに適する数値, 式, または番号を解答箇所に記せ。証明や説明は必要としない。

問1 循環小数である $1.\dot{2}i$ を既約分数で表すと である。

問2 xy 平面上の3点 $A(1, -8)$, $B(3, 2)$, $C(-2, 7)$ を通る2次関数は で表される。

問3 $AC = 4\sqrt{3}$, $BC = 3\sqrt{2}$, $\angle ACB = 60^\circ$ である三角形 ABC の面積は である。

問4 次の2つのデータを比較した時, 両者の第1四分位数の差は であり, 第2四分位数の差は である。散らばりの度合いが大きいのはデータ である
(エ, オは絶対値, カは①もしくは②で答えよ)。

・データ① 13, 17, 25, 36, 42, 52, 78, 99

・データ② 12, 24, 36, 56, 86, 95

問5 大人4人, 子供5人の計9人の中からグループを作る。それぞれ何通りあるか。

(1) 大人2人, 子供3人の5人組を1グループつくる方法は

通りある。

(2) 子供が1人以上含まれる4人組を1グループつくる方法は

通りある。

(計算用余白)

第2問 (数学, 配点 50 点)

以下の問いの空欄に入れるのに適する数値または式を解答箇所に記せ。証明や説明は必要としない。

問1 $x^4 + 7x^3 - 3x^2 - 23x - 14 = 0$ の解は , ,
 である。

問2 $2x^2 - 6x + 2y^2 + 10y = 1$ で表される円を, 直線 $x + 2y = 1$ に関して
対称移動したときの円の方程式は, である。

問3 $\sin 10^\circ + \sin 50^\circ + \sin 250^\circ$ の値は である。

問4 不等式 $\log_3 x^2 < (\log_3 x)^2$ を解くと , である。

問5 n を 3 以上の自然数とすると, 和 $\sum_{k=1}^{n-2} \frac{1}{\sqrt{k+2} + \sqrt{k+1}}$ は
である。

(計算用余白)

第3問 (数学, 配点 50 点)

方程式 $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 1$ で定められる x の関数 y について, 以下の問いに答えよ。問1では, 空欄に入れるのに適する数値または式を解答箇所に記せ。証明や説明は必要としない。問2と問3では, 答えを導く過程も示すこと。

問1 (1) 関数 y の定義域は $\boxed{\text{ナ}} \leq x \leq \boxed{\text{ニ}}$ である。

(2) 関数 y ($x > 0$) の導関数を求めると

$$\frac{dy}{dx} = \boxed{\text{ヌ}}$$

となる。

問2 関数 y について, 増減表を求め, グラフの概形を図示せよ。

問3 曲線 $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 1$ と x 軸, y 軸とで囲まれた領域の面積を求めよ。

(計算用余白)

4

第4問 (数学, 配点 50 点)

$OA = 8$, $OB = 3$, $AB = 7$ の三角形 OAB と, 点 A を線分 OB に関して対称移動した点 C がある。以下の問いに答えよ。答えを導く過程も示すこと。

問1 $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB}$ を求めよ。

問2 $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OC}$ を求めよ。

問3 $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{CA}$ を求めよ。

問4 $\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BC}$ を求めよ。

問5 $\cos \angle ABC$ を求めよ。

(計算用余白)

4