

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、下書き用紙は1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、問題冊子および下書き用紙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 正の実数 a に対し, $n \leq a$ を満たす最大の整数 n を a の整数部分, $a - n$ を a の小数部分とする。たとえば, $\sqrt{2}$ の整数部分の値は 1, 小数部分の値は $\sqrt{2} - 1$ となる。

このとき, $\frac{3}{\sqrt{7}-2}$ の整数部分の値は であり, 小数部分の値は である。

問2 不等式 $|2x-2| < x+5$ の解は である。

問3 $x=0$ および $x=1$ のとき $y=0$ となり, $x=-1$ のとき $y=6$ となる2次関数は $y =$ である。

問4 $-\frac{\pi}{2} < \theta < \frac{\pi}{2}$ とする。 $\tan \theta = -\frac{3}{\sqrt{7}}$ のとき, $\sin \theta$ の値は である。

問5 3桁の正の整数のうち, いずれかの位に0が使われている整数は, 全部で 個ある。

(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 点Pが円 $x^2 + y^2 = 45$ 上を動くとき、点P, 点A(9, 0), 点B(3, -9)を頂点とする $\triangle PAB$ の重心Gの軌跡は、中心が(,)で、半径が の円となる。

問2 $\left(\frac{8}{5}\right)^n$ における整数部分が4桁の数となるとき、自然数 n の範囲は である。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3010$ とする。

問3 $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ で、 $\sin \theta - \cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$ のとき、 $\sin \theta \cos \theta$ の値は であり、 $\sin^2 \theta - \cos^2 \theta$ の値は である。

問4 $a_1 = 6$, $a_{n+1} = a_n + 3n^2 + 3n$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) で定義される数列 $\{a_n\}$ の一般項は である。

(計 算 用 余 白)

第3問 (数学, 配点 50 点)

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では、答えを導く過程も示すこと。

問1 関数 $y = \frac{2x-3}{x-2}$ のグラフは、関数 $y = \frac{1}{x}$ のグラフを x 軸方向に ,

y 軸方向に だけ平行移動した直角双曲線である。

また、この関数の定義域は , 値域は である。

関数 $y = \frac{2x-3}{x-2}$ の逆関数は、 $y =$ と表される。

問2 曲線 $C: y = \frac{2x-3}{x-2}$ ($x > 2$) について、傾きが $-a^2$ ($a > 0$) である接線を l とする。

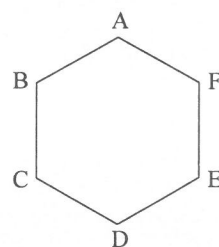
- (1) 接線 l の方程式と、接点の座標を a を用いて表せ。
- (2) 接線 l と直線 $y = 2$ の交点の座標を $(b, 2)$ とする。このとき、曲線 C と接線 l および直線 $x = b$ で囲まれた部分の面積を求めよ。

(計 算 用 余 白)

第4問 (数学, 配点 50 点)

右の図のような正六角形 $ABCDEF$ において,
 $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AF} = \vec{b}$ とする。

以下の問いに答えよ。答えを導く過程も示すこと。



問1 $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AE}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$ を用いて表せ。

問2 線分 CE と線分 DF の交点を P とするとき, $\overrightarrow{AP}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$ を用いて表せ。

問3 線分 BF と線分 AP の交点を Q とするとき, $\overrightarrow{AQ}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$ を用いて表せ。

(計 算 用 余 白)