数学（①または②）　理工学部・建築学部・薬学部　**数学①**

注　　意

問題の文中の［ア］，［イウ］などには，特に指示のないかぎり，数値または符号（－）が入る。これらを次の方法で解答用紙の指定欄にマークせよ。

(1) ア，イ，ウ，…の一つ一つは，それぞれ0から9までの数字，または－の符号のいずれか一つに対応する。それらをア，イ，ウ，…で示された解答欄にマークする。

〔例〕［アイ］に－8と答えたいとき

ア	● ⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
イ	⊖ ⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ● ⑨

(2) 分数形で解答する場合は，既約分数（それ以上約分できない分数）で答える。分数の符号は分子につけ，分母につけてはならない。

〔例〕$\dfrac{\boxed{ウエ}}{\boxed{オ}}$ に $-\dfrac{4}{5}$ と答えたいとき

ウ	● ⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
エ	⊖ ⓪ ① ② ③ ● ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
オ	⊖ ⓪ ① ② ③ ④ ● ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

(3) 根号を含む形で解答する場合は，根号の中に現れる自然数が最小となる形で答える。例えば，$\boxed{カ}\sqrt{\boxed{キ}}$ に $4\sqrt{2}$ と答えるところを，$2\sqrt{8}$ のように答えてはならない。

(4) 根号を含む分数形で解答する場合は，例えば $\dfrac{\boxed{ク}+\boxed{ケ}\sqrt{\boxed{コ}}}{\boxed{サ}}$ に $\dfrac{3+2\sqrt{2}}{2}$ と答えるところを，$\dfrac{6+4\sqrt{2}}{4}$ や $\dfrac{6+2\sqrt{8}}{4}$ のように答えてはならない。

(5) 選択肢から一つを選んで，番号を答える場合もある。

I　p を整数とする。一般項がそれぞれ

$$a_n = 2n - 1, \quad b_n = 5n - 1, \quad c_n = pa_n + b_n \quad (n = 1, 2, 3, \cdots\cdots)$$

である数列 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$, $\{c_n\}$ を考える。自然数 k に対して，3 つの変量 x, y, z のデータが次の表で与えられている。

x	a_k	a_{k+1}	a_{k+2}	a_{k+3}	a_{k+4}
y	b_k	b_{k+1}	b_{k+2}	b_{k+3}	b_{k+4}
z	c_k	c_{k+1}	c_{k+2}	c_{k+3}	c_{k+4}

(1)　x のデータの平均値が 9 であるとき，$k =$ ア である。また，x のデータの分散は イ である。

(2)　x のデータの平均値と y のデータの平均値の和が 131 であるとき，$k =$ ウエ である。また，y のデータの分散は オカ であり，x と y のデータの共分散は キク である。

(3)　z のデータの平均値が 10 であるとき，$p =$ ケコ , $k =$ サ である。

(4)　z のデータの分散が 1250 である p のうち，値が最大のものは シス である。

(5)　x と z のデータの共分散を s_{xz} とし，y と z のデータの共分散を s_{yz} とするとき，$\dfrac{s_{yz}}{s_{xz}} =$ セ . ソ である。

(6)　x と z のデータの相関係数が -1 である p のうち，値が最大のものは タチ である。

（計　算　用　紙）

II　1 辺の長さが $2\sqrt{6}$ の正六角形 ABCDEF を考える。

(1)　点 P を △ABP が正三角形となるようにとるとき，△ABP の面積は $\boxed{ア}\sqrt{\boxed{イ}}$ である。

(2)　線分 AC の長さは $\boxed{ウ}\sqrt{\boxed{エ}}$ である。

(3)　正六角形 ABCDEF の 6 個の頂点のうち，3 点を結んでできる三角形の総数は $\boxed{オカ}$ であり，それらの三角形のうち，面積が最大である三角形の面積は $\boxed{キク}\sqrt{\boxed{ケ}}$ である。

(4)　辺 AB, CD, EF を 2 : 1 に内分する点をそれぞれ G, H, I とするとき，△GHI の面積は $\boxed{コサ}\sqrt{\boxed{シ}}$ である。

(5)　正六角形 ABCDEF の周上の異なる 3 点 J, K, L が，JK = KL = LJ を満たしながら動くとき，△JKL の面積の最小値は $\dfrac{\boxed{スセ}\sqrt{\boxed{ソ}}}{\boxed{タ}}$ である。

(6)　正六角形 ABCDEF の内部に点 Q をとる。△ABQ, △CDQ, △EFQ の面積をそれぞれ S_1, S_2, S_3 とする。$S_1 : S_2 : S_3 = 1 : 3 : 4$ が成り立つとき，$S_1 = \dfrac{\boxed{チ}\sqrt{\boxed{ツ}}}{\boxed{テ}}$ である。

（計　算　用　紙）

III　p を正の実数とする。O を原点とする座標平面において，放物線 $C\colon y = x^2$ と直線 $x = p$ の交点を P とする。点 P における C の接線を ℓ とし，直線 $x = p$ と ℓ のなす角を θ とする。ただし，$0 < \theta < \dfrac{\pi}{2}$ とする。P を通る直線のうち，ℓ と θ の角をなし，直線 $x = p$ でないものを m とする。

(1)　$p = 1$ とする。

(i)　ℓ の方程式は $y =$ [ア] $x -$ [イ] である。

(ii)　C, ℓ, y 軸で囲まれた図形の面積は $\dfrac{\text{ウ}}{\text{エ}}$ である。

(iii)　$\tan\theta = \dfrac{\text{オ}}{\text{カ}}$ である。

(iv)　m の傾きと一致するものを，次の ①〜⑥ のうちから 1 つ選ぶと [キ] である。

① $\cos 2\theta$　② $\sin 2\theta$　③ $\tan 2\theta$　④ $\dfrac{1}{\cos 2\theta}$　⑤ $\dfrac{1}{\sin 2\theta}$　⑥ $\dfrac{1}{\tan 2\theta}$

(2)　m の傾きを p を用いて表すと，$\dfrac{\text{ク}\,p^2 - 1}{\text{ケ}\,p}$ である。

(3)　m が p の値に関係なく通る定点の座標は $\left(\text{コ},\ \dfrac{\text{サ}}{\text{シ}}\right)$ である。

(4)　p が正の実数を動くとき，C と m で囲まれた図形の面積 S の最小値は $\dfrac{\text{ス}}{\text{セ}}$ であり，S が最小となる p の値は $\dfrac{\text{ソ}}{\text{タ}}$ である。

(5)　線分 OP を $1 : 2$ に内分する点を，x 軸方向に -2, y 軸方向に -4 だけ移動した点を Q とし，直線 PQ が p の値に関係なく通る定点を R とする。R の座標は $\left(\text{チツ},\ \text{テト}\right)$ であり，$\dfrac{\mathrm{RQ}}{\mathrm{RP}} = \dfrac{\text{ナ}}{\text{ニ}}$ である。

（計　算　用　紙）

注　　意

問題の文中の［ア］，［イウ］などには，特に指示のないかぎり，数値または符号（－）が入る。これらを次の方法で解答用紙の指定欄にマークせよ。

(1) ア，イ，ウ，…の一つ一つは，それぞれ0から9までの数字，または－の符号のいずれか一つに対応する。それらをア，イ，ウ，…で示された解答欄にマークする。

〔例〕［アイ］に－8と答えたいとき

ア	● ⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
イ	⊖ ⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ● ⑨

(2) 分数形で解答する場合は，既約分数（それ以上約分できない分数）で答える。分数の符号は分子につけ，分母につけてはならない。

〔例〕$\dfrac{\boxed{ウエ}}{\boxed{オ}}$ に $-\dfrac{4}{5}$ と答えたいとき

ウ	● ⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
エ	⊖ ⓪ ① ② ③ ● ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
オ	⊖ ⓪ ① ② ③ ④ ● ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

(3) 根号を含む形で解答する場合は，根号の中に現れる自然数が最小となる形で答える。例えば，$\boxed{カ}\sqrt{\boxed{キ}}$ に $4\sqrt{2}$ と答えるところを，$2\sqrt{8}$ のように答えてはならない。

(4) 根号を含む分数形で解答する場合は，例えば $\dfrac{\boxed{ク}+\boxed{ケ}\sqrt{\boxed{コ}}}{\boxed{サ}}$ に $\dfrac{3+2\sqrt{2}}{2}$ と答えるところを，$\dfrac{6+4\sqrt{2}}{4}$ や $\dfrac{6+2\sqrt{8}}{4}$ のように答えてはならない。

(5) 選択肢から一つを選んで，番号を答える場合もある。

I　p を整数とする。一般項がそれぞれ

$$a_n = 2n - 1, \quad b_n = 5n - 1, \quad c_n = pa_n + b_n \quad (n = 1, 2, 3, \cdots\cdots)$$

である数列 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$, $\{c_n\}$ を考える。自然数 k に対して，3 つの変量 x, y, z のデータが次の表で与えられている。

x	a_k	a_{k+1}	a_{k+2}	a_{k+3}	a_{k+4}
y	b_k	b_{k+1}	b_{k+2}	b_{k+3}	b_{k+4}
z	c_k	c_{k+1}	c_{k+2}	c_{k+3}	c_{k+4}

(1)　x のデータの平均値が 9 であるとき，$k =$ ア である。また，x のデータの分散は イ である。

(2)　x のデータの平均値と y のデータの平均値の和が 131 であるとき，$k =$ ウエ である。また，y のデータの分散は オカ であり，x と y のデータの共分散は キク である。

(3)　z のデータの平均値が 10 であるとき，$p =$ ケコ , $k =$ サ である。

(4)　z のデータの分散が 1250 である p のうち，値が最大のものは シス である。

(5)　x と z のデータの共分散を s_{xz} とし，y と z のデータの共分散を s_{yz} とするとき，$\dfrac{s_{yz}}{s_{xz}} =$ セ . ソ である。

(6)　x と z のデータの相関係数が -1 である p のうち，値が最大のものは タチ である。

（計　算　用　紙）

II　1 辺の長さが $2\sqrt{6}$ の正六角形 ABCDEF を考える。

(1)　点 P を △ABP が正三角形となるようにとるとき，△ABP の面積は $\boxed{ア}\sqrt{\boxed{イ}}$ である。

(2)　線分 AC の長さは $\boxed{ウ}\sqrt{\boxed{エ}}$ である。

(3)　正六角形 ABCDEF の 6 個の頂点のうち，3 点を結んでできる三角形の総数は $\boxed{オカ}$ であり，それらの三角形のうち，面積が最大である三角形の面積は $\boxed{キク}\sqrt{\boxed{ケ}}$ である。

(4)　辺 AB, CD, EF を 2 : 1 に内分する点をそれぞれ G, H, I とするとき，△GHI の面積は $\boxed{コサ}\sqrt{\boxed{シ}}$ である。

(5)　正六角形 ABCDEF の周上の異なる 3 点 J, K, L が，JK = KL = LJ を満たしながら動くとき，△JKL の面積の最小値は $\dfrac{\boxed{スセ}\sqrt{\boxed{ソ}}}{\boxed{タ}}$ である。

(6)　正六角形 ABCDEF の内部に点 Q をとる。△ABQ, △CDQ, △EFQ の面積をそれぞれ S_1, S_2, S_3 とする。$S_1 : S_2 : S_3 = 1 : 3 : 4$ が成り立つとき，$S_1 = \dfrac{\boxed{チ}\sqrt{\boxed{ツ}}}{\boxed{テ}}$ である。

（計　算　用　紙）

III　座標平面において，次の媒介変数で表される曲線 C を考える。

$$x = \cos^2 t, \quad y = \sin 2t \cos 2t \quad \left(0 \leqq t \leqq \frac{\pi}{4}\right)$$

C 上の点 $\mathrm{P}\left(\dfrac{3}{4}, \dfrac{\sqrt{3}}{4}\right)$ における接線を ℓ とする。

(1)　$y = \sin 2t \cos 2t \ \left(0 \leqq t \leqq \dfrac{\pi}{4}\right)$ の最大値は $\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ である。

(2)　$\dfrac{dx}{dt}$ と一致するものを，次の ①〜⑧ のうちから 1 つ選ぶと $\boxed{\text{ウ}}$ である。

① $2\cos t$　② $2\sin t$　③ $-2\cos t$　④ $-2\sin t$

⑤ $\cos 2t$　⑥ $\sin 2t$　⑦ $-\cos 2t$　⑧ $-\sin 2t$

(3)　$s = \sin 2t \ \left(0 < t < \dfrac{\pi}{4}\right)$ とおく。$\dfrac{dy}{dx}$ を s を用いて表すと

$$\frac{dy}{dx} = \boxed{\text{エ}}\, s - \boxed{\text{オ}}\, s^{\boxed{\text{カキ}}}$$

である。

(4)　ℓ の方程式は $y = \dfrac{\boxed{\text{ク}}\sqrt{\boxed{\text{ケ}}}}{\boxed{\text{コ}}}\, x - \dfrac{\sqrt{\boxed{\text{サ}}}}{\boxed{\text{シ}}}$ である。

(5)　C と x 軸で囲まれた部分の面積は $\dfrac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}$ である。

(6)　C 上の点 $\left(\dfrac{1}{2}, 0\right)$ を Q とする。C の弧 PQ, ℓ, x 軸で囲まれた部分の面積は

$$\frac{\boxed{\text{ソタ}}}{\boxed{\text{チ}}} + \frac{\boxed{\text{ツ}}\sqrt{\boxed{\text{テ}}}}{\boxed{\text{トナ}}}$$

である。

(7)　C と x 軸で囲まれた部分を，x 軸の周りに 1 回転させてできる立体の体積は $\dfrac{\boxed{\text{ニ}}}{\boxed{\text{ヌネ}}}\pi$ である。

（計　算　用　紙）