2018年度

一般入試Ａ日程
【2/6（火）】

数学Ⅰ・Ⅱ・Ａ・Ｂ
（数列・ベクトル）

※数理工学科のみ
数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ａ・Ｂ

［60 分］

$\boxed{1}$

(1) 関数 $y = -x^2 + 14x - 46 \quad (4 \leqq x \leqq 9)$ の最大値は $\boxed{\text{ア}}$ であり，最小値は $\boxed{\text{イウ}}$ である。

(2) $\dfrac{1}{2} + \dfrac{1}{2^2} + \dfrac{1}{2^3} + \dfrac{1}{2^4} + \dfrac{1}{2^5} + \dfrac{1}{2^6} + \dfrac{1}{2^7} + \dfrac{1}{2^8} = \dfrac{\boxed{\text{エオカ}}}{\boxed{\text{キクケ}}}$

(3) 男子 5 人，女子 3 人が 1 列に並ぶとき，両端が女子である並び方は $\boxed{\text{コサシス}}$ 通りある。

(4) i を虚数単位とする。$x = 2 - i$ が方程式 $x^2 - ax + b = 0$ (ただし，a，b は実数) の解であるとき，$a = \boxed{\text{セ}}$，$b = \boxed{\text{ソ}}$ である。

(5) 2 つのベクトル $\vec{a}$，$\vec{b}$ が，$\left|\vec{a}\right| = 1$，$\left|\vec{b}\right| = 5$，$\vec{a} \cdot \vec{b} = 3$ を満たしている。このとき，$\left|\vec{a} - \vec{b}\right| = \boxed{\text{タ}}\sqrt{\boxed{\text{チ}}}$ である。

$\boxed{\mathbf{2}}$

3 次関数 $f(x)$ を

$$f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$$

とし, 2 次関数 $g(x)$ を

$$g(x) = x^2 - ax + b$$

とする。ただし, a, b は実数とする。また, 曲線 $y = f(x)$ を C, 放物線 $y = g(x)$ を D とする。さらに, 放物線 D は曲線 C 上の点 $\mathrm{P}(2, f(2))$ を通り, 放物線 D の点 P における接線と曲線 C の点 P における接線が一致するとする。以下の問いに答えよ。

(1) 点 P の y 座標は $f(2) = \boxed{\text{ア}}$ であり, 点 P における曲線 C の接線の傾きは $\boxed{\text{イウ}}$ である。さらに, 放物線 D の点 P における接線と曲線 C の点 P における接線が一致することから, $a = \boxed{\text{エ}}$, $b = \boxed{\text{オカ}}$ である。

(2) 曲線 C と放物線 D の共有点は, 点 P と $\left(\boxed{\text{キ}}, \boxed{\text{ク}}\right)$ である。これらの 2 点を結ぶ直線 ℓ の方程式は

$$y = \boxed{\text{ケコ}}\,x + \boxed{\text{サ}}$$

であり, 直線 ℓ と放物線 D で囲まれた図形の面積は $\dfrac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}$ である。

$\boxed{\mathbf{3}}$

数理工学科が第 1 志望である受験者は, $\boxed{\mathbf{3}}$, $\boxed{\mathbf{4}}$ を解答せずに, $\boxed{数理\ \mathbf{3}}$, $\boxed{数理\ \mathbf{4}}$ を解答すること。

実数 x, y が 4 つの不等式

$$x \geqq 0,\ y \geqq 0,\ 3x + y \leqq 3,\ x + 2y \leqq 2$$

を同時に満たすとき, $-2x + y$ は $(x,\ y) = \left(\boxed{ア},\ \boxed{イ}\right)$ のとき最大値 $\boxed{ウ}$ をとり, $(x,\ y) = \left(\boxed{エ},\ \boxed{オ}\right)$ のとき最小値 $\boxed{カキ}$ をとる。

また, $2x + y$ は $(x,\ y) = \left(\dfrac{\boxed{ク}}{\boxed{ケ}},\ \dfrac{\boxed{コ}}{\boxed{サ}}\right)$ のとき最大値 $\dfrac{\boxed{シス}}{\boxed{セ}}$ をとり, $(x,\ y) = \left(\boxed{ソ},\ \boxed{タ}\right)$ のとき最小値 $\boxed{チ}$ をとる。

さらに, $(x-4)^2 + (y-3)^2$ は $(x,\ y) = \left(\boxed{ツ},\ \boxed{テ}\right)$ のとき最大値 $\boxed{トナ}$ をとり, $(x,\ y) = \left(\dfrac{\boxed{ニ}}{\boxed{ヌ}},\ \dfrac{\boxed{ネ}}{\boxed{ノ}}\right)$ のとき最小値 $\boxed{ハヒ}$ をとる。

$\boxed{\mathbf{4}}$

数理工学科が第 1 志望である受験者は, $\boxed{\mathbf{3}}$, $\boxed{\mathbf{4}}$ を解答せずに, $\boxed{\text{数理 }\mathbf{3}}$, $\boxed{\text{数理 }\mathbf{4}}$ を解答すること。

360 を素因数分解すると

$$360 = \boxed{\text{ア}}^{\boxed{\text{イ}}} \cdot \boxed{\text{ウ}}^{\boxed{\text{エ}}} \cdot \boxed{\text{オ}}$$

である。ただし, $\boxed{\text{ア}} < \boxed{\text{ウ}}$ とする。また, 360 を小さいものから順に連続する 4 つの自然数の積で表すと初めの自然数は $\boxed{\text{カ}}$ である。

n を自然数としたとき, $\dfrac{360}{n}$ が素数となる n の個数は $\boxed{\text{キ}}$ 個であり, $\sqrt{\dfrac{360}{n}}$ が自然数となる n の個数は $\boxed{\text{ク}}$ 個である。

和が 360, 差が 2 となる 2 つの自然数 a, b $(a < b)$ は, $a = \boxed{\text{ケコサ}}$, $b = \boxed{\text{シスセ}}$ である。このとき, a で割ると 7 余り, b で割ると 3 余るような自然数のうち 3 桁のものは $\boxed{\text{ソタチ}}$ である。

数理 3

数理工学科が第 1 志望である受験者のみ **数理 3** , **数理 4** を解答すること。

媒介変数を θ とし, 次の媒介変数表示

$$x = 2\sqrt{5}\cos\theta + 1, \quad y = \sqrt{5}\sin\theta + 2$$

で表される曲線を C とする。以下の問いに答えよ。

(1) 曲線 C を, 直交座標に関する方程式で表し, 座標平面にその概形をかけ。

(2) k を実数とする。曲線 C と直線 $y = x + k$ の共有点の個数を調べよ。

$\boxed{\text{数理 }\mathbf{4}}$ 数理工学科が第 1 志望である受験者のみ $\boxed{\text{数理 }\mathbf{3}}$, $\boxed{\text{数理 }\mathbf{4}}$ を解答すること。

放物線

$$y = x^2 - 2x + 1$$

を C とし, 直線

$$y = 2x - 3$$

を ℓ とする。以下の問いに答えよ。

(1) 放物線 C, 直線 ℓ および y 軸で囲まれた部分の面積を求めよ。

(2) 放物線 C' は, 放物線 C を平行移動した曲線で, 直線 ℓ に接しており, 頂点の x 座標が 0 であるものとする。このとき, 放物線 C', 直線 ℓ および y 軸で囲まれた部分を y 軸のまわりに 1 回転してできる回転体の体積を求めよ。