

2018年度 入学試験問題

日本史 世界史 政治・経済 数学

日本史	1～14ページ
世界史	15～33ページ
政治・経済	35～48ページ
数 学	51～52ページ

注 意

- (1) 受験者は以下の要領で解答すること。

学 部	学 科	解答する科目
理工学部	情報システムデザイン学科	数学を解答すること (他の科目は解答できない)
上記以外の学部	上記以外の学科	日本史、世界史、政治・経済、数学から1科目を選択し解答すること (2科目以上を選択した場合は無効答案とする)

- (2) 配付する解答用紙は、各科目がセットされた冊子体となっている。
数学が必修である理工学部情報システムデザイン学科は、試験開始前に日本史、世界史、政治・経済の解答用紙3枚を回収する。
上記以外の学部・学科は、試験開始30分後に、選択しなかった科目の解答用紙3枚を回収する。なお、回収後には科目の変更はできない。
- (3) 解答用紙には受験番号の記入欄がそれぞれ次のようにある。
日本史……………3か所
世界史……………3か所
政治・経済………3か所
数 学……………表面に2か所、裏面に1か所、計3か所
各箇所とも正確、明瞭に記入すること。
- (4) 解答用紙には氏名の記入欄が1か所ある。正確、明瞭に記入すること。
- (5) 解答はすべて解答用紙の所定欄に記入すること。
- (6) 問題紙の余白は計算に使用してもよい。
- (7) 問題紙を解体して使用してはならない。
- (8) 試験開始後、問題紙に落丁・損傷がないか確認すること。
- (9) 試験終了後、問題紙は各自持ち帰ること。

数 学

〔 I 〕 次の に適する数または式を、解答用紙の同じ記号の付いた の中に記入せよ。

- (1) xy 平面上において、放物線 $C: y = x^2 + 1$ 上の 2 点 $P(p, p^2 + 1)$ ($p > 0$), $Q(q, q^2 + 1)$ ($q < 0$) における放物線 C の接線をそれぞれ l_1, l_2 とし、 l_1 と l_2 の交点 R が x 軸上にあるとする。このとき、接線 l_1 の方程式は $y =$ ア であり、 q は p を用いて $q =$ イ と表され、 R の x 座標は p を用いて ウ と表される。また、放物線 C と l_1, l_2 で囲まれた部分の面積を S とすると、 p を用いて $S =$ エ であり、この面積 S を最小にする p の値は オ である。

- (2) 実数 x に対して x を超えない最大の整数を $[x]$ で表すものとする。
正の実数 α に対して、数列 $\{a_n\}$ および $\{b_n\}$ を以下で定める。

$$a_1 = \alpha, \quad b_1 = [a_1]$$

2 以上の自然数 n に対して、

$$\begin{cases} a_n = \frac{1}{a_{n-1} - b_{n-1}}, & b_n = [a_n] & (a_{n-1} \neq b_{n-1} \text{ のとき}) \\ a_n = b_n = 0 & & (a_{n-1} = b_{n-1} \text{ のとき}) \end{cases}$$

$\alpha = \log_{18} 972$ のとき、 $3^{a_2}, 2^{a_3}$ を $\log$ を用いずに表すと、 $3^{a_2} =$ カ , $2^{a_3} =$ キ である。また、 $\alpha = \sqrt{5}$ のときは、2 以上の自然数 n に対して $a_n =$ ク , $b_n =$ ケ であり、 $\alpha =$ コ のときは、1 以上の自然数 n に対して $b_n = 1$ である。

〔 II 〕 $0 < p < 1$ を満たす定数 p に対して, $\triangle ABC$ の辺 AB を $p:1-p$ に内分する点を D とする。また, D から直線 AC に下ろした垂線と直線 AC の交点を E , 線分 DE を $p:1-p$ に内分する点を F とし, $DE = d$ とする。次の問いに答えよ。

- (1) $\overrightarrow{CF}$ を $\overrightarrow{CD}, \overrightarrow{CE}, p$ を用いて表せ。
- (2) 内積 $\overrightarrow{CF} \cdot \overrightarrow{DE}$ を p, d を用いて表せ。
- (3) $G = \overrightarrow{CF} \cdot \overrightarrow{DB} - \overrightarrow{CD} \cdot \overrightarrow{DB}$ とする。 G を p, d を用いて表せ。
- (4) 直線 BE と直線 CF が垂直に交わるとき, 直線 AB と直線 CD も垂直に交わることを示せ。

〔 III 〕 実数 p, q に対して, 4 次関数 $f(x) = x^4 - 3px^2 + 4qx$ ($p^3 > 2q^2$) は $x = \alpha, \beta, \gamma$ ($\alpha < \beta < \gamma$) で極値をとるとする。また, xy 平面において, 点 $A(\alpha, f(\alpha))$, 点 $B(\beta, f(\beta))$, 点 $C(\gamma, f(\gamma))$ とし, 2 次関数 $y = g(x)$ のグラフは 3 点 A, B, C を通るとする。次の問いに答えよ。

- (1) $p = q = 4$ としたときの $y = f(x)$ のグラフの概形を描け。
- (2) $g(x)$ を p, q, x を用いて表せ。
- (3) $f(\gamma) = 0$ が成り立つとき, q, α, β, γ を p を用いてそれぞれ表せ。
- (4) $p = 4$ とする。 $f(\gamma) = 0$ が成り立つとき, 3 次関数 $y = f'(x)$ のグラフと 2 次関数 $y = g(x)$ のグラフで囲まれた部分の面積 S を求めよ。