

平成 26 年 度 入 学 者 選 抜 試 験 問 題

表 紙 (工学部・生命環境学部 数 学)

(注 意 事 項)

1. 試験開始までに表紙の注意事項をよく読んでください。
2. 試験開始の合図があったら、すぐに種類と枚数が以下のとおりであることを確かめた上で、受験番号を 8 枚すべてに記入してください。

表紙	1 枚
計算用紙 その 1 および その 2	各 1 枚 計 2 枚
問題並びに答案用紙 (数学その 1) から (数学その 5)	各 1 枚 計 5 枚
3. 試験終了後、すべての用紙を回収します。
4. 配付された用紙が上記 2. と異なっているときや印刷が不鮮明なときは、手を挙げて監督者に知らせてください。
5. 出題された各問題に対する答案は、その問題が印刷されている「問題並びに答案用紙」に書いてください。
必要ならば、答案の続きを用紙の裏に書いてもかまいません。その場合、裏にも答案が書かれていることがはっきりと分かるように、表に書き示してください。
6. 「問題並びに答案用紙」の右下隅にある小計の欄には何も記入してはいけません。

受 験 番 号

平成 26 年 度 入 学 者 選 抜 試 験 問 題

計算用紙 その 1 (工学部・生命環境学部 数 学)

受 験 番 号

平成 26 年 度 入 学 者 選 抜 試 験 問 題

計算用紙 その 2 (工学部・生命環境学部 数 学)

受 験 番 号

1 次の問いに答えよ。

(1) 関数 $f(x) = e^{1+\sin^2 x}$ の導関数 $f'(x)$ を求めよ。

(2) 条件 $a_1 = 1, a_2 = 2, a_{n+2} = 3a_{n+1} - 2a_n (n = 1, 2, 3, \dots)$ で定められる数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

(3) 関数 $f(x) = \frac{4x}{x^2 + 1}$ の増減, 極値, グラフの凹凸, 変曲点および漸近線を調べ, 曲線 $y = f(x)$ の概形をかけ。

数 学 そ の 1
工 学 部・生命環境学部

受 験 番 号

小 計

- 2 実数を成分とする2次正方行列 $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ が、実数 k に対し、 $A^2 - kA = (k-3)E$ を満たすとする。ただし、 E は2次の単位行列である。

(1) $b \neq 0$ または $c \neq 0$ のとき、 $a+d$ および $ad-bc$ を k を用いた式で表せ。

(2) 実数 k が $A \begin{pmatrix} 1 \\ k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ k \end{pmatrix}$ を満たすとき、 k の値を求めよ。

(3) k を定数として、 bc が最大となるような a, d とそのときの bc を k を用いた式で表せ。また、そのような行列 A の例を k を用いて1つあげよ。

(4) k を定数として、行列 A は bc が最大となる行列とする。行列 A で表される1次変換が、直線 $y = kx$ 上の各点 P を P 自身に移すとする、 $A = E$ となることを示せ。

数 学 そ の 2
工 学 部・生 命 環 境 学 部

受 験 番 号

小 計

- 3 座標平面上の原点を O 、曲線 $y = x^3$ 上の点 $P(t, t^3)$ ($t > 0$) における接線と x 軸との交点を Q とし、また $\alpha = \angle POQ$, $\beta = \angle OPQ$ とする。

(1) 点 Q の座標を t を用いた式で表せ。

(2) $\tan \alpha$ および $\tan \beta$ を t を用いた式で表せ。

(3) $\tan \beta$ が最大となるような t とそのときの β の値を求めよ。

数 学 そ の 3
工 学 部・生命環境学部

受 験 番 号

小 計

4 楕円 $E: \frac{x^2}{3^2} + \frac{y^2}{2^2} = 1$ および直線 $l: y = kx$ ($k > 0$) とそれらの交点 A, B について, 次の問いに答えよ。

(1) 線分 AB の長さを k を用いた式で表せ。

(2) 楕円 E 上の点 P での接線が直線 l に平行なとき, 点 P の座標を k を用いた式で表せ。

(3) 楕円 E 上の点 C を三角形 ABC の面積が最大となる点とすると, 三角形 ABC の面積を求めよ。

数 学 そ の 4
工 学 部・生命環境学部

受 験 番 号

小 計

5 曲線 C は媒介変数 t ($0 \leq t \leq 2\pi$) によって, $x = t - \sin t$, $y = 1 - \cos t$ と表される。

(1) x は t の関数として増加関数であることを示せ。

(2) $0 < t < 2\pi$ のとき, $\frac{dy}{dx}$ を t を用いた式で表せ。また, y の x に関する増減を調べよ。

(3) 不定積分 $\int \cos^2 t \, dt$ および $\int \cos^3 t \, dt$ を求めよ。

(4) 曲線 C と x 軸で囲まれた図形を x 軸の周りに1回転させてできる回転体の体積を求めよ。

数 学 そ の 5
工 学 部・生命環境学部

受 験 番 号

小 計