

表 紙(工学部 数 学)

機械システム工学科，電気電子システム工学科，コンピュータ・メディア工学科，土木環境工学科，応用化学科，生命工学科，および特別教育プログラムの受験生へ

● 用紙の配布，回収についての注意：

配られた用紙は，この「表紙」，「計算用紙」および「問題並びに答案用紙(数学その1)」から「問題並びに答案用紙(数学その6)」までの計8枚です。すべての用紙に受験番号を記入して下さい。試験終了後にすべて回収します。

● 答案を書く用紙についての注意：

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」に書いて下さい。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，表に書き示して下さい。

循環システム工学科の受験生へ

● 用紙の配布，回収についての注意：

配られた用紙は，この「表紙」，「計算用紙」および「問題並びに答案用紙(数学その1)」から「問題並びに答案用紙(数学その3)」までの計5枚です。すべての用紙に受験番号を記入して下さい。試験終了後にすべて回収します。

● 答案を書く用紙についての注意：

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」に書いて下さい。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，表に書き示して下さい。

受 験 番 号

工学部 平成 22 年度入学者選抜試験問題並びに答案用紙 (数学その 1)

1 次の各問いに答えよ。

(1) $\log_2(x^2 - 2) - \log_2(2x + 1) \leq 0$ を満たす実数 x の値の範囲を求めよ。

(2) 円 $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 25$ 上に中心を持ち, x 軸と y 軸のいずれにも接する円の方程式をすべて求めよ。

(3) 整式 $P(x)$ は $(x - 1)^2$ で割ると $5x - 7$ 余り, $x - 2$ で割ると 10 余る。 $P(x)$ を $(x - 1)^2(x - 2)$ で割ったときの余りを求めよ。

数 学
工 学 部

受 験 番 号

小 計

工学部 平成 22 年度入学者選抜試験問題並びに答案用紙 (数学その 2)

2 $y = x^2$ を平行移動してできる放物線 C は点 $Q(1, 1)$ を通り, その軸の方程式は $x = p$ で, $p < 1$ であるとする。点 Q における放物線 C の接線を l_1 , 点 Q において l_1 に直交する直線を l_2 とし, l_1 と x 軸との交点を A , l_2 と x 軸との交点を B とする。また, 点 Q の位置ベクトルを $\vec{q} = (1, 1)$ で表し, 直線 l_1, l_2 の方向ベクトルをそれぞれ $\vec{a} = (1, m), \vec{b} = (1, n)$ とする。

(1) 放物線 C の方程式を p を使って表せ。

(2) m および n をそれぞれ p で表せ。

(3) $\triangle QAB$ の内部および周上の点を表す位置ベクトルを, 実数 s, t を用いて $\vec{v} = \vec{q} + s\vec{a} + t\vec{b}$ と表すとき, 点 (s, t) の存在する領域を図示せよ。

数 学
工 学 部

受 験 番 号

小 計

工学部 平成 22 年度入学者選抜試験問題並びに答案用紙 (数学その 3)

3 2つの関数 $f(x)=x^3-6x^2+9x$, $g(x)=x^3-3x^2+3x-1$ について, 次の問いに答えよ。

(1) 関数 $f(x)$ および $g(x)$ の増減を調べ, 曲線 $y=f(x)$ および $y=g(x)$ を図示せよ。

(2) 2つの曲線 $y=f(x)$, $y=g(x)$ で囲まれた図形の面積を求めよ。

(3) (2)で面積を求めた図形と直線 $y=4x+k$ が共有点を持つとき, k の最小値を求めよ。

数 学
工 学 部

受 験 番 号

小 計

工学部 平成 22 年度入学者選抜試験問題並びに答案用紙 (数学その 4)

4 関数 $f(x) = (x^2 + 2x + a)e^{x+2}$ が極大値と極小値をともに持つとし、次の問いに答えよ。

(1) a の値の範囲を求めよ。

(2) 極大値を M 、極小値を m とするとき、 $M \cdot m = -4$ となるような a の値を求めよ。

(3) a を(2)で求めた値とすると、関数 $y = f(x)$ の $y \leq 0$ と x 軸で囲まれた図形の面積 S を求めよ。

数 学
工 学 部

受 験 番 号

小 計

工学部 平成 22 年度入学者選抜試験問題並びに答案用紙 (数学その 5)

5 関数 $f(x)$ を $f(x) = \log(x+1) + \sin ax$ と定義する。ただし、 $x \geq 0$ であり、 a は正の定数である。

(1) $f(e-1) = 0$ を満たす最も小さい a の値を求めよ。

(2) (1) で求めた a の値を使って、定積分 $\int_0^{\frac{2(e-1)}{3}} f(x) dx$ を求めよ。

(3) $a = \frac{2\pi}{e-1}$ とするとき、方程式 $f(x) = 0$ は $0 < x < \frac{3(e-1)}{4}$ の範囲に解を持つことを証明せよ。

数 学
工 学 部

受 験 番 号

小 計

工学部 平成 22 年度入学者選抜試験問題並びに答案用紙 (数学その 6)

6 行列 $A = \begin{pmatrix} \frac{3}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{3}{2} \end{pmatrix}$ と点 $O(0, 0)$, 点 $X_0(1, 0)$ がある。

行列 A で表される移動によって点 X_0 は点 X_1 へ移り, 行列 A^2 で表される移動によって点 X_0 は点 X_2 へ移るものとする。以下同様に正の整数 n について, 行列 A^n で表される移動によって点 X_0 は点 X_n へ移るものとする。

(1) 行列 A は, $\alpha > 0$ と $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ を使って $A = \alpha \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$ と変形できる。 α と θ の値を求めよ。

(2) $\triangle OX_0X_1$ の面積 S_1 を求めよ。

(3) 四角形 $OX_0X_1X_2$ の面積 S_2 を求めよ。

(4) $1 \leq n < 12$ とする。線分 $OX_0, X_0X_1, \dots, X_{n-1}X_n, X_nO$ で囲まれる部分の面積 S_n を n を使って表せ。

数 学
工 学 部

受 験 番 号

小 計