

平成 19 年 度 入 学 者 選 抜 試 験 問 題

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

● 用紙の配付, 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

● 用紙の配付, 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

平成 19 年 度 入 学 者 選 拔 試 験 問 題

計算用紙（工学部 数 学）

受 験 番 号

- 1 xy 平面上に 2 点 $A(0, 3), B(4, 3)$ と点 P があり, それぞれの点の原点 O に関する位置ベクトルを $\vec{a}, \vec{b}, \vec{p}$ とする。
点 P が $(\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{p} = \vec{a} \cdot \vec{b} + |\vec{p}|^2$ に従って動くとき, 点 P の軌跡を C とする。

(1) 軌跡 C の方程式を求めよ。

- (2) 直線 OP と線分 AB との交点を D とおき, 点 D の原点 O に関する位置ベクトルを $\vec{d}$ とする。
いま, $\vec{AP} = k \vec{b}$ ($k \neq 0$) となるとき, k の値を求めよ。また, このときの $\vec{d}$ を $\vec{a}$ と $\vec{b}$ を用いて表せ。

- (3) C 上に異なる 3 点 Q, R, S をとり, $\triangle QRS$ の重心 G の原点 O に関する位置ベクトルを $\vec{g}$ とする。このとき,
関係式 $9(\vec{a} - \vec{g}) \cdot (\vec{b} - \vec{g}) = -(\overline{QR}^2 + \overline{RS}^2 + \overline{SQ}^2)$ が成り立つことを示せ。

数 学
工 学 部

受 験 番 号

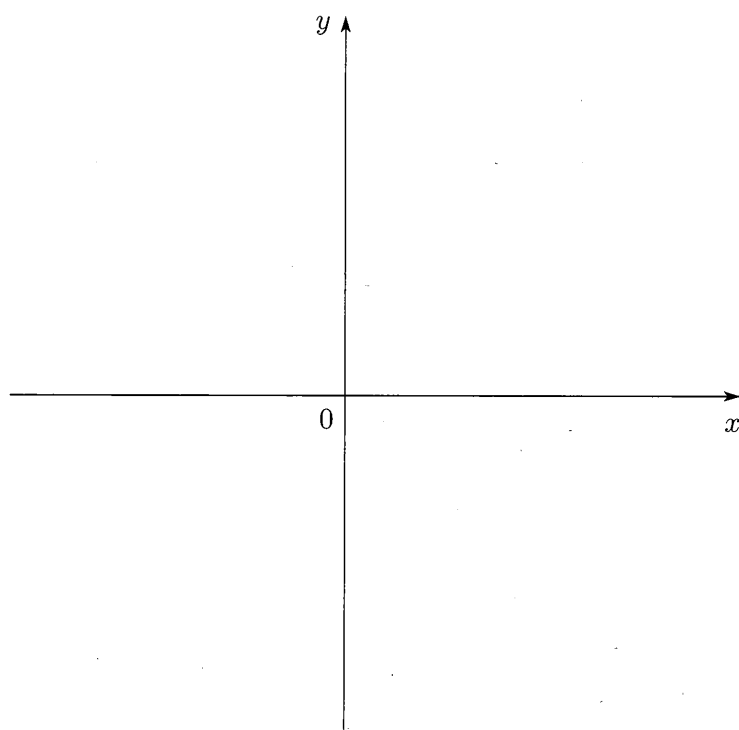
小 計

- 2 実数 x と関数 $f(t) = xt^2 + 2t + 1$ に対して,
- (i) $f(t) = 0$ が異なる2つの実数解をもつとき, $f(t)$ を $t+x$ で割った余りを $g(x)$
- (ii) (i) 以外するとき, $f(t)$ を $t+2$ で割った余りを $g(x)$ とする。

(1) $g(-1)$ を求めよ。

(2) $g(x)$ を求めよ。

(3) 関数 $y = g(x)$ の増減を調べ, その関数のグラフを下の xy 平面上に図示せよ。



数 学
工 学 部

受 験 番 号

小 計

3 xy 平面上の放物線 $y = x^2$ を C とする。点 $P(1, 2)$ を通り、傾き m の直線を l とする。また、放物線 C と直線 l の2つの交点を、それぞれ点 $Q(\alpha, \alpha^2)$ 、点 $R(\beta, \beta^2)$ とする。ただし、 $\alpha > \beta$ とする。

(1) 直線 l の方程式を求めよ。

(2) $\alpha + \beta$, $\alpha - \beta$, $\alpha\beta$ を、 m を用いて表せ。

(3) 放物線 C 上の点 Q と点 R における接線の交点の座標を、 m を用いて表せ。

(4) 放物線 C と (3) の接線で囲まれた図形の面積 S を、 m を用いて表し、 S が最小となるときの m の値を求めよ。

数 学
工 学 部

受 験 番 号

小 計

工学部 平成 19 年度入学者選抜試験問題並びに答案用紙 (数学その 4)

4 a, b を正の定数とし, 関数 $f(x)$ を $f(x) = a(1 - e^{-bx})$ とする。ただし, e は自然対数の底である。

(1) $f(0)$ および $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ を求めよ。

(2) 曲線 $y = f(x)$ の概形を図示せよ。

(3) 曲線 $y = f(x)$ 上の点 $(t, f(t))$ における接線 ℓ の方程式を求めよ。

(4) 接線 ℓ と直線 $y = a$ の交点の x 座標を s とする。このとき, $s - t$ は t の値によらず定数であることを示せ。

数 学
工 学 部

受 験 番 号

小 計

工学部 平成 19 年度入学者選抜試験問題並びに答案用紙 (数学その 5)

5 O を原点とする xy 平面上に 3 点 $A(3, 0)$, $B(3, 2)$, $C(0, 2)$ がある。線分 AB , BC 上に, それぞれ点 $P(3, y)$, 点 $Q(x, 2)$ があり, $\angle QOP = \frac{\pi}{4}$, $\angle POA = \theta$ とする。

(1) x および y を, $\tan \theta$ を用いた式で表せ。

(2) y を, x を用いた式で表せ。

(3) x の値の範囲を求めよ。

(4) $\triangle OPQ$ の面積が最小となるときの x の値を求めよ。

数 学
工 学 部

受 験 番 号

小 計

6 $0 \leq x \leq \frac{\pi}{3}$ で定義された2つの曲線 $y = \sin x$ と $y = -\sin 5x$ を考える。

(1) 2つの曲線の交点の座標を求めよ。

(2) 2つの曲線で囲まれた図形の面積を求めよ。

(3) 2つの曲線で囲まれた図形を、 x 軸のまわりに1回転してできる立体の体積を V とする。 V を求めるための計算式を、定積分を用いた式で表せ。

(4) V の値を求めよ。

数 学
工 学 部

受 験 番 号

小 計