

令和4年度入学者選抜試験

表紙（工学部 数学Ⅰ・A・Ⅱ・B・Ⅲ）

（注 意 事 項）

- 試験開始までに表紙の注意事項をよく読んでください。
- 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 計算用紙1および計算用紙2	各1枚	計2枚
問題用紙		1枚
答案用紙（数学Ⅰ・A・Ⅱ・B・Ⅲその1）から（数学Ⅰ・A・Ⅱ・B・Ⅲその4）	各1枚	計4枚
- 試験終了後、すべての用紙を回収します。
- 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。
- 出題された各問題に対する解答は、その問題番号が上部に印刷されている「答案用紙」に記入してください。必要ならば、解答の続きを答案用紙の裏に書いてもかまいません。その場合、裏にも解答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。
- 「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

令和4年度入学者選抜試験

計算用紙1 (工学部 数学I・A・II・B・III)

計算用紙は採点の対象になりません。必要事項は答案用紙に転記してください。

受験番号

令和4年度入学者選抜試験

計算用紙2 (工学部 数学I・A・II・B・III)

計算用紙は採点の対象になりません。必要事項は答案用紙に転記してください。

受験番号

問題用紙 (工学部 数学I・A・II・B・III)

- 1 (1) 方程式 $\log_2 |x^2 - 3x + 2| + \log_2 |x^2 - 5x + 6| = 2 \log_2 (x - 2)$ を解け。
- (2) 複素数平面において、点 z が $|z| = 2$ ($z \neq 2$) で表される図形上を動くとき、複素数 $w = \frac{z+2}{z-2}$ で表される点 w は、どのような図形を描くか。
- (3) 定積分 $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3}{4}\pi} \sqrt{\sin^2 x + 1} \sin 2x \, dx$ を求めよ。
- 2 座標平面上に原点 O と 2 点 $A(1, 0)$, $B(-1, \sqrt{3})$ がある。線分 AB を $1:2$ に内分する点を C とする。また、ベクトル $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$, $\overrightarrow{OC}$ と同じ向きの単位ベクトルをそれぞれ $\vec{e}_1$, $\vec{e}_2$, $\vec{e}_3$ とする。このとき、次の問いに答えよ。
- (1) $\vec{e}_2$, $\vec{e}_3$ の成分表示をそれぞれ求めよ。
- (2) 3 点 P , Q , R があり、それらの位置ベクトルが $\overrightarrow{OP} = s\vec{e}_1$, $\overrightarrow{OQ} = t\vec{e}_2$, $\overrightarrow{OR} = u\vec{e}_3$ であるとする。ただし s, t, u は正の実数である。この 3 点 P , Q , R が同一直線上にあるとき、 u を s と t で表せ。
- (3) (2) の 3 点 P , Q , R について、点 R が線分 PQ の中点であるとき、 t, u をそれぞれ s で表せ。
- 3 a を実数とする。 xy 平面上の曲線 $C: y = xe^{-x}$ について、次の問いに答えよ。
- (1) C の接線で、点 $(4, 0)$ を通るものの方程式を求めよ。
- (2) C の接線で、点 $(a, 0)$ を通るものが存在しないような a の値の範囲を求めよ。
- (3) $a > 4$ である任意の a に対し、 C の接線で、点 $(a, 0)$ を通り、接点の x 座標が 1 と 2 の間にあるものが存在することを示せ。
- 4 関数 $f(x)$ を $f(x) = \log \left(1 + \frac{1}{2x} \right)$ ($x > 0$) とする。また、数列 $\{I_n\}$ を次の式で定める。

$$I_n = \frac{2n+1}{2n} \cdot \frac{2n-1}{2n-2} \cdot \dots \cdot \frac{5}{4} \cdot \frac{3}{2} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

このとき、次の問いに答えよ。

- (1) $\log I_n = f(n) + f(n-1) + \dots + f(2) + f(1)$ が成り立つことを示せ。
- (2) 関数 $f(x)$ の正負および増減を調べよ。また、正の整数 k に対して、不等式 $\int_k^{k+1} f(x) \, dx < f(k)$ が成り立つことを示せ。
- (3) n を正の整数とする。このとき、不等式 $\int_1^{n+1} f(x) \, dx < \log I_n$ が成り立つことを示せ。
- (4) n を正の整数とする。このとき $\int_1^n f(x) \, dx$ を求めよ。
- (5) 次の不等式が成り立つことを示せ。

$$\sqrt{3} I_n > \frac{2}{3} \sqrt{2n+3} \left(1 + \frac{1}{2n+2} \right)^{n+1}$$

受 験 番 号

1 (1)

(2)

(3)

数 学 Ⅲ 其 の 1
工 学 部

受 験 番 号

小 計

2

数 工 学 部
数 学 部
そ の 2

受 験 番 号

小 計

数 工 学 部 数 学 部 其 の 3

受 験 番 号

小 計

4

数 学 Ⅲ
工 学 部

受 験 番 号

小 計