

令和3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)

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	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
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。
6. 「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3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3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)  $a > 0, b > 0$ , かつ  $a^2 + b^2 = 1$  のとき, 等式  $\log_a b^2 = \log_b ab$  を満たす実数  $a, b$  の値を求めよ。
- (2)  $n$  が自然数のとき, 等式
- $$\frac{1}{2!} + \frac{2}{3!} + \frac{3}{4!} + \cdots + \frac{n}{(n+1)!} = 1 - \frac{1}{(n+1)!}$$
- が成り立つことを証明せよ。
- (3) 複素数平面上において, 原点を中心とする円に内接する正三角形がある。この正三角形の頂点を反時計回りに  $A(\alpha), B(\beta), C(\gamma)$  とする。このとき,  $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma}$  の値を求めよ。
- 2  $a, b$  を正の実数とし,  $s, t$  を  $0 < s < 1, 0 < t < 1$  を満たす実数とする。座標平面上に原点  $O$  と2点  $A(a, 0), B(0, b)$  がある。線分  $OA$  を  $s : (1-s)$  に内分する点を  $P$ , 線分  $BA$  を  $t : (1-t)$  に内分する点を  $Q$ , 線分  $BP$  と線分  $OQ$  の交点を  $R$  とする。 $\overrightarrow{OR} = k\overrightarrow{OQ}$  とするとき, 次の問いに答えよ。
- (1)  $k$  を  $s, t$  で表せ。
- (2)  $R$  が線分  $OP$  を直径とする円の円周上にあるとする。このとき,  $k = \frac{(1-t)b^2}{t^2a^2 + (1-t)^2b^2}$  であることを示せ。
- (3) (2) のときの  $R$  が,  $\triangle OAB$  の重心  $G$  と一致するとき,  $\frac{a}{b}$  の値を求めよ。
- 3 関数  $f(x) = 2 - \frac{2x-3}{x^2-3x+3}$  について, 次の問いに答えよ。
- (1) すべての実数  $x$  に対して,  $f(x) > 0$  であることを示せ。
- (2)  $xy$  平面において, 曲線  $y = f(x)$  と  $x$  軸および2直線  $x = k, x = k+1$  とで囲まれた部分の面積を  $S(k)$  とする。ただし,  $k$  は実数である。このとき,  $S(k)$  を  $k$  を用いて表せ。
- (3)  $k$  が実数全体を動くとき, (2) で定めた  $S(k)$  の最大値を求めよ。
- 4  $n$  を3以上の自然数とし,  $A$  を正の定数とする。面積が  $A$  である正  $n$  角形の周の長さを  $L_n$  とし,  $x_n = \frac{\pi}{n}$  とする。また, 面積が  $A$  である円の円周の長さを  $L$  とする。このとき, 次の問いに答えよ。
- (1)  $L_3$  を  $A$  を用いて表せ。
- (2)  $L_n$  を  $A$  と  $x_n$  を用いて表せ。
- (3) 関数  $f(x) = \frac{\tan x}{x}$  ( $0 < x \leq \frac{\pi}{3}$ ) の増減を調べ, とり得る値の範囲を求めよ。
- (4) 数列  $L, L_3, L_4, L_5, \dots, L_n, \dots$  について, 値が最大の項と最小の項を求め, それぞれを  $A$  を用いて表せ。

受 験 番 号

I (1)

---

(2)

---

(3)

数 学 部 数 学 I  
工 学 部 数 学 II

受 験 番 号

小 計

数 学 部 数 学 其 の 2

受 験 番 号

小 計

数 工 学 部 数 学 部 其 の 3

受 験 番 号

小 計

数 学 部 数 学 其 の 4  
工 学 部

受 験 番 号

小 計