令 和 2 年 度 入 学 者 選 抜 試 験

表紙（工学部・生命環境学部　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 2 年 度 入 学 者 選 抜 試 験

計算用紙１ (工学部・生命環境学部 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 2 年 度 入 学 者 選 抜 試 験

計算用紙２（工学部・生命環境学部 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 2 年 度 入 学 者 選 抜 試 験

問題用紙 (工学部・生命環境学部 数学Ⅰ・A・Ⅱ・B・Ⅲ)

1 (1) 整数 a, b はともに 3 で割った余りが 1 である。このとき，ab を 3 で割ると余りは 1 であることを示せ。また，整数 m, n がともに 3 の倍数でないとき，m^2+n^2 を 3 で割った余りを求めよ。

(2) 実数 x, y が $0 \leqq x \leqq 1,\ 0 \leqq y \leqq 1$ の範囲を動くとする。$X=3x+2y,\ Y=2x+3y$ とするとき，点 (X, Y) の動く領域を XY 平面上に図示せよ。

(3) n を整数とするとき，複素数 $z=\dfrac{(\sqrt{3}+i)^n(\sqrt{3}+3i)}{-1+i}$ は実数でないことを示せ。ただし，i は虚数単位である。

2 a, b, p, q を実数とし，$a \fallingdotseq b$ とする。xy 平面において，2 直線 $y=2ax,\ y=2bx$ が放物線 $C: y=x^2+2px+q$ と接している。

(1) p および q を，a, b を用いた式で表せ。

(2) a, b が $a^2+b^2=4$ の関係を保ちながら動くとき，p の値の範囲を求めよ。

(3) a, b が $a^2+b^2=4$ の関係を保ちながら動くとき，C の頂点の軌跡を求めよ。

3 関数 $f(x)=xe^{-x}$ に関する次の問いに答えよ。

(1) $x>0$ のとき $f(x)<\dfrac{2}{x}$ を示せ。また，$\displaystyle\lim_{x\to\infty} f(x)$ を求めよ。

(2) 関数 $y=f(x)$ の増減，凹凸，および変曲点を調べよ。

(3) 曲線 $y=f(x)$ と x 軸および 2 直線 $x=\dfrac{1}{2},\ x=1$ で囲まれた図形を x 軸のまわりに 1 回転してできる回転体の体積 V を求めよ。

4 2 以上の整数 n と実数 p_n に対し，xy 平面上の曲線 A_n: $y=p_nx^n$ と 曲線 B: $y=\log x$ を考える。この 2 つの曲線が共有点 $(a_n, \log a_n)$ をもち，この点で共通の接線をもつとする。

(1) p_n および a_n を，n を用いて表せ。

(2) A_n, B および x 軸で囲まれた図形の面積 S_n を，n を用いて表せ。

(3) $\displaystyle\lim_{n\to\infty} n^2S_n$ を求めよ。なお，不等式 $1+\dfrac{1}{n}+\dfrac{1}{2n^2} \leqq e^{\frac{1}{n}} \leqq \dfrac{2n^2-1}{2n(n-1)}$ $(n \geqq 2)$ を利用してもよい。

受 験 番 号

令和２年度入学者選抜試験　答案用紙　（数学Ⅰ・A・Ⅱ・B・Ⅲその１ ）

1 (1)

(2)

(3)

受 験 番 号

小　　計

数　　学その１
工 学 部・生命環境学部

◇M11—5

令和２年度入学者選抜試験　答案用紙　（数学Ⅰ・Ａ・Ⅱ・Ｂ・Ⅲその２）

2

数　　　学その２
工学部・生命環境学部

受験番号

小　　計

3

数　　　学その３
工　学　部・生命環境学部

受験番号

小　計

令和２年度入学者選抜試験　答案用紙　（数学Ⅰ・A・Ⅱ・B・Ⅲその４）

4

受験番号

小　　計

数　　　学その４
工　学　部・生命環境学部