

平成30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

問題用紙 (工学部・生命環境学部 数学Ⅰ・A・Ⅱ・B・Ⅲ)

- 1 (1) 関数 $f(x) = x^{12}e^{-x}$ について, $x \geq 0$ における最大値の整数部分の桁数を求めよ。ただし, $\log_{10} 12 = 1.08$, $\log_{10} e = 0.43$ とする。
- (2) 関数 $f(x) = 2\cos^2 \frac{x}{2} + \sin x + 3$ の区間 $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ における最大値と最小値を求めよ。また, そのときの x の値を求めよ。
- (3) 極限值 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{n}{n^2 + 3k^2}$ を求めよ。
- 2 平面上の $\triangle OAB$ の内部に点 P がある。線分 AP を $1:2$ に内分する点を Q , 線分 OQ を $1:2$ に内分する点を R とする。また, P は線分 BR を $1:2$ に内分しているものとする。
- (1) $\overrightarrow{OQ}$ を $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OP}$ を用いて表せ。
- (2) $\overrightarrow{OP}$ を $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}$ を用いて表せ。
- (3) $\triangle OAB$ の面積と $\triangle OAP$ の面積の比を求めよ。
- (4) $OA = 5, OB = 3$ とする。 $\overrightarrow{OP}$ と $\overrightarrow{AB}$ が垂直であるとき, 内積 $\overrightarrow{OQ} \cdot \overrightarrow{AB}$ の値を求めよ。
- 3 座標平面上に放物線 $C: y^2 = 4x$ と点 $A(-1, a)$ がある。ただし, a は実数とする。
- (1) C 上の点 $P\left(\frac{p^2}{4}, p\right)$ における接線の方程式を p を用いた式で表せ。ただし, $p \neq 0$ とする。
- (2) 点 A から C に引いた接線は 2 本存在することを証明せよ。また, それら 2 本の接線は直交することを証明せよ。
- (3) 点 A から C に引いた 2 本の接線の接点を Q, R とする。直線 QR は C の焦点 F を通ることを証明せよ。
- 4 座標平面上で, t を媒介変数として, $x = t - \frac{1}{t}, y = t + \frac{1}{t} (t > 0)$ で表される曲線を C とする。
- (1) x が t について, つねに増加することを示せ。また, x がすべての実数を値にとることを示せ。
- (2) y のとり得る値の範囲を求めよ。
- (3) t を消去することによって, x と y の関係を求めよ。
- (4) $t = 2$ に対応する C 上の点 $P\left(\frac{3}{2}, \frac{5}{2}\right)$ における C の接線 l の方程式を求めよ。
- (5) (4) で求めた l, C および y 軸で囲まれた図形の面積 S を求めよ。

受 験 番 号