

平成30年度入学試験問題

数 学

(前期日程)

	学 部 等	ページ	解答用紙枚数
1	工 学 部 【試験科目 数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学Ⅲ・数学A・数学B】	1～6	5
2	医 学 部 【試験科目 数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学Ⅲ・数学A・数学B】	7～12	5
3	教 育 学 部(小主免理系・中主免理系) 【試験科目 数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学Ⅲ・数学A・数学B】	13～17	4
4	教 育 学 部(小主免理系・中主免理系を除く) 農 学 部 【試験科目 数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学A・数学B】	18～21	3

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないこと。
2. 上記の1から4のうち、志願したものを選び解答すること。1から4のそれぞれの初めのページに注意事項が記載されているので、試験開始後、よく読んで解答を始めること。
3. すべての解答用紙の受験番号欄に受験番号を記入すること。受験番号が正しく記入されていない場合は、採点されないことがある。
4. 指定されたもの以外を解答しても、また解答用紙の指定された解答欄以外の場所に解答しても採点の対象とはされないのので、十分注意すること。
5. 試験中に問題冊子および解答用紙の印刷不鮮明、ページの落丁および汚損等がある場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
6. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

医 学 部

(数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学Ⅲ・数学A・数学B)

注 意 事 項

1. 問題は、1, 2, 3, 4 および5の5問ある。これら5問をすべて解答すること。
2. 解答は問題ごとに指定された解答用紙の解答欄に記入すること。解答欄が不足する場合は、「裏面に続く」と書き、裏面の枠内を使用すること。

医 学 部

1 s, t を, $s > 0, t > 0, s^2 + t^2 < 1$ を満たす実数とし, 座標平面において, 中心が点 $P(s, t)$, 半径が 1 の円を C とする. C と x 軸との交点を K, M とし, C と y 軸との交点を L, N とする. ただし, K の x 座標は M の x 座標より大きく, L の y 座標は N の y 座標より大きいとする. 四角形 $KLMN$ の面積を S とするとき, 次の各問に答えよ.

(1) 面積 S を, s, t を用いて表せ.

(2) 点 P が直線 $y = -x + 1$ 上を動くとき, 面積 S の最大値を求めよ.

医 学 部

2 2つの袋 A, B のそれぞれに, 赤玉 1 個と白玉 2 個の合計 3 個が入っている。次のような試行を考える。

袋 A から無作為に玉を 1 個取り出し,

袋 B から無作為に玉を 1 個取り出す。

次に, 上で袋 A から取り出した玉を袋 B に入れ,

上で袋 B から取り出した玉を袋 A に入れる。

この試行を n 回 ($n \geq 1$) 行った後, 袋 A の中を確認する。例えば, $n = 2$ の場合, 1 回目の試行で, 袋 A から白玉, 袋 B から赤玉を取り出し, 2 回目の試行で, 袋 A から白玉, 袋 B から白玉を取り出したとすると, その結果, 袋 A には赤玉が 2 個, 白玉が 1 個入っている。

n 回の試行の後で,

袋 A に赤玉 1 個と白玉 2 個が入っている確率を P_n ,

袋 A に赤玉 2 個と白玉 1 個が入っている確率を Q_n ,

袋 A に赤玉が入っていない確率を R_n

とする。ただし, どの玉も同じ確率で取り出されたとする。このとき, 次の各問に答えよ。

- (1) P_1, Q_1, R_1 を求めよ。
- (2) P_2 を求めよ。
- (3) P_{n+1} を, P_n を用いて表せ。
- (4) P_n を求めよ。

医 学 部

3 点 O を原点とする座標平面において、点 P は中心が O 、半径が 1 の円の周上を動き、点 Q は 4 点 $A(2, 0)$, $B(0, 2)$, $C(-2, 0)$, $D(0, -2)$ を頂点とする四角形の周上を動くとする。ただし、 P, Q は $PQ = 2$ を満たすように動くとする。このとき、次の各問に答えよ。

(1) 内積 $\overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{OQ}$ の最大値と最小値を求めよ。

(2) 直線 PQ と点 O の距離の最大値と最小値を求めよ。

医 学 部

4 平面上の三角形 ABC で、3 辺の長さが $AB = 10$, $BC = 6$, $CA = 8$ であるものについて、外心を O 、内心を I とし、 O から I へのばした半直線と外接円との交点を M 、 I から O へのばした半直線と外接円との交点を N とする。このとき、次の各問に答えよ。

- (1) 三角形 ABC の外接円の半径 R と内接円の半径 r を求めよ。
- (2) 線分 OI の長さを求めよ。
- (3) 線分 IM , IN の長さを求めよ。
- (4) 点 I を通る各直線 l に対し、 l が三角形 ABC の外接円によって切り取られる線分の長さを d とする。このとき、 d の最小値を求めよ。

医 学 部

5 関数 $f(x) = \frac{1}{\cos^3 x}$ $\left(-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}\right)$ および座標平面上の曲線 $C: y = f(x)$

について、次の各問に答えよ。

(1) 関数 $f(x)$ の増減、極値、曲線 C の凹凸、および変曲点を調べて、 C の概形をかけ。

(2) 定積分 $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{1}{\cos x} dx$ の値を求めよ。

(3) 曲線 C と x 軸、 y 軸および直線 $x = \frac{\pi}{3}$ で囲まれた部分の面積 S を求めよ。

