

後期日程

平成31年度

工学部・都市デザイン学部（都市・交通デザイン学科）

数 学

注 意

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題は1ページから3ページにわたっています。解答用紙は3枚、計算用紙は1枚で、問題冊子とは別になっています。試験開始の合図があつてから直ちに確認し、不備がある場合は監督者に申し出て下さい。
3. 各解答用紙には志望学部を書く欄が1か所と受験番号を書く欄が2か所あります。もれなく記入して下さい。
4. 解答は指定された解答用紙に記入して下さい。その際、解答用紙の番号を間違えないようにして下さい。指定された解答用紙以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としません。
5. 解答用紙の裏面には解答を書いてはいけません。解答用紙の指定された場所以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としません。
6. 解答用紙は一切持ち帰ってはいけません。
7. 問題冊子、計算用紙は持ち帰って下さい。

実施年月日
31. 3. 12
富山大学

1 次の各問いに答えよ。

(1) 関数 $f(x) = a^{ax}$ の導関数を求めよ。ただし、 a は正の定数とする。

(2) θ のとる値の範囲が $0 \leq \theta \leq \frac{5}{4}\pi$ のとき、次の式で表される点 (x, y) の軌跡を C とする。

$$\begin{cases} x = \sin\left(\theta + \frac{\pi}{2}\right) \\ y = 2\cos\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right) \end{cases}$$

この軌跡 C を xy 平面に図示せよ。

(3) 上記(2)の軌跡 C の両端の点と原点をそれぞれ直線で結び、この2本の直線と軌跡 C で囲まれた図形を F とする。この図形 F を y 軸まわりに半回転してできる立体の体積を求めよ。

(解答用紙は、1 を使用せよ)

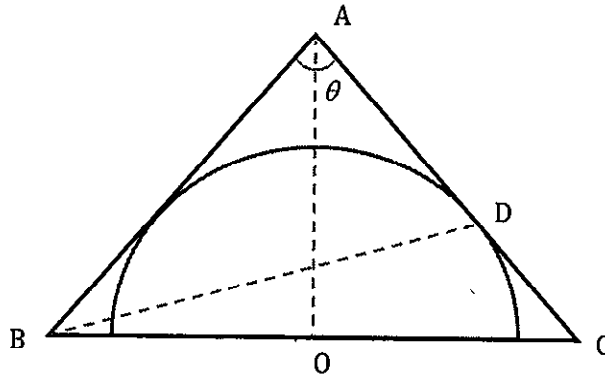
2 半径 1 の半球が円錐に内接している。図はその円錐の軸を含む垂直断面である。点 A は円錐の頂点、点 B と点 C は円錐底面の周囲で断面にある点、点 O は円錐底面と半球底面の共通の中心である。 $\angle BAC$ を θ とする。ただし、 θ のとる値の範囲を $0 < \theta < \pi$ とする。

(1) $\theta = \frac{\pi}{3}$ のとき、円錐の体積を求めよ。

(2) $t = \sin \frac{\theta}{2}$ として、円錐の体積を t の関数で表せ。

(3) 円錐の体積の最小値を求めよ。

(4) 点 D は、半球と円錐が接する点でできる円の 1 点である。線分 AO と線分 BD は交差する。線分 BD を含む垂直断面に直交する平面で円錐を切った断面は、楕円形となる。 $\theta = \frac{\pi}{2}$ のとき、この楕円の面積を求めよ。



(解答用紙は、2 を使用せよ)

3 図に示すように、 xy 平面において x 軸に平行な直線を等間隔で n 本引く。このとき、隣り合う直線の間隔は a である。同様に、 y 軸にも平行な直線を同じ間隔で n 本引く。以下の問いに答えよ。ただし、 $n \geq 2$ 、 $a > 0$ とする。

(1) 直線の交点の数を P_n 、隣り合う交点によって得られる長さ a の線分の数を Q_n とする。

例えば図に示す $n = 3$ の場合、 $P_3 = 9$ 、 $Q_3 = 12$ となる。 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{P_n}{Q_n}$ を求めよ。

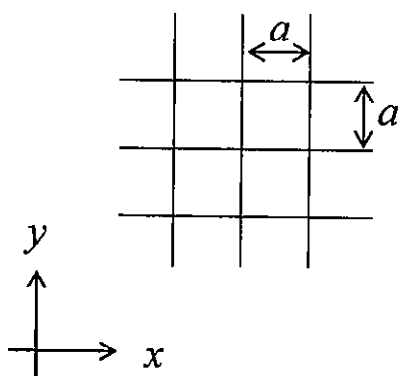
(2) 2 組の平行な直線で囲まれた四角形の数を R_n とする。このうち、正方形になっている四角形の数を S_n とする。例えば図に示す $n = 3$ の場合、 $R_3 = 9$ 、 $S_3 = 5$ となる。 $n = 6$ のとき、 $\frac{S_6}{R_6}$ を求めよ。

(3) 2 組の平行な直線で囲まれた正方形をひとつの面とする立方体を考える。各 n において最大となる体積を V_n とする。例えば図に示す $n = 3$ の場合、 $V_3 = 8a^3$ となる。次の式が成立するように と にあてはまる数・式を答えよ。

$$\sum_{k=2}^n V_k = (\text{ア})^2 (\text{イ})^3$$

必要であれば、次の恒等式を用いてもよい。

$$(k+1)^4 - (k-1)^4 = 8k^3 + 8k$$



(解答用紙は、3 を使用せよ)

受 験 番 号					

数 学	採 点
(3-1)	

数 学

(3枚中の 第1枚)

志 望 学 部	受 験 番 号					
学部						

- 注 意
- (1) 志望学部(1か所)と、受験番号(2か所)を記入すること。
 - (2) 解答は下線から下部に書くこと。下線から上部、および裏面には解答を書かないこと。

解答用紙

1

採 点

受 験 番 号					

数 学	採 点
(3-2)	

数 学

(3枚中の 第2枚)

志 望 学 部	受 験 番 号					
学部						

- 注 意
- (1) 志望学部(1か所)と、受験番号(2か所)を記入すること。
 - (2) 解答は下線から下部に書くこと。下線から上部、および裏面には解答を書かないこと。

解答用紙

2

採 点

受 験 番 号					

数 学	採 点
(3—3)	

数 学

(3枚中の 第3枚)

志 望 学 部	受 験 番 号					
学部						

注 意

- (1) 志望学部(1か所)と, 受験番号(2か所)を記入すること。
 (2) 解答は下線から下部に書くこと。下線から上部, および裏面には解答を書かないこと。

解答用紙

3

採 点