

'19

前期日程

# 数 学 問 題

(教育学部)

数 学 ・ 技 術

## 注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この『数学問題』を開いてはいけません。
2. この中には、2枚の計算用紙と、問題文を含む5枚の解答用紙があります。試験開始後、問題に落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所等があった場合は申し出てください。
3. 氏名と受験番号は、すべての解答用紙の所定の欄に必ず記入してください。
4. 5枚の解答用紙のみを回収しますので、この表紙と2枚の計算用紙は持ち帰ってください。
5. 解答用紙の裏面は計算等の下書きに使用しても構いませんが、解答は各問題の下の解答欄に記入し、裏面は解答に使用しないでください。解答用紙の裏面に解答してもその部分は採点しません。

# 計 算 用 紙 (1)

# 計 算 用 紙 (2)

## 数 学

氏名	
----	--

受験 番号	
----------	--

1

2次関数  $y = -x^2 + ax + b$  のグラフ  $F$  は 2 点  $(-2, -7)$ ,  $(2, 1)$  を通り, 1次関数  $y = cx + d$  のグラフ  $G$  は  $F$  に接する。  
このとき次の問に答えよ。

- (1) 定数  $a, b$  の値を求めよ。
- (2) 定数  $d$  を  $c$  の式で表せ。
- (3)  $F$  を 2次関数  $y = -x^2$  のグラフに重ねる平行移動によって,  $G$  が  $G$  自身に重なるとき, 定数  $c, d$  の値を求めよ。
- (4) (3) で定めた  $G$  と,  $F$  および直線  $x = k$  で囲まれる部分の面積が 9 になるとき, 定数  $k$  の値を求めよ。

[ 解答欄 ]

得点	
----	--

## 数 学

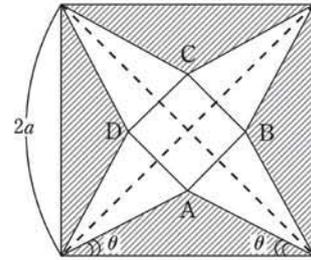
氏名	
----	--

受験 番号	
----------	--

2

1辺の長さが $2a$  ( $a > 0$ )の正方形の折り紙がある。図のように、この折り紙から底角 $\theta$  ( $0^\circ < \theta < 45^\circ$ )の二等辺三角形を4つ切り取り(図の斜線部分)、切り取った残りの図形を組み立てて、正方形ABCDを底面とする四角錐をつくる。次の問に答えよ。

- (1) 切り取る二等辺三角形の1つ分の面積を $a$ と $\theta$ で表せ。
- (2) 組み立てた四角錐の高さを $a$ と $\theta$ で表せ。
- (3)  $\tan \theta = \frac{1}{3}$ とすると、組み立てた四角錐に内接する球の半径を $a$ で表せ。



[ 解答欄 ]

得点	
----	--

# 数 学

教育 3

氏名	
----	--

受験 番号	
----------	--

3

次の 2 条件によって定められる数列  $\{a_n\}$  がある。

1.  $a_1 > 0, a_{n+1} \neq a_n (n = 1, 2, 3, \dots)$

2. 初項  $a_1$  から第  $n$  項  $a_n$  までの和を  $S_n$  とするとき,  $S_n = a_n^2 + na_n - 4 (n = 1, 2, 3, \dots)$

このとき次の間に答えよ。

(1) 初項  $a_1$  を求めよ。

(2)  $b_n = a_{2n-1}, c_n = a_{2n} (n = 1, 2, 3, \dots)$  とするとき, 数列  $\{b_n\}, \{c_n\}$  の一般項をそれぞれ求めよ。

(3)  $a_k = 0$  を満たす  $k$  を求めよ。

[ 解答欄 ]

得 点	
--------	--

## 数 学

氏名	
----	--

受験 番号	
----------	--

4 原点を中心とする半径  $\sqrt{3}$  の円  $C_1$  と媒介変数  $\theta$  を用いて  $x = \frac{1}{\cos\theta}$ ,  $y = \tan\theta$  ( $-\frac{\pi}{2} < \theta < \frac{\pi}{2}$ ) で表される曲線  $C_2$  について、次の問に答えよ。

- (1)  $C_1$  と  $C_2$  の交点で、第 1 象限にあるものの座標を求めよ。
- (2) (1) で求めた交点における  $C_2$  の接線の方程式を求めよ。
- (3)  $C_1$  と  $C_2$  で囲まれた原点を含まない図形を  $y$  軸のまわりに 1 回転してできる立体の体積を求めよ。

[ 解答欄 ]

得 点	
--------	--

## 数 学

氏名	
----	--

受験 番号	
----------	--

5

座標空間において原点  $O$ , 点  $A(1, -2, 2)$ , 点  $B(3, -4, 5)$  をとり, 3 点  $O, A, B$  が定める平面を  $\alpha$  とする。このとき次の間に答えよ。

- (1) ベクトル  $\overrightarrow{OA}$  と同じ向きの単位ベクトル  $\vec{e}$  を成分表示せよ。
- (2) 平面  $\alpha$  上に点  $F$  をとる。  $F$  の位置ベクトル  $\vec{f}$  は  $\overrightarrow{OA}$  と垂直な単位ベクトルであり,  $\vec{f}$  と  $\overrightarrow{OB}$  のなす角  $\theta$  は不等式  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  を満たしている。このとき点  $F$  の座標を求めよ。
- (3) 点  $P(0, 0, 2)$  の位置ベクトルを  $\vec{p}$  とおく。  $s, t$  がそれぞれ実数全体を動くとき,  $|\vec{p} - (s\vec{e} + t\vec{f})|$  の最小値を求めよ。

[ 解答欄 ]

得点	
----	--