

受	験					
番	号					

平成 23 年度 入学者選抜学力検査問題

数 学  
(医 学 部)

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまでこの冊子を開いてはいけない。
- 2 この冊子は 11 ページある。
- 3 試験中に問題の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 この冊子左端のミシン目は、切り離さないこと。
- 5 解答にかかる前に表紙、各答案紙及び下書き用紙の所定の箇所に受験番号を記入すること。
- 6 解答は必ず答案紙の所定の欄に記入すること。解答欄が足りない場合は答案紙の裏面を使用してもよい。ただし、「裏面につづく」と明記せよ。
- 7 2 ページと 11 ページは下書き用に使用してよい。
- 8 この冊子は一切持ち帰ってはいけない。

受	験					
番	号					

下 書 き 用 紙

受	験					
番	号					

平成23年度入学者  
選抜学力検査問題

数 学

(答案紙第1枚)

1 以下の問いに答えよ。

[I]  $O$  を原点とする座標平面上、直線  $y = kx$  ( $k$  は定数) に関する対称移動を  $f$  で表す。また座標平面上の点  $P$  に対して、直線  $OP$  を  $O$  を中心として角  $\frac{\pi}{4}$  だけ回転して得られる直線  $l$  に  $P$  から下ろした垂線と  $l$  の交点を  $Q$  とし、 $P$  を  $Q$  に移す移動を  $g$  で表す。ただし  $O$  は  $g$  により  $O$  自身に移動するものとする。 $f, g$  をこの順に続けて行って得られる移動(合成変換  $g \circ f$ ) を表す行列を  $A$  とおくと、 $A$  およびその逆行列  $A^{-1}$  を求めよ。

[II] 2 次の正方行列  $M = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$  に対して、 $T(M) = a + d$ ,  $D(M) = ad - bc$  と定める。このとき以下の命題を証明せよ。

「すべての自然数  $n$  に対して  $T(M^n) = \{T(M)\}^n$  が成り立つことと、 $D(M) = 0$  であることは、互いに同値である。」

採 点	
--------	--

裏面を使用して解答する場合は、この線より下に解答すること

---

受 験					
番 号					

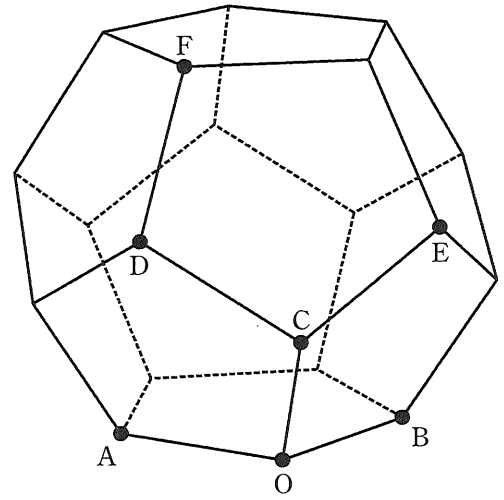
平成23年度入学者  
選抜学力検査問題

数 学
-----

(答案紙第2枚)

2 1辺の長さが1の正十二面体を考える。点O, A, B, C, D, E, Fを図に示す正十二面体の頂点とし、 $\vec{OA} = \vec{a}$ ,  $\vec{OB} = \vec{b}$ ,  $\vec{OC} = \vec{c}$ とおくとき、以下の問いに答えよ。なお、正十二面体では、すべての面は合同な正五角形であり、各頂点は3つの正五角形に共有されている。

- (1) 1辺の長さが1の正五角形の対角線の長さを求めて、内積 $\vec{a} \cdot \vec{b}$ を求めよ。
- (2)  $\vec{CD}$ ,  $\vec{OF}$ を $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ を用いて表せ。
- (3) Oから平面ABDに垂線OHを下ろす。 $\vec{OH}$ を $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ を用いて表せ。さらにその長さを求めよ。



採 点	
--------	--

裏面を使用して解答する場合は、この線より下に解答すること

---

受	験					
番	号					

平成23年度入学者  
選抜学力検査問題

数 学

(答案紙第3枚)

3 楕円  $C: \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  ( $a > b > 0$ ) 上に2点  $P(0, -b)$ ,  $Q(a\cos\theta, b\sin\theta)$  をとる。ただし,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  である。Q における  $C$  の接線を  $l$  とし,  $P$  を通り  $l$  に平行な直線と  $C$  との交点のうち  $P$  と異なるものを  $R$  とおく。このとき以下の問いに答えよ。

- (1)  $R$  の座標を求めよ。
- (2)  $\theta$  が  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  の範囲を動くとき,  $\triangle PQR$  の面積の最大値とそのときの  $Q$  の座標を求めよ。
- (3)  $C$  の焦点のうち  $x$  座標が正のものを  $F$  とする。(2) で求めた  $Q$  の  $x$  座標と  $F$  の  $x$  座標の大小を比較せよ。

採 点	
--------	--

裏面を使用して解答する場合は、この線より下に解答すること

---



受	験					
番	号					

平成23年度入学者  
選抜学力検査問題

数 学

(答案紙第4枚)

4 関数  $f_n(x)$  ( $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ ) は次の条件を満たしている。

$$(i) f_0(x) = e^{2x} + 1, \quad (ii) f_n(x) = \int_0^x (n + 2t)f_{n-1}(t) dt - \frac{2x^{n+1}}{n+1} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

このとき以下の問いに答えよ。

- (1)  $f_1(x)$ ,  $f_2(x)$  を求めよ。
- (2)  $f_n(x)$  の具体的な形を推測し、その結果を数学的帰納法で証明せよ。
- (3)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left\{ f'_n\left(\frac{1}{2}\right) \right\}$  を求めよ。ただし、 $0 < r < 1$  に対して  $\lim_{n \rightarrow \infty} nr^n = 0$  となることを用いてよい。

採 点		合 計 点	
--------	--	-------------	--

裏面を使用して解答する場合は、この線より下に解答すること

---

受	験					
番	号					

下 書 き 用 紙