

2012 年度

M 1

数 学

2 月 25 日 (土)

【前 期 日 程】

教 育 学 部

理 学 部 (生物科学科, 地球科学科)

農 学 部

13 : 00 ~ 14 : 20

注 意 事 項

試験開始前

- 1 監督者の指示があるまで, 問題冊子, 解答用紙に手を触れないでください。
- 2 監督者の指示に従って, 全部の解答用紙 (4 枚) に受験番号を記入してください。

試験開始後

- 3 この問題冊子は, 4 ページあります。はじめに, 問題冊子, 解答用紙を確かめ, 枚数の不足や, 印刷の不鮮明なもの, ページの落丁・乱丁があった場合は, 手をあげて監督者に申し出てください。
- 4 解答は, すべて別紙解答用紙に記入してください。
- 5 解答スペースが不足するときは, 解答用紙の裏面も使用することが出来ます。ただし, その場合は, 表面に「裏へつづく」と明記してください。
- 6 問題は, 声を出して読んではいけません。
- 7 各問ごとの配点は, 比率 (%) で表示してあります。

試験終了後

- 8 問題冊子は, 必ず持ち帰ってください。

1 放物線 $y = x^2$ 上の 2 点 $A(a, a^2)$, $B(b, b^2)$ ($a < 0 < b$) における接線の交点を C とする。このとき、次の問いに答えよ。

(1) 点 C の座標を a, b を用いて表せ。

(2) $\triangle ABC$ が正三角形のとき、 a, b の値を求めよ。

(3) $\triangle ABC$ が $\angle A$ を直角とする直角二等辺三角形のとき、 a, b の値を求めよ。

(配点 25 %)

2 四面体 ABCD がある。△ABC, △ABD の重心をそれぞれ E, F とおき、線分 DE と線分 CF の交点を G とする。このとき、次の問いに答えよ。

(1) 線分 DE と線分 CF が交わる理由を述べよ。

(2) O を空間内の定点とし、 $\vec{a} = \overrightarrow{OA}$, $\vec{b} = \overrightarrow{OB}$, $\vec{c} = \overrightarrow{OC}$, $\vec{d} = \overrightarrow{OD}$ とおく。このとき $\overrightarrow{OG}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, $\vec{d}$ を用いて表せ。

(3) $A(0, 0, 4)$, $B(-1, 3, 0)$, $C(3, 0, 0)$, $D(-2, -3, 0)$ のとき、 $\angle AGB$, $\angle BGC$, $\angle CGA$ の大小関係を不等号を用いて表せ。

(配点 25 %)

3 ある工場では、昼間にタンクの水を使用し、夜間に水を補給する。毎日、朝の水量のうち 10% が使用され、その日の夜に 200 リットルが補給される。操業 1 日目の朝の始業前には、タンクの水量が 8000 リットルであった。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 3 日目の朝の始業前のタンクの水量を求めよ。
- (2) n 日目の朝の始業前のタンクの水量を a_n リットルとすると、 a_{n+1} を a_n で表せ。
- (3) 朝の始業前のタンクの水量がはじめて 2400 リットル未満になるのは、何日目の朝か。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3010$, $\log_{10} 3 = 0.4771$ とする。

(配点 25 %)

4 関数

$$y = 4 \cos x \sin 2x - 3\sqrt{3} \cos 2x - 8 \sin x + \sqrt{3}$$

について、次の問いに答えよ。

- (1) $t = \sin x$ とおき、 y を t の関数として表せ。
- (2) $0 \leq x < 2\pi$ のとき、 y の最大値とそのときの x の値、および、 y の最小値とそのときの x の値を求めよ。

(配点 25 %)