

2010 年度

M 1

数 学

2 月 25 日(木)

【前 期 日 程】

教 育 学 部

理学部(生物科学科, 地球科学科) 13:00 ~ 14:20

農 学 部

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, 声を出して読むはいけません。
- 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 k を定数とする。2 次方程式 $x^2 + (3k - 2)x + 4k = 0$ が 2 つの実数解 α, β をもち、 α, β は $0 < \alpha < 1 < \beta$ を満たすものとする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) k の値の範囲を求めよ。
- (2) $(\beta - \alpha)^2$ を k を用いて表せ。
- (3) α と β の差が整数であるときの k および α, β の値を求めよ。

(配点 25 %)

2 $\triangle ABC$ の辺 BC 上に点 D , 辺 AC 上に点 E があり, 四角形 $ABDE$ が円 O に内接している。
 $AE = DE$, $AB = \frac{42}{5}$, $AC = 14$, $BD = \frac{6}{5}$ であるとき, 次の問いに答えよ。

(1) 線分 AE と線分 CD の長さを求めよ。

(2) 円 O の半径を求めよ。

(配点 25 %)

3 $a > 0$ とする。放物線 $C: y = \frac{a}{2}x^2$ 上の点 $P\left(1, \frac{a}{2}\right)$ を通り、 P を通る接線に直交する直線を ℓ 、 y 軸と ℓ との交点を Q とするとき、次の問いに答えよ。

- (1) 直線 ℓ の方程式を a を用いて表せ。
- (2) 線分 PQ 、 y 軸および放物線 C で囲まれる図形の面積を S_1 とする。 S_1 の値を最小にする a の値を求めよ。
- (3) 直線 ℓ 、 y 軸、直線 $x = -1$ および放物線 C で囲まれる図形の面積を S_2 とする。 $S_2 = 2S_1$ となる a の値を求めよ。

(配点 25 %)

4 xy 平面上で、点 $A(-1, 0)$ を中心とする円 C_1 と点 $B(1, 0)$ を中心とする円 C_2 が原点 O で外接している。点 P は円 C_1 上を、点 Q は円 C_2 上を、それぞれ正の向きに回転する。今、 P, Q が同時に原点を出発して、 Q は P の 2 倍の速さで回転する。このとき、次の問いに答えよ。

(1) $\angle OAP = \theta$ とするとき、 P, Q の座標をそれぞれ θ を用いて表せ。

(2) 線分 PQ の長さの最大値を求めよ。

(配点 25 %)