

(第3時限：80分)

2004 年度 ②

選 択 科 目 (全43ページ)

問 題

	ページ
政治経済・現代社会	1～10
日 本 史	11～20
世 界 史	21～30
地 理	31～40
数 学	41～43

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 上記の科目から1科目選択しなさい。ただし、文学部については下表の選択可否欄に○印のついている専攻のみ数学を選択できます。×印のついている専攻は数学を選択できません。

志 望 専 攻	選択可否
哲学専攻	×
教育人間学専攻	×
日本文学専攻	○
中国文学専攻	×
英米文学専攻	×
日本史学専攻	×
東洋史学専攻	×
西洋史学専攻	×
地理学専攻	○
心理学専攻	○
人文総合科学インスティテュート総合プログラム	×
人文総合科学インスティテュート国際プログラム	×
人文総合科学インスティテュート学際プログラム	×

3. 解答はすべて別紙の解答用紙に記入しなさい。
4. 解答に字数制限がある場合には、句読点のために1字分とらないようにしなさい。

例

で	あ	る	。	し	か	し	、	そ	れ	は
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

5. 政治経済・現代社会のⅢ－1、Ⅲ－2は選択問題です。いずれか1問を選択し、解答しなさい(2問とも解答した場合は0点)。
6. 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

数 学

次のⅠ，Ⅱ，Ⅲの設問について解答せよ。ただし，Ⅰ，Ⅱについては，問題文中の

にあてはまる適当なものを，解答用紙の所定の欄に記入せよ。

- Ⅰ 1 辺の長さが 2 の正四面体 OABC があり，辺 OA，OB，OC 上にそれぞれ，
 $\overrightarrow{OA} = 2\overrightarrow{OD}$ ， $\overrightarrow{OB} = 3\overrightarrow{OE}$ ， $\overrightarrow{OC} = 4\overrightarrow{OF}$ となるように点 D，E，F をとるとき，
 以下の問いに答えよ。

- 〔1〕 平面 DBC 上に点 P をとると

$$\overrightarrow{OP} = \boxed{\text{ア}} \overrightarrow{OA} + s \overrightarrow{OB} + t \overrightarrow{OC}$$

とおける (s, t は実数)。また， $|\overrightarrow{OA}|^2 = |\overrightarrow{OB}|^2 = |\overrightarrow{OC}|^2 = \boxed{\text{イ}}$ ，
 $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB} = \overrightarrow{OB} \cdot \overrightarrow{OC} = \overrightarrow{OC} \cdot \overrightarrow{OA} = \boxed{\text{ウ}}$ であるから， $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OP}$ の値は，
 s, t の値に関係なく一定値 $\boxed{\text{エ}}$ となる。

- 〔2〕 3 つの平面 DBC，AEC，ABF の交点を Q とすると，点 Q は〔1〕と同様に，

$$\overrightarrow{OQ} = \boxed{\text{ア}} \overrightarrow{OA} + s \overrightarrow{OB} + t \overrightarrow{OC}$$

とおける。 $\overrightarrow{OQ}$ を

$$\overrightarrow{OQ} = \boxed{\text{ア}} \overrightarrow{OA} + \boxed{\text{オ}} \overrightarrow{OE} + t \overrightarrow{OC}$$

と変形すると，Q が平面 AEC 上にあることより， s, t は，条件式

$$\boxed{\text{カ}} = 0 \quad \cdots \cdots \text{①}$$

を満たす。また， $\overrightarrow{OQ} = \boxed{\text{ア}} \overrightarrow{OA} + s \overrightarrow{OB} + \boxed{\text{キ}} \overrightarrow{OF}$ より，
 s, t は条件式

$$\boxed{\text{ク}} = 0 \quad \cdots \cdots \text{②}$$

を満たすから，①，②より，

$$\overrightarrow{OQ} = \boxed{\text{ケ}} \overrightarrow{OA} + \boxed{\text{コ}} \overrightarrow{OB} + \boxed{\text{サ}} \overrightarrow{OC}$$

である。($\boxed{\text{ケ}}$ ， $\boxed{\text{コ}}$ ， $\boxed{\text{サ}}$ には数値を入れよ。)

- 〔3〕 直線 OQ と平面 ABC の交点を R とすると， $\overrightarrow{OQ} = \boxed{\text{シ}} \overrightarrow{OR}$ であり，正
 四面体の体積は $\boxed{\text{ス}}$ であるから，四面体 QABC の体積は $\boxed{\text{セ}}$ となる。

Ⅱ ある豆腐屋さんで、1丁240円の豆腐を新製品として売る計画をたてた。この新製品を買うために来る客は、売り切れていない限り、1人が必ず1丁を購入するとする。また、1日の来客数は1人から80人までとし、1日の来客数が k 人($k=1, 2, \dots, 80$)である確率はどれも等しいとする。売れ残った場合は廃棄しなければならない。1丁を作るのに要する費用は60円である。

1日の利益の平均値を最大にするには、何丁作るとよいか、次の手順で考えた。

1日に作る豆腐の数を n 丁($n=1, 2, \dots, 80$)とする。

[1] 来客数が k 人である確率は である。売れ残る場合の売り上げ高は 円である。

n 丁の豆腐が全部売り切れる確率は であり、そのときの売り上げ高は 円である。

[2] [1] より、売り上げ高の平均値は 円である。

[3] n 丁の豆腐を作るのに必要な費用は 円であるから、1日の利益の平均値は 円である。

したがって、 $n =$ または のとき、1日の利益の平均値は最大となる。

Ⅲ $\alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i$, $\beta = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$ とする。また,

$$\gamma_n = \alpha^n + \beta^n \quad (n = 1, 2, \dots, 12)$$

とおくとき, 次の問いに答えよ。

〔1〕 γ_3 の値を求めよ。

〔2〕 $\sum_{n=1}^{12} \gamma_n$ の値を求めよ。

〔3〕 p, q を自然数とし, $p + q = 12$ を満たすならば, γ_p と γ_q は共役な複素数になることを証明せよ。