

L 1 数 学

この冊子は、数学の問題で1ページより9ページまであります。

〔注 意〕

- (1) 試験開始の指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
また、解答用紙は机の上に裏返しにしておきなさい。
- (2) 試験開始の指示があったら、直ちに解答用紙に志望学科・受験番号を記入し、解答用マークカードには受験番号および氏名を記入し、さらに受験番号・志望学科をマークしなさい。その後、問題冊子のページ数を確認しなさい。
- (3) 解答は所定の解答用紙に記入したものおよび解答用マークカードにマークしたものだけが採点されます。
- (4) 解答用マークカードについて
 - ① 解答用マークカードは絶対に折り曲げてはいけません。
 - ② マークには黒鉛筆(HBまたはB)を使用しなさい。指定の黒鉛筆以外でマークした場合は採点されません。
 - ③ 誤ってマークした場合は消しゴムでていねいに消し、消し屑を完全に取り除いた上、新たにマークし直しなさい。
 - ④ マークは縦1列について1箇所に限ります。2箇所以上マークすると採点されません。あいまいなマークは無効となるので、はっきりマークしなさい。
- (5) 問題冊子は、試験終了後、持ち帰りなさい。

- 1 次の(1), (2), (3)において, 内の1つのカタカナに0から9までの数字が1つあてはまる。その数字を解答用マークカードにマークせよ。ただし, は1桁の数, は2桁の数, は3桁の数である。また, 分数は既約分数で, 値が整数の場合は分母を1とする。 (50点)

(1) ある球団では今年度の投手補強の対象として, 社会人グループの4人と, 大学卒グループの4人, それに高校卒グループの4人, 合計12人の選手に注目している。

(a) 社会人を1人も入れないで5人を選ぶとすると, どの選手を採用するかという選び方は 通りある。

(b) 社会人は1人だけ入れて, 同じグループからは3人までとして, 合計5人を選ぶとすると, どの選手を採用するかという選び方は 通りある。

(c) 1人を契約するのに, 社会人では1億円, 大学卒では7千万円, 高校卒では6千万円が必要であるとき, 同じグループからは3人までしか採用しないものとする, 総額3億5千万円の予算内で最大 人の選手を採用できる。そのとき, どの選手を採用するかという選び方は 通りある。

(d) 1人の投手の勝ち数として, 社会人では8勝, 大学卒では5勝, 高校卒では4勝が期待できるとする。各グループからの人数に制約を付けないとき, 前問に示した予算内で期待できる勝数を最大にするには, 社会人グループから 人, 大学卒グループから 人, 高校卒グループから 人の選手を選べばよい。

(2)

行列 $A = \begin{pmatrix} 17 & 6 \\ 6 & 5 \end{pmatrix}$, $E = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $O = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$ について, 次の問に答えよ。

(a) $A^2 - pA + qE = O$ をみたす p, q は

$$p = \boxed{\text{ア}} \boxed{\text{イ}}, q = \boxed{\text{ウ}} \boxed{\text{エ}}$$

である。

(b) $B^2 = A$ をみたす行列 B について, $B^2 - rB + sE = O$ をみたす (r, s) は,

$$(r, s) = \left(\pm \boxed{\text{オ}}, \boxed{\text{カ}} \right),$$

または

$$(r, s) = \left(\pm \boxed{\text{キ}} \sqrt{\boxed{\text{ク}}}, -\boxed{\text{ケ}} \right)$$

である。

$B^2 = A$ をみたす行列 B は

$$B = \pm \begin{pmatrix} \boxed{\text{コ}} & \boxed{\text{サ}} \\ \boxed{\text{シ}} & \boxed{\text{ス}} \end{pmatrix},$$

または

$$B = \pm \frac{\sqrt{\boxed{\text{セ}}}}{\boxed{\text{ソ}}} \begin{pmatrix} \boxed{\text{タ}} & \boxed{\text{チ}} \\ \boxed{\text{ツ}} & -\boxed{\text{テ}} \end{pmatrix}$$

である。

- 2** 1 辺の長さが 1 の正三角形の 3 頂点 A, B, C にそれぞれ重さ a, b, c の重りが置かれている。この三角形の各辺の n 等分点から他の 2 辺に平行な直線を引いて、図 1 ($n = 2$)、図 2 ($n = 3$) に例示するように、三角形 ABC を 1 辺の長さが $\frac{1}{n}$ の小三角形に分割し、頂点として得られるすべての点にそれぞれ一つの重りを置く。(例えば、図 1 では点 D, E, F にそれぞれ重さ d, e, f の重りを置く。)ただし、置かれる重りの重さは、共有辺をもつ二つの小三角形からなるどのひし形においても、向かい合う 2 頂点における和が互いに等しくなるようにする。(例えば、図 1 のひし形 AFDE においては $a + d = e + f$ が成り立つ。)

(25 点)

- 図 1 の点 D, E, F に置く重りの重さ d, e, f を a, b, c で表せ。
- 図 2 の点 F_1 に置く重りの重さ f_1 を点 E_1, F_2 に置く重りの重さ e_1, f_2 と a で表せ。
- 前問の f_1, f_2 を a, b, c で表せ。
- 任意の自然数 n に対して、点 A, B を含めた辺 AB 上のすべての点に置く重りの重さの和を a, b, c, n で表せ。
- 任意の自然数 n に対して、点 A, B, C を含めたすべての点に置く重りの重さの和を a, b, c, n で表せ。

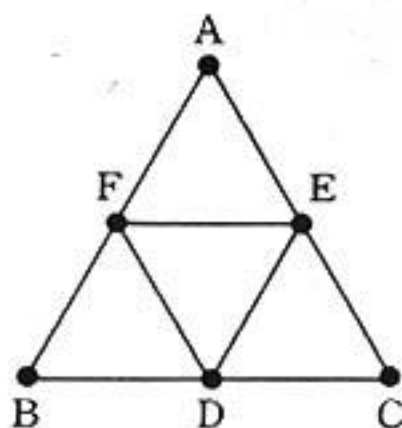


図 1

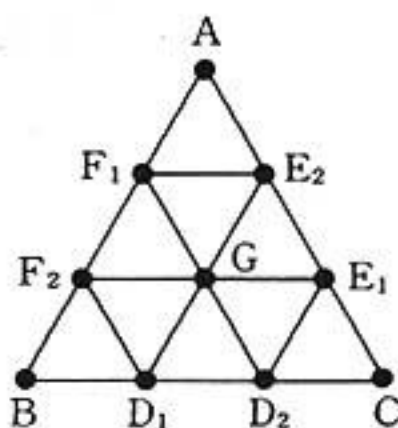


図 2

3

2つの放物線 $C_1 : y = -x^2$, $C_2 : y = ax^2 + 4$ ($a > 0$) を考える。

(25点)

- (1) 2つの放物線 C_1 , C_2 に同時に接する2つの直線 l_1 , l_2 の方程式を求めよ。
(傾きが大きい方を l_1 とする。)
- (2) 放物線 C_1 と2つの直線 l_1 , l_2 で囲まれる部分の面積を求めよ。
- (3) 放物線 C_1 , x 軸および直線 l_1 で囲まれる部分を, x 軸のまわりに1回転させてできる立体の体積を求めよ。