

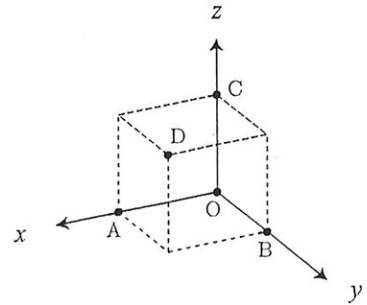
数 学 202 その 1

第 1 問 座標空間内に 5 点

$O(0,0,0)$, $A(1,0,0)$, $B(0,1,0)$, $C(0,0,1)$, $D(1,1,1)$

がある。

- (1) ベクトル \overrightarrow{OD} は 3 つのベクトル \overrightarrow{AB} , \overrightarrow{BC} , \overrightarrow{CA} のそれぞれに垂直であることを示せ。
- (2) 3 点 A, B, C を通る平面と直線 OD との交点の座標を求めよ。
- (3) 四面体 $OABC$ と四面体 $DABC$ の体積比を求めよ。



[第 1 問の解答箇所]

小計	点
----	---

数 学 202 その2

第2問 $f(x) = 1 - 2\cos x + \cos 2x$ とする。

(1) $0 \leq x \leq 2\pi$ において、 $f(x)$ の最大値および最小値を求めよ。

(2) 曲線 $y = f(x)$ ($0 \leq x \leq 2\pi$) と x 軸で囲まれた図形を x 軸のまわりに1回転してできる立体の体積を求めよ。

[第2問の解答箇所]

小計	点
----	---

数 学 202 その3

第3問 行列 $A = \frac{1}{8} \begin{pmatrix} 5 & \sqrt{3} \\ \sqrt{3} & 7 \end{pmatrix}$ で表される座標平面上の点の移動を f とし、原点を中心とした -60° の回転移動を g とする。点 P_1 の座標を $(0, 2)$ とし、 $n = 1, 2, 3, \dots$ に対して、点 P_n は f によって点 P_{n+1} に移るとする。また、 g によって各点 P_n はそれぞれ点 Q_n に移るとする。

(1) g を表す行列を求めよ。

(2) 点 Q_n の座標を (a_n, b_n) とするとき、 $\begin{pmatrix} a_{n+1} \\ b_{n+1} \end{pmatrix} = B \begin{pmatrix} a_n \\ b_n \end{pmatrix}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) を満たす行列 B を求めよ。

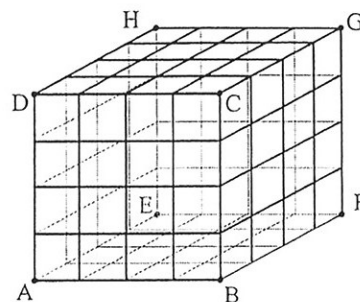
(3) 点 P_n の座標を求めよ。

[第3問の解答箇所]

小計	点
----	---

数 学 202 その 4

第 4 問 立方体 ABCD-EFGH のすべての面に、辺も含めて縦横 5 本の線分を等間隔に引き、格子状の道を作る。これらの道を通って、立方体の表面を点 A から点 G へ行く最短の道筋について、以下の問いに答えよ。



- (1) 点 C を通る道筋は何通りか。
- (2) 辺 BC 上の少なくとも 1 点を通る道筋は何通りか。
- (3) 2 辺 BC, CD 上の少なくとも 1 点を通る道筋は何通りか。
- (4) すべての道筋は何通りか。

[第 4 問の解答箇所]

小 計	点
-----	---