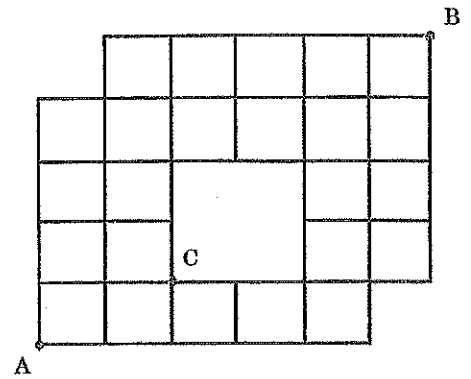


## 数 学

1) 関数  $f(x)$  と  $g(x)$  をそれぞれ  $f(x) = x^3 - x$ ,  $g(x) = x^2 + a$  とするとき,  $f(g(x)) = 0$  をみたす相異なる実数解  $x$  の個数が 4 個となるような実数  $a$  の範囲を求めよ。

2) 座標空間内の 4 点  $O(0, 0, 0)$ ,  $A(1, 0, 0)$ ,  $B(1, 1, 0)$ ,  $C(1, 1, 1)$  を考える。点  $P(x, x, x)$  ( $0 < x \leq \frac{1}{2}$ ) を通り線分  $OC$  に垂直な平面は, 線分  $OA$  と線分  $AB$  の作る折れ線と 1 点  $Q$  で交わる。この点  $Q$  と点  $P$  との間の距離を  $f(x)$  ( $0 < x \leq \frac{1}{2}$ ) とする。このとき, 以下の問に答えよ。  
(a)  $f(\frac{1}{3})$  を求めよ。 (b)  $f(\frac{1}{2})$  を求めよ。 (c)  $f(x)$  ( $0 < x \leq \frac{1}{2}$ ) を求め, そのグラフの概形を描け。

- 3) 右図のような90度で交差する道すじで  
 (a) A 地点から B 地点,  
 (b) A 地点から C 地点を経由して B 地点  
 へ行く最短の経路はそれぞれいくつあるか。



- 4)  $\alpha = \int_1^2 \frac{x^2 + 2x + 2}{x(x+1)(x+2)} dx$  とおくとき,  $e^\alpha$  は有理数になる。この有理数を求めよ。