

xyz 空間において、点 $A(1, 0, 0)$, $B(0, 1, 0)$, $C(-1, 0, 0)$, $D(0, 0, 1)$ をとり、線分 CD の中点を M とする。さらに、 N を線分 BD 上の点とする。また、 z 軸と平行でない直線上の異なる 2 点 $P(x, y, z)$, $Q(x', y', z')$ に対して、

$$\frac{z' - z}{\sqrt{(x' - x)^2 + (y' - y)^2}}$$

をベクトル $\overrightarrow{PQ}$ の勾配と呼ぶ。 $\overrightarrow{AN}$ の勾配を t_1 , $\overrightarrow{NM}$ の勾配を t_2 とするとき、以下の各問いに答えよ。

- (1) $t_2 = 0$ となるように N をとったとき、 t_1 の値を求めよ。
- (2) $l = |\overrightarrow{AN}| + |\overrightarrow{NM}|$ とし、 l が最小となるように N をとったとき、 l の値を求めよ。
- (3) $0 \leq t_2 \leq t_1$ となるように N をとったとき、 N の y 座標を s とする。 s がとり得る値の範囲を求めよ。