

2 1辺の長さ 1 の正方形 $ABCD$ を底面とする四角錐 $EABCD$ の 4 つの側面 EAB ,

EBC , ECD , EDA がいずれも正三角形であるとする .

辺 AD の中点を M , 辺 BC の中点を N とする . 辺 AE 上に A , E と異なる点 P をとり , 3 点 M , N , P を通る平面でこの四角錐を切るとき , 切断面としてできる等脚台形の面積を S とする . AP の長さを x とするとき , 次の間に答えよ .

(1) MP の長さを x を用いて表せ .

(2) S を x を用いて表せ .

(3) S を最小にする x の値 , およびそのときの S の値を求めよ .