

3 座標空間内に 5 点  $A(2, 0, 0)$ ,  $B(0, 2, 0)$ ,  $C(-2, 0, 0)$ ,  $D(0, -2, 0)$ ,

$E(0, 0, -2)$  を考える。線分  $AB$  の中点  $M$  と線分  $AD$  の中点  $N$  を通り, 直線  $AE$  に平行な平面を  $\alpha$  とする。さらに,  $p$  は  $2 < p < 4$  をみたす実数とし, 点  $P(p, 0, 2)$  を考える。

- (1) 八面体  $PABCDE$  の平面  $y = 0$  による切り口および, 平面  $\alpha$  の平面  $y = 0$  による切り口を同一平面上に図示せよ。
- (2) 八面体  $PABCDE$  の平面  $\alpha$  による切り口が八角形となる  $p$  の範囲を求めよ。
- (3) 実数  $p$  が (2) で定まる範囲にあるとする。八面体  $PABCDE$  の平面  $\alpha$  による切り口のうち  $y \geq 0, z \geq 0$  の部分を点  $(x, y, z)$  が動くとき, 座標平面上で点  $(y, z)$  が動く範囲の面積を求めよ。