

座標平面上に、円 $C: x^2 + y^2 - 2x - 6y + 5 = 0$ と直線 $\ell: x + 3y = 15$ がある。また、2 点 $A(-2, 1)$, $B(0, -1)$ を結ぶ線分の中点を E とする。

- (1) 円 C の中心の座標と半径を求めよ。
- (2) 円 C と直線 ℓ の共有点の座標を求めよ。
- (3) 座標平面上の点 $P(x, y)$ に対して、 $AP^2 + BP^2 - 2EP^2$ の値を求めよ。
- (4) 連立不等式
$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 2x - 6y + 5 \leq 0 \\ x + 3y \geq 15 \end{cases}$$
 の表す領域を D とする。点 $P(x, y)$ がこの領域 D を動くとき、 $AP^2 + BP^2$ の最大値を求めよ。