

2 座標平面上を動く長さ $2l$ ($l > 0$) の線分 AB を考える．この線分 AB の中点を P とする．時刻 t における P の座標を $(x(t), y(t))$ とし，3 点 P, A, B の速度ベクトルをそれぞれ $\vec{v}(t), \vec{v}_A(t), \vec{v}_B(t)$ とする．また，ベクトル \overrightarrow{AB} が x 軸の正方向となす角を $\theta(t)$ とし，それに垂直な単位ベクトルを $\vec{e}(t) = (-\sin \theta(t), \cos \theta(t))$ とする．

- (1) $\vec{v}(t), \theta'(t)\vec{e}(t)$ を $\vec{v}_A(t), \vec{v}_B(t), l$ を用いて表せ．ただし， $\theta'(t)$ は $\theta(t)$ の導関数を表す．
- (2) 線分 AB は $\vec{v}_A(t) = t\vec{e}(t), \vec{v}_B(t) = (t+2)\vec{e}(t)$ をみたしながら運動しているとする．ただし，初期時刻 $t = 0$ のとき $(x(0), y(0)) = (l, l^2), \theta(0) = 0$ とする．このとき， $\theta(t), x(t), y(t)$ を t の式で表せ．また，点 P の原点からの距離 $d(t)$ を t の式で表せ．