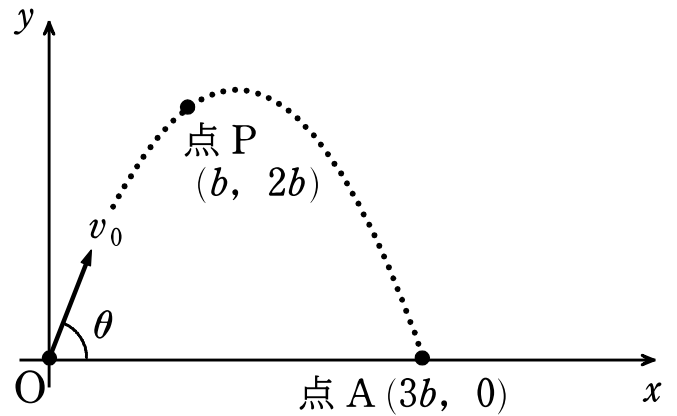


#04 斜方投射

図に示すように、水平右向きを正として地表面上に x 軸をとり、鉛直上向きを正として y 軸をとる。原点 O に固定された大きさの無視できる発射台から、ボールを時刻 $t=0$ に、水平方向より角 θ だけ上向きに、初速度の大きさ v_0 で発射した。



ボールは点 $P(b, 2b)$ を通過した後、点線のように地表面上の点 $A(3b, 0)$ に落下した。ただし、ボールは xy 面内で運動するとする。

発射されたボールが点 P を通り点 A に落下するとき、発射角 θ と発射初速度の大きさ v_0 が満たす条件について考える。次の問いに答えよ。重力加速度の大きさは g とし、ボールの大きさおよび空気抵抗は無視する。

- (1) ボールが点 P を通過する時刻を t_1 として
 - (a) 点 P の x 座標 b を t_1 , v_0 と θ を用いて表せ。
 - (b) 点 P の y 座標 $2b$ を g , t_1 , v_0 と θ を用いて表せ。
- (2) ボールが点 P を通るとき、 v_0^2 は b , g と θ を用いてどのような式で表されるか。
- (3) 同様にして、ボールが点 $A(3b, 0)$ に落下するとき、 v_0^2 は b , g と θ を用いてどのような式で表されるか。
- (4) 原点 O から発射されたボールが点 P を通り点 A に落下するためには
 - (a) $\tan \theta$ はいくらでなければならないか。
 - (b) 初速度の大きさ v_0 はいくらでなければならないか。 b と g を用いて表せ。