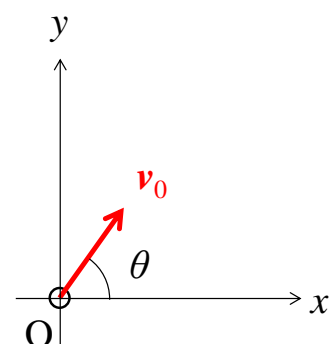


第3回講義

- 微分の反対が積分だから、物体の加速度がわかっているならば、それを2回積分することで物体の運動を知ることができる。
- ニュートン力学の初期値問題とは以下のようなものである。
 - i. 物体に働く力がわかっている
 - ii. 時刻ゼロにおける位置と速度がわかっている
 - iii. その後の、物体の運動を決定せよ
- 初期値問題の解き方は以下の通り。
 - i. 座標系を定める(ここではデカルト座標)
 - ii. x, y それぞれの成分ごとに運動方程式を立てる
 - iii. 運動方程式を解く(積分する). この段階ではまだ運動は決まらない
 - iv. 時刻ゼロの位置, 速度を使い, 積分定数を決定

- 例として、斜め投射の運動を解析する。
時刻ゼロで、位置は(0, 0)
時刻ゼロで、速度は($v_0 \cos \theta$, $v_0 \sin \theta$)



運動方程式は $x: m\ddot{x} = 0$ $y: m\ddot{y} = -mg$

運動方程式を解くと、

$$x(t) = A_1 t + A_2 \quad (A_1, A_2 \text{ は未知の定数}) \quad (1)$$

$$y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + B_1 t + B_2 \quad (B_1, B_2 \text{ は未知の定数}) \quad (2)$$

時刻ゼロの位置, 速度を満たすためには

$A_1 = v_0 \cos \theta, A_2 = 0, B_1 = v_0 \sin \theta, B_2 = 0$ でなくてはならない. したがって運動は

$$x(t) = (v_0 \cos \theta) t$$

$$y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + (v_0 \sin \theta) t$$

- 角速度 ω の等速円運動の速度・加速度の大きさは

$$v = r\omega \quad (3)$$

$$a = r\omega^2 \quad (4)$$

$v = r\omega$ を使えば, $a = \frac{v^2}{r}$ とも書ける. 速度は r ベクトルに垂直, 加速度は $-r$ 方向.

