

「円板カムの運動」

松田 修（津山高専）

動点 P が直線上 (例えば x 軸上) を往復運動し、 P の位置が時間 t の関数として、

$$x = r \cos(\omega t + \theta) \quad \text{または} \quad x = r \sin(\omega t + \theta) \quad (1)$$

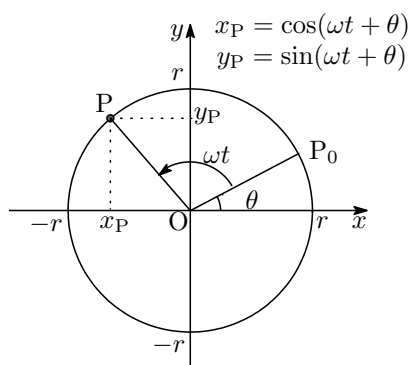
というどちらかの形で表わされるとき、 P の運動を単振動という。このとき、 r を振幅、 $T = \frac{2\pi}{\omega}$ を周期、 $n = \frac{1}{T}$ を振動数または周波数、 θ を初期位相という。

下図は、半径 r の円周上の動点 P が P_0 より出発して一定の角速度 ω （オメガ）で回転している状況である。 P の t 秒後の位置の座標 (x_P, y_P) は、

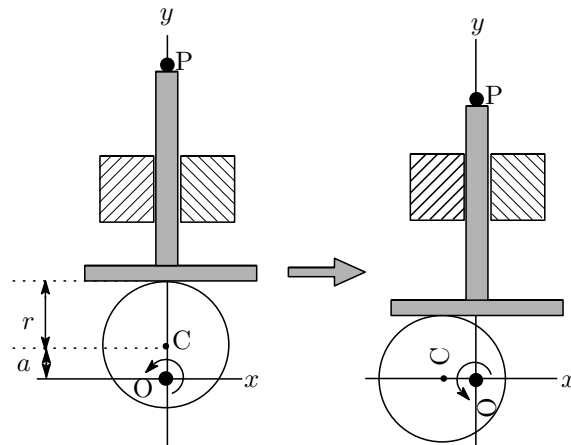
$$x_P = r \cos(\omega t + \theta) \quad (2)$$

$$y_P = r \sin(\omega t + \theta) \quad (3)$$

で表される。したがって、 x_P も y_P も単振動である。



応用（カム機構）カム機構は、回転運動を直線運動に変える単振動の応用例である。ここでは、以下の図のような円板カムを考える。円板カムは、中心 C の半径 r のディスクが C から a だけ離れた偏心軸 O のまわりを回転することによって、ディスクの上方で円板に接している T 形の可動棒が上下運動する構造となっている。



【課題】 偏心軸 O に水平な軸を x 軸，ディスクの上方にある棒の中心線を y 軸とする．さらに，ディスクの半径 $r = 10$ cm， C と O の距離 $a = 3$ cm，ディスクの回転角速度 $\omega = 5$ rad/sec， P の最初の位置は $(0, 30)$ とする．

- (1) 可動棒の先端 P がどのような動きをするか議論しよう．
- (2) 点 P の運動を表す式を求めよう．

【ねらい】 偏心軸 O をもつ回転円板の運動が上下運動であることを議論させ，偏心軸というアイディアについて考えさせる．さらに，その式が単振動で表されることを，学生同士の議論により発見させる．