

くるくる回る円運動は物理の中では、等加速度直線運動と並ぶ大変重要な運動です。いろいろと新しい物理量が現れてきます。

①角速度・速さ・周期・回転数

☆ラジアン 新しい角度の単位

<確認> $\pi \text{ rad} = (180)^\circ$

$$\frac{\pi}{4} \text{ rad} = (45)^\circ$$

$$360^\circ = (2\pi) \text{ rad}$$

$$90^\circ = \left(\frac{\pi}{2}\right) \text{ rad}$$

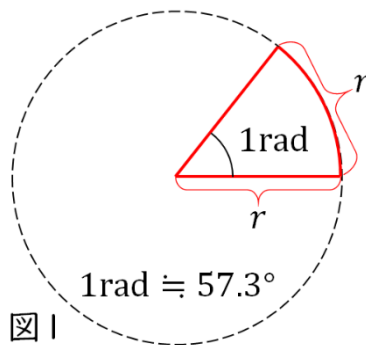


図1

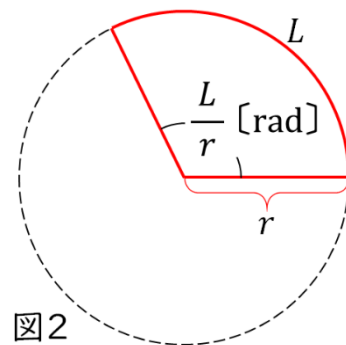


図2

これからは、角度の単位は原則として、ラジアンを用います。公式に使われている単位はラジアンだと思ってください。

②速度と加速度

☆角速度・周期・回転数

物体が、半径 r [m] の円周上を一定の速さ v [m/s] で運動し、 t 秒間でPからQまで進みました。PQ間の距離が L [m]、PQが張る中心角が θ [rad] であるとします。

角速度：1秒間あたりの物体の回転角で、 ω (オメガ) で表します。単位はラジアン毎秒 [rad/s]

$$\omega = \frac{\theta}{t} [\text{rad/s}]$$

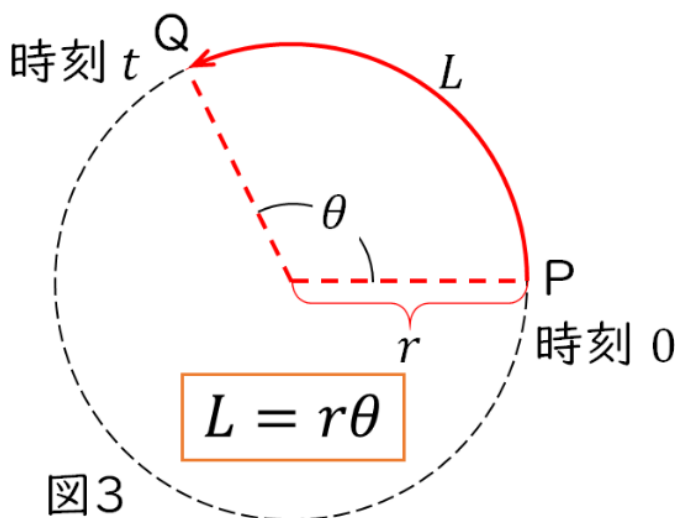


図3

<練習1>等速円運動の周期 T [s] と回転数 n [Hz] を、 ω を使って表してください。円周率は π とします。

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad n = \frac{\omega}{2\pi} \quad \left(T = \frac{1}{n}\right)$$

☆速さ・速度

<練習2>物体の速さ v [m/s] を r と ω で表すとどのような式になるか, 説明してください。

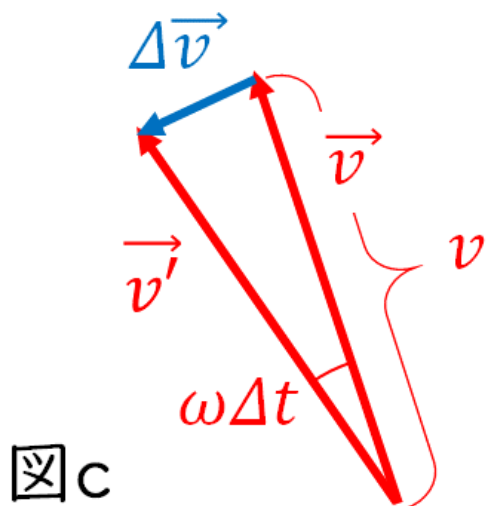
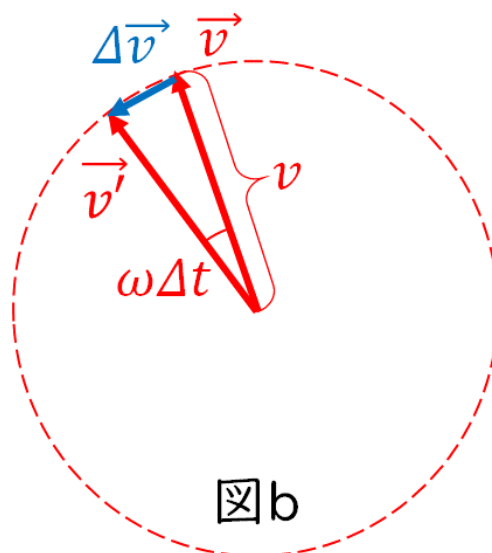
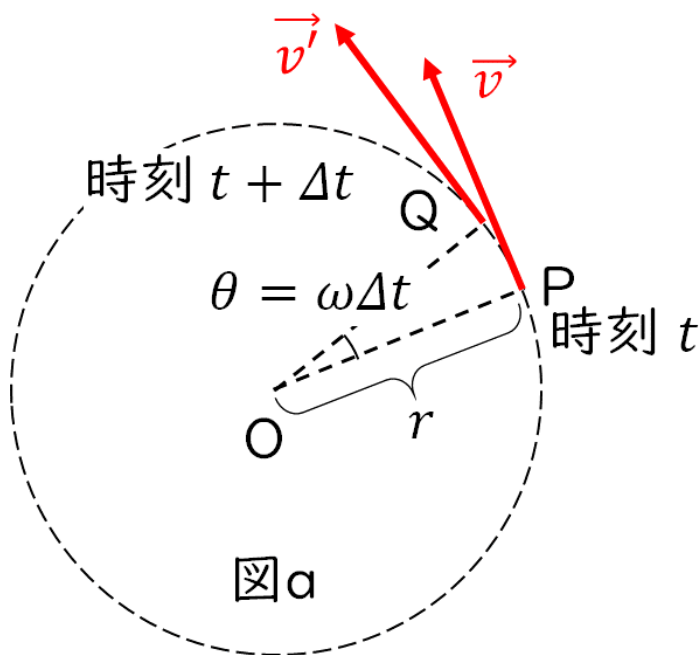
一周するのにかかる時間が周期だから $v = \frac{2\pi r}{T} = r\omega$

向きは接線の向き

☆加速度

等速円運動は, 速さが一定なので, 加速度は0といえるでしょうか。いえいえ, 加速度は0ではありません。教科書を参考にして, 加速度の大きさ a [m/s²] を r と ω で表すと, どのような式になるのか, 説明できるようにまとめてみましょう。

(説明)



Δt が微小なら
 $|\Delta \vec{v}| \doteq v\omega \Delta t$

加速度の大きさ a は, $a = \frac{|\Delta\vec{v}|}{\Delta t} = \frac{v\omega\Delta t}{\Delta t} = v\omega = r\omega^2 = \frac{v^2}{r}$
向きは, Δt が微小であれば \vec{v} に垂直で中心向きになる。

