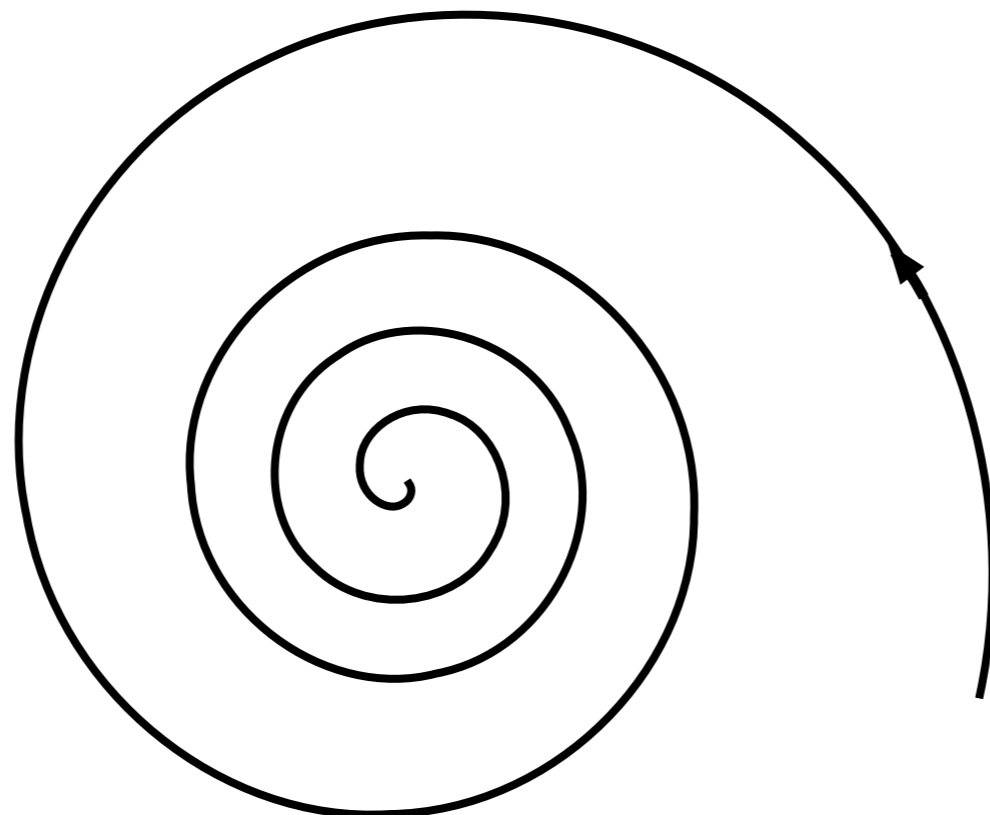
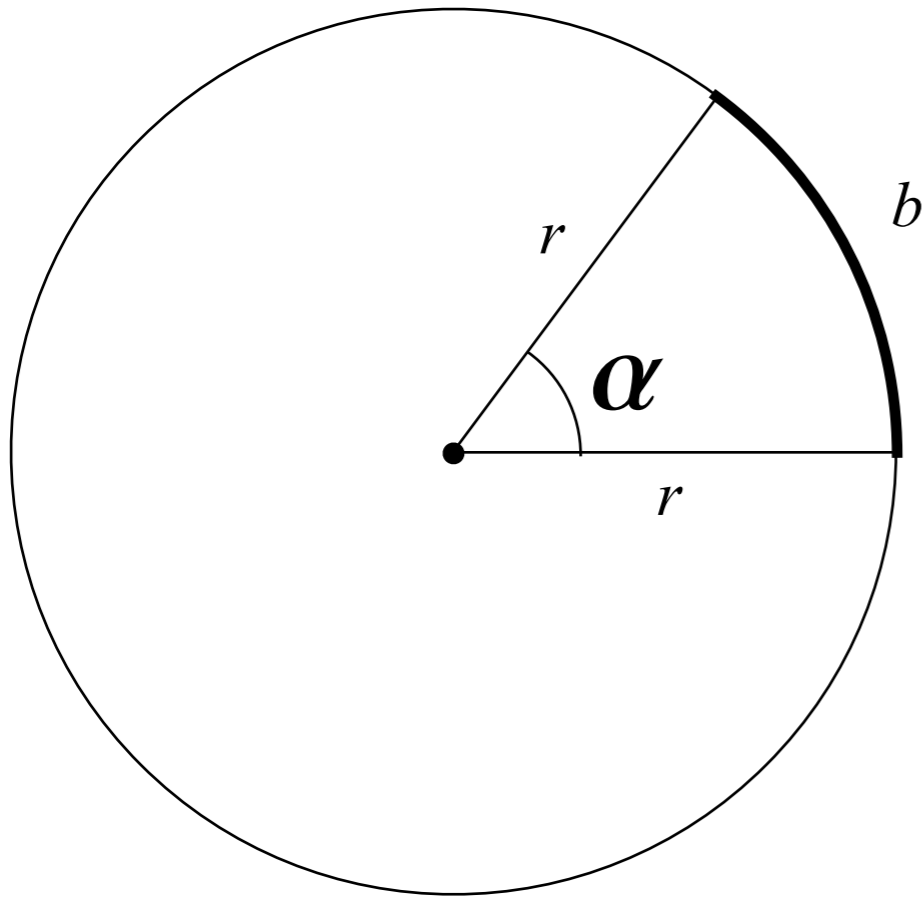


Användbara begrepp för beskrivning av centralrörelse



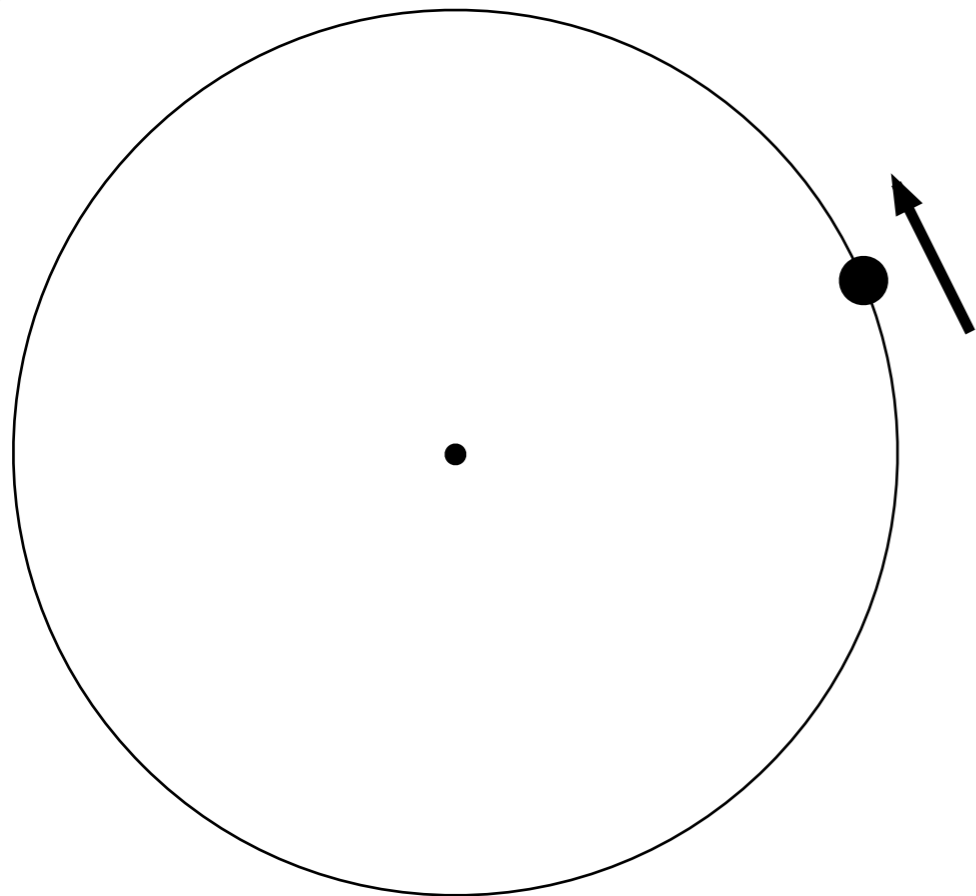
Definition av vinkeln 1 radian



Om $b = r$ definieras α till 1 radian

Ett helt varv runt cirkeln
motsvarar 2π radianer

Periodtid och frekvens



Den tid det tar ett föremål med konstant fart i cirkulär rörelse att återkomma till ursprungsläget kallas periodtid. Ofta betecknas denna T .

Frekvensen för ett roterande föremål innebär hur många varv det snurrar per tidsenhet. Frekvensen f beräknas enligt

$$f = \frac{1}{T}$$

SI-enheten för frekvens är $1 \text{ s}^{-1} = 1 \text{ Hz}$ (Hertz)

Vinkelhastighet

Vinkelhastigheten för ett föremål i cirkulär bana anger hur stor vinkel som föremålet beskriver varje tidsenhet

Vinkelhastigheten betecknas ω (utläses "omega"), och dess SI-enhet är 1 radian per sekund.

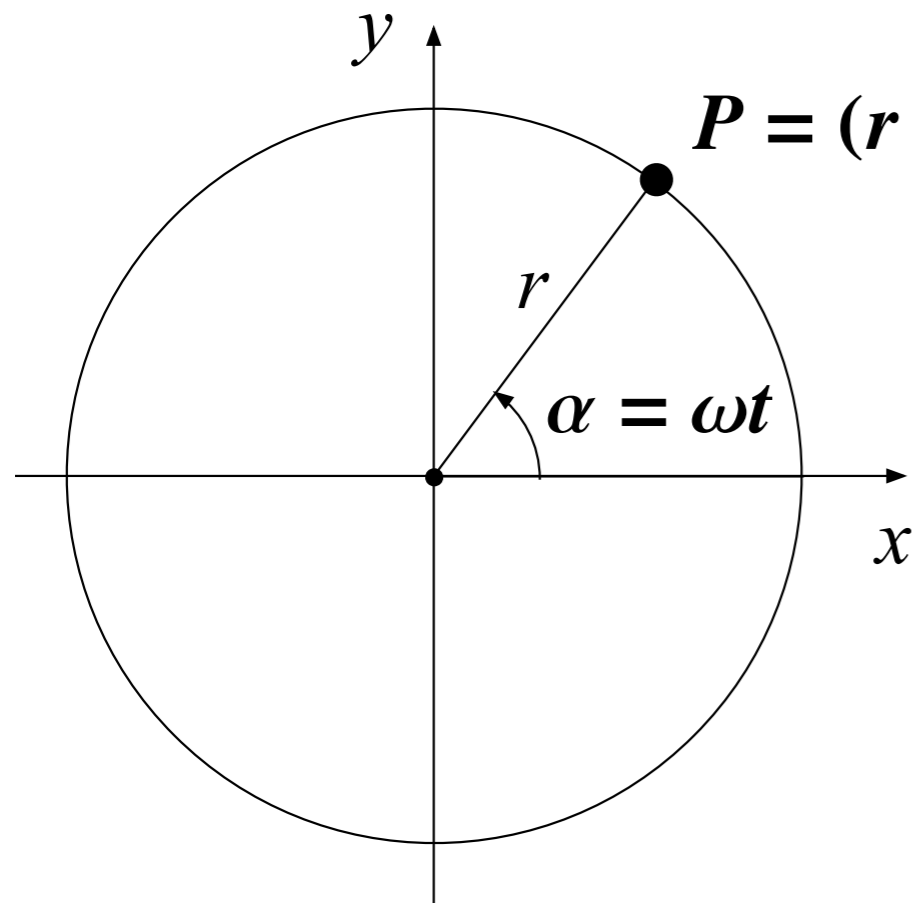
Följande relationer gäller mellan vinkelhastighet, periodtid, frekvens, tangentiell hastighet och radie:

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} \quad \text{och} \quad v = \omega r \quad (\text{där } v \text{ är den tangentiella hastigheten})$$

Centripetalkraften kan med hjälp av dessa samband skrivas

$$F_c = m \cdot \frac{v^2}{r} = m \cdot \frac{4\pi^2 r}{T^2} = 4m\pi^2 f^2 r = m\omega^2 r$$

Lägesbeskrivning av föremål med konstant vinkelhastighet



$$P = (r \cdot \cos\omega t, r \cdot \sin\omega t)$$

$$\begin{cases} x = r \cdot \cos\omega t \\ y = r \cdot \sin\omega t \end{cases}$$

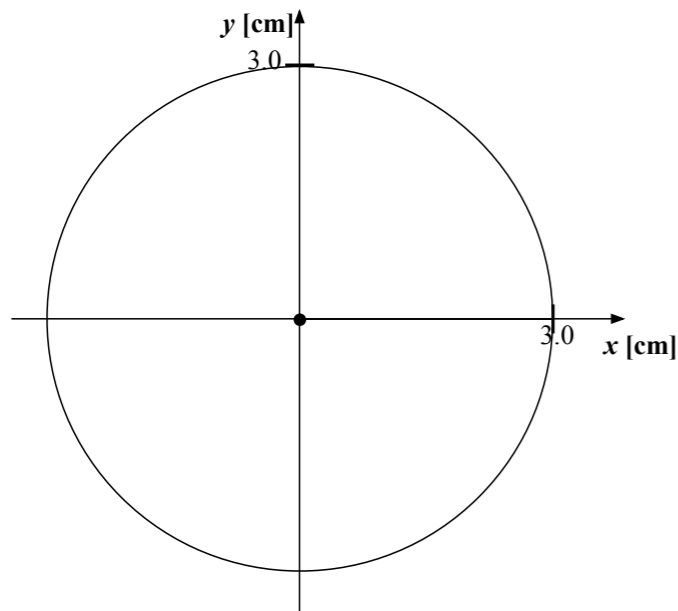
Jämför t ex med ett föremåls lägesbeskrivning vid kaströrelse:

$$\begin{cases} x = vt \\ y = v_0 t - \frac{gt^2}{2} \end{cases}$$

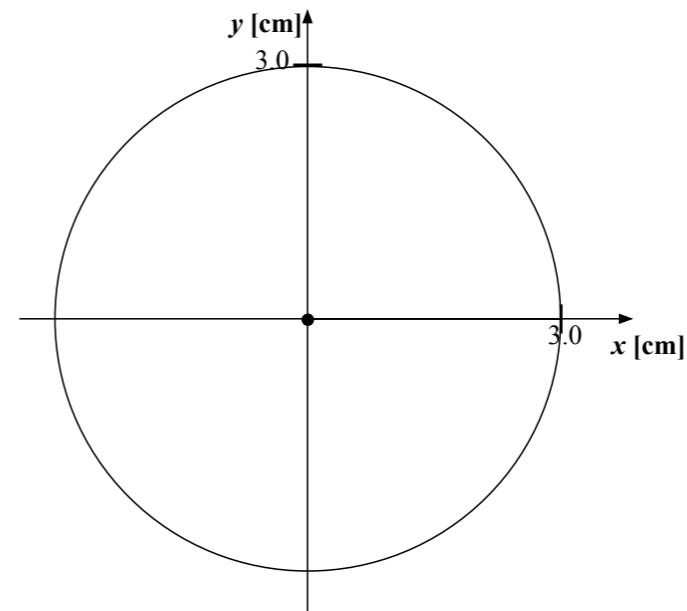
Uppgifter för att träna på ovanstående begrepp

1. En vikt som snurrar i en cirkulärrörelse har omloppstiden 0,25 sekunder. Bestäm frekvensen i denna rörelse.
2. Lisa snurrar runt Pelle i en snabb jitterbugg. Avståndet mellan dem är 0,75 meter, och hon snurrar med frekvensen 0,80 Hz. Bestäm såväl Lisas vinkelhastighet, den tangentiella hastigheten samt centripetalaccelerationen i snurren.
3. En partikel kretsar i en cirkelrörelse på avståndet 3.0 cm från origo i moturs riktningen i ett fysikaliskt system med vinkelhastigheten ω . Bestäm dess position i koordinatsystemet efter tiden $t = 1.0, 2.0, 3.0$ samt 4.0 sekunder om
 - a. $\omega = 1.5 \text{ rad/sek}$
 - b. $\omega = 1.5 \pi \text{ rad/sek}$

Markera läget för partikeln vid respektive tidpunkt till 3a här!



Markera läget för partikeln vid respektive tidpunkt till 3b här!



Svar till uppgifter

$$1. f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.25} = 4 \text{ Hz}$$

$$2. \omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 0.8 = 5.0 \text{ rad/sek}$$
$$v = \omega r = 5.0 \cdot 0.75 = 3.7 \text{ m/s}$$

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{\omega^2 r^2}{r} = \omega^2 r = 5.0^2 \cdot 0.75 = 19 \text{ m/s}^2 \quad (\text{Realistiskt vid jitterbugg?})$$

