

TASAINEN YMPYRÄLIIKE

1. PYÖRIMISLIIKE

2. TASAINEN YMPYRÄLIIKE

1. PYÖRIMISLIIKE

- Pyörimistä on sellainen liike, jonka aikana kappaleen asento muuttuu. Esim. polkupyörän rengas ajaessa.
- Kappale pyörii pyörimisakselin ympäri.
 - Pyörimisakseli voi olla konkreettinen tai kuvitteellinen (esim. Maan pyörimisakseli)
 - Pyörimisakseli voi olla myös kappaleen ulkopuolella.
- Kappale on pyörimisliikkeessä vaikka se ei pyörähtäisikään koko kierrosta.

Pyörimisnopeus (kierrostaajuus)

- Pyörimisen nopeutta kuvataan ilmoittamalla kierrosten lukumäärä tietyssä ajassa.
- Pyörimisnopeus on

$$n = \frac{N}{\Delta t}$$

N = kierrosten lukumäärä

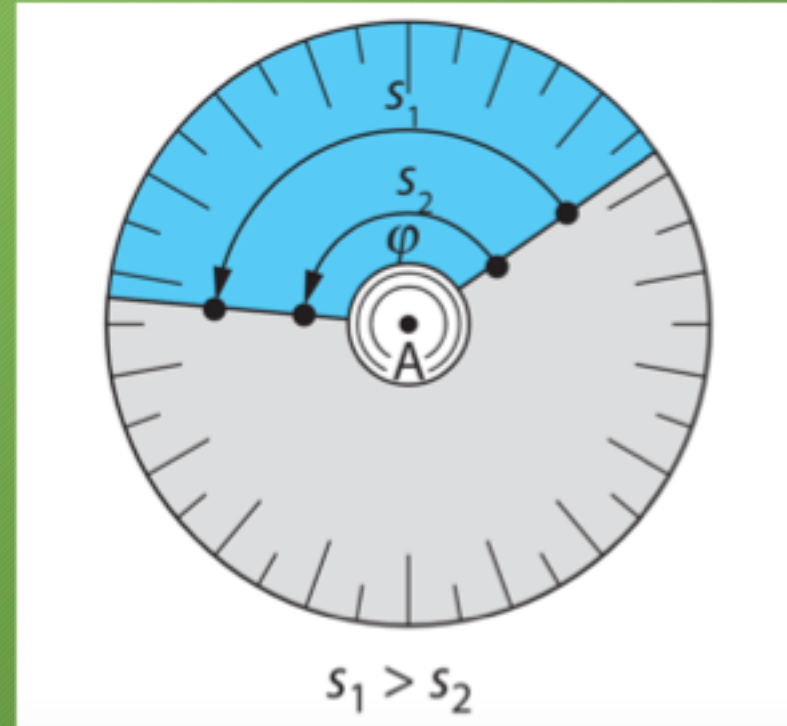
Δt = pyörimiseen kulunut aika

- Jos kierrosaika on T , pyörimisnopeus on $n = \frac{1}{T}$.
- Pyörimisnopeuden yksikkö on $\frac{1}{s}$, voidaan käyttää myös muita ajanyksilöitä kuin sekuntia.

- Pyörimisliikettä kuvataan myös kiertokulman avulla
 - Kiertokulma vastapäivään on positiivinen.
 - Kiertokulma myötäpäivään on negatiivinen.
- Kiertokulma vastaa suurena etenemisliikkeen paikkaa.
- Kiertokulma φ (fii) on ympyrän kaaren pituuden s ja säteen r suhde, eli

$$\varphi = \frac{s}{r}$$

- Kiertokulma ilmaistaan yleensä aina radiaaneina.
- Asteen ja radiaanien yhteys on: $2\pi \text{ rad} = 360^\circ$



- Pyörimisliike on tasaista, jos sen kiertokulma muuttuu aina tietyssä ajassa saman verran.
- Tasaisella pyörimisliikkeellä kulmanopeus on vakio.
- Kulmanopeus ω = kappaleen asennon muuttumisnopeus. Se voidaan laskea joko kiertokulman tai pyörimisnopeuden avulla:

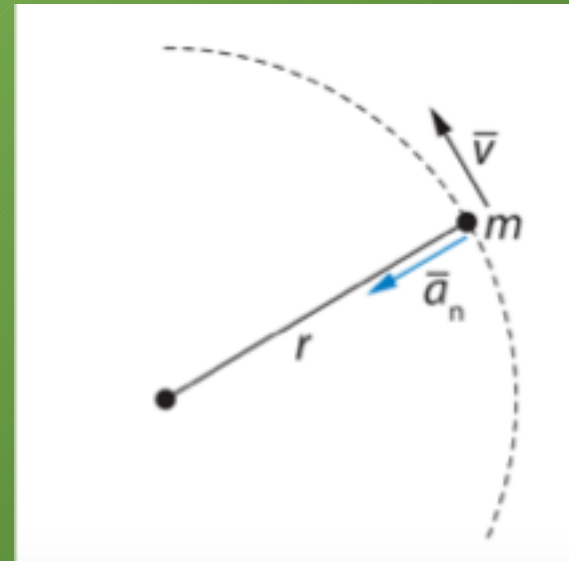
$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = 2\pi n$$

Esimerkki

Rengas, jonka säde on 0,2 m, pyörähtää 8 kertaa 16 sekunnissa. Laske sen pyörimisnopeus, kulmanopeus ja kierrosaika. Kuinka pitkän matkan rengas kulkee viiden pyörähdyksen aikana?

2. TASAINEN YMPYRÄLIIKE

- Ympyräliikkeessä kappale liikkuu pitkin ympyrän muotoista rataa.
- Tasaisessa ympyräliikkeessä tarkastellaan kappaleen paikan muuttumista, ei asennon muuttumista.
- Kappaleen nopeus pysyy koko ajan saman suuruisena, mutta sen suunta muuttuu \rightarrow kappale on kiihtyvässä liikkeessä.
- Tasaisessa ympyräliikkeessä oleva kiihtyvyys on normaalikiihtyvyyttä $\overline{a_n}$, jonka suunta on kohti ympyräradan keskipistettä.



Normaalikiiktyvyyden suuruus on

$$a_n = \frac{v^2}{r}$$

v = kappaleen ratanopeus ($v = r\omega$)

r = radan säde

Tasaiselle ympyräliikkeelle on myös voimassa liikeyhtälö

$$\sum F = ma_n$$