

1. Pyörimisliike ja tasainen ympyräliike

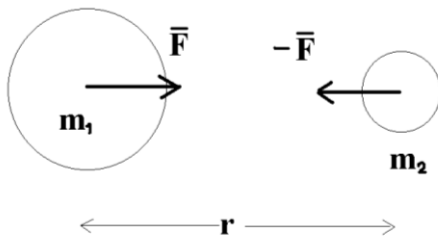
Keskimääräinen kulmanopeus $\omega_k = \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ ja keskimääräinen kulmakiihtyvyys $\alpha_k = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$.

Ratavauhti $v = \omega r$.

Tasainen ympyräliike: Liikkeyhtälö: $\sum \vec{F} = m\vec{a}_n$ ja normaalikiihtyvyys $a_n = \frac{v^2}{r}$

Normaalikiihtyvyys kulmanopeuden avulla lausuttuna: $a_n = \frac{v^2}{r} = \frac{(\omega r)^2}{r} = \frac{\omega^2 r^2}{r} = \omega^2 r$.

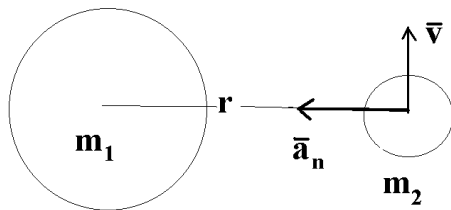
2. Gravitaatio



Kahden massan välinen voimavaikutus on voima-vastavoimapari:

$F = F_G = \frac{\gamma m_1 m_2}{r^2}$, missä r = massakeskipisteiden välinen etäisyys

Planeettojen ja satelliittien rataehto:



Gravitaatiovoima pitää radalla:

$$\frac{\gamma m_1 m_2}{r^2} = \frac{m_2 v^2}{r}$$

Tasaisessa ympyräliikkeessä

$$v = \frac{2\pi r}{T}, \text{ missä } T = \text{kiertoaika}$$

3. Harmoninen voima

Jousivoima $F = F(x) = -kx$ (miinusmerkki kuvaa palauttavaa voimaa)

Jousi-massa-systeemin värähdysaika $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ja taajuus $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$.

4. Aaltoliikkeen perusominaisuuksia

Perusyhtälö $v = \lambda f$, missä v = aaltoliikkeen etenemisnopeus, $[v] = \frac{m}{s}$

λ = aallonpituus, $[\lambda] = m$

f = taajuus, $[f] = \frac{1}{s} = \text{Hz}$

Aaltoliikkeen perusominaisuuksia ovat

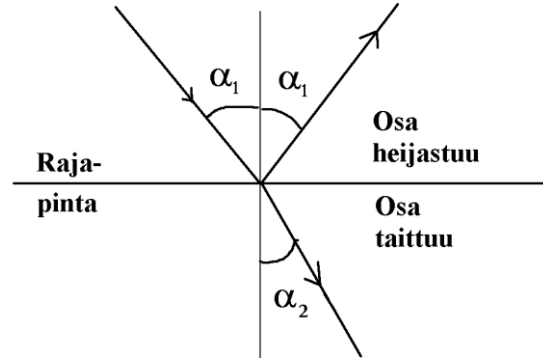
- heijastuminen
- tahtuminen
- interferenssi

Tahtuminen:

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = n_{12}$$

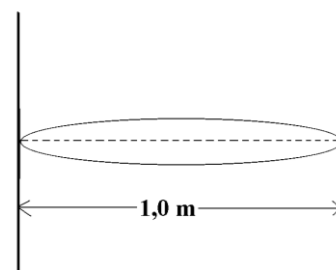
Jos taitekulma $\alpha_2 = 90^\circ = \frac{\pi}{2}$ rad, syntyy

KOKONAISHEIJASTUS.



5. Seisova aaltoliike

Seisova aaltoliike syntyy kahden samanlaisen vastakkaisiin suuntiin etenevän aaltoliikkeen yhteisvaikutuksena. Perusidea on, että kahden solmun välinen etäisyys (kuten myös etäisyys kuvusta kupuun) on aina aallonpituuden puolikas.



Oheisessa kuvassa $\ell = \frac{\lambda}{2} = 1,0$ m, joten

$$\lambda = 2\ell = 2,0 \text{ m.}$$

5. Äänen aaltoilmiöitä

- heijastuminen
- tahtuminen
- interferenssi-ilmiöt (ilmapatsaan seisova aaltoliike, huojunta)
- intensiteetti ja intensiteettitaso