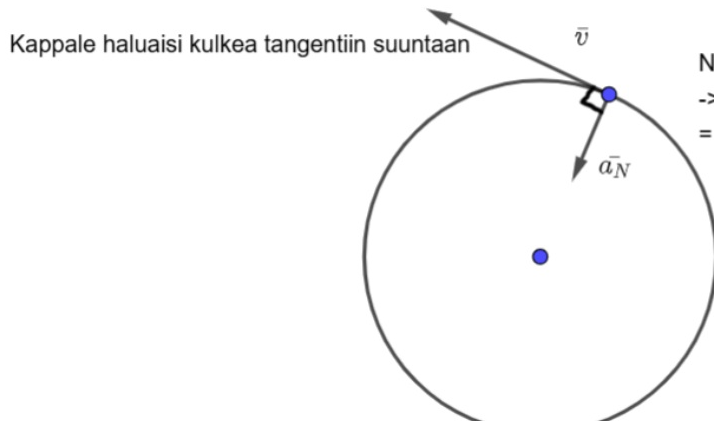


Ympyräliike

(Circular motion)

Nopeus on vektorisuure, eli sillä on suuruus ja suunta. Ympyräliikkeessä kappaleen suunta muuttuu joka ikinen hetki $\rightarrow$ Ympyräliike on kiihtyvää liikettä.



Nopeuden suunta muuttuu koko ajan kohti keskipistettä.
 $\rightarrow$ Kappaleella keskipisteen suuntaista kiihtyvyyttä.
= Normaalikiihtyvyys

MAFY

keskeiskiihtyvyys

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

Linnanmäellä vuoristorata tulee "kuoppaan" nopeudella 42 km/h. Kuinka suureen kiihtyvyyden matkustaja kokee, kun säde on 25 m?

Maapallolla painovoima aiheuttaa suoraan alaspäin kiihtyvyyden $9,81 \frac{m}{s^2}$.

Ympyräliikkeessä tulee myös normaalikiihtyvyys, joka on nyt vastakkainen alimmassa pisteessä putoamiskiihtyvyydelle.

MAFY:

$$a_n = \frac{v^2}{r} = \frac{\left(\frac{42}{3,6} \frac{m}{s}\right)^2}{25} = 5,44... \frac{m}{s^2} \approx 5,4 \frac{m}{s^2}$$

Mopo, auto ja rekka ajavat kurviin nopeudella 60 km/h. Pysyykö sateisella asfaltilla laite tiellä, kun kaarevuussäde on 100 m?

Ainoa kääntävä voima on kitka.

Ympyräliike $\rightarrow$ Kiihtyvä liike $\rightarrow$ Newton II

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$

$$F_{\mu} = m \cdot a_n, \quad F_{\mu} = \mu N, \quad a_n = \frac{v^2}{r}$$

$$\rightarrow \mu N = m \cdot \frac{v^2}{r} \quad \text{Oletetaan pinta tasaiseksi} \rightarrow N = G = mg$$

$$\mu \cdot m \cdot g = m \cdot \frac{v^2}{r} \quad \text{Massat supistuvat pois} \rightarrow \text{Lukiofysiikassa}$$

ei ole merkitystä kappaleen massalla tai koolla ympyräliikkeessä.

$$\mu \cdot g = \frac{v^2}{r}$$

$$\mu = \frac{v^2}{g \cdot r} = \frac{\left(\frac{60}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 100 \text{ m}} = 0,283 \dots \approx 0,28$$

Taulukon mukaan kumi-asfaltti (Märkä) kitkakerroin on noin 0,5

