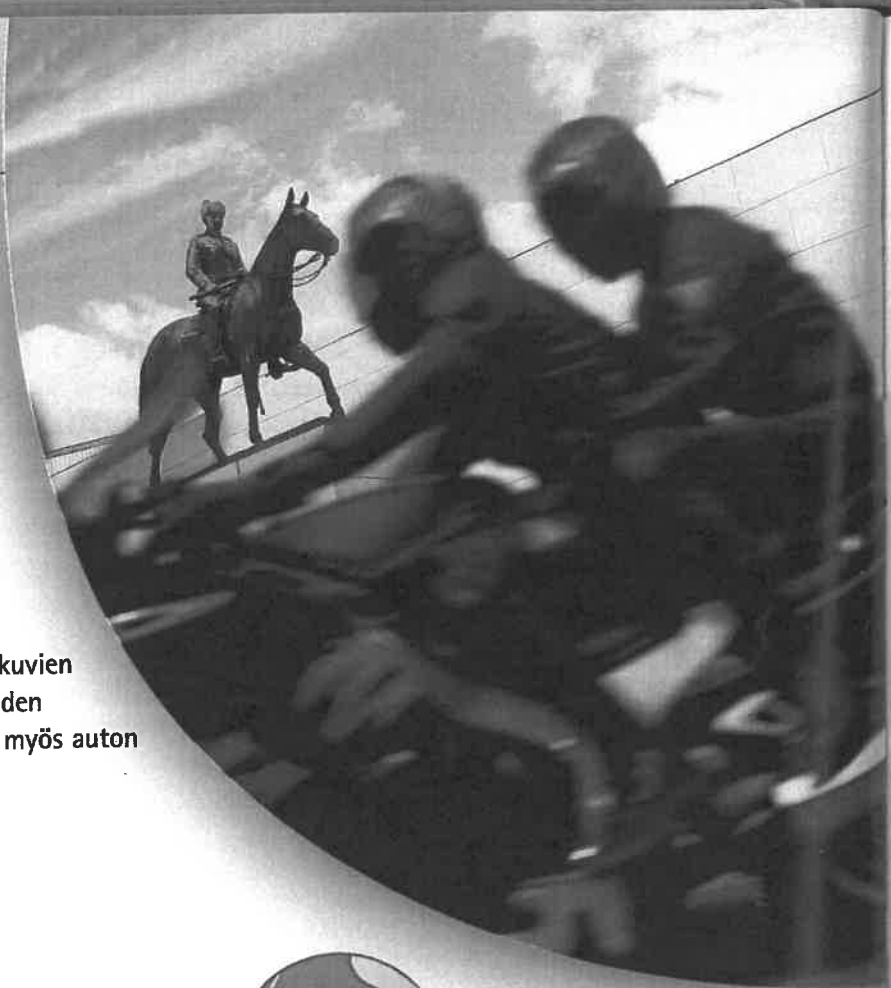


2

Kiihtyvä liike

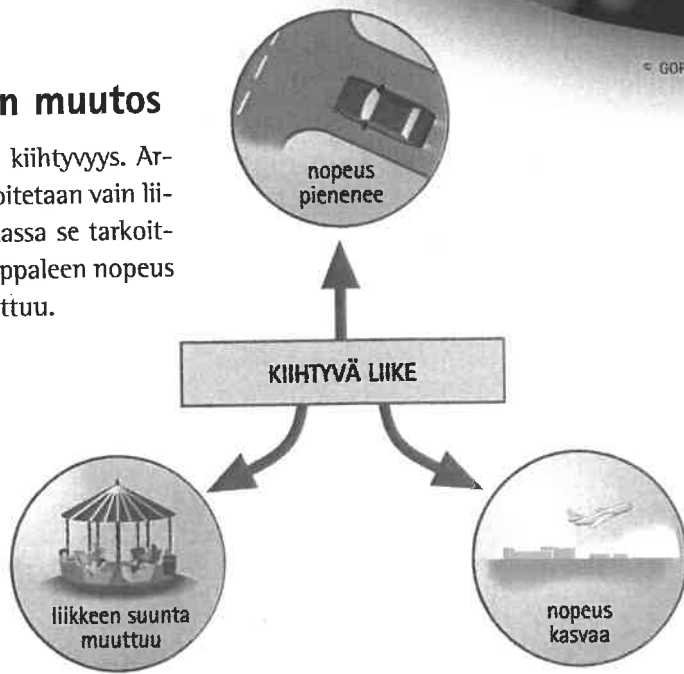
Kadulla kävelevien ihmisten nopeus vaihtelee. Välillä kiiruhdetaan kadun yli, toisinaan kävellään rauhallisesti, joskus pysähtytään katsomaan näyteikkunoita. Myös kadulla liikkuvien autojen nopeudet vaihtelevat. Niiden nopeus joko kasvaa tai pienenee, myös auton kulkusuunta voi muuttua.



© GORILLA/MATTI NIEMI

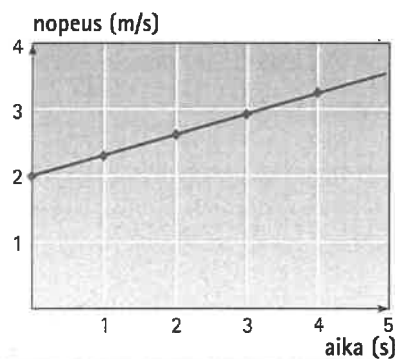
Kiihtyvyyys ja nopeuden muutos

Nopeuden muutosta kuvaa suure kiihtyvyyys. Arkieleessä kiihtyvällä liikkeellä tarkoitetaan vain liikettä, jossa nopeus kasvaa. Fysiikassa se tarkoittaa myös sellaista liikettä, jossa kappaleen nopeus pienenee tai liikkeen suunta muuttuu.



Aika (s)	Nopeus (m/s)
0	2,0
1	2,3
2	2,6
3	2,9
4	3,2

Polkupyöräilijä kiihdyttää liikettä, jolloin nopeus kasvaa tasaisesti



Tasainen kiihtyvyys

Pyöräilijä pyörii aluksi nopeudella 2,0 m/s ja lisää sitten nopeuttaan tasaisesti 0,3 m/s joka sekunti. Sekunnin kuluttua nopeus on 2,0 m/s + 0,3 m/s eli 2,3 m/s ja seuraavan sekunnin kuluttua 2,6 m/s jne.

Kiihtyvyys on suure, joka ilmaisee kuinka paljon kappaleen nopeus muuttuu sekunnissa:

$$\text{kiihtyvyys} = \frac{\text{nopeuden muutos}}{\text{muutokseen kulunut aika}} \text{ eli } a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

missä

a = kiihtyvyys (acceleration)

Δv = nopeuden muutos
= loppunopeus – alkunopeus,

Δt = ajan muutos
= aika lopussa – aika alussa.

(symbolilla Δ (lue *delta*) kuvataan muutosta)

Kiihtyvyys on johdannaissuure, joka saadaan nopeudesta ja ajasta. Siksi kiihtyvyyden yksikkö on nopeuden yksikkö jaettuna ajan yksiköllä eli

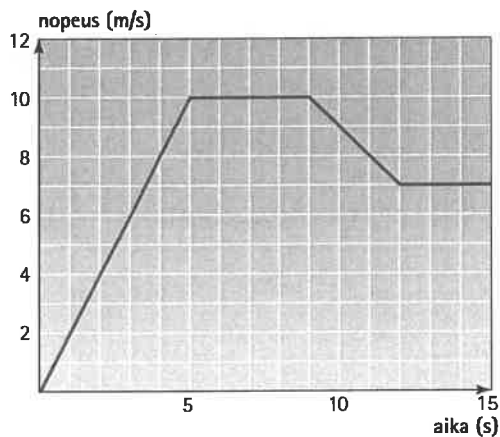
$$\frac{1 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1 \text{ s}} = 1 \text{ m/s}^2.$$

Kun pyöräilijän nopeus kasvaa 0,3 m/s sekunnissa, hänen kiihtyvyytensä on

$$\frac{0,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1 \text{ s}} = 0,3 \text{ m/s}^2.$$

Kotitehtäviä

- Mikä on kiihtyvyyden tunnus ja yksikkö?
- Auton alkunopeus on 10 m/s ja kiihtyvyys $1,3 \text{ m/s}^2$. Kuinka suuri on auton nopeus
 - sekunnin kuluttua,
 - kahden sekunnin kuluttua,
 - puolentoista sekunnin kuluttua?
- Jatka lauseita:
 - Polkupyörä on kiihtyvässä liikkeessä, jos...
 - Kiihtyvyyden yksikkö saadaan, kun...
 - Kiihtyvyys on suure, joka...
- Kuvassa on esitetty auton nopeuden kuvaaja. Milloin auton nopeus
 - kasvaa,
 - pienenee,
 - pysyy vakiona?



- Kuvaile 100 metrin pikajuoksua käsitteillä nopeus ja kiihtyvyys. Hahmottele juoksijan aika-paikka-kuvaaja ja aika-nopeus-kuvaaja.
- Minkälainen maailma olisi, jos liikettä ei olisi? Entä, jos kaikki liike olisi tasaista?

- Auton nopeus on esitetty taulukossa.

Aika (s)	Nopeus (km/h)
0	20
1	32
2	46
3	62
4	82

- Muuta nopeudet siten, että yksikkönä on m/s.
 - Mikä on auton kiihtyvyys aikavälillä I) 0–1 s, II) 1–2 s, III) 2–3 s, IV) 3–4 s?
 - Mikä on auton kiihtyvyys nopeudesta 20 km/h nopeuteen 82 km/h?
- Kuinka suuri on putoamiskiihtyvyys?
 - Kuinka suuri on putoavan kiven nopeus
 - sekunnin kuluttua lähdöstä,
 - 2 sekunnin kuluttua lähdöstä,
 - 3,5 sekunnin kuluttua lähdöstä?

KOKEILE KOTONA

Voit helposti rakentaa auton kiihtyvyydsmittarin heilurin avulla. Ripusta esine auton kattoon ja tarkkaile, missä asennossa se on, kun auto kiihdyttää, jarruttaa ja kääntyy kurvissa. Missä asennossa heiluri on, kun autolla ajetaan tasaisesti 50 km/h:ssa tai 80 km/h:ssa?