

1 Vektori**1.1 Geometrinen vektori**

- ymmärtää vektorin objektina, jolla on suunta ja pituus, mutta ei paikkaa
- oppii merkitsemään vektoreita, niiden suuntia ja pituuksia sekä vertailemaan vektoreita näitä merkintöjä käyttäen
- ymmärtää, miten kahden vektorin välinen kulma muodostuu ja osaa laskea kulmia tasogeometrian keinoin
- kertaa koordinaatiston perusteet
- oppii piirtämään vektorin koordinaatistoon dynaamisen matematiikan ohjelmalla

1.2 Vektoreiden summa ja erotus

- oppii muodostamaan kahden tai useamman vektorin summan ja erotuksen piirtämällä
- oppii lukemaan kuvion perusteella annetun vektorin kahden tai useamman vektorin summana
- oppii vektoreiden summaan liittyviä laskusääntöjä

1.3 Vektorin kertominen luvulla

- oppii muodostamaan piirtämällä annetun vektorin \bar{u} pohjalta vektorin $k\bar{u}$
- oppii tutkimaan vektoreiden yhdensuuntaisuutta algebrallisesti
- oppii sieventämään ja ratkaisemaan vektoryhtälöitä
- oppii jakamaan janan suhteessa ja ilmaisemaan jaon vektoreina
- vahvistaa ymmärrystään vektorin pituudesta
- vahvistaa taitoaan ilmaista vektori kahden tai useamman muun vektorin summana
- oppii piirtämään uusia vektoreita koordinaatistoon tunnettujen vektoreiden avulla dynaamisen matematiikan ohjelmalla

1.4 Vektorin komponentit

- ymmärtää vektorin komponentteihin jaon perusteet
- oppii jakamaan vektorin komponentteihin piirtäen
- ymmärtää komponenttien yksikäsitteisyyslauseen ja osaa soveltaa sitä
- oppii jakamaan vektorin komponentteihin yhtälön avulla
- oppii muodostamaan ja ratkaisemaan yhdensuuntaisuuteen liittyen yhtälön $\bar{u} = t\bar{v}$
- kertaa yhtälöparin ratkaisemisen sijoitus- ja yhteenlaskukeinolla
- osaa soveltaa komponentteihin jakoa sovelluksissa
- oppii ratkaisemaan yhtälöparin symbolisen laskennan ohjelmalla

2 Vektorit koordinaatistossa

2.1 Kaksiulotteisen koordinaatiston kantavektorit

- oppii esittämään xy -tason vektoreita kantavektoreiden \vec{i} ja \vec{j} avulla
- oppii laskemaan xy -tason vektorin pituuden ja muodostamaan yksikkövektorin
- ymmärtää paikkavektorin käsitteen ja osaa muodostaa xy -tason pisteen paikkavektorin
- oppii käyttämään paikkavektoria koordinaatiston pisteiden tutkimiseen
- oppii muodostamaan xy -tason kahden pisteen välisen vektorin
- vahvistaa taitojaan vektoreiden komponentteihin jaossa ja yhdensuuntaisuuden tutkimisessa
- oppii piirtämään paikkavektorin sekä määrittämään koordinaatiston pisteitä vektorien avulla dynaamisen matematiikan ohjelmalla

2.2 Geometriaa vektoreilla

- oppii määrittämään xy -koordinaatistossa janan keskipisteen
- vahvistaa taitojaan paikkavektorin, yhdensuuntaisuusehdon ja vektorin pituuden soveltamisessa yksinkertaisia kuvioita koskeviin päätelmiin
- oppii käyttämään tasogeometrian tuloksia osana vektorilaskentaa
- ymmärtää, kuinka geometria tuloksia voidaan todistaa ja oppii todistamaan yksinkertaisia tasogeometrian lauseita
- kertaa tasogeometrian suunnikkaaseen ja kolmioon liittyviä lauseita
- oppii käyttämään dynaamisen matematiikan ohjelmaa osana geometrisen ongelman ratkaisua

2.3 Kolmiulotteinen koordinaatisto

- tutustuu kolmiulotteisen koordinaatistoon
- oppii sijoittamaan pisteitä xyz -koordinaatistoon
- oppii esittämään avaruuden vektoreita kantavektoreiden \vec{i} , \vec{j} ja \vec{k} avulla
- oppii muodostamaan avaruuden pisteen paikkavektorin
- oppii muodostamaan kahden avaruuden pisteen välisen vektorin ja pisteiden välisen janan keskipisteen
- oppii laskemaan avaruuden vektorin pituuden
- oppii projektion käsitteen ja miten yksinkertaisten kuvioiden projektio muodostetaan xy -, xz - ja yz -tasaille
- kertaa ja vahvistaa taso- ja avaruusgeometrian peruskäsitteitä vektoreita käyttäen
- oppii piirtämään pisteitä, janoja, vektoreita ja kuvioita xyz -koordinaatistoon dynaamisen matematiikan ohjelmalla

3 Yhtälöryhmä ja pistetulo

3.1 Yhtälöryhmä

- ymmärtää yhtälöryhmän ratkaisemisen periaatteen
- oppii soveltamaan yhtälöryhmän ratkaisemisen taitoa avaruuden vektoreihin liittyvissä sovelluksissa
- oppii muodostamaan ja ratkaisemaan yhtälöryhmiä käytännön ongelmiin liittyen
- oppii käyttämään parametriaa yhtälöryhmien ratkaisemisessa
- oppii ratkaisemaan yhtälöryhmiä symbolisen laskennan ohjelmalla

3.2 Pistetulo

- ymmärtää pistetulon määritelmän
- oppii laskemaan xy -tason ja xyz -avaruuden vektoreiden pistetulon
- oppii tulkitsemaan vektorien kohtisuoruutta pistetulon avulla
- ymmärtää pistetulon geometrisen tulkinnan
- oppii määrittämään xy -tason ja xyz -avaruuden vektoreiden välisen kulman
- oppii sieventämään pistetuloon liittyviä lausekkeita
- oppii käyttämään pistetuloa tasokuvioihin ja avaruuskappaleihin liittyvissä sovelluksissa
- vahvistaa yhtälöryhmän ratkaisemisen taitoja vektorien kohtisuoruuden tarkasteluun liittyvissä tilanteissa
- oppii laskemaan pistetulon symbolisen matematiikan ohjelmalla

4 Suora ja taso

4.1 Suora tasossa ja avaruudessa

- ymmärtää suoran suuntavektorin käsitteen
- oppii muodostamaan suoran vektorimuotoisen yhtälön suoran tunnetun pisteen ja suuntavektorin avulla
- oppii muodostamaan suoran parametrimuotoisen yhtälön
- oppii käyttämään suoran vektori- ja parametrimuotoista yhtälöä laskuissa
- oppii määrittämään suorien leikkauspisteen ja suorien välisen kulman
- oppii määrittämään pisteen projektion suoralle
- oppii määrittämään pisteen etäisyyden suorasta
- oppii piirtämään suoran dynaamisen matematiikan ohjelmalla käyttäen vektorimuotoista ja parametrimuotoista yhtälöä

4.2 Taso avaruudessa

- ymmärtää, että taso voidaan määrittää yksikäsitteisesti tason pisteen ja normaalivektorin avulla
- oppii muodostamaan tason normaalimuotoisen yhtälön ja käyttämään sitä laskuissa
- oppii määrittämään suoran ja tason leikkauspisteen
- oppii määrittämään suoran ja tason välisen kulman tason normaalivektorin avulla
- oppii määrittämään pisteen etäisyyden tasosta
- ymmärtää, että taso voidaan määrittää yksikäsitteisesti myös kolmen pisteen tai yhden pisteen ja kahden tason erisuuntaisen suuntavektorin avulla
- osaa piirtää tason sekä määrittää tason ja suoran leikkauspisteen dynaamisen matematiikan ohjelmalla