

**1 Tasogeometrian peruskäsitteitä****1.1** Erilaisia kulmia

- osaa tehdä päätelmiä kulmien suuruuksista
- palauttaa mieleen ja käyttää tietoja ristikulmasta, vieruskulmasta ja samankohtaisista kulmista sekä kolmion kulmista
- osaa hahmotella kuvan sanallisesta kuvauksesta ja käyttää muuttujaa yksinkertaisissa tilanteissa
- tutustuu yksinkertaisiin, dynaamisen matematiikan ohjelman avulla tehtäviin piirroksiin ja tekee piirroksista havaintoja

**1.2** Pythagoraan lause ja kolmion pinta-ala

- palauttaa mieleen Pythagoraan lauseen, osaa tulkita sen merkityksen pinta-alana ja tutustuu havainnolliseen perusteluun
- palauttaa mieleen kolmion pinta-alan laskemisen ja osaa soveltaa sitä moninlaisiin tilanteisiin
- syventää taitoaan käyttäen kuvaa, muuttujaa ja dynaamisen matematiikan ohjelmaa ratkaisun apuna.
- erottaa likiarvon ja tarkan arvon

**1.3** Monikulmioita

- tutustuu monikulmioiden määritelmiin
- osaa tehdä päätelmiä monikulmioiden ominaisuuksista
- osaa laskea suorakulmion, suunnikkaan, puolisuunnikkaan ja muiden osiin jaettavien monikulmioiden pinta-alan
- osaa tarkastella säännöllisiä monikulmioita
- osaa piirtää ja tutkia monikulmioita dynaamisen matematiikan ohjelmalla
- tuntee suunnikkaan ominaisuudet ja monikulmion kulmien summan

**1.4** Yhdenmuotoisuus ja yhtenevyys

- perehtyy yhdenmuotoisuuteen ja mittakaavaan sekä selvittää niiden avulla kuvion osien suuruuksia
- osaa perustella kolmioiden yhdenmuotoisuuden
- osaa muodostaa verrannon yhdenmuotoisten kuvioiden vastinsivuista
- tietää yhdenmuotoisten kuvioiden pinta-alojen suhteen olevan mittakaavan neliö ja osaa käyttää tätä tietoa ongelmanratkaisussa
- tunnistaa yhtenevät kolmiot ja osaa tehdä päätelmiä yhtenevyyden avulla

**2 Trigonometria****2.1** Suorakulmaisen kolmion trigonometriaa

- osaa käyttää siniä, kosinia ja tangenttia suorakulmaisen kolmion sivujen ja kulmien selvittämisessä
- osaa hahmotella kuvan ja käyttää siniä, kosinia ja tangenttia sovelluksissa
- osaa käyttää sekä sinin, kosinin ja tangentin tarkkoja arvoja että teknisellä apuvälillä saatavia likiarvoja

**2.2** Tylppäkulmaisen kolmion trigonometriaa

- tutustuu sinin ja kosinin määritelmiin yksikköympyrässä kulmilla  $[0^\circ, 180^\circ]$
- ymmärtää, että tiettyä sinin arvoa voi vastata kaksi kulmaa
- osaa määrittää kolmion pinta-alan kahden sivun ja niiden välisen kulman avulla

<b>2.3 Sinilause</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa käyttää sinilauseetta kolmion sivujen ja kulmien selvittämiseen</li> <li>• osaa hyödyntää sinilauseetta sovelluksissa</li> </ul>
<b>2.4 Kosinilause</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa käyttää kosinilauseetta kolmion sivujen ja kulmien selvittämiseen</li> <li>• osaa hyödyntää kosinilauseetta sovelluksissa</li> </ul>
<b>3 Ympyrä ja kolmion merkilliset pisteet</b>	
<b>3.1 Ympyrä</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa hyödyntää päättelyssä tietoa siitä, että ympyrän kehällä olevat pisteet ovat samalla etäisyydellä keskipisteestä</li> <li>• osaa soveltaa ympyrän piirin ja pinta-alan kaavoja</li> <li>• ymmärtää kaaren pituuden ja sektorin pinta-alan yhteyden vastaavaan keskuskulmaan</li> </ul>
<b>3.2 Ympyrään liittyviä kulmia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ymmärtää kehä- ja keskuskulman välisen yhteyden ja osaa päätellä kulmia tämän avulla</li> <li>• tietää säteen ja tangentin välisen kulman olevan suora ja osaa hyödyntää tätä päättelyssä</li> <li>• osaa hahmotella kuvan ja hahmottaa tarkoituksenmukaiset kulmat sovellustehtävässä</li> </ul>
<b>3.3 Kolmion merkilliset pisteet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa tulkita janan keskinormaalilla tai kulmanpuolittajalla olevan pisteen etäisyyden janan päätepisteistä tai kulman kyljistä</li> <li>• osaa tarkastella kolmion sisään ja ympäri piirrettyjen ympyröiden yhteyttä kolmion sivujen keskinormaaleihin ja kulmanpuolittajiin</li> <li>• osaa käyttää kolmion kulmanpuolittajalauseetta ja mediaanilauseetta</li> <li>• syventää taitoaan tehdä havaintoja dynaamisen matematiikan ohjelmalla ja perustella tuloksia matemaattisesti</li> </ul>
<b>4 Avaruusgeometriaa</b>	
<b>4.1 Avaruusgeometrian peruskäsitteitä</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa hahmottaa suorakulmaisen särmiön ja monitahokkaan osat sekä hahmotella kuvan</li> <li>• osaa laskea suorakulmaisen särmiön avaruuslävistäjän pituuden</li> <li>• osaa hahmottaa kulmia avaruudessa ja laskea niiden suuruuksia yksinkertaisissa tilanteissa</li> <li>• tunnistaa kappaleesta sopivan kolmion ja osaa selvittää tämän avulla kulmia ja pituuksia</li> <li>• tietää yhdenmuotoisten kappaleiden tilavuuksien suhteen olevan mittakaavan kuutio ja osaa käyttää tätä tietoa ongelmanratkaisussa</li> <li>• tutustuu kolmiulotteisten kappaleiden piirtämiseen ja tutkimiseen dynaamisen matematiikan ohjelmalla</li> </ul>
<b>4.2 Lieriö</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaa hahmottaa lieriön osat ja hahmotella kuvan</li> <li>• osaa määrittää lieriön (sis. suorakulmaisen särmiön) tilavuuden ja vaipan ja pohjien pinta-alan</li> <li>• syventää taitoaan hahmottaa kolmiulotteinen kappale ja sen pinta</li> <li>• tutustuu yksinkertaisiin sisäkkäisiin kappaleisiin</li> </ul>

### 4.3 Kartio

- osaa hahmottaa kartion ja pyramidin osat sekä hahmotella kuvan
- osaa laskea kartion tilavuuden ja kartioon liittyviä pinta-aloja
- syventää kulman tarkastelua avaruudessa pyramidiin liittyen
- osaa hahmottaa sisäkkäisiä kappaleita ja käyttää aiemmin opittuja tietoja niiden mittojen selvittämisessä

### 4.4 Pallo

- osaa hahmottaa pallon ja sen osat sekä piirtää apukuvan
- osaa laskea pallon tilavuuden ja pinta-alan
- syventää kulman tarkastelua avaruudessa maapallon pituus- ja leveyspiireihin liittyen
- osaa hahmottaa sisäkkäisiä kappaleita ja käyttää aiemmin opittuja tietoja niiden mittojen selvittämisessä