

MATEMATIIKAN JA TILASTOTIETEEN LAITOS

Geometria, kevät 2015

Harjoitus 10

13.4. alkavalle viikolle

Huom! Pääsiäisloma (eli ei opetusta) 2.-8.4.!

1. (Harjoitus 4.2.2., [L]) Osoita, että toisiaan sivuamattomat erisäteiset ympyrät ovat sekä keskeissymmetriset että käänteisesti keskeissymmetriset.
2. (Harjoitus 4.2.3., [L]) Piste  $A$  on kiinteä ympyrän  $\Gamma$  sisäpiste. Määritä kaikkien janojen  $\overline{AP}$ , missä  $P \in \Gamma$ , keskipisteiden joukko.
3. (Harjoitus 4.2.5., [L]) Piste  $M$  on kulman  $\angle ABC$  aukeamassa. Konstruoi jana, jonka päätepisteet ovat kulman kyljillä ja jonka  $M$  jakaa suhteessa  $1 : 2$ . (*Vihje: käytä homotetiakuvausta  $f_{M,-2}$* )
4. (Harjoitus 4.3.3., [L]) Piirrä ympyrän  $\Gamma$  sisään- ja ympäri piirrettyjen neliöiden kuvat inversiossa  $f_\Gamma$ .
5. (Harjoitus 4.3.4., [L]) Osoita, että kaksoissuhde säilyy inversiossa eli, että inversiolle pätee

$$\frac{\overline{AC} \cdot \overline{BD}}{\overline{AD} \cdot \overline{BC}} = \frac{\overline{A'C'} \cdot \overline{B'D'}}{\overline{A'D'} \cdot \overline{B'C'}}$$

missä  $A'$  on  $A$ :n kuva jne. inversiossa.

6. (Harjoitus 4.3.5., [L]) Ympyrä  $\Gamma_1$  leikkaa ympyrän  $\Gamma$  kohtisuorasti. Osoita, että  $f_\Gamma$  kuvaa  $\Gamma_1$ :n itselleen.