

1. Määrää sen suoran yhtälö, joka on paraabelin  $y = \frac{5}{16}x^2$  tangentti pisteessä  $(4, 5)$ .
2. (a) Todista, että paraabelin  $y = \frac{1}{3}x^2 - \frac{3}{4}$  polttopiste on origossa.  
(b) Todista, että paraabelin  $y = ax^2$  polttopiste on  $(0, \frac{1}{4a})$ .
3. Ellipsin polttopisteet ovat  $(\pm 10\frac{1}{2}, 0)$  ja se kulkee pisteen  $(5\frac{1}{2}, 12)$  kautta. Määrää ellipsin yhtälö ja puoliakselit.
4. Merkurius-planeetan rata on ellipsi, jonka toisessa polttopisteessä on Aurinko. Ellipsin isoakselin pituus on  $2a = 116$  miljoonaa kilometriä ja eksentrisyys (=polttovälin suhde isoakseliin)  $e = f/a = 0,206$ . Laske rata-ellipsin polttoväli ja pikkuakselin pituus sekä Merkuriuksen pienin ja suurin etäisyys Auringosta.
5. Komeetta on hyperbelin muotoisella radalla, jonka polttopisteessä on Aurinko. Puoliakselikoordinaatistossa (hyperbelin symmetria-akseli on x-akseli ja pituusyksikkö 10 miljoonaa kilometriä) komeetan on havaittu käyneen pisteissä  $(8, 3\sqrt{3})$  ja  $(20, 6\sqrt{6})$ . Määrää hyperbelin yhtälö. Kuinka lähellä Aurinkoa komeetta käy?
6. Totea, että polynomien  $x^3 - x^2 - 21x + 45$  yksi juuri on 3. Etsi muut juuret jakamalla polynomi 1. asteen tekijöihinsä.
7. Etsi seuraavien funktioiden  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  nollakohdat ja piirrä niiden kuvaajat:

$$(a) f(x) = 3x^3 - 6x^2 - 3x + 6 \quad (b) f(x) = 2x^3 - 6x - 4$$

\*\*\*\* \*\* \*\* \*\* \*\*

<http://www.math.jyu.fi/ylemat>

klo 8-10 MaD 259 (!), klo 14-16 MaA 210, klo 18-20 MaD 302 ja 380

Viikon 39 asiat: paraabeli, ympyrä, ellipsi, hyperbeli; tangentti ja sekantti; 3. ja korkeamman asteen polynomifunktio ja -yhtälö; ss. 42-45, 71-82.