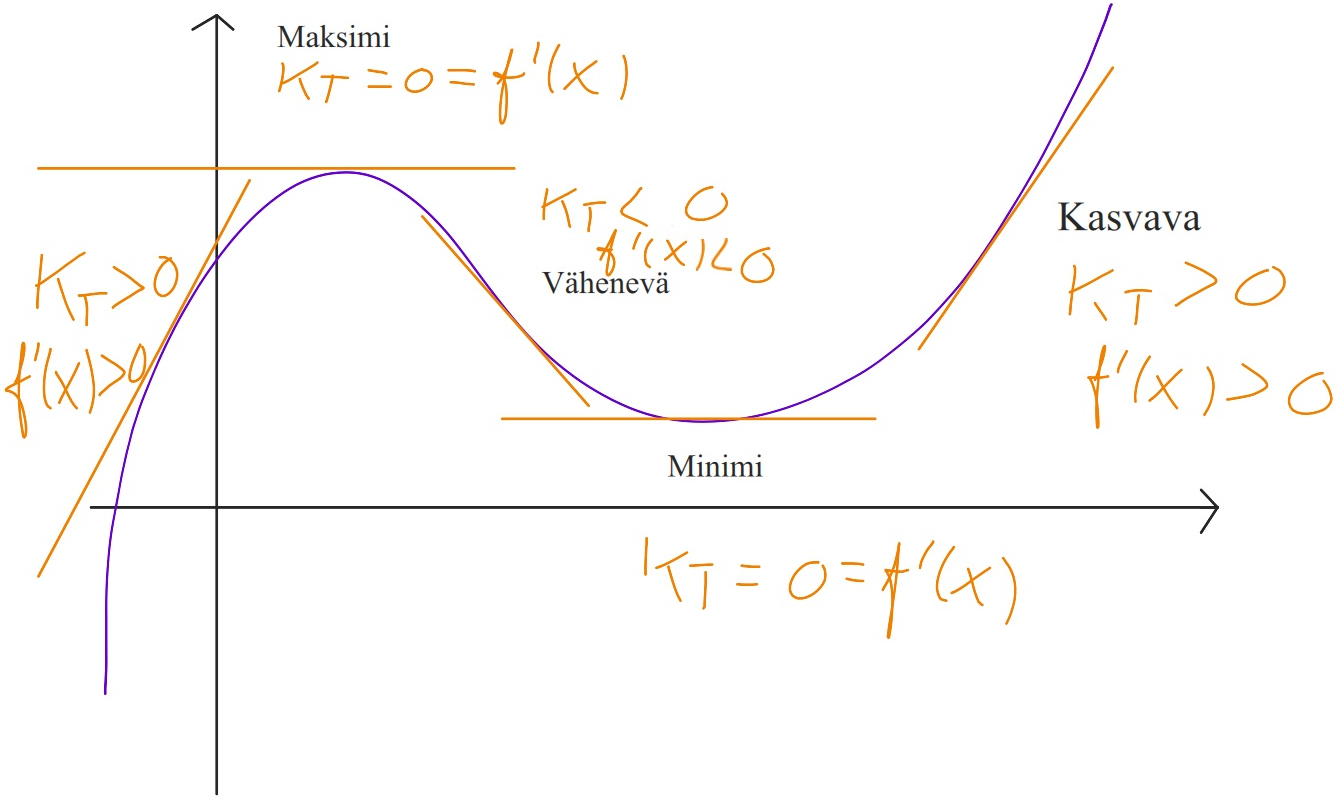
Ensimmäisellä tunnilla varmista,
että osaat asiat kappaleista 1-7

tai

siirry jo itsenäisesti kappaleeseen 8,
johon me muut tulemme ensi
tunnilla.

Polynomifunktion kulku

Tähän mennessä ollaan opittu, että polynomifunktiot ovat aina jatkuvia. Polynomifunktio voi nousta koordinaatistossa ylöspäin (=kasvava) tai vastaavasti laskea (=vähenevä). Näiden välissä on kohta, jossa suunta vaihtuu, eli funktio on hetkellisesti vaakasuora. Näitä kohtia kutsutaan ääriarvoiksi ja ne erotellan vielä maksimeiksi tai minimeiksi. Keino löytää nämä kohdat on tangentin kulmakerroin, eli derivaatta: Tangentti vaakasuora -> derivaatta on nolla. -> Kasvava, kun tangentin kulmakerroin pos, eli derivaatta pos. ja vähenevä, kun tangentin kulmakerroin neg., eli derivaatta negatiivinen.



Ratkaisuohjeet:
1) Derivoi
2) Ratkaise derivaatan nk.
3) Laske derivaatan arvot nk lähellä
4) Muodosta kulkukaavio

Muodosta funktiolle $f(x) = 2x^3 - 5x^2 + 7$ kulkukaavio sekä määritä ääriarvot.

1) $f'(x) = 6x^2 - 10x$

2) $6x^2 - 10x = 0$

$x(6x - 10) = 0$

$x = 0 \; tai \; 6x - 10 = 0 \; -> x = \frac{5}{3}$

3) Valitaan jokin arvo 0 vasemmalta esim x=-1

$f'(-1) = 6 \cdot (-1)^2 - 10 \cdot (-1) = 16$ kasvava

Valitaan jokin arvo 0 ja 5/3 välistä esim x=1

$f'(1) = 6 \cdot 1^2 - 10 \cdot 1 = -4$ vähenevä

Valitaan jokin arvo 5/3 oikealta esim x=2

$f'(2) = 6 \cdot 2^2 - 10 \cdot 2 = 4$ kasvava

4)

x		0		$\frac{5}{3}$	
$f'(x)$	$+$		$-$		$+$
$f(x)$	$\nearrow$		$\searrow$		$\nearrow$
		max		**min**	

Kulkukaavion perusteella kohdassa x=0 on maksimi ja sen arvo on

$f(0) = 2 \cdot 0^3 - 5 \cdot 0^2 + 7 = 7$

Kulkukaavion perusteella kohdassa x=5/3 on minimi ja sen arvo on

$$f\left(\frac{5}{3}\right) = 2 \cdot \left(\frac{5}{3}\right)^3 - 5 \cdot \left(\frac{5}{3}\right)^2 + 7 = 2 \cdot \frac{125}{27} - 5 \cdot \frac{25}{9} + 7$$

$$\frac{250}{27} - \frac{125}{9} + \frac{7}{1} = \frac{250}{27} - \frac{375}{27} + \frac{189}{27} = \frac{64}{27}$$