

## Matematiikan Perusmetodit I/sov.

### Harjoitus 9, syksy 2007

1. Määää seuraavat raja-arvot (mikáli ne ovat olemassa):

a)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 6x + 9}{x^2 - 9},$

b)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 2x + 1}{x^2 + 4x - 5},$

c)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|x - 1| - 1}{x|x - 1|},$

d)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{x - 1} \left( \frac{1}{x + 3} - \frac{2}{3x + 5} \right),$

e)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x + 4} - 2}{x^2 - 3x},$

f)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x\sqrt{x} - 8}{x^2 - 4x},$

g)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{x + 8} - 2}{x^2 - x},$

h)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sin 3x}.$

2. Määää seuraavat raja-arvot (mikáli ne ovat olemassa):

a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(2x - 1) \sin x}{x^2 - 4x},$

b)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 3x - \cos x}{x^2},$

c)  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos x}{(x - \pi)^2},$

d)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 17x - 19}{-3x^3 + 49x - 7},$

e)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 9}}{x + 3},$

f)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x^2 + 2x - 17}),$

g)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( 1 + \frac{1}{x} \right)^x,$

h)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x + 3}{2x + 1} \right)^{x+1}.$

3. Määää vakioille  $a$  ja  $b \in \mathbb{R}$  sellaiset arvot, että raja-arvo

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + x} - ax - b}{x^2}$$

on olemassa (äärellisenä) ja määää ko. raja-arvo.

HUOM! Harjoitukset löytyvät myös netistä osoitteesta  
<http://math.oulu.fi/materiaalit/harjoitukset/syksy07/>