



MAT-10331 Insinöörimatematiikka A 3

Tentti 4.2.2006

- Ei muistiinpanoja, kirjallisuutta, laskinta
- Kirjoita papereihin nimesi, numerosi ja koulutusohjelmasi.
- Piirrä paperiesi etusivulle nimen alle viisi ruutua $a' 2 \times 2$.

--	--	--	--	--

1. (a) Vastauksena on *Undefined*, kun Maplella määritetään raja-arvoa

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{x^2 - 1}$$

Tulkitse vastaus. Onko Maple oikeassa, väärässä vai eikö se osaa määrittää sitä? Perustele!

- (b) Todista erotusosamäärän raja-arvona funktion $f : f(x) = \sqrt{x}$ derivaatta.

$$\frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

2. (a) (1p.) Onko totta, että funktion $f : f(x) = \arcsin(\cosh(x))$ määrittelyjoukko on \mathbb{R} ? Perustele!
- (b) (1p.) Jos $y = \cosh(t)$, niin mitä on $\frac{dy}{dt}$?
- (c) (1p.) Jos $\cosh(t) = a$, niin mitä on $\sinh(t)$?
- (d) (3p.) Määritä funktion $f : f(x) = \ar \cosh(x)$ derivaatta käyttäen käänteisfunktion derivointikaavaa.

3. (a) Laske $\int x^2 e^x dx$.

(b) Laske $\int \frac{2x - 1}{x(x^2 + 1)} dx$.

4. (a) Jos tiedetään, että potenssisarja $\sum_{k=0}^{\infty} a_k (x - 2)^k$ suppenee, kun $x = 4$ ja hajaantuu, kun $x = -4$, niin mitä niiden tietojen perusteella voidaan päätellä sarjan suppenemisesta ja hajaantumisesta, kun $x = 10$, $x = 1$ ja $x = -1$. Perustele!

- (b) Perustele suppeneeko sarja

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{k^2}{2^k}$$