

# S-88.2146 Tietoliikenteen satunnaisprosessit (6op)

Lopputentti 9.1.2012

Jokainen kysymys on kuuden pisteen arvoinen. Tentin arvosana perustuu viiteen kysymykseen (ts. maksimi on 30 pistettä). Jos vastaat kuuteen kysymykseen, parhaat viisi vastausta valitaan. Kannattaa siis yrittää vastata kaikkiin kysymyksiin. Tavalliset taskulaskimet ovat sallittuja.

1. Selitä (määritä) lyhyesti seuraavat käsitteet:
  - a) de Morganin lait
  - b) Alkeistapahtuma
  - c) Absoluuttisesti jatkuva satunnaismuuttuja
  - d) Kovarianssi
  - e) Tyypin II virhe
  - f) Satunnaisjonon (vahva) stationaarisuus
2. Olkoon  $\mathbf{K}$   $n$ -ulotteisen satunnaisvektorin  $\mathbf{X}$  kovarianssimatriisi ja  $\mathbf{Y} = \mathbf{A}\mathbf{X} + \mathbf{b}$ , missä  $\mathbf{A}$  on  $m \times n$ -matriisi ja  $\mathbf{b} \in \mathbb{R}^m$ . Mikä on  $\mathbf{Y}$ :n kovarianssimatriisi? Muista perustella johtosi.
3. Olkoon satunnaismuuttujan  $X$  tiheysfunktio  $f_X(x)$  tunnettu. Johda kaava  $f_Y(y) = \frac{1}{|a|}f_X\left(\frac{y-b}{a}\right)$  satunnaismuuttujan  $Y = aX + b$  tiheysfunktiolle.
4. Neliövirheen minimointiin perustuva estimointi (MMSE ja MVU), suurimman uskottavuuden estimointi sekä momenttimenetelmä.