

MAT-20500 Todennäköisyyslaskenta. Tentti 10.5.2010.

Tehtävät 1-4 kuuluvat kurssin MAT-20500 Todennäköisyyslaskenta tenttiin Tehtävät 1-5 kuuluvat kurssin 73050 Tilastomatematiikka tenttiin

Ei kirjallisuutta tai muistiinpanoja esillä. Laskin ja jaettava kaavakokoelma sallittu. Palauta paperisi sille luennoitsijalle (siis oikeaan pinoon), jonka ryhmässä ole suorittanut harjoituspaketin.

Erkki Pirttimäki, Risto Silvennoinen, Kimmo Vattulainen.

Tilastomatematiikan tentti **Kimmo Vattulaiselle.**

- 1 a) Heitetään noppaa kuusi kertaa. Millä todennäköisyydellä silmäluku kolme esiintyy enintään kaksi kertaa?
- b) Peluri pelaa noppapeliä seuraavasti: Hän heittää kahta noppaa kymmenen kertaa, hän voittaa euron jos ainakin kerran silmälukujen summa on 7, muussa tapauksessa hän häviää 2 euroa. Millä todennäköisyydellä hän voittaa? Laske voiton (euroissa) odotusarvo.
2. Tarkastellaan funktiota $f(x) = kx$ välillä $[2, 4]$.
- a) Millä k :n arvolla f on jatkuvan satunnaismuuttujan x tiheysfunktio (f)? Määrää myös tällä k :n arvolla satunnaismuuttujan x kertymäfunktio. 4p
- b) Laske $P(x=4)$ ja $P(2 \leq x \leq 3)$. 2p
- 3 Valtio X :n armeijassa on tutkittu varusmiesten painoa ja todettu että paino x noudattaa normaalijakaumaa $x \sim N(77, 6^2)$.
- a) Määrää $a > 0$ siten, että $P(77 - a \leq x \leq 77 + a) = 0.95$
- b) Millä todennäköisyydellä satunnaisesti valitun kolmen varusmiehen painon keskiarvo välillä $[73, 81]$?
4. Olkoon satunnaisvektori $\mathbf{x} = (x, y)$ tasan jakautunut yli alueen $\Omega = \{(x, y) \mid \sqrt{x} \leq y \leq 1, 0 \leq x \leq 1\}$.
- a) Määrää satunnaisvektorin tiheysfunktio $f(x, y)$.
- b) Määrää $\text{cov}(x, y)$.
- c) Määrää $\text{corr}(x, y)$ kun $E(x^2) = \frac{1}{7}$ ja $E(y^2) = \frac{3}{5}$.

Tehtävä 5 vain kurssin 73050 tilastomatematiikan tentissä.

5. Tutkittaessa mineraalien huuhtoutumista erääseen jokeen todettiin, että joen suulla veden piipitoisuus oli keskimäärin 4.6 mg/l. Myöhemmin otetuissa 28 näytteessä otoskeskiarvo oli 5.2 mg/l ja otoskeskihajonta 1.6 mg/l. Onko piipitoisuus kasvanut vai johtuuko ero sattumasta? Testaa tätä 5%:n riskitasolla. Piipitoisuuden oletetaan olevan normaalisti jakautunut.