

1. Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet (6p)
  - a. satunnaismuuttuja
  - b. keskeinen raja-arvolause
  - c. tiheysfunktio
  - d. multikollinearisuus
  - e. heteroskedastisuus
  - f. Granger-kausalisuus
  
2. Vastaa (9p)
  - a. Mitä eroa on estimaatilla ja estimaattorilla?
  - b. Kuinka tutkisit regressiomallin avulla miesten ja naisten palkkojen yhtäläisyyttä?
  - c. Mitä yksikköjuuri tarkoittaa aikasarja-aineistoissa? Anna esimerkki.
  
3. Tutkimuskysymys on seuraava: Vaikuttaako luennoilla ja harjoituksissa käynti tenttituloksiin. (9p)
  - a. Minkälaisen koejärjestelyn rakentaisit?
  - b. Saat seuraavan regressiotulosteen, jossa selittävänä muuttujana on tenttitulospistemäärä (ttulos) sekä selittävinä muuttujina ovat osallistumiskertojen lukumäärä (osal) ja vakio (c)

havaintoja = 168

$F(1,678) = 14.71$

Prob > F = 0.0001

$R^2 = 0.00196$

Root MSE = 4.6669

muuttuja	kerroin	s.e.	t	P>t
osal	.1209031	.0315256	3.84	0.000
c	22.72992	.8201961	27.71	0.000

Kirjoita regressioyhtälö ja tulkitse myös kaikki esitetyt testitulokset. Mitä osallistumisaste kertoo tenttituloksista? Onko osallistumisella mielestäsi suuri vai pieni merkitys?

- c. Mitä selitysaste kertoo? Voiko sen avulla päätellä jotain poisjätettyjen muuttujien harhasta? Mitkä ehdot jonkin muuttujan Z täytyy täyttää, jotta se olisi poisjätetty muuttuja regressiomallista? Mitkä voisivat olla eo. esimerkissä mahdolliset poisjätetyt muuttujat?
  - d. Hahmottele uusi useamman selittävä muuttujan regressiomalli, jossa on mukana mahdolliset poisjätetyt muuttujat. Tulkitse muuttujien oletetut vaikutukset. Voisiko regressiomalli sisältää mielestäsi mahdollisia epälinearisuuksia? Hahmottele myös epälinearisuuksien muoto.
4. Mitä hyvältä instrumenttimuuttujalta edellytetään? Tarkastellaan instrumenttimuuttuja-regressiomallia  $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 W_i + u_i$ , jolle muuttuja  $Z_i$  on instrumenttimuuttuja. Oletetaan, että muuttujasta  $W_i$  ei ole olemassa havaintoja ja regressiomalli estimoidaan jättämällä  $W_i$  regressiomallista pois. Oletetaan, että  $Z_i$  ja  $W_i$  eivät korreloi. Onko instrumenttimuuttuja-estimaattori tällöin konsistentti? Entä, jos  $Z_i$  ja  $W_i$  korreloivat? (6p)