

UNIVERSITY OF OSLO
DEPARTMENT OF ECONOMICS

English

Exam: ECON2915 – Economic Growth

Date of exam: 25.11.2014

Grades will be given: 16.12.2014

Time for exam: 09.00 – 12.00

The problem set covers 3 pages

Resources allowed:

- No resources allowed (except if you have been granted use of a dictionary from the Faculty of Social Sciences)

The grades given: A-F, with A as the best and E as the weakest passing grade. F is fail.

Bokmål

Eksamens i: ECON2915 – Economic Growth

Eksamensdag: 25.11.2014

Sensur kunngjøres: 16.12.2014

Tid for eksamen: kl. 09.00 -12.00

Oppgavesettet er på 3 sider

Norsk versjon på side 4

Tillatte hjelpemidler:

- Ingen tillatte hjelpemidler (bortsett fra dersom du har fått godkjent bruk av ordbok fra SV-fakultetet)

Eksamens blir vurdert etter ECTS-skalaen. A-F, der A er beste karakter og E er dårligste ståkarakter. F er ikke bestått.

Problem 1 (50%)

(English) Consider the following model.

$$\begin{aligned} Y &= AK^\alpha L^{1-\alpha} \\ Y &= C + I \\ \dot{K} &= I - D \\ I &= \gamma Y \quad 0 < \gamma < 1 \\ D &= \delta K \quad 0 < \delta < 1 \end{aligned}$$

K is capital stock, Y is income, L is population, C is consumption, I is investment, D depreciation, γ is the savings rate and δ the rate of depreciation. It is assumed that productivity A grows at a constant rate. Denote the growth rate $\hat{A} \equiv \dot{A}/A$. The dot notation means $\dot{X} = \partial X/\partial t$, where t is time. There is no population growth rate, i.e. L is constant.

a) Let $e \equiv A^{1/(1-\alpha)}$ and show that the production function can be rewritten as $Y = K^\alpha (eL)^{1-\alpha}$.

b) Let $y \equiv Y/(eL)$ and $k \equiv K/(eL)$ and show that the production function can be rewritten as $y = k^\alpha$ (the intensive form).

c) Use the equations above to show that capital k accumulates according to

$$\dot{k} = \gamma k^\alpha - k(\delta + \hat{e}),$$

where \hat{e} is the growth in e , i.e. $\hat{e} = \dot{e}/e$.

d) Derive mathematically the steady state for capital

$$k^* = \left(\frac{\gamma}{\delta + \hat{e}} \right)^{1/(1-\alpha)}.$$

e) Consider a situation where the savings rate γ increases. Using a figure,

explain what will happen to steady state k and y .

f) Consider a situation where \hat{e} increases.

(i) Using a figure, explain what will happen to k and y in the steady state.

(ii) Analyze what will happen to the steady state growth rate of GDP per capita (Y/L) and capital per capita (K/L). Hint: Use the fact that $\hat{y} = \hat{Y} - (\hat{e} + \hat{L})$ (as above, the $\hat{}$ notation refers to growth rates).

(iii) Is growth in Y/L higher or lower than growth in A ?

Problem 2 (20%)

(English) Growth decompositions tend to show that a major source of GDP growth comes from increases in A . Discuss briefly factors that determine the level and growth rate of A .

Problem 3 (30%)

(English) Consider a small open economy with two sectors (A and B) and two inputs (labor and capital). The prices of A and B are fixed on the world market. Sector A is relatively labor intensive, i.e. the ratio of labor to capital is higher in sector A than sector B . You do not need to make use of a full model to answer the questions, but you should justify your answers using figures where applicable.

Consider an increase in the supply of labor. Analyze the impact on output in sector A and B , when:

a) Capital is immobile and labor is mobile across sectors (the short run). Hint: You can use the equilibrium condition that the value of the marginal product of labor equals the wage.

- b) Both capital and labor are mobile across sectors (the long run).
- c) Explain intuitively why the answer to b) (the long run) may be different than the answer to a) (the short run).

Problem 1 (50%)

(Norwegian) Vi har følgende modell:

$$\begin{aligned} Y &= AK^\alpha L^{1-\alpha} \\ Y &= C + I \\ \dot{K} &= I - D \\ I &= \gamma Y \quad 0 < \gamma < 1 \\ D &= \delta K \quad 0 < \delta < 1 \end{aligned}$$

K er kapitalbeholdning, Y er produksjon, L er arbeidsstyrke, C er konsum, I er investeringer, D er depresiering, γ er spareraten og δ er depresieringsraten. Det antas at produktivitet A vokser med en konstant vekstrate. La vekstraten være $\hat{A} \equiv \dot{A}/A$. Prikk notasjon er definert ved $\dot{X} = \partial X/\partial t$, hvor t er tid. Det er ingen befolkningsvekst, dvs. L er konstant.

a) La $e \equiv A^{1/(1-\alpha)}$ og vis at produktfunksjonen kan skrives som $Y = K^\alpha (eL)^{1-\alpha}$.

b) La $y \equiv Y/(eL)$ og $k \equiv K/(eL)$ og vis at produktfunksjonen kan skrives som $y = k^\alpha$ (intensivform).

c) Bruk uttrykkene over og vis at kapital akkumuleres i henhold til

$$\dot{k} = \gamma k^\alpha - k(\delta + \hat{e}),$$

hvor \hat{e} er vekstraten til e , dvs. $\hat{e} = \dot{e}/e$.

d) Vis matematisk at steady state kapitalbeholdning er

$$k^* = \left(\frac{\gamma}{\delta + \hat{e}} \right)^{1/(1-\alpha)}.$$

e) Anta at spareraten γ øker. Forklar hva som vil skje med steady state k og y ved hjelp av det diagram.

f) Anta at vekstraten \hat{e} øker.

(i) Forklar hva som vil skje med steady state k og y ved hjelp av et diagram.

(ii) Analyser hva som vil skje med steady state vekstraten til BNP per capita (Y/L) og kapitalbeholdning per capita (K/L). Hint: Du kan benytte det faktum at $\hat{y} = \hat{Y} - (\hat{e} + \hat{L})$ (notasjon beskriver vekstrater).

(iii) Er vekstraten til Y/L høyere eller lavere enn vekstraten til A ?

Problem 2 (20%)

(Norwegian) Dekomponeringer av økonomisk vekst viser at en hovedkilde til BNP vekst kommer fra vekst i A . Diskuter kort faktorer som påvirker nivået og vekstraten til A .

Problem 3 (30%)

(Norwegian) Betrakt en liten åpen økonomi med to sektorer (A og B) og to innsatsfaktorer (arbeid og kapital). Prisene på A og B er bestemt på verdensmarkedet. Sektor A er relativt arbeidsintensiv, dvs. forholdet mellom arbeid og kapital er høyere i sektor A enn i sektor B . Du trenger ikke å benytte en full modell for å besvare denne oppgaven, men du bør benytte diagrammer i din analyse.

Anta at tilbudet av arbeidskraft øker. Analyser effekten på produksjon i sektor A og B , når:

a) Kapital er immobil og arbeid er mobil på tvers av sektorer (kort sikt). Hint: Du kan benytte likevektsbetingelsen at verdien av marginalproduktet av arbeidskraft er lik lønnsnivået.

- b) Både kapital og arbeidskraft er mobile på tvers av sektorer (lang sikt).
- c) Hva er intuisjonen for hvorfor svaret på b) (lang sikt) er forskjellig fra svaret på a) (kort sikt).