

UNIVERSITETET I OSLO

ØKONOMISK INSTITUTT

Eksamen i: **ECON2915 – Vekst og næringsstruktur**

Exam: ECON2915 - Growth and business structure

Eksamensdag: Mandag 3. desember

Date of exam: Monday, December 3

Sensur kunngjøres: 18. desember 2007

Grades will be given: December 18, 2007

Tid for eksamen: kl. 09:00 – 12:00

Time for exam: 9:00 a.m. – 12:00 noon

Oppgavesettet er på 7 sider (inkl. forsiden)

*The problem set covers 7 pages (incl. cover-sheet) **English version on page 5***

Tillatte hjelpemidler:

- Ingen tillatte hjelpemidler

Resources allowed:

- *No resources allowed*

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

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

Oppgave 1 (40 prosent):

Betrakt Solow-modellen for en lukka økonomi:

$$Y(t) = AK(t)^\alpha L(t)^{1-\alpha} \quad (1)$$

$$\frac{dK(t)}{dt} = \gamma Y(t) - \delta K(t) \quad (2)$$

$$\frac{dL(t)}{dt} = nL(t) \quad (3)$$

Her er $Y(t)$ produksjonen på tidspunkt t . Innsatsfaktorene kapital og arbeidskraft angis med henholdsvis K og L . Investeringsraten (γ), depremeringsraten (δ) og befolkningens vekstrate (n) er alle eksogene parametere. A er en eksogen teknologiparameter (total faktorproduktivitet).

a) Vis at makroproduktfunksjonen oppfyller de såkalte neoklassiske egenskapene. Forklar det økonomiske innholdet i disse egenskapene ved funksjonen.

b) Vis og begrunn at $y = Y/L$ etter hvert vil stabilisere seg på et gitt nivå y^{ss} (steady-state).

c) Anta at økonomien i utgangspunktet er i y^{ss} . Det kommer så en kort periode med høy innvandring. Anta at dette tar form av en momentan engangøkning i L , og at befolkningsveksten både før og etter dette skiftet er lik n . Hva blir effekten på nivået og vekstraten til y på kort og lang sikt?

d) Anta igjen at økonomien i utgangspunktet er i y^{ss} . En banebrytende ny oppfinnelse gir en engangøkning i total faktorproduktivitet. Hva blir effekten på nivået og vekstraten til y på kort og lang sikt?

Oppgave 2 (10 prosent):

Gi en kort kommentar til følgende utsagn:

“Solow-modellen kan ikke forklare økonomisk vekst fordi den ikke forklarer den teknologisk framgangen.”

Oppgave 3 (50 prosent):

I vedlegg 1 er det gitt en rekke formler som kan inngå i to-sektor modeller (to varer, to innsatsfaktorer). Notasjonen her er den samme som har vært brukt under hele kurset og i pensum.

Du skal besvare de følgende spørsmålene ved å basere deg på relasjoner du henter fra denne formelsamlingen, og eventuelle ytterligere betingelser

om sammenhengen mellom dem. Det er IKKE nødvendig å gå gjennom alle formlene, bruk bare de du mener er relevante for spørsmålene.

Alle relasjonene er hver for seg gyldige, og du trenger ikke utlede dem. Du må imidlertid forklare det økonomiske innholdet i de relasjonene du gjør bruk av. Det er ikke påkrevd at spørsmålene besvares ved hjelp av matematisk analyse av modellen.

a) Still opp den versjonen av modellen du vil benytte for å svare på spørsmålene under og karakteriser likevektsløsningen.

b) Hva blir effekten på næringsstrukturen i Norge av økt arbeidsinnvandring?

c) Hva blir effekten på lønningene i Norge av økt arbeidsinnvandring? Finner du modellens prediksjon rimelig? Hvis ikke, forsøk å kommentere hvilke forenklinger i modellen som bør modifiseres.

Vedlegg 1. Formelsamling

$$C_i(w, q, Y_i) = \min_{L_i, K_i} \{wL_i + qK_i | F^i(L_i, K_i) = Y_i\}, \quad i = 1, 2 \quad (4)$$

$$C_i(w, q, Y_i) = c_i(w, q)Y_i, \quad i = 1, 2 \quad (5)$$

$$L_i(w, q, Y_i) = \frac{\partial C_i(w, q, Y_i)}{\partial w}, \quad i = 1, 2 \quad (6)$$

$$K_i(w, q, Y_i) = \frac{\partial C_i(w, q, Y_i)}{\partial q}, \quad i = 1, 2 \quad (7)$$

$$\frac{\partial c_i(w, q)}{\partial w} = c_{iw}(w, q) \quad (8)$$

$$\frac{\partial c_i(w, q)}{\partial q} = c_{iq}(w, q) \quad (9)$$

$$L_1 + L_2 = L \quad (10)$$

$$K_1 + K_2 = K \quad (11)$$

$$c_{1w}(w, q)Y_1 + c_{2w}(w, q)Y_2 = L \quad (12)$$

$$c_{1q}(w, q)Y_1 + c_{2q}(w, q)Y_2 = K \quad (13)$$

$$c_i(w, q) = p_i, \quad i = 1, 2 \quad (14)$$

$$Y_i = Y_i(p_1, p_2, L, K), \quad i = 1, 2 \quad (15)$$

$$\frac{X_1}{X_2} = D\left(\frac{p_1}{p_2}\right), \quad \text{ved homoteteiske preferanser} \quad (16)$$

$$R = wL + qK \quad (17)$$

$$Y_i = X_i(p_1, p_2, R), \quad i = 1, 2 \quad (18)$$

Indeksen $i = 1, 2$ betegner de to sektorene som produserer hver sin vare. Prisene på varene er p_1 og p_2 . Y er produsert kvantum og X er etterspurt kvantum. K og L er innsatsfaktorene, med tilhørende priser q og w . R er nominell faktorinntekt. F^i er produktfunksjonen, C_i er kostnadsfunksjonen og c_i enhetskostnadsfunksjonen (for sektor i).

Problem 1 (40 per cent):

Consider the Solow-modell for a closed economy:

$$Y(t) = AK(t)^\alpha L(t)^{1-\alpha} \quad (1)$$

$$\frac{dK(t)}{dt} = \gamma Y(t) - \delta K(t) \quad (2)$$

$$\frac{dL(t)}{dt} = nL(t) \quad (3)$$

Here $Y(t)$ is production at time t . The inputs to production are capital and labor, and are denoted by K and L respectively. The investment rate (γ), the rate of depreciation (δ), and the growth-rate of population (n) are all exogenous parameters. A is an exogenous technology parameter (total factor productivity).

a) Show that the macro production function satisfies the so-called neo-classical properties. Explain the economic content of these properties.

b) Show and explain why $y = Y/L$ will approach a given level y^{ss} (steady-state).

c) Assume the economy is initially in y^{ss} . A short period of high immigration then follows. Assume this translates into an immediate one-off increase of L , and that the growth of population equals n both before and after this shock. What happens to the level of y and the growth rate of y ? Consider both the short run and the long run.

d) Again assume that the economy is initially in y^{ss} . A ground breaking new invention gives an immediate one-off increase in total factor productivity. What happens to the level of y and the growth rate of y ? Consider both the short run and the long run.

Problem 2 (10 per cent):

Comment shortly on the following statement:

“The Solow-model is unable to explain economic growth because it does not explain technological progress.”

Problem 3 (50 per cent):

In Appendix 1 are given several formulas that might enter into two-sector models (two products, two inputs). The notation is the same as that used throughout this course, and in the curriculum.

You are to answer the following questions based on relations taken from this collection of formulas (in addition to any extra conditions you might want to add about the relationship between these formulas). You are NOT asked to consider and comment all the equations, use only those you find relevant in order to answer the questions below.

All the relations in Appendix 1 are individually valid, and you are not required to derive them. However, you should explain the economic content of the relations you end up using. It is not necessary to answer the questions based on mathematical analysis of the chosen model.

- a) Present the version of the model you want to use for answering the questions below, and characterize its equilibrium.
- b) What effect does increased labor-immigration have on the level of production in different economic sectors in Norway?
- c) What effect does increased labor-immigration have on wages in Norway? Do you find this prediction by the model plausible? If not, try to comment on which simplifications of the model should be reconsidered.

Appendix 1. Collection of formulas

$$C_i(w, q, Y_i) = \min_{L_i, K_i} \{wL_i + qK_i | F^i(L_i, K_i) = Y_i\}, \quad i = 1, 2 \quad (4)$$

$$C_i(w, q, Y_i) = c_i(w, q)Y_i, \quad i = 1, 2 \quad (5)$$

$$L_i(w, q, Y_i) = \frac{\partial C_i(w, q, Y_i)}{\partial w}, \quad i = 1, 2 \quad (6)$$

$$K_i(w, q, Y_i) = \frac{\partial C_i(w, q, Y_i)}{\partial q}, \quad i = 1, 2 \quad (7)$$

$$\frac{\partial c_i(w, q)}{\partial w} = c_{iw}(w, q) \quad (8)$$

$$\frac{\partial c_i(w, q)}{\partial q} = c_{iq}(w, q) \quad (9)$$

$$L_1 + L_2 = L \quad (10)$$

$$K_1 + K_2 = K \quad (11)$$

$$c_{1w}(w, q)Y_1 + c_{2w}(w, q)Y_2 = L \quad (12)$$

$$c_{1q}(w, q)Y_1 + c_{2q}(w, q)Y_2 = K \quad (13)$$

$$c_i(w, q) = p_i, \quad i = 1, 2 \quad (14)$$

$$Y_i = Y_i(p_1, p_2, L, K), \quad i = 1, 2 \quad (15)$$

$$\frac{X_1}{X_2} = D\left(\frac{p_1}{p_2}\right), \quad \text{given homotetical preferences} \quad (16)$$

$$R = wL + qK \quad (17)$$

$$Y_i = X_i(p_1, p_2, R), \quad i = 1, 2 \quad (18)$$

The index $i = 1, 2$ denotes the two sectors, each producing one output good. The prices on outputs are p_1 and p_2 . Y is the level of production and X is the level of demand. K and L are inputs to production, with prices q and w respectively. R is the nominal income of factors of production. F^i is the production function, C_i is the cost-function, and c_i is the unit cost-function (for sector i).