

**Tentamen Micro-economie voor AEO, 31 oktober 2003, 09:30-12:30, Tentamenzaal B. De uitslag van het tentamen wordt bekendgemaakt op vrijdag 7 november. Het tentamen wordt nabesproken op vrijdag 7 november, van 9.00-11.00, zaal A, gebouw A.**

**Motiveer** bij alle vragen steeds **duidelijk** het antwoord.

Voor het **schetsen van figuren** mag gebruik gemaakt worden van **ruitjespapier**.

Schetsen betekent dus dat de figuren niet precies op schaal getekend hoeven te worden, maar ze moeten wel **duidelijk/netjes** getekend zijn.

Je mag bij dit tentamen **geen** gebruik maken van het boek, syllabi, of je aantekeningen. Ook mag je **geen** gebruik maken van de grafische rekenmachine.

Schrijf op alle vellen papier je **naam** en **collegekaartnummer**.

Er zijn in totaal 25 deelvragen en voor elke deelvraag kunnen 4 punten gehaald worden. Sommige deelvragen zijn lastiger dan andere: deel je tijd dus goed in en let er op dat je niet teveel tijd verspild aan een enkel onderdeel!

## Opgave 1

Anna kan kiezen uit de goederen  $x$  en  $y$ . Haar preferenties worden beschreven door de nutsfunctie

$$U(x, y) = (x + 1)y.$$

De prijs van goed  $x$  is  $p_x$  en de prijs van goed  $y$  is  $p_y$ . Het besteedbare inkomen van de consumente wordt weergegeven door  $m$ . Anna streeft naar nutsmaximalisatie onder de gegeven prijzen en het besteedbare inkomen. Goed  $x$  wordt op de horizontale as weergegeven en goed  $y$  op de verticale.

- Schets enkele indifferentiecurven en bepaal de marginale nuttigheden ( $MU_x$  en  $MU_y$ ) van goed  $x$  en  $y$ . Voldoen de preferenties van Anna aan monotoniciteit en convexiteit? Leg uit.
- Bereken de marginale substitutievoet ( $MRS$ ). Wat is de economische betekenis van de  $MRS$ ?
- Toon door een berekening aan dat de vraagfuncties naar goed  $x$  en  $y$  als functies van  $p_x$ ,  $p_y$  en  $m$  gelijk zijn aan:

$$x(p_x, p_y, m) = \frac{m - p_x}{2p_x} \text{ en } y(p_x, p_y, m) = \frac{m + p_x}{2p_y}.$$

Bereken de optimale consumptiebundel  $(x_1^*, y_1^*)$  als  $m = 9$ ,  $p_x = 1$  en  $p_y = 1$ . Geef ook het bijbehorende nutsniveau  $U(x_1^*, y_1^*)$

Er treedt een prijsverhoging van goed  $x$  op van  $p_x = 1$  naar  $p_x = 3$ .

- Bereken de nieuwe optimale consumptiebundel  $(x_2^*, y_2^*)$ ,  $m = 9$ ,  $p_x = 3$  en  $p_y = 1$  en het bijbehorende nutsniveau  $U(x_2^*, y_2^*)$ . Leg uit wat de equivalente variatie (EV) van een prijsverhoging is. Illustreer de equivalente variatie met behulp van een figuur.

- (e) Bereken de equivalente variatie van de prijsverhoging van goed  $x$ .

## Opgave 2

Een fabrikant produceert goed  $y$  met behulp van de produktiefactoren  $x_1$  en  $x_2$ . De gebruikte produktietechnologie wordt beschreven door de volgende produktiefunctie

$$y = f(x_1, x_2) = \sqrt{x_1} + \sqrt{x_2}.$$

De kosten van de produktiefactoren  $x_1$  en  $x_2$  zijn respectievelijk  $w_1 = w_2 = 1$  euro. De vaste kosten zijn  $\frac{1}{2}$  euro.

- (a) Heeft de fabrikant stijgende, dalende of constante schaalopbrengsten? Leg uit.
- (b) Leg uit wat de technische substitutievoet (TRS) is. Wat is de economische betekenis van de TRS? Bepaal de TRS van bovenstaande produktietechnologie.
- (c) Laat zien dat de (lange termijn) kostenfunctie gegeven wordt door

$$c(y) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}y^2.$$

- (d) Bereken de marginale kostencurve ( $MC$ ) en de gemiddelde kostencurve ( $AC$ ). Bepaal het snijpunt van deze twee curven en schets beide curven in één grafiek. Bepaal ook de (lange termijn) aanbodcurve van dit bedrijf.

De vraag naar het product wordt gegeven door

$$D(p) = \frac{80}{p^2}.$$

- (e) Er zijn 10 bedrijven actief op deze markt. Wat is het totale aanbod van deze 10 bedrijven als functie van de prijs? Bereken het evenwicht (prijs, hoeveelheid en winst per bedrijf) onder volledige mededinging.
- (f) Teken in een figuur het evenwicht dat je hebt gevonden in onderdeel (d). Geef in de figuur ook het consumentensurplus aan. Bereken het consumentensurplus.
- (g) Stel dat er vrije toetreding op deze markt geldt. Hoeveel bedrijven zullen er dan uiteindelijk actief zijn?

## Opgave 3

Laat de vraagfunctie  $D(p)$  en de bijbehorende inverse vraagfunctie  $P(q)$  gegeven zijn.

- (a) Geef de definitie van de prijselasticiteit  $\varepsilon$  van de vraag. Voor welke waarden van  $\varepsilon$  noemen we de vraag elastisch? En wanneer noemen we haar inelastisch?

- (b) Laat  $R(q) = P(q)q$  de opbrengst zijn bij een produktie van  $q$  eenheden. Laat zien dat de marginale opbrengsten curve geschreven kan worden als

$$MR(q) = P(q) \left[ 1 + \frac{1}{\varepsilon} \right].$$

Laat zien dat de marginale opbrengsten negatief zijn als de vraag inelastisch is.

- (c) Waarom zal een monopolist altijd een punt kiezen dat op het elastische gedeelte van de vraagcurve ligt? (Hint: veronderstel dat de monopolist een punt op het inelastische gedeelte uitzoekt en vraag je dan af of zij haar winst (opbrengst minus kosten) niet kan verhogen door een andere prijs te kiezen. Maak daarbij gebruik van opgave (b)).

#### Opgave 4

We beschouwen de markt voor elektriciteit. De enige leverancier op deze markt is het bedrijf NEON. NEON produceert energie tegen constante marginale kosten van 20 euro per eenheid. De vraag naar energie wordt gegeven door.

$$D(p) = 100 - p$$

- (a) Bepaal de inverse vraagfunctie  $P(x)$  en de marginale opbrengsten curve ( $MR$ ). Teken de inverse vraagfunctie, de marginale opbrengsten curve en de marginale kosten ( $MC$ ) curve in één figuur.
- (b) Bereken de monopolie-oplossing (hoeveelheid energie, prijs per eenheid energie, en winst van NEON). Geef het monopolie-punt ook aan in de grafiek.
- (c) Welke prijs en hoeveelheid zouden resulteren als NEON zich als een bedrijf onder volledige mededinging gedraagt? Leg uit en geef dit punt aan in de grafiek.
- (d) Leg uit wat het welvaartsverlies (*dead weight loss*) van een monopolie is. Bereken dit welvaartsverlies en geef het aan in de grafiek.
- (e) Veronderstel dat de overheid de energiemarkt wil reguleren door een subsidie  $\tau$  per geproduceerde eenheid energie aan NEON te geven. Hoe groot moet deze subsidie zijn om ervoor te zorgen dat NEON, die zich nog steeds als een monopolist gedraagt, de hoeveelheid produceert die hoort bij het evenwicht onder volledige mededinging (als berekend bij onderdeel (d)).

#### Opgave 5

We beschouwen de markt voor sinas. Deze markt kan beschreven worden met behulp van een Cournot model. Er zijn twee producenten, Finti en Sasa. De kostenfuncties van Finti en Sasa worden respectievelijk gegeven door

$$c_F(x_F) = 4x_F \text{ en } c_S(x_S) = 2x_S.$$

De vraag naar sinas wordt door de volgende inverse vraagfunctie beschreven

$$P(x_F + x_S) = 12 - x_F - x_S.$$

Beide bedrijven kiezen hun eigen produktiehoeveelheid zodanig dat hun winst maximaal is.

- (a) Wat is de betekenis van een reactiefunctie? Schrijf de winstfunctie van Finti op en laat zien dat de reactiefunctie  $x_F = R_F(x_S)$  van Finti gegeven wordt door

$$x_F = 4 - \frac{1}{2}x_S.$$

- (b) Schrijf de winstfunctie van Sasa op en leid de reactiefunctie  $x_S = R_S(x_F)$  van Sasa af.
- (c) Leg duidelijk uit wat een Nash-evenwicht is.
- (d) Laat zien dat het Nash-evenwicht van dit Cournot model gegeven wordt door  $(x_F^*, x_S^*) = (2, 4)$ . Bereken ook de bijbehorende prijs en winst per bedrijf.
- (e) We beschouwen nu de situatie waarbij Sasa als eerste de hoeveelheid kiest, waarna Finti daar optimaal op reageert. Dat wil zeggen, Sasa en Finti spelen een Stackelberg-spel met Sasa als leider. Bereken het Nash-evenwicht van dit Stackelbergspel (hoeveelheden, prijs, en winst per bedrijf). Is de winst van Sasa in het Nash-evenwicht van het Stackelbergspel groter of kleiner dan de winst in het Nash-evenwicht van het Cournotspel? Is dit altijd zo? Leg uit.