Mittuniversitetet
MID SWEDEN UNIVERSITY

Försättsblad Prov Original

Kurskod	Provkod	Tentamensdatum
IG038G	T101	2018-06-02

Kursnamn	Industriell organisation och ekonomi GR (B), Mikroekonomi...
Provnamn	Skriftlig tentamen
Ort	Sundsvall
Termin	V18
Ämne	Industriell organisation och ekonomi

OMTENTAMEN

Mikroekonomisk teori och industriell organisation (IG038G)

Ansvarig lärare: Peter Lohmander

Dag: Lördagen 2 Juni 2018
Tid: 09-14

- Skriv tydligt!
- Skriv bara på ena sidan av papperet!
- Numrera varje papper och ange kodnummer.
- Inga hjälpmedel tillåtna förutom pennor, suddgummi och linjal. Linjal bör användas.

Resultatet efter rättning hittar ni i portalen i LADOK.

Tentamen omfattar 50 poäng.

Krav för betyg enligt nedan:

E	25 poäng
D	30 poäng
C	35 poäng
B	40 poäng
A	45 poäng

Uppgift 1 (Maximalt 10 poäng):

Förutsättningar:

Du är VD i tidningspappersproduktionsföretaget Presspapper AB.

Du vill givetvis maximera den totala vinsten, V, av verksamheten. Presspapper AB äger två pappersbruk, 1 och 2. Dessa är beroende av råvara, särskilt pappersmassa. Presspapper AB har kontrakt på att köpa en viss mängd pappersmassa, K, som Du fördelar till de bägge pappersbruken på optimalt sätt m.h.t. total vinst i Presspapper AB. (Pappersmassan produceras av ett annat företag som specialiserar sig på detta.)

Vinsterna i de två pappersbruken 1 och 2 kallas v1 och v2. Vinsterna i de bägge pappersbruken är funktioner hur mycket papper som produceras där. (Du säljer nämligen allt producerat papper. Dina stora pappersmängder på marknaderna påverkar priserna för tidningspapper.) Pappersbruken producerar olika slags papper. De producerade pappersmängderna kallas x1 och x2.

De bägge pappersbruken behöver som sagt pappersmassa för att producera papper.

För att producera ett ton papper i pappersbruk 1 krävs a1 ton pappersmassa. För att producera ett ton papper i pappersbruk 2 krävs a2 ton pappersmassa. a1 och a2 kallas åtgångstal och kan ha olika värden.

De maximala produktionskapaciteterna är avsevärt högre än de som nu kommer att visa sig vara optimala. (Dessa produktionskapaciteter påverkar därför inte den optimala lösningen.) Detta bör givetvis kontrolleras när den slutliga lösningen är optimerad men behöver inte särskilt analyseras i denna uppgift.

Vi förutsätter i denna uppgift att det är optimalt för Dig att använda hela den mängd pappersmassa som Ditt kontrakt gör möjligt.

Med användning av ovan specificerade förutsättningar så kan Ditt vinstmaximeringsproblem ställas upp så här (Observera att målfunktionen och restriktionen nedan har elegantare typsnitt än det som användes ovan.):

$$\max V = v_1(x_1) + v_2(x_2)$$

$$s.t. \qquad a_1 x_1 + a_2 x_2 \leq K$$

a. Skriv upp Lagrangefunktionen som passar ihop med ovan angivna maximeringsproblem.
b. Skriv upp förstaordningsvillkoren för maximum som gäller för Ditt problem.

Vinsten i pappersbruk j kan närmare preciseras så här (gäller för j=1 och j=2):

$$\pi_j = p_j(x_j)x_j - c_j x_j - F_j$$

Priset, p, för det papper som produceras i fabrik j är en linjär funktion av mängden papper som produceras där.

$$p_j(x_j) = m_j - n_j x_j$$

Den rörliga kostnaden per producerad enhet kallas c och den fasta kostnaden kallas för F. Notera att såväl prisfunktion som rörlig kostnad per enhet och fast kostnad är försedda med index j, vilket innebär att de kan vara olika i pappersbruk 1 och 2.

Här nedan har vi ett exempel på en numerisk precisering av förutsättningarna i maximeringsproblemet. Notera att z nu motsvarar Din totala vinst. Notera också att vi nedan bortser från de fasta kostnaderna, eftersom de ändå inte påverkas av våra beslut. Det värde på z som vi optimerar kan därför i detta fall även kallas för summa täckningsbidrag.

Produktionsnivåer (x1 samt x2) har enheten Mton (miljoner ton).

K är 1.8 och har enheten Mton (miljoner ton). S är 120 och är priset för pappersmassa per ton.

De olika pappersbruken har olika åtgångstal (ton pappersmassa)/(ton papper). Dessa åtgångstal är 3 respektive 2.6. Se nedan.

```
model:
z = (500-200*x1)*x1-20*x1-S*3*x1 + (450-100*x2)*x2-10*x2-S*2.6*x2;
K=1.8;
S = 120;
max = z;
[Constraint] 3*x1+2.6*x2 <= K;
end
```

För pappersbruken gäller följande:

Prisfunktionerna är **(500-200*x1)** samt **(450-100*x2).** (Enheten för priser är dollar per ton.)

De rörliga kostnaderna är **(20*x1 + S*3*x1)** respektive **(10*x2 + S*2.6*x2)** i pappersbruken.

c. Använd ovan angivna numeriska förutsättningar och beräkna med Lagrange multiplikatormetod, med papper och penna samt lämpligt valda ekvationer och figurer, optimala produktionsnivåer x1 och x2. (Ange svaren i enheten "MILJONER TON".)

d. Använd ovan angivna numeriska förutsättningar och beräkna med Lagrange multiplikatormetod, med papper och penna samt lämpligt valda ekvationer och figurer, det marginella ekonomiska värdet av den kontrakterade pappersmassan. Svaret ska ange hur mycket den optimala totala vinsten skulle förändras om K skulle ökas med ett ton. Svaret ska ha enheten "DOLLAR PER TON".

e. Använd ovan angivna numeriska förutsättningar och beräkna med Lagrange multiplikatormetod, med papper och penna samt lämpligt valda ekvationer och figurer den optimala totala vinsten. Svaret ska ha enheten "MILJONER DOLLAR".

Uppgift 2 (Maximalt 10 poäng):

Förutsättningar:

Fortfarande gäller samma förutsättningar som i Uppgift 1. Dessutom är det nu så att myndigheterna har upptäckt att pappersbruk 2 har negativ påverkan på den lokala miljön. Du har därför fått ytterligare en restriktion i verksamheten:

Du får endast producera 300 000 ton papper i pappersbruk 2.

Sammantaget innebär läget att Ditt vinstmaximeringsproblem nu är detta:

```
model:
z = (500-200*x1)*x1-20*x1-S*3*x1 + (450-100*x2)*x2-10*x2-S*2.6*x2;
[Environment] x2 <= 0.3;
K=1.8;
S = 120;
max = z;
[Constraint] 3*x1+2.6*x2 <= K;
end
```

a. Konstruera en relevant Lagrangefunktion.
b. Bestäm optimala produktionsnivåer i de bägge pappersbruken via Lagrange multiplikatormetod, papper och penna samt relevanta figurer och ekvationer. (Ange svaren i enheten "MILJONER TON".)
c. Bestäm det marginella ekonomiska värdet av den kontrakterade pappersmassan. (Ange svaret i enheten "DOLLAR PER TON").
d. Räkna ut vad den miljöbetingade restriktionen gällande produktionsbegränsning i pappersbruk 2 kostar Dig på marginalen. (Använd enheten "DOLLAR PER TON").
e. Räkna ut den optimala totala vinsten m.h.t. ovan angivna förutsättningar. (Svaret ska ha enheten "MILJONER DOLLAR".)

Uppgift 3 (Maximalt 10 poäng):

a. Beskriv vad som menas med en ”Giffen good”.
b. Rita en figur som visar en konsuments nyttomaximeringsproblem och som logiskt utifrån konsumentens maximeringsproblem förklarar varför vissa varor kan vara ”Giffen good”.
c. Beskriv vad som menas med en ”Inferior good”.
d. Rita en figur som visar en konsuments nyttomaximeringsproblem och som logiskt utifrån konsumentens maximeringsproblem förklarar varför vissa varor kan vara ”Inferior good”.
e. Förklara med hjälp av text och figur hur substitutionseffekt och inkomsteffekt förhåller sig till varandra om vi har att göra med en ”Giffen good”.

Uppgift 4 (Maximalt 10 poäng):

Vi har tillgång till information om efterfråge-elasticitet och utbuds-elasticitet, lång sikt, (samt pris samt kvantitet där dessa gäller).

$$E_D = -0.2 \quad E_S = 1.5 \quad P^* = 3 \quad Q^* = 12$$

Vi vill göra linjära approximationer av utbud och efterfrågan för att studera marknaden. Vi inser direkt att approximationerna inte nödvändigtvis fungerar väl långt ifrån jämvikten.

a. Bestäm parametrarna i funktionerna nedan.

$$Q_D = a - bP \quad a > 0, b > 0$$
$$Q_S = c + dP \quad c > 0, d > 0$$

b. Rita upp funktionerna och bestäm marknadens jämviktspris och kvantitet.

Uppgift 5 (Maximalt 10 poäng):

Priskonkurrens med differentierade produkter.

Följande ekvationer beskriver hur efterfrågan av produkt 1 (q1) och efterfrågan av produkt 2 (q2) påverkas av priserna på de bägge produkterna (p1 och p2).

$$q_1 = 10 - 2p_1 + p_2$$

$$q_2 = 12 + p_1 - 3p_2$$

Produkt 1 produceras och säljs av företag 1. Produkt 2 produceras och säljs av företag 2. Inget av företagen har några nämnvärda rörliga kostnader. De enda kostnaderna är i stort sett fasta kostnader för de personer som producerar varorna. Dessa fasta kostnader påverkas inte av besluten inom problemets ram. Därför bortser vi från dem i dessa kalkyler. Företag 1 kan bestämma priset på vara 1 men inte priset på vara 2. Företag 2 kan bestämma priset på vara 2 men inte priset på vara 1.

a. Fastställ företagens vinster som funktion av priserna.
b. Bestäm företagens reaktionskurvor.
c. Visa att alla punkter på reaktionskurvorna representerar unika maxima.
d. Bestäm Nash jämvikt.
e. Bestäm företagens vinster i Nash jämvikt samt företagens totala optimala vinst om de skulle samarbeta för att maximera den totala vinsten.