LINKÖPINGS TEKNISKA HÖGSKOLA
Institutionen för ekonomisk och industriell utveckling
Avdelningen för Produktionsekonomi

TENTAMEN I

Ekonomisk Analys: Ekonomisk Teori

TORSDAGEN DEN 5 APRIL 2018, KL 14-19

Kurskod: TPPE98
Provkod: TEN2

Antal uppgifter: 7
Antal sidor: 8

Sal: TER(E), TER(2)

Ansvarig lärare: Helene Lidestam 013-282433
Salarna besöks ca kl 15

Kursadministratör: Emma Weinesson, tfn 4417, emma.weinesson@liu.se

Anvisningar
1. Skriv ditt AID på varje sida innan du lämnar skrivsalen.
2. Du måste lämna in skrivningsomslaget innan du går (även om det inte innehåller några lösningsförslag).
3. Ange på skrivningsomslaget hur många sidor du lämnar in.

Om skrivningen
1. Tillåtna hjälpmedel: - Valfri räknedosa med tömda minnen.
2. Inga andra hjälpmedel är tillåtna.
3. Vid varje uppgift finns angivet hur många poäng en korrekt lösning ger. För godkänt betyg krävs normalt 25 p, för betyg 4 krävs 33 p och för betyg 5 krävs 43 p.
4. Det är viktigt att lösningsmetod och bakomliggande resonemang redovisas fullständigt och tydligt. Enbart slutsvar godtas ej.
5. Endast en uppgift skall lösas på varje blad.
6. Kvantiteten behöver ej ges i heltal om inget annat anges.

SKRIV KLART OCH TYDLIGT!

LYCKA TILL!

Uppgift 1 (5 poäng)

a) Vad är returns to scale (Stordriftsfördelar)? (1p)

b) Vad innebär begreppet holländsk auktion? (1p)

c) Vad är en Cobb-Douglas-funktion och ge exempel på en sådan? (1p)

d) Vad uttrycker indifferenskurvor? (1p)

e) Vad är en Giffen-vara? (1p)

Uppgift 2 (10 poäng)

Familjen Stark driver ett familjeföretag som säljer fodrade vinterjackor sedan en tid tillbaka. De syr ihop och bedriver försäljning av vinterjackorna själva, men de köper in tyget till jackorna från producenten TygFöretaget AB. Familjen Stark är nöjd med sitt val då TygFöretaget AB ger familjen Stark rabatt när de lägger stora beställningar. Tyvärr har Starks inte läst kursen TPPE98 och behöver därför din hjälp att svara på följande påståenden.

Ange om påståendet är sant eller falskt.
Varje rätt svar tillsammans med rätt **motivering** ger 1 poäng på samtliga påståenden 1-10. Rätt svar med felaktig motivering ger 0 p. En motivering är ungefär 1-2 meningar lång.

1. Om efterfrågan på fodrade jackor är oelastisk och priset ökar så kommer även intäkterna att öka.
2. De fodrade vinterjackorna är en nödvändighetsvara för populationen i Västerås (där jackorna säljs). Om inkomsten är konstant, men befolkningsantalet minskar så kommer försäljningen av jackor också att minska.
3. TygFabriken AB tillämpar andra gradens prisdiskriminering.
4. Om korspriselasticteten är < 0 mellan två produkter klassas de som substitutvaror.

Familjen Stark har även lyckats få fram Tygfabrikens AB produktionsfunktion:

$$Q = A\, F_1^{\alpha} F_2^{\beta},$$

där $\alpha = 0.75$ och $\beta = 0.25$

Just nu är $Q = 1000$ st då $F_1 = 5$, $F_2 = 5$

Familjen Stark har monopol på försäljningen av fodrade vinterjackor i Västerås.

5. Tygfabriken AB har positiva stordriftsfördelar
6. MRS beskriver hur mycket av en produkt som man är beredd att ge upp för att få ytterligare en enhet av en annan vara till samma pris.
7. I alla Cobb-Douglasfunktioner är $\alpha + \beta = 1$
8. Isokvantkurvan är den funktion som sammanbinder alla optimala faktorinsatser vid olika kostnadsbegränsningar
9. CR_1 på marknaden där Familjen Stark verkar är troligtvis större än 90 %.
10. För att maximera sin vinst sätter familjen Stark p = AC min på lång sikt.

Uppgift 3 (6 poäng)

Den erfarna advokaten Harvey Specter är väldigt känd av två anledningar. Dels för att vara absolut bäst på det han gör, dels för att alltid vara extremt väldressad. Han ser ingen större konkurrens gällande det förstnämnda, men en nykomling i branschen utgör ett potentiellt hot mot hans titel som bäst klädda advokat. Han är villig att gå in på djupa detaljer för att motverka detta och behöver göra rätt val när han köper sin nästa kostym.

Efter lång tid av noga studerande och analyserande av Harveys kostymvanor har man lyckat luska ut att hans efterfrågan på tre olika kostymer ser ut enligt följande:

Harveys efterfrågan på svarta kostymer: $$Q_1 = \frac{p_2 p_3^2}{p_1^{1/2} I^{4/3}}$$

Harveys efterfrågan på grå kostymer: $$Q_2 = \frac{p_3^{1/3} I^{1/2}}{p_1^{2/3} p_2}$$

Harveys efterfrågan på blå kostymer: $$Q_3 = \frac{p_1^3 p_2^{1/2}}{p_3^{4/3} I^{5/4}}$$

p_1 anger priset på svarta kostymer, p_2 anger priset på grå kostymer, p_3 anger priset på blå kostymer. I anger Harveys inkomst.

Harvey vill nu ha din hjälp med att besvara följande frågor:

a) Vilka priselasticiteter har de tre kostymerna? Klassificera kostymerna beroende på respektive priselasticitet samt beskriv innebörden av dem. (3p)

b) Om Harveys chef skulle besluta att ge honom en löneökning, hur skulle hans kostymhandlande förändras? Använd lämplig(a) elasticitet(er) för att motivera ditt svar. (3p)

Uppgift 4 (8 poäng)

Sam och Dean är bröder. Efter att Dean blev instängd i helvetet har de inte kunnat träffa varandra på ett tag. Ett gemensamt intresse de har är att döda monster. Deras favoritverktyg för att döda monster är vässade pålar och silverkulor. Deras nyttofunktioner ser ut enligt följande:

$$U_{Sam} = Q_P^a Q_S^b$$

$$U_{Dean} = 2 * Q_P^c Q_S^d$$

där: $a = 5/6$, $b = 1/6$, $c = 3/7$, $d = 1/7$

Q_P beskriver antalet köpta pålar (per månad) medan Q_S beskriver antalet köpta silverkulor (per månad). Priset för en silverkula (Ps) är okänt, men priset för en vässad påle (P_P) antas vara **500** kr.

Sam har möjlighet att spendera **7000** kr per månad på silverkulor och pålar. Dean däremot har ett något mindre belopp att spendera varje månad, nämligen **4500** kr.

a) Uppfyller Deans nyttofunktion konsumentteorins två huvudregler? (2p)

b) Bestäm den nyttomaximerande, totala efterfrågan av silverkulor beroende av priset på en silverkula (Ps). (3p)

c) Bestäm Sans optimala konsumtionsplan för pålar och silverkulor, samt vilken nytta den ger givet att marknadspriset för en silverkula stabiliseras på **180** kr. (1p)

d) Vad blir priselasticiteten för silverkulor (baserat på Sam och Dean)? Förklara med maximalt en mening vad denna elasticitet innebär. (2p)

Uppgift 5 (6 poäng)

Företaget Pose producerar och säljer hörlurar av hög kvalité. Produktionsfunktionen för deras senaste modell SilentComfort IV beskrivs av:

$$Q = 10L - 0{,}05L^2 + 6M - 0{,}03M^2$$

där Q är antalet producerade mobiltelefoner som Pose sedan säljer. För att producera mobiltelefonerna används arbetstimmar (L) och ett antal kg råmaterial (M).

Priset för en arbetstimme är 250 SEK och priset för ett kg råmaterial är 200 SEK. Försäljningspriset för slutprodukten är sedan 500 SEK. Det finns en begränsad mängd råmaterial och Pose vill ha en jämn produktion. Därför har företaget bestämt sig för att sätta en sätta en fast förbrukning på 55 kg per månad. På lång sikt har Pose möjlighet att anskaffa råmaterial på andra sätt vilket innebär att förbrukningen av råmaterial är rörlig på lång sikt.

a) Hur mycket av varje produktionsfaktor använder Pose på kort sikt? Hur många mobiltelefoner producerar Pose då och vilken vinst leder detta till för Pose? (Avrunda antalet mobiltelefoner till närmaste heltal) (3p)

b) På lång sikt vill Pose producera samma antal mobiltelefoner som i a) men då är antalet kg råmaterial rörlig. Vilken vinst kommer detta att generera och vilket är det vinstmaximerande förhållandet mellan de två produktionsfaktorerna? (3p)

Uppgift 6 (6 poäng)

Piper Chapman, VD för monopolföretaget Litchfield AB, har nyligen tagit fram ytterligare en produkt till sitt företag. Denna gång rör det sig om lyxringar som hon vill sälja på den mexikanska och amerikanska marknaden. Marknaderna har följande efterfrågefunktioner:

$p_1 = 280\,000 - 200Q_1$
$p_2 = 320\,000 - 600Q_2$

där (1) är för den mexikanska marknaden och (2) är för den amerikanska.

p_i anger pris per ring och Q_i anger antal ringar som efterfrågas. Produktionen till de båda marknaderna sker centralt i företagets enda fabrik. Marginalkostnad för de tillverkade ringarna är 200 000 oavsett hur många som produceras.

Produktion av 10 ringar kostar 2 500 000. Bestäm företagets optimala produktion (Q_{tot}), hur många som ska säljas per marknad (Q_1 och Q_2), prissättning (p_1 och p_2) och företagets vinst (π_{tot}) om:

a) Marknaderna är isolerade från varandra. (3p)

b) Prisdiskriminering ej kan tillämpas. (3p)

Uppgift 7 (9p) Seminarieuppgift

På Solsidan har det nyligen blivit populärt att sälja exklusiva grillförkläden. På marknaden för exklusiva grillförkläden verkar de tre företagarna Mickan, Lussan, och Anette. Deras produktionsprocesser ser i stort sett likadana ut, men de fasta kostnaderna skiljer sig åt. I vår modell kan de antas ha följande kostnadsfunktioner (i samma ordning som ovan):

$$C_1(Q_1) = 720\,000 - 20Q_1 + \frac{1}{2}Q_1^2$$
$$C_2(Q_2) = 650\,000 - 20Q_2 + \frac{1}{2}Q_2^2$$
$$C_3(Q_3) = 680\,000 - 20Q_3 + \frac{1}{2}Q_3^2$$

Efterfrågan ges av

$$Q_D = 5\,000 - 2P$$

Såväl priser som kostnader anges i kronor. Inledningsvis ingår företagen i en kartell.

a) Vilket marknadspris kommer att råda, vilka kvantiteter producerar företagen, och hur stor blir respektive företags vinst?

(3p)

b) Efter att Anette har följt dåliga investeringsråd från sin man Ove, stiger nu Anettes fasta kostnader med 100%, och verksamheten kommer att behöva läggas ned på sikt. Under nästa år tvingas hon dock fortsätta, och hon behöver därför bestämma hur mycket som ska produceras. Hur påverkas hennes optimala producerade kvantitet? Hur ser det ut för marknadspriset på varan? Motivera. (Ökar/minskar/neutralt/omöjligt att säga.)

(1p)

Nu har två år gått. Mickan och Lussan har brutit kartellen, och Anette har försvunnit. Inget av företagen har något informationsövertag.

c) Vad blir marknadspriset, och företagens vinster?

(3p)

d) Via sin man Fredrik, har Mickan nu fått ett informationsövertag över sin konkurrent och har vetskap om Lussans reaktionskurva. Vilka blir företagens producerade kvantiteter, och vad blir marknadspriset? Hur påverkas marknadspriset av att ett av företagen får detta övertag (jämfört med situationen i c)?

(2p)

Lösningar

Uppgift 1 (5 poäng)

1. Minskad styckkostnad som uppstår genom storskalig produktion

2. Visar vid vilka kombinationer som två produkter ger en individ samma nytta.

3. Budgivningen börjar på ett högt pris och går sedan nedåt tills någon accepterar priset.

4. En av de vanligaste produktionsfunktionerna.
   $Q = AF_1^aF_2^b$, $0 < a,b < 1$

5. Giffenvara – för Giffenvaror gäller det omvända efterfrågeförhållandet; när varans pris ökar, ökar också efterfrågan. Ett exempel på Giffen-vara är potatis under fattiga år. Om priset på potatis ökar köper man mer potatis då man inte har råd att äta kött.

Uppgift 2 (10 poäng)

1. **Sant.** Om priset på en oelastisk ökar så minskar efterfrågan men den minskar procentuellt mindre än vad priset gör, därför kommer intäkterna att öka.
2. **Sant.** De som bor kvar i Västerås kommer fortfarande att köpa jackorna, men antalet sålda jackor minskar då det bor färre personer i Västerås.
3. **Sant.** De tillämpar andra gradens prisdiskriminering då de ger mängdrabatt
4. **Falskt.** Om korspriselasticieteten är < 0 är varorna komplementvaror.
5. **Falskt**. Eftersom alfa + beta = 1 har de konstanta stordriftsfördelar.
6. **Falskt:** MRS beskriver hur mycket av en produkt som man är beredd att ge upp för att få ytterligare en enhet av en annan vara till samma nytta.
7. **Falskt.** Summan av alfa och beta kan vara både större, mindre och lika med 1
8. **Falskt.** Det är expansionskurvan som beskrivs
9. **Sant**: Familjen Stark har monopol → CR1 troligtvis större än 90 %
10. **Falskt**. Då familjen Stark har monopol på marknaden behöver de inte sätta priset till ACmin utan kan vinstmaximera via MR=MC.

Uppgift 3 (6poäng)

a)

Svarta kostymer

$$E_{p1} = \frac{\delta Q_1}{\delta p_1} * \frac{p_1}{Q_1} = -\frac{1}{2}$$

Grå kostymer

$$E_{p2} = \frac{\delta Q_2}{\delta p_2} * \frac{p_2}{Q_2} = -1$$

Blå kostymer

$$E_{p3} = \frac{\delta Q_3}{\delta p_3} * \frac{p_3}{Q_3} = -\frac{4}{3}$$

Efterfrågan på respektive vara klassificeras enligt nedan:

Svarta:	Oelastisk	En procentuell förändring av priset ger en mindre procentuell förändring av kvantiteten
Grå kostymer:	Neutralelastisk	En procentuell förändring av priset ger en lika stor procentuell förändring av kvantiteten
Blå kostymer:	Elastisk	En procentuell förändring av priset ger en större procentuell förändring av kvantiteten

b)

Svarta kostymer

$$\frac{\partial Q_1}{\partial I} * \frac{I}{Q_1} = -\frac{4}{3}$$

Grå kostymer

$$\frac{\partial Q_2}{\partial I} * \frac{I}{Q_2} = \frac{1}{2}$$

Blå kostymer

$$\frac{\partial Q_3}{\partial I} * \frac{I}{Q_3} = -\frac{5}{4}$$

Köpandet av svarta kostymer kommer att minska med ökad inkomst enligt förhållandet 1: $-\frac{4}{3}$, medan köpandet av grå kostymer kommer att öka enligt förhållandet 1: $\frac{1}{2}$, och för blå kostymer minskar köpandet i förhållandet 1: $\frac{5}{4}$. (En enhets ökning av inkomsten minskar alltså köpandet av svarta kostymer med 4/3 enheter, medan köpandet av grå kostymer ökar med 1/2 enheter, och blå kostymer minskar med 5/4 enheter) Svarta och blå kostymer klassas som underlägsen vara och grå kostymer som nödvändighetsvara.

Uppgift 4 (8 poäng)
a)
Konsumentteorins två huvudregler är:
Positiv marginalnytta: $\frac{\partial U}{\partial Q} > 0$

Avtagande marginalnytta: $\frac{\partial^2 U}{\partial Q^2} < 0$

För Dean gäller följande:

$$\frac{\partial U_D}{\partial Q_P} = \frac{6 * Q_S^{1/7}}{7 * Q_D^{4/7}} > 0$$

$$\frac{\partial U_D}{\partial Q_S} = \frac{2 * Q_K^{3/7}}{7 * Q_S^{6/7}} > 0$$

$$\frac{\partial^2 U_D}{\partial Q_P^2} = -\frac{24 * Q_S^{1/7}}{49 * Q_D^{11/7}} < 0$$

$$\frac{\partial^2 U_D}{\partial Q_S^2} = -\frac{12 * Q_S^{3/7}}{49 * Q_D^{13/7}} < 0$$

Svar: Ja, Deans nyttofunktion uppfyller konsumentteorins två huvudregler (bevis enligt ovan).

b)
Både Sam och Dean maximerar sin nytta, vilket ger två olika efterfrågefunktioner för silverkulor. Summan av dessa efterfrågefunktioner ger den totala efterfrågan på skor.
Börja med Rachel:

$$\max U_{Sam} = Q_{PS}^{5/6} Q_{SS}^{1/6}$$

$$då\ I_{Sam} = p_p Q_{PS} + p_S Q_{SS}$$

Bilda Lagrangefunktionen L.

$$\max L_{Sam} = Q_{PS}^{5/6} * Q_{SS}^{1/6} + \lambda(I_{Sam} - p_S Q_{PS} + p_S Q_{SS})$$

Maximera denna genom att derivera och sätta de tre partiella derivatorna till noll.
Detta ger att: $Q_{PS} = \frac{5*p_S}{500} * Q_{SS}$ samt att: $Q_{SS} = \frac{I_S}{6*p_S}$

Gör på samma sätt med Dean nyttofunktion:

$$\max U_{Dean} = 2 * Q_{PD}^{3/7} Q_{SD}^{1/7}$$

$$då\ I_{Dean} = p_P Q_{PD} + p_S Q_{SD}$$

Bilda Lagrangefunktionen L.

$$\max L_{Dean} = 2 * Q_{PD}^{3/7} * Q_{SD}^{1/7} + \lambda(I_{Dean} - p_P Q_{PD} + p_S Q_{SD})$$

Maximera denna genom att derivera och sätta de tre partiella derivatorna till noll.
Detta ger att: $Q_{PD} = \frac{3*p_S}{500} * Q_{SD}$ samt att: $Q_{SD} = \frac{I_D}{4*p_S}$

Svar: $Q_{Stot} = Q_{SR} + Q_{SM} = \frac{I_S}{6*p_S} + \frac{I_D}{4*p_S} = \frac{4*I_D+6*I_S}{24*p_S} = \frac{2292}{p_S}$

c)
Sams optimala konsumtionsplan fås genom att maximera Sams nyttofunktion, vilket redan är gjort i uppgift b. Priset på skor sätts in i de kvantitetsuttryck vi har:

$$Q_{SS} = \frac{I_S}{6 * p_S} = \frac{7000}{6 * 180} = 6.5$$

$$Q_{PS} = \frac{5 * p_S}{500} * Q_{SR} = \frac{5 * 250 * 6.5}{500} = 11.67$$

Insatt i Sams nyttofunktion ger detta:
$U_{Sam} = Q_{PS}^{5/6} Q_{SS}^{1/6} = 11.67^{5/6} * 6.5^{1/6} \approx 10{,}57$

Svar: Sams optimala konsumtionsplan är 6.5 par silverkulor och 11.67 pålar per månad. Denna konsumtionsplan ger nyttan 10,57.

d)
Priselasticiteten beräknas enligt:

$$E_{PS} = \frac{dQ_{Stot}}{dP_S} * \frac{p_S}{Q_{Stot}} = -\frac{180}{p_S^2} * \frac{p_S}{\frac{180}{p_S}} = -\frac{180}{p_S^2} * \frac{p_S^2}{180} = -1$$

Svar: Priselasticiteten för silverkulor är -1. Detta innebär att efterfrågan är neutralelastisk, alltså att en procentuell förändring av priset ger samma procentuella förändring av efterfrågad kvantitet.

Uppgift 5 (6 poäng)

a) Vinstmaximera, maximera $\pi = 500*Q - C = 500*(10L - 0{,}05L^2 + 6M - 0{,}03M^2) - 250L - 200M$

Vet att M = 55 kg för tillfället, se denna som kortsiktigt fast.

$d\pi/dL = 4570 - 50L = 0 \Rightarrow L = 95$ arbetstimmar.

L = 95 och M = 55 ger: Q = 738 st

Detta medför att vinsten $\pi = P*Q - C = 334\ 250$kr
Svar: ange L och M samt Q och vinst

b) Producerad kvantitet Q = 738 från uppgift a).
Detta ska ske till lägsta möjliga kostnad, alltså:
min $C = 250L + 200M$
då $10L - 0{,}05L^2 + 6M - 0{,}03M^2 = Q$

Använd lagrangemetoden.

$\text{Lagrange}(L,M,\text{lambda}) = 250L + 200M + \lambda(10L - 0{,}05L^2 + 6M - 0{,}03M^2 - 738)$
Derivera Lagrange m.a.p. L, M och λ, vilket ger tre ekvationer som tillsammans ger:

- Det vinstmaximerande förhållandet $L = 0{,}75M + 25$
- och som insatt i bivillkoret ger (ungefär) M = 67,3 och L = 75,5.

Vinsten blir då $\pi = 336\ 655{,}7$kr (större än i a)!)

Uppgift 6 (6 poäng)

a) Ta fram kostnadsfunktion: MC = 200 000 ger C(Q) = 200 000*Q + FC. C(10) = 2 500 000 = 200 000 * 10 + FC → FC = 500 000.

Sätt upp vinstfunktionen för respektive marknad, derivera och sätt till noll. Detta ger:

$Q_1 = 200,\ p_1 = 240\,000$
$Q_2 = 100,\ p_2 = 260\,000$
$\pi_{tot} = 13\,500\,000$

b) *Alt 1:* Sätt $p_1 = p_2$. Detta ger $Q_2 = \frac{40\,000 + 200Q_1}{600}$. Sätt upp total vinst uttryckt i enbart Q1 och lös ut Q1, ger att Q1 = 175 som ger att Q2 = 125. P = 245 000 och π = 13 000 000.

Alt 2: Sätt $p_1 = p_2$. Detta ger $Q_1 = \frac{-40\,000 + 600Q_1}{200}$. Sätt upp total vinst uttryckt i enbart Q2 och lös ut Q2, ger att Q2 = 125 som ger att Q1 = 175. P = 245 000 och π=13 000 000.

Alt 3: Sätt $p_1 = p_2 = p$. Uttryck Q1 och Q2 som funktioner av P. Ställ upp total vinst uttryckt i P, derivera, sätt till noll, lös ut P. Detta ger P = 245 000 → Q1 = 175 och Q2 = 125.
π = 13 000 000

Alt 4: Sätt $p_1 = p_2 = p$. Uttryck Q1 och Q2 som funktioner av P. Ta fram Qtot = Q1 + Q2 och lös sedan ut P som funktion av Qtot. Ställ upp vinstuttryck i Qtot, derivera, sätt till noll, lös ut Qtot. Detta ger Qtot = 300 → P = 245 000 → Q1 = 175 och Q2 = 125. π = 13 000 000.

Uppgift 7 (9 poäng)

a) Joint optimum

$$Q_D = 5\,000 - 2P \leftrightarrow P = 2500 - \frac{1}{2}Q_D$$
$$\max \pi_{tot}(Q_1, Q_2, Q_3) = R_{tot} - C_1(Q_1) - C_2(Q_2) - C_3(Q_3)$$
$$R_{tot}(Q_1, Q_2, Q_3) = P(Q_1 + Q_2 + Q_3) =$$
$$= \left(2500 - \frac{1}{2}(Q_1 + Q_2 + Q_3)\right)(Q_1 + Q_2 + Q_3)$$
$$\frac{\partial R}{\partial Q_i} = 2500 - Q_1 - Q_2 - Q_3$$
$$MC_i = -20 + Q_i$$

Likhet $Q_1 = Q_2 = Q_3$ ger $2500 - 3Q_1 = -20 + Q_1 \leftrightarrow Q_1 = 2520 * \frac{1}{4} = 630$

Alternativt kan vi ställa upp det hela och lösa

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ Q_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2520 \\ 2520 \\ 2520 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ Q_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 630 \\ 630 \\ 630 \end{bmatrix}$$

Priset blir P=2500-0.5*3*630 = 1555

Vinst för respektive företag:

$$\pi_i = 1555 * 630 - FC_i + 20 * 630 - \frac{1}{2}630^2 =$$
$$= 793\,800 - FC_i$$

$$\pi_1 = 73\,800, \pi_2 = 143\,800,\ \pi_3 = 113\,800$$

b) Det är marginalkostnaden som påverkar, så inget förändras relativt a. Om någon börjar räkna, kommer de relativt snart inse detta.

c) Separat maximering

$$\pi_1(Q_1, Q_2) = \left(2500 - \frac{1}{2}(Q_1 + Q_2)\right)Q_1 - FC_1 + 20Q_1 - \frac{1}{2}Q_1^2$$
$$M\pi_1 = 2500 - Q_1 - \frac{1}{2}Q_2 + 20 - Q_1 = 0$$

Reaktionskurva

$$Q_1^*(Q_2) = \frac{1}{2}\left(2520 - \frac{1}{2}Q_2\right) = 1260 - \frac{1}{4}Q_2$$

Symmetri ger $Q_1 = 1008$.

Alternativt

$$\frac{1}{2}\begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2520 \\ 2520 \end{bmatrix}$$

Pris: **P= 2500 – 0.5*2*1008 = 1492**

$$R_i = 1492 * 1008 = 1\,503\,936$$
$$C_i = FC_i - 20 * 1008 + \frac{1}{2}1008^2 = 487\,872 + FC_i$$
$$\pi_i = 1\,016\,064 - FC_i$$
$$\pi_1 = 296\,064$$
$$\pi_2 = 366\,064$$

d) Reaktionskurva företag 2 insatt i företag 1:s intäktsfunktion ger

$$R_1(Q_1, Q_2^*(Q_1)) = \left[2500 - \frac{1}{2}\left(Q_1 + 1260 - \frac{1}{4}Q_1\right)\right]Q_1 =$$
$$= \left(1870 - \frac{3}{8}Q_1\right)Q_1$$
$$MR_1 = 1870 - \frac{3}{4}Q_1$$
$$MC_1 = -20 + Q_1$$

Likhet ger

$$Q_1 = 1890 * \frac{4}{7} = 1080$$

Q2 från reaktionskurva

$$Q_2^*(Q_1) = 1260 - \frac{1}{4} * 1080 = 990$$

Pris

$$P = 2500 - 0.5(1080 + 990) = 1465$$

Priset blir lägre gentemot Cournot-lösningens svar.