LINKÖPINGS UIIVERSITET
Institutionen *för* Ekonomisk och Industriell Utveckling
Ou Tang

TENTAMEN I

EKONOMISK ANALYS: Besluts- och finansiell metodik
TISDAG DEN 21 AUGUSTI 2018, KL 14.00-19.00

Kurskod: TPPE24
Provkod: TEN1

Antal uppgifter: 6
Antal sidor: 7

Ansvarig lärare: Ou Tang, tfn 1773

Jour: Martin Kylinger, tfn 1769
Salen besöks ca kl 15.00

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

<u>Anvisningar</u>

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.

<u>Om skrivningen</u>

1. Miniräknare med tömda minnen får användas. Linjaler är tillåten. Inga andra hjälpmedel är tillåtna.
2. Vid varje uppgift finns angivet hur många poäng en korrekt lösning ger. För godkänt betyg krävs normalt 22p.
3. Det är viktigt att lösningsmetod och bakomliggande resonemang redovisas fullständigt och tydligt (om inte specifikt anges att det inte behövs). Enbart slutsvar godtas ej.
4. Endast en uppgift skall lösas på varje blad.

SKRIV KLART OCH TYDLIGT!

LYCKA TILL!

Uppgift 1 *(Max 10 poäng)*

a) Sant eller falskt: P(A|B)+P(A|-B)=1 (Resonemang behövs inte). (1p)

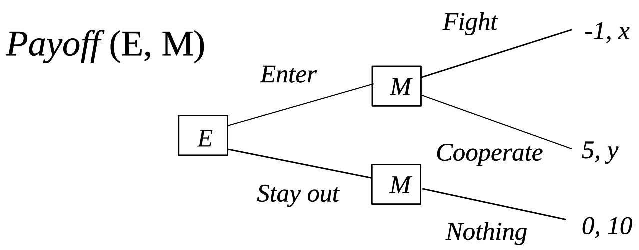
b) Sant eller falskt: En riskneutral person har en konkav g-kurva (Resonemang behövs inte). (1p)

c) Sant eller falskt: I en holländsk auktion ska budgivaren bjuda till sitt reservationsvärde (Resonemang behövs inte). (1p)

d) Sant eller falskt: I Ranked Coordination games är båda Nash-jämvikterna Paretooptimala (Resonemang behövs inte). (1p)

e) Förklara Wald-kriteriet vid genuin osäkerhet: $a^* = a_k : u_{kj} = \max_i \min_j \{u_{ij}\}$. Vad är nackdelen med denna metod? (2p)

f) I ett inträdes-avskräcknings spel (enter deterrence game), med en inträdare (E) och en monopolist (M) enligt nedan, är hotet av motstånd [FIGHT] inte tänkbart om x < y. Förklara varför inte? (2p)



g) Vad är avtalsmängden (agreement zone) vid prutning och förhandling? Ge ett exempel på varför en avtalsmängd existerar. (2p)

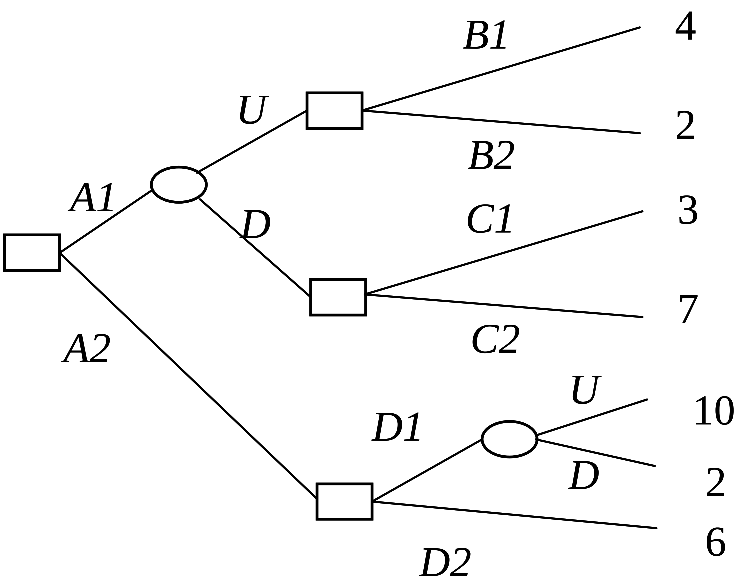
Uppgift 2 *(Max 5 poäng)*

a) Ett företag erbjuds att betala antingen 1 MSEK om ett år eller att betala ett belopp x i förskott varje månad under 12 månader. Hur stor får månadsbetalningen x vara för att detta alternativ skall föredras vid kalkylräntan 8%? (2p)

b) Vad är nuvärdet av ett kontinuerligt betalningsflöde som beskrivs av funktionen 5 + 2t under intervallet $t \in [0,1]$ vid en kontinuerlig kalkylränta 10%? (3p)

Uppgift 3 *(max 5 poäng)*

Ett beslutsproblem illustreras i nedanstående träddiagram:



a) Bestäm de olika rena strategierna för beslutsfattaren. (1p)

b) Rita upp utdelningsrummet och den effektiva fronten (efficient set). (2p)

c) Låt sannolikheten P(U) = p. Välj de bästa strategierna när p varierar mellan 0 och 1. (2p)

Uppgift 4 *(max 10 poäng)*

Adam är I-student och studerar sitt andra år i Linköping. Det har precis varit UK och plånboken väger lätt. Det är några dagar kvar till CSN och han inga pengar kvar. Adam blir erbjuden att utan kostnad delta i ett lotteri där chansen att vinna 120 kr är 0,5 och chansen att förlora 50 kr är 0,5. Adam är riskneutral och står nu inför valet att delta i lotteriet eller inte.

a) Rita beslutsträd och ange om Adam kommer vilja delta i lotteriet eller inte. (2p)

Adam inser nu att riskneutral inte är en riskprofil som stämmer in på honom. Adams nyttofunktion är bättre beskriven som:

$$u(x) = \ln(51 + x),\ x \geq -50$$

där x är Adams totala förmögenhet i kronor.

b) Givet Adams nyttofunktion, skulle han vilja delta i lotteriet? (1p)

Adams bästa kompis Beatrice har också varit på UK och inga pengar kvar. Adam erbjuder därför Beatrice att dela på risken i lotteriet, där γ andel i spelet ger γ andel i vinst och γ andel i förlust. De vill nu komma överens om hur stor andel utav lotten varje person ska ta. Antag att γ är Adams andel i spelet och $1-\gamma$ Beatrice andel.

Beatrice har samma nyttofunktion som Adam.

c) Vilken riskattityd har Beatrice? Motivera genom beräkning. (1p)

d) För vilka värden på γ är Adam beredd att delta i lotteriet? Visa genom beräkning. (2p)

e) Vad blir intervallet på γ som utgör den paretooptimala lösningsmängden. Vad kallas denna lösningsmängd? *Ledning:* Lösningsmängden uttrycks som ett intervall på γ. (3p)

Nedanstående fråga är fristående.

f) Vad innebär det att en lösning är paretooptimal? (1p)

Uppgift 5 *(max 10 poäng)*

I kommande fotbolls-VM i Ryssland är Sverige i grupp F och ställs bland annat mot regerande mästarna Tyskland, vilket förutspås bli en tuff kamp. Tysklands stjärnmålvakt, Manuel Neuer, har dock gått skadad under en längre tid och det råder stor osäkerhet kring hans form. Inför matchen kommer dock Tyskland att ha stängda träningar och få tydliga indikationer om deras egna målvakts form. Målvakten förväntas vara i *god form* med lika stor sannolikhet som att han är i *dålig form*. Därefter kan Tyskland ta ställning till om de vill spela *offensivt* eller *defensivt*.

Sverige känner inte till statusen på den tyska målvaktens form, och kommer heller inte kunna observera om Tyskland spelar offensivt eller defensivt. Sverige kan välja mellan två olika laguppställningar, *uppställning 1* (4-4-2) eller *uppställning 2* (4-5-1).

Nedan anges utdelningarna på formen (U_T, U_S), där T står för Tyskland och S för Sverige.

Om målvakten är i god form och Tyskland spelar offensivt kommer utdelningarna vara (8, 4) om Sverige spelar med uppställning 1 och (2, 0) om Sverige spelar med uppställning 2. Spelar istället Tyskland defensivt kommer utdelningarna vara (-2, -4) om Sverige spelar med uppställning 1 och (-2, 0) om Sverige spelar med uppställning 2.

Är istället Tysklands målvakt i dålig form (rehabiliteringen gick inte helt enligt plan), och Tyskland spelar offensivt kommer utdelningarna vara (6, 2) om Sverige spelar med uppställning 1 och (-6, 4) om Sverige spelar med uppställning 2. Spelar istället Tyskland defensivt kommer utdelningarna vara (4, -4) om Sverige spelar med uppställning 1 och (4, 4) om Sverige spelar med uppställning 2.

Avrunda lösningarna till två decimaler.

a) Ställ upp spelet på extensiv form. För full poäng ska du markera informationsrum, chanspunkter och beslutspunkter. (2p)

b) Ange spelets informationsstruktur. Motivera ditt svar! (2p)

c) Ange spelets samtliga rena strategier och beskriv spelet på normalform. Finns det några jämvikter för de rena strategierna? I så fall vilken typ? (DE, de, IDE, ide, NE eller ne). (3p)

d) Bestäm spelets blandade jämvikt och utdelningarna för respektive spelare. (2p)

e) Vad är sannolikheten att Tyskland spelar offensivt? (1p)

Uppgift 6 *(max 10 poäng)*

Alla deluppgifter kan lösas fristående

Två investeringsalternativ presenteras med hjälp av kassaflöden i tabellen nedan.

	Nu	Efter 1 år	Efter 2 år
Projekt A	-300	100	250
Projekt B	-350	200	200

a) Beräkna respektive projekts internränta, och bestäm utifrån resultatet vilket alternativ som bör väljas. Motivera. (1p)

b) Bestäm Fisher-räntan för projekten ovan. Vad kan vara syftet med att beräkna Fisher-räntan? (2p)

c) Vad är nettonuvärdet av projekt A om det upprepas i all oändlig tid? (Använd en kalkylränta på 8 %) (2p)

d) Betrakta nedanstående investeringsmöjlighet, angivet i dagens penningvärde.

$G=500$ *tkr*
$I_{1\text{-}3}=120$ *tkr*
$I_{4\text{-}10}=180$ *tkr*
$U_{1\text{-}5}=100$ *tkr*
$U_{6\text{-}10}=50$ *tkr*
Restvärde efter år 10: 100 tkr
Inflationstakt: 3%
Realt avkastningskrav före skatt: 12%
Skattesats: 35%
Avskrivning enligt 20-regeln (inom 5 år)

Beräkna investeringens nettonuvärde med hänsyn till samtliga ovanstående parametrar. (5p)

TPPE24 Facit tentamen 20180821

Uppgift 1

a)-d) F F F F

e) Minimum payoff is identified for each decision alternative and used as decision measure. The best decision is the alternative with this highest value. The problem is the possibility of missing information of the payoffs in other states of nature. This is also a pessimistic decision making approach which may loss lots of opportunities.

f) Using backwards induction, we can easily get the equilibrium solution is Enter and cooperation. Thus fighting will not be realised and thus not credible

g) When price/value are different from seller and buyer's aspects (buyer's price>seller's price), there is a price agreement zone which will be benefit for both players. The existence of price difference could be due to different evaluation values, subjective probability, or risk attitude, etc. Insurance price could be a good example.

Uppgift 2

Alternativen likvärdiga om $x\left(1+\frac{1-\left(1+k_{mån}\right)^{-11}}{k_{mån}}\right)=1{,}000{,}000\left(1+k_{år}\right)^{-1}$ där

$k_{år}=0.08$ och $k_{mån}=\left(1+k_{år}\right)^{\frac{1}{12}}-1=\left(1.08\right)^{\frac{1}{12}}-1\approx 0.0064$.

Lönsamt med månadsbetalningar om $x<\frac{1{,}000{,}000\left(1.08\right)^{-1}}{1+\frac{1-1.0064^{-11}}{0.0064}}=79{,}911 \text{ KSEK}$

b)

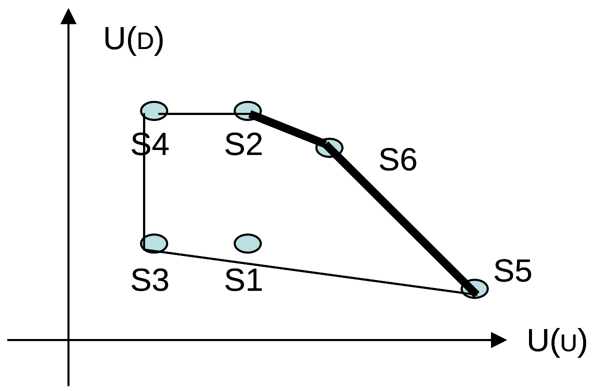
$$NVP=\int_0^1\left(5+2t\right)e^{-\rho t}dt=\left[-\left(5+2t\right)\frac{e^{-\rho t}}{\rho}\right]_0^1+\int_0^1 2\frac{e^{-\rho t}}{\rho}dt=-7\frac{e^{-0.1}}{0.1}+\frac{5}{0.1}+\left[-2\frac{e^{-\rho t}}{\rho^2}\right]_0^1=$$

$$=\frac{5-7e^{-0.1}}{0.1}+\frac{2-2e^{-0.1}}{0.1^2}=-13.34+19.03=5.69$$

Uppgift 3

S1: A1B1C1
S2: A1B1C2
S3: A1B2C1
S4: A1B2C2
S5: A2D1
S6: A2D2

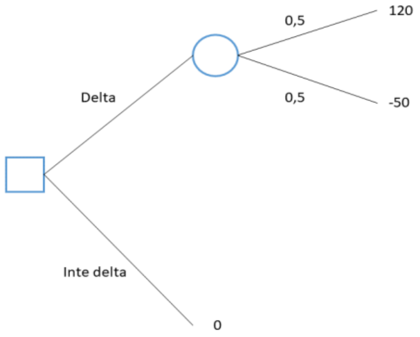
a)



b) when 0<p<0.333, S2
when 0.333<p<0.5, S6
when 0.5<p<1, S5

Uppgift 4

a)



Riskneutral => CME = EMV

*Eu(*delta*) = 0,5*120 + 0,5*(-50) = 35*

*Eu(*inte delta*) = 0*

*Eu(*delta*) > Eu(*inte delta*)* => Då Adam är riskneutral hade han velat delta

b)

$u(x) = ln(51 + x)$ $\quad , x \geq -50$

$Eu(\text{delta}) = 0,5*u(120) + 0,5*u(-50) = 0,5*ln(51 + 120) + 0,5*ln(51 - 50) = 2,571$

$Eu(\text{inte delta}) = u(0) = ln(51 + 0) = 3,932$

*Eu(*inte delta*) > Eu(*delta*) =>* Adam vill inte delta

c)

$u_B(x) = ln(51 + x)$ $\quad , x \geq -50$

Beräkna andraderivatan

$$u'_B(x) = \frac{1}{51 + x}$$

$$u''_B(x) = -\frac{1}{(51 + x)^2} < 0, \quad f\ddot{o}r\ alla\ x$$

Beatrice är riskavert (1p)

d)

$$0{,}5 * u_A(120\gamma) + 0{,}5 * u_A(-50\gamma) \geq u_A(0) \Leftrightarrow \quad (1p)$$

$$0{,}5 * \ln(51 + 120\gamma) + 0{,}5 * \ln(51 - 50\gamma) \geq \ln(51) \Leftrightarrow$$

$$\ln\big((51 + 120\gamma) * (51 - 50\gamma)\big) \geq 2 * \ln(51) = \ln(51^2) \Rightarrow$$

$$(51 + 120\gamma) * (51 - 50\gamma) \geq 51^2 \Leftrightarrow$$

$$3570\gamma - 6000\gamma^2 \geq 0 \Leftrightarrow$$

$$\gamma(0{,}595 - \gamma) \geq 0 \Leftrightarrow$$

$$0 \leq \gamma \leq 0{,}595$$

e)

Adam vill öka sin andel då

$$\frac{du_A(\gamma)}{d\gamma} \geq 0$$

$$\frac{du_A(\gamma)}{d\gamma} = 0{,}5 * \frac{120}{51 + 120\gamma} + 0{,}5 * \frac{-50}{51 - 50\gamma} = \frac{60(51 - 50\gamma) - 25(51 - 120\gamma)}{(51 + 120\gamma)(51 - 50\gamma)} \geq 0 \Rightarrow$$

$$60(51 - 50\gamma) - 25(51 + 120\gamma) \geq 0 \Leftrightarrow$$

$$1785 - 6000\gamma \geq 0 \Leftrightarrow$$

$$\gamma \leq 0{,}298$$

Beatrice vill öka sin andel då

$$\frac{du_B(1-\gamma)}{d\gamma} \geq 0$$

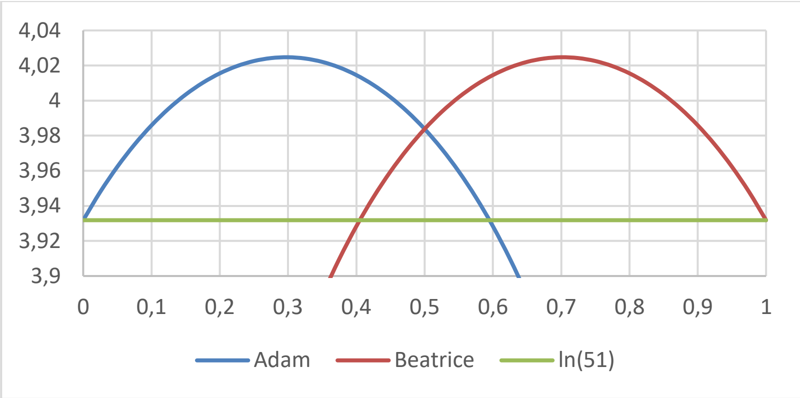
Symmetri ger en maximal nytta för Beatrice på

$$1 - \gamma = 0{,}298 \Leftrightarrow \gamma = 0{,}702$$

Paretosuperior blir $0{,}298 \leq \gamma \leq 0{,}702$

From d) we have the feasible interval ($u_A \geq 0$ and $u_B \geq 0$) as $0{,}405 \leq \gamma \leq 0{,}595$

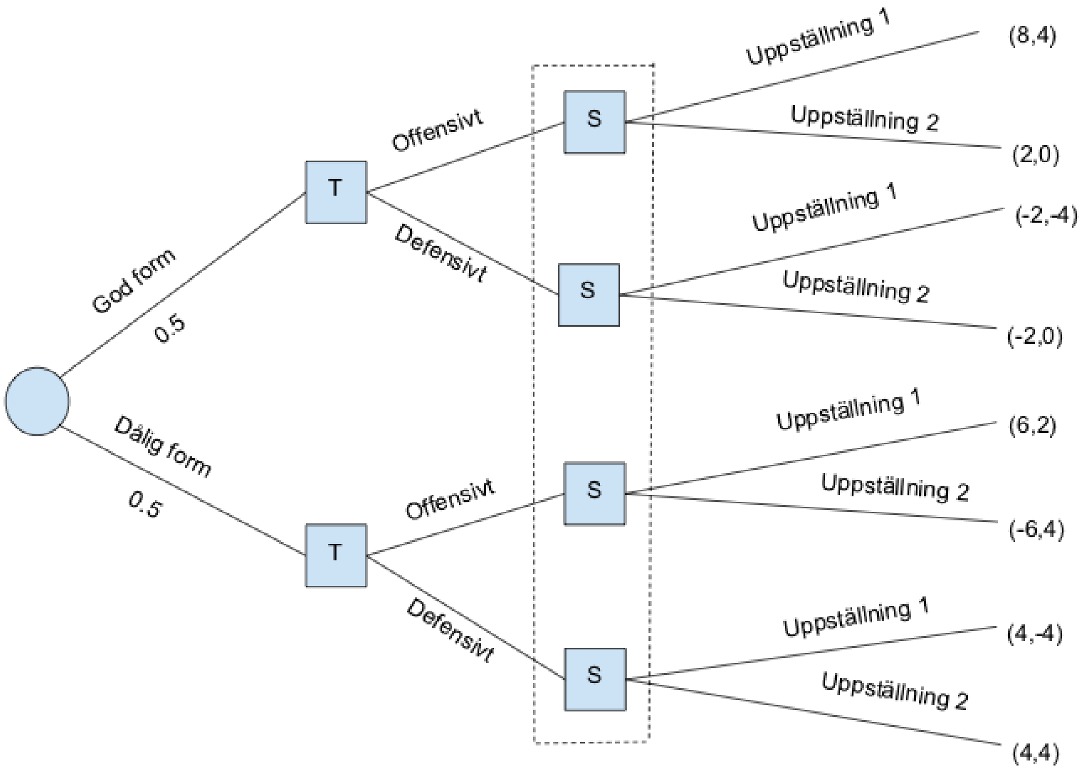
Combining the two intervals above we have Pareto optimal in the interval $0{,}405 \leq \gamma \leq 0{,}595$



f) <u>Svar:</u> Att en lösning är paretooptimal innebär att ingen spelare kan öka sin andel utan att minska den andres. (1p)

Uppgift 5

a)



b)

- Imperfekt: Sverige vet varken om Tyskland spelar offensivt eller defensivt eller om målvakten är i god eller dålig form.
- Säker: det finns inga chanspunkter efter att spelarna har tagit sina beslut.
- Asymmetrisk: Tyskland vet vilken beslutspunkt Sverige står i, men det gör inte Sverige.
- Ofullständig: naturen drar först och Sverige känner inte till utfallet

c)

Rena strategier:

Tyskland kan välja mellan att spela offensivt eller defensivt beroende på statusläge på målvakten.

t_1: offensivt | god form, offensivt | dålig form

t_2: offensivt | god form, defensivt | dålig form

t_3: defensivt | god form, offensivt | dålig form

t_4: defensivt | god form, defensivt | dålig form

Sverige kan välja att spela enligt uppställning 1 eller 2.

s_1: uppställning 1

s_2: uppställning 2

Utdelningarna givet att målvakten är i god form, p(god form) = 0,5:

U_T, U_S	s_1	s_2
t_1	8, 4	2, 0
t_2	8, 4	2, 0
t_3	-2, -4	-2, 0
t_4	-2, -4	-2, 0

Utdelningarna givet att målvakten är i dålig form, p(dålig form) = 0,5:

U_T, U_S	s_1	s_2
t_1	6, 2	-6, 4
t_2	4, -4	4, 4
t_3	6, 2	-6, 4
t_4	4, -4	4, 4

De sammanvägda utdelningarna, med sannolikheten för de olika fallen inräknat:

U_T, U_S	s_1	s_2
t_1	7, 3	-2, 2
t_2	6, 0	3, 2
t_3	2, -1	-4, 2
t_4	1, -4	1, 2

Så ser vi efter jämvikter:

U_T, U_S	s_1	s_2
t_1	[7], [3]	-2, 2
t_2	6, 0	[3], [2]
t_3	2, -1	-4, [2]
t_4	1, -4	1, [2]

Vi har alltså två starka Nashjämvikter (NE) i (t_1, s_1) och (t_2, s_2). Vidare så ser vi att $t_1 \geq t_3$ och $t_2 \geq t_4$, men det finns inga DE, de, Ide, eller ide.

d)

Vi kan ta bort t_3, t_4 som var svagt dominerade. Sätt att Sverige spelar s_1 med sannolikhet *q* (och därmed s_2 med sannolikhet *(1-q)*). Sätt även att Tyskland spelar t_1 med sannolikhet *p*. Det medför att vi kan skriva den förväntade nyttan för de två spelarna enligt följande matris:

U_T, U_S	s_1 *(q)*	s_2 *(1-q)*	$E[U_T]$
t_1 *(p)*	7, 3	-2, 2	7q+(-2)(1-q)=9q-2
t_2 *(1-p)*	6, 0	3, 2	6q+3(1-q)=3q+3
$E[U_S]$	3p+0(1-p)=3p	2p+2(1-p)=2	

Vid jämvikt spelar Sverige s.a. Tyskland blir likgiltiga mellan sina strategier (t_1 och t_2), enligt indifferensprincipen. Det medför att:

$$t_1 \sim t_2 \;\Leftrightarrow 9q - 2 = 3q + 3 \Leftrightarrow q = \frac{5}{6}$$

Vid jämvikt spelar Tyskland s.a. Sverige blir likgiltiga mellan sina strategier (s_1 och s_2), enligt indifferensprincipen. Det medför att:

$$s_1 \sim s_2 \iff 3p = 2 \iff p = \frac{2}{3}$$

De förväntade utdelningarna ges av att sätta in sannolikheterna i E[U_T] respektive E[U_S], vilket ger att:

$$E(U_T) = 9 \cdot \frac{5}{6} - 2 = 3 \cdot \frac{5}{6} + 3 = 5{,}5$$

och

$$E(U_s) = 3 \cdot \frac{2}{3} = 2$$

Uppgift 6

a) $\mathrm{NPV_A} = 0 \iff -300 + \frac{100}{(1+\mathrm{r_A})} + \frac{250}{(1+\mathrm{r_A})^2} = 0 \overset{1+\mathrm{r_A}=\mathrm{x}}{\iff} 300\mathrm{x}^2 - 100\mathrm{x} - 250 = 0 \iff$

$\iff \left(\mathrm{x} - \frac{1}{6}\right)^2 - \frac{1}{36} - \frac{5}{6} = 0 \iff \mathrm{x} = \frac{1}{6} \pm \frac{\sqrt{31}}{6}$

$\mathrm{x_1} = \frac{1}{6} - \frac{\sqrt{31}}{6} \overset{\mathrm{r_A}=\mathrm{x}-1}{\iff} \mathrm{r_{A,1}} = -\frac{5}{6} - \frac{\sqrt{31}}{6} \approx -176{,}13\ \%$ (orimligt)

$\mathrm{x_2} = \frac{1}{6} + \frac{\sqrt{31}}{6} \overset{\mathrm{r_A}=\mathrm{x}-1}{\iff} \mathrm{r_{A,2}} = -\frac{5}{6} + \frac{\sqrt{31}}{6} \approx 9{,}46\ \%$

$\mathrm{NPV_B} = 0 \iff -350 + \frac{200}{(1+\mathrm{r_B})} + \frac{200}{(1+\mathrm{r_B})^2} = 0 \overset{1+\mathrm{r_B}=\mathrm{y}}{\iff} 350\mathrm{y}^2 - 200\mathrm{y} - 200 = 0 \iff$

$\iff \left(\mathrm{y} - \frac{2}{7}\right)^2 - \frac{4}{49} - \frac{4}{7} = 0 \iff \mathrm{y} = \frac{2}{7} \pm \frac{\sqrt{32}}{7}$

$\mathrm{y_1} = \frac{2}{7} - \frac{\sqrt{32}}{7} \overset{\mathrm{r_B}=\mathrm{y}-1}{\iff} \mathrm{r_{B,1}} = -\frac{5}{7} - \frac{\sqrt{32}}{7} \approx -152{,}24\ \%$ (orimligt)

$\mathrm{y_2} = \frac{2}{7} + \frac{\sqrt{32}}{7} \overset{\mathrm{r_B}=\mathrm{y}-1}{\iff} \mathrm{r_{B,2}} = -\frac{5}{7} + \frac{\sqrt{32}}{7} \approx 9{,}38\ \%$

Projekt A bör väljas eftersom internräntan är störst ($\mathrm{r_A} > \mathrm{r_B}$).

b) $\mathrm{NPV_A} = \mathrm{NPV_B} \Leftrightarrow -300 + \frac{100}{(1+r_F)} + \frac{250}{(1+r_F)^2} = -350 + \frac{200}{(1+r_F)} + \frac{200}{(1+r_F)^2} \overset{1+r_F=x}{\Longleftrightarrow}$

$\overset{1+r_F=x}{\Longleftrightarrow} -300x^2 + 100x + 250 = -350x^2 + 200x + 200 \Leftrightarrow 50x^2 - 100x + 50 = 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow (x-1)^2 - 1 + 1 = 0 \Leftrightarrow x = 1 \text{ (dubbelrot)} \overset{r_F=x-1}{\Longleftrightarrow} r_F = 0\ \%$

Vid en ränta på 0 % är de två projekten lika lönsamma.

Det kan användas till att avgöra när IRR och NPV ger samma eller olika rankning av projekten. Se ”Lecture Notes Investment Decisions” för en mer utförlig förklaring.

c) Det är en fråga om kedjeinvestering. Använd formel: $\mathrm{NPV_K} = \frac{\mathrm{NPV_L}}{1-(1+r)^{-N}}$, där $\mathrm{NPV_K}$ är det sökta svaret och $\mathrm{NPV_L}$ är det två-åriga projektets nettonuvärde.

Projekt A: $\mathrm{NPV_L} = -300 + \frac{100}{1{,}1} + \frac{250}{1{,}1^2} = 6{,}9273$

$$\mathrm{NPV_K} = \frac{6{,}9273}{1 - 1{,}08^{-2}} = 48{,}56$$

d)

Börja med att beräkna nominell- och realränta efter skatt.

$$r_{rf} = 0{,}12$$
$$r_{nf} = 0{,}12 * 1{,}03 - 1 = 0{,}1536$$
$$r_{ne} = 0{,}1536 * 0{,}65 = 0{,}0998$$
$$r_{re} = \frac{1{,}0998}{1{,}03} - 1 = 0{,}0678$$

$$\mathrm{NPV} = \overbrace{-500}^{\text{Grundinvestering}} + \overbrace{(1-0{,}35)\sum_{i=1}^{3}\frac{120}{(1+0{,}0678)^i}}^{\text{Intäkter år 1–3}} + \overbrace{(1-0{,}35)\sum_{i=4}^{10}\frac{180}{(1+0{,}0678)^i}}^{\text{Intäkter år 4–10}}$$
$$\overbrace{-(1-0{,}35)\sum_{i=1}^{5}\frac{100}{(1+0{,}0678)^i}}^{\text{Utgifter år 1–5}} \overbrace{-(1-0{,}35)\sum_{i=6}^{10}\frac{50}{(1+0{,}0678)^i}}^{\text{Utgifter år 6–10}}$$
$$\overbrace{+0{,}35\sum_{i=1}^{5}\frac{100}{(1+0{,}0998)^i}}^{\text{Avskrivning}} + \overbrace{(1-0{,}35)\frac{100}{(1+0{,}0678)^{10}}}^{\text{Restvärde}}$$

$$= -500 + 0,65 * 120 * \frac{1 - 1,0678^{-3}}{0,0678} + 0,65 * 180 * \frac{1,0678^{-3} - 1,0678^{-10}}{0,0678}$$
$$-0,65 * 100 * \frac{1 - 1,0678^{-5}}{0,0678} - 0,65 * 50 * \frac{1,0678^{-5} - 1,0678^{-10}}{0,0678}$$
$$+0,35 * 100 * \frac{1 - 1,0998^{-5}}{0,0998} + 0,65 * \frac{100}{1,0678^{10}} = 29,216 \text{ (tkr)}$$