Version ○○○○○-○●○○○

*Es gibt unterschiedliche Versionen — Sie finden die richtigen Antworten jeweils unter verschiedenen Buchstaben (a,b,c,d,e), die Antworten sind aber in allen Versionen die gleichen.*

**Aufgabe:** Bei einem Preis von $P$ ist die Nachfrage nach Knorz $Q = 20 - 2P$. Jede Einheit kann zu Grenzkosten von $MC = 2$ hergestellt werden. Was ist der Monopolpreis? (6 Punkte)

**1:**

| a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 6 | 7 | 8 | 10 |

*$MR = 10 - Q$, aus $MR = MC$ folgt $Q = 8$, also $P = 6$.*

Nun bieten drei Firmen Knorz an. Die Firmen befinden sich im Bertrand Wettbewerb. Welchen Preis werden die Firmen im Gleichgewicht wählen? (4 Punkte)

**2:**

| a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 3 | 6 | 8 | 2 |

*Im Bertrand Wettbewerb wählen die Firmen im Gleichgeicht $P = MC$.*

Nun wiederholt sich die Wettbewerbssituation unendlich oft. In jeder Periode wählen die Firmen gleichzeitig ihren Preis. Am Ende der Periode können sie sehen, welche Preise die anderen gewählt haben. Der Diskontfaktor ist $\delta$, d.h. eine Geldeinheit in der aktuellen Periode wird mit dem Faktor 1, in der nächsten Periode mit dem Faktor $\delta$, in der übernächsten Periode mit dem Faktor $\delta^2$, und allgemein in $t$ Perioden mit dem Faktor $\delta^t$ bewertet. Die Firmen verfolgen jeweils die folgende Strategie die für alle Firmen gleich ist: In der ersten Periode wird der Preis $p_0$ gewählt. Wenn am Ende einer Periode eine der Firmen einen kleineren Preis als $p_0$ gewählt hat, setzen sie in der nächsten Periode an immer ihren Preis gleich Grenzkosten.

Nehmen Sie an, dass $p_0 = 8$ ist. Für welche Werte von $\delta$ beschreibt diese Strategie ein Gleichgewicht? (mehrere Antworten möglich) (25 Punkte)

**3:**

| a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|
| 1/2 | 4/5 | 7/8 | 2/3 | 3/4 |

*Wenn alle drei Firmen einen Preis von 8 setzen, macht jede Firma einen Gewinn von $G_c = 8/(1-\delta)$. Wenn eine Firma abweicht und den Preis senkt, erzielt sie den höchsten Gewinn mit dem Monopolpreis von 6. In dem Fall erhält sie einmal die gesamte Nachfrage und der Gewinn ist $G_a = 32$. Danach werden keine Gewinne mehr gemacht. Wir lösen $G_c \geq G_a$ nach $\delta$ auf, und erhalten $\delta \geq 3/4$.*

Nehmen Sie nun an, dass $\delta = 11/16$ ist. Für welche Werte von $p_0$ beschreibt diese Strategie ein Gleichgewicht? (mehrere Antworten möglich) (25 Punkte)

**4:**

| a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|
| 5 | 9 | 6 | 7 | 8 |

*Mit $\delta = 11/16$ ergibt sich $G_c = -\frac{32}{15}(p_0 - 10)(p_0 - 2)$. WIr lösen $G_c \geq G_a$ nach $p_0$ auf und erhalten $5 \leq p_0 \leq 7$. Damit ergeben sich die beiden Lösungen 6 und 7. Den Fall $p_0 = 5$ betrachten wir getrennt, da hier der Preis kleiner als der Monopolpreis von 6 ist. Hier ist die beste Möglichkeit nach unten abzuweichen also nicht mehr der Monopolpreis sondern eine möglichst kleine Preissenkung. Der Gewinn vor Abweichen ist $G_c = 10/(1-\delta)$, der Gewinn nach Abweichen ist maximal 30. Mit $\delta = 11/16$ lohnt sich im Fall $p_0 = 5$ Abweichen nicht.*

**Aufgabe:** Zwei Firmen bieten ein differenziertes Gut an das zu Grenzkosten von $MC = 5$ hergestellt werden kann. Wenn Firma 1 einen Preis $P_1$ wählt, und Firma 2 einen Preis $P_2$ wählt, dann ist die Nachfrage von Firma 1 gegeben durch $Q_1 = 5 - 3P_1 + 4P_2$ und die Nachfrage von Firma 2 gegeben durch $Q_2 = 5 - 3P_2 + 4P_1$. Der Gesetzgeber hat einen Höchstpreis von 40 vorgeschrieben. Welchen Preis werden die Firmen jeweils im Bertrand Wettbewerb wählen? (7 Punkte)

**5:**

| a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 5 | 10 | 15 | 40 |

*Der Gewinn von Firma 1 ist $G_1 = (P_1 - 5)(5 - 3P_1 + 4P_2)$. Die Reaktionsfunktion $P_1 = \frac{2}{3}(5 + P_2)$. Die Reaktionsfunktion von Firma 2 ist $P_2 = \frac{2}{3}(5 + P_1)$. Der Schnittpunt der Reaktionsfunktionen liegt bei $P_1 = P_2 = 10$.*

Nehmen Sie an, dass zuerst Firma 1 einen Preis wählt, und dann Firma 2 (Stackelberg in Preisen). Welchen Preis wird Firma 1 wählen? (6 Punkte)

**6:**

| a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|
| 5 | $23\frac{1}{3}$ | 30 | 40 | 10 |

*Firma 1 setzt die Reaktionsfunktion von Firma 2 in das eigene Maximierungsproblem ein, und erhält einen Gewinn von $(P_1 - 55)(P_1 - 5)/3$. Daraus ergibt sich die erste Ableitung zu $20 - 2P_1/3$, und die ist Null für $P_1 = 30$.*

Welchen Preis werden die Firmen wählen, wenn sie die gemeinsamen Profite maximieren? (8 Punkte)

**7:**

| a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 15 | 40 | 5 | 10 |

*Die Ableitung des Gesamtgewinns nach $P_1$ ist $-6P_1 + 8P_2$. Wenn man hier nach Kochbuch vorgeht, und die Nullstellen der ersten Ableitung bestimmt, finden wir nur ein Gewinnminimum. Also gibt es eine Randlösung, die durch den Maximalpreis gegeben ist. Die Ableitung des Gesamtgewinns nach $P_1$ an der Stelle $P_1 = P_2 = 40$ ist positiv, hier haben wir also Gewinnmaximum erreicht.*

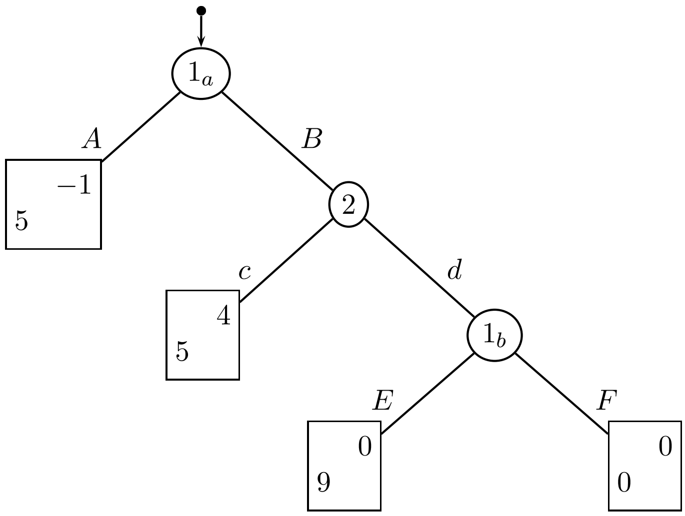
Wir betrachten nun ein Modell der geknickten Nachfrage in dem Firmen nur einmal die Gelegenheit haben, ihren Preis festzulegen (wir reden also nicht über wiederholte Spiele). Nehmen Sie an, dass die Firmen sich irgendwie auf einen Preis von $P^* = 16$ geeinigt haben. Die Firmen gehen davon aus, dass wenn eine Firma einseitig ihren Preis auf einen Preis $\underline{P} < P^*$ senkt, dass dann sofort auch die andere Firma den gleichen Preis $\underline{P}$ wählen wird. Wenn aber eine Firma den Preis auf $\hat{P}$ erhöht, behält die andere Firma den alten Preis $P^*$ bei. Für welche Grenzkosten $MC$ gibt es ein Gleichgewicht in dem keine der Firmen vom Preis $P^*$ abweicht? (mehrere Antworten möglich) (25 Punkte)

**8:**

| a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 10 | 5 | 6 | 9 |

*Die Firmen haben nie einen Anreiz, die Preise zu senken, die erste Ableitung ist $5 - MC + 2P1$, die zweite Ableitung ist positiv. Aber eine Firma kann einen Anreiz haben, einseitig den Preis zu erhöhen, die Ableitung des Gewinns nach dem eigenen Preis ist $3(23 + MC - 2P_1)$. Der Ausdruck ist Null für $P_1 = (23 + MC)/2$, und dieser Ausdruck ist nur dann kleiner oder gleich $P^*$ wenn $MC \leq 9$ ist.*

**Aufgabe:** Betrachten Sie folgendes Spiel $\mathcal{G}$:




(Die Auszahlungen für Spieler 1 stehen unten links, die für Spieler 2 oben rechts. Spieler 1 kommt in den Knoten $1_a$ und $1_b$ zum Zug, Spieler 2 kommt im Knoten 2 zum Zug).

Was ist eine reine Strategie von Spieler 1? (mehrere Antworten möglich) (10 Punkte)

**9:**

| a | b | c | d | e |
|---|---|---|---|---|
| A | B | AF | AE | Ac |

*A und B lassen offen, was Spieler 1 im Knoten $1_b$ machen wird, Ac beschreibt ausserdem unnötigerweise, was Spieler 2 machen soll.*

Welche der folgenden Strategiekombinationen sind Gleichgewichte von $\mathcal{G}$? (verwenden Sie Rückwärtsinduktion, mehrere Antworten möglich) (25 Punkte)

**10a:** Spieler 1 spielt $AE$, Spieler 2 spielt $c$

**10b:** Spieler 1 mischt $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ über $AE$ und $BE$, Spieler 2 spielt $c$

**10c:** Spieler 1 mischt $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ über $AE$ und $BF$, Spieler 2 spielt $c$

**10d:** Spieler 1 spielt $AF$, Spieler 2 spielt $c$

**10e:** Spieler 1 spielt $AE$, Spieler 2 spielt $d$

*Durch Rückwärtsinduktion finden wir: Spieler 1 mischt beliebig über AE und BE. Spieler 2 spielt stets c. Spieler 1 erhält immer eine Auszahlung von 5, Spieler 2 erhält eine Auszahlung zwischen -1 und 4.*

Schreiben Sie das Spiel in Normalform. Welche der folgenden Strategiekombinationen sind Nash-Gleichgewichte des Spiels? (mehrere Antworten möglich) (25 Punkte)

**11a:** Spieler 1 spielt $AE$, Spieler 2 spielt $c$

**11b:** Spieler 1 mischt $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ über $AE$ und $BF$, Spieler 2 spielt $c$

**11c:** Spieler 1 spielt $AF$, Spieler 2 spielt $c$

**11d:** Spieler 1 spielt $AE$, Spieler 2 spielt $d$

**11e:** Spieler 1 mischt $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ über $AE$ und $BE$, Spieler 2 spielt $c$

| | | Spieler $\mathcal{B}$: $c$ | Spieler $\mathcal{B}$: $d$ |
|---|---|---|---|
| Spieler $\mathcal{A}$ | $AE$ | 10, −1 | 10, −1 |
| | $AF$ | 10, −1 | 10, −1 |
| | $BE$ | 10, 9 | 20, 0 |
| | $BF$ | 10, 9 | 0, 0 |

*Es gibt unendlich viele Nash-Gleichgewichte: Spieler 1 mischt beliebig über $AE, AF, BE, BF$, Spieler 2 spielt stets c*

Das Spiel $\mathcal{G}$ wird nun zweimal hintereinander gespielt. Die Auszahlung des wiederholten Spiels ist die Summe der Auszahlungen der beiden Perioden. Was gilt im Gleichgewicht? (verwenden Sie Rückwärtsinduktion, mehrere Antworten möglich) (25 Punkte)

**12a:** Spieler 1 kann eine Auszahlung von 14 erhalten. In der ersten Runde wird $BE, d$ gespielt, falls das geklappt hat, in der zweiten $BE, c$, ansonsten wird in der zweiten Runde $AE, c$ gespielt*In der zweiten Runde wird ein Gleichgewicht des Stufenspiels gespielt, interessant ist die erste Runde: Wenn sich Spieler 2 an die Strategie hält, bekommt er 4, sonst nur 3. Wenn sich Spieler 1 an die Strategie hält, bekommt er 14, sonst nur 10*

**12b:** Spieler 1 kann eine Auszahlung von 14 erhalten. In der ersten Runde wird $BE, d$ gespielt, falls das geklappt hat, in der zweiten $BE, c$, ansonsten mischt in der zweiten Runde Spieler 1 und spielt mit Wahrscheinlichkeit $\frac{1}{2}$ $AE$ und mit Wahrscheinlichkeit $\frac{1}{2}$ $BE$. Spieler 2 spielt in der zweiten Runde immer $c$.*In der zweiten Runde wird ein Gleichgewicht des Stufenspiels gespielt, interessant ist die erste Runde: Wenn sich Spieler 2 an die Strategie hält, bekommt er 4, sonst nur 7. Abweichen lohnt sich also.*

**12c:** Spieler 1 kann keinesfalls eine Auszahlung von 14 erhalten. Das ginge nur, wenn Spieler 2 in der ersten Runde $d$ spielen würde. Wenn er das nicht tut, muss man ihn bestrafen. In der zweiten Runde wird aber immer ein Gleichgewicht von Spiel $\mathcal{G}$ gespielt, deshalb ist es nicht möglich Spieler 2 zu bestrafen.*Spieler 2 kann im Gleichgewicht mit 5 Einheiten bestraft werden, das reicht aus, um ihn zum Aufgeben von 4 Einheiten in der ersten Runde zu bewegen*

**12d:** Spieler 2 kann eine Auszahlung von 3 erhalten. In der ersten Runde wird $BF, c$ gespielt, in der zweiten Runde stets $AF, c$.*$AF, c$ ist kein Gleichgewicht in der zweiten Runde.*

**12e:** Spieler 2 kann eine Auszahlung von 3 erhalten. In der ersten Runde wird $AF, c$ gespielt, in der zweiten Runde stets $BF, c$.*$BF, c$ ist kein Gleichgewicht in der zweiten Runde.*

**Aufgabe:** Eine Firma braucht zur Produktion eines Gutes Arbeiter. Ausser dem Lohn der Arbeiter fallen keine weiteren Kosten zur Produktion an. Die Hälfte der Arbeiter sind gut, die andere Hälfte sind schlecht, allerdings sieht man den Arbeitern nicht an, ob sie gut oder schlecht sind. Gute Arbeiter produzieren 12 Einheiten und arbeiten nur, wenn man ihnen mindestens einen Lohn von 24 gibt. Schlechte Arbeiter produzieren 6 Einheiten arbeiten bereits bei einem Lohn von 12. Alle Arbeiter verhalten sich als Preisnehmer. Simultan, während die Firma den Lohn wählt, entscheiden die Arbeiter, ob sie arbeiten wollen. *Das ist eine Situation mit adverser Selektion, wie wir es aus dem Gebrauchtwagenmarkt kennen. Nur sind hier die Lemons und Peaches schlechte und gute Arbeiter.*

Was ist ein Gleichgewicht wenn der Marktpreis für das Gut 1 ist? (mehrere Antworten möglich) (10 Punkte)

**13a:** Der Lohn ist 6, die Firma stellt nur schlechte Arbeiter ein

**13b:** Der Lohn ist 12, die Firma stellt nur schlechte Arbeiter ein

**13c:** Der Lohn ist 18, die Firma stellt schlechte und gute Arbeiter ein

**13d:** Der Lohn ist 24, die Firma stellt schlechte und gute Arbeiter ein

**13e:** Die Firma stellt keine Arbeiter ein

Was ist ein Gleichgewicht wenn der Marktpreis für das Gut 2 ist? (mehrere Antworten möglich) (10 Punkte)

**14a:** Der Lohn ist 6, die Firma stellt nur schlechte Arbeiter ein

**14b:** Der Lohn ist 18, die Firma stellt schlechte und gute Arbeiter ein

**14c:** Der Lohn ist 24, die Firma stellt schlechte und gute Arbeiter ein

**14d:** Die Firma stellt keine Arbeiter ein

**14e:** Der Lohn ist 12, die Firma stellt nur schlechte Arbeiter ein

Was ist ein Gleichgewicht wenn der Marktpreis für das Gut 4 ist? (mehrere Antworten möglich) (10 Punkte)

**15a:** Der Lohn ist 6, die Firma stellt nur schlechte Arbeiter ein

**15b:** Der Lohn ist 24, die Firma stellt schlechte und gute Arbeiter ein

**15c:** Die Firma stellt keine Arbeiter ein

**15d:** Der Lohn ist 12, die Firma stellt nur schlechte Arbeiter ein

**15e:** Der Lohn ist 18, die Firma stellt schlechte und gute Arbeiter ein

Was ist ein Gleichgewicht wenn der Marktpreis für das Gut 8 ist? (mehrere Antworten möglich) (10 Punkte)

**16a:** Der Lohn ist 24, die Firma stellt nur gute Arbeiter ein

**16b:** Der Lohn ist 36, die Firma stellt schlechte und gute Arbeiter ein

**16c:** Der Lohn ist 12, die Firma stellt nur schlechte Arbeiter ein

**16d:** Der Lohn ist 18, die Firma stellt schlechte und gute Arbeiter ein

**16e:** Der Lohn ist 24, die Firma stellt schlechte und gute Arbeiter ein

*Hier gibt es, genau wie in Aufgabe 15, zwei Gleichgewichte: Eines in dem die Firma einen hohen Lohn wählt, und beide Typen Arbeiter ihre Arbeit anbieten, und ein weiteres, in dem die Firma einen niedrigen Lohn wählt, und nur schlechte Arbeiter ihre Arbeit anbieten. Eines der Gleichgewichte wird von der Firma vorgezogen, sie macht mehr Gewinn, weil aber Arbeiter und Firmen ihre Strategie simultan wählen, ist auch die andere Strategiekombination ein Gleichgewicht. Anders wäre es, wenn zuerst die Firma den Lohn setzen würde und dann erst die Arbeiter entscheiden würden.*

---

maximal erreichbare Punktzahl: 231
davon durch Randomisieren erreichbar: 106.2
hinreichend: 151.1