V2

1. **(2 Punkte)** Horsts vNM-Nutzenfunktion ist gegeben durch $u(x) = x^2$. Horst muss sich zwischen zwei Lotterien $L_1 = \left\lfloor 6, 0; \frac{3}{4}, \frac{1}{4} \right\rfloor$ und $L_2 = \left\lfloor 5, 4; \frac{3}{5}, \frac{2}{5} \right\rfloor$ entscheiden.

❍ a) Horst wählt L_1, weil $E_u(L_1) > E_u(L_2)$.

❍ b) Horst wählt L_1, weil $E(L_1) > E(L_2)$.

❍ c) Horst wählt L_1, weil $6 > 5$.

❍ d) Horst wählt L_1, weil $E_u(L_1) > u(E(L_1))$.

❍ e) Horst wählt L_2, weil $E_u(L_2) > E_u(L_1)$.

❍ f) Horst wählt L_2, weil $E(L_2) > E(L_1)$.

❍ g) Horst wählt L_2, weil $5 + 4 > 6$.

❍ h) Horst wählt L_2, weil $E_u(L_2) > u(E(L_2))$.

richtige Lösung: a)

Horst entscheidet sich für die Lotterie, die den höheren erwarten Nutzen hat. Es gilt

$$E_u(L_1) = \frac{3}{4}6^2 + \frac{1}{4}0^2 = 27 > 21,4 = 15 + \frac{32}{5} = \frac{3}{5}5^2 + \frac{2}{5}4^2 = E_u(L_2).$$

Horst wählt also L_1, weil $E_u(L_1) > E_u(L_2)$.

2. **(4 Punkte)** Betrachten Sie die vNM-Nutzenfunktion $u(x) = 2\sqrt{x}$ und die Lotterie $L = \left\lfloor 16, 64; \frac{3}{4}, \frac{1}{4} \right\rfloor$. Die Risikoprämie beträgt

❍ a) 0 ❍ c) 1 ❍ e) 2 ❍ g) 3 ❍ i) 4

❍ b) $\frac{1}{2}$ ❍ d) $\frac{3}{2}$ ❍ f) $\frac{5}{2}$ ❍ h) $\frac{7}{2}$

richtige Lösung: g)

Die Risikoprämie ist definiert durch $RP(L) = E(L) - CE(L)$. Der Erwartungswert der Lotterie beträgt

$$E(L) = \frac{3}{4} \cdot 16 + \frac{1}{4} \cdot 64 = 12 + 16 = 28.$$

Das Sicherheitsäquivalent erhalten wir aus $u(CE) = E_u(L)$. Der erwartete Nutzen der Lotterie beträgt

$$E_u(L) = \frac{3}{4} \cdot 2\sqrt{16} + \frac{1}{4} \cdot 2\sqrt{64} = \frac{3}{4} \cdot 8 + \frac{1}{4} \cdot 16 = 6 + 4 = 10.$$

Wir erhalten

$$\begin{aligned} u(CE) = 2\sqrt{CE} &= 10 = E_u(L) \\ \Rightarrow \sqrt{CE} &= 5 \\ \Rightarrow CE &= 25. \end{aligned}$$

Die Risikoprämie beträgt demnach $RP(L) = 28 - 25 = 3$.

3. **(1 Punkt)** Die Nachfragefunktion lautet $X(p) = 18 - 3p$. Der Prohibitivpreis $\tilde{p}$ und die Sättigungsmenge $\tilde{X}$ sind gegeben durch $\left(\tilde{p}, \tilde{X}\right) =$

❍ a) $(3, 3)$ ❍ c) $(0, 18)$ ❍ e) $(0, 6)$ ❍ g) $(6, 18)$

❍ b) $(18, 0)$ ❍ d) $(6, 0)$ ❍ f) $(18, 6)$

richtige Lösung: g)

Die Sättigungsmenge beträgt $\tilde{X} = X(0) = 18$. Der Prohibitivpreis, welcher $X(p) = 0$ löst, beträgt $\tilde{p} = \frac{18}{3} = 6$.

4. **(3 Punkte)** Ein Monopolist steht der inversen Nachfragefunktion $p(y) = 5 - \frac{y}{2}$ gegenüber. Seine Kostenfunktion lautet $C(y) = 2y + 2$. Der gewinnmaximale Preis beträgt

❍ a) $\frac{1}{2}$ ❍ b) 1 ❍ c) $\frac{3}{2}$ ❍ d) 2 ❍ e) $\frac{5}{2}$ ❍ f) 3 ❍ g) $\frac{7}{2}$ ❍ h) 4 ❍ i) $\frac{9}{2}$

richtige Lösung: g)

Die Gewinnfunktion des Monopolisten lautet $\Pi(y) = p(y) \cdot y - C(y)$. Die Bedingung erster Ordnung lautet

$$MR(y) = 5 - y \stackrel{!}{=} 2 = MC(y).$$

Wir erhalten $y = 3$ und somit $p(3) = 5 - \frac{3}{2} = \frac{7}{2}$.

5. **(3 Punkte)** Ein Unternehmen hat die Produktionsfunktion $f(x_1, x_2) = x_1^{\frac{1}{2}} x_2$. Kurzfristig muss es vom zweiten Faktor 5 Einheiten einsetzen. Die Faktorpreise betragen $w_1 = 5$ und $w_2 = 8$. Die kurzfristigen Kosten bei einer Produktion von $y = 10$ betragen

❍ a) 13 ❍ b) 26 ❍ c) 40 ❍ d) 60 ❍ e) 65 ❍ f) 80 ❍ g) 104 ❍ h) 130

richtige Lösung: d)

Die kurzfristige Produktionsfunktion lautet $y = f_s(x_1) = f(x_1, 5) = 5x_1^{\frac{1}{2}}$. Wir erhalten durch Umformen $x_1 = \frac{y^2}{25}$. Demnach setzt das Unternehmen für die Produktion von 10 Einheiten $x_1 = \frac{10^2}{25} = 4$ Einheiten des ersten Faktors ein. Die kurzfristigen Kosten betragen $w_1 \cdot 4 + w_2 \cdot 5 = 5 \cdot 4 + 8 \cdot 5 = 60$.

6. **(4 Punkte)** Ein Unternehmen hat die Möglichkeit auf einem Markt zu agieren. Die langfristige Kostenfunktion des Unternehmenes lautet

$$C(y) = \begin{cases} 9 + y^2, & y > 0 \\ 0, & y = 0 \end{cases}.$$

Wie hoch muss der Marktpreis mindestens sein, damit das Unternehmen eine positive Ausbringungsmenge anbietet?

❍ a) 0 ❍ b) 1 ❍ c) 2 ❍ d) 3 ❍ e) 4 ❍ f) 5 ❍ g) 6

richtige Lösung: g)

Falls das Unternehmen eine positive Ausbringungsmenge anbietet, lautet die Bedingung erster Ordnung

$$\begin{aligned} MC(y) &\stackrel{!}{=} p \\ 2y &= p \\ \Rightarrow y &= \frac{p}{2}. \end{aligned}$$

Das Unternehmen erwirtschaftet nicht-negative Gewinne, falls der Preis die durschnittlichen Kosten $AC(y) =$

$\frac{C(y)}{y}$ übersteigt, wenn also

$$\begin{aligned}
AC(\frac{p}{2}) &\leq p \\
\frac{9}{p/2} + \frac{p}{2} &\leq p \\
\frac{18}{p} + \frac{p}{2} &\leq p \\
36 + p^2 &\leq 2p^2 \\
36 &\leq p^2 \\
\Rightarrow p &\geq 6
\end{aligned}$$

gilt.

7. **(3 Punkte)** Betrachten Sie eine beliebige Tauschökonomie mit zwei Agenten und Anfangsausstattung ω.

❍ a) Alle Pareto-Verbesserungen gegenüber der Anfangsausstattung ω liegen in der zur Anfangsausstattung ω gehörenden Tauschlinse.

❍ b) Wenn für zwei Allokationen $x = \left(\left(x_1^A, x_2^A\right), \left(x_1^B, x_2^B\right)\right)$ und $y = \left(\left(y_1^A, y_2^A\right), \left(y_1^B, y_2^B\right)\right)$ gilt $U_A\left(x_1^A, x_2^A\right) > U_A\left(y_1^A, y_2^A\right)$, dann ist x eine Pareto-Verbesserung gegenüber y.

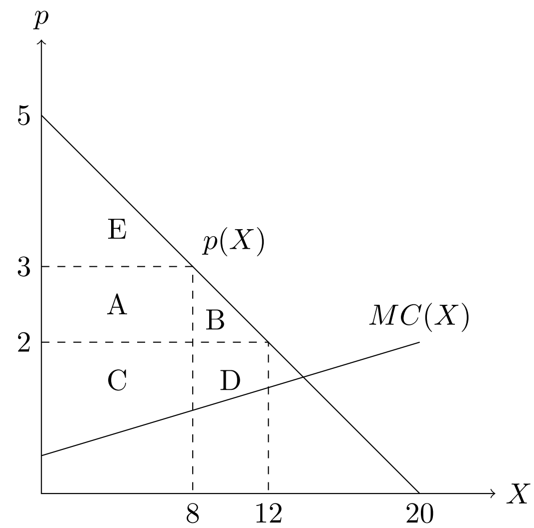
❍ c) Die Anfangsausstattung ω ist Pareto-optimal.

❍ d) Pareto-Optima erfüllen $x_1^A = x_1^B$ und $x_2^A = x_2^B$.

❍ e) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.

richtige Lösung: a)
Die zu w gehörende Tauschlinse ist die Schnittmenge der zu w gehörenden Bessermengen von Agent 1 und 2. Alle Pareto-Verbesserungen gegenüber der Anfangsausstattung ω müssen also in der zur Anfangsausstattung ω gehörenden Tauschlinse liegen. Daher ist **a)** richtig. In der Tauschlinse ist w enthalten. Falls die Tauschlinse strikte Verbesserungen einzelner Akteure beinhaltet, ist die Anfangsausstattung w nicht Pareto-optimal. Daher ist **c)** falsch. Pareto-Optimalität gilt für alle Allokationen, bei denen sich kein Agent besser stellen kann, ohne einen anderen schlechter zu stellen. Da keine Aussage über das Nutzenniveau von Agent B getroffen wird, ist **b)** falsch. Zu **d)** lassen sich viele Gegenbeispiele finden.

8. **(2 Punkte)** Die Nachfrage auf einem Markt ist durch die inverse Nachfragefunktion $p(X) = 5 - \frac{1}{4} \cdot X$ gegeben. Der Preis sinkt von 3 auf 2. Betrachten Sie folgende Grafik, in der A, B, C, D, E jeweils eine Fläche angeben.



Die Änderung der Summe von Produzenten- und Konsumentenrente aufgrund der Preisänderung beträgt

❍ a) $-(A+B)$ ❍ c) $D-A$ ❍ e) $B+D$ ❍ g) $A+B+E$

❍ b) $-A$ ❍ d) $C+D$ ❍ f) $A+B$ ❍ h) $B-D$

richtige Lösung: e)

Vor der Preisreduktion beträgt die Wohlfahrt (Summe aus Konsumenten- und Produzentenrente) $E+A+C$. Nach der Preisreduktion beträgt diese $E+A+C+B+D$. Die Änderung beträgt demnach $B+D$. Somit ist **e)** richtig.

9. **(2 Punkte)** Zwei Fischerunternehmen 1 und 2 benutzen die gleichen Gewässer. Das erste Unternehmen besitze die Gewinnfunktion $\Pi_1(F_1, F_2) = 20F_1 - F_1^2 + \sqrt{F_2}$, das zweite Unternehmen besitze die Gewinnfunktion $\Pi_2(F_1, F_2) = 20F_2 - F_2^2 - F_1F_2$, wobei jeweils F_1 und F_2 die von den Unternehmen gefangene Fischmenge ist.

❍ a) Die externen Effekte sind einseitig und negativ.

❍ b) Die externen Effekte sind wechselseitig und negativ.

❍ c) Unternehmen 1 übt einen positiven externen Effekt auf Unternehmen 2 aus.

❍ d) Unternehmen 2 übt einen positiven externen Effekt auf Unternehmen 1 aus.

richtige Lösung: d)

Die externen Effekte sind wechselseitig. Unternehmen 1 übt einen negativen externen Effekt auf Unternehmen 2 aus. Unternehmen 2 übt einen positiven externen Effekt auf Unternehmen 1 aus. Somit sind **a)-c)** falsch und **d)** ist richtig.

10. **(2 Punkte)** Zwei Unternehmen $1, 2$ besitzen die Gewinnfunktion

$$\begin{aligned} G_1(y_1, y_2) &= 5y_1 - y_1^2 - y_1y_2, \\ G_2(y_1, y_2) &= 5y_2 - y_2^2 + y_1y_2, \end{aligned}$$

wobei y_1 die Ausbringungsmenge von Unternehmen 1 bezeichnet und y_2 die Ausbringungsmenge von Unternehmen 2. Die Bedingungen erster Ordnung im simultanen Mengenwettbewerb lauten

❍ a) $0 \overset{!}{=} 5 - 2y_1 - y_2$ und $0 \overset{!}{=} 5 - 2y_2 + y_1$

❍ b) $0 \stackrel{!}{=} 5 - 2y_1$ und $0 \stackrel{!}{=} 1 - 2y_2$

❍ c) $0 \stackrel{!}{=} 5y_1 - y_1^2 - y_1y_2$ und $0 \stackrel{!}{=} 5y_2 - y_2^2 + y_1y_2$

❍ d) $0 \stackrel{!}{=} -y_1$ und $0 \stackrel{!}{=} y_2$

❍ e) $0 \stackrel{!}{=} 5 - 2y_1$ und $0 \stackrel{!}{=} 5 - 2y_2$

richtige Lösung: a)

Wir erhalten

$$\frac{\partial G_1}{\partial y_1} = 5 - 2y_1 - y_2 \stackrel{!}{=} 0,$$
$$\frac{\partial G_2}{\partial y_2} = 5 - 2y_2 + y_1 \stackrel{!}{=} 0.$$

Somit ist **a)** richtig.

11. **(4 Punkte)** Auf einer Insel leben 2 Menschen. Es gibt dort ein privates und ein öffentliches Gut. Die Nutzenfunktion von Inselbewohner 1 lautet $U_1(g, x_1) = \ln(g) + 2 \cdot x_1$, die Nutzenfunktion von Inselbewohner 2 lautet $U_2(g, x_2) = \ln(g) + x_2$, wobei x_i, $i = 1, 2$, die von i konsumierte Menge des privaten Gutes und g die Menge des öffentlichen Gutes bezeichnen. Der Preis des privaten Gutes beträgt $p_x = 8$ und der Preis des öffentlichen Gutes $p_g = 3$. Die Pareto-optimale Menge des öffentlichen Gutes lautet

❍ a) 0 ❍ b) 1 ❍ c) 2 ❍ d) 3 ❍ e) 4 ❍ f) 5 ❍ g) 6

richtige Lösung: e)

Die marginalen Raten der Substitution lauten

$$MRS^1 = \frac{MU_g^1}{MU_{x_1}^1} = \frac{1}{2g},$$
$$MRS^2 = \frac{MU_g^2}{MU_{x_2}^2} = \frac{1}{g}.$$

Die aggregierte Zahlungsbereitschaft für das öffentliche Gut muss demnach

$$MRS = MRS^1 + MRS^2 = \frac{1}{2g} + \frac{1}{g} = \frac{3}{2g} \stackrel{!}{=} \frac{3}{8} = \frac{p_g}{p_x}$$

erfüllen. Wir erhalten $g = 4$.

12. **(5 Punkte)** Zwei Unternehmen 1 und 2 stehen der inversen Nachfragefunktion $p(X) = 10 - X$, $X = x_1 + x_2$, gegenüber, wobei x_i, $i = 1, 2$, die Ausbringungsmenge von Unternehmen i bezeichnet. Die Kostenfunktion von Unternehmen 1 lautet $C_1(x_1) = 2x_1$, die Kostenfunktion von Unternehmen 2 lautet $C_2(x_2) = x_2^2$. Der gemeinsame Kartellgewinn beträgt

❍ a) 7 ❍ c) 11 ❍ e) 15 ❍ g) 19

❍ b) 9 ❍ d) 13 ❍ f) 17 ❍ h) 21

richtige Lösung: f)

Beide Unternehmen maximieren ihren gemeinsamen Kartellgewinn, welcher durch

$$\Pi(x_1, x_2) = p(X) \cdot X - C_1(x_1) - C(x_2)$$

gegeben ist. Durch Aufstellen der zwei Bedingungen erster Ordnung ($\frac{\partial \Pi}{\partial x_1} \stackrel{!}{=} 0$ und $\frac{\partial \Pi}{\partial x_2} \stackrel{!}{=} 0$) erhalten wir

$$\begin{aligned} MC_1(x_1) &= MC_2(x_2) \\ 2 &= 2x_2 \\ \Rightarrow x_2 &= 1. \end{aligned}$$

Die erste Bedinung erster Ordnung lautet

$$\frac{\partial \Pi}{\partial x_1} = 10 - 2(x_1 + x_2) - 2 \stackrel{!}{=} 0.$$

Durch Einsetzen von $x_2 = 1$ erhalten wir

$$\begin{aligned} 10 - 2x_1 - 2 - 2 &= 0 \\ 6 - 2x_1 &= 0 \\ \Rightarrow x_1 &= 3. \end{aligned}$$

Der Kartellgewinn beträgt demnach $\Pi(3,1) = p(4) \cdot 4 - 2 \cdot 3 - 1^2 = 24 - 6 - 1 = 17$.

13. **(4 Punkte)** Laura verfügt über ein Einkommen m und hat die Nutzenfunktion

$$U(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2.$$

Ihr optimaler Konsum (x_1^*, x_2^*) ist demnach gegeben durch

$$x \in \begin{cases} \left(\frac{m}{p_1}, 0\right), & \text{falls } p_1 < p_2 \\ \left\{\left(\frac{m}{p_1}, 0\right), \left(0, \frac{m}{p_2}\right)\right\}, & \text{falls } p_1 = p_2 \\ \left(0, \frac{m}{p_2}\right), & \text{falls } p_1 > p_2. \end{cases}$$

Es sei $m = 18$, $p_1 = 2$, $p_2 = 3$. Es droht eine Preiserhöhung bei Gut 1 auf $p_1^n = 6$.

❍ a) Die kompensatorische Variation beträgt 0.

❍ b) Die kompensatorische Variation beträgt 2.

❍ c) Die kompensatorische Variation beträgt 4.

❍ d) Die kompensatorische Variation beträgt 6.

❍ e) Die äquivalente Variation beträgt 0.

❍ f) Die äquivalente Variation beträgt 2.

❍ g) Die äquivalente Variation beträgt 4.

❍ h) Die äquivalente Variation beträgt 6.

richtige Lösung: h)

Vor der Preiserhöhung konsumiert Laura ausschließlich $\frac{m}{p_1} = 9$ Einheiten von Gut 1 und erhält den Nutzen $U(9,0) = 9^2$. Nach der Preiserhöhung, falls Laura die Zahlung CV erhält, konsumiert sie ausschließlich $\frac{m+CV}{p_2}$ Einheiten von Gut 2 und erhählt hieraus den Nutzen $U(0, \frac{m+CV}{p_2}) = \left(\frac{m+CV}{p_2}\right)^2$. Durch Gleichsetzen erhalten wir die kompensatorische Variation

$$\begin{aligned} 9^2 &= \left(\frac{18 + CV}{3}\right)^2 \\ 9 &= 6 + \frac{CV}{3} \\ CV &= 9. \end{aligned}$$

Nach der Preiserhöhung würde Laura ausschließlich $\frac{m}{p_2} = 6$ Einheiten von Gut 2 konsumieren und den Nutzen $U(0,6) = 6^2$ erhalten. Vor der Preiserhöhung, falls Laura die Zahlung EV leistet, konsumiert sie ausschließlich $\frac{m-EV}{p_1}$ Einheiten von Gut 1 und erhählt hieraus den Nutzen $U(\frac{m-EV}{p_1}, 0) = \left(\frac{m-EV}{p_1}\right)^2$. Durch Gleichsetzen erhalten wir die äquivalente Variation

$$\begin{aligned} 6^2 &= \left(\frac{18 - EV}{2}\right)^2 \\ 6 &= 9 - \frac{EV}{2} \\ EV &= 6. \end{aligned}$$

Somit ist **h)** richtig.

14. **(2 Punkte)** Auf einem Markt agieren die Unternehmen 1 und 2. Unternehmen 1 wählt die Menge $x_1 \in \{a, b, c\}$. Unternehmen 2 wählt die Menge $x_2 \in \{d, e, f\}$. Die hieraus resultierenden Gewinne $(\Pi_1(x_1, x_2), \Pi_2(x_1, x_2))$ sind in unten stehender Matrix dargestellt.

		Unternehmen 2		
		d	e	f
	a	$(6,3)$	$(3,6)$	$(1,8)$
Unternehmen 1	b	$(8,5)$	$(4,6)$	$(3,5)$
	c	$(12,3)$	$(6,4)$	$(1,3)$

Die Stackelberg-Mengen $x^S = (x_1^S, x_2^S)$, wenn **Unternehmen 2 Führer** ist, lauten

❍ a) (a, d) ❍ d) (b, d) ❍ g) (c, d)

❍ b) (a, e) ❍ e) (b, e) ❍ h) (c, e)

❍ c) (a, f) ❍ f) (b, f) ❍ i) (c, f)

richtige Lösung: f)

Unternehmen 2 antizipiert die Reaktionsfunktion von Unternehmen 1. Unternehmen 1 wählt c, falls Unternehmen 2 d wählt, weil $12 > 6, 8$. Unternehmen 1 wählt c, falls Unternehmen 2 e wählt, weil $6 > 4, 3$. Unternehmen 1 wählt b, falls Unternehmen 3 f wählt, weil $3 > 1, 1$. Somit kann Unternehmen 2 nur noch die Auszahlungen 3, 4, 5 erzielen, falls es d, e, f wählt. Da $5 > 4, 3$ wählt Unternehmen 2 f. Unternehmen 1 wählt folglich b. Somit lauten die Stackelberg-Mengen (b, f).

Alternative Lösung:

Unternehmen 2 antizipiert die Reaktionsfunktion von Unternehmen 1. Diese lautet

$$x_1^R(x_2) = \begin{cases} c & \text{, falls } x_2 = d \\ c & \text{, falls } x_2 = e \\ b & \text{, falls } x_2 = f \end{cases},$$

weil $12 > 6, 8$ $(x_2 = d)$; $6 > 4, 3$ $(x_2 = e)$; $3 > 1, 1$ $(x_2 = f)$. Die reduzierte Gewinnfunktion von Unternehmen 2 lautet damit

$$\Pi_2^R(x_2) = \Pi_2(x_1^R(x_2), x_2) = \begin{cases} 3 & \text{, falls } x_2 = d \\ 4 & \text{, falls } x_2 = e \\ 5 & \text{, falls } x_2 = f \end{cases}.$$

Gewinnmaximal für Unternehmen 2 ist demnach die Menge $x_2^S = f$. Unternehmen 1 wählt $x_1^S = x_1^R(x_2^S) = x_1^R(f) = b$.

15. **(2 Punkte)** Ein Unternehmen besitzt die Produktionsfunktion

$$y = f(x_1, x_2) = x_1^{\frac{3}{5}} \cdot x_2^{\frac{1}{3}}.$$

Die Produktionselastizität des ersten Produktionsfaktors beträgt:

❍ a) $\frac{1}{5}$ ❍ b) $\frac{1}{3}$ ❍ c) $\frac{3}{5}$ ❍ d) $\frac{4}{5}$ ❍ e) $\frac{5}{3}$ ❍ f) 3

❍ g) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.

richtige Lösung: c)

Die Produktionselastizität des ersten Produktionsfaktors ist gegeben durch

$$\varepsilon_{y,x_1} = \frac{\partial y}{\partial x_1} \cdot \frac{x_1}{y} = \frac{3}{5} x_1^{-\frac{2}{5}} x_2^{\frac{1}{3}} \cdot \frac{x_1}{x_1^{\frac{3}{5}} x_2^{\frac{1}{3}}} = \frac{3}{5}.$$

16. **(4 Punkte)** Richards Nutzenfunktion ist gegeben durch

$$U(x_1, x_2) = 2x_1^2 + x_2^2.$$

Die marginale Rate der Substitution ist demnach gegeben durch $MRS = \frac{MU_1}{MU_2} = \frac{2x_1}{x_2}$. Das Einkommen beträgt $m = 30$, die Preise $p_1 = 6$, $p_2 = 3$. Die Menge der Haushaltsoptima lautet

❍ a) $\{(5,0)\}$ ❍ c) $\{(4,2)\}$ ❍ e) $\{(0,10)\}$ ❍ g) $\{(5,10), (\frac{5}{2}, 5)\}$

❍ b) $\{(5,10)\}$ ❍ d) $\{(\frac{5}{2}, 5)\}$ ❍ f) $\{(5,0), (0,10)\}$ ❍ h) $\emptyset$

❍ i) $\{(x_1, x_2) : m = p_1 x_1 + p_2 x_2\}$, alle Punkte auf der Budgetgeraden sind optimal.

richtige Lösung: e)

Die Präferenzen sind monoton, weil $MU_1 = 4x_1 \geq 0$ und $MU_2 = 2x_2 \geq 0$. Die marginale Rate der Substitution lautet

$$MRS = \frac{2x_1}{x_2}.$$

Aufgrund von Monotonie sinkt x_2 entlang der Indifferenzkurve, wenn x_1 steigt. Demnach nimmt die MRS mit steigendem x_1 (und mit fallendem x_2) zu. Die Präferenzen sind konkav. Das Haushaltsoptimum ist demnach ein Randpunkt. Durch den Vergleich der Nutzenniveaus beider Randpunkte $(x_1, x_2) = \left(\frac{m}{p_1}, 0\right) = (5, 0)$ und $(x_1, x_2) = \left(0, \frac{m}{p_2}\right) = (0, 10)$ erhalten wir $U(5,0) = 2 \cdot 25 = 50 < 100 = U(0,10)$. Demnach ist das Haushaltsoptimum gegeben durch $(0, 10)$.

17. **(3 Punkte)** Ein Haushalt kann sich exakt 3 Einheiten des Gutes 1 und 3 Einheiten des Gutes 2 oder aber 4 Einheiten des Gutes 1 und 1 Einheit des Gutes 2 leisten. Wie viele Einheiten des Gutes 2 kann sich der Haushalt leisten, wenn er sein gesamtes Einkommen für Gut 2 ausgibt?

❍ a) 1 ❍ c) 3 ❍ e) 5 ❍ g) 7 ❍ i) 9

❍ b) 2 ❍ d) 4 ❍ f) 6 ❍ h) 8

richtige Lösung: i)

Der Haushalt kann sich exakt Güterbündel $(3,3)$ oder Güterbündel $(4,1)$ leisten. Die marginalen Opportunitätskosten sind demnach

$$MOC = \frac{p_1}{p_2} = -\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = -\frac{1-3}{4-3} = 2.$$

Durch den Verzicht auf eine Einheit von Gut 1 kann sich der Haushalt 2 weitere Einheiten von Gut 2 leisten. Insgesamt kann sich der Haushalt demnach $3 + 3 \cdot 2 = 9$ Einheiten von Gut 2 leisten, wenn er sein gesamtes Einkommen für Gut 2 ausgibt.

18. **(2 Punkte)** Ein Ein-Personen-Haushalt, der zwei Güter 1 und 2 konsumiert, verfügt über ein (Brutto-) Einkommen von m. Die (Netto-) Preise betragen p_1, p_2. Der Staat erhebt eine Kopfsteuer in Höhe von T, eine Mehrwertsteuer τ_1 für Gut 1 sowie eine Stücksteuer t_2 auf Gut 2. Die Budgetrestriktion lautet

   ❍ a) $(p_1 + \tau_1)x_1 + (p_2 + t_2)x_2 \leq m + T$

   ❍ b) $p_1(1 + \tau_1)x_1 + (p_2 + t_2)x_2 \leq m + T$

   ❍ c) $(p_1 + \tau_1)x_1 + p_2(1 + t_2)x_2 \leq m + T$

   ❍ d) $p_1(1 + \tau_1)x_1 + p_2(1 + t_2)x_2 \leq m + T$

   ❍ e) $(p_1 + \tau_1)x_1 + (p_2 + t_2)x_2 \leq m - T$

   ❍ f) $p_1(1 + \tau_1)x_1 + (p_2 + t_2)x_2 \leq m - T$

   ❍ g) $(p_1 + \tau_1)x_1 + p_2(1 + t_2)x_2 \leq m - T$

   ❍ h) $p_1(1 + \tau_1)x_1 + p_2(1 + t_2)x_2 \leq m - T$

richtige Lösung: f)

Ohne Steuern lautet die Budgetristriktion $p_1x_1 + p_2x_2 \leq m$. Die Kopfsteuer reduziert das verfügbare Einkommen m um $-T$. Die Mehrwertsteuer τ_1 erhöht den Preis von Gut 1 um den Faktor $(1 + \tau_1)$. Die Stücksteuer erhöht den Preis von Gut 2 um den Summanden t_2. Demnach lautet die neue Budgetristriktion $p_1(1 + \tau_1)x_1 + (p_2 + t_2)x_2 \leq m - T$.

19. **(1 Punkt)** Betrachten Sie die Nutzenfunktion $U(x_1, x_2) = \min(x_1, 2x_2)$.

   ❍ a) Das Haushaltsoptimum ist ein Randpunkt.

   ❍ b) Die Präferenzen sind konkav.

   ❍ c) Eine Optimalitätsbedingung für das Haushaltsoptimum ist $2x_1 \stackrel{!}{=} x_2$.

   ❍ d) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.

richtige Lösung: d)

Die Präferenzen sind nicht konkav, daher sind *a*) und *b*) falsch. Die Optimalitätsbedingung lautet $x_1 = 2x_2$. Demnach ist auch *c*) falsch. Somit trifft Antwortmöglichkeit *d*) zu.

20. **(3 Punkte)** Betrachten Sie die Nutzenfunktionen $U_1(x_1, x_2, x_3) = x_1 + x_2x_3$ und $U_2(x_1, x_2, x_3) = 2x_1 + 4x_2x_3$.

   ❍ a) Die beiden Nutzenfunktionen sind äquivalent, weil die Transformation $\tau(x_1, x_2, x_3) = U_1(2x_1, 2x_2, 2x_3)$ U_1 in U_2 überführt.

   ❍ b) Die beiden Nutzenfunktionen sind äquivalent, weil die Indifferenzkurven identisch aussehen.

   ❍ c) Die beiden Nutzenfunktionen sind äquivalent, weil $U_1(0, 0, 0) = U_2(0, 0, 0)$

   ❍ d) Die beiden Nutzenfunktionen sind nicht äquivalent. Dies lässt sich anhand der Güterbündel $(1, 0, 1)$ und $(2, 0, 1)$ begründen.

   ❍ e) Die beiden Nutzenfunktionen sind nicht äquivalent. Dies lässt sich anhand der Güterbündel $(3, 1, 1)$ und $(0, 3, 1)$ begründen.

richtige Lösung: e)

Aufgrund von $U_1(3,1,1) = 4 > 3 = U_1(0,3,1)$ und $U_2(3,1,1) = 10 < 12 = U_2(0,3,1)$ sind die durch U_1 und U_2 dargestellten Präferenzen nicht dieselben, die beiden Nutzenfunktionen also nicht äquivalent. Daher sind **a)-c)** falsch und **e)** ist richtig. Anhand der Güterbündel $(1,0,1)$ und $(2,0,1)$ lässt sich nicht begründen, dass die durch U_1 und U_2 dargestellen Präferenzen nicht gleich sind, weil $U_1(1,0,1) = 1 < 2 = U_1(2,0,1)$ und $U_2(1,0,1) = 2 < 4 = U_2(2,0,1)$ gilt und somit Güterbündel $(2,0,1)$ dem Güterbündel $(1,0,1)$ sowohl unter U_1 als auch unter U_2 vorgezogen wird.

21. **(2 Punkte)** Ein Gut ist bei Geldeinkommen in **keinem** Fall

❍ a) inferior und gewöhnlich.

❍ b) inferior und nicht-gewöhnlich.

❍ c) normal und gewöhnlich.

❍ d) normal und nicht-gewöhnlich.

richtige Lösung: d)

Die Slutsky-Gleichung bei Geldeinkommen lautet

$$\frac{\partial x^G}{\partial p} = \frac{\partial x^S}{\partial p} - \frac{\partial x^G}{\partial m} x^B.$$

Der Substitutionseffekt erfüllt stets $\frac{\partial x^S}{\partial p} \leq 0$. Falls das Gut normal ist, wenn also $\frac{\partial x^G}{\partial m} > 0$ gilt, muss $\frac{\partial x^G}{\partial p} < 0$ gelten. Demanch kann ein Gut bei Geldeinkommen in keinem Fall normal und nicht-gewöhnlich sein. Falls ein Gut bei Geldeinkommen normal ist, muss es auch gewöhnlich sein. Falls das Gut inferior ist, wenn also $\frac{\partial x^G}{\partial m} < 0$ gilt, kann sowohl $\frac{\partial x^G}{\partial p} < 0$ als auch $\frac{\partial x^G}{\partial p} > 0$ gelten. Demanch sind die Auswahlmöglichkeiten $a) - c)$ falsch und $d)$ ist richtig.

22. **(2 Punkte)** Ein Haushalt, welcher 2 Güter konsumiert und über ein Einkommen m verfügt, hat lexikografische Präferenzen, wobei Gut 2 das wichtigere ist. Die Engelkurve von Gut 2 lautet

❍ a) $x_2(p_1, p_2, m) = 0$

❍ b) $x_2(p_1, p_2, m) = \frac{m}{p_2}$

❍ c) $x_2(p_2) = 0$

❍ d) $x_2(p_2) = \frac{m}{p_2}$

❍ e) $x_2(x_1) = 0$

❍ f) $x_2(x_1) = \frac{m}{p_2}$

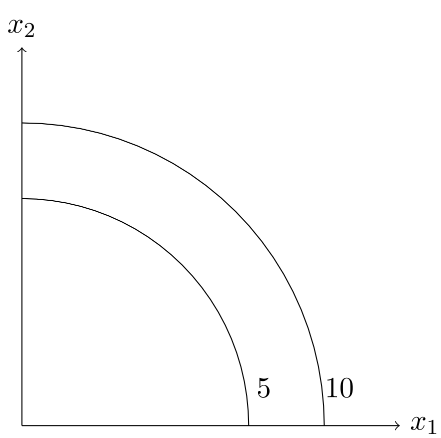
❍ g) $x_2(m) = 0$

❍ h) $x_2(m) = \frac{m}{p_2}$

richtige Lösung: h)

Der Haushalt gibt aufgrund der lexikografischen Präferenzen sein gesamtes Einkommen für den Konsum von Gut 2 aus. Das Haushaltsoptimum ist gegeben durch $(x_1^*, x_2^*) = \left(0, \frac{m}{p_2}\right)$. Die Engelkurve von Gut 2 lautet demnach $x_2(m) = \frac{m}{p_2}$.

23. **(3 Punkte)** Betrachten Sie die in der Grafik veranschaulichten Indifferenzkurven.



Die dadurch angedeuteten Präferenzen sind

❍ a) nicht monoton, weil der Nutzen mit zunehmenden Gütermengen steigt.

❍ b) streng konkav, weil jedes Güterbündel auf der Strecke zwischen zwei beliebigen indifferenten Güterbündeln A und B besser ist als A und B.

❍ c) streng konkav, weil jedes Güterbündel auf der Strecke zwischen zwei beliebigen indifferenten Güterbündeln A und B schlechter ist als A und B.

❍ d) streng konvex, weil jedes Güterbündel auf der Strecke zwischen zwei beliebigen indifferenten Güterbündeln A und B besser ist als A und B.

❍ e) streng konvex, weil jedes Güterbündel auf der Strecke zwischen zwei beliebigen indifferenten Güterbündeln A und B schlechter ist als A und B.

richtige Lösung: c)

Die in der Grafik veranschaulichten Präferenzen sind monoton, weil der Nutzen mit zunehmenden Gütermengen steigt. Demnach ist *a)* falsch. Die Präferenzen sind streng konkav, weil jedes Güterbündel auf der Strecke zwischen zwei beliebigen indifferenten Güterbündeln A und B schlechter ist als A und B. Demnach trifft *c)* zu. Die Begründungen in *b)* und *e)* sind nicht zielführend. Daher sind *b)* und *e)* falsch. *d)* ist falsch, weil die Präferenzen streng konkav und daher nicht streng konvex sind.

24. **(3 Punkte)** Betrachten Sie folgendes simultane Spiel.

		Spieler 2: l	Spieler 2: r
Spieler 1	o	(4,4)	(5,5)
	u	(3,2)	(7,1)

❍ a) (o, r) ist ein Nash-Gleichgewicht.

❍ b) (u, l) ist ein Nash-Gleichgewicht.

❍ c) (o, l) ist ein Nash-Gleichgewicht.

❍ d) (u, r) ist ein Nash-Gleichgewicht.

❍ e) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.

richtige Lösung: e)

Das Spiel besitzt kein Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien. Bei (o, l) weicht Spieler 2 ab und wählt r, weil $5 > 4$. Bei (o, r) weicht Spieler 1 ab und wählt u, weil $7 > 5$. Bei (u, r) weicht Spieler 2 ab und wählt l, weil $2 > 1$. Bei (u, l) weicht Spieler 1 ab und wählt o, weil $4 > 3$. Somit sind **a)-d)** falsch und **e)** trifft zu.

25. **(3 Punkte)** Auf einem Markt gibt es zwei Arten von Konsumenten: Es gibt $n_l \geq 0$ Konsumenten mit niedriger Zahlungsbereitschaft $z_l > 0$ und $n_h \geq 0$ Konsumenten mit hoher Zahlungsbereitschaft $z_h > z_l$. Jeder Konsument kauft, wenn überhaupt, nur eine Einheit. Gehen Sie davon aus, dass ein Konsument kauft, wenn der Preis kleiner oder gleich seiner Zahlungsbereitschaft ist. Auf dem Markt agiert ein Monopolist, der zu konstanten Grenz- und Durchschnittskosten c mit $z_l < c < z_h$ produziert. Wie lautet der Gewinn des Monopolisten im Falle von Preisdiskriminierung ersten Grades (vollständige Preisdiskriminierung)?

❍ a) $\Pi = n_l (z_l - c) + n_h (z_h - c)$

❍ b) $\Pi = (n_l + n_h) (z_h - c)$

❍ c) $\Pi = n_l z_l + n_h z_h - c$

❍ d) $\Pi = 0$

❍ e) $\Pi = n_h(z_h - c)$

richtige Lösung: e)

Der Monopolist verkauft nicht an die Konsumenten mit niedriger Zahlungsbereitschaft, weil $c > z_l$. Der Monopolist verkauft ausschließlich an die Konsumenten mit hoher Zahlungsbereitschaft. Diese fragen n_h Einheiten nach, sofern der Preis des Monopolisten $p \leq z_h$ erfüllt. Der Monopolist wählt den gewinnmaximalen Preis $p = z_h$ und der gewinnmaxiale Gewinn lautet $\Pi = n_h(z_h - c)$. Somit ist **e)** richtig.

26. **(3 Punkte)** Betrachten Sie folgendes simultane Spiel.

		Spieler 2	
		l	r
Spieler 1	o	(4,4)	(7,3)
	u	(4,3)	(3,1)

❍ a) $(4, 3)$ ist Pareto-optimal.

❍ b) $(7, 3)$ ist eine dominante Strategie.

❍ c) (o, r) ist ein Nash-Gleichgewicht.

❍ d) (u, r) ist ein Nash-Gleichgewicht.

❍ e) $(4, 3)$ ist ein Nash-Gleichgewicht.

❍ f) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.

richtige Lösung: f)

$(4, 3)$ ist nicht Pareto-Optimal, weil $(4, 4)$ eine Pareto-Verbesserung gegenüber $(4, 3)$ ist. Somit ist **a)** falsch. $(7, 3)$ ist keine Strategie. Somit ist **b)** falsch. (o, r) ist kein Nash-Gleichgewicht, weil $4 > 3$, (u, r) ist kein Nash-Gleichgewicht, weil $7 > 3$. Somit sind **c)-d)** falsch**.** $(4, 3)$ ist keine Strategiekombination. Somit ist auch **e)** falsch und **f)** trifft zu.

27. **(4 Punkte)** Auf einem Markt gelte die Marktnachfragefunktion $D(p) = 100 - 2p$ und die Marktangebotsfunktion $S(p) = 10 + 2p$. Es wird eine Mehrwertsteuer von $\tau = 25\%$ eingeführt, die die Anbieter an den Staat abzutreten haben. Wie hoch sind die Steuereinnahmen?

❍ a) 25	❍ c) 75	❍ e) 125	❍ g) 200
❍ b) 50	❍ d) 100	❍ f) 150	❍ h) 250

richtige Lösung: h)

Die Nachfrager zahlen den Preis $p_B = p_N(1+\tau)$. Die Anbieter erhalten den Preis p_N. Die neue Marktnachfragefunktion lautet demnach $D(p_B) = 100 - 2p_B = 100 - 2p_N(1 + \tau) = 100 - \frac{5}{2}p_N$. Im Marktgleichgewicht gilt

$$\begin{aligned} D(p_N) = 100 - \frac{5}{2}p_N &\stackrel{!}{=} 10 + 2p_N = S(p_N) \\ 90 &= \frac{9}{2}p_N \\ p_N &= 20. \\ p_B &= 20(1 + \tau) = 25 \end{aligned}$$

Zu diesem Nettopreis werden $S(P_N = 20) = 10 + 2 \cdot 20 = 50$ Einheiten getauscht. Die Steuereinnahmen betragen $T = S(p_N) \cdot p_N \cdot \tau = 50 \cdot 20 \cdot \frac{1}{4} = 250$.

28. **(4 Punkte)** Betrachten Sie zwei Parteien 1, 2, die sich auf einer Strecke $[0,1]$ positionieren. Die Position von Partei i, $i = 1, 2$, wird mit $x_i \in [0,1]$ bezeichnet. Wähler der Masse 1 sind gleichverteilt auf dieser Strecke. Jeder Wähler hat 2 Stimmen. Jeder Wähler vergibt zwei Stimmen an die Partei, die ihm am nächsten ist. Falls die Entfernung eines Wählers zu beiden Parteien gleich ist, vergibt dieser jeweils eine Stimme an beide Parteien.

❍ a) Im Punkt $(x_1, x_2) = (1/3, 1/2)$ besteht für Partei 1 **kein** Anreiz von ihrer Position abzuweichen.

❍ b) Im Punkt $(x_1, x_2) = (1/3, 1/2)$ besteht für Partei 2 **kein** Anreiz von ihrer Position abzuweichen.

❍ c) Im Punkt $(x_1, x_2) = (1/3, 1/3)$ besteht für Partei 1 **kein** Anreiz von ihrer Position abzuweichen.

❍ d) Im Punkt $(x_1, x_2) = (1/3, 2/3)$ besteht für Partei 2 **kein** Anreiz von ihrer Position abzuweichen.

❍ e) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.

richtige Lösung: e)

Im Punkt $(x_1, x_2) = (1/3, 1/2)$ erhält Partei 1 $2 \cdot 1/3 + (1/2 - 1/3) = 5/6$ Stimmen. Durch Abweichen auf Position 1/2 erhält Partei 1 1 Stimme, was einer Verbesserung entspricht. Somit ist **a)** falsch. Im Punkt $(x_1, x_2) = (1/3, 1/2)$ erhält Partei 2 $2 \cdot 1/2 + (1/2 - 1/3) = 7/6$ Stimmen. Durch Abweichen auf Position 5/12 erhöht Partei 2 ihre Stimmen um 1/12 Stimme. Somit ist **b)** falsch. Im Punkt $(x_1, x_2) = (1/3, 1/3)$ erhöht Partei 1 ihre Stimmen, wenn sie auf Position 1/2 abweicht und im Punkt $(x_1, x_2) = (1/3, 2/3)$ erhöht Partei 2 ihre Stimmen, wenn sie auf Position 1/2 abweicht. Somit sind auch **c)** und **d)** falsch und **e)** trifft zu.