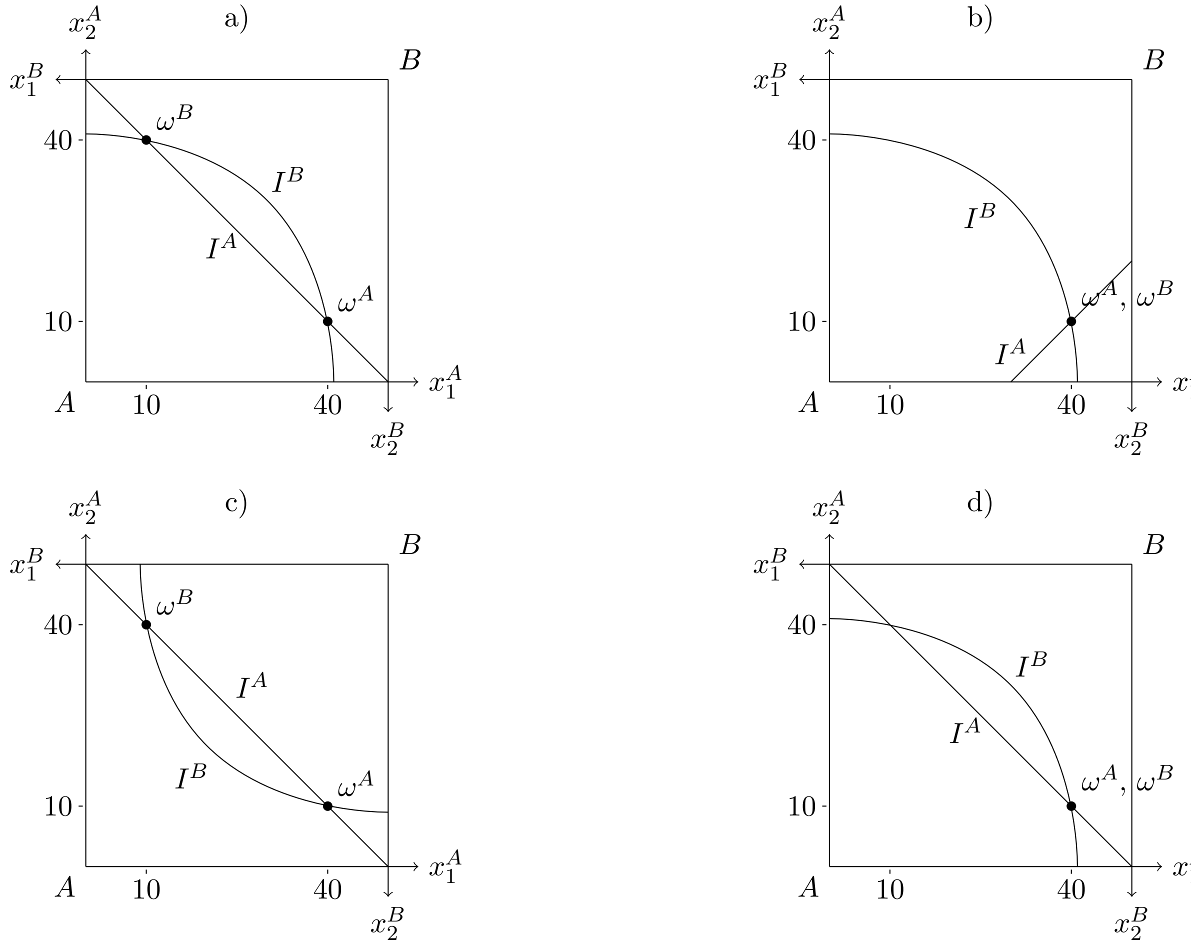
1. **(2 Punkte)** In einer Tauschökonomie mit zwei Gütern hat Akteur A die Nutzenfunktion $U_A\left(x_1^A, x_2^A\right) = 2x_1^A + 2x_2^A$ und Akteur B die Nutzenfunktion $U_B\left(x_1^B, x_2^B\right) = \sqrt{x_1^B} + \sqrt{x_2^B}$. Die Anfangsausstattungen sind durch $\omega^A = (40, 10)$ bzw. $\omega^B = (10, 40)$ gegeben. Welche der folgenden Grafiken skizziert die Anfangsausstattungen und die durch die Anfangsausstattungen verlaufenden Indifferenzkurven? Hierbei bezeichnen I_A und I_B die Indifferenzkurven von Agent A bzw. B.



❍ a) ❍ b) ❍ c) ❍ d)

richtige Lösung: d)

Die Anfangsausstattungen w^A, w^B müssen in einem Punkt liegen. Somit sind **a)** und **c)** falsch. Agent A besitzt monotone Präferenzen, da $\partial U_A / \partial x_i^A > 0$ für $i = 1, 2$. Demnach verläuft seine Indifferenzkurve negativ geneigt. Somit ist **b)** falsch. Agent B besitzt monotone, konvexe Präferenzen, da $\partial U_b / \partial x_i^B \geq 0$ für $i = 1, 2$ und $MRS^B = \sqrt{x_2^B} / \sqrt{x_1^B}$. In Graphik **d)** ist die Anfangsausstattung korrekt eingezeichnet, beide Indifferenzkurven verlaufen durch die Anfangsausstattung und der Verlauf beider Indifferenzkurven ist korrekt skizziert.

2. **(3 Punkte)** In einer Tauschökonomie mit zwei Gütern hat Akteur A die Nutzenfunktion $U_A\left(x_1^A, x_2^A\right) = x_1^A x_2^A$ und Akteur B die Nutzenfunktion $U_B\left(x_1^B, x_2^B\right) = 2x_1^B + x_2^B$. Die Anfangsausstattungen sind gegeben durch $\omega^A = (4, 1)$ beziehungsweise $\omega^B = (1, 4)$. Welche der folgenden Güterbündelkombinationen $\left(\left(x_1^A, x_2^A\right), \left(x_1^B, x_2^B\right)\right)$ ist Pareto-optimal?

❍ a) $((4,1),(1,4))$ ❍ c) $((4,2),(1,3))$ ❍ e) $((1,2),(3,2))$

❍ b) $((1,1),(4,4))$ ❍ d) $((2,1),(2,4))$ ❍ f) $((1,2),(4,3))$

richtige Lösung: f)

Die Präferenzen beider Akteure sind monoton, weil $\frac{\partial U_i(x_1^i, x_2^i)}{\partial x_j^i} \geq 0$ für alle $i \in \{A, B\}$ und alle $j \in \{1, 2\}$. Die marginale Rate der Substitution des ersten Akteurs beträgt $MRS^A = \frac{x_2^A}{x_1^A}$. Aufgrund von monotonen Präferenzen sinkt x_2^A entlang der Indifferenzkurve, wenn x_1^A steigt. Demnach nimmt die MRS^A mit steigendem x_1^A (und mit fallendem x_2^A) ab. Die Präferenzen von Akteur A sind also konvex. Die marginale Rate der Substitution des zweiten Akteurs ist $MRS^B = \frac{2}{1} = 2$. Gut 1 und 2 sind für Akteur B also perfekte Substitute. Eine Pareto-optimale Güterbündelallokation muss in diesem Fall (i) $MRS^A = MRS^B$ erfüllen und (ii) alle vorhandenen Güter auf beide Akteure aufteilen. Aus (i) erhalten wir

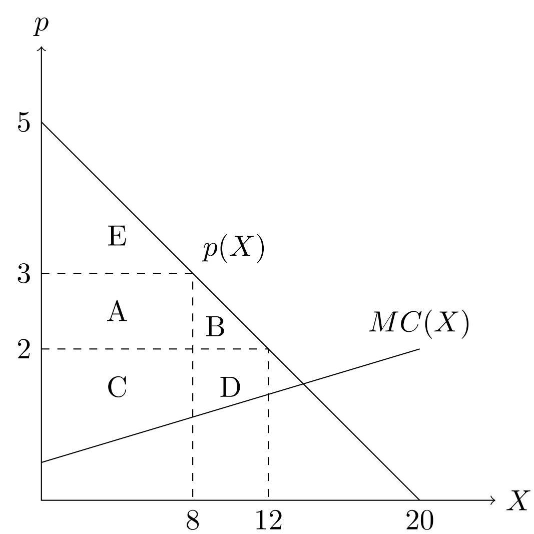
$$MRS^A = \frac{x_2^A}{x_1^A} = 2 = MRS^B$$
$$x_2^A = 2x_1^A.$$

Demnach kommen nur die Allokationen **e)** und **f)** in Frage. Allokation **e)** enthält insgesamt

$$x_1^A + x_1^B = 1 + 3 = 4 < 1 + 4 = w_1^A + w_1^B$$

Einheiten des ersten Gutes. Demnach könnten sich beide Akteure besser stellen, indem sie jeweils eine halbe zusätzliche Einheit von Gut 1 konsumieren. Allokation **e)** ist also nicht Pareto-optimal. Allokation **f)** ist Pareto-optimal, weil (i) und (ii) erfüllt sind.

3. **(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.

4. **(3 Punkte)** Auf einem Markt gelte die Marktnachfragefunktion $D(p) = 17 - p$ und die Marktangebotsfunktion $S(p) = 3 + 3p$. Es wird eine Mengensteuer von $t = 2$ eingeführt, die die Anbieter an den Staat abzutreten haben. Wie hoch sind die Steuereinnahmen?

❍ a) 0 ❍ b) 4 ❍ c) 5 ❍ d) 10 ❍ e) 12 ❍ f) 15 ❍ g) 24 ❍ h) 30

richtige Lösung: g)
Der Bruttopreis, der von den Konsumenten gezahlt wird, laute p. Die Anbieter erhalten den Nettopreis $p^N = p - 2$. Im Gleichgewicht gilt

$$\begin{aligned} D(p) = 17 - p &\overset{!}{=} -3 + 3p = 3 + 3p^N = S(p^N) \\ 20 &= 4p \\ \Rightarrow p &= 5. \end{aligned}$$

Die Nachfrage beträgt $D(5) = 17 - 5 = 12$. Die Steuereinnahmen betragen damit $12 \cdot 2 = 24$. Daher ist **g)** richtig.

5. **(3 Punkte)** Auf einem Markt agieren die Unternehmen 1 und 2. Unternehmen 1 wählt die Menge $x_1 \in \{1, 3, 5, 7\}$. Unternehmen 2 wählt die Menge $x_2 \in \{2, 4, 6, 8\}$. Die hieraus resultierenden Gewinne $(\Pi_1(x_1, x_2), \Pi_2(x_1, x_2))$ sind in unten stehender Matrix dargestellt.

		Unternehmen 2			
		2	4	6	8
Unternehmen 1	1	(12,26)	(10,44)	(8,54)	(6,56)
	3	(30,22)	(24,36)	(18,42)	(12,40)
	5	(40,18)	(30,28)	(20,30)	(10,24)
	7	(42,14)	(28,20)	(14,18)	(0,8)

Die Cournot-Mengen $x^C = \left(x_1^C, x_2^C\right)$ lauten

❍ a) $(3, 4)$ ❍ c) $(3, 8)$ ❍ e) $(5, 6)$ ❍ g) $(7, 4)$

❍ b) $(3, 6)$ ❍ d) $(5, 4)$ ❍ f) $(5, 8)$ ❍ h) $(7, 6)$

richtige Antwort: e)
Beide Unternehmen wählen simultan ihre Mengen. Die Strategiekombination $(5, 6)$ ist ein Gleichgewicht, weil $20 > 8, 18, 14$ und $30 > 18, 28, 24$. Die Strategiekombination $(5, 6)$ ist das einzige Gleichgewicht, weil in allen anderen Strategiekombination mindestens ein Spieler profitabel von seiner Strategie abweichen kann. In z.B. $(1, 2)$ steigert Spieler 1 seinen Auszahlungsbetrag von 12 auf 30, wenn er statt der Strategie 1 die Strategie 3 wählt. Die Cournot-Mengen lauten also $(5, 6)$.

6. **(3 Punkte)** Auf einem Markt agieren die Unternehmen 1 und 2. Unternehmen 1 wählt die Menge $x_1 \in \{1, 3, 5, 7\}$. Unternehmen 2 wählt die Menge $x_2 \in \{2, 4, 6, 8\}$. Die hieraus resultierenden Gewinne $(\Pi_1(x_1, x_2), \Pi_2(x_1, x_2))$ sind in unten stehender Matrix dargestellt.

		Unternehmen 2			
		2	4	6	8
	1	(12,26)	(10,44)	(8,54)	(6,56)
Unternehmen 1	3	(30,22)	(24,36)	(18,42)	(12,40)
	5	(40,18)	(30,28)	(20,30)	(10,24)
	7	(42,14)	(28,20)	(14,18)	(0,8)

Die Stackelberg-Mengen $x^S = \left(x_1^S, x_2^S\right)$, wenn Unternehmen 1 Führer ist, lauten

❍ a) $(3,4)$ ❍ c) $(3,8)$ ❍ e) $(5,6)$ ❍ g) $(7,4)$

❍ b) $(3,6)$ ❍ d) $(5,4)$ ❍ f) $(5,8)$ ❍ h) $(7,6)$

richtige Lösung: g)
Falls Unternehmen 1 die Menge 1 wählt, wählt Unternehmen 2 die Menge 8, weil $56 > 26, 44, 54$. Falls Unternehmen 1 die Menge 3 wählt, wählt Unternehmen 2 die Menge 6, weil $42 > 22, 36, 40$. Falls Unternehmen 1 die Menge 5 wählt, wählt Unternehmen 2 die Menge 6, weil $30 > 18, 28, 24$. Falls Unternehmen 1 die Menge 7 wählt, wählt Unternehmen 2 die Menge 4, weil $20 > 14, 18, 8$. Dies wird von Unternehmen 1 antizipiert und es wählt die Menge 7, weil $28 > 6, 18, 20$. Die Stackelberg-Mengen lauten also $(7, 4)$.

7. **(3 Punkte)** 40 Personen leben in einer unbeleuchteten Stadt. Jede Person ist bereit, $\frac{5}{x}$ für die x-te Straßenlaterne zu zahlen. Die Kosten für die Aufstellung von x Laternen betragen $C(x) = x^2$. Wie groß ist die Pareto-optimale Anzahl an Laternen?

❍ a) 0 ❍ b) 10 ❍ c) 20 ❍ d) 30 ❍ e) 40 ❍ f) 50 ❍ g) 60 ❍ h) 80
richtige Lösung: b)

Die aggregierte marginale Zahlungsbereitschaft für die x-te Straßenlaterne beträgt $AMZB(x) = 40 \cdot \frac{5}{x}$, die marginalen Kosten betragen $MC(x) = 2x$. Die Pareto-optimale Anzahl an Laternen finden wir durch

$$\begin{aligned} AMZB(x) = 40 \cdot \frac{5}{x} &\stackrel{!}{=} 2x = MC(x) \\ 200 &= 2x^2 \\ 100 &= x^2 \\ 10 &= x. \end{aligned}$$

Demnach ist **b)** richtig.

8. **(2 Punkte)** Zwei Unternehmen $1, 2$ besitzen die Gewinnfunktion

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

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

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

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

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

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

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

richtige Lösung: b)

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 **b)** 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. **(3 Punkte)** Bernds Nutzenfunktion ist gegeben durch

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

Sein Einkommen beträgt $m = 12$. Die Preise betragen $p_1 = 6$, $p_2 = 2$. Das Haushaltsoptimum (x_1^*, x_2^*) lautet

❍ a) $(0, 0)$ ❍ b) $(0, 6)$ ❍ c) $(\frac{1}{2}, \frac{9}{2})$ ❍ d) $(1, 3)$ ❍ e) $(\frac{3}{2}, \frac{3}{2})$ ❍ f) $(2, 0)$

richtige Lösung: b)

Die Präferenzen sind monoton, weil $MU_1 = 2x_1 \geq 0$ und $MU_2 = 1 > 0$ gilt. Die marginale Rate der Substitution lautet $MRS = \frac{MU_1}{MU_2} = 2x_1$. Wenn x_1 steigt, muss x_2 bei konstantem Nutzenniveau fallen. Die marginale Rate der Substitution nimmt mit steigendem x_1 zu. Die Präferenzen sind also konkav. Daher konsumiert der Haushald nur ein Gut. Falls er nur Gut 1 konsumiert, konsumiert er $x_1 = 12/6 = 2$ und sein Nutzen beträgt $U(2, 0) = 2^2 = 4$. Falls es nur Gut 2 konsumiert, konsumiert er $x_2 = 12/2 = 6$ und sein Nutzen beträgt $U(0, 6) = 6 > 4 = U(2, 0)$. Das Haushaltsoptimum ist also $(x_1^*, x_2^*) = (0, 6)$. Daher ist **b)** korrekt.

11. **(3 Punkte)** Betrachten Sie die Nutzenfunktion $U(x_1, x_2) = \ln x_1 + \sqrt{x_2}$. Die Präferenzen sind

❍ a) konvex und monoton.

❍ b) konkav und monoton.

❍ c) konvex und nicht monoton.

❍ d) konkav und nicht monoton.

richtige Lösung: a)

Die Präferenzen sind monoton, weil $MU_1 = \frac{1}{x_1} > 0$ und $MU_2 = \frac{1}{2\sqrt{x_2}} > 0$ gilt. Die marginale Rate der Substitution lautet $MRS = \frac{MU_1}{MU_2} = \frac{2\sqrt{x_2}}{x_1}$. Wenn x_1 steigt, muss x_2 bei konstantem Nutzenniveau fallen. Die marginale Rate der Substitution nimmt mit steigendem x_1 also ab. Dies impliziert, dass jedes Güterbündel auf der Strecke zwischen zwei beliebigen indifferenten Güterbündeln A und B besser ist als A und B. Die Präferenzen sind also konvex und monoton. Daher ist **a)** richtig.

12. **(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) $x_2(p_1, p_2, m) = 0$ ❍ c) $x_2(p_2) = 0$ ❍ e) $x_2(x_1) = 0$ ❍ g) $x_2(m) = 0$

❍ b) $x_2(p_1, p_2, m) = \frac{m}{p_2}$ ❍ d) $x_2(p_2) = \frac{m}{p_2}$ ❍ f) $x_2(x_1) = \frac{m}{p_2}$ ❍ h) $x_2(m) = \frac{m}{p_2}$

richtige Lösung: h)

Der Haushalt gibt sein gesamtes Einkommen für den Konsum von Gut 2 aus. Sein Haushaltsoptimum lautet $(x_1^*, x_2^*) = \left(0, \frac{m}{p_2}\right)$. Die Engelkurve für Gut 2 ist $x_2(m) = \frac{m}{p_2}$. Somit ist **h)** richtig.

13. **(3 Punkte)** Ein Haushalt kann sich exakt 9 Einheiten des Gutes 1 und 3 Einheiten des Gutes 2 oder aber 6 Einheiten des Gutes 1 und 4 Einheiten 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 ❍ b) 2 ❍ c) 3 ❍ d) 4 ❍ e) 5 ❍ f) 6 ❍ g) 7 ❍ h) 8 ❍ i) 9

richtige Lösung: f)

Der Haushalt kann sich exakt Güterbündel $(9, 3)$ oder Güterbündel $(6, 4)$ leisten. Die marginalen Opportunitätskosten sind demnach

$$MOC = \frac{p_1}{p_2} = -\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = -\frac{3-4}{9-6} = \frac{1}{3}.$$

Durch den Verzicht auf eine Einheit von Gut 1 kann sich der Haushalt $\frac{1}{3}$ weitere Einheiten von Gut 2 leisten. Insgesamt kann sich der Haushalt demnach $4 + 6 \cdot \frac{1}{3} = 6$ Einheiten von Gut 2 leisten, wenn er sein gesamtes Einkommen für Gut 2 ausgibt.

14. **(3 Punkte)** Paulinas Nutzenfunktion sei durch $U(x_1, x_2) = 2x_2$ gegeben. Der Preis von Gut 1 beträgt $p_1 = 6$, der von Gut 2 $p_2 = 4$. Paulinas minimale Ausgaben bei einem Nutzen von $\overline{U}$ betragen

❍ a) $p_1x_1 + p_2x_2$ ❍ d) $2\bar{U}$ ❍ g) $10\overline{U}$

❍ b) $6x_1 + 4x_2$ ❍ e) $4\bar{U}$ ❍ h) $24\overline{U}$

❍ c) $\bar{U}$ ❍ f) $8\overline{U}$ ❍ i) $48\overline{U}$

richtige Lösung: d)
Gut 1 ist ein neutrales Gut. Paulina konsumiert nur Gut 2. Wir erhalten $\chi_1(p_1, p_2, \bar{U}) = 0$. Durch Umstellen von $U = 2x_2$ erhalten wir $\chi_2(p_1, p_2, \bar{U}) = \frac{\overline{U}}{2}$. Die Ausgabenfunktion ist also durch

$$e\left(p_1, p_2, \overline{U}\right) = p_1\chi_1(p_1, p_2, \bar{U}) + p_2\chi_2(p_1, p_2, \bar{U}) = 6 \cdot 0 + 4 \cdot \frac{\overline{U}}{2} = 2\overline{U}$$

gegeben. Somit ist **d)** richtig.

15. **(4 Punkte)** Die Nutzenfunktion eines Haushalts laute $U(x_1, x_2) = x_1 x_2$. Das Haushaltsoptimum ist also gegeben durch

$$x_1(p_1, p_2, m) = \frac{m}{2p_1},\ x_2(p_1, p_2, m) = \frac{m}{2p_2}.$$

Die Preise betragen zunächst $p_1 = 1$, $p_2 = 3$. Das Einkommen beträgt $m = 12$. Es droht eine Preiserhöhung bei beiden Güter auf $p_1 = 2$, $p_2 = 6$. Die äquivalente Variation beträgt

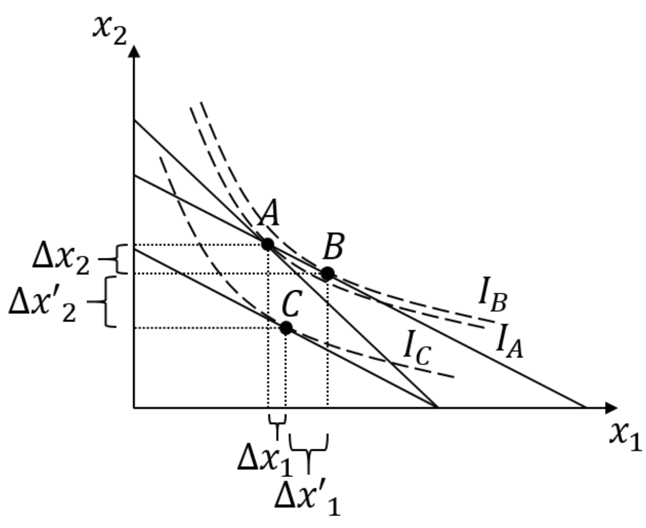
❍ a) 0 ❍ b) 2 ❍ c) 4 ❍ d) 6 ❍ e) 8 ❍ f) 10 ❍ g) 12

richtige Lösung: d)
Nach der Preiserhöhung ist der Konsum durch $x_1^* = \frac{12}{2 \cdot 2} = 3$ und $x_2^* = \frac{12}{2 \cdot 6} = 1$ gegeben. Der Nutzen beträgt $U(3, 1) = 3$. Die äquivalente Variation EV erfüllt

$$\begin{aligned} U\left(\frac{12 - EV}{2 \cdot 1}, \frac{12 - EV}{2 \cdot 3}\right) &= 3 \\ \frac{(12 - EV)^2}{12} &= 3 \\ (12 - EV)^2 &= 36 \\ 12 - EV &= 6 \\ \Rightarrow EV &= 6. \end{aligned}$$

Daher ist **d)** richtig.

16. **(2 Punkte)** Betrachten Sie folgende Grafik, in der I_i, $i \in \{A, B, C\}$, die zu Güterbündel i gehörende Indifferenzkurve bezeichnet. Budgetgeraden werden durch die durchgezogenen Geraden dargestellt. Nehmen Sie an, dass sich das Haushaltsoptimum bei den Preisen p_1, p_2 im Punkt A befindet. In der Grafik wird die Preiserhöhung von p_2 auf $p_2^h > p_2$ dargestellt.



❍ a) Der absolute Substitutionseffekt von Gut 2 ist Δx_2, der absolute Einkommenseffekt von Gut 2 ist $\Delta x_2 + \Delta x_2'$.

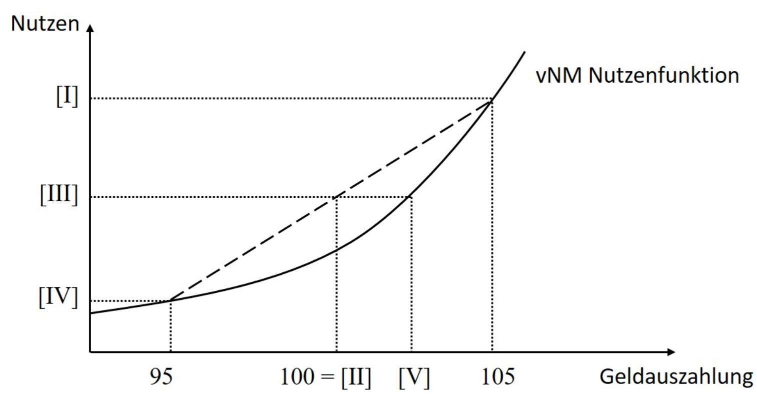
❍ b) Der absolute Substitutionseffekt von Gut 2 ist $\Delta x_2 + \Delta x_2'$, der absolute Einkommenseffekt von Gut 2 ist $\Delta x_2'$.

❍ c) Der absolute Substitutionseffekt von Gut 2 ist Δx_2, der absolute Einkommenseffekt von Gut 2 ist $\Delta x_2'$.

❍ d) Der absolute Substitutionseffekt von Gut 2 ist $\Delta x_2'$, der absolute Einkommenseffekt von Gut 2 ist Δx_2.

richtige Lösung: c)
Das neue Haushaltsoptimum bei Preisen p_1, p_2^h ist gegeben durch C. Beim Substitutionseffekt wird angenommen, dass sich der Haushalt das alte Haushaltsoptimum A trotz Preisänderung leisten kann. Die Budgetgrade dreht sich also in A (gegen den Uhrzeigersinn), wenn p_2 steigt. Der optimale Konsum verschiebt sich folglich von A nach B. Der absolute Substitutionseffek von Gut 2 ist demnach Δx_2. Da sich der Haushalt Güterbündel B nach der Preiserhöhung nicht leisten kann, verschiebt sich der optimale Konsum von B nach C. Der absolute Einkommenseffekt von Gut 2 ist also $\Delta x_2'$. Daher ist **c)** richtig.

17. **(2 Punkte)** Betrachten Sie die Lotterie $L = \left[95, 105; \frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right]$ und die in der Abbildung dargestellte vNM-Nutzenfunktion.



[V] bezeichnet

❍ a) $E(L)$ ❍ b) $u(105)$ ❍ c) $u(95)$ ❍ d) $CE(L)$ ❍ e) $u(E(L))$

❍ f) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.

richtige Lösung: d)
Der erwartete Nutzen der Lotterie wird in der Abbildung mit III bezeichnet. Da der Nutzen des Sicherheitsäquivalents dem erwarteten Nutzen der Lotterie gleicht, bezeichnet V das Sicherheitsäquivalent der Lotterie. Daher ist **d)** richtig.

18. **(2 Punkte)** Die vNM-Nutzenfunktion laute $u(x) = (x+1)^3 + 200$. Der Haushalt ist

❍ a) risikoavers, weil $u''(x) < 0$

❍ b) risikoavers, weil $u''(x) > 0$

❍ c) risikofreudig, weil $u''(x) < 0$

❍ d) risikofreudig, weil $u''(x) > 0$

❍ e) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.
richtige Lösung: d)
Ableiten liefert $u'(x) = 3(x+1)^2$ und $u''(x) = 6(x+1) > 0$. Der Haushalt ist also risikofreudig, weil $u''(x) > 0$.

19. **(1 Punkt)** Die Nachfragefunktion lautet $X(p) = 12-3p$. Der Prohibitivpreis $\tilde{p}$ und die Sättigungsmenge

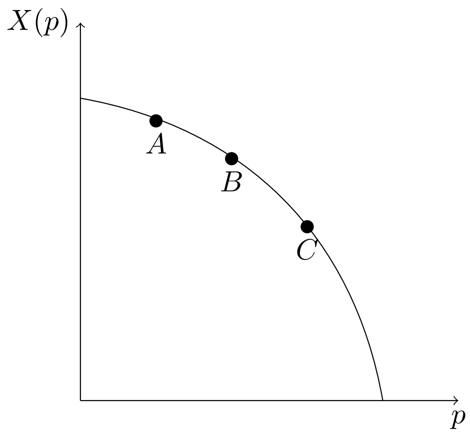
$\tilde{X}$ sind gegeben durch $\left(\tilde{p}, \tilde{X}\right) =$

❍ a) $(3,3)$ ❍ c) $(0,12)$ ❍ e) $(0,6)$ ❍ g) $(3,12)$

❍ b) $(12,3)$ ❍ d) $(4,3)$ ❍ f) $(4,12)$

richtige Lösung: f)
Es gilt $\tilde{X} = X(0) = 12$ sowie $0 = 12 - 3\tilde{p}$ und damit $\tilde{p} = 4$. Somit ist **f)** richtig.

20. **(2 Punkte)** Betrachten Sie folgende Grafik, die eine Nachfragefunktion $X(p)$ abbildet.



❍ a) Die Nachfrage ist in Punkt A elastischer als in den Punkten B und C.

❍ b) Die Nachfrage ist in Punkt B elastischer als in den Punkten A und C.

❍ c) Die Nachfrage ist in Punkt C elastischer als in den Punkten A und B.

❍ d) Die Preiselastizität der Nachfrage ist in allen drei Punkten A, B, C gleich.

richtige Lösung: c)
Die Preiselastizität der Nachfrage lautet $\epsilon_{X,p} = \frac{\partial X}{\partial p} \cdot \frac{p}{X} = -|\frac{\partial X}{\partial p}| \cdot \frac{p}{X}$. Falls p steigt, sinkt X. Demnach steigt $\frac{p}{X}$, wenn p steigt. Falls p steigt, steigt $|\frac{\partial X}{\partial p}|$. Demnach steigen beide Faktoren, $|\frac{\partial X}{\partial p}|$ und $\frac{p}{X}$, wenn p steigt. Die Nachfrage ist im Punkt C somit elastischer als in den Punkten A und B.

21. **(2 Punkte)** Betrachten Sie die Kostenfunktion $C(y) = 3y^2 + 5$. Die Durchschnittskosten bei $y = 5$ Einheiten betragen

❍ a) 5 ❍ b) 7 ❍ c) 10 ❍ d) 12 ❍ e) 15 ❍ f) 20

❍ g) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.

richtige Lösung: g)
Die Durchschnittskosten bei $y = 5$ sind gegeben durch $AC(5) = \frac{C(5)}{5} = 3 \cdot 5 + \frac{5}{5} = 16$. Somit ist **g)** richtig.

22. **(2 Punkte)** Die inverse Nachfragefunktion lautet $p(X) = 14 - 2X$. Der Grenzerlös bezüglich der Menge bei einer angebotenen Menge von $X = 4$ lautet

❍ a) -12 ❍ b) -6 ❍ c) -2 ❍ d) 0 ❍ e) 2 ❍ f) 6 ❍ g) 12

richtige Lösung: c)
Der Erlös lautet $R(X) = p(X) \cdot X$. Der Grenzerlös lautet $MR(X) = p(X) + p'(X) \cdot X = 14 - 2X - 2X = 14 - 4X$. Bei $X = 4$ beträgt dieser $MR(4) = 14 - 16 = -2$. Somit ist **c)** richtig.

23. **(2 Punkte)** Betrachten Sie die Produktionsfunktion $y = f(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2$. Die Faktorpreise sind w_1, w_2, wobei $w_1 > w_2$ gilt. Eine Optimalitätsbedingung zur Bestimmung der Minimalkostenkombination lautet

❍ a) $\frac{\frac{\partial y}{\partial x_1}}{\frac{\partial y}{\partial x_2}} \stackrel{!}{=} \frac{w_1}{w_2}$ ❍ b) $\frac{\frac{\partial y}{\partial x_1}}{\frac{\partial y}{\partial x_2}} \stackrel{!}{=} w_1 w_2$ ❍ c) $x_1 \stackrel{!}{=} 0$ ❍ d) $x_2 \stackrel{!}{=} 0$ ❍ e) $x_1 \stackrel{!}{=} x_2$

richtige Lösung: c)
Die Produktionstechnologie ist konkav, weil

$$MRTS = \frac{MP_1}{MP_2} = \frac{x_1}{x_2}$$

mit steigendem x_1 (und daher fallendem x_2 entlang der Isoquante) steigt. Es wird also entweder ausschließlich Faktor 1, $y = x_1^2$, oder ausschließlich Faktor 2, $y = x_2^2$, zur Produktion verwendet. Die Ausgaben zur Produktion betragen daher entweder $w_1\sqrt{y}$ bei Verwendung von Faktor 1 oder $w_2\sqrt{y}$ bei Verwendung von Faktor 2. Weil $w_1 > w_2$, wird ausschließlich Faktor 2 zur Produktion verwendet. Also muss $x_1 = 0$ gelten. Daher ist **c)** richtig

24. **(4 Punkte)** Auf einem Faktormarkt gebe es zwei Nachfrager, A und B. Ihre Nachfragefunktionen sind gegeben durch $x^A(w) = 12 - 3w$ und $x^B(w) = 25 - 5w$. Die aggregierte Faktornachfragefunktion lautet:

❍ a)

$$x(w) = \begin{cases} 0, & w > 5 \\ 25 - 5w, & 5 \geq w > 4 \\ 12 - 3w & 4 \geq w \geq 0 \end{cases}$$

❍ b)

$$x(w) = \begin{cases} 0, & w > 5 \\ 12 - 3w, & 5 \geq w > 4 \\ 37/2 - 4w & 4 \geq w \geq 0 \end{cases}$$

❍ c)

$$x(w) = \begin{cases} 0, & w > 5 \\ 25 - 5w, & 5 \geq w > 4 \\ 37/2 - 4w & 4 \geq w \geq 0 \end{cases}$$

❍ d)

$$x(w) = \begin{cases} 0, & w > 5 \\ 25 - 5w, & 5 \geq w > 4 \\ 37 - 8w & 4 \geq w \geq 0 \end{cases}$$

❍ e)

$$x(w) = \begin{cases} 0, & w > 5 \\ 12 - 3w, & 5 \geq w > 4 \\ 37 - 8w & 4 \geq w \geq 0 \end{cases}$$

richtige Lösung: d)

Der Prohibitivpreis von A ist $w_A^{Pro} = 12/3 = 4$, der Prohibitivpreis von B ist $w_B^{Pro} = 25/5 = 5$. Die aggregierte Faktornachfrage für $w > 5 = w_B^{Pro} > w_A^{Pro}$ ist also 0. Falls $w_B^{Pro} = 5 \geq w > 4 = w_A^{Pro}$, fragt nur B nach. Die aggregierte Faktornachfrage lautet also $x(w) = x^B(w) = 25 - 5w$ für $5 \geq w > 4$. Falls $w_B^{Pro} > w_A^{Pro} = 4 \geq w \geq 0$, fragen A und B nach. Die aggregierte Faktornachfrage lautet also $x(w) = x^A(w) + x^B(w) = 37 - 8w$ für $4 \geq w \geq 0$. Daher ist **d)** richtig.

25. **(4 Punkte)** Ein Unternehmen hat die Produktionsfunktion $f(x_1, x_2) = x_1^{\frac{1}{2}} x_2$. Kurzfristig muss es vom ersten Faktor 16 Einheiten einsetzen. Die Faktorpreise betragen $w_1 = 3$ und $w_2 = 12$. Die kurzfristigen Kosten bei einer Produktion von $y = 4$ betragen

❍ a) 12 ❍ b) 26 ❍ c) 30 ❍ d) 40 ❍ e) 48 ❍ f) 60 ❍ g) 64 ❍ h) 78

richtige Lösung: f)

Die kurzfristige Produktionsfunktion ist durch $f_S(x_2) = f(16, x_2) = 4x_2$ gegeben. Um $4 = 4x_2$ Einheiten zu produzieren, müssen also $x_2(4) = \frac{4}{4} = 1$ Einheiten des zweiten Faktors eingesetzt werden. Die kurzfristigen Kosten bei einer Produktion von 4 Einheiten betragen also $C_S(4) = w_1 \cdot 16 + w_2 \cdot 1 = 3 \cdot 16 + 12 \cdot 1 = 48 + 12 = 60$. Demnach ist **f)** richtig.

26. **(3 Punkte)** Ein Monopolist mit konstanten Stück- und Grenzkosten c betreibt Preisdiskriminierung ersten Grades auf einem Markt mit inverser Nachfragefunktion $p(x) = a - bx$, $c > a$.

❍ a) Der Prohibitivpreis liegt unterhalb der Stückkosten, daher verkauft der Monopolist eine Menge von 0.

❍ b) Der Monopolist verkauft aufgrund der Preisdiskriminierung ersten Grades an zwei Konsumentengruppen, z.B. Studenten und Erwachsene.

❍ c) Der Monopolist gewährt aufgrund der Preisdiskriminierung ersten Grades einen Mengenrabatt.

❍ d) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.

richtige Lösung: a)

Der Prohibitivpreis erfüllt $a < c$ und liegt daher unterhalb der Stückkosten c. Daher verkauft der Monopolist die Menge 0. Daher ist **a)** richtig. Antworten **b)-d)** sind falsch.

27. **(4 Punkte)** Die Kostenfunktion eines Monopolisten lautet $C(y) = 3y$. Die inverse Nachfragefunktion lautet $p(y) = 9 - y$. Der Monopolgewinn beträgt

❍ a) 1 ❍ b) 2 ❍ c) 3 ❍ d) 4 ❍ e) 5 ❍ f) 6 ❍ g) 7 ❍ h) 8 ❍ i) 9

richtige Lösung: i)

Die Gewinnfunktion des Monopolisten ist $\Pi(y) = (9 - y) \cdot y - 3y = (6 - y)y$. Die Gewinnmaximierungsbedingung erster Ordnung $\Pi'(y) = 6 - 2y \overset{!}{=} 0$ führt zu der Monopolmenge $y^M = 3$. Der Monopolgewinn beträgt $\Pi(3) = (6 - 3)3 = 9$. Daher ist **i)** richtig.

28. **(2 Punkte)** In einer Volkswirtschaft werden zwei Güter, 1 und 2, hergestellt. Die Produktionsmöglichkeitenkurve lautet

$$x_2(x_1) = 72 - 6x_1.$$

Von Gut 1 werden in der Volkswirtschaft $x_1 = 5$ Einheiten gefertigt. Wenn die Produktion des ersten Gutes um zwei Einheiten gesenkt wird, wie viele Einheiten von Gut 2 können dann zusätzlich hergestellt werden?

❍ a) $\frac{6}{2}$ ❍ b) 5 ❍ c) 6 ❍ d) 10 ❍ e) 12 ❍ f) 60 ❍ g) 66 ❍ h) 72

richtige Lösung: e)
Die Produktion wird von Gut 1 von 5 auf 3 Einheiten reduziert. Daher werden $\Delta x_2 = x_2(3) - x_2(5) = 12$ zusätzliche Einheiten von Gut 2 produziert.

29. **(3 Punkte)** Die Kostenfunktion eines Unternehmens sei durch $C(y) = y^2 + 2y + 12$ für $y > 0$ und $C(y) = 0$ für $y = 0$ gegeben. Der Outputpreis beträgt $p = 8$. Das langfristige Angebot beträgt

❍ a) 0 ❍ b) 1 ❍ c) 2 ❍ d) 3 ❍ e) 4 ❍ f) 5 ❍ g) 6 ❍ h) 7

richtige Lösung: a)
Falls das Unternehmen eine positive Menge $y > 0$ anbietet, muss im Gewinnmaximum

$$\begin{aligned} p = 8 &\overset{!}{=} 2y + 2 = MC(y) \\ \Rightarrow &y = 3 \end{aligned}$$

gelten. Bei dieser Menge betragen die durschnittlichen Kosten $AC(3) = \frac{C(3)}{3} = 3 + 2 + 4 = 9$. Weil $AC(3) = 9 > 8 = p$, bietet das Unternehmen langfristig 0 Einheiten an. Daher ist **a)** korrekt.

30. **(4 Punkte)** 10 Unternehmen haben die Möglichkeit auf einem Markt zu agieren. Die langfristige Kostenfunktion von Unternehmen $i \in \{1, \ldots, 10\}$ bei Ausbringunsmenge y_i ist gegeben durch

$$C_i(y_i) = \begin{cases} 16 + y_i^2 + y_i, & y_i > 0 \\ 0, & y_i = 0 \end{cases}.$$

Die Marktnachfrage lautet $D(p) = 47 - 3p$. Wie viele Unternehmen bieten bei vollständiger Konkurrenz eine positive Ausbringungsmenge an?

❍ a) 0 ❍ b) 1 ❍ c) 2 ❍ d) 3 ❍ e) 4 ❍ f) 5 ❍ g) 6 ❍ h) 7
richtige Lösung: f)

Bei vollständiger Konkurrenz gilt $MC_i(y_i) = AC_i(y_i) = p$ für alle Unternehmen $i \in \{1, \ldots, 10\}$, die eine positive Ausbringungsmenge $y_i > 0$ anbieten. Wir erhalten

$$\begin{aligned} MC_i(y_i) = 2y_i + 1 &\overset{!}{=} \frac{16}{y_i} + y_i + 1 = AC_i(y_i) \\ y_i^2 &= 16 \\ \Rightarrow y_i &= 4. \end{aligned}$$

Der Preis beträgt $p = MC(4) = 9$, die Nachfrage (und das Angebot) $D(9) = 47 - 3 \cdot 9 = 20$. Es bieten also $D(9)/y_i = 5$ Unternehmen eine positive Ausbringungsmenge an. Daher ist **f)** korrekt.