

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.

5. (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 \bar{U} betragen

- a) $p_1x_1 + p_2x_2$ d) $2\bar{U}$ g) $10\bar{U}$
 b) $6x_1 + 4x_2$ e) $4\bar{U}$ h) $24\bar{U}$
 c) \bar{U} f) $8\bar{U}$ i) $48\bar{U}$

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 $\chi_2(p_1, p_2, \bar{U}) = \frac{\bar{U}}{2}$. Die Ausgabenfunktion ist also durch

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

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

6. (4 Punkte) Die Nutzenfunktion eines Haushalts laute $U(x_1, x_2) = x_1x_2$. Das Haushaltsoptimum ist also gegeben durch

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

Die Preise betragen zunächst $p_1 = 1$, $p_2 = 3$. Das Einkommen beträgt $m = 12$. Es droht eine Preiserhöhung bei beiden Gütern 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)

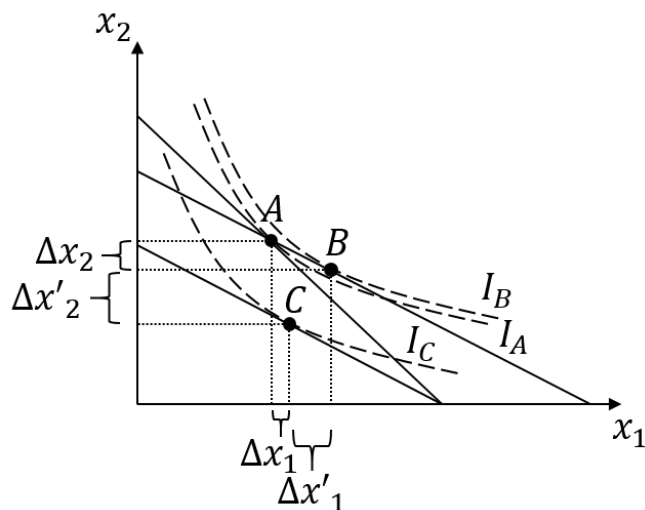
Nach der Preiserhöhung ist der Konsum durch $x_1^* = \frac{12}{2 \cdot 2} = 3$ und $x_2^* = \frac{12}{2 \cdot 6} = 1$ gegeben. Der Nutzen beträgt $U(3, 1) = 3$. Die äquivalente Variation EV erfüllt

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

Daher ist **d)** richtig.

7. (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.

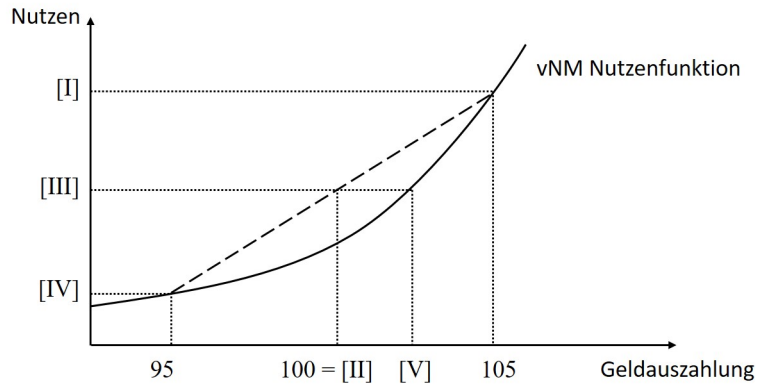


- a) Der absolute Substitutionseffekt von Gut 2 ist Δx_2 , der absolute Einkommenseffekt von Gut 2 ist $\Delta x_2 + \Delta x'_2$.
- b) Der absolute Substitutionseffekt von Gut 2 ist $\Delta x_2 + \Delta x'_2$, der absolute Einkommenseffekt von Gut 2 ist $\Delta x'_2$.
- c) Der absolute Substitutionseffekt 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 Substitutionseffekt 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.

8. (2 Punkte) Betrachten Sie die Lotterie $L = [95, 105; \frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$ 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 gleich, bezeichnet *V* das Sicherheitsäquivalent der Lotterie. Daher ist **d)** richtig.

9. (2 Punkte) Die vNM-Nutzenfunktion laute $u(x) = (x + 1)^3 + 200$. Der Haushalt ist

a) risikoavers, weil $u''(x) < 0$ c) risikofreudig, weil $u''(x) < 0$

b) risikoavers, 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 $u''(x) > 0$.

10. (1 Punkt) Die Nachfragefunktion lautet $X(p) = 12 - 3p$. Der Prohibitivpreis \tilde{p} und die Sättigungsmenge \tilde{X} sind gegeben durch $(\tilde{p}, \tilde{X}) =$

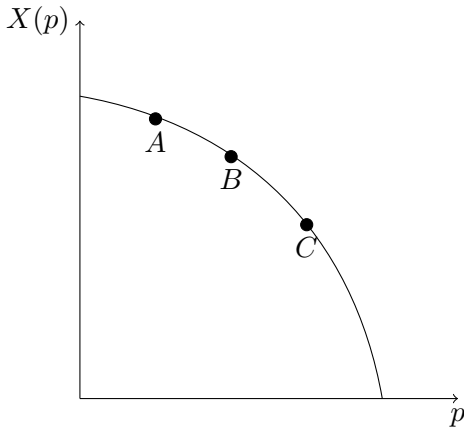
a) (3, 3) c) (0, 12) e) (0, 6) g) (3, 12)

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.

11. (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 $\epsilon_{X,p} = \frac{\partial X}{\partial p} \cdot \frac{p}{X} = -\left|\frac{\partial X}{\partial p}\right| \cdot \frac{p}{X}$. Falls p steigt, sinkt X . Demnach steigt $\frac{p}{X}$, wenn p steigt. Falls p steigt, steigt $\left|\frac{\partial X}{\partial p}\right|$. Demnach steigen beide Faktoren, $\left|\frac{\partial X}{\partial p}\right|$ und $\frac{p}{X}$, wenn p steigt. Die Nachfrage ist im Punkt C somit elastischer als in den Punkten A und B .

12. (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 $AC(5) = \frac{C(5)}{5} = \frac{3 \cdot 5 + 5}{5} = 16$. Somit ist **g)** richtig.

13. (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.

14. (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

15. (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.

16. (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.

17. (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.

18. (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 $\Pi'(y) = 6 - 2y \stackrel{!}{=} 0$ führt zu der Monopolmenge $y^M = 3$. Der Monopolgewinn beträgt $\Pi(3) = (6 - 3)3 = 9$. Daher ist **i)** richtig.

19. (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.

20. (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

$$p = 8 \stackrel{!}{=} 2y + 2 = MC(y) \\ \Rightarrow y = 3$$

gelten. Bei dieser Menge betragen die durchschnittlichen 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.

21. **(4 Punkte)** 10 Unternehmen haben die Möglichkeit auf einem Markt zu agieren. Die langfristige Kostenfunktion von Unternehmen $i \in \{1, \dots, 10\}$ bei Ausbringungsmenge 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?

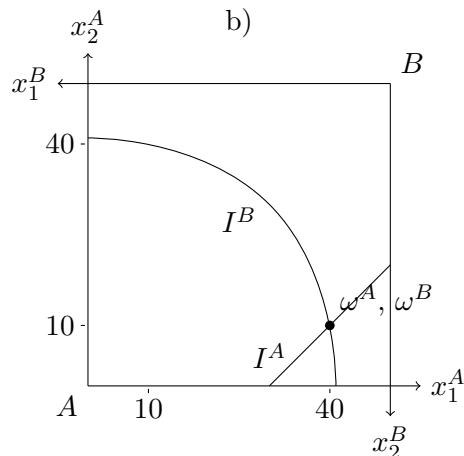
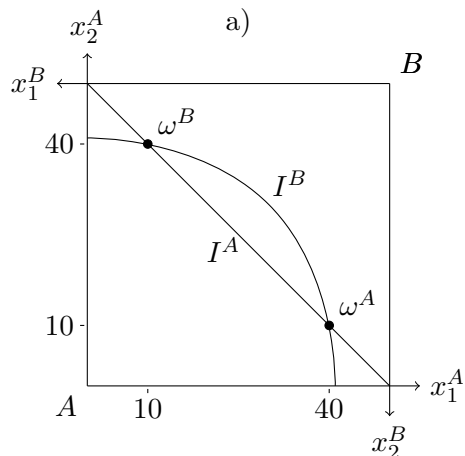
- a) 0 b) 1 c) 2 d) 3 e) 4 f) 5 g) 6 h) 7
- richtige Lösung: f)**

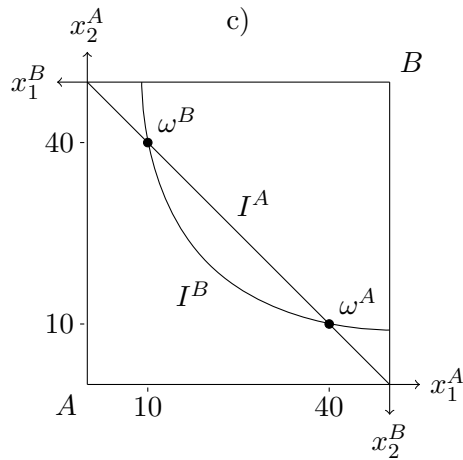
Bei vollständiger Konkurrenz gilt $MC_i(y_i) = AC_i(y_i) = p$ für alle Unternehmen $i \in \{1, \dots, 10\}$, die eine positive Ausbringungsmenge $y_i > 0$ anbieten. Wir erhalten

$$MC_i(y_i) = 2y_i + 1 \stackrel{!}{=} \frac{16}{y_i} + y_i + 1 = AC_i(y_i) \\ y_i^2 = 16 \\ \Rightarrow y_i = 4.$$

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.

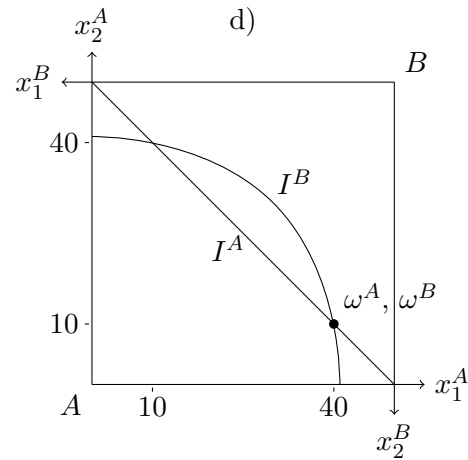
22. **(2 Punkte)** In einer Tauschökonomie mit zwei Gütern hat Akteur A die Nutzenfunktion $U_A(x_1^A, x_2^A) = 2x_1^A + 2x_2^A$ und Akteur B die Nutzenfunktion $U_B(x_1^B, x_2^B) = \sqrt{x_1^B} + \sqrt{x_2^B}$. Die Anfangsausstattungen sind durch $\omega^A = (40, 10)$ bzw. $\omega^B = (10, 40)$ gegeben. 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.

23. **(3 Punkte)** In einer Tauschökonomie mit zwei Gütern hat Akteur A die Nutzenfunktion $U_A(x_1^A, x_2^A) = x_1^A x_2^A$ und Akteur B die Nutzenfunktion $U_B(x_1^B, x_2^B) = 2x_1^B + x_2^B$. Die Anfangsausstattungen sind gegeben durch $w^A = (4, 1)$ beziehungsweise $w^B = (1, 4)$. Welche der folgenden Güterbündelkombinationen $((x_1^A, x_2^A), (x_1^B, x_2^B))$ 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

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

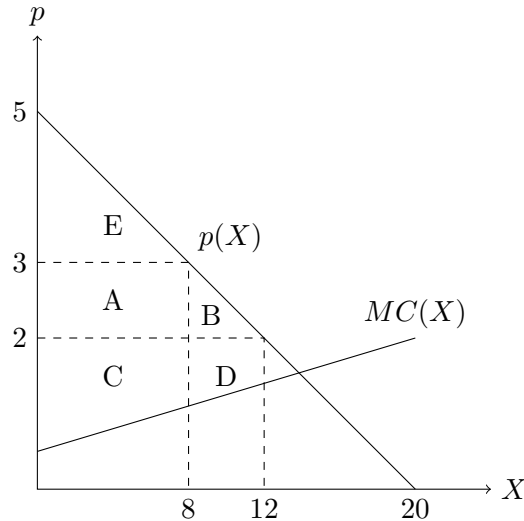
$$x_2^A = 2x_1^A.$$

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.

24. (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.

25. (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

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

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

26. (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 $x^C = (x_1^C, x_2^C)$ 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).

27. **(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 Stackelberg-Mengen $x^S = (x_1^S, x_2^S)$, 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 $(7, 4)$.

28. **(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.

29. **(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 und y_2 die Ausbringungsmenge von Unternehmen 2 bezeichnet. Die Bedingungen erster Ordnung im simultanen Mengenwettbewerb lauten

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

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

Somit ist **b)** richtig.

30. **(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.