Universität Leipzig

Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät

BACHELOR – PRÜFUNG

DATUM: **Wintersemester 2018/2019**

FACH: **Mikroökonomik**
KLAUSURDAUER: 90 Min

PRÜFER: **Prof. Dr. Harald Wiese**

MATRIKEL-NR.:

STUDIENGANG:

NAME, VORNAME:

UNTERSCHRIFT DES STUDENTEN:

ERLÄUTERUNGEN:

Maximal erreichbare Punkte: 80 **Hilfsmittel: keine**

Genau **eine** Antwort ist jeweils die richtige. Es werden nur **eindeutig** gesetzte Kreuze berücksichtigt. Diese müssen auf dem einen **Antwortblatt (Seite 2)** deutlich gesetzt sein.
Kreuze auf anderen Seiten bleiben unberücksichtigt. Kommentare bleiben unberücksichtigt.

Bei Auswahlmöglichkeiten, die eine Begründung beinhalten (mit Worten wie „daher", „weil"), ist ein Kreuz genau dann richtig, wenn die Antwort stimmt und wenn die Begründung zielführend ist.

Die in der Vorlesung verwandten Symbole und Definitionen werden vorausgesetzt.
Alle Parameter sind echt größer Null, falls nicht anders angegeben.
Es sind zwei Güter oder zwei Faktoren gemeint, falls nicht anders angegeben.
Für von-Neumann-Morgenstern-Nutzenfunktionen u gilt $u'(x) > 0$ für alle $x \geq 0$.
„Rand" bedeutet „Rand des 1. Quadranten", also bei zwei Gütern/Faktoren $x_1 = 0$ oder $x_2 = 0$.

NOTE:

Unterschrift des Prüfers/der Prüfer:

Antwortblatt

b richtig:	a	~~b~~	c	d	e	f	g	h
b doch nicht richtig, sondern e richtig:	a	■	c	d	~~e~~	f	g	h

Aufgabe

1	a	b	c	d	e	f	g	h	i
2	a	b	c	d	e	f	g	h	i
3	a	b	c	d	e	f	g	h	i
4	a	b	c	d	e	f	g	h	i
5	a	b	c	d	e	f	g	h	i
6	a	b	c	d	e	f	g	h	i
7	a	b	c	d	e	f	g	h	i
8	a	b	c	d	e	f	g	h	i
9	a	b	c	d	e	f	g	h	i
10	a	b	c	d	e	f	g	h	i
11	a	b	c	d	e	f	g	h	i
12	a	b	c	d	e	f	g	h	i
13	a	b	c	d	e	f	g	h	i
14	a	b	c	d	e	f	g	h	i
15	a	b	c	d	e	f	g	h	i
16	a	b	c	d	e	f	g	h	i

Aufgabe

17	a	b	c	d	e	f	g	h	i
18	a	b	c	d	e	f	g	h	i
19	a	b	c	d	e	f	g	h	i
20	a	b	c	d	e	f	g	h	i
21	a	b	c	d	e	f	g	h	i
22	a	b	c	d	e	f	g	h	i
23	a	b	c	d	e	f	g	h	i
24	a	b	c	d	e	f	g	h	i
25	a	b	c	d	e	f	g	h	i
26	a	b	c	d	e	f	g	h	i
27	a	b	c	d	e	f	g	h	i
28	a	b	c	d	e	f	g	h	i
29	a	b	c	d	e	f	g	h	i

1. **(4 Punkte)** Holgers Nutzenfunktion ist gegeben durch

$$U(x_1, x_2) = \sqrt{x_1} + 2\sqrt{x_2}.$$

Sein Einkommen beträgt $m = 18$. Die Preise betragen $p_1 = 1$, $p_2 = 2$. Das Haushaltsoptimum (x_1^*, x_2^*) lautet

❍ a) $(0, 9)$ ❍ b) $(2, 8)$ ❍ c) $(6, 6)$ ❍ d) $(12, 3)$ ❍ e) $(18, 0)$.

2. **(3 Punkte)** Richards Nutzenfunktion ist gegeben durch

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

❍ a) Die Präferenzen sind nicht monoton.

❍ b) Die Präferenzen sind konvex.

❍ c) Für Richards Haushaltsoptimum gilt $MRS \stackrel{!}{=} MOC$.

❍ d) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.

3. **(2 Punkte)** Betrachten Sie die Nutzenfunktion $U(x_1, x_2) = \frac{1+x_1}{1+x_2}$.

❍ a) Die Präferenzen sind monoton.

❍ b) Gut 1 ist ein Ungut, Gut 2 nicht.

❍ c) Gut 2 ist ein Ungut, Gut 1 nicht.

❍ d) Sowohl Gut 1 als auch Gut 2 sind Ungüter.

4. **(3 Punkte)** Betrachten Sie die Nutzenfunktionen $U_1(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2)\, x_3$ und $U_2(x_1, x_2, x_3) = \left(x_1^2 + x_2^2\right) x_3^2$.

❍ a) Die dargestellten Präferenzen sind äquivalent, weil die monoton steigende Transformation $\tau(U) = U^2$ U_1 in U_2 überführt.

❍ b) Die dargestellten Präferenzen sind äquivalent, weil die Indifferenzkurven identisch aussehen.

❍ c) Die dargestellten Präferenzen sind äquivalent, weil $U_1(0, 0, 0) = U_2(0, 0, 0)$

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

❍ e) Die dargestellten Präferenzen sind nicht äquivalent. Dies lässt sich anhand der Güterbündel $(1, 1, 1)$ und $(0, 2, 1)$ begründen.

5. **(2 Punkte)** Gehen Sie davon aus, dass der optimale Konsum von Gut 1 gegeben ist durch

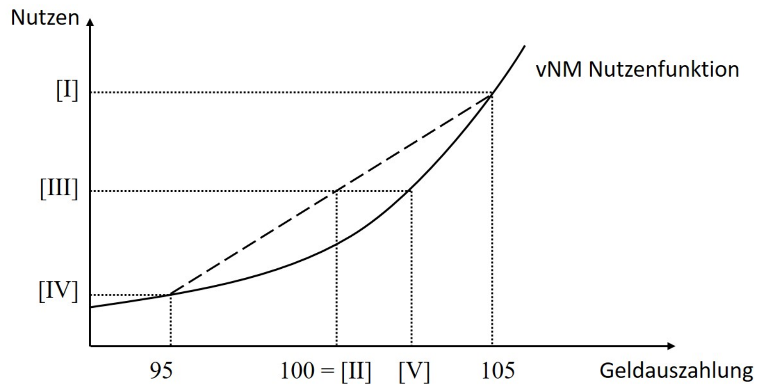
$$x_1(m, p_1, p_2) = \frac{2m}{2p_1 + 3p_2}.$$

❍ a) Eine Variation des Preises von Gut 2 führt zu einer anderen Engelkurve für Gut 1.

❍ b) Eine Variation des Einkommens führt zu einer anderen Engelkurve für Gut 1.

❍ c) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.

6. **(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.



[III] bezeichnet

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

❍ f) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.

7. **(2 Punkte)** Eine vNM-Nutzenfunktion, die Risikofreude widerspiegelt,

❍ a) ist konkav.
❍ b) hat für die Lotterie $L = \left[7, 12; \frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right]$ die Eigenschaft $E_u(L) \geq u(E(L))$.
❍ c) ist zum Beispiel durch die Funktion $u(x) = 5 \ln x$ gegeben.
❍ d) hat für die Lotterie $L = \left[7, 12; \frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right]$ die Eigenschaft $CE(L) < E(L)$.

8. **(3 Punkte)** Der optimale Konsum eines Haushaltes von Gut 1 ist gegeben durch

$$x_1(p_1, p_2, m) = \frac{10p_2 - m}{p_2 - p_1}.$$

Es gilt $p_2 > p_1$, $10p_2 > m$, $m > 10p_1$.

❍ a) Gut 1 ist gewöhnlich und inferior.
❍ b) Gut 1 ist nicht-gewöhnlich und inferior.
❍ c) Gut 1 ist gewöhnlich und normal.
❍ d) Gut 1 ist nicht-gewöhnlich und normal.

9. **(4 Punkte)** Marie verfügt über ein Einkommen m und hat die Nutzenfunktion

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

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

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

Es sei $m = 24$, $p_1 = 2$, $p_2 = 3$. Es droht eine Preiserhöhung bei Gut 1 auf $p_1^n = 4$.

❍ a) Die kompensatorische Variation beträgt 0.

❍ b) Die kompensatorische Variation beträgt 2.

❍ c) Die kompensatorische Variation beträgt 4.

❍ d) Die kompensatorische Variation beträgt 6.

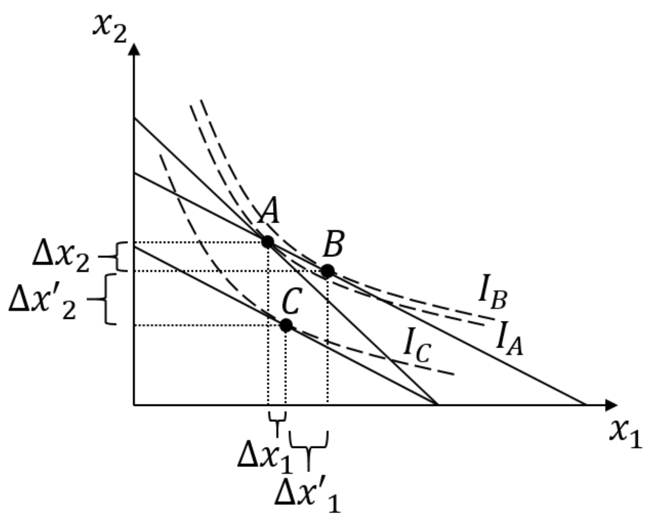
❍ e) Die äquivalente Variation beträgt 0.

❍ f) Die äquivalente Variation beträgt 4.

❍ g) Die äquivalente Variation beträgt 8.

❍ h) Die äquivalente Variation beträgt 12.

10. **(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 $p_2^n > p_2$ 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.

11. **(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)

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

12. **(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) $x_1 \stackrel{!}{=} x_2$

13. **(4 Punkte)** Ein Unternehmen hat die Produktionsfunktion $f(x_1, x_2) = 2\sqrt{x_1} + \sqrt{x_2}$. Die Faktorpreise betragen $w_1 = 4$ und $w_2 = 3$. Wie lautet die Kostenfunktion?

❍ a) $C(x_1, x_2) = 4x_1 + 3x_2$

❍ b) $C(y) = 7y$

❍ c) $C(y) = y^2$

❍ d) $C(y) = 3y^2$

❍ e) $C(x_1, x_2) = 7(x_1 + x_2)$

❍ f) $C(y) = \frac{4}{3}y^2$

❍ g) $C(y) = \frac{1}{4}y^2$

❍ h) $C(y) = \frac{3}{4}y^2$

14. **(4 Punkte)** Ein Unternehmen hat die Möglichkeit auf einem Markt zu agieren. Der Marktpreis beträgt $p = 4$. Die langfristige Kostenfunktion des Unternehmenes lautet

$$C(y) = \begin{cases} 12 + \frac{y^2}{2} & y > 0 \\ 0 & y = 0 \end{cases}.$$

$MC(y)$ bezeichne die marginalen, $AC(y)$ die durchschnittlichen Kosten des Unternehmens.

❍ a) Das Unternehmen produziert die Menge $y = 4$, weil $MC(4) \stackrel{!}{=} p$.

❍ b) Das Unternehmen produziert die Menge $y = 0$, weil $AC(4) > MC(4) \stackrel{!}{=} p$.

❍ c) Das Unternehmen produziert die Menge $y = 4$, weil $AC(4) > MC(4) \stackrel{!}{=} p$.

❍ d) Das Unternehmen produziert die Menge $y = 0$, weil $AC(4) < MC(4) \stackrel{!}{=} p$.

❍ e) Das Unternehmen produziert die Menge $y = 4$, weil $AC(4) < MC(4) \stackrel{!}{=} p$.

15. (2 Punkte) Ein Unternehmen produziert ein Gut mit einem Faktor. Die Produktionsfunktion lautet $y = f(x) = \sqrt{x}$. Der Faktorpreis w und der Verkaufspreis p des Gutes sind fest vorgegeben.

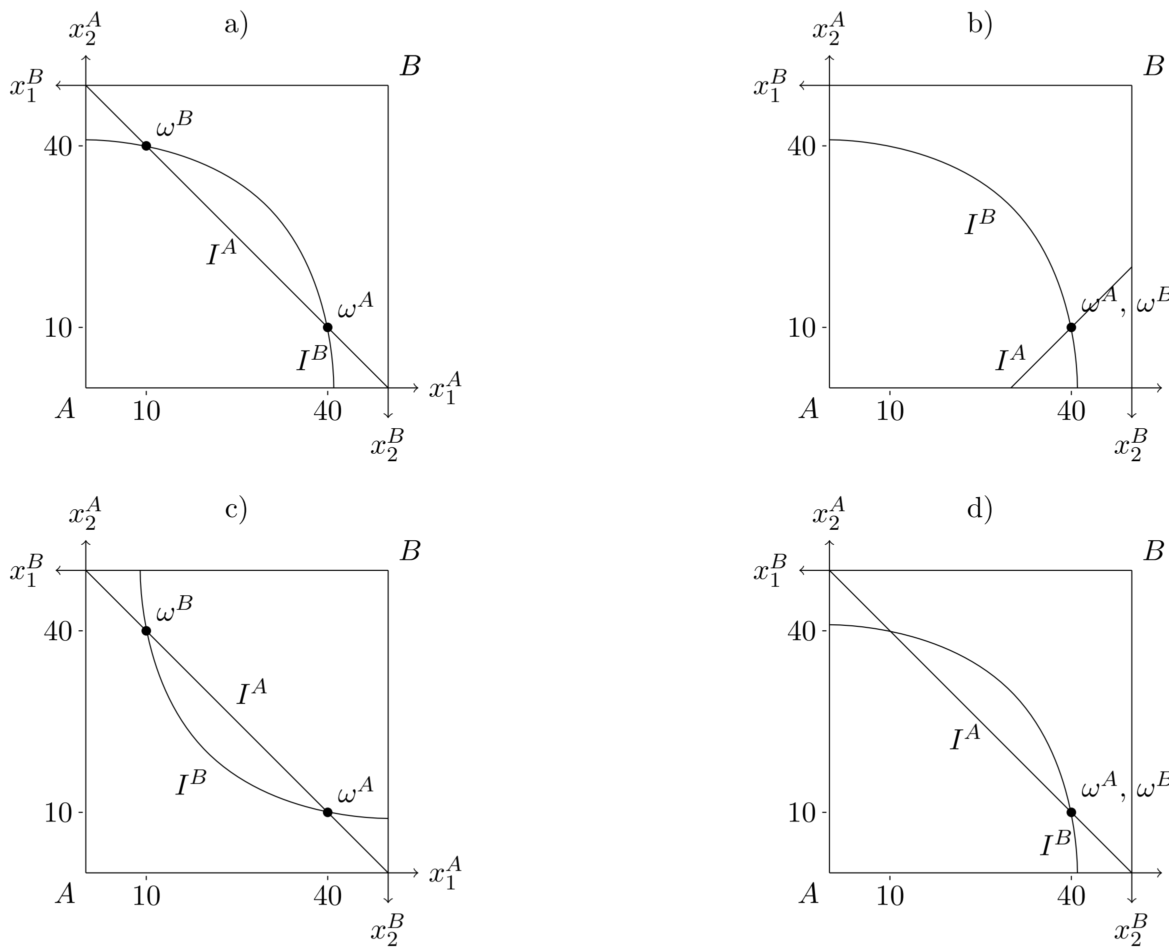
❍ a) Es liegen konstante Skalenerträge vor.

❍ b) Es liegen wachsende Skalenerträge vor.

❍ c) Es liegen fallende Skalenerträge vor.

❍ d) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.

16. (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 gegeben durch $\omega^A = (40, 10)$ beziehungsweise $\omega^B = (10, 40)$. 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)

17. (3 Punkte) Betrachten Sie eine beliebige Tauschökonomie mit zwei Agenten und Anfangsausstattung ω.

❍ a) Alle Pareto-optimalen Allokationen liegen in der zur Anfangsausstattung ω gehörenden Tauschlinse.

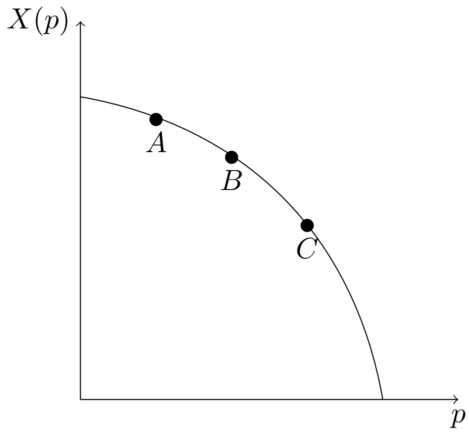
❍ b) Wenn für zwei Allokationen $x = \left(\left(x_1^A, x_2^A\right), \left(x_1^B, x_2^B\right)\right)$ und $y = \left(\left(y_1^A, y_2^A\right), \left(y_1^B, y_2^B\right)\right)$ gilt $U_A\left(x_1^A, x_2^A\right) > U_A\left(y_1^A, y_2^A\right)$, dann ist x eine Pareto-Verbesserung gegenüber y.

❍ 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.

18. (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.

19. (3 Punkte) Ein Monopolist agiere auf einem Markt mit der inversen Nachfragefunktion $p(q) = -2q + 40$. Die Kostenfunktion des Monopolisten sei durch $C(q) = 3q^2$ gegeben. Wie lautet die Konsumentenrente bei der Cournot-Menge $q^M = 4$

❍ a) 0 ❍ b) 8 ❍ c) 16 ❍ d) 32 ❍ e) 48 ❍ f) 80

20. (1 Punkt) In welcher Einheit wird die Konsumentenrente gemessen?

❍ a) Gramm

❍ b) Nutzeneinheiten

❍ c) Geldeinheiten / Mengeneinheiten

❍ d) Geldeinheiten

❍ e) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.

21. (3 Punkte) Ein Monopolist betreibt Preisdiskriminierung ersten Grades auf einem Markt. Die Nachfragefunktion lautet $Y(p) = 22 - 2p$. Die Kostenfunktion des Monopolisten beträgt $C(Y) = \frac{Y^2}{2} + 2Y$. Welche Menge wird der Monopolist anbieten?

❍ a) $Y^M = 4$ ❍ b) $Y^M = 4.5$ ❍ c) $Y^M = 5.5$ ❍ d) $Y^M = 6$ ❍ e) $Y^M = 6.5$

❍ f) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.

22. **(3 Punkte)** Auf einem Markt gelte die Marktnachfragefunktion $D(p) = 130 - 2p$ und die Marktangebotsfunktion $S(p) = 10 + 3p$. Es wird eine Mengensteuer von $t = 10$ eingeführt, die die Anbieter an den Staat abzutreten haben. Wie hoch sind die Steuereinnahmen?

❍ a) 700 ❍ b) 820 ❍ c) 850 ❍ d) 900 ❍ e) 1000

23. **(4 Punkte)** $N = 1000$ identische Unternehmen befinden sich im vollkommenen Wettbewerb. Die Kostenfunktion von Unternehmen $i \in \{1, \ldots, N\}$ ist gegeben durch

$$C(x_i) = \begin{cases} 9 + x_i^2 & \text{, falls } x_i > 0 \\ 0 & \text{, falls } x_i = 0 \end{cases},$$

wobei x_i die von Unternehmen i produzierte Menge bezeichnet. Für $x_i > 0$, sind die Durchschnittskosten also $AC(x_i) = \frac{9}{x_i} + x_i$ und die marginalen Kosten $MC(x_i) = 2x_i$. Die Marktnachfrage laute $D(p) = 1800 - 100p$. Wie viele Unternehmen bieten im Gleichgewicht eine positive Ausbringungsmenge an?

❍ a) 0 ❍ c) 200 ❍ e) 400 ❍ g) 600 ❍ i) 800

❍ b) 100 ❍ d) 300 ❍ f) 500 ❍ h) 700 ❍ j) 900

24. **(1 Punkt)** Die Nachfragefunktion sei gegeben durch $X(p) = 12 - 2p^2$. Die Preiselastizität der Nachfrage lautet

❍ a) $\frac{-p}{12-2p^2}$ ❍ b) $\frac{-p^2}{6-p^2}$ ❍ c) $\frac{-p}{6-p^2}$ ❍ d) $\frac{-p^2}{12-2p^2}$ ❍ e) $\frac{-2p^2}{6-p^2}$

25. **(3 Punkte)** Betrachten Sie folgendes simultane Spiel:

		Spieler2	
		l	r
Spieler1	o	$(5, 3)$	$(8, 2)$
	u	$(5, 2)$	$(3, 0)$

❍ a) l ist eine dominante Strategie, weil $3 > 2$ und $5 \geq 3$.

❍ b) o ist eine dominante Strategie, weil $3 > 2$ und $8 > 3$.

❍ c) l ist eine dominante Strategie, weil $5 > 3$ und $5 > 2$.

❍ d) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.

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

		Spieler2	
		l	r
Spieler1	o	$(5,4)$	$(8,3)$
	u	$(5,2)$	$(3,1)$

❍ a) $(8,3)$ ist ein Nash-Gleichgewicht, weil $8 \geq 3$ und $3 \geq 1$.

❍ b) $(5,4)$ ist ein Nash-Gleichgewicht, weil $5 \geq 5$ und $4 \geq 3$

❍ c) (o,r) ist ein Nash-Gleichgewicht, weil $8 \geq 3$ und $3 \geq 1$.

❍ d) (o,l) ist ein Nash-Gleichgewicht, weil $5 \geq 5$ und $4 \geq 3$.

❍ e) Keine der obigen Auswahlmöglichkeiten ist korrekt.

27. **(4 Punkte)** Auf einer Insel leben 6 Menschen. Es gibt dort nur ein privates und ein öffentliches Gut. Die Präferenzen der Inselbewohner sind identisch. Die Nutzenfunktion von Inselbewohner i lautet $U_i(g, x_i) = \sqrt{g} + 2 \cdot x_i$, wobei x_i die von i konsumierte Menge des privaten Gutes und g die Menge des öffentlichen Gutes bezeichnet. Der Preis des privaten Gutes beträgt $p_x = 4$ und der Preis des öffentlichen Gutes $p_g = 3$. Wie lautet die Pareto-optimale Menge des öffentlichen Gutes?

❍ a) $\frac{9}{16 \cdot 16}$ ❍ b) $\frac{1}{9}$ ❍ c) $\frac{1}{4}$ ❍ d) 1 ❍ e) $\frac{81}{64}$ ❍ f) 4 ❍ g) 9

28. **(3 Punkte)** Horst und Luise betreiben benachbarte Gartencafés, deren Gäste durch Blumen angelockt werden. Horst baut ausschließlich Sonnenblumen an. Luise baut ausschließlich Gänseblümchen an. Horsts Gewinnfunktion lautet

$$\Pi^H(x) = 6x - x^2,$$

Luises Gewinnfunktion lautet

$$\Pi^L(x,y) = 8y + \frac{x^2}{2} - y^2,$$

wobei x für die Anzahl der Sonnenblumen in Horsts Garten und y für die Anzahl der Gänseblümchen in Luises Garten steht. Das soziale Optimum ist gegeben durch $(x^*, y^*) = (6,4)$. Die Pigou-Subvention pro Sonnenblume lautet

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

29. **(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	$(8,5)$	$(4,6)$	$(3,4)$
	c	$(12,3)$	$(6,4)$	$(2,5)$

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