Dr. O. Hass

# Verwaltungs- und Wirtschaftsakademie Nürnberg

Zweigakademie Ansbach

## Klausur in Wirtschaftsmathematik/Finanzmathematik

17.7.2002 -B

1. Gegeben: Gesamtkostenfunktion $C(x) = \frac{1}{3}x^3 - 5x^2 + 30x + 29$ und die Preis-Absatz-Funktion $p(x) = 222 - 4x$.
Gesucht: (a) Funktion der variablen Kosten (b) Funktion der durchschnittlichen Gesamtkosten (c) Funktion der variablen Durchschnittskosten (d) Funktion der Grenzkosten (e) Erlösfunktion (f) Gewinnfunktion (g) Gewinnmaximum.

2. Lösen Sie das folgende lineare Programm mit Hilfe des Simplexverfahrens:
$z = 3 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2$ ist zu maximieren unter den Restriktionen
$x_1 - x_2 \leq 10$; $x_1 - 2x_2 \leq 13$; $x_2 \leq 6$; $x_1 \geq 0$; $x_2 \geq 0$

3. Jemand erhält für einen Sparplan zwei Angebote von seiner Bank:
   (A) Zahlung von r = 1000 Euro jährlich vom Anfang des ersten bis zum Anfang des zehnten Jahres. p = 3
   (B) Zahlung von r = 1000 Euro jährlich vom Anfang des ersten bis zum Anfang des zehnten Jahres, aber nur p = 1. Am Ende des zehnten Jahres fügt die Bank aber noch einen Bonus von b = 5 Prozent der Summe aller Einzahlungen hinzu.

(a) Welches Angebot ist aus der Sicht des Sparers das günstigere?
(b) Wie hoch müßte der Bonus b ausfallen, damit beide Angebote äquivalent sind?

4. Eine Annuitätenschuld S = 228 000 Euro ist innerhalb von sieben Jahren zu tilgen. p = 5,4. Stellen Sie den Tilgungsplan auf, aus dem die Annuität und für jedes Jahr die fälligen Zinsen, die fällige Tilgungsrate und die Restschuld hervorgehen.

17.7.02 – B

1. $C_v(x) = \frac{1}{3}x^3 - 5x^2 + 30x$, $\bar{C}(x) = \frac{1}{3}x^2 - 5x + 30 + \frac{29}{x}$,

$\bar{C}_v(x) = \frac{1}{3}x^2 - 5x + 30$, $C'(x) = x^2 - 10x + 30$,

$E(x) = (222 - 4x)\cdot x = -4x^2 + 222x$

$G(x) = E(x) - C(x) = -4x^2 + 222x - \frac{1}{3}x^3 + 5x^2 - 30x - 29$

$G(x) = -\frac{1}{3}x^3 + x^2 + 192x - 29$

Gewinnmax: $G'(x) = -x^2 + 2x + 192$

$G''(x) = -2x + 2$

Notw. Bed.: $-x^2 + 2x + 192 = 0 \rightarrow x = 14{,}892$

$\rightarrow G = 1951{,}16$ Max

2.

| $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 10 | + |
| 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 13 | |
| 0 | $\boxed{1}$ | 0 | 0 | 1 | 6 | (−1) (−2) · 7 |
| −3 | −7 | 0 | 0 | 0 | 0 | + |
| 1 | 0 | 1 | 0 | −1 | 4 | + |
| $\boxed{1}$ | 0 | 0 | 1 | −2 | 1 | (−1) · 3 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 6 | |
| −3 | 0 | 0 | 0 | 7 | 42 | |
| 0 | 0 | 1 | −1 | 1 | 3 | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | −2 | 1 | $x_1 = 1$ |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 6 | $x_2 = 6$, $z = 45$ |
| 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 45 | |

3. Zu (a): $E_a = 1000 \cdot 1{,}03 \cdot \frac{1{,}03^{10} - 1}{1{,}03 - 1} = 11807{,}80$

Zu (b): $E_b = 1000 \cdot 1{,}01 \cdot \frac{1{,}01^{10} - 1}{1{,}01 - 1} + 10000 \cdot \frac{5}{100}$

$= 11066{,}62$

$\rightarrow$ (a) ist günstiger als (b) | $b = 12{,}41$

4.

| Z(k) | T(k) | R(k) | AN(k) | k |
|---|---|---|---|---|
| 12312 | 27664.02 | 228000 | 39976.02 | 1 |
| 10818.14 | 29157.87 | 200335.98 | 39976.02 | 2 |
| 9243.62 | 30732.4 | 171178.11 | 39976.02 | 3 |
| 7584.07 | 32391.95 | 140445.71 | 39976.02 | 4 |
| 5834.9 | 34141.11 | 108053.76 | 39976.02 | 5 |
| 3991.28 | 35984.73 | 73912.64 | 39976.02 | 6 |
| 2048.11 | 37927.91 | 37927.91 | 39976.02 | 7 |

Dr. Haß

Kl. in Wirtschaftsmath. / Finanzmath.

17.7.02 – A

1. $C_v(x) = \frac{1}{3}x^3 - 5x^2 + 80x$ ; $\overline{C}(x) = \frac{1}{3}x^2 - 5x + 80 + \frac{35}{x}$

$C_v(x) = \frac{1}{3}x^2 - 5x + 80$ ; $C'(x) = \frac{1}{3}x^2 - 10x + 80$ ;

$E(x) = (212 - 4x)\cdot x = -4x^2 + 212x$

$G(x) = E(x) - C(x) = -4x^2 + 212x - \frac{1}{3}x^3 + 5x^2 - 80x - 35$

$G(x) = -\frac{1}{3}x^3 + x^2 + 132x - 35$

Gewinnmax. : $G'(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 2x + 132$

$G''(x) = -\frac{2}{3}x + 2$

Notw. Bed. : $-\frac{1}{3}x^2 + 2x + 132 = 0 \rightarrow x = 23{,}125$

$\rightarrow G = 2178$ Max

2.

| $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 13 | + |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 10 | + |
| $\boxed{1}$ | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | (−2) (−1) · 7 |
| −7 | −3 | 0 | 0 | 0 | 0 | + |
| 0 | $\boxed{1}$ | 1 | 0 | −2 | 1 | (−1) · 3 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | −1 | 4 | + |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | |
| 0 | −3 | 0 | 0 | 7 | 42 | + |
| 0 | 1 | 1 | 0 | −2 | 1 | |
| 0 | 0 | −1 | 1 | 1 | 3 | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | |
| 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 45 | |

$x_1 = 6$

$x_2 = 1$

$G = 45$

3. $7q\frac{q^{10}-1}{q-1}\,q^5 + r^*\frac{q^5-1}{q-1} = 50\,000$ ; $q = 1{,}06$

$37394{,}42 + r^* \cdot 5{,}6371 = 50000$

$\rightarrow r^* = 2236{,}18$

4.

| Z(k) | T(k) | R(k) | AN(k) | k |
|---|---|---|---|---|
| 9504 | 24466.72 | 198000 | 33970.72 | 1 |
| 8329.6 | 25641.13 | 173533.28 | 33970.72 | 2 |
| 7098.82 | 26871.9 | 147892.15 | 33970.72 | 3 |
| 5808.97 | 28161.75 | 121020.25 | 33970.72 | 4 |
| 4457.21 | 29513.52 | 92858.5 | 33970.72 | 5 |
| 3040.56 | 30930.17 | 63344.98 | 33970.72 | 6 |
| 1555.91 | 32414.81 | 32414.81 | 33970.72 | 7 |