

Dr. O. Hass

## Verwaltungs- und Wirtschaftsakademie Nürnberg

### Klausur in Wirtschaftsmathematik/Finanzmathematik

5.2.2002

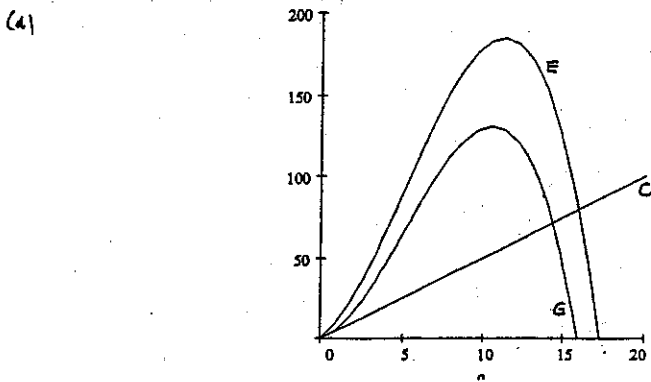
1. Gegeben ist eine Erlösfunktion  $E = -0.2 \cdot q^3 + 3 \cdot q^2 + 8 \cdot q$  mit  $q \geq 0$  und die Kostenfunktion  $C = 5 \cdot q$ 
  - (a) Stellen Sie die Gewinnfunktion auf.
  - (b) Berechnen Sie die Nullstellen der Gewinnfunktion
  - (c) Berechnen Sie das Gewinnmaximum
  - (d) Skizzieren Sie die Gewinnfunktion
  
2. Lösen Sie das folgende lineare Programm mit Hilfe des Simplexverfahrens:  
 $z = 2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2$  ist zu minimieren unter den Restriktionen  
 $-x_1 + 2 \cdot x_2 \geq 8$ ;  $2 \cdot x_1 + x_2 \leq 10$ ;  $x_2 \leq 8$ ;  $x_1 \geq 0$ ;  $x_2 \geq 0$
  
3. Jemand schließt Anfang des ersten Jahres eine Lebensversicherung ab: Vom Anfang des ersten Jahres bis zum Ende des siebenten Jahres (einschließlich) hat er monatlich nachschüssig  $r = 200$  Euro einzuzahlen. Das Versicherungsunternehmen garantiert eine Auszahlung von  $E = 163\,176,38$  Euro am Ende des  $n$ -ten Jahres. ( $n > 7$ ). Der Jahreszinsfuß beträgt  $p = 7$ . Wie groß ist  $n$ ?
  
4. Ein Sparer zahlt monatlich nachschüssig vom ersten bis zum  $n$ -ten Jahr (einschließlich)  $r$  Euro auf ein Konto ein. Der Jahreszinsfuß beträgt  $p$ . Am Ende des  $n$ -ten Jahres erhält er noch eine Prämie von  $p\%$  Prozent der Summe aller Einzahlungen hinzu. Wie hoch ist der Kontostand am Ende des  $n$ -ten Jahres?

(1)

a)  $G(q) = -0,2q^3 + 3q^2 + 3q$   
 b)  $-0,2q^3 + 3q^2 + 3q = 0 \rightarrow q_1 = 0$   
 $-0,2q^2 + 3q + 3 = 0 \rightarrow q_{2/3} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot (-0,2) \cdot 3}}{2 \cdot (-0,2)}$   
 $q_2 = 16,94$

c)  $G'(q) = -0,6q^2 + 6q + 3$   
 Notwendig:  $-0,6q^2 + 6q + 3 = 0$   
 $q_{1/2} = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 4 \cdot (-0,6) \cdot 3}}{2 \cdot (-0,6)}$   
 $q_1 = 10,48$

$G(10,48) = 130,23$



(2)

$Z = -2x_1 - 3x_2$ , max  
 $x_1 = 2x_2 \leq 8$   
 $2x_1 + x_2 \leq 10$   
 $x_1 \leq 8$   
 $x_1 \geq 0$   
 $x_2 \geq 0$

| $x_1$          | $x_2$  | $x_3$          | $x_4$ | $x_5$ |     |
|----------------|--------|----------------|-------|-------|-----|
| 1              | $[-2]$ | 1              | 0     | 0     | -8  |
| 2              | 1      | 0              | 1     | 0     | 10  |
| 0              | 1      | 0              | 0     | 1     | 8   |
| Z              | 3      | 0              | 0     | 0     | 0   |
| $-\frac{1}{2}$ | $[-1]$ | $-\frac{1}{2}$ | 0     | 0     | 4   |
| 1              | 1      | 0              | 1     | 0     | 10  |
| 0              | 1      | 0              | 0     | 1     | 8   |
| Z              | 3      | 0              | 0     | 0     | 0   |
| $-\frac{1}{2}$ | 1      | $-\frac{1}{2}$ | 0     | 0     | 4   |
| $\frac{3}{2}$  | 0      | $\frac{1}{2}$  | 1     | 0     | 6   |
| $\frac{1}{2}$  | 0      | $\frac{1}{2}$  | 0     | 1     | 4   |
| $\frac{7}{2}$  | 0      | $\frac{3}{2}$  | 0     | 0     | -12 |

$x_1 = 0$   
 $x_2 = 4$   
 $Z_{max} = 12$

(3)

$E = r \cdot \left(12 + \frac{10}{2}(q-1)\right) \cdot \frac{q^2-1}{q-1} \cdot q^{n-1} = E$   
 $21436,01 \cdot q^{n-1} = 163176,38$   
 $q^{n-1} = 7,6122552$   
 $n-1 = \frac{\log 7,6122552}{\log 1,01}$   
 $n-1 = 30$   
 $n = 31$

(4)

$E = r \cdot \left(12 + \frac{10}{2}(q-1)\right) \cdot \frac{q^2-1}{q-1} + 12 \cdot r \cdot q^{n-1}$