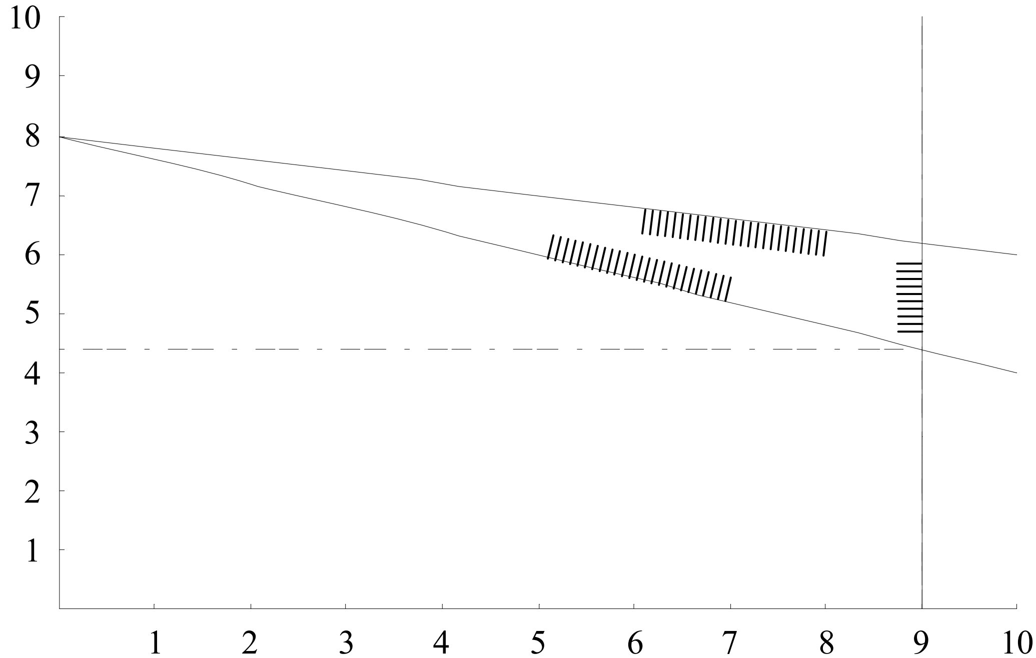
Aufgabe 1

Einzeichnen aller Nebenbedingungen



Die Lösungsmenge ist das Polygon auf der Innenseite der Kämme.

Zielfunktion:
$z = 7x_2$
$x_2 = \frac{z}{7}$
Wähle z = 70
$x_2 = 10$

Verschiebung der Geraden nach unten
$x_1 \approx 9$ und $x_2 \approx 4{,}4$

Also
$z \approx 7 \cdot 4{,}4 = 30{,}8$

Aufgabe 2

Kettenregel

$y' = e^{5x-7x^2} \cdot (5 - 14x)$

Produktregel

$y'' = e^{5x-7x^2} \cdot (-14) + e^{5x-7x^2} \cdot (5 - 14x) \cdot (5 - 14x)$

$y'' = e^{5x-7x^2} \cdot (-14 + (5 - 14x)^2)$

Notwendige Bedingung $y' = 0$

$e^{5x-7x^2} \cdot (5 - 14x) = 0$

$5 - 14x = 0$

$x = \frac{5}{14}$

Hinreichende Bedingung für $x = \frac{5}{14}$

$y'' = e^{5x-7x^2} \cdot (-14 + 0^2) = -14e^{5x-7x^2} < 0$

Also Maximum bei $x = \frac{5}{14}$ mit

$y = e^{5\frac{5}{14}-7(\frac{5}{14})^2} = e^{\frac{25\cdot 14-7\cdot 25}{14^2}} = e^{\frac{25}{28}} \approx 2{,}44210$

Aufgabe 3

[1]	3	0	(−1)
1	1	1	+
1	3	*a*	+
1	3	0	
0	[−2]	1	:(−2)
0	0	*a*	
1	3	0	+
0	[1]	−1/2	
0	0	*a*	(−3)
1	0	3/2	
0	1	−1/2	
0	0	[*a*]	:*a*

Voraussetzung: $a \neq 0$

1	0	3/2		-
0	1	−1/2	+	
0	0	1	1/2	−3/2
1	0	0		-
0	1	0	+	
0	0	1	1/2	−3/2

Eindeutig lösbar, also Vektoren linear unabhängig für $a \neq 0$

Sonderfall: $a = 0$

1	0	3/2	
0	1	−1/2	
0	0	0	XXX
1	0	3/2	
0	1	−1/2	

Unendlich viele Lösungen, also Vektoren linear abhängig für $a = 0$

Aufgabe 4

Substitutionsmethode mit $g = \pi \cdot e^x$

$$\frac{dg}{dx} = \pi \cdot e^x \; ; \quad dx = \frac{dg}{\pi \cdot e^x}$$

$$\int e^x \cdot \cos(e^x) dx = \int e^x \cdot \cos(g) \frac{dg}{\pi \cdot e^x} = \frac{1}{\pi} \int \cos g \; dg$$

$$= \frac{1}{\pi} \sin g + \mathrm{C}$$

$$= \frac{1}{\pi} \sin(\pi \cdot e^x) + \mathrm{C}$$

Damit

$$\int_0^1 e^x \cdot \cos(e^x) \; dx = \frac{1}{\pi} \sin(\pi \cdot e^1) - \frac{1}{\pi} \sin(\pi \cdot e^0)$$

$$= \frac{1}{\pi} \sin(\pi \cdot e) - \frac{1}{\pi} \sin(\pi)$$

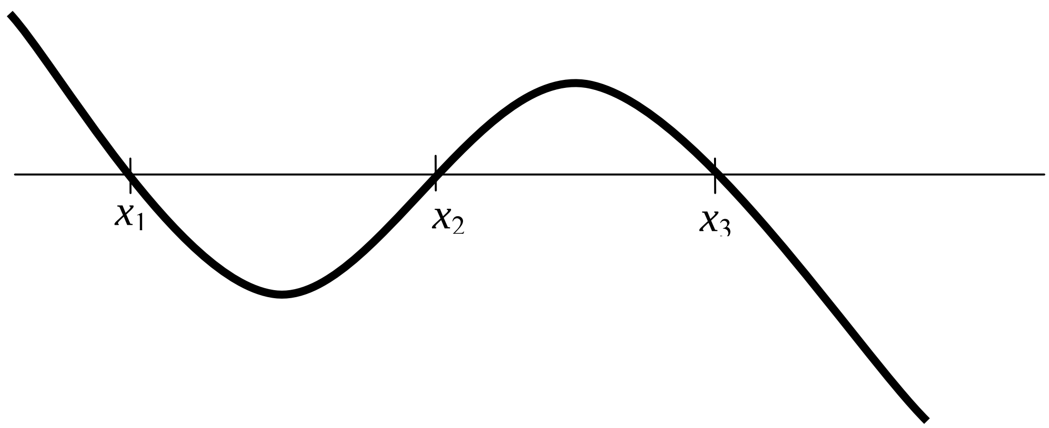
$$= \frac{1}{\pi} \sin(\pi \cdot e) - \frac{1}{\pi} 0$$

$$= \frac{1}{\pi} \sin(\pi \cdot e) \; \approx 0{,}246354$$

Aufgabe 5

(a) Definitionsmenge: Da Definitionsmenge der Quadratwurzel gleich [0, ∞[muss gelten $-x(x+1)(x-1) \geq 0$

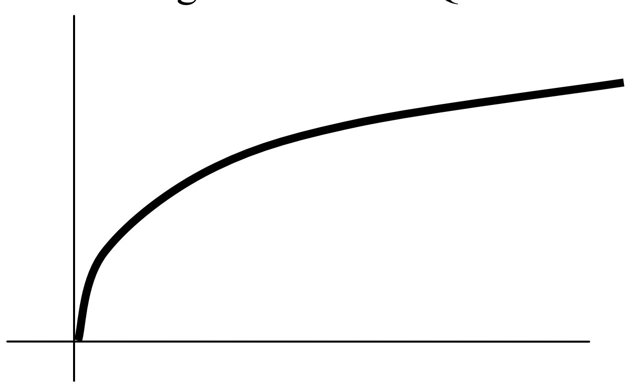
Skizze des Polynoms dritten Grades mit einem $a_0 = 1 < 0$



Es gilt $-x(x+1)(x-1) = 0$ falls $x = 0$ oder $x = -1$ oder $x = 1$
Also $x_1 = -1$, $x_2 = 0$, $x_3 = 1$

Damit $D =]-\infty, -1] \cup [0, 1]$

(b) Wertemenge: Skizze der Quadratwurzel



Da Wertemenge des Polynoms die Menge [0, ∞[umfasst, gilt für die gegebene Funktion

$W = [0, \infty[$