

1. Die geplante Flugroute

$$\tan(\alpha) = \frac{dy}{dx} = m \Rightarrow \alpha = \tan^{-1}(m) = 21,8^\circ$$

Die Flugsicherung hat Recht: Anstelle der erlaubten maximalen 20° hebt das Flugzeug unter dem Winkel $21,8^\circ$ ab und verstößt damit gegen die Vorschrift.

2. Funktionsgleichungen aus Graphen ermitteln

$$f_1: b=2, m=\frac{-3}{-3}=-1 \Rightarrow f(x) = -x + 2$$

$$g_2: b=1, m=\frac{-5}{2,5}=-2 \Rightarrow f(x) = -2x + 1$$

$$g_3: b=-0,5, m=\frac{-1}{4}=-\frac{1}{4} \Rightarrow f(x) = -\frac{1}{4}x - 0,5$$

3. T-Mosfie und Sodafone

a) t-mosfie: $t(x) = 0,13 \cdot x + 4,95$

Sodafone: $s(x) = 0,11 \cdot x + 9,95$

D3

D1,5

D1,5

D2,5

D2

b) Durch Gleichsetzen der Funktionsgleichungen kann die Anzahl der Gesprächsminuten bestimmt werden, bei der beide Tarife gleich teuer sind:

$$0,13 \cdot x + 4,95 = 0,11 \cdot x + 9,95 \quad | -0,11 \cdot x - 4,95$$

$$0,02x = 5 \quad | :0,02$$

$$x = 62,5$$

Der Sodafone-Tarif lohnt sich bei mehr als 62,5 Gesprächsminuten pro Monat.

4. Verbreiterung eines Kanals

a) Die Steigungen von f und g sind gleich groß. Somit verlaufen die Geraden parallel.

b) Der Kanal ist so breit wie der Abstand der Geraden f und g:

(i) Ermittlung einer zu f und g orthogonalen Geraden, h(x):

$$m_h \cdot m_g = -1 \Rightarrow m_h = -\frac{1}{m_g} = -\frac{1}{-2} = \frac{1}{2}, \quad b \text{ kann frei gewählt werden}$$

$$h(x) = \frac{1}{2}x$$

(ii) Bestimmung der Schnittpunkte zwischen h und den Geraden g und f:

$$h(x) = g(x)$$

$$-\frac{1}{2}x = 2x + 10 \quad | -2x \quad | :(-\frac{5}{2})$$

$$x_s = \underline{\underline{-40}}$$

$$y_s = h(x_s) = \underline{\underline{20}}$$

\Rightarrow Schnittpunkt zw. h & g:

$$P_{S1}(-40|20)$$

$$h(x) = f(x)$$

$$-\frac{1}{2}x = 2x + 50 \quad | -2x \quad | :(-\frac{5}{2})$$

$$x_s = \underline{\underline{-20}}$$

$$y_s = h(x_s) = \underline{\underline{10}}$$

\Rightarrow Schnittpunkt zw. h & f:

$$P_{S2}(-20|10)$$

1

(3) Der Abstand der Geraden entspricht jetzt dem Abstand der Schnittpunkte P_{S1} und P_{S2}

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} = \sqrt{20^2 + (-10)^2} \approx 22,36 \text{ m}$$

D4
E3,5

7) Die gesuchte Funktionsgleichung wird hier mit p(x) bezeichnet:

(1) p(x) muss parallel zu f und g sein und hat damit die selbe Steigung:

$$p(x) = 2 \cdot x + b$$

(2) p(x) soll durch $P_{S2}(-20|10)$ gehen. Wir bestimmen daher b so, dass beim Einsetzen von S_2 der Funktionswert 258 entsteht:

$$258 = 2 \cdot (-20) + b \quad | +40$$

$$158 = b$$

(3) Die gesuchte Funktionsgleichung lautet: $p(x) = 2 \cdot x + 158$

D3

5. Der Bauer und sein Land

$$A_a = \frac{1}{2} \cdot g \cdot h$$

(1) Bestimmung der Länge der Grundseite $g = \overline{P_1 P_2}$:

$$g = \sqrt{(4-0)^2 + (3-(-1))^2} = \sqrt{32} \approx 5,66 \text{ km}$$

(2) Bestimmung der Höhe h:

h steht senkrecht auf g und geht durch den Punkt $P_3(3|6)$.

(i) Bestimmung von g(x):

$$\begin{aligned} m &= \frac{3-(-1)}{4-0} = 1 \Rightarrow g(x) = 1 \cdot x + b \\ P_1(0|1) &\Rightarrow -1 = 1 \cdot 0 + b \Rightarrow b = -1 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} g(x) = x - 1 \\ \end{array} \right\}$$

(ii) Bestimmung von h(x), die senkrecht auf g liegt $\Rightarrow m_h \cdot m_g = -1$

$$m_h \cdot m_g = -1 \Rightarrow m_h \cdot 1 = -1 \Rightarrow m_h = -1 \Rightarrow h(x) = -x + b$$

$$P_3(3|6) \Rightarrow 6 = -3 + b \Rightarrow b = 9 \Rightarrow h(x) = -x + 9$$

(iii) Bestimmung des Schnittpunktes von g und h: $g(x) = h(x)$

$$x-1 = -x+9 \quad | +x+1 \quad | :2 \quad \left. \begin{array}{l} \Rightarrow y_s = g(x_s) = 4-1 = 3 \\ x_s = 4 \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow P_4(4|3)$$

(iv) Die Länge (der Betrag) der Höhe entspricht dem Abstand von P_3 und P_5 :

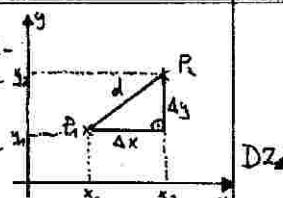
$$h = \sqrt{(4-3)^2 + (3-6)^2} = \sqrt{2} \approx 1,41 \text{ km}$$

E1,5
E5

(5) Einsetzen der Werte in die Formel: $A_a = \frac{1}{2} \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{32} \cdot \sqrt{2} = \underline{\underline{4 \text{ km}^2}}$

(2)

6.1 Der unfixierte Abstand!

- a) Die Strecken $\Delta x = x_2 - x_1$ und $\Delta y = y_2 - y_1$ stehen senkrecht aufeinander und bilden gemeinsam mit dem Abstand d ein rechtwinkliges Dreieck, für das der Satz des Pythagoras gilt.
 Δx und Δy lassen sich aus den Koordinaten des Punktes berechnen. Für den Abstand gilt dann: $d^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2$
- 
- b) $f(x) = -3x + 5 \rightarrow P(2|1)$
- b.1) $Q(a| -3a + 5)$
- b.2) $d^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 = (a - 2)^2 + (-3a + 5 - 1)^2 = a^2 - 4a + 4 + 9a^2 - 24a + 16$
 $5^2 = 10a^2 - 28a + 20 \quad | -5^2 \quad | :10$
 $0 = a^2 - 2,8a - 0,5 \quad | PQ\text{-Formel}$
 $\underbrace{a}_{p} \quad \underbrace{q}$
 $\Rightarrow a_1 \approx 2,968 \quad a_2 \approx -0,168 \quad \rightarrow y\text{-Werte durch Einsetzen in } -3 \cdot a + 5$
 $\Rightarrow Q_1(2,968 \mid -3,904), Q_2(-0,168 \mid 5,504)$

E 1,5

E 1,5

Notenschlüssel

Note	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
min.%	0	20	27	34	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
max.%	0	7,5	9,5	12,5	14,5	16,5	18,5	20	22	23,5	25,5	27	29	30,5	32,5	34,5

D 22,5 63,5%

Z 6,5 17,5%

E 6,5 19%

35,5