1. Hängegleiter [+1]

a) $\tan(\alpha) = m \Rightarrow \alpha = \arctan(m) = \arctan(-\frac{1}{5}) \approx \underline{\underline{-11{,}31^\circ}}$ [+2] D 2

b) Punktprobe:

$300 \overset{?}{=} -\frac{1}{5} \cdot 4500 + 1200 \quad | \text{TR}$

$300 = 300$ ✓ $\Rightarrow$ Der Gleiter erreicht die Taube. D 1,5

c) x-Wert einsetzen:

$h(5800) = -\frac{1}{5} \cdot 5800 + 1200 = 40\,m < 80\,m \rightarrow$ Turm wird getroffen! D 1,5

d) Nullstellenberechnung: [+1]

$0 \overset{!}{=} -\frac{1}{5}x + 1200 \quad |-1200 \quad | \cdot (-5)$

$\underline{6000} = x$ [+1] D 2

e) (1) Bestimmung der Flugbahn $g(x) = m_g \cdot x + b_g$ der Drohne:

$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{2500 - 510}{6000 - 30} = \frac{1}{3}$ [+1] [+1] $\Rightarrow g(x) = \frac{1}{3} \cdot x + b_g$

$A(30|510) \Rightarrow g(30) = 510 \Rightarrow \frac{1}{3} \cdot 30 + b_g = 510 \quad |-10$ [+1]

$b_g = 500$

$\Rightarrow g(x) = \frac{1}{3}x + 500$ [+1] D 4

(2) Ermittlung des Schnittpunktes $\Rightarrow$ Funktionsterme gleichsetzen!

$g(x) = h(x)$ [+1]

$\frac{1}{3}x + 500 = -\frac{1}{5}x + 1200 \quad |-500 \quad | + \frac{1}{5}x$

$\frac{8}{15}x = 700 \quad | \cdot \frac{15}{8}$ [+1]

$\Rightarrow x_s = \underline{1312{,}5}$ $\rightarrow$ Einsetzen in $g(x)$ [+1]

$y_s = \frac{1}{3} \cdot 1312{,}5 + 500 = \underline{\underline{937{,}5}}$

$\Rightarrow$ Gleiter und Drohne kreuzen sich im Punkt $S(1312{,}5|937{,}5)$ D 3

2. Zuggleise

a) (1) Berechnung des Abstands vom Punkt B zur Geraden f:

→ Aufstellen einer zu f orthogonalen Geraden $o(x)$, die durch B geht:

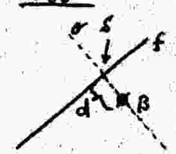
$m_f \cdot m_o = -1$ [+1]

$\frac{3}{4} \cdot m_o = -1 \quad | \cdot \frac{4}{3}$

$m_o = -\frac{4}{3}$ [+1]

$\Rightarrow o(x) = -\frac{4}{3} \cdot x + b_o$

Skizze:



$B(7|1) \Rightarrow o(7) = 1 \Rightarrow -\frac{4}{3} \cdot 7 + b_o = 1 \quad | + \frac{28}{3}$ [+1]

$\Rightarrow b_o = \frac{31}{3}$ [+1]

$\Rightarrow o(x) = -\frac{4}{3} \cdot x + \frac{31}{3}$

1

2. a) (1) – Fortsetzung –

→ Berechnung des Schnittpunktes S von $o(x)$ und $f(x)$:

$o(x) = f(x)$ [+1]

$-\frac{4}{3}x + \frac{31}{3} = \frac{3}{4}x + 2 \quad | -\frac{31}{3} \quad | -\frac{3}{4}x$

$-\frac{25}{12}x = -\frac{25}{3} \quad | \cdot (-\frac{12}{25})$

$x_s = \underline{+4}$ [+1] → Einsetzen in $f(x)$

$y_s = \frac{3}{4} \cdot 4 + 2 = 5$ [+1]

$\Rightarrow S(4|5)$ D 6 Z 2

(2) Beurteilung, ob Baum gefällt werden soll: $d = \sqrt{(7-4)^2 + (1-5)^2} = \underline{5\,m}$ [+1]

Da der Baum nur 5m vom Gleis entfernt ist, der Mindestabstand aber 6m betragen soll, sollte er gefällt werden. [+0,5] Z 1

b.1) (1) Bestimmung des Abstands der beiden Gleise

→ Aufstellen einer zu f und g orthogonalen Geraden $o(x)$

$m_f \cdot m_o = -1 \Rightarrow m_o = -\frac{4}{3}$, b_o kann beliebig gewählt werden

$\Rightarrow o(x) = -\frac{4}{3}x + 0$ [+1]

→ Berechnung der Schnittpunkte S_f und S_g

$o(x) = f(x)$

$-\frac{4}{3}x = \frac{3}{4}x + 2 \quad | -\frac{3}{4}x$

$-\frac{25}{12}x = 2 \quad | \cdot (-\frac{12}{25})$

$\Rightarrow x_s = -\frac{24}{25}$ [+1]

$\Rightarrow y_s = o(-\frac{24}{25}) = \frac{32}{25}$

$S_f(-\frac{24}{25}|\frac{32}{25})$ [+1]

$o(x) = g(x)$

$-\frac{4}{3}x = \frac{3}{4}x + 6 \quad | -\frac{3}{4}x$

$-\frac{25}{12}x = 6 \quad | \cdot (-\frac{12}{25})$

$\Rightarrow x_s = -\frac{72}{25}$ [+1]

$\Rightarrow y_s = o(-\frac{72}{25}) = \frac{96}{25}$

$S_g(-\frac{72}{25}|\frac{96}{25})$ [+1]

→ Abstandsberechnung:

$d^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2$ [+1]

$\Rightarrow d = \sqrt{(-\frac{72}{25} + \frac{24}{25})^2 + (\frac{96}{25} - \frac{32}{25})^2} = \underline{\underline{\frac{16}{5}}} \approx 3{,}2\,m$ [+0,5] D 4 Z 2,5

(2) Beurteilung

Da der Gleisabstand nur 3,2m beträgt, und somit den Mindestabstand von 3,5m unterschreitet, kann die Strecke für zwei entgegenkommende Züge gefährlich werden. Z 1

2

2.) - Fortsetzung -

b.2) $g(x) \overset{!}{=} \frac{3}{4} \cdot x + b$

→ Orthogonale Gerade: $o(x) = \frac{3}{4} x$

→ Schnittpunkte mit f und g:

$-\frac{4}{3} x = \frac{3}{4} x + 2$

$\Rightarrow S_f(-\frac{24}{25} | \frac{32}{25})$

$-\frac{4}{3} x = \frac{3}{4} x + b$ [+1] $\quad | -\frac{3}{4} x$

$-\frac{25}{12} x = b \quad | \cdot (-\frac{12}{25})$

$\Rightarrow x_s = -\frac{12}{25} b$ [+0,5]

$y_s = \frac{3}{4} \cdot (-\frac{12}{25} b) + b = \frac{16}{25} b$ [+0,5]

$\Rightarrow S_g(-\frac{12}{25} b | \frac{16}{25} b)$

→ Abstand von S_f und S_g soll 5m betragen

$d^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2$

$5^2 = (-\frac{24}{25} + \frac{12}{25} b)^2 + (\frac{32}{25} - \frac{16}{25} b)^2$ [+1] $\quad$ | Bin. Formel | $\boxed{\text{ODER: Löse-Funktion des TR}}$

$5^2 = (\frac{12}{25})^2 \cdot b^2 - 2 \cdot \frac{24}{25} \cdot \frac{12}{25} b + (\frac{24}{25})^2$

$+ (\frac{32}{25})^2 - 2 \cdot \frac{32}{25} \cdot \frac{16}{25} \cdot b + (\frac{16}{25})^2 b^2 \quad$ | Term zusammenf.

$25 = \frac{16}{25} b^2 - \frac{64}{25} b + \frac{64}{25} \quad | -25 \quad | \cdot \frac{25}{16}$

$0 = b^2 - \frac{64}{16} b - \frac{561}{16} \quad$ | PQ-Formel

$\Rightarrow b_1 = \frac{33}{4}, \quad b_2 = -\frac{17}{4}$ [+1] E5

3.) Scheitelpunktform aus Graphen heraus

a) $f(x) = -2 \cdot (x+5)^2 + 3$ [+3] $\quad g(x) = (x-4)^2 - 2$ [+2] a) D3 D2

b) $f(x) = -3 \cdot (x+2)^2 + 4 = -3 \cdot [x^2 + 4x + 4] + 4 \overset{[+1]}{=} -3x^2 - 12x - 12 + 4$ b) D2

$f(x) = -3x^2 - 12x - 8$ [+1]

4.) Definitions- und Wertebereiche

$f(x) = 2 \cdot \sin(x) \quad \mathbb{D} = \mathbb{R}$ [+1] $\quad \mathbb{W} = \{y \in \mathbb{R} | -2 \leq y \leq 2\}$ [+1] D2

$g(x) = \sqrt{x+4} \quad \mathbb{D} = \{x \in \mathbb{R} | x \geq -4\}$ [+1] $\quad \mathbb{W} = \mathbb{R}_0^+$ [+1] D2

$h(x) = -(x-3)^2 + 2 \quad \mathbb{D} = \mathbb{R}$ [+0,5] $\quad \mathbb{W} = \{y \in \mathbb{R} | y \leq 2\}$ [+1,5] Z2

5.) Snowboard fahren

→ Schnittpunktberechnung durch Gleichsetzen der Funktionsterme

$h(x) = f(x) \Rightarrow -\frac{1}{8} x + 100 = -\frac{1}{4} x^2 + 250x - 62460$ [+1] $\quad | -100 \quad | +\frac{1}{8} x$

$0 = -\frac{1}{4} x^2 + \frac{2001}{8} x - 62560 \quad | \cdot (-4)$

$0 = x^2 - \frac{2001}{2} x + 250240$ [+1] $\quad$ | PQ

$x_{1,2} = \frac{2001}{4} \pm \sqrt{(\frac{2001}{4})^2 - 250240}$ [+1]

$\Rightarrow x_1 \approx 503,422 \qquad x_2 \approx 497,078$ [+1] D4

→ Cedric kommt bei der hinteren Stelle wieder auf, also bei x_1.

$h(x_1) \approx -\frac{1}{8} \cdot 503,422 + 100 = 37,072$

→ Cedric kommt im Punkt $P(503,422 | 37,072)$ auf. Z1

6.) Die Abel-Tim-Lea-Nick-Simon-Aufgabe ;)

$g(x) = m \cdot x + b$

(1) Bestimmung von m:

$\tan(\alpha) = m \Rightarrow m = \tan(36°) \approx 0,727$ Z2

(2) Ermittelung von b:

b muss so bestimmt werden, dass es nur einen einzigen Schnittpunkt von g(x) und f(x) gibt.

→ Gleichsetzen von g und f zur Schnittpunktbestimmung

$0,727 \cdot x + b = -2 \cdot x^2 + 3 \cdot x + 4$ [+1] $\quad | -0,727x \quad | -b$

$0 = -2x^2 + 2,273x + (4-b) \quad | :(-2)$

$0 = x^2 - 1,1365 \cdot x + (-2 + \frac{b}{2})$ [+1] $\quad$ | PQ!

$x_{1,2} = 0,56825 \pm \sqrt{(0,56825)^2 + 2 - \frac{b}{2}}$ [+0,5]

→ Es gibt genau dann nur einen einzigen Schnittpunkt, wenn der Radikant unter der Wurzel Null ergibt.

6. - Fortsetzung -

→ Nullsetzen des Radikanten:

$(0,56825)^2 + 2 - \frac{b}{2} = 0 \quad [+2] \quad \Big| - (0,56825)^2 - 2 \quad \Big| \cdot (-2)$

$\Rightarrow b = +2 \cdot (0,56825)^2 + 4 \approx \underline{\underline{4,646}} \quad [+1]$

(3) Funktion mit gesuchten Eigenschaften:

$g(x) = 0,727 \cdot x + 4,646$ E6

Notenschlüssel: Σ61,5

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
min. Pkte	0	12,5	17	21	25,5	28,5	31,5	34,5	37,5	41	44	47	50	53	56	59,5