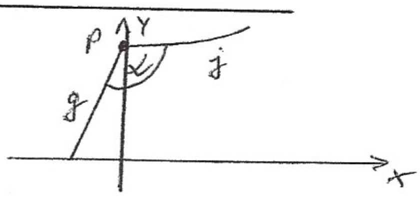
Teil B1

1.1.



geg.: $g(x) = 2{,}8x + 2{,}2$

$j(x) = 0{,}05x^2 - 0{,}07x + 2{,}2$

ges.: $P(0 \mid g(0)) \in j$

Lös.: P in j einsetzen:

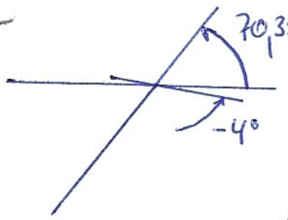
$P(0 \mid 2{,}2) \rightarrow 2{,}2 = 0{,}05 \cdot 0^2 - 0{,}07 \cdot 0 + 2{,}2$ ✓

$\underline{\underline{2{,}2 = 2{,}2}} \Rightarrow P \in j$ ✓

ges.: Winkel α

Lös.: Winkelbestimmung über die Tangentenanstiege in P

$\Rightarrow$ Anstieg $g(x)$ in P: $\underline{m_1 = 2{,}8}$ ✓ $(\hat{=}\, 70{,}35°)$ (6)



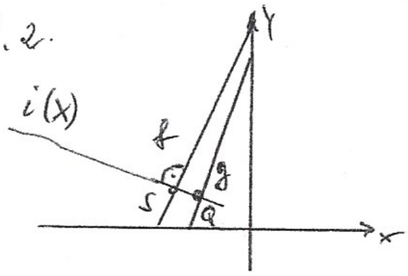
$\Rightarrow$ Anstieg $j(x)$ in P: $j'(x) = 0{,}1x - 0{,}07$

bei $x=0$: $j'(0) = \underline{\underline{-0{,}07 = m_2}}$ ✓ $(\hat{=}\, -4°)$

$\Rightarrow \tan\alpha = \left|\frac{m_2 - m_1}{1 + m_1 \cdot m_2}\right| = \left|\frac{-0{,}07 - 2{,}8}{1 + (-0{,}07 \cdot 2{,}8)}\right| \underset{CP:}{=} 3{,}57$ ✓

$\Rightarrow \underline{\underline{\alpha \approx 74{,}35°}}$ bzw. $\underline{\underline{\alpha = 105{,}65°}}$ ✓

1.2.



geg.: f, g; $Q(-0{,}5 \mid g(-0{,}5))$; $f(x) = 2x + 2{,}6$

ges.: $|\overrightarrow{QS}| = 3{,}6$ cm

Lös.: Q bestimmen: $Q(-0{,}5 \mid 0{,}8)$ ✓

Bestimme i: $y = m_i x + n$; $f(x) = 2{,}0x + 2{,}6$

$f'(x) = 2 \Rightarrow \underline{m_i = -\frac{1}{2}}$ ✓

$\Rightarrow i: y = -\frac{1}{2}x + n$

Q einsetzen: $0{,}8 = -\frac{1}{2} \cdot (-0{,}5) + n \Rightarrow \underline{\underline{n = 0{,}55}}$ (6)

$\Rightarrow i: \underline{y = -\frac{1}{2}x + 0{,}55}$ ✓

$\Rightarrow i \times f$ in S: $-\frac{1}{2}x + 0{,}55 = 2x + 2{,}6$ ✓

$-2{,}05 = 2{,}5x$

$\underline{x = -0{,}82} \Rightarrow \underline{y = 0{,}96}$ ✓

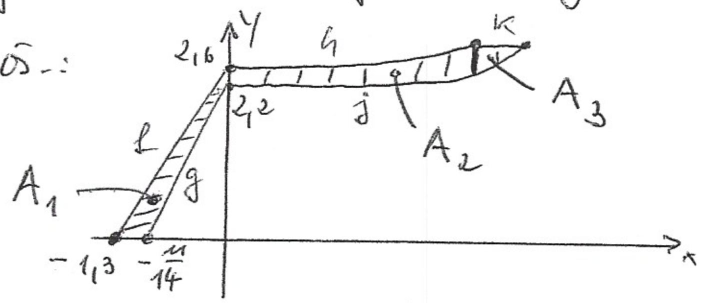
$\Rightarrow S(-0{,}82 \mid 0{,}96) \Rightarrow |\overrightarrow{QS}| = \sqrt{(-0{,}82-(-0{,}5))^2 + (0{,}96-0{,}8)^2} \approx 0{,}36$

$\hat{=} (\cdot 10)\ \underline{\underline{3{,}6\text{ cm}}}$ ✓

1.3. geg.: Funktion f, g / h, j, k (5)

ges.: Querschnittsfläche der Glocke in dm^2

Lös.:



$\Delta: A = \frac{1}{2}(a \cdot b)$

A_1: $A_1 = \Delta_f - \Delta_g = \frac{1}{2}(1{,}3 \cdot 2{,}6) - \frac{1}{2}(+\frac{11}{14} \cdot 2{,}2)$

$\underline{A_1 \approx 0{,}826\ dm^2}$

A_2: $A_2 = \int_0^{7{,}11} h(x) - j(x)\, dx \approx \underline{\underline{3{,}35\ dm^2}}$ (CP) (5)

A_3: $A_3 = \int_{7{,}11}^{7{,}9} k(x) - j(x)\, dx \approx \underline{\underline{0{,}218\ dm^2}}$

$A_Q = 2 \cdot (A_1 + A_2 + A_3) \approx \underline{\underline{8{,}79\ dm^2}}$

1.4. geg.: $\rho = 8{,}5 \frac{g}{cm^3}$; $V_\Delta = \frac{1}{3}\pi r^2 \cdot h$ (Kegelvolumen)

ges.: Gesamtmasse Glocke in kg

Lös.: Volumen Rotationskörper A_1:

$V_1 = V_{\Delta f} - V_{\Delta g} = \frac{1}{3}\pi \cdot 2{,}6^2 \cdot 1{,}3 - \frac{1}{3}\pi \cdot 2{,}2^2 \cdot \frac{11}{14}$

$\underline{\underline{V_1 \approx 5{,}22\ dm^3}}$

Volumen Rotationskörper A_2: (7)

$V_2 = \pi \cdot \int_0^{7{,}11} h(x)^2 - j(x)^2\, dx \approx \underline{\underline{64{,}86\ dm^3}}$

Volumen Rotationskörper A_3:

$V_3 = \pi \cdot \int_{7{,}11}^{7{,}9} k(x)^2 - j(x)^2\, dx \approx \underline{\underline{6{,}297\ dm^3}}$

$V_G = V_1 + V_2 + V_3 \approx \underline{\underline{76{,}38\ dm^3}}$

$\Rightarrow m = \rho \cdot V = 8{,}5 \frac{g}{cm^3} \cdot 76380\ cm^3 \approx 649230\ g$

$\approx \underline{\underline{649\ kg}}$

1.5. geg.: $p(x)$; $J[a|b]$; stetiges Intervall

Mittelwert aller Funktionswerte:

$$m_p = \frac{1}{b-a} \cdot \int_a^b p(x)\,dx$$

Glockenkörper: $J[0|7,9]$

innere Funktion: $j(x) = 0,05x^2 - 0,07x + 2,2$

ges.: m_j

Lös.: $m_j = \frac{1}{b-a} \int_0^{7,9} j(x)\,dx = \frac{1}{7,9-0} \int_0^{7,9} j(x)\,dx \approx \underline{\underline{2,96}}$

⇝ Mittelwert der Innendurchmesser $\approx \underline{\underline{5,93}} \mathrel{\hat=} \underline{\underline{59,3\text{ cm}}}$

ges.: Innendurchmesser bei $x = 3,95$

Lös.: $j(3,95) = 0,05 \cdot 3,95^2 - 0,07 \cdot 3,95 + 2,2$

$\approx 2,7036$ (Funktionswert)

8

⇝ Innendurchmesser $\approx 5,407 \mathrel{\hat=} 54,07\text{ cm}$ ↓ zum m_j

ges.: kleinst. u. größt. Innendurchmesser d

Lös.: $j(x)$ zeichnen in CP-Graph, Min suchen

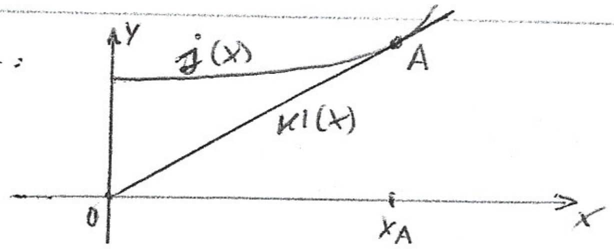
⇝ Min bei $x = 0,7 \rightarrow y_{min} \approx 2,18$, $d_{min} \approx 4,36 \mathrel{\hat=} \underline{43,6\text{ cm}}$

⇝ Max bei $x = 7,9 \rightarrow y_{max} \approx 4,77$, $d_{max} \approx 9,54 \mathrel{\hat=} \underline{95,4\text{ cm}}$

⇝ arithmetisches Mittel:

$$d_M = \frac{1}{2} \cdot (43,6 + 95,4) = \underline{\underline{69,5\text{ cm} \neq 59,3\text{ cm}}}$$

1.6. geg.:



Kl(x) = Klöppelfunktion

A – Ausschlagpunkt

$l_{Kl} = 100\text{ cm}$

ges.: $A(x_A | j(x_A))$; Teilungsverhältnis $\overline{OA} : 100$

Lös.: Kl(x): Tangente: $y = mx$

$m = j'(x_A) = 0,1x_A - 0,07$ ⇝ $y = (0,1x_A - 0,07)x$

A einsetzen: $0,05x_A^2 - 0,07x_A + 2,2 = (0,1x_A - 0,07)x_A$

CP: $x_A \approx 6,63$, 2. Lös. entfällt

$$\underline{\underline{x_A \approx 66,3\text{ cm}}}$$

zu 1.6. $y_A = f(6{,}63) \approx 3{,}936$ ✓ (7)

$\curvearrowright \overline{OA} = \sqrt{6{,}63^2 + 3{,}936^2} \approx 7{,}71 \mathrel{\hat{=}} 77{,}1\,cm$ ✓

$\curvearrowright \underline{\underline{77{,}1 : 100}} \mathrel{\hat{=}} \underline{\underline{1 : 1{,}3}}$ (6)

oder $\underline{\underline{77 : 23}}$ ✓

1.7. geg.: O – optischer Fehler, $P(O) = 0{,}1$
K – Klangfehler, $P(K) = 0{,}2$
$P(\overline{O} \cap \overline{K}) = 0{,}7$

Lös.: (3)

	O	$\overline{O}$	
K	0! ✓	0,2	0,2
$\overline{K}$	0,1	0,7	0,8
	0,1	0,9	1 ✓

Die Annahme ist falsch, wenn beide Fehler gleichzeitig auftreten: $P(O \cap K) = 0$ ✓

1.8. geg.: X: Länge Bolzen
X ist $N(\mu, \sigma)$-verteilt mit $\mu = 10\,cm$, $\sigma = 0{,}1\,cm$

ges.: $P(9{,}9 \leq X \leq 10{,}2) = 0{,}8186$

Lös: $\Phi\left(\frac{c_2 - \mu}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{c_1 - \mu}{\sigma}\right) = 0{,}8186$ ✓ (7)

$\Phi\left(\frac{10{,}2 - 10}{0{,}1}\right) - \Phi\left(\frac{9{,}9 - 10}{0{,}1}\right) = 0{,}8186$ ✓

$\Phi(2) - \Phi(-1) = 0{,}8186$

lt. Tab.: $0{,}9772 - (1 - 0{,}8413) = 0{,}8186$

$\underline{\underline{0{,}8185 \approx 0{,}8186}}$ w.z.b.w. ✓

---

geg.: X: Anzahl der Bolzen mit $p = 0{,}8186$
X ist $B_{n,p}$-verteilt mit $n = 12$

ges.: $P(X \geq 10)$ ✓

Lös.: $P(X \geq 10) \underset{CP}{=} \underline{\underline{0{,}6248}}$ ✓ (Bin. Summenfkt.: unterer Wert 10, oberer Wert 12)

---

geg.: $P(X \geq 10) \geq 0{,}98$ ✓ ges.: n (= oberer Wert)

Bin. Summenfunktion: unterer Wert: 10
oberer Wert: n } Proben: $\underline{\underline{n = 16}}$ ✓
n: n
p: 0,8186