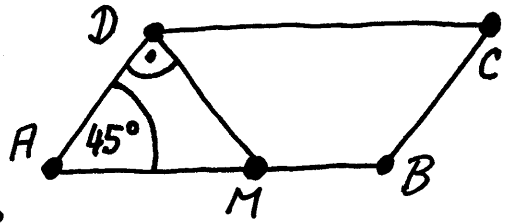
Musterex M2, PassSa1

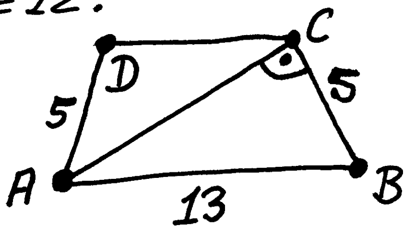
Themen:
- Rechtwinklige Dreiecke, Winkelfunktionen (A)
- Polynome (B)
- Polynomdivision (C)
- Zerlegung von Polynomen in Linearfaktoren (D)
- Gebrochen rationale Funktionen (E)
- Geradengleichungen (F)
- Ableitung der Parabel (G)
- Parabeln und Geraden (H)
- Ableitungsregeln (I)
- Körper (J)

A.1) Bestimme Umfang und Flächeninhalt des Rhomboids ABCD, wenn, in nebenstehender Skizze $\overline{AM}=\overline{BM}=3$.

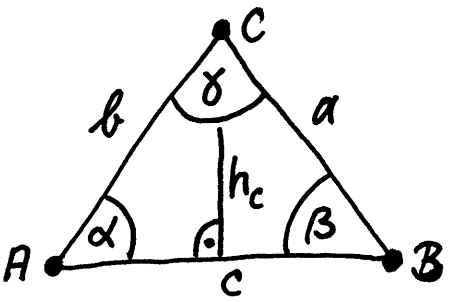


A.2) Berechne Umfang und Flächeninhalt eines regelmässigen 15-Ecks mit Umkreisradius $r_u=12$.

A.3) Berechne Umfang und Flächeninhalt des gleichschenkligen Trapezes ABCD.



A.4) Bestimme Innenwinkel und Umfang des spitzwinkligen Dreiecks, wenn $a=68$, $c=57$ und $h_c=60$.



B.1) Die Parabel $p: y=ax^2+bx+c$ schneidet die x-Achse an den Stellen $x_1=1$ und $x_2=-2$. Die y-Achse schneidet sie auf der Höhe $y=-4$. Bestimme die Parameter a, b und c.

B.2) Eine Parabel ist gegeben wie folgt: $y=2x^2-8x+1$. Bestimme die Parabel in der Scheitelpunktform $p: y=a(x-x_s)^2+y_s$. Bestimme auch den Scheitelpunkt $S\binom{x_s}{y_s}$ von p.

B.3) Welche der Polynome

$p_1: y = x^4 - x^2 + 17$
$p_2: y = x^3 - x + 5$
$p_3: y = x^3 + 7x$
$p_4: y = x^6 - 4x^3 + 8$

sind
- achsensymmetrisch bezüglich der y-Achse?
- punktsymmetrisch bezüglich dem Origo?

C.1) Bestimme den Parameter q in der Division $(x^4 - x^3 + x^2 - 2x - q):(x-2)$ so, dass die Division keinen Rest aufweist.

C.2) Für $|x| \to \infty$ schmiegt sich die gebrochen rationale Funktion $y = \dfrac{2x^3 - x}{x - 3}$ an eine Parabel. Bestimme die Funktionsgleichung der Parabel.

D.1) Das Polynom $x^4 - 5x^3 + x^2 - 2x + 5$ hat eine Wurzel $x_1 = 1$. Bestimme das Polynom dritten Grades, das man durch „Abspaltung" der bekannten Wurzel erhält.

D.2) Ein Polynom dritten Grades hat Wurzeln $x_1 = 2$ $x_2 = -2$ und $x_3 = 1$. Bestimme das Polynom.

D.3) Das Polynom $x^3 - ax^2 + ax - 1$ hat eine Wurzel $x_1 = 1$. Für welche Werte von a hat das Polynom keine weitere reelle Wurzel?

D.4) Eine Wurzel des Polynoms $2x^3 - 15x^2 + 33x - 20$ ist $x_1 = 1$. Bestimme die andern Wurzeln des Polynoms.

E.1) Bestimme Polstellen und schräge Asymptote von $k: y = \dfrac{x^3 - 2x^2 + 3x - 7}{x^2 - 7x + 12}$

E.2) Bestimme Nullstellen, Polstellen und schräge Asymptote von $k: y = \dfrac{x^3 - 10x^2 + 21x}{x^2 - 2x - 15}$

F.1) Bestimme eine Geradengleichung in der Normalform für eine Gerade g mit der Steigung 2 durch den Punkt $P\begin{pmatrix}-2\\3\end{pmatrix}$.

F.2) Bestimme eine Geradengleichung in der Normalform durch den Punkt $P\begin{pmatrix}-1\\4\end{pmatrix}$ mit dem Steigungswinkel $-60°$.

F.3) Die Gerade g geht durch die Punkte $P_1\begin{pmatrix}-4\\3\end{pmatrix}$ und $P_2\begin{pmatrix}4\\7\end{pmatrix}$. Bestimme die Geradengleichung für g in der Normalform.

F.4) Ein Kreis mit dem Mittelpunkt in $M\begin{pmatrix}-3\\1\end{pmatrix}$ berührt die Gerade $g: 15x - 8y + 2 = 0$. Wie gross ist der Kreisradius?

F.5) Gegeben sind zwei Punkte $A\begin{pmatrix}-3\\5\end{pmatrix}$ und $B\begin{pmatrix}5\\9\end{pmatrix}$. Bestimme die Geradengleichung für die Mittelsenkrechte der Strecke $\overline{AB}$ in der Normalform.

F.6) Zwei Punkte eines gleichschenkligen Dreiecks mit $\overline{AC} = \overline{BC}$ sind gegeben wie folgt: $A\begin{pmatrix}2\\1\end{pmatrix}$ und $B\begin{pmatrix}4\\9\end{pmatrix}$. Der Punkt C befindet sich auf der y-Achse. Bestimme den Umfang des Dreiecks ABC.

F.7) Die Geraden $g_1: y = x + 2$ und $g_2: y = -2x + 11$ schneiden sich im Punkt S. Der Schnittwinkel sei φ. Bestimme S und φ.

F.8) Zwei Geraden mit Steigungen $m_1 = 1$ und $m_2 = -1/2$ schneiden sich im Punkt $S\begin{pmatrix}1\\-2\end{pmatrix}$. Die Geraden w_1 und w_2 seien Winkelhalbierende mit Steigungen m_{w1} und m_{w2} der sich schneidenden Geraden.

a) Wie gross sind m_{w1} und m_{w2}?

b) Eine der Winkelhalbierenden hat eine positive Steigung. Bestimme für diese Winkelhalbierende die Geradengleichung in Normalform.

G.1) Wo (an welcher Stelle)

a) liegt der Scheitelpunkt der Parabel $p: y = x^2 - 6x + 5$?
[Hinweis: Dort ist $y' = 0$].

b) hat der Graph der Parabel $p: y = 2x^2 - x + 12$ die Steigung 15?

c) ist der Steigungswinkel der Parabel $p: y = x^2 - 3x$ gleich $-60°$?

G.2) Eine Parabel ist gegeben wie folgt: $p: y = x^2 - bx + c$. Bestimme b und c so, dass der Graph von p mit einer Steigung 3 durch den Punkt $P\binom{3}{5}$ geht.

G.3) Zwei Parabeln p_1 und p_2 sind gegeben wie folgt: $p_1: y = 2x^2$ und $p_2: y = x^2 - qx - 25$. Für welchen Wert von q berühren sich die Parabeln und wo liegt dann der Berührungspunkt?

G.4) Eine Parabel ist gegeben wie folgt: $p: y = x^2 - 2qx$. Für welchen Wert des Parameters q liegt der Scheitelpunkt von p auf der „Höhe" $y = -4$? Bestimme für diesen Fall den Scheitelpunkt.

H.1) Die Parabel p und die Gerade g durch den Koordinatenursprung sind gegeben wie folgt: $p: y = x^2 - mx + 36$ und $g: y = mx$. Für welchen Wert von m ist g eine Tangente an p? Bestimme auch den Berührungspunkt.

H.2) Die Gerade g schneidet die Parabel $p: y = x^2 - 2x$ an der Stelle $x = 2$ senkrecht. Bestimme eine Geradengleichung für g in der Normalform.

H.3) Zwei Parabeln p_1 und p_2 sind gegeben wie folgt: $p_1: y = q - x^2$ und $p_2: y = 3x^2$. Bestimme q so, dass die Parabeln sich rechtwinklig schneiden. Bestimme die Schnittpunkte für diesen Fall.

H.4) Eine Parabel und eine Gerade sind gegeben wie folgt: $p: y = x^2 + c$ und $g: y = 6x$. Bestimme den Parameter c so, dass g den Graphen von p berührt. Bestimme für diesen Fall auch den Berührungspunkt.

I.1) Bestimme die erste Ableitung y' von

a) $y=x^7$
b) $y=7x^5$
c) $y=3x^3$
d) $y=4/x^2$
e) $y=\sqrt{x}$
f) $y=2x\cdot\sqrt{x}$
g) $y=x^2+3x^4$
h) $y=(x^2+4)\cdot(x-3)$
i) $y=\dfrac{4x^2-5x^5}{x^4}$
j) $y=\dfrac{2x^2-x}{\sqrt{x}}$

I.2) Bestimme Punkte auf dem Graphen von

a) $k: y=x^3-6x$ wo $y'=0$
b) $k: y=\sqrt{x}$ wo $y'=1/4$
c) $k: y=4\sqrt{x}-x$ wo $y'=0$

I.3) Wie gross muss der Parameter q in $k: y=x^3-qx^2$ sein, damit der Graph von k die positive x-Achse unter einem Winkel von 45° schneidet?

J.1) Eine 20 cm hohe Pyramide mit quadratischer Grundfläche hat ein Volumen von 240 cm³. Wie gross ist die Oberfläche der Pyramide?

J.2) Ein 5cm hoher Quader mit quadratischer Grundfläche hat ein Volumen von 500 cm³. Wie lang sind sind die Körperdiagonalen des Quaders?

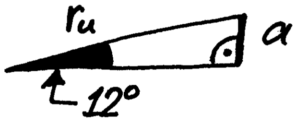
J.3) Ein 24 cm hoher gerader Kreiskegel hat ein Volumen von 400 cm³. Wie gross ist seine Oberfläche?

J.4) Ein quadratisches Stück Karton wird um eine Diagonale gedreht. Wie gross ist das Volumen des Rotationskörpers, wenn die Seitenlänge des Quadrats 6 cm misst?

J.5) Der Flächeninhalt der Deckfläche eines 10 cm hohen geraden Kegelstumpfs ist drei Mal kleiner als derjenige der Grundfläche. Berechne die Radien von Grund und Deckfläche, wenn das Volumen 1000 cm³ misst.

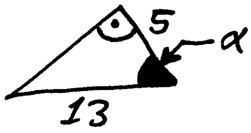
Musterlösungen:

A.1) $\overline{AD} = \overline{AM}/\sqrt{2} \rightarrow u = 4\overline{AM} + 2\overline{AD} = \overline{AM}\cdot(4+\sqrt{2}) =$
$3\cdot(4+\sqrt{2}) = \underline{\underline{16.243}}$, $A_{\square} = 2\overline{AM}\cdot(\overline{AM}/2) = (\overline{AM})^2 = \underline{\underline{9}}$

A.2) 

$a = r_u \cdot \sin 12^\circ \rightarrow u = 15\cdot 2a = 30 r_u \cdot \sin 12^\circ$
$\underline{\underline{u = 74.848}}$

$A = 15\cdot r_u \cdot \sin 12^\circ \cdot r_u \cdot \cos 12^\circ = 15 r_u^2 \cdot \sin 12^\circ \cdot \cos 12^\circ$
$\underline{\underline{A = 439.28}}$

A.3) 

$\alpha = \arccos(5/13) = 67.38^\circ$
$h = 5\cdot\sin\alpha = 4.615$
$m = a - 5\cdot\cos\alpha = 11.0769$
$c = a - 2\cdot 5\cdot\cos\alpha = 9.154$

$u = 13 + 2\cdot 5 + 9.154 = \underline{\underline{32.154}}$, $A = m\cdot h = \underline{\underline{51.124}}$

A.4) $\beta = \arcsin(h_c/a) = \arcsin(60/68) = \underline{\underline{61.93^\circ}}$
$\alpha = \arctan(h_c/(c - a\cdot\cos\beta)) = \arctan(60/(57 - 68\cdot\cos\beta))$
$= \underline{\underline{67.38^\circ}}$, $\gamma = 180^\circ - \alpha - \beta = \underline{\underline{50.69^\circ}}$, $b = \dfrac{h_c}{\sin\alpha} = \underline{\underline{65}}$

B.1) $\underline{\underline{c = -4}}$, $a + b + c = 0 \rightarrow a + b = 4$
$4a - 2b + c = 0 \rightarrow 4a - 2b = 4 \rightarrow 2a - b = 2$
$\underline{\underline{a = 2}}, \underline{\underline{b = 2}}$

B.2) $y = 2[x^2 - 4x] + 1 = 2[(x-2)^2 - 4] + 1$
$\underline{\underline{p: y = 2(x-2)^2 - 7}}$, $\underline{\underline{S\binom{2}{-7}}}$

B.3) p_1 ist achsensymmetrisch bezüglich der y-Achse.
p_3 ist punktsymmetrisch bezüglich dem Koordinatenursprung.

C.1) $(x^4 - x^3 + x^2 - 2x - q) : (x - 2) = x^3 + x^2 + 3x + 4 \rightarrow \underline{\underline{q = 8}}$

$$\begin{array}{l}
\underline{x^4 - 2x^3} \\
\quad x^3 + x^2 - 2x - q \\
\quad \underline{x^3 - 2x^2} \\
\qquad 3x^2 - 2x - q \\
\qquad \underline{3x^2 - 6x} \\
\qquad\qquad 4x - q \\
\qquad\qquad 4x - 8
\end{array}$$

C.2.) $(2x^3 - x) : (x - 3) = 2x^2 + 6x + 17$

$$\begin{array}{l}
\underline{2x^3 - 6x^2} \\
\quad 6x^2 - x \\
\quad \underline{6x^2 - 18x} \\
\qquad 17x
\end{array}$$

$\underline{\underline{p: y = 2x^2 + 6x + 17}}$

D.1) $(x^4 - 5x^3 + x^2 - 2x + 5) : (x - 1) = \underline{\underline{x^3 - 4x^2 - 3x - 5}}$

D.2) $a\cdot(x+2)\cdot(x-2)\cdot(x-1) = \underline{\underline{a(x^3 - x^2 - 4x + 4)}}$, $\underline{\underline{a \text{ beliebig}}}$

D.3) $(x^3-ax^2+ax-1):(x-1)=x^2-(a-1)x+1$

$$\begin{array}{l} x^3-x^2 \\ \hline -(a-1)x^2+ax-1 \\ -(a-1)x^2+(a-1)x \\ \hline x-1 \\ x-1 \\ \hline \emptyset \end{array}$$

$D=(a-1)^2-4=a^2-2a-3$
$=(a-3)\cdot(a+1)<0$

$\rightarrow \underline{\underline{-1<a<3}}$

D.4) $(2x^3-15x^2+33x-20):(x-1)=2x^2-13x+20$

$$\begin{array}{l} 2x^3-2x^2 \\ \hline -13x^2+33x-20 \\ -13x^2+13x \\ \hline 20(x-1) \\ 20(x-1) \\ \hline \emptyset \end{array}$$

$=(2x-5)\cdot(x-4)\rightarrow$
$\underline{\underline{x_1=4}}$ und $\underline{\underline{x_2=5/2}}$

E.1) $y=\dfrac{x^3-2x^2+3x-7}{(x-3)\cdot(x-4)}\rightarrow$ 2 Polstellen: $\underline{\underline{x_1=3}}$ und $\underline{\underline{x_2=4}}$

$(x^3-2x^2+3x-7):(x^2-7x-12)=x+5$

$$\begin{array}{l} x^3-7x^2-12x \\ \hline 5x^2+15x-7 \\ 5x^2-35x-60 \\ \hline 50x+53 \end{array}$$

Asymptote: $\underline{\underline{a: y=x+5}}$

E.2) $y=\dfrac{x\cdot(x-7)\cdot(x-3)}{(x-5)\cdot(x+3)}$

Nullstellen: $x_1=0, x_2=7$ und $x_3=3$
Polstellen: $x_4=5$ und $x_5=-3$

$(x^3-10x^2+21x):(x^2-2x-15)=x-8$

$$\begin{array}{l} x^3-2x^2-15x \\ \hline -8x^2+36x \\ -8x^2+16x+120 \\ \hline 20x-120 \end{array}$$

$\underline{\underline{a: y=x-8}}$

F.1) $g: y=2x+q \rightarrow P\binom{-2}{3}\in g: 3=2\cdot(-2)+q\rightarrow q=7$
$\underline{\underline{g: y=2x+7}}$

F.2) $m=\tan(-60°)=-\sqrt{3}\rightarrow g: y=-\sqrt{3}x+q$, $P\binom{-1}{4}\in g: 4=\sqrt{3}+q$
$\rightarrow q=4-\sqrt{3}\rightarrow \underline{\underline{g: y=-\sqrt{3}x+4-\sqrt{3}}}$, $\underline{\underline{g: y=-1.732x+2.268}}$

F.3) $m=\dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1}=\dfrac{7-3}{4-(-4)}=\dfrac{4}{8}=\dfrac{1}{2}\rightarrow g: y=\dfrac{x}{2}+q$, $P\binom{4}{7}\in g: 7=2+q$
$\rightarrow q=5\rightarrow \underline{\underline{g: y=\dfrac{x}{2}+5}}$

F.4) HNF von g: $\frac{15x-8y+2}{17}=0 \rightarrow r=\left|\frac{15\cdot(-3)-8+2}{17}\right|=\underline{\underline{3}}$

F.5) $m=\frac{y_B-y_A}{x_B-x_A}=\frac{9-5}{5-(-3)}=\frac{4}{8}=\frac{1}{2} \rightarrow m_m=\frac{-1}{m}=-2$

$M_{\overline{AB}}\begin{pmatrix}(-3+5)/2\\(5+9)/2\end{pmatrix} \rightarrow M_{\overline{AB}}\begin{pmatrix}1\\7\end{pmatrix} \rightarrow m_{AB}: y=-2x+q$

$M_{\overline{AB}}\begin{pmatrix}1\\7\end{pmatrix} \in m_{AB}: 7=-2\cdot 1+q \rightarrow q=9 \rightarrow m_{AB}: \underline{\underline{y=-2x+9}}$

F.6) $\overline{AB}=\sqrt{(4-2)^2+(9-1)^2}=2\sqrt{17},\ m_{\overline{AB}}=\frac{9-1}{4-2}=4$

$g: y=4x+q_g,\ m\perp g: y=-\frac{x}{4}+q,\ M_{\overline{AB}}\begin{pmatrix}(2+4)/2\\(1+9)/2\end{pmatrix} \rightarrow$

$M_{\overline{AB}}\begin{pmatrix}3\\5\end{pmatrix} \rightarrow M_{\overline{AB}} \in m: 5=-\frac{3}{4}+q \rightarrow q=\frac{23}{4}$

$m: y=\frac{-x}{4}+\frac{23}{4} \rightarrow C\begin{pmatrix}0\\23/4\end{pmatrix} \rightarrow \overline{AC}=\sqrt{2^2+4.75^2}=5.154$

$\rightarrow u=2\sqrt{17}+2\cdot 5.154=\underline{\underline{18.554}}$

F.7) $g_1 \cap g_2: x+2=-2x+11 \rightarrow x_s=3,\ y_s=x+2=5 \rightarrow$

$\underline{\underline{S\begin{pmatrix}3\\5\end{pmatrix}}},\ \varphi=|45°-\arctan(-2)|=\underline{\underline{108.43°}}$

F.8) $\varphi_{w1}=\frac{\arctan 1+\arctan(-1/2)}{2}=35.7825°$

a) $m_{w1}=\arctan(\varphi_{w1})=\underline{\underline{0.72076}}$

$m_{w2}=-1/m_{w1}=\underline{\underline{-1.38743}}$

b) $w1: y=0.72076x+q,\ S\begin{pmatrix}1\\-2\end{pmatrix}\in w_1: -2=0.72076+q$

$\rightarrow q=-2.72076 \rightarrow \underline{\underline{w_1: y=0.7208x-2.7208}}$

G.1) a) $y'=2x-6=0 \rightarrow \underline{\underline{x=3}}$

b) $y'=4x-1=15 \rightarrow \underline{\underline{x=4}}$

c) $y'=2x-3=-\sqrt{3} \rightarrow x=\underline{\underline{\frac{3-\sqrt{3}}{2}=0.6340}}$

G.2) $y'=2x-b,\ y'(3)=6-b=3 \rightarrow \underline{\underline{b=3}}$

$y(3)=3^2-3\cdot 3+c=\underline{\underline{c=5}}$

G.3) $p_1 \cap p_2: 2x^2=x^2-qx-25 \rightarrow x^2+qx+25=0 \rightarrow$

$D=q^2-4\cdot 1\cdot 25=q^2-10^2=0 \rightarrow \underline{\underline{q=\pm 10}}$

Zwei Lösungen: $\underline{\underline{q_1=10 \rightarrow B_1\begin{pmatrix}-5\\50\end{pmatrix}}}$ und $\underline{\underline{q_2=-10 \rightarrow B_2\begin{pmatrix}5\\50\end{pmatrix}}}$

G.4) $y'=2(x-q)=0 \rightarrow x_S=q \rightarrow -4=q^2-2q\cdot q=-q^2 \rightarrow$
$\underline{q=2} \rightarrow \underline{\underline{S\binom{2}{-4}}}$

H.1) $p \cap g: x^2-mx+36=mx \rightarrow x^2-2mx+36=0$
$D=4m^2-4\cdot1\cdot36=0 \rightarrow m=\pm6 \rightarrow x=\pm6$
Zwei Lösungen: $\underline{\underline{m_1=6 \rightarrow B\binom{6}{36} \text{ und } m_2=-6 \rightarrow B_2\binom{-6}{36}}}$

H.2) $p: y'=2(x-1)$, $y'(2)=2 \rightarrow m_g=-1/2$, $y(2)=2^2-2\cdot2=0$
$\rightarrow S\binom{2}{0} \rightarrow g: y=\frac{-x}{2}+q$, $S\binom{2}{0} \in g: 0=\frac{-2}{2}+q=q-1$
$\rightarrow q=1 \rightarrow \underline{\underline{g: y=-\frac{x}{2}+1}}$

H.3) $p_1 \cap p_2: q-x^2=3x^2 \rightarrow x^2=q/4$
$p_1: y=-2x$ und $p_2: y=6x \rightarrow (-2x)\cdot6x=-12x^2=-1$
$\rightarrow x^2=q/4=1/12 \rightarrow \underline{\underline{q=1/3}} \rightarrow x=\frac{\pm1}{2\sqrt{3}} \rightarrow$
$\underline{\underline{S_1\begin{pmatrix}1/(2\sqrt{3})\\1/4\end{pmatrix} \text{ und } S_2\begin{pmatrix}-1/(2\sqrt{3})\\1/4\end{pmatrix} \rightarrow S_1\begin{pmatrix}0.2887\\0.25\end{pmatrix} \text{ u. } S_2\begin{pmatrix}-0.2887\\0.25\end{pmatrix}}}$

H.4) $p \cap g: x^2+c=6x \rightarrow x^2-6x+c=0 \rightarrow D=36-4c=0$
$\rightarrow \underline{\underline{c=9}} \rightarrow x_B=3 \rightarrow y_B=6x_B=18 \rightarrow \underline{\underline{B\binom{3}{18}}}$

I.1) a) $y'=\underline{\underline{7x^6}}$ (f) $y'=2(x^{3/2})'=\underline{\underline{3\sqrt{x}}}$
b) $y'=\underline{\underline{35x^4}}$ (g) $y'=\underline{\underline{2x+12x^3}}$
c) $y'=\underline{\underline{9x^2}}$ (h) $y'=(x^3-3x^2+4x-12)=\underline{\underline{3x^2-6x+4}}$
d) $y'=\underline{\underline{-8/x^3}}$ (i) $y'=\left(\frac{4}{x^2}\right)'-(5x)'=\underline{\underline{\frac{-8}{x^3}-5}}$
e) $y'=\underline{\underline{1/(2\sqrt{x})}}$ (j) $y'=2(x^{3/2})'-(\sqrt{x})'=\underline{\underline{3\sqrt{x}-\frac{1}{2\sqrt{x}}}}$

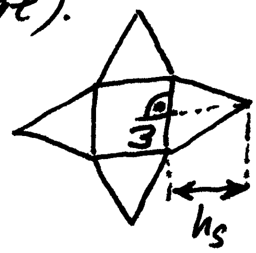
I.2) a) $k: y'=3x^2-6=0 \rightarrow$ 2 Lösungen:
$x_1=\sqrt{2} \rightarrow T\begin{pmatrix}\sqrt{2}\\-4\sqrt{2}\end{pmatrix} \rightarrow T\begin{pmatrix}1.414\\-5.657\end{pmatrix}$
$x_2=-\sqrt{2} \rightarrow H\begin{pmatrix}-\sqrt{2}\\4\sqrt{2}\end{pmatrix} \rightarrow \underline{\underline{H\begin{pmatrix}-1.414\\5.657\end{pmatrix}}}$

b) $k: y=\sqrt{x} \rightarrow y'=\frac{1}{2\sqrt{x}} = \frac{1}{4} \rightarrow \sqrt{x}=2 \rightarrow x=4,\ y(4)=2$
$\rightarrow \underline{\underline{P\binom{4}{2}}}$

c) $k: y'=\frac{2}{\sqrt{x}}-1=0 \rightarrow x=4 \rightarrow y(4)=4 \rightarrow \underline{\underline{H\binom{4}{4}}}$

I.3) $k \cap x$-Achse: $0=x^2(x-q) \rightarrow x=q$
$y'=3x^2-2xq \rightarrow y'(q)=3q^2-2q^2=q^2=1$
$\rightarrow \underline{\underline{q=1}}$ ($q=-1$ ist keine Lösung weil die Nullstelle bei $x=-1$ liegt).

J.1) $V=s^2h/3=240 \rightarrow s=6\text{cm}$



$h_s=\sqrt{h^2+s^2/4}=20.224\text{ cm}$
$S=s^2+4s\cdot h_s/2=s(s+2h_s)$
$=6\cdot(6+2\cdot 20.224)\text{cm}^2=\underline{\underline{278.7\text{cm}^2}}$

J.2) $s^2=V/h=(500/5)\text{cm}^2 \rightarrow s=10\text{cm}$
$d=\sqrt{s^2+s^2+h^2}=\underline{\underline{15\text{cm}}}$

J.3) $V=400\text{cm}^3=\frac{\pi r^2 h}{3} \rightarrow r=\sqrt{3V/(\pi\cdot h)}=3.989\text{cm}$
$s=\sqrt{r^2+h^2}=24.329\text{cm},\ S=\pi r(r+s)=\underline{\underline{354.9\text{cm}^2}}$

J.4) 2 gerade Kreiskegel mit $h=r=3\sqrt{2}\text{cm}=4.2426\text{cm}$
$V=2\cdot\pi r^2h/3=\underline{\underline{159.9\text{cm}^3}}$

J.5) $\pi R^2=3\pi r^2 \rightarrow R=\sqrt{3}r,\ V=\pi h(R^2+Rr+r^2)/3$
$=\pi h(3r^2+\sqrt{3}r^2+r^2)/3=(4+\sqrt{3})\pi h r^2/3=1000\text{cm}^3$
$\rightarrow r=\sqrt[2]{3V/[\pi h(4+\sqrt{3})]}=\underline{\underline{4.082\text{cm}}}$
$R=\sqrt{3}r=\underline{\underline{7.070\text{cm}}}$