1. Ermittle Mittelpunkt und Radius:

   (a) $x^2 + y^2 - 5x + 10y = 0$
   (b) $x^2 + y^2 - 3x - 5y = 4$
   (c) $x^2 + y^2 - 3y + 1 = 0$
   (d) $3x^2 + 3y^2 + 9x - 12y = 0$
   (e) $9x^2 + 9y^2 + 36x - 30y = 20$

2. Ermittle die Schnittpunkte von Kreis und Gerade, die Sehnenlänge und den Abstand der Geraden von M:

   (a) $g : 2x + y = 32$, $k : [M(8|6), r = 10]$
   (b) $g : [A(0|3), B(3|-1)]$, $k : [M(-5|-7), r^2 = 125]$
   (c) $g : 4x + 3y = 11$, $k : (x + 6)^2 + (y + 5)^2 = 125$
   (d) $g : x - 2y = -8$, $k : [M(4|1), r = 5]$

3. Bestimme die Lage der beiden Kreise; falls vorhanden, gib die Schnittpunkte an:

   (a) $k_1 : x^2 + y^2 = 16$; $k_2 : (x - 5)^2 + y^2 = 9$
   (b) $k_1 : x^2 + y^2 - 6x - 8y = -20$; $k_2 : x^2 + y^2 - 2x + 4y = 20$
   (c) $k_1 : [M(2|4); r = 5]$; $k_2 : [M(-4|1); r = \sqrt{10}]$

4. Berechne die Koordinaten jener Punkte, die von A$(3|2)$ und B$(7|14)$ gleich weit entfernt sind und von M$(-3|4)$ den Abstand $5\sqrt{2}$ haben.

5. Berechne die Koordinaten der Schnittpunkte S_1, S_2 der Geraden $g : x - 2y = 5$ mit dem Kreis $k : x^2 + y^2 = 50$, die Länge der Sehne S_1S_2 und den Abstand des Punktes M von der Sehne.

6. Ein Kreis geht durch den Punkt P$(3|1)$. Er berührt die y-Achse. Sein Mittelpunkt liegt auf der Geraden $y = 2$. Stelle die Kreisgleichung auf.

7. Bestimme die Gleichung des Kreises, der durch A$(-10|6)$, B$(4|-8)$, C$(2|-10)$ verläuft.

8. Berechne den Zentriwinkel und den Flächeninhalt des kleineren Kreissegmentes, das die Gerade $g : [A(1|12), B(10|9)]$ vom Kreis $k : (x + 4)^2 + (y - 7)^2 = 130$ abschneidet.

9. Bestimme Schnittpunkte und Schnittwinkel des Kreises $k : x^2 + y^2 = 25$ mit $g : \overrightarrow{OX} = \binom{-1}{2} + t\binom{1}{3}$.

10. Stelle die Gleichung der Tangenten an den Kreis $k : x^2 + y^2 + 6x + 8y - 15 = 0$ auf, die normal auf $g : x - 3y + 6 = 0$ steht. Ermittle auch die Gleichung des zu k konzentrischen Kreises (= gleicher Mittelpunkt) der g berührt.

11. Wie lautet die Gleichung der Tangenten, die den Kreis $k : x^2 + y^2 - 6x - 8y + 12 = 0$ in seinen Schnittpunkten S_1 und S_2 mit der Geraden $g : x + y = 8$ berühren? Berechne den Schnittpunkt S der Tangenten und den Flächeninhalt des Deltoids MS_1SS_2.

12. Die Gerade $y = x + d$ soll den Kreis $k : x^2 + y^2 - 6x - 6y = 0$ berühren. Bestimme d. Wie lauten die Berührungspunktkoordinaten?

13. Ermittle die Gleichung eines Kreises durch A$(-3|-3)$ und B$(5|1)$, der seinen Mittelpunkt auf der Geraden $g : 4x - 3y = 17$ hat. Stelle die Gleichung der zu g parallelen Tangenten an den Kreis auf und gib die Koordinaten der Berührungspunkte an. Berechne die Koordinaten jener Punkte von k, die auf der x-Achse liegen.

14. Gegeben ist ein Dreieck ABC [A$(-5|-1)$, B$(1|-1)$, C$(0|4)$]. Berechne die Seitenmittelpunkte M$_{AB}$, M$_{BC}$ und M$_{AC}$ und zeige, dass das Dreieck ABC denselben Schwerpunkt und einen viermal so großen Flächeninhalt wie das Seitenmitteldreieck hat. Ermittle weiters den Umkreis des Dreiecks ABC und den Winkel, den die Tangente in B an den Umkreis mit der Seite AB einschließt.

15. Beschreibe, wie man den Inkreis eines Dreiecks berechnet.

16. Gegeben sind ein Kreis $k : x^2 + y^2 - 4x + 2y = 320$ und eine Gerade $g : x - 5y = 72$. Ermittle die Schnittpunkte des Kreises mit den Parallelen zu g im Abstand $d = 2 \cdot \sqrt{26}$ E!

17. Ermittle die Tangentengleichung im Punkt T:
    (a) $k : [M(-2|-6); r = \sqrt{170}]$; T$(x > 0|5)$
    (b) $k : x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$; T$(-1|y > 0)$
    (c) $k : [M(-5|-2,5); r = 5 \cdot \sqrt{17}]$; T$(3|y > 0)$

LÖSUNGEN:

1. (a) M$(\frac{5}{2}|-5)$, $r = \frac{5\cdot\sqrt{5}}{2}$
   (b) M$(\frac{3}{2}|\frac{5}{2})$, $r = \frac{5\cdot\sqrt{2}}{2}$
   (c) M$(0|\frac{3}{2})$; $r = \frac{\sqrt{5}}{2}$
   (d) M$(-\frac{3}{2}|2)$, $r = \frac{5}{2}$
   (e) M$(-2|\frac{5}{3})$, $r = 3$

2. (a) S$_1(16|0)$, S$_2(8|16)$, $\overline{S_1S_2} = 8\sqrt{5}$, $d = 2\sqrt{5}$
   (b) S$_1(6|-5)$, S$_2(0|3)$, $\overline{S_1S_2} = 10$, $d = 10$
   (c) S$_1(5|-3)$, S$_2(-1|5)$, $\overline{S_1S_2} = 10$, $d = 10$
   (d) S$_1(4|6)$, S$_2(0|4)$, $\overline{S_1S_2} = 2\sqrt{5}$, $d = 2\sqrt{5}$

3. (a) schneidend; S$_1(\frac{16}{5}|-\frac{12}{5})$, S$_2(\frac{16}{5}|\frac{12}{5})$
   (b) schneidend; S$_1(1|3)$, S$_2(4|2)$
   (c) schneidend; S$_1(-1|0)$, S$_2(-3|4)$

4. S$_1(-4|11)$, S$_2(2|9)$

5. S$_1(-5|-5)$, S$_2(7|1)$, $\overline{S_1S_2} = 6\sqrt{5}$, $d = \sqrt{5}$

6. k: $(x - \frac{5}{3})^2 + (y - 2)^2 = \frac{25}{9}$

7. k: $x^2 + y^2 + 8x + 4y = 80$ bzw.
   k: $(x + 4)^2 + (y + 2)^2 = 100$

8. $112.62°$; 67.76E

9. S$_1(-3|-4)$, S$_2(0|5)$, $\alpha = 71.57°$ bzw. $108.43°$

10. $y = -3x + 7$; $y = -3x - 33$;
    $(x + 3)^2 + (y + 4)^2 = \frac{45}{2}$

11. S$_1(1|7)$; S$_2(6|2)$; S$(16|17)$; M$(3|4)$; A=65

12. $d = \pm 6$, B$_1(0|6)$, B$_2(6|0)$

13. $(x-2)^2+(y+3)^2 = 25$, T$_1(6|-6)$, T$_2(-2|0)$, t$_1$ $: 4x - 3y = 42$, t$_2$ $: 4x - 3y = -8$, P$_1(6|0)$, P$_2$ =T$_2$

14. $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 13$, $\varepsilon = 56.3°$

15. …

16. S$_1(20|0)$, S$_2(-15|-7)$

17. (a) $t : 7x + 11y = 90$
    (b) $t : 3x - 4y + 7 = 0$
    (c) $t : 16x + 38y = 675$