

## Tutorium zur Vorlesung „Mathematik im Querschnitt“

17. (*Staatsexamensaufgabe Frühjahr 2005*). Man bestimme die maximale Lösung des Anfangswertproblems

$$y' = \frac{1}{x-2} y + x^2 - 2x \quad \text{für } x < 2 \quad \text{mit } y(1) = \frac{3}{2}.$$

18. (*Staatsexamensaufgabe Herbst 2007*). Gegeben sei die Funktion

$$a : ]-1; 1[ \rightarrow \mathbb{R}, \quad a(x) = \frac{1-x}{(1+x)(1+x^2)}.$$

- a) Man bestätige, daß für alle  $x \in ]-1; 1[$

$$a(x) = \frac{1}{1+x} - \frac{x}{1+x^2}$$

gilt, und bestimme damit eine Stammfunktion  $A : ]-1; 1[ \rightarrow \mathbb{R}$  von  $a$ .

- b) Man löse das Anfangswertproblem  $y' = a(x)y$  mit  $y(0) = 1$ .

19. (*Staatsexamensaufgabe Frühjahr 2015*). Man bestimme für  $x \in ]-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}[$  die allgemeine Lösung der Differentialgleichung

$$y' \cdot \cos x - 2y \cdot \sin x = x.$$

20. (*Staatsexamensaufgabe Herbst 2005*). Man bestimme die Lösung der Anfangswertaufgabe

$$\begin{aligned} y_1' &= y_1 + y_2 \\ y_2' &= y_2 + 1 \end{aligned} \quad \text{mit} \quad y_1(0) = y_2(0) = 1.$$