

# Mathematische Methoden in den Ingenieurwissenschaften

## Übung 2

### Aufgabe 1) (Variationsrechnung mit festen Endpunkten)

Betrachten Sie das Variationsproblem

$$\min F(x) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} (x(t)^2 - 2x(t) \sin(t) - x'(t)^2) dt, \quad x(0) = 1, \quad x\left(\frac{\pi}{2}\right) = 2.$$

- Bestimmen Sie mit dem Ansatz  $x(t; \varepsilon) = x(t) + \varepsilon v(t)$  die erste Variation des Zielfunktional. Geben Sie hiermit die Variationsgleichung mit den Räumen der zulässigen Funktionen und der Testfunktionen an.
- Leiten Sie daraus die Euler-Lagrange Differentialgleichung her.
- Bestimmen Sie die zugehörige Extremale.

### Aufgabe 2) (Variationsrechnung mit festen Endpunkten)

Bestimmen Sie die Extremale für das Problem:

$$\min F(x) := \int_1^2 t x'(t)^2 dt \quad \text{u.d.N.} \quad x(1) = 1, \quad x(2) = 1 + \ln(2).$$

### Aufgabe 3) (Variationsrechnung mit festen Endpunkten)

Bestimmen Sie die Extremale für das Problem:

$$\min F(x) := \int_0^2 \frac{x'(t)^2}{x(t)^3} dt \quad \text{u.d.N.} \quad x(0) = 1, \quad x(2) = 4.$$

---

Besprechung der Aufgaben Do, 18.01.2018 bzw. Mo, 22.01.2018 in der jeweiligen Übung.