

Höhere Mathematik I.2

Aufgabenkomplex 3: Integralrechnung

Letzter Abgabetermin: 01. Juni 2010

(in Übung oder Briefkasten bei Zimmer Rh. Str. 39/712)

**Bitte die Arbeiten deutlich mit „Höhere Mathematik I.2, Aufgabenkomplex 3“
kennzeichnen und die Übungsgruppe angeben, in der die Rückgabe erfolgen soll!**

1. Bestimmen Sie mittels Integration durch Substitution bzw. partieller Integration

a) $\int \sin x e^{\cos x} dx$, b) $\int \frac{\cos \sqrt{y}}{\sqrt{y}} dy$, c) $\int \frac{dz}{\cos^2 z \sqrt{1 + \tan z}}$,
d) $\int x \cos x dx$, e) $\int (ax^2 + bx + c) \sin x dx$, f) $\int x^2 \ln x dx$!

2. Integrieren Sie $f(x) = \frac{x+29}{x^2+3x-28}$, indem Sie für die zu integrierende Funktion eine Partialbruchzerlegung nach Linearfaktoren des Nenners in der Form $\frac{A}{x-x_1} + \frac{B}{x-x_2}$ mit geeigneten Koeffizienten A und B vornehmen!

3. Berechnen Sie den Inhalt der von den Kurven $y = 2x^3 + 2x^2 - 4x$ und $y = -x^3 - x^2 + 2x$ begrenzten endlichen Fläche!

4. Ein 1 m langer konischer Stab habe einen Durchmesser von $(1+x)$ cm, $0 \leq x \leq 1$ [m]. Berechnen Sie sein Volumen!

5. a) Zeigen Sie, dass für $n \geq 1$ die Beziehung $\frac{1}{n} > \int_n^{n+1} \frac{dx}{x}$ gilt!

b) Beweisen Sie mithilfe dieser Beziehung die Divergenz der harmonischen Reihe!
Veranschaulichen Sie die Überlegungen grafisch!

6. Berechnen Sie folgende uneigentliche Integrale:

a) $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt[3]{x-1}}$, b) $\int_2^\infty \frac{dx}{\sqrt[3]{x-1}}$, c) $\int_0^{\pi/2} \tan x dx$, d) $\int_{-\infty}^{2\sqrt{3}} \frac{dx}{x^2+4}$!