

## Frage 1, Substitution

Das bestimmte Integral

$$I = \int_{-1}^1 \sqrt{1 + 4x^2} \, dx$$

werde der Substitution  $2x = u$  und möglicherweise weiteren Vereinfachungen unterworfen. Welches der folgenden Resultate ist richtig?

**A**

$$I = \int_0^1 \sqrt{1 + u^2} \, du$$

**B**

$$I = \int_{-1}^1 \sqrt{1 + u^2} \, du$$

**C**

$$I = \int_0^2 \sqrt{1 + u^2} \, du$$

**D**

$$I = 2 \int_0^2 \sqrt{1 + u^2} \, du$$

## Frage 1: Substitution

### Antworten:

**A:** Nein. Die Grenzen müssen richtig transformiert werden.

**B:** Nein. Die Grenzen müssen ebenfalls der Substitution unterworfen werden.

**C:** Ja. Dies ist richtig. Die Grenzen der neuen Integration sind -2 und +2. Da es sich um eine gerade Funktion handelt kann von 0 bis +2 integriert werden, was den Faktor 2 vor dem Integral ergibt.

**D:** Nein. Der Faktor 2 ist zuviel, denn es wird nur über die rechte Hälfte des Intervals von -2 bis +2 integriert.

## Frage 2, Integration 1

Gesucht ist das unbestimmte Integral

$$I = \int x^2 \cos x \, dx .$$

Wie würden Sie vorgehen?

**A** Substitution:  $u = \cos x$  .

**B** Substitution:  $u = x^2$  .

**C** Partielle Integration:  $u'(x) = \cos x$ ,  $v(x) = x^2$  .

**D** Partielle Integration:  $u'(x) = x^2$ ,  $v(x) = \cos x$  .

## Frage 2: Integration

### Antworten:

**A:** Nein, diese Substitution bringt nichts.

**B:** Nein, diese Substitution bringt nichts.

**C:** Ja, diese partielle Integration liefert ein einfacheres Integral, das leicht durch eine zweite partielle Integration behandelt werden kann.

**D:** Nein, diese partielle Integration erzeugt kein einfacheres, sondern ein komplizierteres Integral.

### Frage 3, Integration 2

Gesucht ist das unbestimmte Integral

$$I = \int x^2 \cos(x^3) dx .$$

Wie würden Sie vorgehen?

**A** Substitution:  $u = \cos x^3$  .

**B** Substitution:  $u = x^3$  .

**C** Partielle Integration:  $u'(x) = \cos(x^3)$ ,  $v(x) = x^2$  .

**D** Partielle Integration:  $u'(x) = x^2$ ,  $v(x) = \cos(x^3)$  .

### Frage 3: Integration

#### Antworten:

**A:** Nein, diese Substitution bringt nichts.

**B:** Ja, diese Substitution drängt sich auf, weil die Ableitung von  $u$  (im wesentlichen) im Integranden als Faktor vorkommt.

**C:** Nein, diese partielle Integration führt zu nichts.

**D:** Nein, diese partielle Integration erzeugt kein einfacheres, sondern ein komplizierteres Integral.

**Frage 4, Integration durch Substitution**

Gegeben ist das Integral

$$I = \int_1^4 \frac{dx}{x\sqrt{5-x}} .$$

Man mache die Substitution  $\sqrt{5-x} = u$ . Wie lautet das neue Integral (inkl. Grenzen)?

**A**

$$I = \int_1^4 \frac{-2u \, du}{(5-u^2)u}$$

**B**

$$I = \int_1^2 \frac{2}{5-u^2} \, du$$

**C**

$$I = \int_2^1 \frac{2}{5-u^2} \, du$$

## Frage 4: Integration durch Substitution

### Antworten:

**A:** Nein, der Integrand ist zwar richtig, aber die Grenzen stimmen nicht.

**B:** Ja, dies ist das richtige Resultat: Sowohl der Integrand wie auch die Grenzen müssen transformiert werden. Das ursprüngliche Minuszeichen im Integrand wurde durch Vertauschen der Grenzen kompensiert.

**C:** Nein, die Grenzen sind zwar richtig umgerechnet aber im Integranden fehlt ein Minuszeichen. nicht.