

## Schnellübungen 12

Sie dürfen alle nichtelektronischen Hilfsmittel benutzen. Pro Aufgabe gibt es genau eine richtige Antwort.

**Aufgabe 1.** Wir betrachten  $\mathbb{R}^4$  mit den Standardbasisvektoren  $\{e_1, e_2, e_3, e_4\}$ . Berechnen Sie  $e_3 \wedge e_1 \wedge e_2 \in \mathbb{R}^4$ .

- (a)  $e_1$       (b)  $-e_1$       (c)  $e_3$       (d)  $-e_4$ .

**Aufgabe 2.** Sei  $S \subseteq \mathbb{R}^3$  die Einheitskugel mit Zentrum 0, und sei  $f: S \rightarrow \mathbb{R}$  gegeben durch  $f(x, y, z) = 3x^2 + 3y^2 + 3z^2$ . Berechnen Sie  $\int_S f \, dA$ .

- (a)  $12\pi$       (b)  $6\pi$       (c)  $3\pi$       (d) 0.

**Aufgabe 3.** Sei  $B \subseteq \mathbb{R}^3$  der Einheitsball um  $0 \in \mathbb{R}^3$ , und sei  $F: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  gegeben durch  $F(x, y, z) = (4x, 0, 2z)$ . Berechnen Sie  $\int_{\partial B} F \, dn$ .

- (a)  $8\pi$       (b)  $4\pi$       (c)  $2\pi$       (d)  $\pi$ .

**Aufgabe 4.** Sei  $B = [-1, 1]^3$  und sei  $F: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  gegeben durch

$$F(x, y, z) = (-2xy - 3z^2, y^2 + 4z^3, 2yz + 2y).$$

Berechnen Sie  $\int_{\partial B} F \, dn$ .

- (a)  $-2$       (b)  $-1$       (c) 0      (d) 1.

**Aufgabe 5.** Sei  $B = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x^2 + y^2 \leq 1, 0 \leq z \leq 4\}$  und sei  $F: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  gegeben durch

$$F(x, y, z) = (-e^z \sin(x+z) - e^z \cos(x+z), 2y + 2z, x \sin(xy) + e^z \cos(x+z)).$$

Berechnen Sie  $\int_{\partial B} F \, dn$ .

- (a) 0      (b)  $2\pi$       (c)  $4\pi$       (d)  $8\pi$ .