

# Übungen in Analysis $\diamond$ Exercices en analyse $\diamond$ T. E1 $\diamond$ II / 15

---

**Probl. 1** Berechne die Funktionaldeterminante für die Integration in Polarkoordinaten.  
 • *Calculer le déterminant fonctionnel pour l'intégration dans des coordonnées polaires.*

**Probl. 2** (a) Berechne das Volumenelement in elliptischen Koordinaten:  
 • *Calculer l'élément de volume dans des coordonnées elliptiques:*

$$r \in [0, R] \quad \varphi \in [0, 2\pi] \quad \vartheta \in [0, \pi]$$

$$x = a \cdot r \cdot \cos(\varphi) \cos(\vartheta)$$

$$y = b \cdot r \cdot \sin(\varphi) \cos(\vartheta)$$

$$z = c \cdot r \cdot \sin(\vartheta)$$

(b)  $V = \int_V dV = ? \quad a = 3, \quad b = 2, \quad c = 1$

**Probl. 3**  $V =$  Kugelvolumen, Zentrum  $O$ , Radius  $R = 1$ .  
 •  *$V =$  volumes de sphère, centre  $O$ , rayon  $R = 1$ .*

$$\int_V \sin(\varphi) dV = ?$$

**Probl. 4**  $\int_0^1 \int_1^2 \sin(\ln(x) + e^y) - \cos(\ln(x) - e^y) dx dy = ?$