

### Aufgabe 1 *Fluss durch einen Zylinder*

Gegeben sei ein Zylinder, dessen Grundkreis mit dem Radius  $R$  in der  $x$ - $y$ -Ebene und Mittelpunkt im Ursprung liegt. Seine Höhe betrage  $H$ . Weiterhin sei das Vektorfeld

$$\vec{\phi} = \frac{1}{r}\vec{e}_r + \frac{1}{r}\vec{e}_\phi + \frac{1}{\sqrt{r^2 + z^2}}\vec{e}_z$$

gegeben.

- (a) Berechnen Sie den Fluss des Vektorfeldes durch die Oberfläche des Zylinders durch Ausführen eines Oberflächenintegrals.

- (b) Berechnen Sie

$$\iiint \operatorname{div} \vec{\phi} \, dV,$$

indem Sie über das Volumen des Zylinders integrieren.

- (c) Begründen Sie, warum beide Ergebnisse nicht übereinstimmen.

LÖSUNG:

Loesung folgt