

## 6. Tutorium

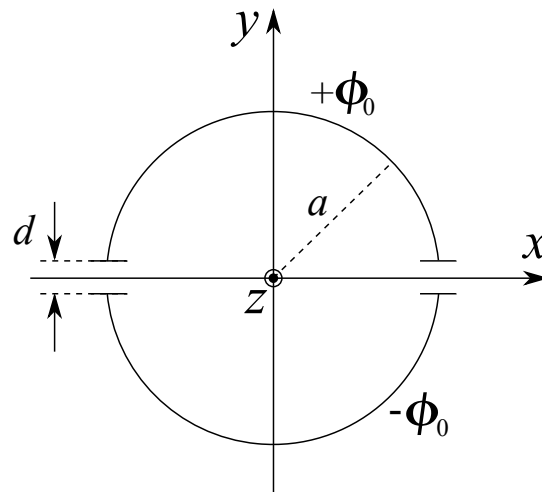
für 11.05.2012

## 6.1 Kapazität kreisförmiger Plattenkondensatoren

Berechne die Kapazität der Anordnung aus Beispiel 5.1.

## 6.2 Geteilter Kreiszyylinder

Ein unendlich langer unendlich dünnwandiger leitender Kreiszyylinder mit dem Radius  $a$  ist durch einen Schnitt längs seiner Achse in zwei Hälften geteilt, welche voneinander durch einen schmalen Spalt der Breite  $d$ ,  $d \ll a$ , isoliert sind und auf den Potentialen  $+\phi_0$  bzw.  $-\phi_0$  gehalten werden (siehe Abbildung).



- Berechne das elektrostatische Potential  $\phi(R, \varphi)$  für  $R < a$  und  $R > a$ .
- Berechne die Flächenladungsdichte  $\sigma(\varphi)$  auf dem leitenden Zylinder.
- Berechne die Ladung pro Längeneinheit auf den Kreiszyylinderhälften sowie die Kapazität dieser Anordnung pro Längeneinheit.

Anleitung: Der Spalt soll nur bei Punkt (c) berücksichtigt werden, bei den Punkten (a) und (b) soll er ignoriert werden. Als Ansatz im Inneren kann verwendet werden  $\phi(R, \varphi) = A_0 + \sum_{m=1}^{\infty} [A_m \cos m\varphi + B_m \sin m\varphi] \left(\frac{R}{a}\right)^m$ .

Verwende ferner die Formel

$$\sum_{n=0}^{\infty} p^{2n+1} \frac{\sin(2n+1)\varphi}{2n+1} = \frac{1}{2} \arctan \frac{2p \sin \varphi}{1-p^2}, \quad 0 < \varphi < 2\pi, \quad p^2 \leq 1.$$

Bei Punkt (c) soll der führende Term der Kapazität angegeben werden (Winkelfunktionen im Ergebnis für  $d \ll a$  entwickeln).

