

Elektromagnetické pole (BAB17EMP)

Domácí úloha 3

20. listopadu 2024

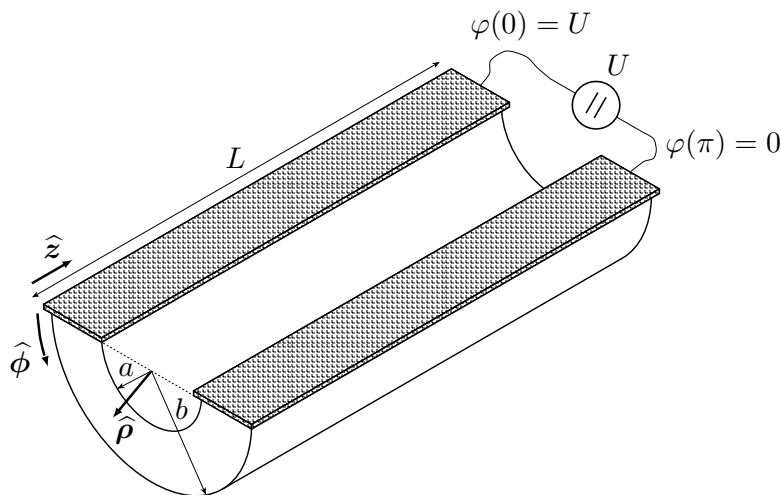
Skupina výpočetního elektromagnetismu, cem.elmag.org

České vysoké učení technické v Praze

<https://cw.fel.cvut.cz/b241/courses/bab17emp>

em@fel.cvut.cz

Výpočet odporu



Obrázek 1: Schematické zobrazení rezistoru tvořeného obdelníkem stočeného do válce. Čerchované plochy značí elektrody, kde na první je přiveden potenciál U a na druhou je připojen potenciál 0 . Délka válcového segmentu je L a jednotlivé poloměry jsou a a b . Vektory $\hat{\rho}$, $\hat{\phi}$ a \hat{z} značí směr souřadnicové soustavy. Úhel mezi elektrodami je π . Bílá vyznačená oblast má vodivost σ .

Úkol E-1 Vyřešte Laplaceovu rovnici pro potenciál uvnitř vodivého materiálu v rezistoru. Uvažujte, že potenciál je pouze funkcí úhlové souřadnice $\varphi(\mathbf{r}) = \varphi(\phi)$.

(3 body)

Úkol E-2 Z vypočteného potenciálu určete intenzitu elektrického pole \mathbf{E} a proudovou hustotu \mathbf{J} .

(2 body)

Úkol E-3 Pro danou konfiguraci určete velikost odporu R .

(2 bod)

Úkol E-4 Uvažujte rozměry $a = 0.9$ mm, $b = 3.015$ mm a $L = 100$ mm a nalezněte

- (a) materiál s odporem R v řádu jednotek $M\Omega$.
- (b) materiál s odporem R v řádu desítek Ω .
- (c) materiál s odporem R v řádu desítek $m\Omega$.

(1 bod)

Pokud vše správně spočítáte, měli byste dojít ke vztahu

$$R = \frac{\pi}{\sigma L \ln\left(\frac{b}{a}\right)}. \quad (1)$$

Instrukce

Úkoly odevzdejte do

- 5. 12. 2024, 23:59.

Řešení úkolů vypracujte samostatně.

Pokud potřebujete poradit, neváhejte se na nás obrátit na em@fel.cvut.cz. Přejeme vám hodně zdaru.