

Elektromagnetické pole (BAB17EMP)

Domácí úloha 4

22. prosince 2024

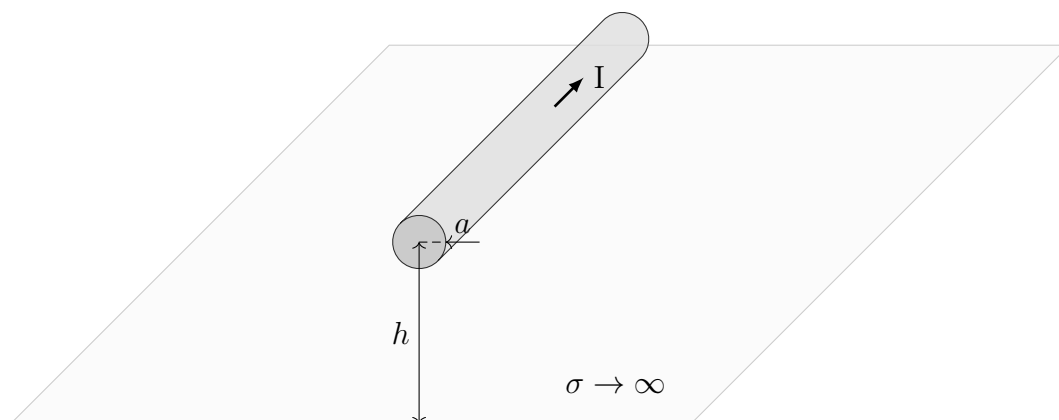
Skupina výpočetního elektromagnetismu, cem.elmag.org

České vysoké učení technické v Praze

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

em@fel.cvut.cz

Indukčnost nekonečně dlouhého vodiče nad dokonale elektricky vodivou zemní rovinou



Obrázek 1: Ilustrace uvažované konfigurace.

Úkol E-1 Spočítejte magnetický indukční tok Φ pro danou konfiguraci.

(3 body)

Úkol E-2 Z vypočteného magnetického indukčního toku určete indukčnost L na jednotku délky l .

(2 body)

Úkol E-3 Určete jednotky veličiny $\sqrt{L/C}$, kde L je indukčnost na jednotku délky a C je kapacita na jednotku délky.

(1 bod)

Úkol E-4 Vykreslete závislost $\sqrt{L/C}$ pro tuto konfiguraci v závislosti poměru vzdálenosti vodiče od zemní roviny a poloměru vodiče h/a . Nezapoměňte popsat osy.

Nastavení os obrázku

Pro generaci vektoru h/a použijte následující nastavení:

```
a = 1
```

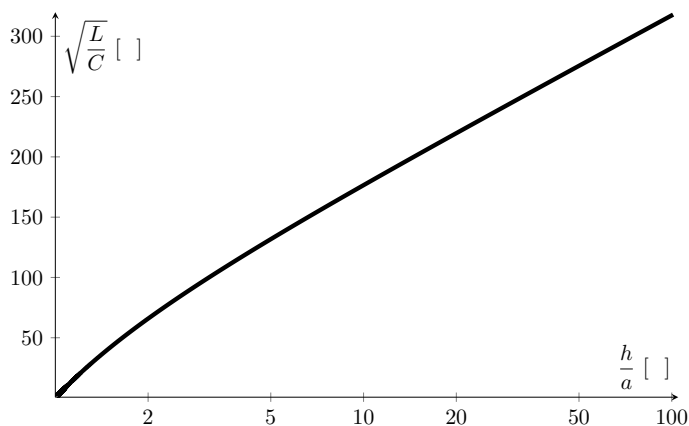
```
h = a*(logspace(-2, 2, 10001) + 1)
```

Samotné osy nastavte jako

```
xlim(1, 105)
```

```
ylim(0.7, 320)
```

Horizontální osu nastavte v logaritmickém měřítku.



Obrázek 2: Závislost $\sqrt{L/C}$ na poměru h/a .

(2 body)

Pokud vše správně spočítáte, vychází indukčnost na jednotku délky jako

$$\frac{L}{l} = \frac{\mu_0}{2\pi} \ln\left(\frac{2h-a}{a}\right).$$

Pro kontrolu vztahu $\sqrt{L/C}$ dosaďte hodnoty $a = 1 \text{ mm}$ a $h = 1.6512 \text{ mm}$. Při správném vztahu získáte

$$\sqrt{\frac{L}{C}} = 50$$

Instrukce

Úkoly odevzdejte do

- 7. 1. 2025, 23:59.

Řešení úkolů vypracujte samostatně.

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