

Příkladová dávka č. 4
(k řešení mezi 13.10. – 27.10.)

Tato dávka nabízí procvičení výpočtu kapacity na inženýrsky významném případě dvou vodičového vedení.

Úloha 1 (3 body)

Uvažujte dva rovnoběžné válcové a nekonečně dlouhé vodiče o poloměru a mezi jejichž osami je vzdálenost b . Určete kapacitu na jednotku délky u tohoto elektrostatického systému.

Výsledek:
$$\frac{C}{l} = \frac{\pi\epsilon_0}{\cosh^{-1}\left(\frac{b}{2a}\right)}$$

Pozn.: Kapacita na jednotku délky tohoto systému se často řeší přibližně pro případ, kdy $b \gg a$. Taková aproximace není nutná. Při řešení uvažte následující. Představte si dvě rovnoběžné přímky rovnoměrně nabitě náboji $\pm\tau$. Nechť vzdálenost přímek je h . Zjistěte, jak u tohoto jednoduchého systému vypadají v rovině kolmé na přímky křivky konstantního potenciálu. Naleznete v nich dvě kružnice o poloměru

$$R = \frac{h}{2 \left| \sinh\left(\frac{2\pi\epsilon_0 U}{\tau}\right) \right|}, \quad (1)$$

jejichž středová vzdálenost je

$$d = h \left| \coth\left(\frac{2\pi\epsilon_0 U}{\tau}\right) \right|, \quad (2)$$

a kde $\pm U$ je hodnota potenciálu. Využijte této znalosti pro řešení zadaného příkladu.