

Příkladová dávka č. 4

(k řešení mezi 17.10. – 31.10.)

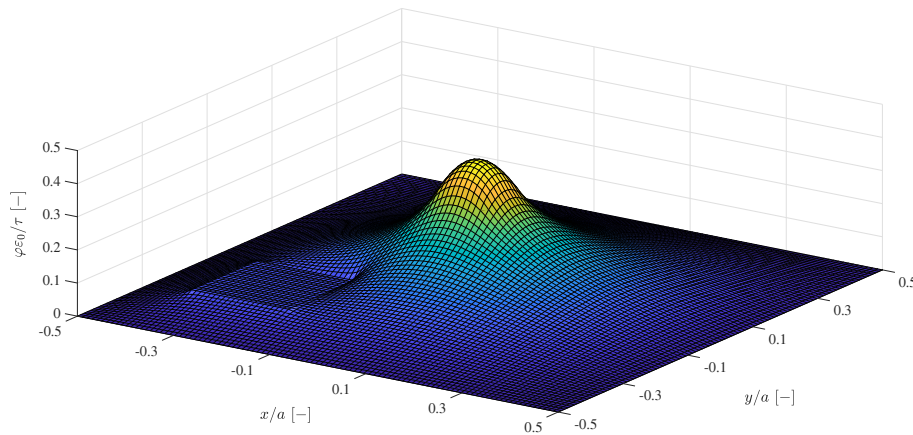
Tato dávka příkladů ukazuje použití metody konečných diferencí na řešení Poissonovy rovnice. K vyřešení příkladu je nutné programování.

Úloha 1 (2 body)

Trubka z dokonalého vodiče má čtvercový průřez a vnitřní rozměry $a \times a$. Na trubce je udržován nulový potenciál. Souose s trubkou je v jejím středu umístěna tyč homogenně vyplněná nábojovou hustotou ρ_0 . Nábojem vyplněná oblast má rozměr $b \times b$, kde $a/b = 10$. Mezi vnějším pláštěm a nábojem vyplněnou oblastí je umístěna další vodivá elektroda o průřezu $c \times c$, kde $a/c = 5$. Vodivá elektroda má celkově nulový elektrický náboj. Osy všech tří součástí jsou rovnoběžné a nemají průnik.

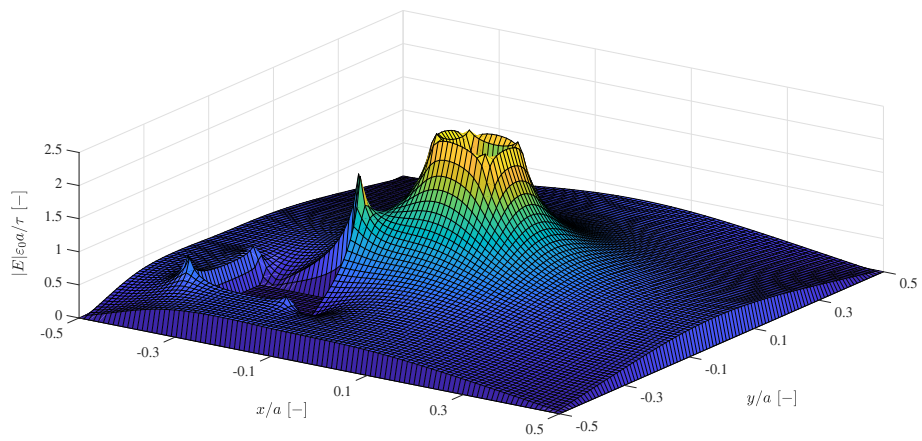
Tento problém není řešitelný analyticky. Použijte řešení Poissonovy rovnice metodou konečných diferencí. Diskretizaci nastavte tak, aby na hraně vnějšího vodiče bylo 100 bodů.

Vykreslete rozložení elektrického potenciálu a velikosti elektrického pole.



Obrázek 1: Rozložení elektrického potenciálu pro vybrané umístění neutrálního vodiče. Hodnota je normalizována k liniové hustotě náboje τ generované centrální oblastí.

Poznámka: Povšimněte si, že diskretizaci by bylo vhodné zjemnit. V okolí neutrálního vodiče vykazuje elektrický potenciál značné výkyvy (má se jednat o striktně spojitou veličinu). Výpočet elektrického pole v přímé blízkosti neutrálního vodiče bude nepřesný. Intenzita elektrického pole ve vrcholech neutrálního vodiče ve skutečnosti diverguje.



Obrázek 2: Rozložení velikosti elektrického pole pro vybrané umístění neutrálního vodiče. Hodnota je normalizována k liniové hustotě náboje τ generované centrální oblastí.