

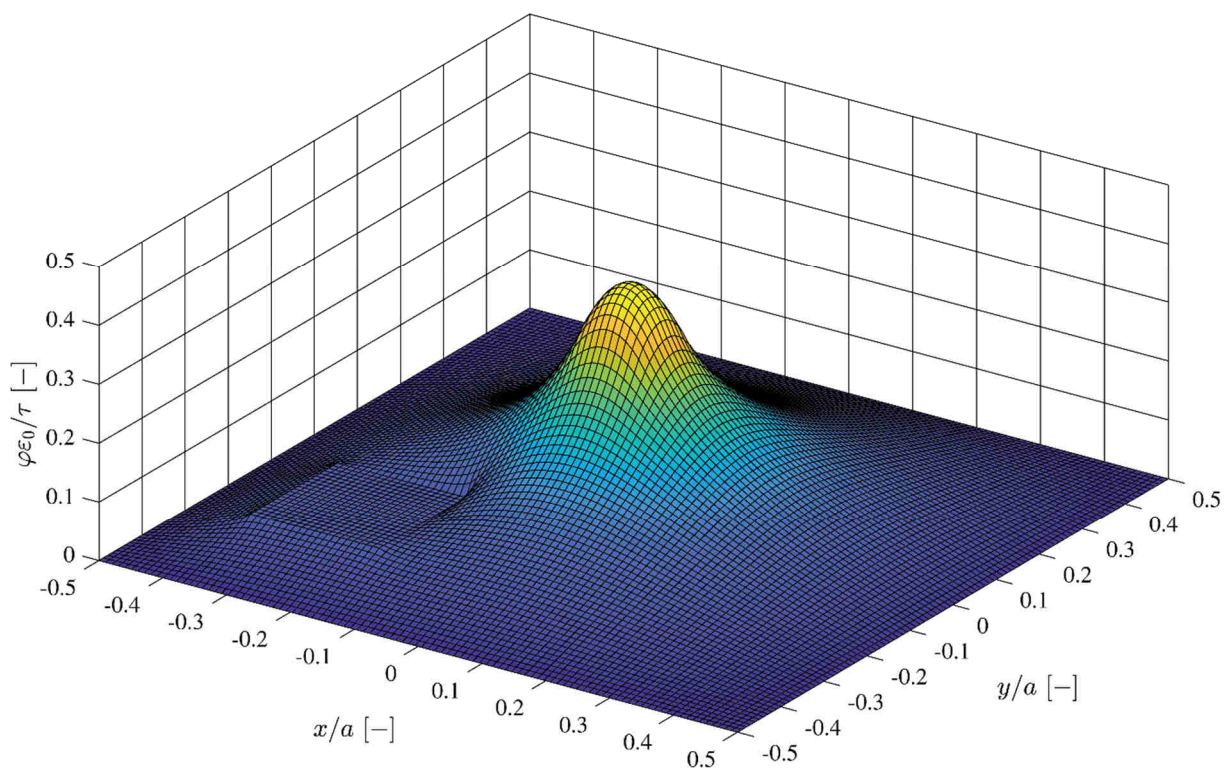
Příklady pro týden 4 (k řešení mezi 31.10. – 14.11., Poissonova rovnice, vyžaduje programování)

Příklad 1 (3 body)

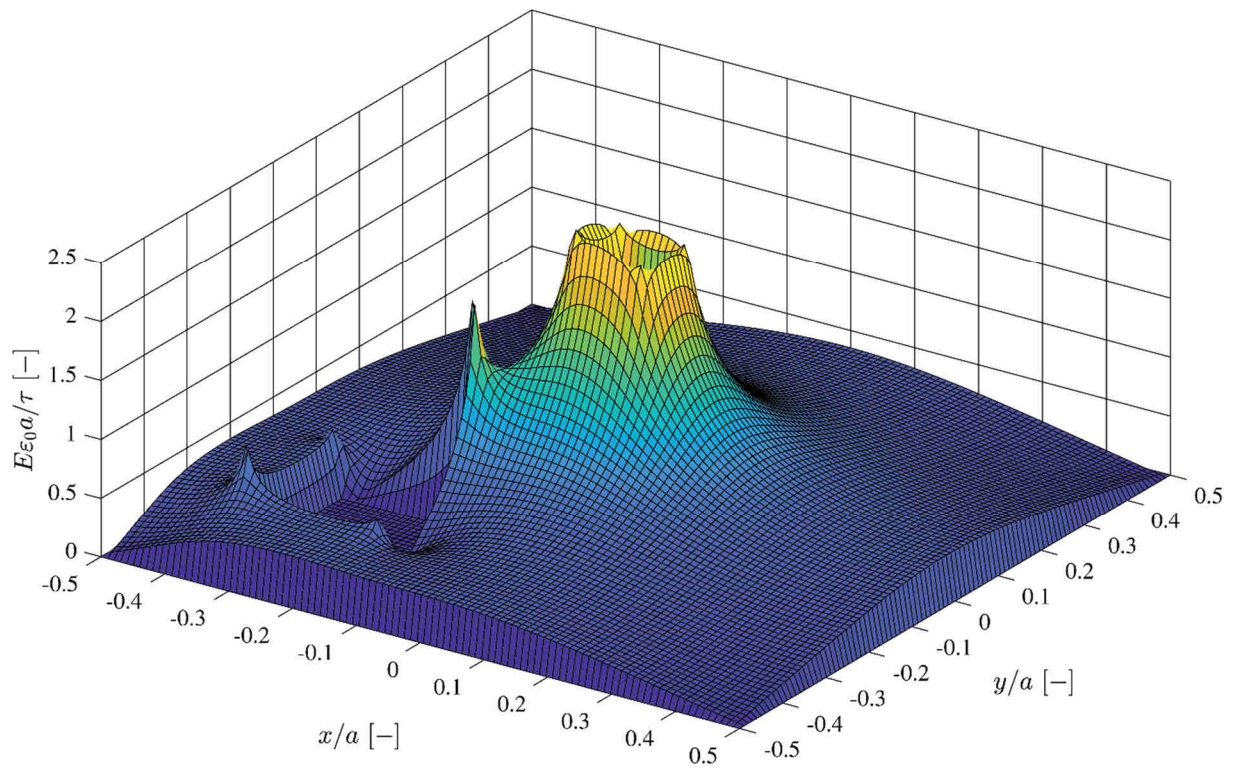
Trubka z dokonalého vodiče má čtvercový průřez a vnitřní rozměry $a \times a$. Na trubce je udržován nulový potenciál. Souose s trubkou je v jejím středu umístěna tyč homogenně vyplněná nábojovou hustotou ρ_0 . Nábojem vyplněná oblast má rozměr $b \times b$, kde $a/b = 10$. Mezi vnějším pláštěm a nábojem 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.



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



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

Pozn.: 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.