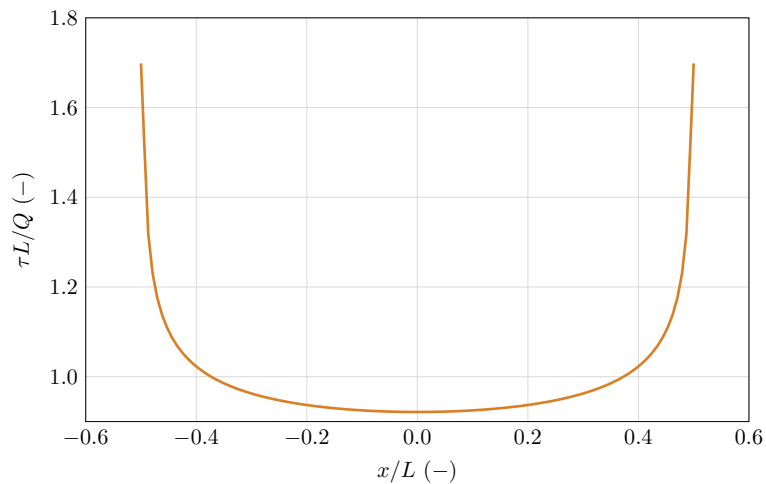


Příkladová dávka č. 3 (k řešení mezi 10.10. – 24.10.)

Tato dávka příkladů simuluje situaci, ve které je na elektricky neutrální tenký vodivý drátek vložen přebytek náboje. Náboj se snaží rozložit tak, aby minimalizoval svou energii. Všimněte si, že rovnoměrná hustota náboje není nejvýhodnější konfigurací. Na objemovém vodiči by všechny náboje skončily na povrchu. V 1D a 2D případech je rovnovážná konfigurace jiná, ačkoli u krajů oblasti je vždy vyšší koncentrace nábojů než uvnitř. K vyřešení příkladu je nutné programování.

Úloha 1 (2 body)

N bodových nábojů je rovnoměrně rozloženo na úsečce délky L . Všechny náboje mají stejnou polaritu a velikost q . Předpokládejte, že dva krajní náboje jsou fixovány na krajích úsečky. Určete za pomoci Coulombova zákona konfiguraci, ve které bude na všechny vnitřní náboje působit nulová elektrostatická síla.



Obrázek 1: Rovnovážná liniová hustota náboje pro 100 nábojů umístěných symetricky na osu x . Celkový náboj je Q .

Tento problém není řešitelný analyticky, jelikož vede na soustavu nelineárních rovnic. Lze jej řešit iteračně tak, že v každém iteračním kroku posunete náboje ve směru síly, která na ně působí. Posun je třeba neudělat příliš velký, konfigurace po posunutí musí mít nižší energii než pře posunutím. V každém iteračním kroku vypočítejte elektrostatickou energii a ukažte, že během iterace pouze klesá.

Vykreslete liniovou hustotu náboje v konečné konfiguraci, měla by mít tvar podobný obrázku č. 1.