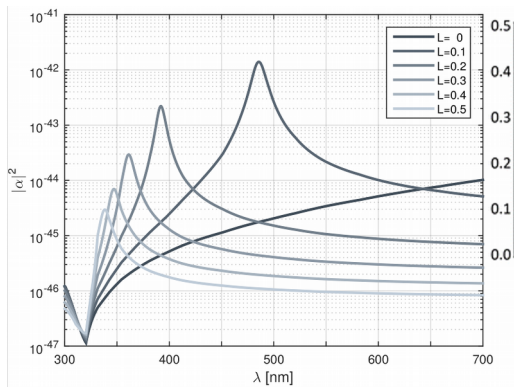
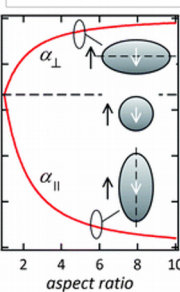


# OPTICKÁ PINZETA PRO MANIPULACI S NANOČÁSTICEMI V KOLOIDNÍM ROZTOKU

bakalářská práce



Spektrální závislost rozptylového faktoru nanočástic pro různé tvary nanočástice (hlavní rozměr 10 nm, ve vodném prostředí), hodnota L viz schema vpravo. Zesílení elm. pole poskytnuté nanočásticemi je rozptylovému faktoru úměrné.

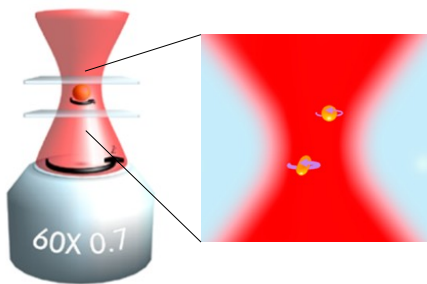


Nanočástice ušlechtilých kovů, zejména zlata a stříbra, nacházejí díky svým jedinečným vlastnostem široké uplatnění v mnoha vědních oborech. Přestože jsou nanočástice v drtivé většině případů připravovány chemickou cestou, jedním ze zásadních momentů je jejich fyzikální schopnost lokálně zesilovat (o několik řádů) pole dopadajících světelných vln definované vlnové délky.

Tohoto zesílení, založeného na plazmonové rezonanci elektronů nanočástice s dopadající vlnou a říditelné velikostí a tvarem nanočástic, se využívá v různých formách plazmonové posílených spektroskopii k detekci jinak neměřitelných signálů.

Práce bude zaměřena na manipulaci s jednotlivými nanočásticemi pomocí efektu optické pinzety. Jedná se o využití fokusovaného laserového svazku k vytvoření potenciálové jámy, ve které mají částice tendenci setrvávat a je možné s nimi individuálně manipulovat (Nobelova cena, 2018).

Cílem práce je sestavit optickou pinzetu v rámci ramanského spektrometru a demonstrovat její funkci na kovových nanočásticích. Doplňkově bude měřen posílený Ramanův rozptyl vhodných (bio)molekul na definované množině nanočástic v ohnisku pinzety.



Přincip činnosti optické pinzety. V blízkosti ohniska laserového svazku, vytvořeného vhodným objektivem, vede gradient intenzity elektrického pole k zachytávání částic. Zachycené částice lze přesouvat v prostoru pouhým přesunem polohy ohniska. [1]

## Literatura:

- [1] A. Lehmuskero et al: *Laser Trapping of Colloidal Metal Nanoparticles*, AVS NANO **9**(4), 3453-3469 (2015)  
 [2] J. Joykuty et al: *Direct measurement of the Oscillation Frequency in an Optical-Tweezers Trap by Parametric Excitation*, PRL **95**(19), 193902 (2005)

Školitel: Mgr. Dušan Hemzal, Ph.D. (ÚFKL), [hemzal@physics.muni.cz](mailto:hemzal@physics.muni.cz)