

Práce se skládá ze dvou částí. První část se zabývá radiativními korekcemi v muonovém vodíku. Je studován efekt polarizace vakua a je uvedeno zjednodušené odvození Wichmann-Krollova potenciálu. Poté je spočten efekt polarizace vakua na Lambův posun v muonovém vodíku a je zjištěno, že výsledek odpovídá hodnotám v literatuře. Dále je představen koncept rozšířeného Betheho logaritmu, jsou ukázány jeho výhody a je též použit pro výpočet vlivu kombinovaných korekcí vlastní energie a polarizace vakua na Lambův posun. Výsledky zde uvedené jsou spočteny s největší přesností, a trochu se liší, ve srovnání s hodnotami uvedenými v literatuře. Ve druhé části práce jsou představeny výpočty rozštěpení energetické hladiny základního stavu vlivem tunelování v dvourozměrném potenciálu se dvěma minimy. Je uveden systematický WKB rozvoj, který udává energetické rozštěpení. Je pozorováno souhra mezi zakřivením potenciálu a kvantovou povahou problému. Je nalezena řada popisující systém se silným spřažením dimenzí, což je relevantní například pro přenos protonu v malonaldehydu. Výsledky ukazují silnou citlivost rozštěpení hladiny základního stavu na malých změnách parametrů, na kterých Hamiltonián závisí lineárně. Toto indikuje přítomnost kvantového chaosu v tomto problému.