

## Efektivní potenciál obecné teorie relativity

[Metoda efektivního potenciálu](#) a způsob získání kvalitativních předpovědí o [trajektoriích](#) těles pohybujících se v centrálním [poli](#) kolem centra tohoto pole byly popsány na příkladu [Newtonovského efektivního potenciálu](#) zapsaného ve tvaru (108). [Efektivní potenciál](#), který popisuje [pohyb](#) tělesa v rámci [obecné teorie relativity](#) je podobný, ale přesto jsou při interpretaci grafického zobrazení jisté rozdíly.

Závislost efektivního potenciálu vypočteného v rámci teorie relativity na vzdálenosti je zobrazena na obr. 44. Nebudeme uvádět vztah, pomocí kterého se efektivní potenciál počítá, ale upozorníme na rozdíly oproti Newtonovskému potenciálu. Základním rozdílem je skutečnost, že v rámci teorie relativity může těleso, které se pohybuje v [gravitačním poli](#) jiného tělesa, spadnout do [singularity](#).

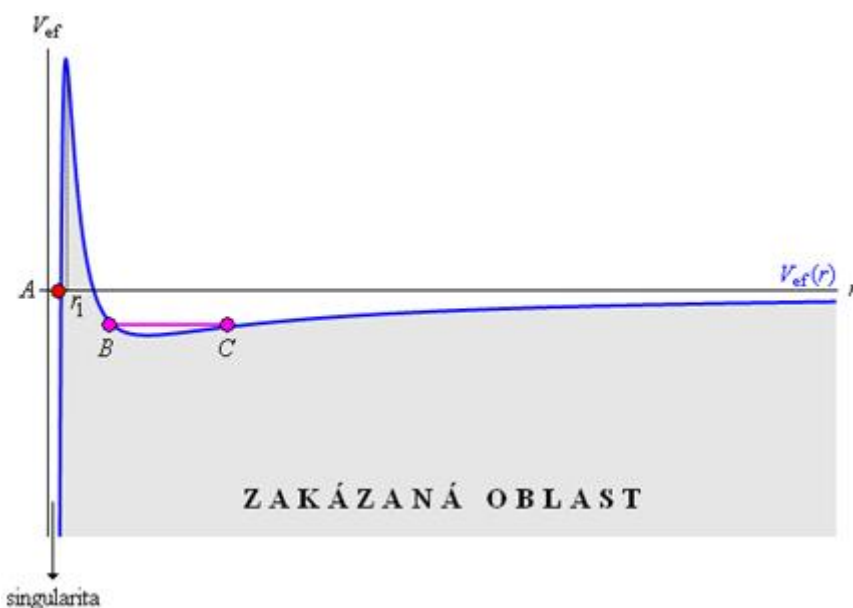
V Newtonovském potenciálu bylo [Slunce](#) (centrum pole) chráněno před případným pádem obíhajícího tělesa v zakázané oblasti. Za předpokladu, že se těleso nebude pohybovat radiálně (tj. po spojnici těleso - Slunce), nikdy by nemohlo do Slunce spadnout. V obecné teorii relativity to možné je - singularita není chráněna zakázanou oblastí.

Bod A na obr. 44 odpovídá tzv. [Schwarzschildovu poloměru černé díry](#) (tzv. [horizont události](#)). Dostane-li se těleso k singularitě (např. černá díra) do vzdálenosti menší než je tento poloměr, bude zničeno, protože není možné se z této oblasti dostat zpět. Ve vzdálenosti  $r_1$  od singularity nabývá efektivní potenciál svého lokálního maxima. Tato hodnota efektivního potenciálu (resp. tato vzdálenost) odpovídá nestabilní orbitě. Těleso, které se v této vzdálenosti nachází, se může pohybovat po kružnici a nebo může spadnout do singularity.

Těleso se tedy nachází v [labilní rovnovážné poloze](#) a buď spadne do singularity a nebo se zachrání a „sklouzne do údolí grafu“ vpravo od kritické vzdálenosti  $r_1$ .

Úsečka BC odpovídá kvazielipse, po níž se těleso pohybuje. Tato trajektorie se stále stáčí a není uzavřená, má ale podobné vlastnosti jako [elipsa](#).

Pokud má pohybující se těleso větší [energii](#), než je hodnota efektivního potenciálu ve vzdálenosti  $r_1$  od centra gravitačního pole, padá těleso do singularity, která se v centru pole nachází.



Obr. 44

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.