

EXPERIMENTÁLNÍ TÝDEN – LIBERECKO 2014

Gymnázium Vincence Makovského se sportovními třídami Nové Město na Moravě

Pracovní list

Jméno a příjmení: Adam Novotný

Téma: Černé díry

Místo: iQLANDIA Liberec

GPS souřadnice: 50°45'39.4"N 15°03'05.3"E

Zdroje:

- www.iqlandia.cz
 - <http://astronomia.zcu.cz/hvezdy/dira/30-cerna-dira>
 - http://www.aldebaran.cz/astrofyzika/hvezdy/stars_4.html
 - http://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cern%C3%A1_d%C3%ADra
-

1 ÚVOD

Obecná teorie relativity, publikovaná v roce 1915 Albertem Einsteinem, předurčila existenci černé díry, což bylo ale potvrzeno až desítky let poté v roce 1971. Samotnou černou díru pozorovat nelze, lze pouze pozorovat její působení na okolní objekty. V roce 1971 byla na Torontské univerzitě Tonem Boltonem objevena dvojhvězda Cygnus X-1 v souhvězdí Labutě, jejíž jedna složka byla právě černá díra. Bylo zjištěno, že má příliš velkou hmotnost na to, aby to byla neutronová hvězda. Dalším průvodním jevem bylo rentgenové záření, což jenom dokazovalo fakt, že se jednalo o černou díru.

2 TEORETICKÁ ČÁST

Černá díra, jak už název napovídá, je těleso, z jehož nitra nemůže uniknout žádná hmota, informace a dokonce ani světlo. Vzniká zhroucením obrovských hvězd o hmotnosti přibližně 3 až 5 hmotností Slunce. I při splnění těchto podmínek ale nemusí vzniknout, což je dnes předmětem vědeckého bádání. K pochopení černé díry si musíme zavést několik pojmů. Schwarzschildův poloměr má každý různě hmotné těleso jiný (např. Slunce 3 km, Země 9 mm). Pokud by veškerá hmota, např. Slunce, byla soustředěna v kouli o poloměru 3 km, tak by nic z prostoru uvnitř této koule neuniklo. Přesně ve vzdálenosti 3 km by nastal zajímavý jev, kdy žádný foton neletí ven. Ani foton směřující dovnitř černé díry, ani foton letící do stran, jelikož je strháván černou dírou. Toto místo se nazývá horizont událostí.

$$r_s = \frac{2Gm}{c^2}$$

Experimentální týden je součástí projektu Přírodní a technické obory – výzva pro budoucnost CZ.1.07/1.1.00/44.0003, který je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

EXPERIMENTÁLNÍ TÝDEN – LIBERECKO 2014

Gymnázium Vincence Makovského se sportovními třídami Nové Město na Moravě

Schwarzschildův poloměr, kde C je gravitační konstanta a c rychlost světla.

Samotné černé díry nemají žádné pozorovatelné vlastnosti. Hmoty padající do černé díry se pohybuje po akrečních discích a díky vnitřnímu tření uvolňuje velké množství rentgenového a ultrafialového záření. Tento proces je neobyčejně účinný a může přeměnit až 50 % hmoty.

Dnes můžeme rozdělit černé díry do několika skupin. První jsou černé díry s hmotností typické hvězdy (4 – 15 hmotností Slunce), poté intermediální černé díry (1 000 Sluncí) a supermasivní černé díry (10^5 až 10^{10} Sluncí). Supermasivní černá díra se například nachází ve středu naší galaxie Mléčné dráhy.

3 Model

Během experimentálního týdne na Liberecku při návštěvě iQLANDIE jsem měl možnost zhlédnout model černé díry, jenž se nacházel v sekci GEO aneb Kosmonautem snadno a rychle. Jednalo se o malý model, který demonstroval, jak černá díra vůbec funguje. Šlo o těleso, které mělo ve středu malou díru, do které se svažovalo její okolí jako



Experimentální týden je součástí projektu Přírodní a technické obory – výzva pro budoucnost CZ.1.07/1.1.00/44.0003, který je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

EXPERIMENTÁLNÍ TÝDEN – LIBERECKO 2014

Gymnázium Vincence Makovského se sportovními třídami Nové Město na Moravě demonstrace zakřivení časoprostoru. Návštěvník měl možnost vhodit malou dřevěnou kuličku na zakřivenou plochu a mohl pozorovat, jak se kulička po zakřivené dráze blíží ke středu modelu, až nakonec propadne malou dírou. Následně si mohl návštěvník kuličku vytáhnout a celý pokus zopakovat.

Obr. 1 Model černé díry

4 Závěr

Znalost černých děr je v dnešní době dosti omezená a v mnoha ohledech ještě nevíme, co jaké jevy způsobuje. Model vyobrazený v iQLANDII laicky zobrazuje její vlastnosti a přibližuje ji neznalým této problematiky.

Experimentální týden je součástí projektu Přírodní a technické obory – výzva pro budoucnost CZ.1.07/1.1.00/44.0003, který je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ