

ČRNE LUKNJE



so nebesna telesa, ki imajo zbrano veliko koncentracijo snovi na razmeroma majhnem prostoru. Okoli tega prostora je gravitacijska sila tako velika da še svetloba ne more ubežati.

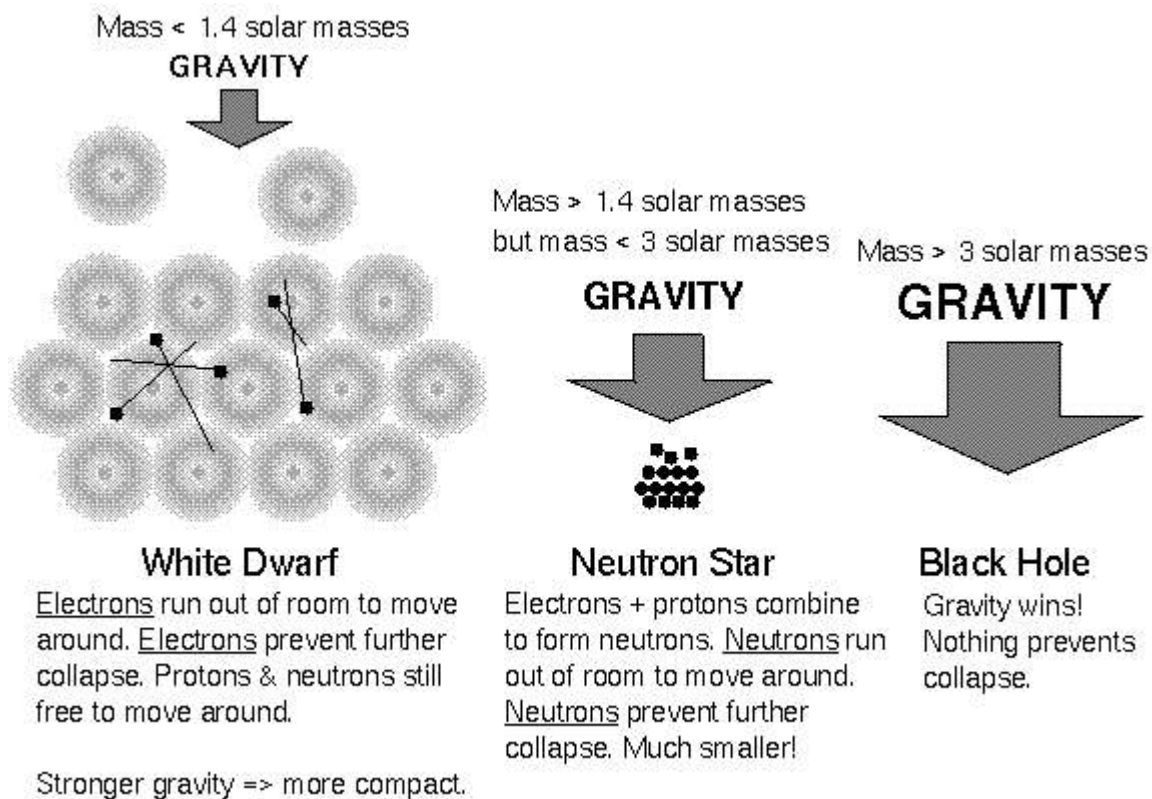
ZGODOVINA:

Prvi, ki je začel o tem razmišljati je bil francoski matematik Laplace, ki je živel v osemnajstem stoletju. Ukvarjal se je s problematiko objektov, ki naj bi imeli ubežno hitrost od svetlobe.



Francoski matematik Laplace

Leta 1939 sta Openheimer in Snyder določila končno stanje zvezde v zadnjih fazah njenega življenja. Če je masa zvezde manjša od 1.2 mase Sonca nastane bela pritlikovka, če je masa umirajoče zvezde med 1.2 in 3 Sončeve mase nastane nevtronska zvezda. Kadar pa masa zvezde preseže maso treh Sonc (izjemoma manj), nastane črna luknja.



Izredno pomembna za razumevanje pojave črnih lukenj sta tudi Einstein s svojo teorijo relativnosti in Schwarzschild, ki je določil R_s – mejno vrednost, ki velja za kroglaste objekte in s katerimi lahko določimo velikost črne luknje (tudi dogodkovni horizont);

$$R_s = 2GM/c^2$$

pri tem je M masa črne luknje, G gravitacijska konstanta in c svetlobna hitrost. Iz te enačbe sledi, da bi radij Zemlje, če bi postala črna luknja, meril 8mm, radij Sonca pa 3km.

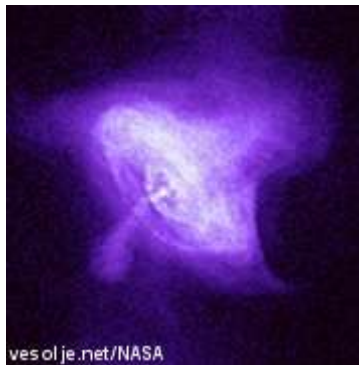
Prvi eksperimentalni dokazi o obstoju črnih lukenj so se pojavili v 70. letih dvajsetega stoletja.

2. NASTANEK IN LASTNOSTI

Proti koncu življenja zvezde, začne njeno jedro »ugašati« in ko ugasne jedrske reakcije okoli jedra povzročijo pojav imenovan supernova.

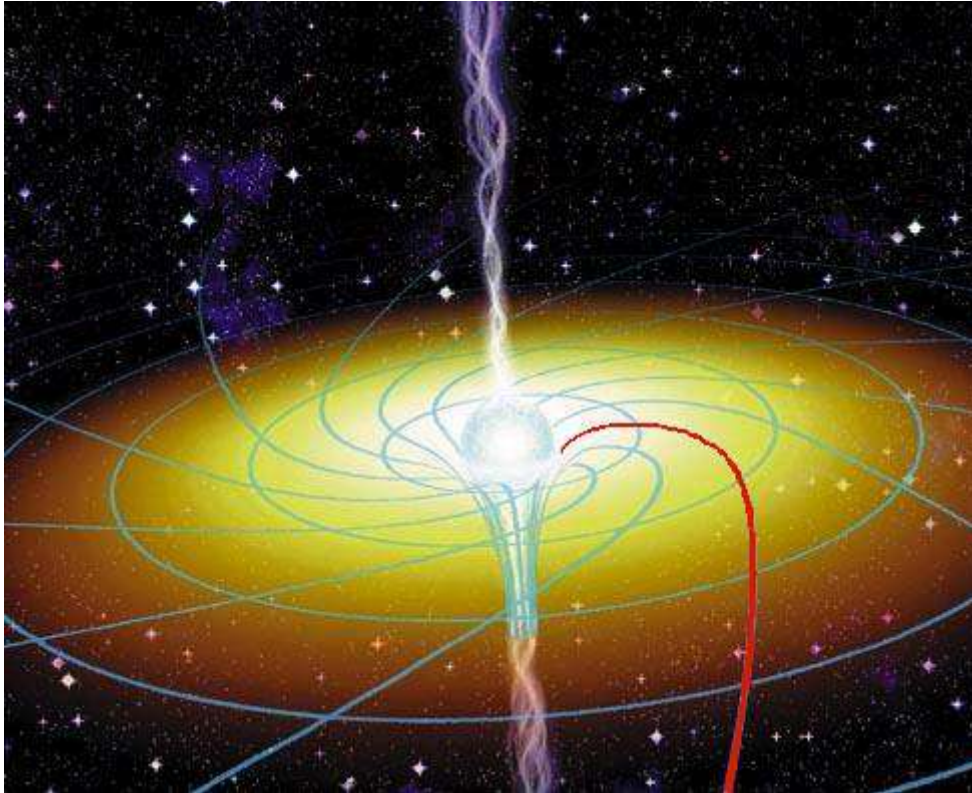
Proti koncu življenja se jedro začne ugašati in sesedati. Ko se jedro v enem trenutku sesede, se zaradi tega površje segreje na ogromne temperature in povzroči razpad plašča v vesolje. Iz jedra, ki ostane po eksploziji (supernovi) nastaneta dve obliki:

a.) Nastane lahko NEVTRONSKA ZVEZDA (ali pulzar, ki je oblika nevtronske zvezde), ki je sestavljena samo iz nevtronov in zelo gosta (od 10^{14} do 10^{18} kg/m³). Pri supernovi se jedro tako stisne, da se elektroni in protoni zaradi velike sile združijo v nevtrone. Plini nevtronov v nevtronski zvezdi preprečujejo nadaljno sesedanje. Nekaterne nevtronske zvezde lahko oddajajo tudi radijske valove – to so t.i. pulzarji. Pulzarji so obdani s plazmo in se vrtijo ter pri tem enakomerno signalizirajo oz. oddajajo radijske valove.



Slika Pulzarja

b.) Kadar pa je masa zvezde po supernovi dovolj velika, nastane črna luknja. Razvoj je podoben kot pri nevtronski zvezdi. Snov se še bolj zgosti in se z nadaljnim krčenjem še bolj zgoščuje do neskončnosti. Sorazmerno z zgoščevanjem se povečuje tudi gravitacijska sila, površina pa se manjša dokler se zvezda ne sesede vase. Zvezda se sesede vase, ko njen radij preseže kritično mejo (R_s). Gravitacijsko polje se pri tem tako poveča, da vse, kar prileti pod kritično mejo, posrka vase. Celotno svetlobo ne more uiti tako močni sili.

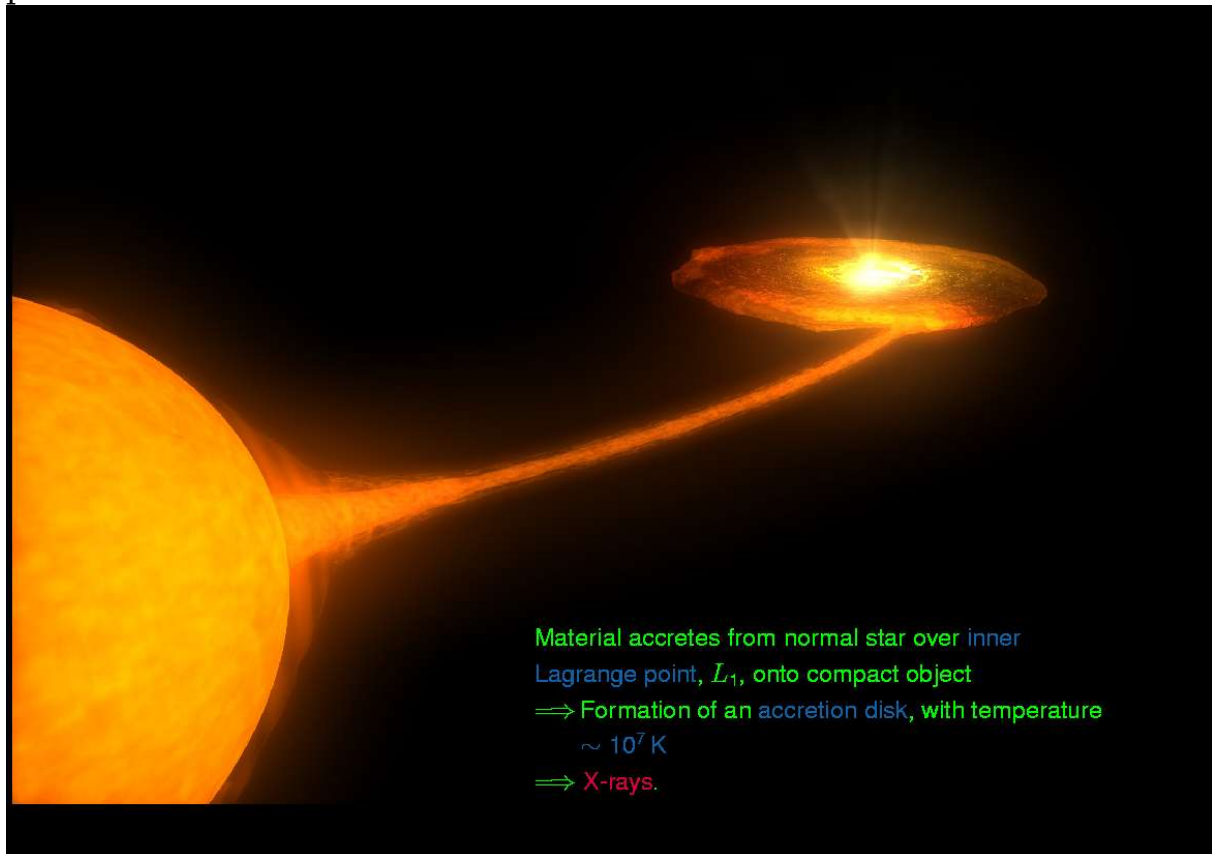


Skica črne luknje

Gostota se torej povečuje do neskončnosti, prav tako pa postane prostor – čas neskončno ukrivljeni, ta pojav imenujemo gola singularnost, ki izhaja iz singularnosti pri matematiki. Tu odpovedo vse matematične enačbe, fizikalni zakoni pa so neveljavni.

Črno luknjo lahko zaznamo preko sevanja X žarkov, ki nastanejo pri atomskih reakcijah. X žarki so kratkovalovni (okrog 10^{-10}m) in energetsko bogati. Ti nastajajo ko črna luknja povleče vase neko telo in ko to telo vleče proti sebi ta začne dobivati tako hitrost, da prihaja do razpada atomov in

posledično do X žarkov.



Uroš Skulj 4.D