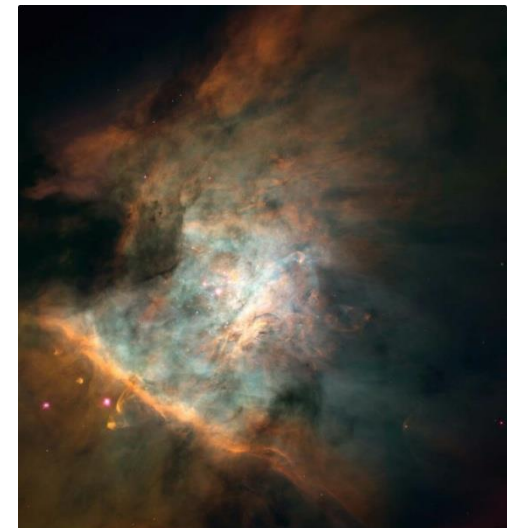
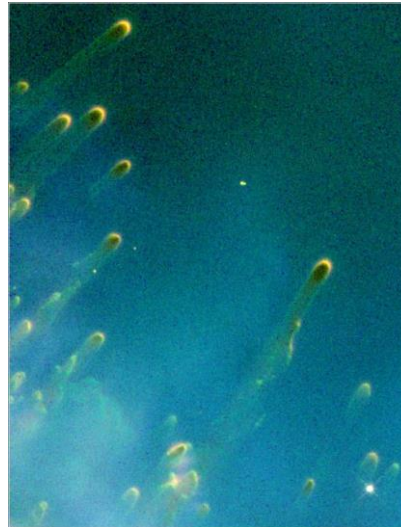
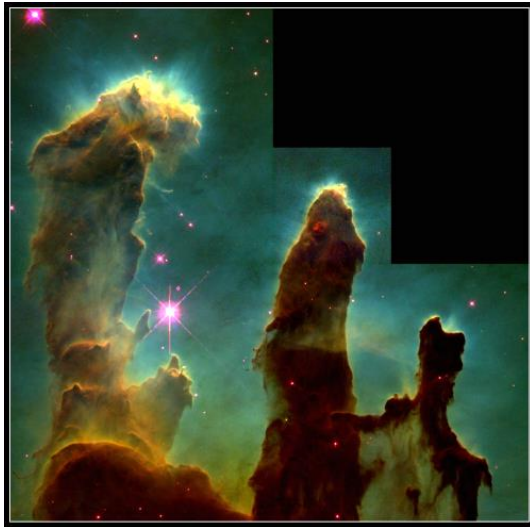


Oris sodobne kozmologije, I. predavanje: Zvezde, supernove, črne luknje



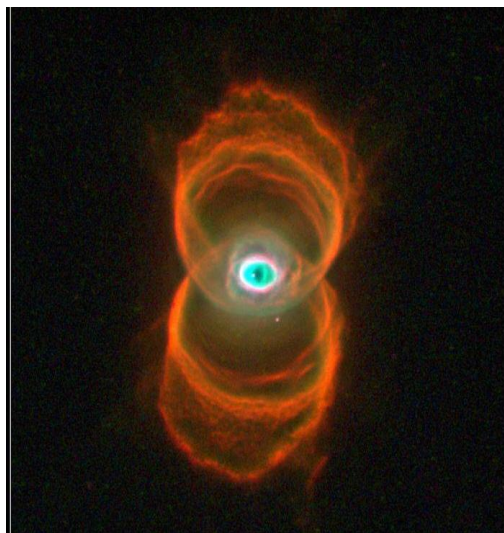
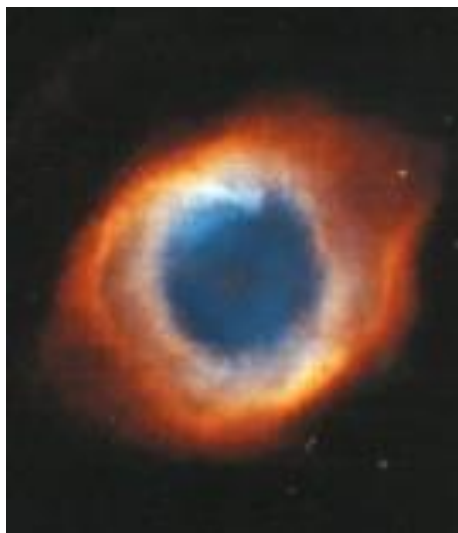
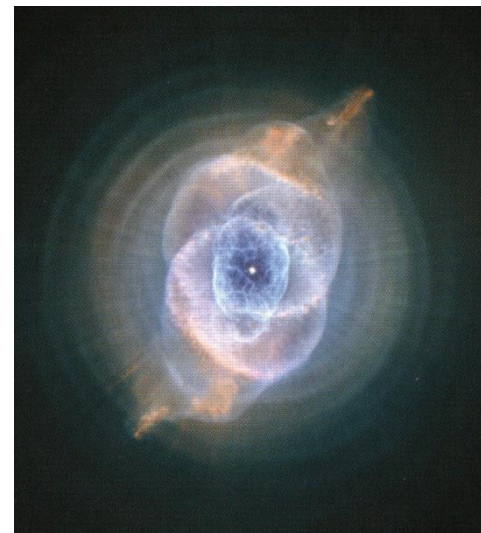
Zvezdna kopica Plejade ali Gostosevci

Rojstva zvezd



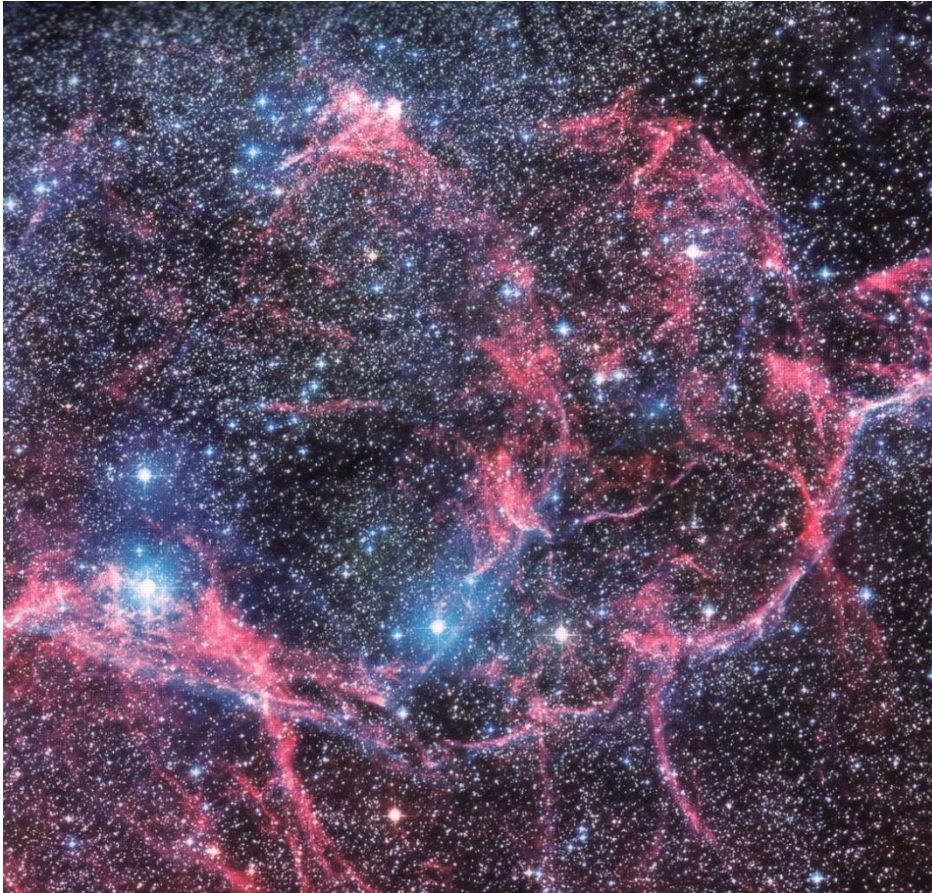
Vir: Teleskop *Hubble*, NASA

Smrti zvezd



Vir: Teleskop *Hubble*, NASA

»Nastali smo iz zvezdnega prahu«



Meglice plina (večinoma vodika) v južnem ozvezdju Jadro (*Vela*) so ostanki eksplozije zvezde supernove pred približno 12.000 leti. Sredi meglice je od zvezde ostal pulzar, majhna, silno gosta nevtronska zvezda, ki “pulzira” in je od nas oddaljena “komaj” 1500 svetlobnih let.

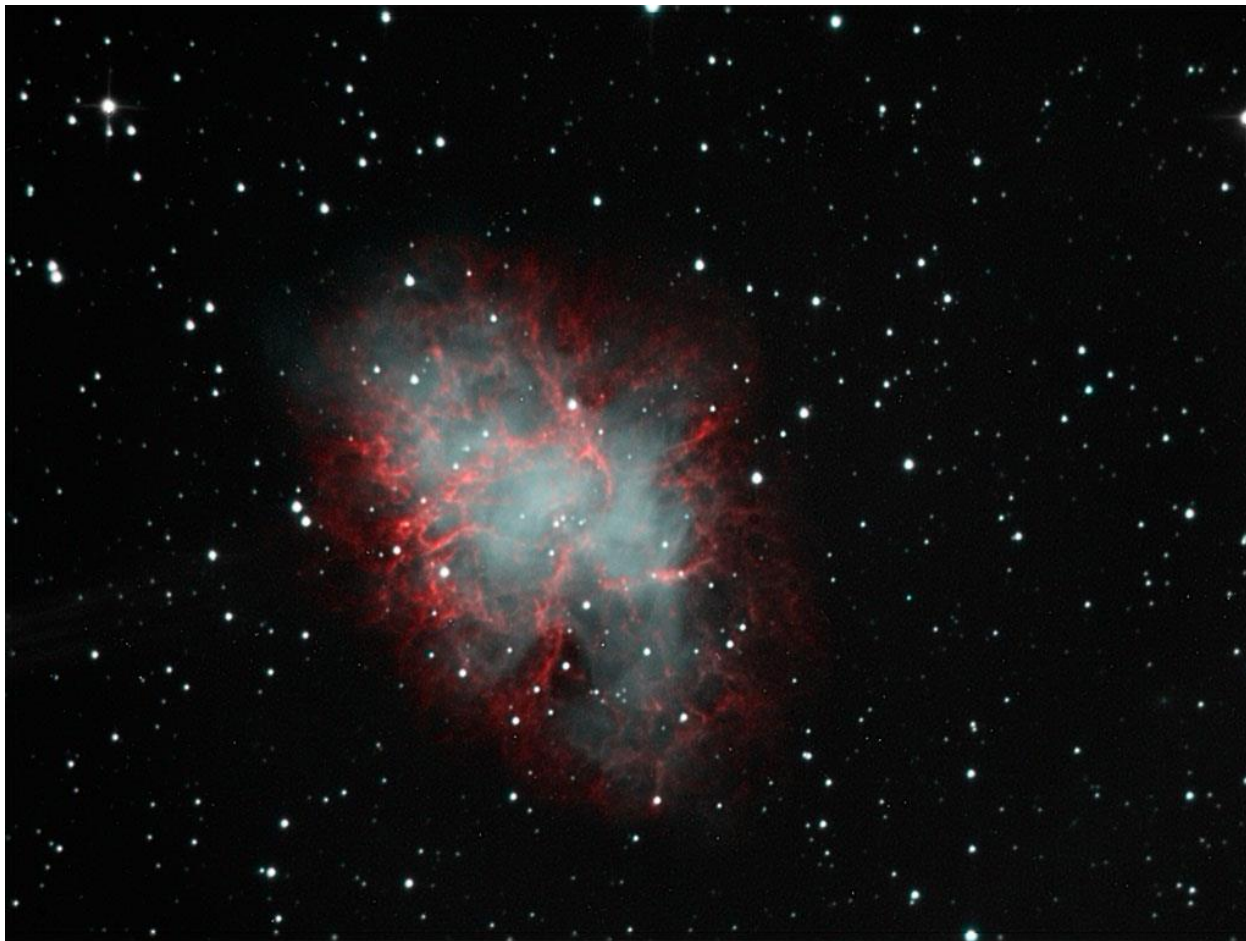
Vir: N. Henbest & M. Marten, 1996.

Eksplodizija supernove 1987A v Velikem Magellanovem oblaku

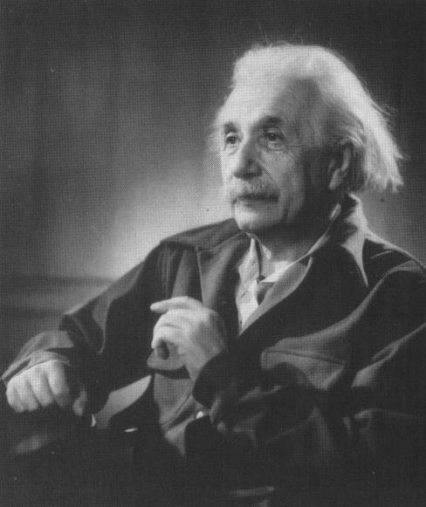


Vir: Abell, Morrison Wolff, *Universe*, 1994

Meglica Rakovica (M 1), ostanek eksplozije supernove iz leta 1054
sredi meglice je nevtronska zvezda - pulzar



Vir: Teleskop *Hubble*, NASA



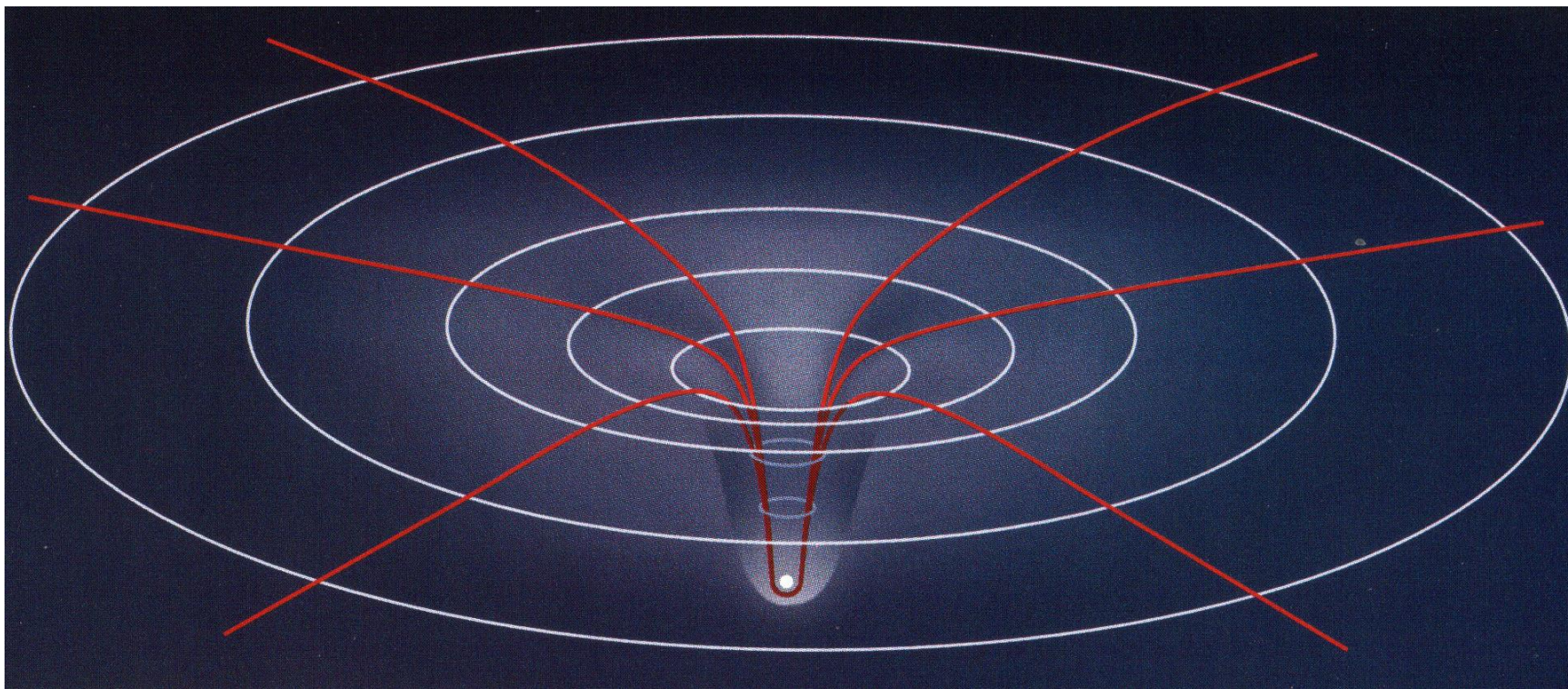
Albert
Einstein
(1879-1955)

$$\underline{G_{\mu\nu} = 8\pi T_{\mu\nu}}$$



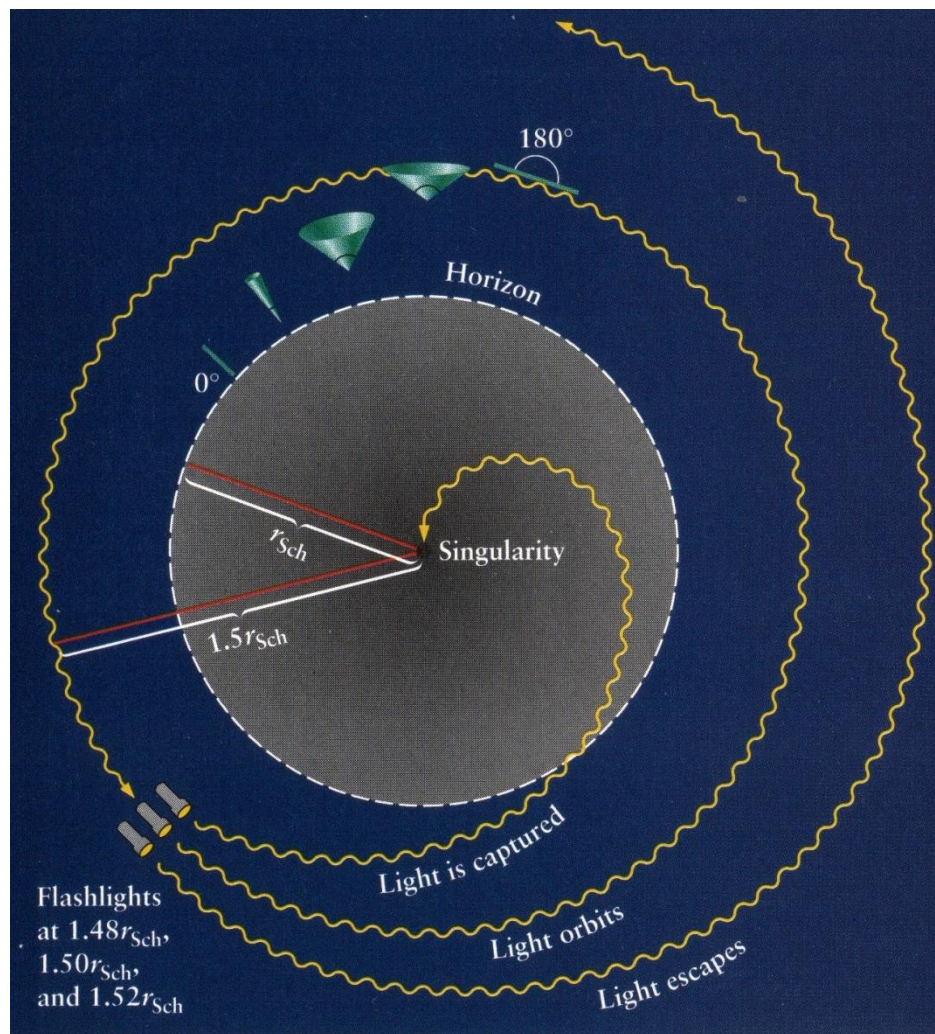
- Einstein je s svojo splošno teorijo relativnosti (1915) postavil teoretski temelj sodobni kozmologiji.
- Z “enačbami polja” (glavno enačbo glej *zgoraj*) je izrazil soodvisnost med prostorom-časom na eni strani (G) in maso in/ali energijo (saj velja: $E = mc^2$) na drugi (T).
- John A. Wheeler je to soodvisnost posrečeno izrazil:
“Prostor-čas pove snovi [masi/energiji], kako naj se giblje, snov pove prostoru-času, kako naj se ukrivi.”
- *Slika desno:* Eden izmed dokazov za veljavnost splošne teorije relativnosti je pojavi “gravitacijskega lečenja”. Slika prikazuje jato galaksij z oznako *Abell 2218*, posneto s Hubblovim teleskopom leta 1994; jata s svojo velikansko maso učinkuje kot leča pri videnju (in pomnožitvi) mnogo bolj oddaljenih galaksij, ki jih vidimo kot krožne “pajčevine”.

Gravitacijska “vboklina” na 2D modelu (“membrani”) 3D prostora
- na dnu vbokline je narisana masivna zvezda, ki še ni črna luknja



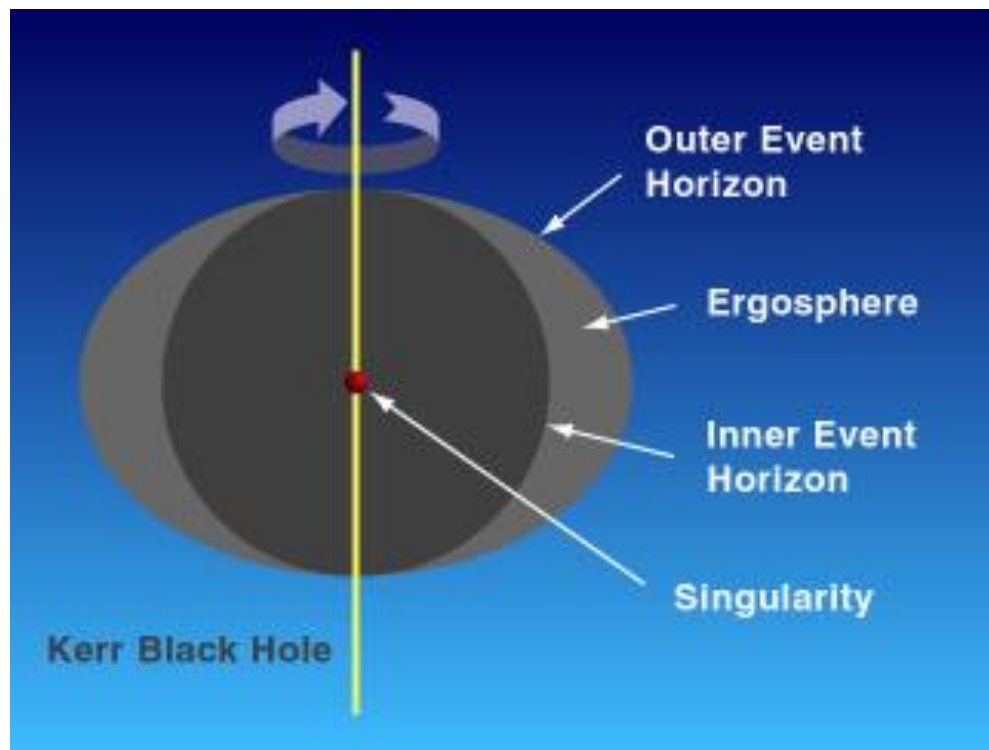
Vir: Michell Begelman & Martin Rees, *Gravity's Fatal Attraction – Black Holes in the Universe*, 1995

2D model (“tloris”) črne luknje: horizont dogodkov, singularnost ...



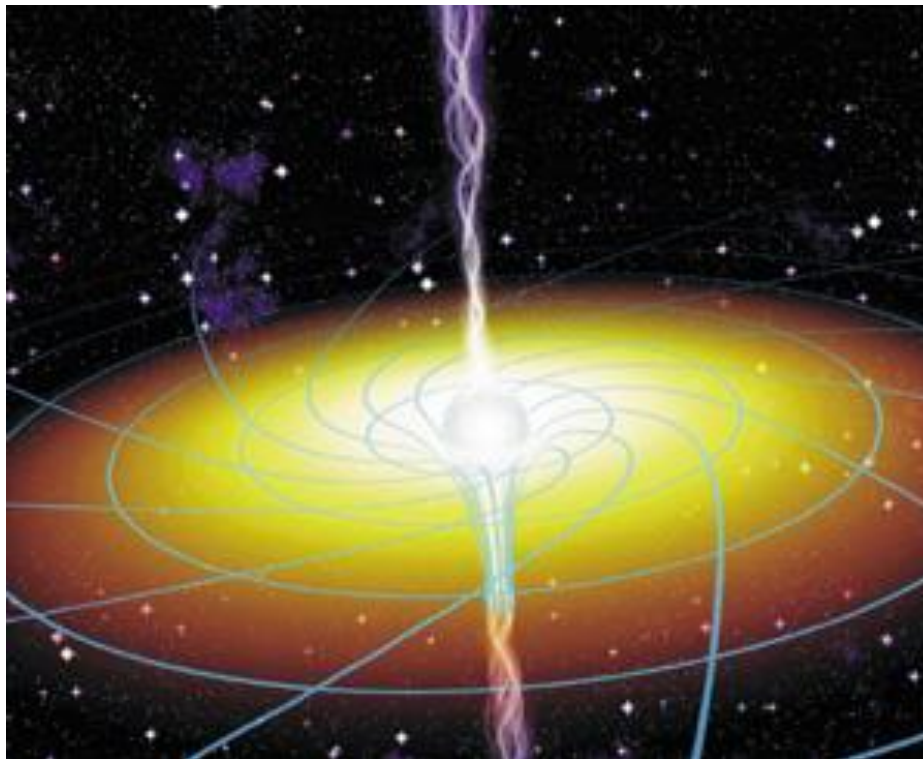
Vir: Michell Begelman & Martin Rees, *Gravity's Fatal Attraction – Black Holes in the Universe*, 1995

Črne luknje se vrtijo, tako kot vsa druga nebesna telesa



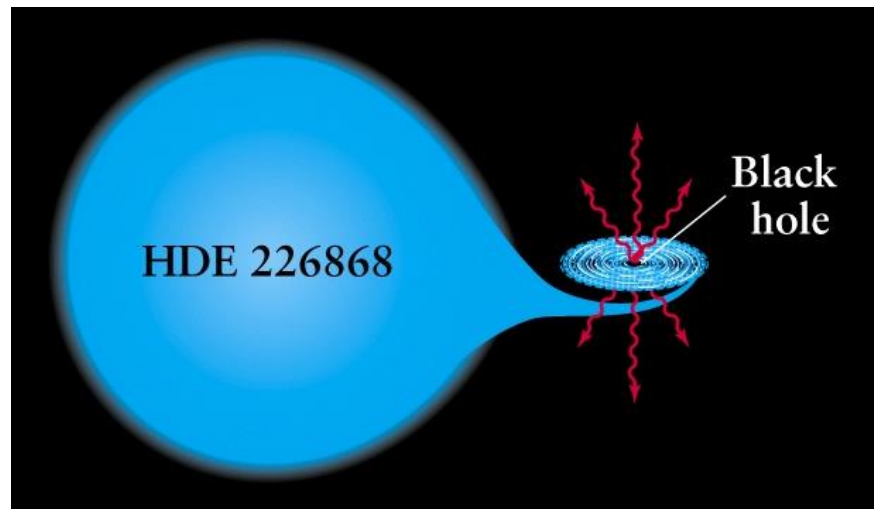
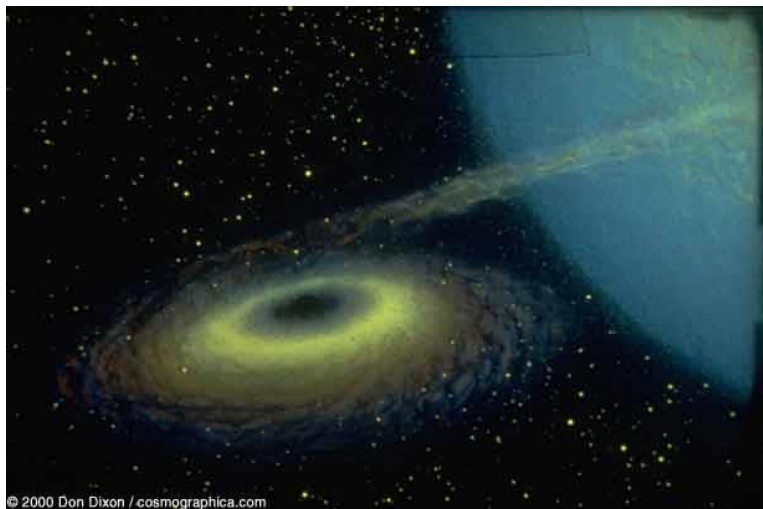
Vir: internet

Zakaj črna luknja sveti? Sije akrecijski disk, vertikalni curki sevanja



Vir risbe: internet

Ali črne luknje res obstajajo? Domnevna črna luknja X-1 v ozvezdju Labod



Astrofiziki predvidevajo, da zvezdne črne luknje najpogosteje nastanejo v dvozzvezdju, v katerem je ena zvezda “rdeča velikanka” (na risbah je modra), druga pa je črna luknja, ki “krade” sestri snov. Zaradi segrevanja snovi pri vrtnčenju sije “akrecijski disk” črne luknje v visokih frekvencah (X-žarki idr.). Sama črna luknja je seveda nevidna.

In še “črna luknja” kot simbolna forma: René Magritte, *Lažno zrcalo*, 1928

