

Forats negres, el cor fosc de la relativitat general

Caient en un forat negre

Imagina que la teva cosina més atrevida decideix saltar dins un forat negre.

La teva cosina, què veurà mentre cau?

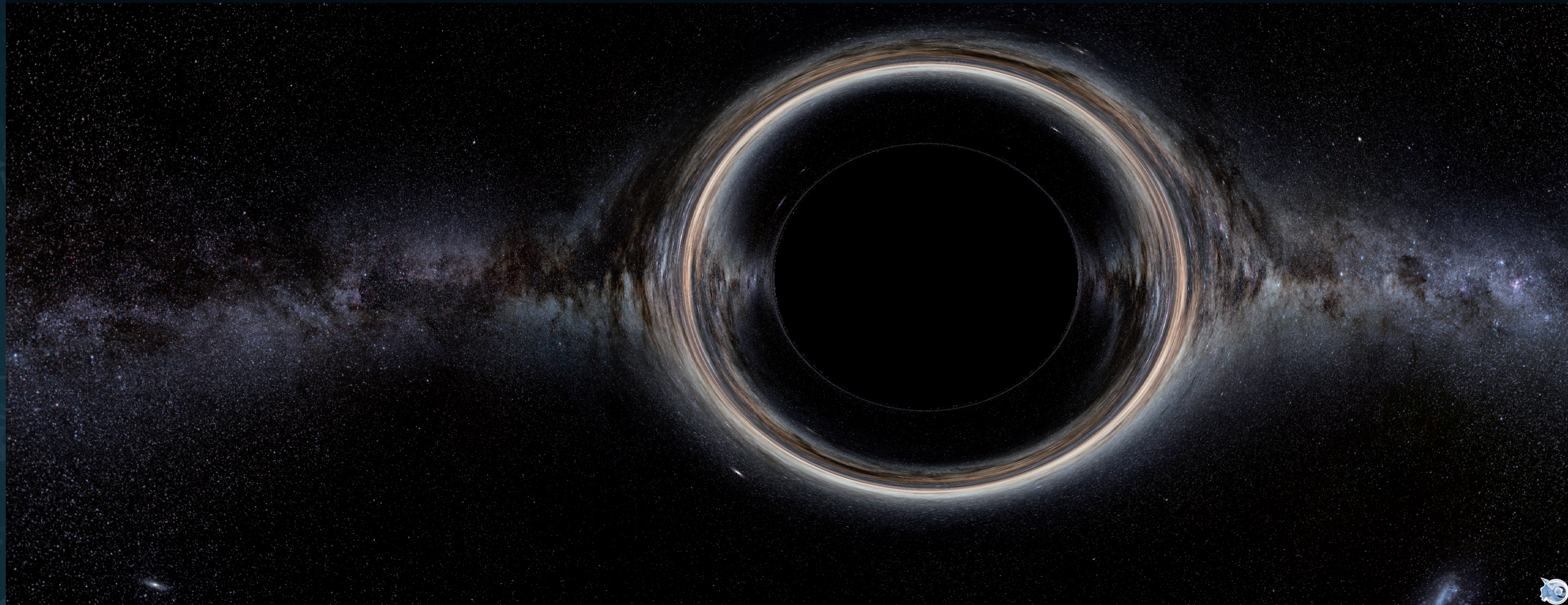
- Estant fora del forat negre, veurà distorsions òptiques estranyes causades per la desviació de la llum.
- No notarà res en especial en entrar al forat negre.
- Mentre cau, s'estirarà en unes direccions i es contraurà en d'altres, fins a quedar completament espaguetitzada. Finalment es destruirà tota —primer els membres, després les cèl·lules i després els àtoms: tot.

I tu, què veuràs des d'una distància prudencial?

- A mesura que passi el temps, veuràs que els seus moviments s'alenteixen i que la seva caiguda sembla cada vegada més lenta. Això no vol dir que ella no arribi a caure al forat negre.
- Deixaràs de veure-la abans que hi caigui. Això és degut al fet que la llum que ens arriba dels objectes que s'acosten a un forat negre és cada vegada més feble: es tornen invisibles molt ràpidament.

La relativitat general prediu l'existència de forats negres. Són regions en què la deformació de l'espai i el temps és tan gran que ni la llum en pot escapar; això fa que siguin «negres».

Els forats negres són objectes molt simples: només caldria saber-ne la massa i rotació per conèixer-los del tot. En comparació, per descriure el Sol amb precisió ens caldria més informació de la que hi cap en qualsevol ordinador actual.

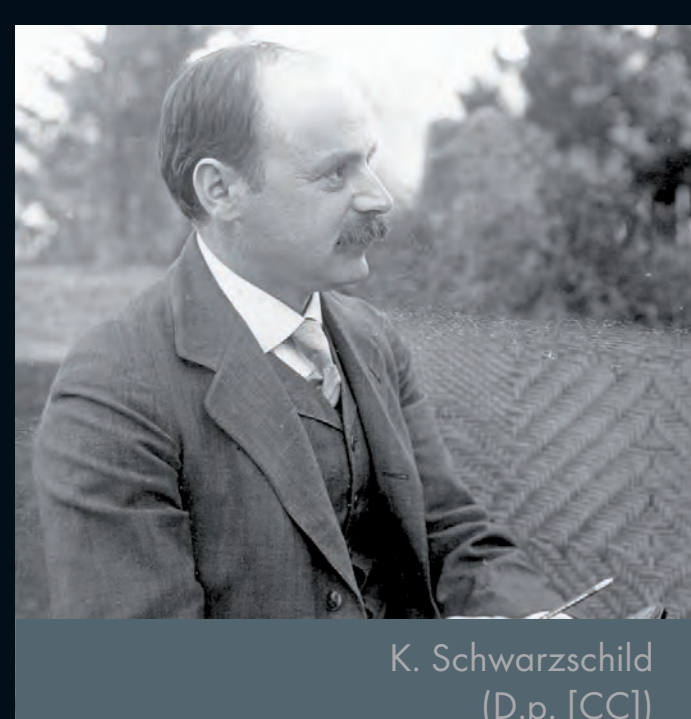


Visualització d'un forat negre al centre de la Via Làctia. (ESA Advanced Concepts Team [Alexander Wittig, Jai Grover] - [CC BY IGO] ; Fons Via Làctia: ESO [S. Brunier] - [CC BY 4.0])

Quant s'hauria de comprimir un objecte per formar un forat negre?	Estudiant d'institut	Terra	Sol	Forat negre Sagitari A*
Massa	~ 50 kg	~ 10 ²⁴ kg	~ 10 ³⁰ kg	~ 4 milions de masses solars
Radi del forat negre	~ 10 ⁻²⁶ m	~ 9 mm	~ 3 km	~ 12 milions de km

1916

Primera solució de forat negre

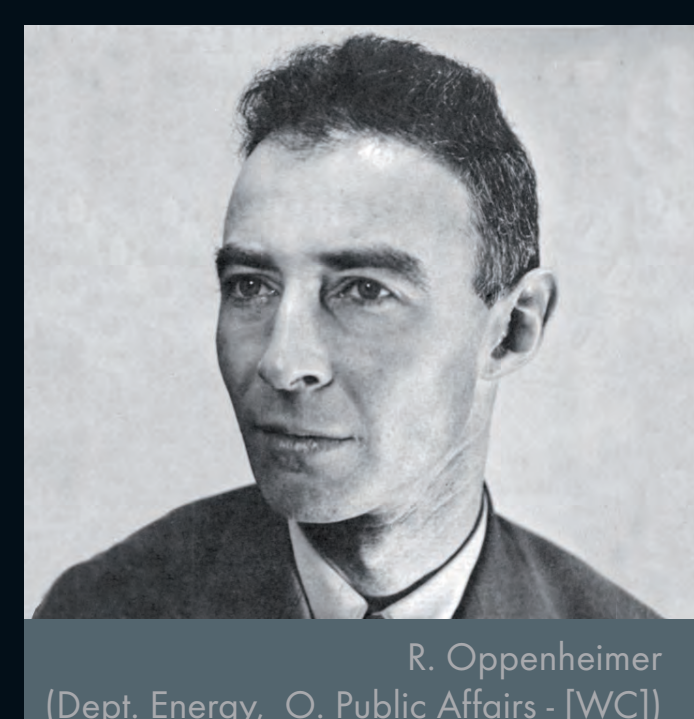


K. Schwarzschild [D.p. [CC]]

Schwarzschild troba la primera solució de les equacions d'Einstein: un forat negre que no gira.

1939

Forats negres com a restes d'estrelles



R. Oppenheimer [Dept. Energy, O. Public Affairs - [WC]]

Oppenheimer i Snyder mostren que el col·lapse gravitatori d'estrelles molt massives és imparable i forma forats negres.

1963

Primer forat negre que gira



R. Kerr [Melnius [CC BY-SA 3.0]]

Kerr troba una solució a les equacions d'Einstein que descriu un forat negre girant sobre ell mateix.

1972

Termodinàmica de forats negres



S. Hawking [NASA]

Seguint el treball de Bekenstein, Hawking troba que els forats negres es comporten en certa manera com una olla d'aigua bullent.

