

Historie astronomie II



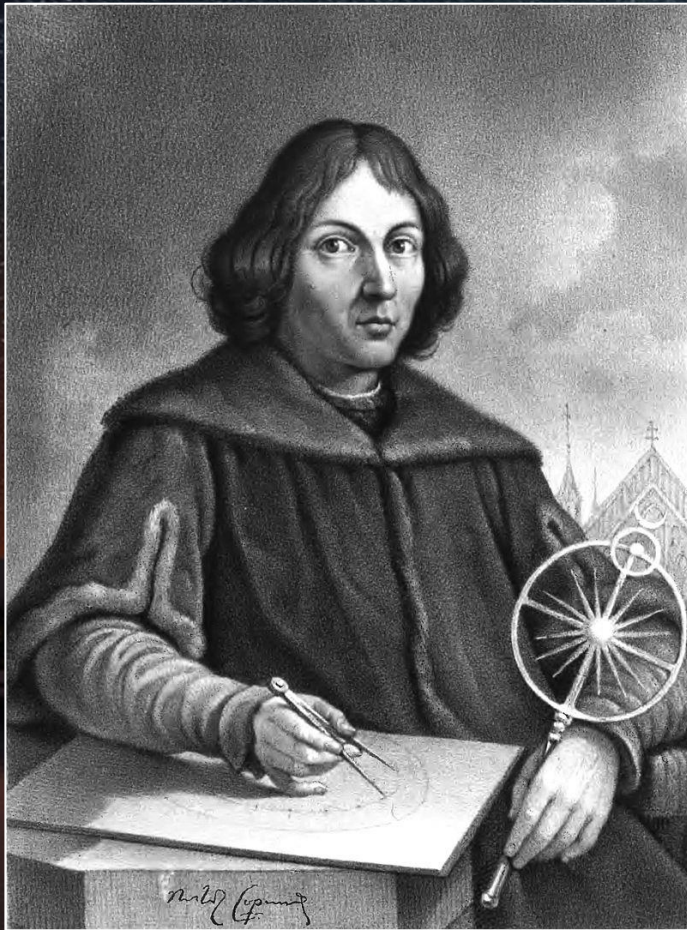
Astronomický kroužek



Lekce č. 7

Ondrej Kamenský, Matěj Bárta

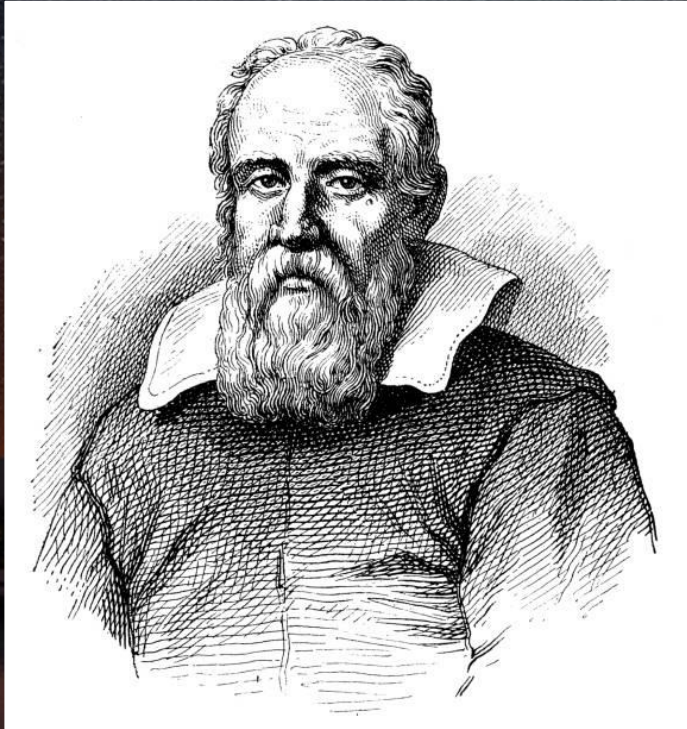
Opakování



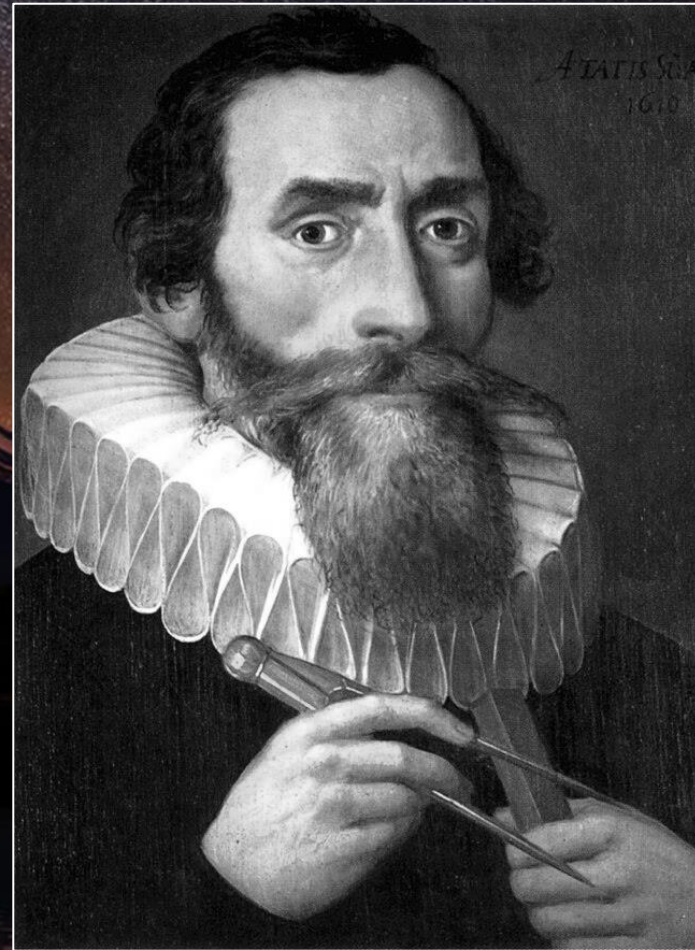
Opakování



Opakování



Opakování



A pak...





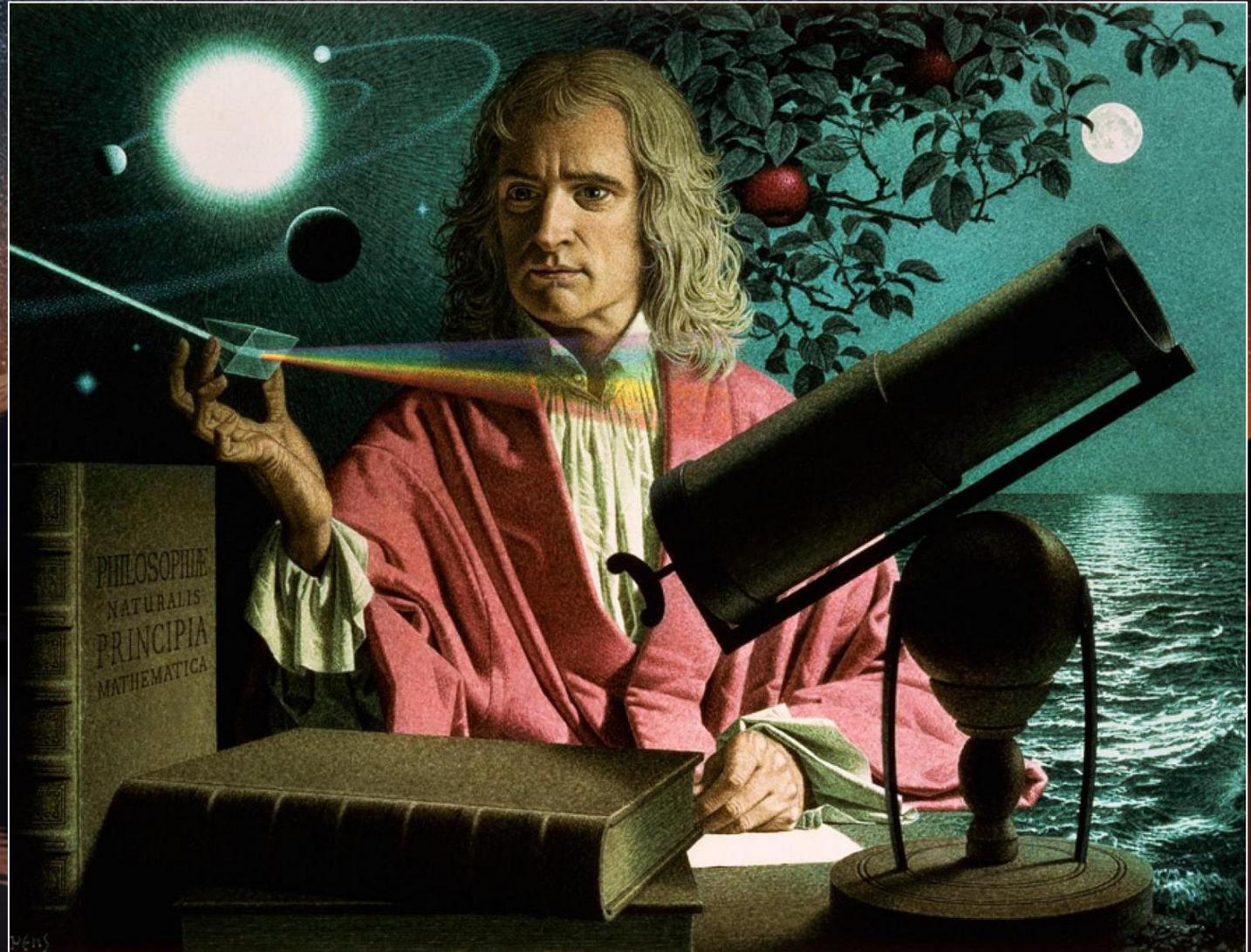
A pak...

...se to rozjelo!

50 nejvýznamnějších objevů za posledních 400 let...

1. Objev čtyř největších měsíců Jupitera – Galileo Galilei.
2. Sluneční skvrny a rotace Slunce – První pozorování Galileem.
3. Zákon gravitace – Isaac Newton, vysvětlení pohybu planet.
4. Objev Saturnových prstenců – Christian Huygens.
5. Objev Uranu – William Herschel.
6. Měření paralaxy hvězd – Friedrich Bessel, určení vzdálenosti hvězd.
7. Spektrální čáry – Joseph von Fraunhofer, základ spektrální analýzy.
8. Objev Neptunu – Urbain Le Verrier a John Couch Adams.
9. Předpověď návratu Halleyovy komety – Edmond Halley.
10. Rádiová astronomie – Objev prvního rádiového signálu z vesmíru, Karl Jansky.
11. Expanze vesmíru – Edwin Hubble, teorie rozpínání vesmíru.
12. Velký třesk – Teorie vzniku vesmíru, George Gamow.
13. Kosmické mikrovlnné pozadí – Arno Penzias a Robert Wilson.
14. Objev temné hmoty – Vera Rubin, anomálie v pohybu galaxií.
15. Supernovy jako standardní svíčky – Pomocí nichž měříme vzdálenosti ve vesmíru.
16. Spektroskopie hvězd – Pochopení chemického složení hvězd.
17. Objev pulsarů – Jocelyn Bell Burnell.
18. Černé díry – Potvrzení jejich existence, studium rentgenových zdrojů.
19. Objev reliktního záření – Potvrzení Velkého třesku.
20. Výzkum exoplanet – Detekce planet mimo naši Sluneční soustavu.
21. Gravitační vlny – Potvrzení Einsteinovy předpovědi, LIGO experiment.
22. Keplerův teleskop a objev exoplanet – Detekce tisíců exoplanet.
23. Kvazary – Extrémně energetické objekty vzdálených galaxií.
24. Objev Slunce jako průměrné hvězdy – Změna pohledu na význam Slunce.
25. Tvar naší galaxie – Objev spirální struktury Mléčné dráhy.
26. Výzkum bílých trpaslíků – Chandrasekharův limit pro hmotnost hvězd.
27. Objev temné energie – Akcelerace expanze vesmíru.
28. Planety u jiných hvězd – Pomocí metody tranzitu a radiální rychlosti.
29. Měření rychlosti světla – Ole Rømer, základy přesnosti v astronomii.
30. Dvojhvězdné systémy – Studium a pochopení dynamiky dvojhvězd.
31. Objev magnetarů – Typ neutronových hvězd s extrémním magnetickým polem.
32. Časoprostorové deformace černých děr – Výzkum gravitační vlny.
33. Mapa Mléčné dráhy – První přesné mapy naší galaxie.
34. Pochopení galaktického rudého posuvu – Zjištění vzdalování galaxií.
35. Objev reliktního záření JWST – Detailní pohled na raný vesmír.
36. Pozorování komet a asteroidů – Studium menších těles sluneční soustavy.
37. Röntgenová astronomie – Využití rentgenových observatoří.
38. Detekce vodní páry na exoplanetách – Znamka potenciálně obyvatelných planet.
39. Rotace galaxií – Poznání temné hmoty a dynamiky galaxií.
40. Důkazy o exoplanetárních atmosférách – Spektrální analýzy.
41. Výzkum supermasivních černých děr – Centrum většiny galaxií.
42. Objev mlhovin jako vzdálených galaxií – První pozorování mimo naši galaxii.
43. Pozorování sluneční korony – Sluneční erupce a vliv na Zemi.
44. Výzkum výtrysků (jets) aktivních galaktických jader – Fenomén kvazarů.
45. Rozšíření Galileových měření – Pokračující měření planetárních měsíců.
46. Kosmologie částic – Studium prvotních černých děr a temné energie.
47. Rozložení galaxie Andromeda – Významné určení mimo Mléčnou dráhu.
48. Planety typu Země v obyvatelných zónách – Detekce obyvatelných exoplanet.
49. Výzkum hnědých trpaslíků – Hvězdné objekty mezi hvězdami a planetami.
50. Extrémně vzdálené objekty JWST – Pozorování raného vesmíru a galaxií.

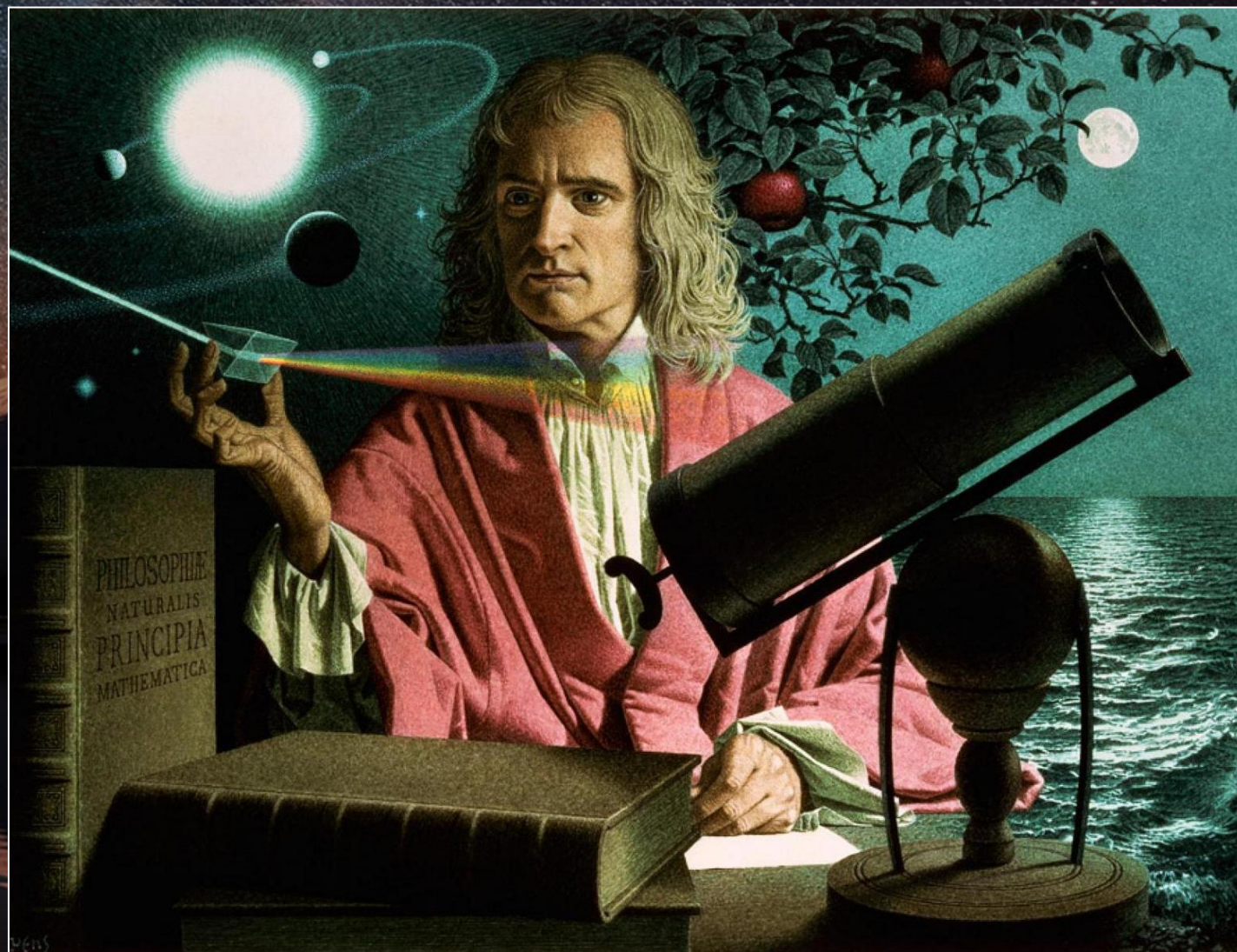
Isaac Newton a



Isaac Newton a hodně věcí...

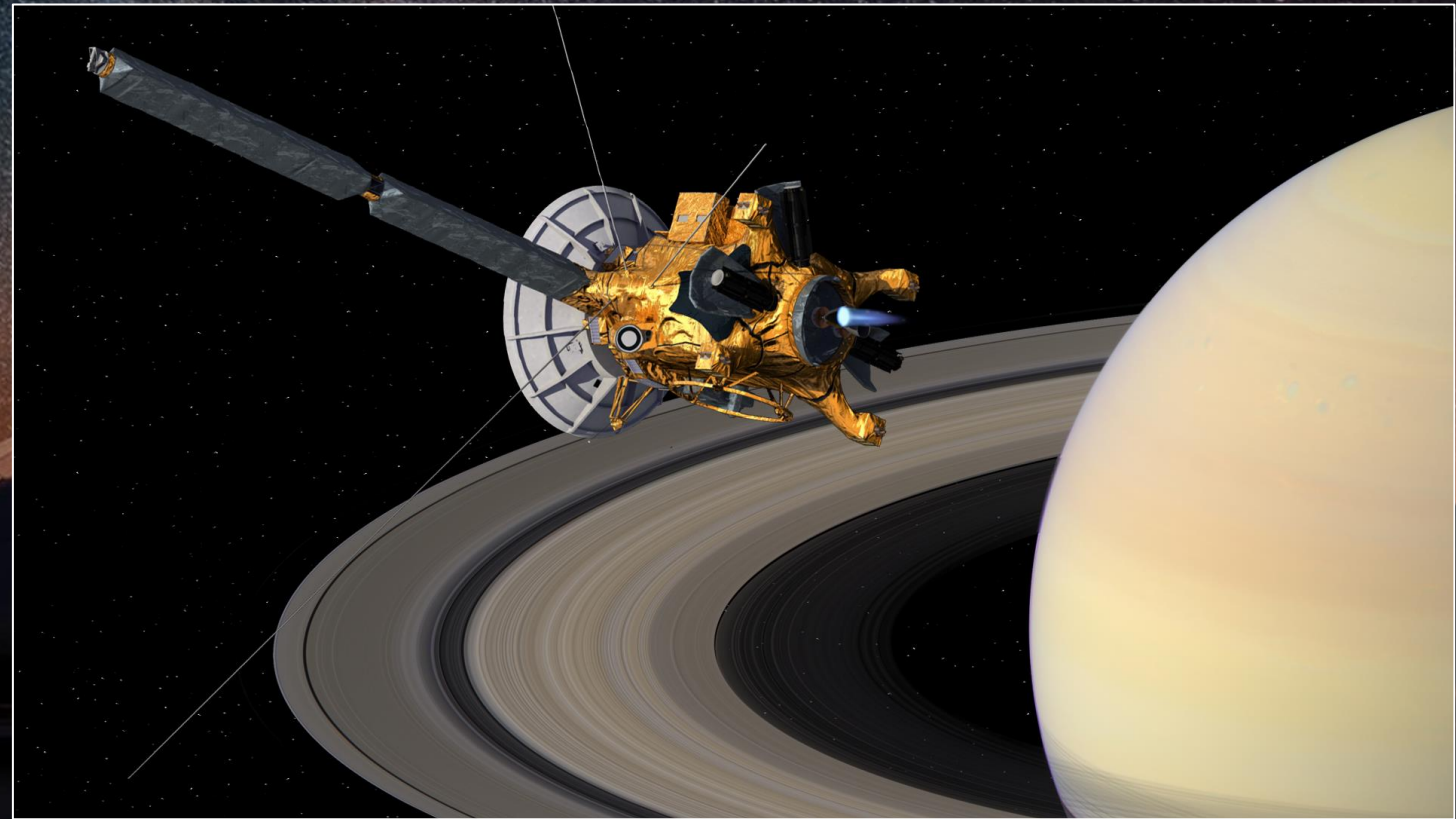
- Známy hlavně pro svůj gravitační zákon.
 - Vysvětlil pohyby nebeských těles.
 - Odvodil a potvrdil Keplerovy zákony.
- Zavedl tři Newtonovy zákony v mechanice.
- Vynalezl zrcadlový dalekohled.
- Rozložil světlo hranolem na barevné složky.
- Je považován na otce kalkulu.
 - Diferenciální a integrální počty.

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a).$$

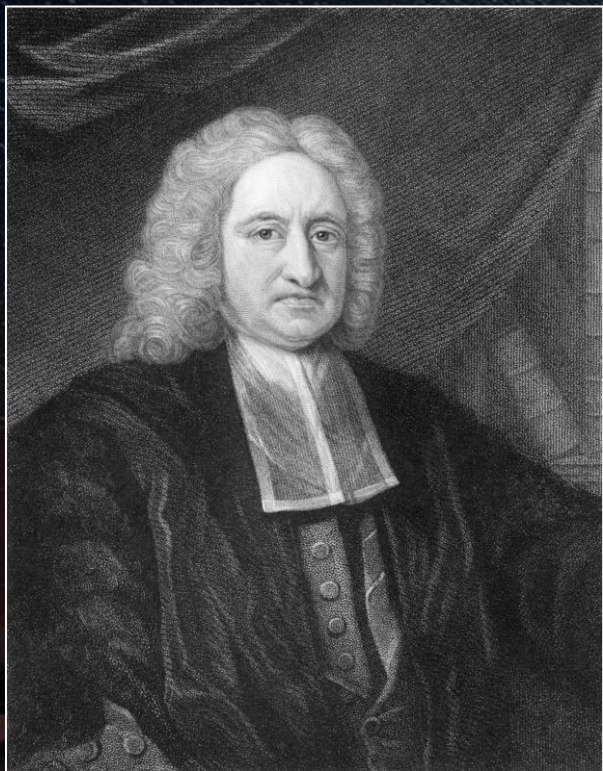


Cassini vs Huygens

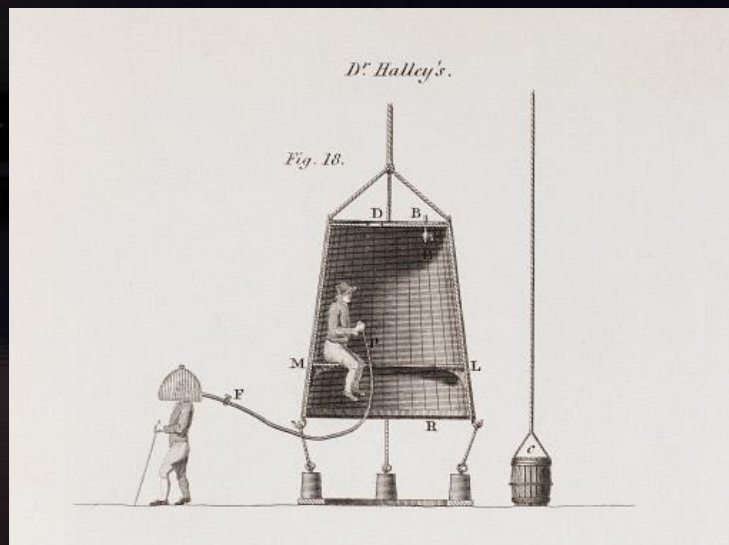
- Christiaan Huygens
 - Správně popsal prstence Saturnu.
 - Objevil Titan.
 - Vyvinul vlnovou teorii světla.
- Giovanni Domenico Cassini
 - Objevil další 4 měsíce Saturnu.
 - Popsal složení prstenců a jejich mezery.
 - Jeden z objevitelů rudé skvrny Jupiteru.
 - Jako první pozoroval diferenciální rotaci Jupiteru.



Proč je to Halleyova kometa?



- Vyslovil hypotézu periodicity komet.
- Předpokládal, že v letech 1456, 1531, 1607 a 1682 šlo o stejné těleso.
- Předpověděl jeho návrat v roce 1758.
- Kometě se po jejím návratu začalo říkat Halleyova kometa.
- Spolupracoval s Newtonem a taky sestrojil potapěčský zvon s okny.



Hon na planetu č.1

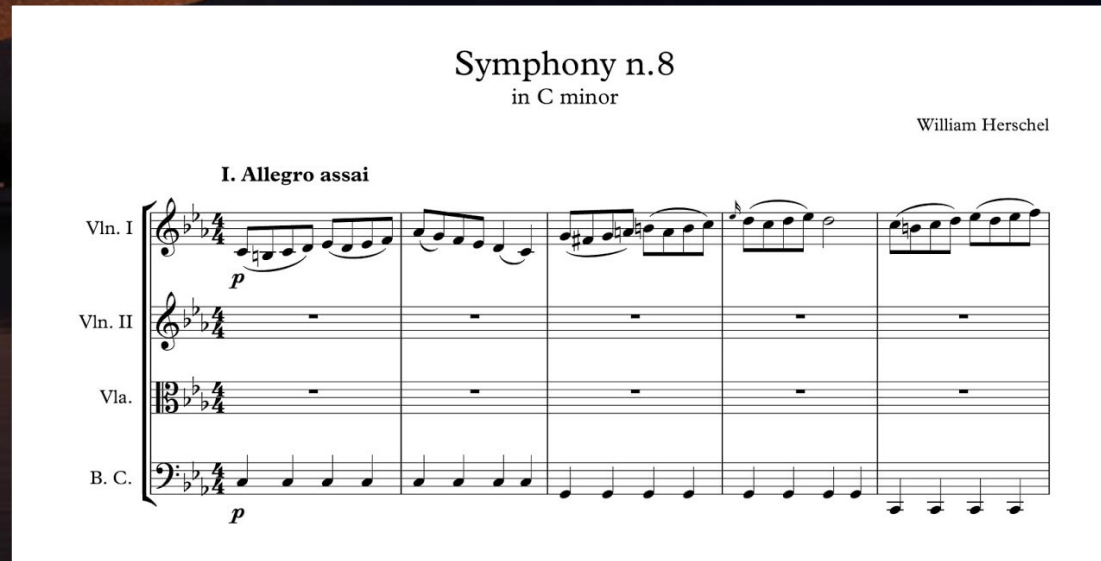
- Konstruoval na tu dobu „obří“ dalekohledy.
- Objevil planetu Uran – první planeta objevena od antických dob.
- Připisuje se mu objev infračerveného záření.
- Byl také hudební skladatel!
- https://youtu.be/LvMUKjgIDmA?si=YYUB3Lrx_9S5M3Km



Symphony n.8
in C minor

William Herschel

I. Allegro assai



Vln. I *p*

Vln. II

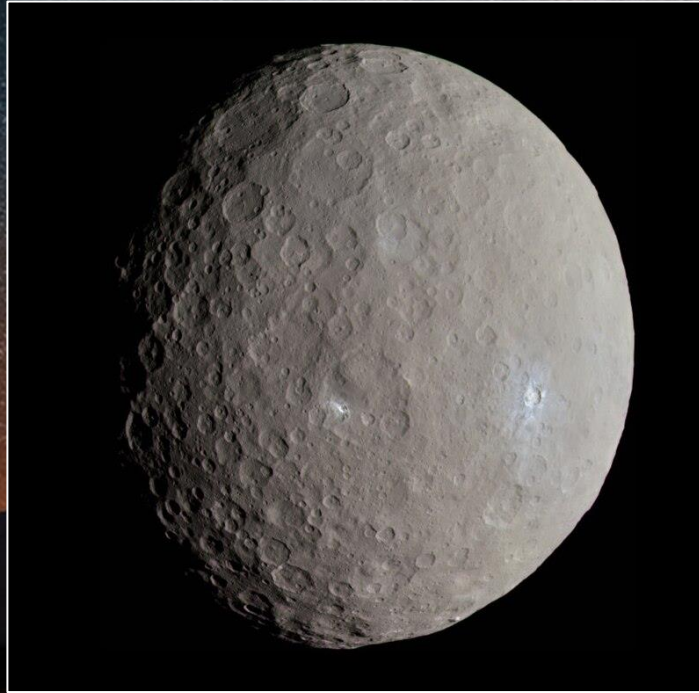
Vla.

B. C. *p*

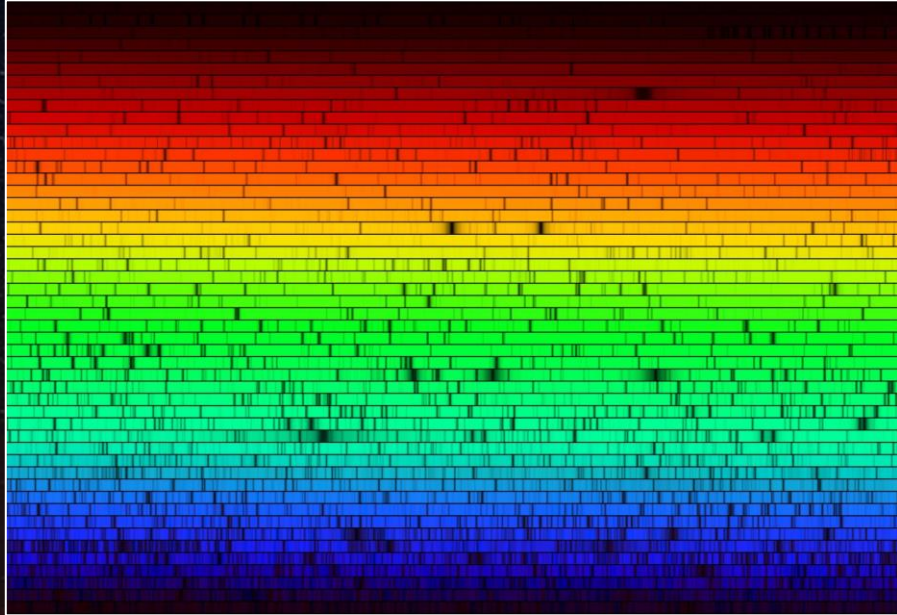


Co jiného dělat na nový rok?

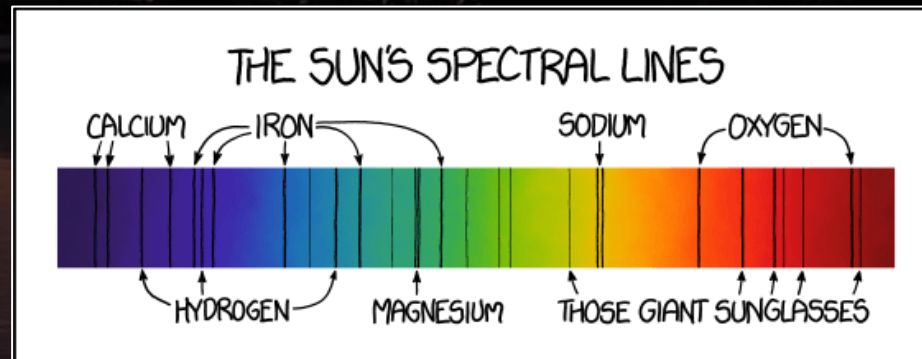
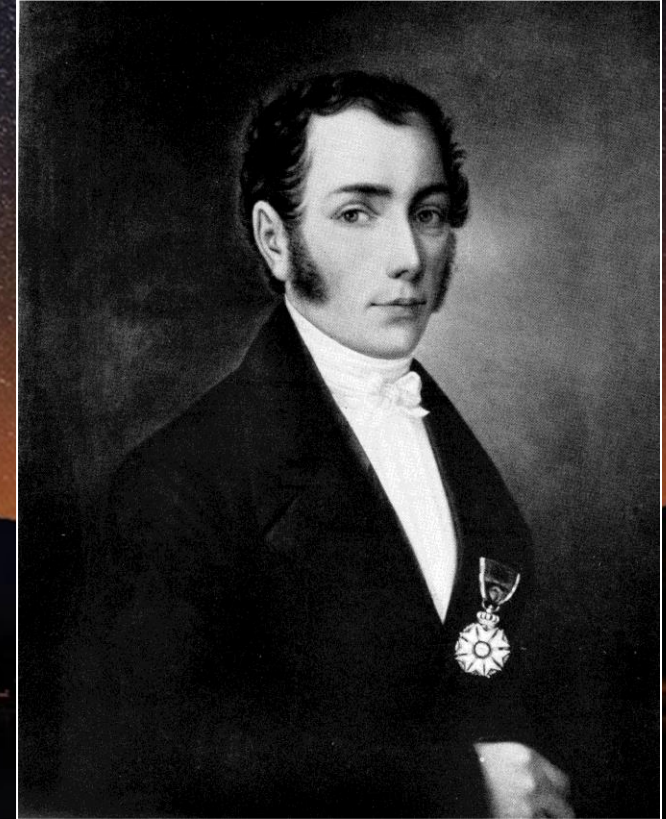
- Objevil první planetku Ceres.
 - 1. 1. 1801
- Jeho objev vedl k objevu pásu planetek .
- Věnoval se astrometrii a byl průkopníkem v přesném určování poloh hvězd.
- Jeho objevy přispěly k rozvoji teorie planetárních drah.



Fraunhofer

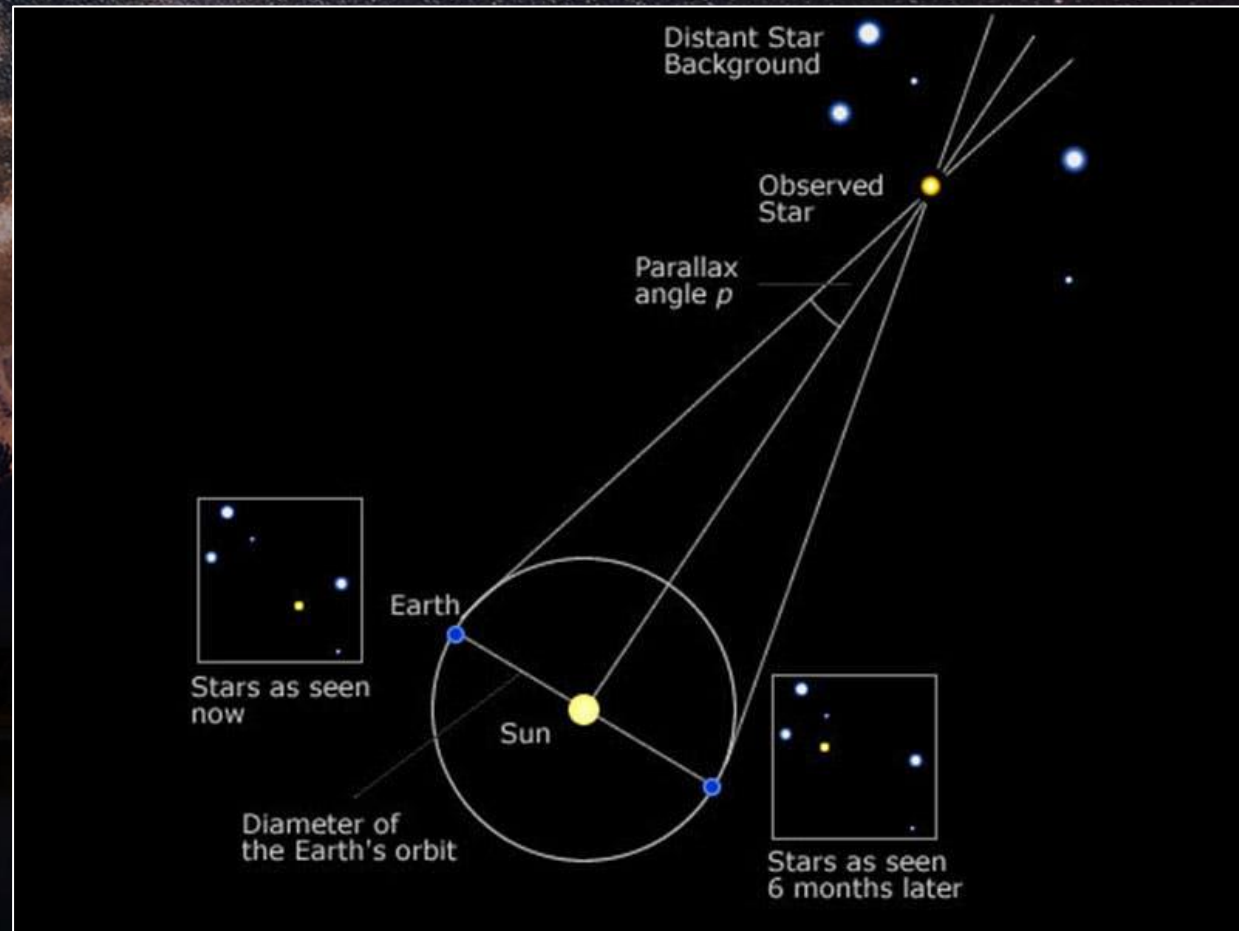


- Objevil čáry v solárním spektru.
 - Klíčový objev v spektroskopii.
- Vyvinul přesné čočky a spektroskopy.
- Fraunhoferovy čáry umožnily studium chemického složení hvězd.



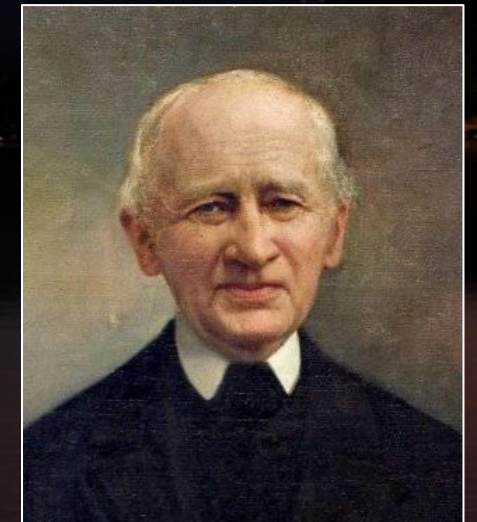
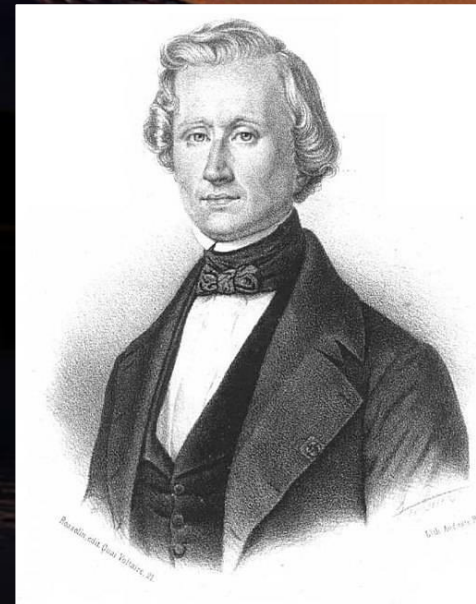
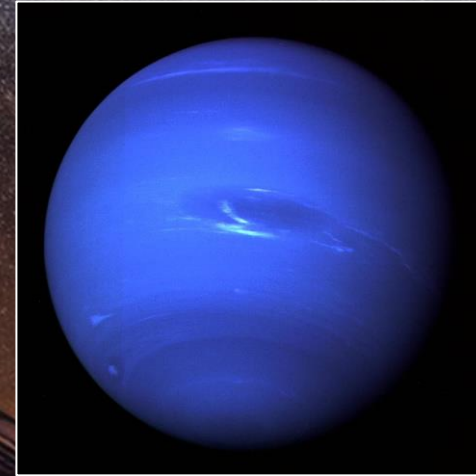
Bessel

- Jako první přesně změřil paralaxu hvězdy (61 Cygni).
 - Tím učil její vzdálenost na 10.4 ly (IRL 11.4 ly).
 - Další důkaz heliocentrizmu.
- Zkoumal pohyb hvězd a objevil vlastní pohyb hvěz.
 - Změnil pohled na státičnost vesmíru.

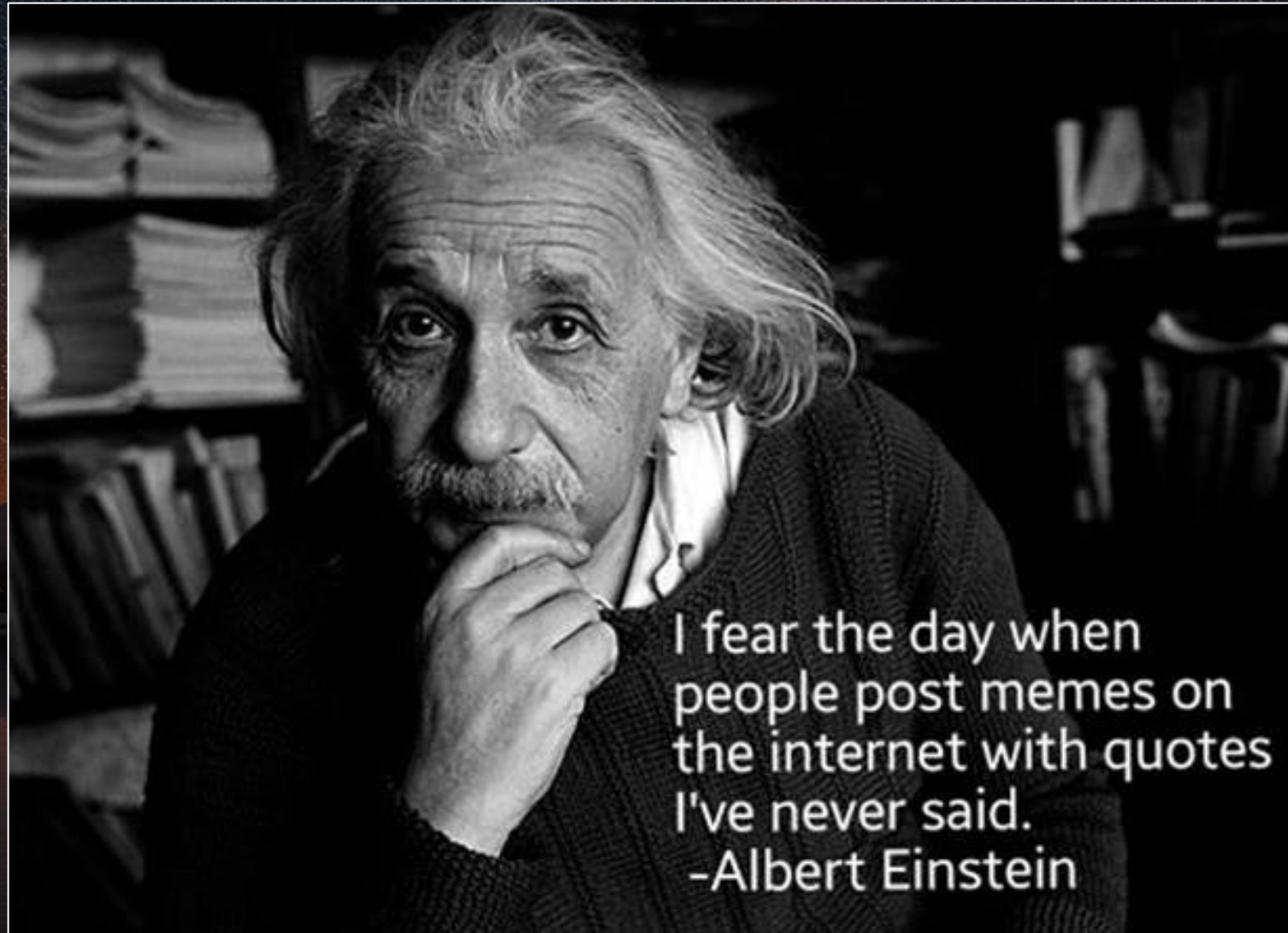


Hon na planetu č.2

- Urbain Le Verrier
 - V dráze Uranu byly pozorovány odchylky.
 - Vypočítal dráhu a aktuální polohu neznámé planety, která odchylky způsobovala.
- Johann Gottfried Galle
 - Na základě Verrierových výpočtu našel na obloze Neptun a objevil tím další planetu.
 - Našel ji v Berlíně, dalekohledem Fraunhofera.
- Clyde Tombaugh
 - 1930 objevil Pluto... a všichni víme jak to dopadlo...



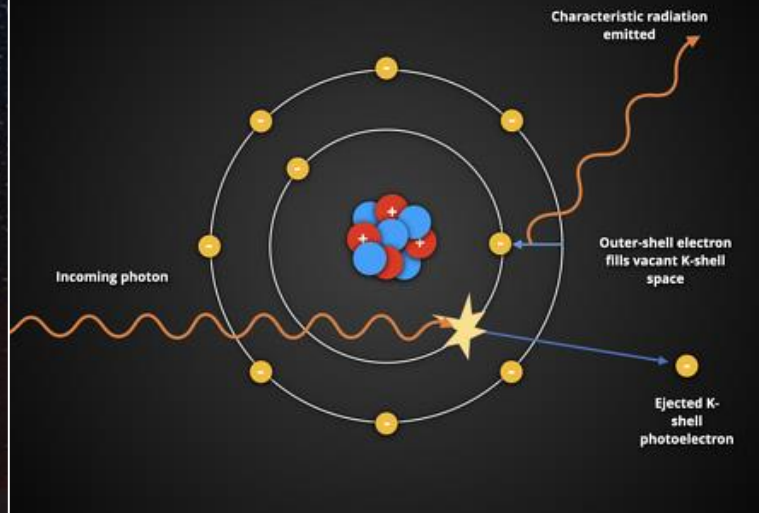
Einstein



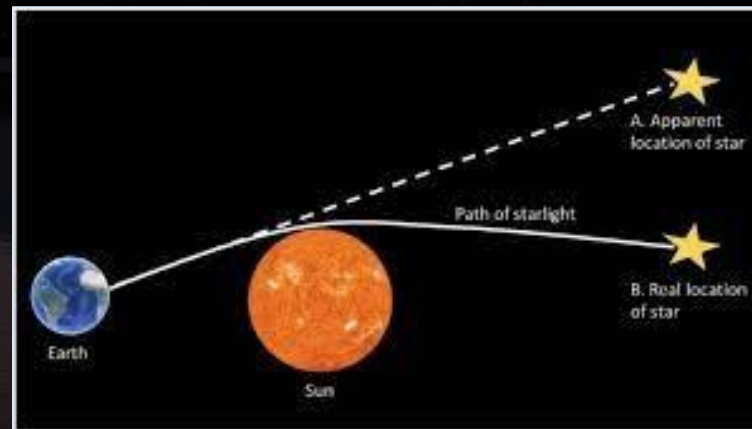
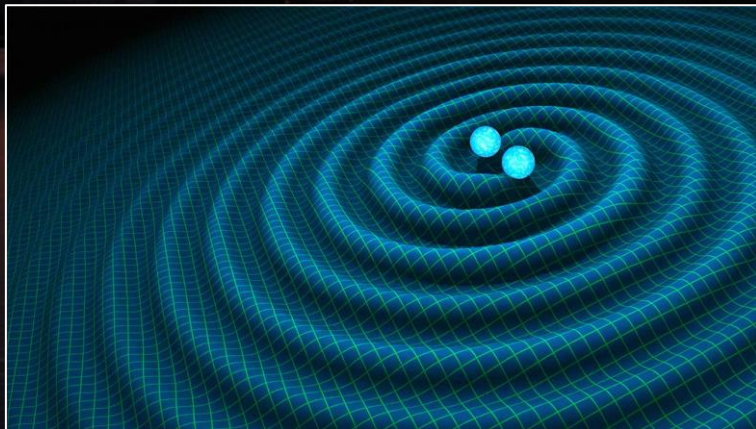
I fear the day when
people post memes on
the internet with quotes
I've never said.
-Albert Einstein

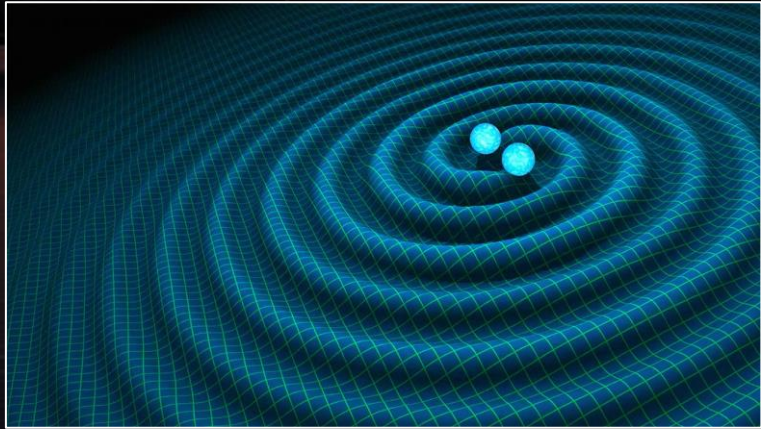
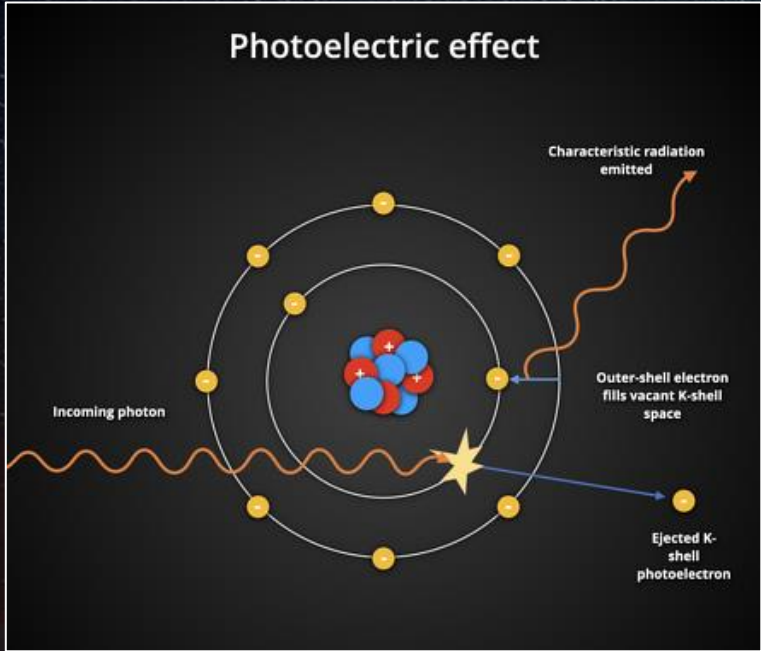
Einstein

Photoelectric effect



- Známy hlavně pro speciální a obecnou teorii relativity.
- Nobelovu cenu však dostal za fotoelektrický jev!
 - Paradox → Nebyl velikým fanouškem kvantové mechaniky.
- Spojil čas s prostorem, které hmotnost zakřivuje a vytváří tak gravitaci.
 - Dokázáno pozorováním hvězd při zatmění Slunce.
- Předpověděl existenci gravitačních vln, které LIGO potvrdil v roce 2015.






Der Erziehungsrat
 des
Kantons Aargau

urkundet hiemit:

Herr Albert Einstein von Altm,
 geboren den 14. März 1879,
 besuchte die aargauische Kantonschule & zwar die III. & IV. Klasse
 der Gewerbeschule.
 Nach abgelegter schriftl. & mündl. Nachmittagsprüfung am 18., 19. & 21.
September, sowie am 30. September 1896, erhielt derselbe folgende Noten:

1. Deutsche Sprache und Literatur	5
2. Französisch	3
3. Englisch	—
4. Italienisch	5
5. Geschichte	6
6. Geographie	4
7. Algebra	6
8. Geometrie	6
9. Darstellende Geometrie	6
10. Physik	6
11. Chemie	5
12. Naturgeschichte	5
13. Im Kunstzeichnen	4
14. Im technischen Zeichnen	4

*Hier gelten die Zahnleistungen
 Geprüft hierauf und denselben das Zeugnis der Reife erteilt.
 Aarau den 3^{ten} Oktober 1896.



Im Namen des Erziehungsrates,
 Der Präsident:

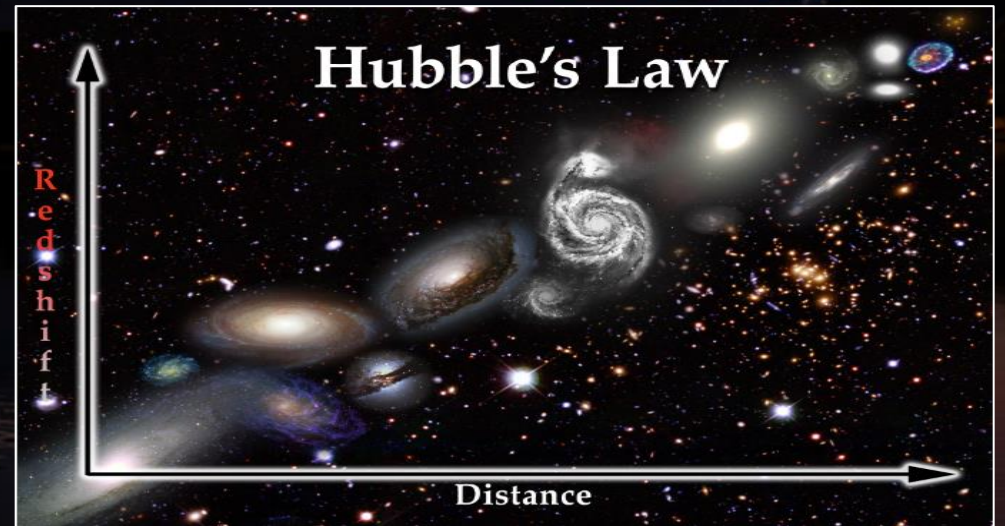
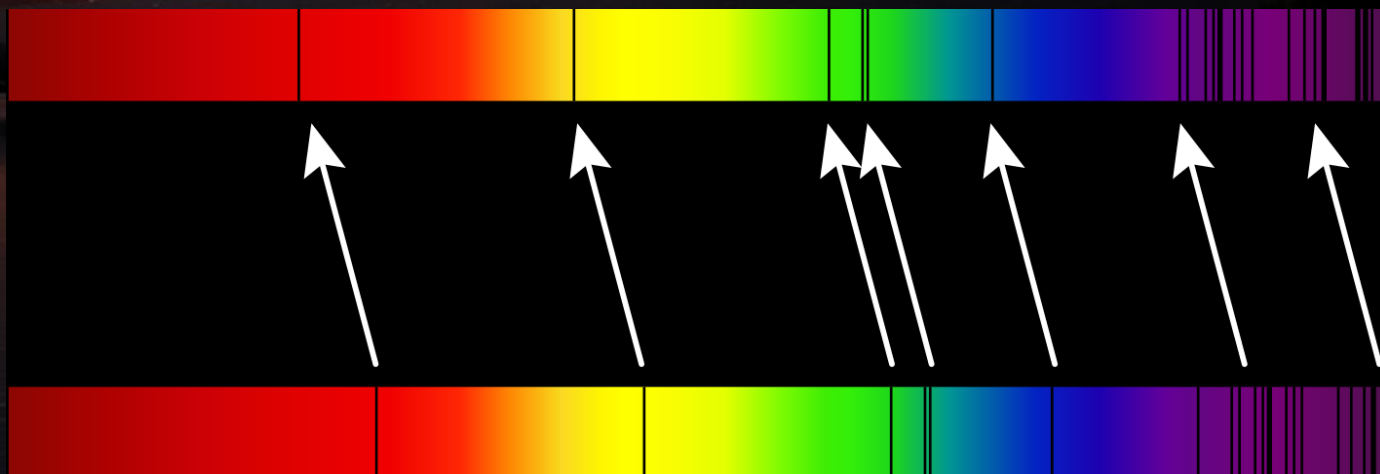
 Der Sekretar:


teorii relativity.
 ický jev!
 m kvantové mechaniky.
 křivuje a vytváří tak gravitaci
 atmění Slunce
 které LIGO potvrdil v roce 2015



Edwin Hubble

- Pozorováním cefeid v M31 dokázal, že jde o jinou galaxii.
 - Ukázal, že vesmír byl mnohem větší, než se myslelo.
- U vzdálených galaxií pozoroval rudy posun.
 - Formuloval Hubblův zákon o rozpínání vesmíru.
 - Důkaz velkého třesku.
 - Pojmenovali po něm HST.



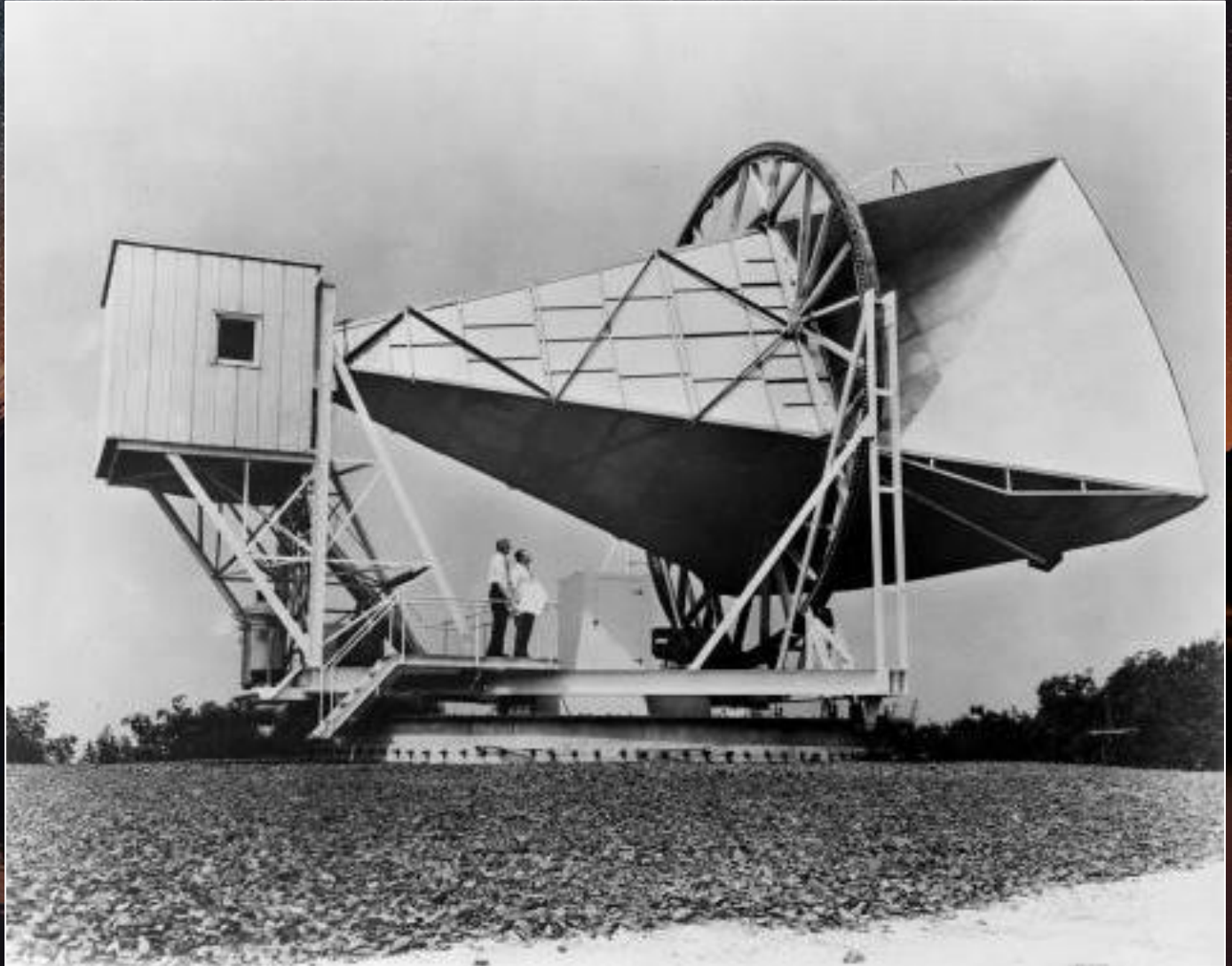
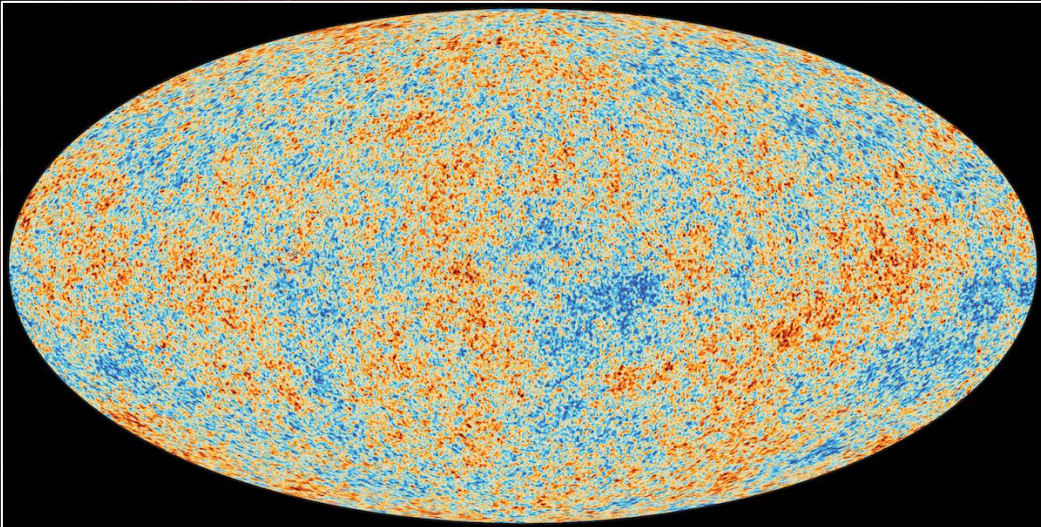


Kosmonautiku dnes dělat nebudem.

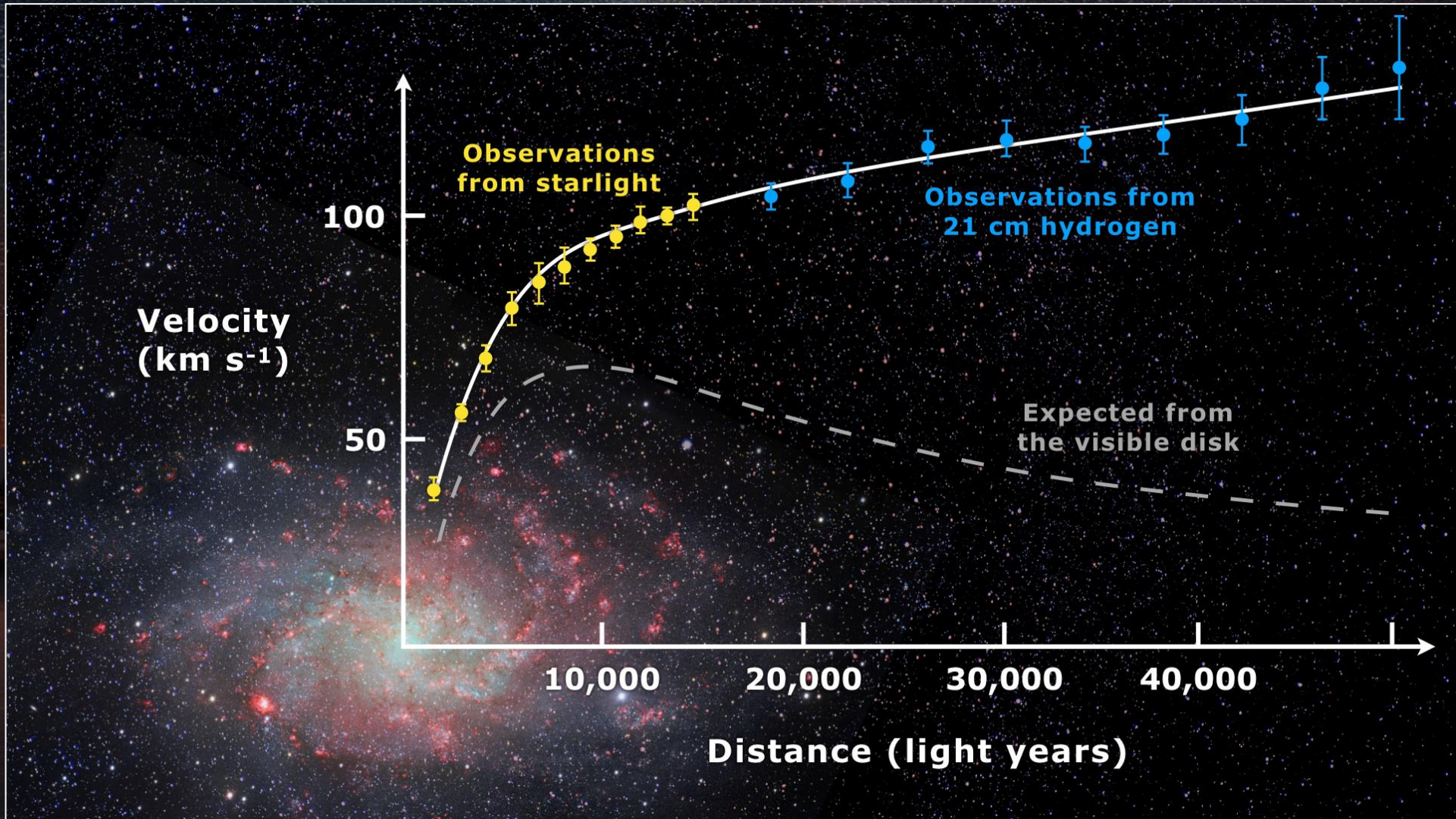
Až někdy příště...

Reliktní záření

- Arno Penzias a Robert Wilson se snažili dekegovat zdroj rušení v satelitní komunikaci.
- Objevili mikrovlnné záření ze všech směrů.
- Jde o záření po rekombinaci elektronů.
- Další důkaz velkého třesku.

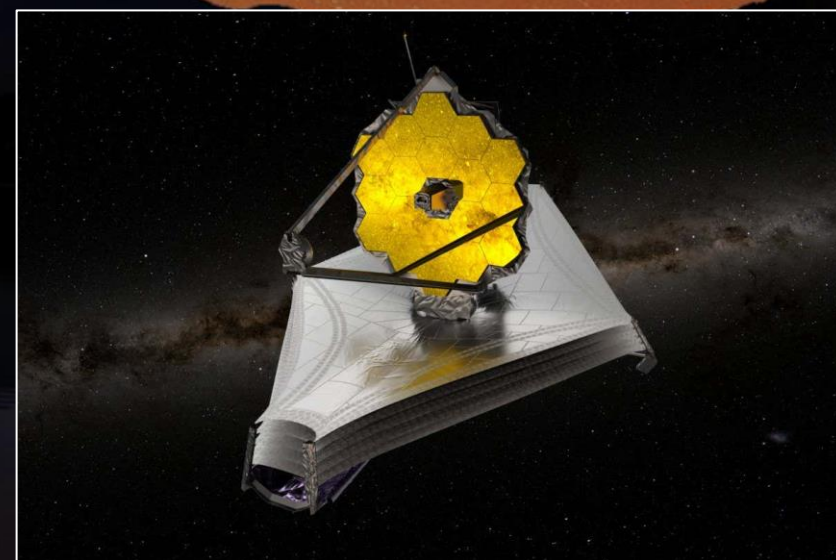
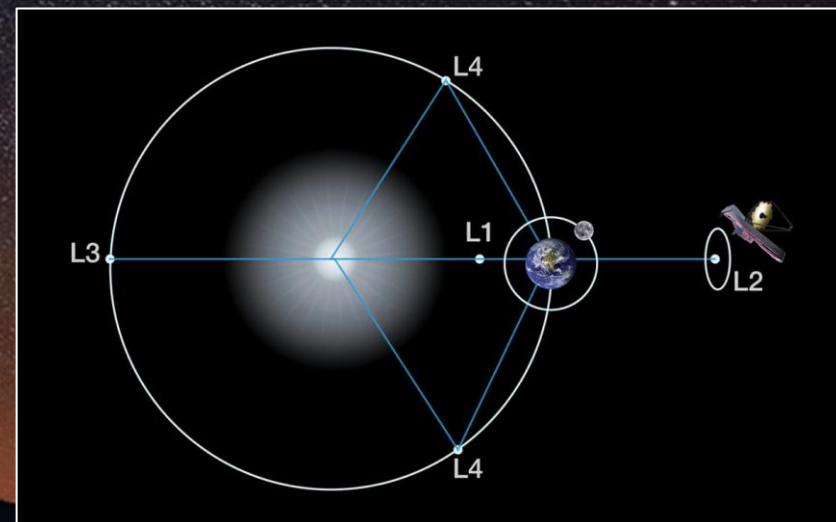


Temná hmota a energie...



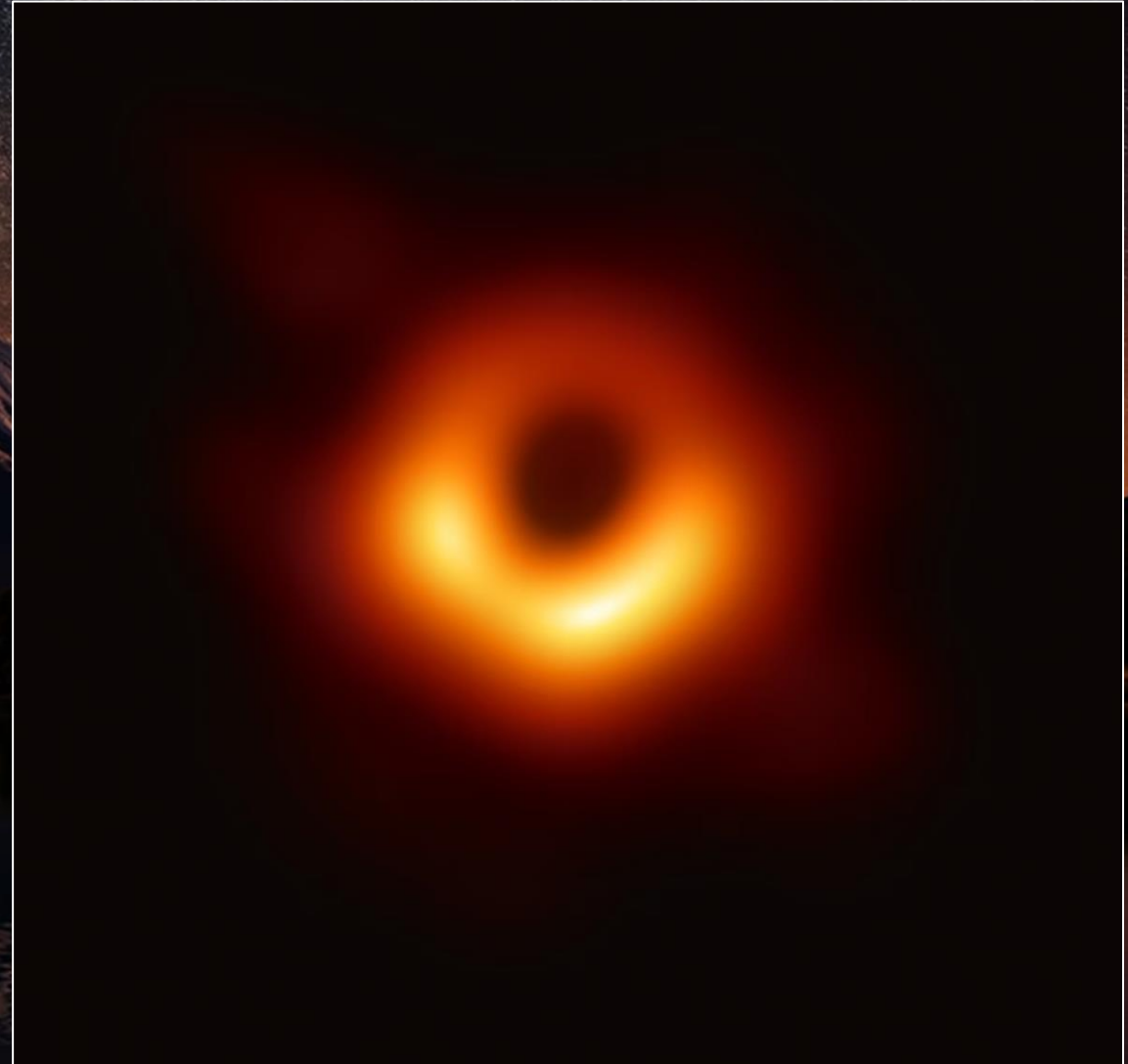
JWST

- Nástupce HST o průměru 6.5 metru (18 segmentů).
- Obíhá v Langrangeově bodě L2 a stíní si záření ze Slunce.
- Pozoruje v IR, díky čemu vidí mnohem dál než HST.
 - První galaxie po velkém třesku.
 - Dokže hledat vodu, metan, CO₂... v atmosférách exoplanet.



BHFP

- Obří interferometr z 8 rádioteleskopů po celé Zemi.
- V roce 2019 první „fotografie“ černé díry v M87.
 - Vidíme horký akreční disk kolem černého „nic“.
- Další důkaz teorie relativity, přímý důkaz existence BH.





Co-funded by the
Erasmus+ Programme of
the European Union

