

Ó TO JE KRÁSA



## Time zero

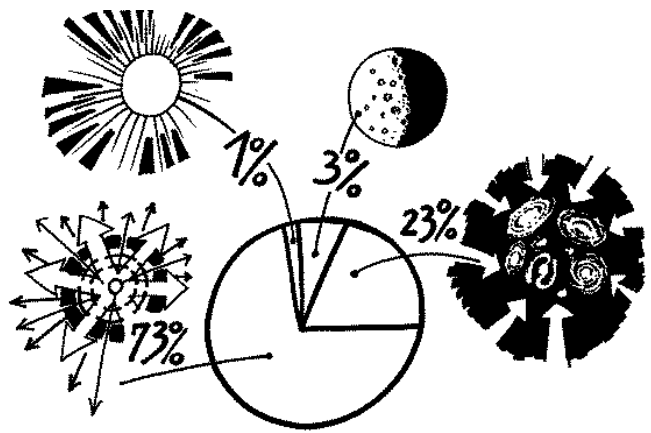
1) Asi největším překvapením, které nám současná kosmologie připravila, je složení vesmíru, který se skládá z

1 % svíící baryonová hmota

3 % nesvíící baryonová hmota

23 % temná hmota

73 % temná energie



2) V astronomii plazmatem nazýváme

a) čtvrté skupenství hmoty.

b) jednu ze složek krve.

c) smrtonosnou zbraň mimozemšťanů.

d) vysoce ionizovaný plyn.

e) formu života (podobnou plazům) na planetě TrES-1b.

3) Jako temný věk vesmíru označujeme období

a) před vznikem Sluneční soustavy.

b) po velkém třesku, které trvalo asi 400 milionů let, než se narodily první hvězdy a ve vesmíru se opět rozsvítilo.

c) pobělohorské. Komplikované období rekatolizace a nuceného odchodu protestantů z českých zemí. Byly to složité roky náboženských válek, které tak ničivě zasáhly celou Evropu.

d) po smrti mistra Yody, kdy se moci chopil Dark Vader.

## 4) To jak vesmír vypadal na konci velkého třesku

- a) můžeme dnes pozorovat díky družici COBE.
- b) pozorujeme díky systému satelitů Star Link vyvinutých společností Space X.
- c) lze určit detailním rozbořem fluktuací v mapě reliktního záření.
- d) nevíme. Vesmír z tohoto období pozorovat nelze, protože se nachází za horizontem událostí.



- 5) Světlo je příčné elektromagnetické vlnění. Cesta ze Slunce na Zemi, která je od něj vzdálená 150 milionů kilometrů, mu trvá 8 minut a 20 sekund. Z druhé nejbližší hvězdy, Proximy Centauri letí světlo přes 4 roky. Urči vzdálenost Proximy od Slunce.

4 světelné roky ( $3,78 \cdot 10^{13}$  kilometrů)



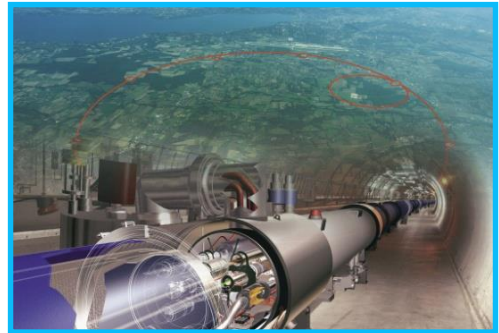
- 6) Staří Řekové si představovali, že se látka skládá z malých dále již nedělitelných částí, kterým dali název atomy. Dnes víme, že se atom skládá z obalu a jádra. V elektronovém obalu atomu se vyskytují elektrony. V jádře atomu najdeme protony spolu s neutrony. Tyto protony a neutrony

- a) jsou složeny z kvarků.
- b) jsou složeny ze škvarků.
- c) označujeme za elementární částice, které již nelze dále dělit.
- d) spolu vzájemně anihilují za vzniku elektronu.



7) **Podrobný výzkum extrémních stavů hmoty a objevy nových elementárních částic se provádí na největším urychlovači světa, tzv. Large Hadron Collideru, který je vybudován**

- a) v Ondřejově u Prahy.
- b) **ve švýcarském CERNu.**
- c) na Evropské jižní observatoři (ESO).
- d) na Floridě ve vesmírném centru NASA.
- e) na Mezinárodní kosmické stanici.

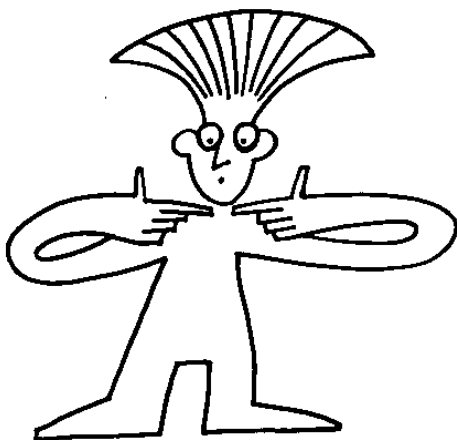


8) **V deseti mikrosekundách po vzniku vesmíru vznikly z kvarkového-gluonového plazmatu první neutrony a protony. V několika minutách první lehká jádra (H, He, Li). 400 milionů let po začátku vznikly první hvězdy a v jejich nitru termojadernou syntézou jádra ostatních prvků až po železo. Ale kde se vzaly prvky těžší než železo?**

- a) Tyto těžší prvky vznikají při nastartování termojaderných reakcí v protohvězdě, kdy teplota dosahuje 10 milionů °C.
- b) Byly stvořeny při vzniku televizní stanice NOVA v 90. letech 20. století.
- c) **Vznikají při explozích velmi hmotných hvězd, tzv. supernovách.**
- d) Vznikají jako vedlejší produkt ve fúzních atomových elektrárnách.



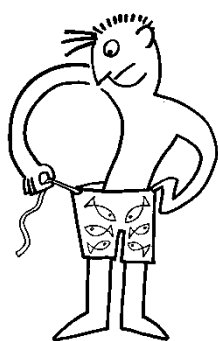
9) **Stáří vesmíru**



- a) odhadujeme na necelých 1,4 milionu let.
- b) odhadujeme na necelých 14 milionů let.
- c) odhadujeme na necelých 140 milionů let.
- d) odhadujeme na necelých 1,4 miliardy let.
- e) **odhadujeme na necelých 14 miliard let.**
- f) odhadujeme na necelých 140 miliard let.
- g) nelze určit. Vesmír neexistuje, vše je jen projekce mého já.

10) Z pozorování se zdá, že vesmír zvětšuje své rozměry stále rychleji. Gravitace je přitažlivá síla, která může expanzi jen brzdit. Za zrychlenou expanzí musí tedy stát něco jiného.

- a) Co vesmír „rozfukuje“, dnes nevíme, ale říkáme tomu temná energie.
- b) Jde o dozvuk výbuchu, který stál na počátku vzniku vesmíru, tzv. velkého třesku.
- c) Zrychlené rozpínání vesmíru způsobuje antihmota svojí antigravitací.
- d) Nedávné pozorování galaxie NGC 735 ukázalo, že by zrychlenou expanzí vesmíru mohly způsobovat přitažlivé síly supermasivních černých děr na okraji pozorovatelného vesmíru.



11) Již v roce 1929 zjistil Edwin Hubble, že spektrum vzdálených galaxií je posunuté k červenému konci spektra (Dopplerův jev). To ale znamená, že se tyto galaxie od nás vzdalují. Hubble dokonce naměřil, že se vzdalují tím rychleji, čím jsou dále. Znamená to, že

- a) Země je středem vesmíru.
- b) Slunce je středem vesmíru.
- c) jde o expanzi, která nemá nikde žádné hranice a probíhá všude kolem nás. Rozpíná se sám prostor ze všech svých bodů.



Pracovní list vypracoval Stanislav Poddaný.

Praha 2021