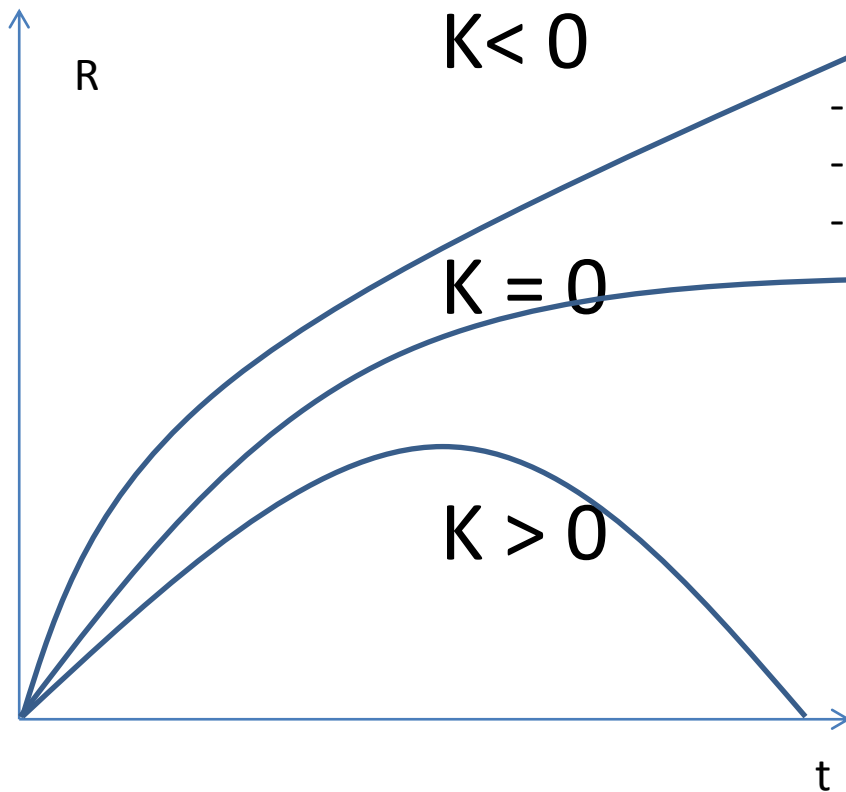


Standardní model

Hmoty a standardní kosmologický model



- Homogenní rozložení látky ve vesmíru
- Průměrná hustota
- Rozpínání a scénáře jeho budoucnosti

Historie temné hmoty



Fritz Zwicky

1934 – měření rotačních
křivek galaxií

nesoulad s teorií gravitace



Předpoklad skryté hmoty

Historie temné hmoty

- Vera Rubin
 - 60. léta 20. století, proměření rotačních křivek galaxií
 - Návrat otázky temné hmoty



Hmota ve vesmíru

- Baryonová hmota – neutrony, protony, celé atomy (H, He, těžší prvky)
 - H – 75 %
 - He – 23 %
 - Ostatní – 2 %

$\frac{1}{4}$ z toho svítí ve viditelné oblasti spektra
- Temná hmota - ?
 - Temnější než neviditelná (pro všechny oblasti elmg záření), působí pouze gravitačně a slabě interaguje

Vysvětlení

- Chyby pozorování
- Úprava známých zákonů
- Nové objekty

Úloha ad hoc řešení

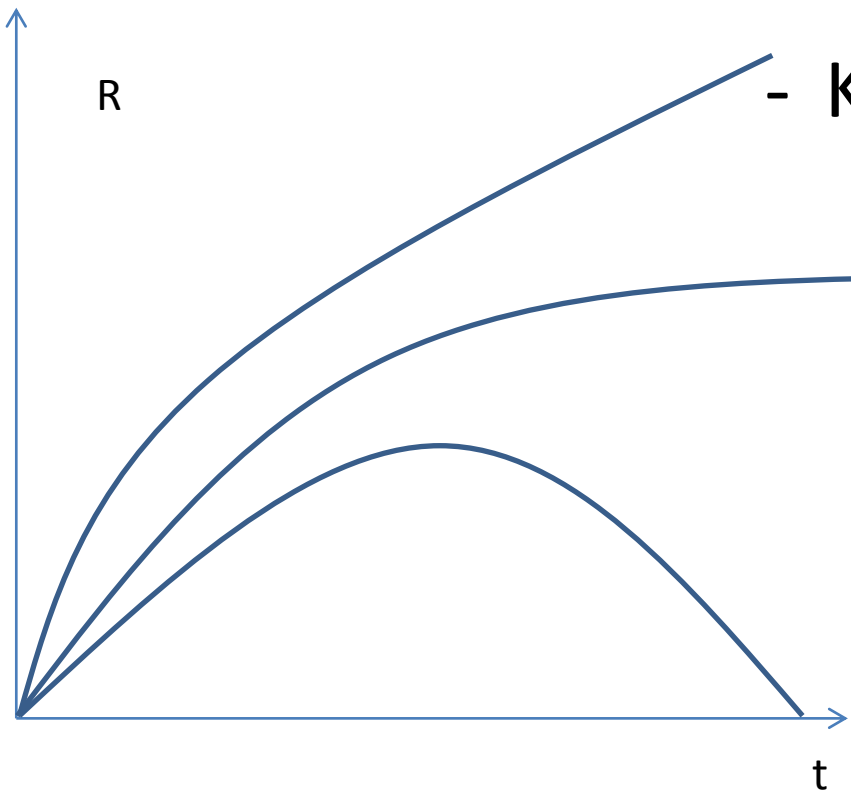
Povaha temné hmoty

- Objednávka: nezáří, nesvítí, neinteraguje než gravitační a slabou interakcí
- Nabídka:
 - Černé díry
 - MACHO (tmavé hvězdy)
 - Neutrino
 - Axiony
 - WIMP

Temná energie

- 90. léta 20. st. - Hubbleův teleskop a jeho následníci
 - ➔ NC 2011, Saul Perlmutter, Brian P. Schmidt a Adam G. Riess za objev (1998) **zrychlujícího se** rozpínání vesmíru pozorováním vzdálených supernov

Temná energie



- Kosmologická konstanta

- Výpomoc

- Největší omyl a zavržení

- Návrat

- ?

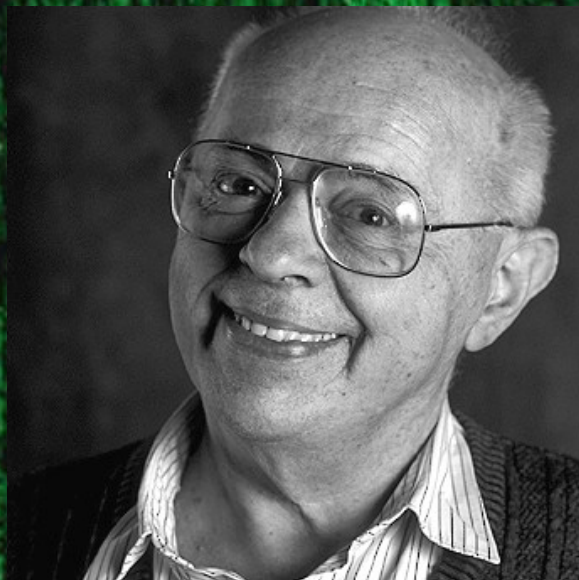
Hledání nositele

- Něco neznámého
- vakuum a jeho vlastnosti (vakuová energie)
- Úprava stávajících zákonitostí
 - MOND (MOdifikace Newtonovy Dynamiky)
 - modifikace teorie gravitace

A kde jsme my?

- TE 73 %
 - TH 23 %
 - BH (atomární látka)
4 % (1 % svítící)
 - éra záření – 300 000 let po BB
 - éra látky –
 - éra TE – konstantní hustota (od asi 5-7 miliard let věku vesmíru do současnosti)
-
- Nejsme středem vesmíru a dětmi bohů
 - Nejsme středem sluneční soustavy
 - Nejsme středem ničeho, žádný střed neexistuje
 - Nejsme pod ochranou silných bytostí
 - Nejsme biologicky a evolučně výjimeční
 - Nejsme ani z většinového materiálu

Fikce, vědecký bulvár, věda



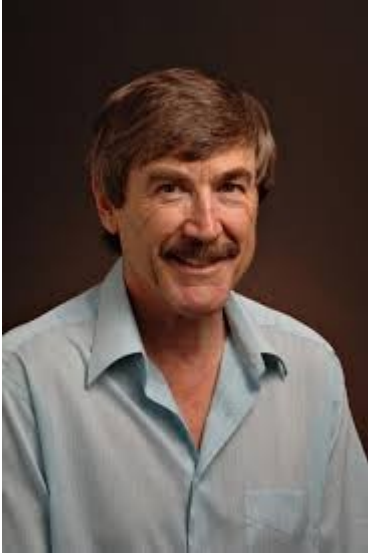
John D. Barrow



Jestliže matematické vztahy objevujeme, pravda matematiky existuje nezávisle na matematicích. Matematika je základnější, fyzikální svět je odvozený:

- fyzikální svět je zpětně zachytitelný matematickými prostředky
- dostatečně složitý program by mohl zachytit celý svět
- dokonalá simulace v tomto programu by byla nerozlišitelná od skutečnosti
- simulovaná bytost uvnitř programu by si mohla myslet, že je skutečná
- neexistuje způsob, jak uvnitř simulace poznat, že jsem simulací
- software nemůže dokázat, že běží na nějakém hardwaru
- i náš vesmír a my s ním můžeme být programovou simulací

Paul Davies



- Nick Bostrom, simulační argument
- Teorie multiverza
- ➔ Simulované vesmíry
 - ➔ Doladování přírodních zákonů, konstant

Paradigmatické obrazy

- Vesmír je Řád a bohové mění chaos na uspořádanost
- Vesmír je geometrickou harmonií, Bůh mluví jazykem matematiky
- Vesmír je obrovským hodinovým mechanismem a Bůh je hodinář
- Vesmír je termodynamický systém, který skončí tepelnou smrtí a Bůh s tím nic nenadělá
- Vesmír je (ne)pravděpodobnost a Bůh hraje kostky
- Vesmír je simulace na počítači a Bůh je programátor