


# Konce světa

z kosmologického hlediska

Josef Krob 19. 4. 2021



**"Some Day  
The Universe  
Will End"**

**copyright 2016  
ithaca NY  
kurt lichtmann  
all rights reserved  
all wrongs forgiven**

# Typologie konfliktů a konců

- **Civilizační**
  - **Pozemské příčiny**
    - Konec lidstva (pokračování v nástupcích, UI, zcela jiný druh)
    - Konec civilizace
    - Konec planety
  - **Mimozemské příčiny**
    - Nevládnutý kulturní šok
    - Vyhlazení, sežrání
    - Podřízení
- **Ekosystémový, planetární (ekologický, biologický, klimatologický, geologický)**
  - Přirozené vyčerpání možností biologické druhu homo (pouze konec člověka)
  - Biologická, klimatologická, geologická katastrofa (ve spojení s civilizačními či astronomickými příčinami)
  - Katastrofální úspěch biologické konkurence (opět pouze konec člověka)
- **Astronomický**
  - Regulérní (závislost na vývoji mateřské hvězdy)
  - Katastrofický (srážka s jiným tělesem, 13. 4. 2029 Apophis, 29 000 km od Země)
  - (R)evoluční – gravitační (záření...) ovlivnění SS extrasolárním systémem
- **Kosmologický (scénáře vývoje vesmíru)**
  - Tepelná smrt vesmíru (historický scénář termodynamiky)
  - Kosmologické rozpínání (modernizovaná termodynamická a aplikovaná gravitační smrt)
  - Kosmologické smršťování
  - Kvantová smrt vesmíru

# Nejdříve začátek...

~~stvoření vs. vznik~~



- ~~Augustinus~~
- Descartes
- Kant
- standardní model relativistické kosmologie
- ~~pre-bigbangové teorie~~

# Descartes

Dvojitý vířivý pohyb –  
kolem

a) vlastního centra

b) společného centra  
skupiny těles

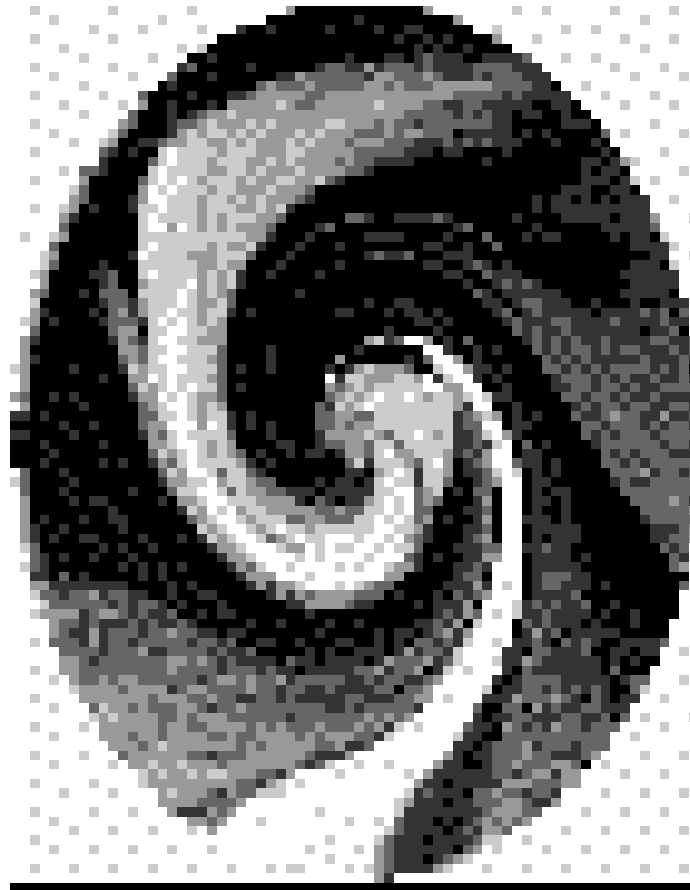
→ hypotéza vzniku  
Sluneční soustavy



# Kant



# Kant



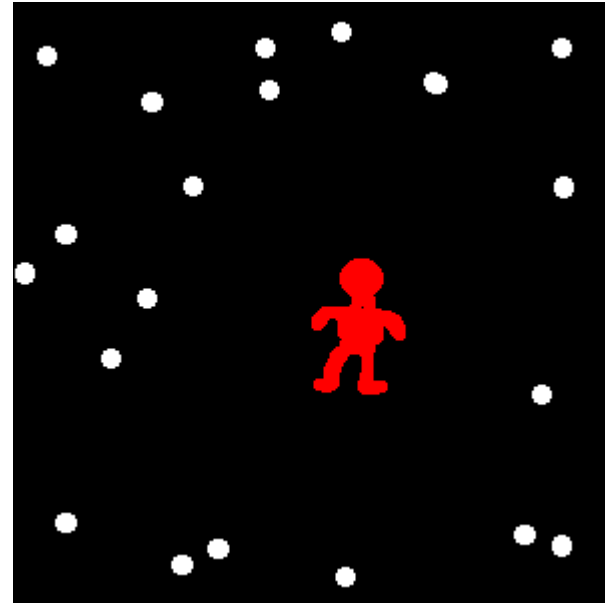
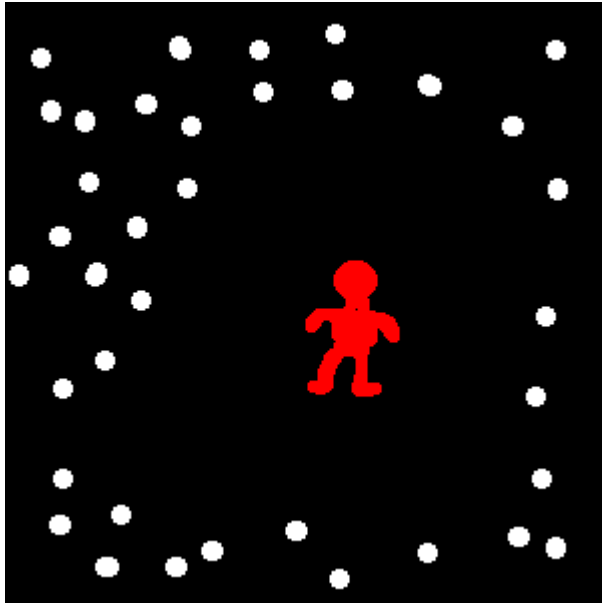
**Simone Laplace**

# Kosmologické paradoxy

- Termodynamický
  - teorie tepelné smrti vesmíru ( $10^{97}$  K, 2,7 K)
- Gravitační
  - Nejednoznačné výsledky aplikace gravitačních zákonů na celý vesmír
  - (teorie gravitační smrti vesmíru)
- Fotometrický: **v noci je tma**



# Olbersův paradox



Součet paradoxů

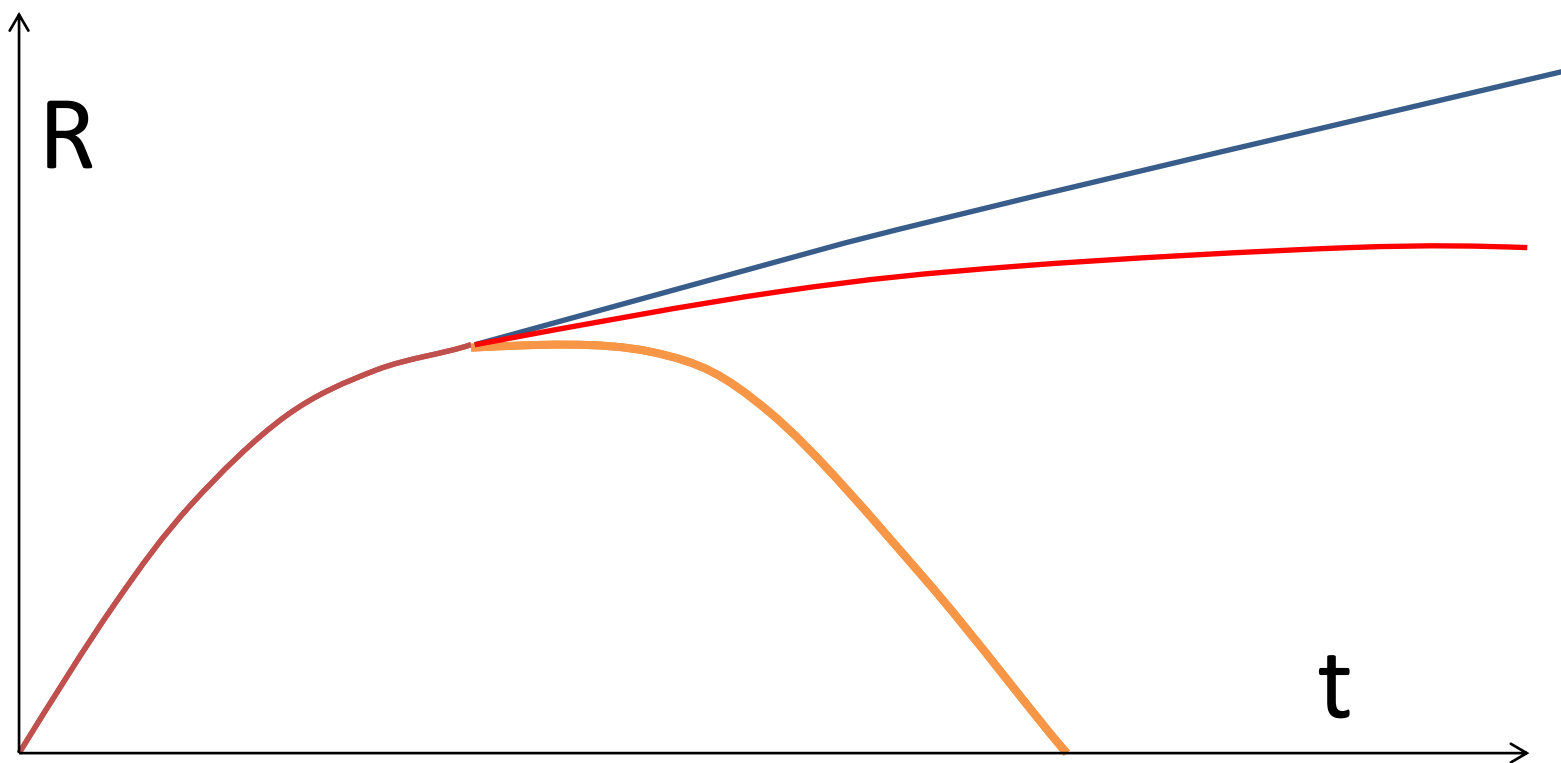
→ Vesmír je časově omezený

# **Vesmír v koncích**

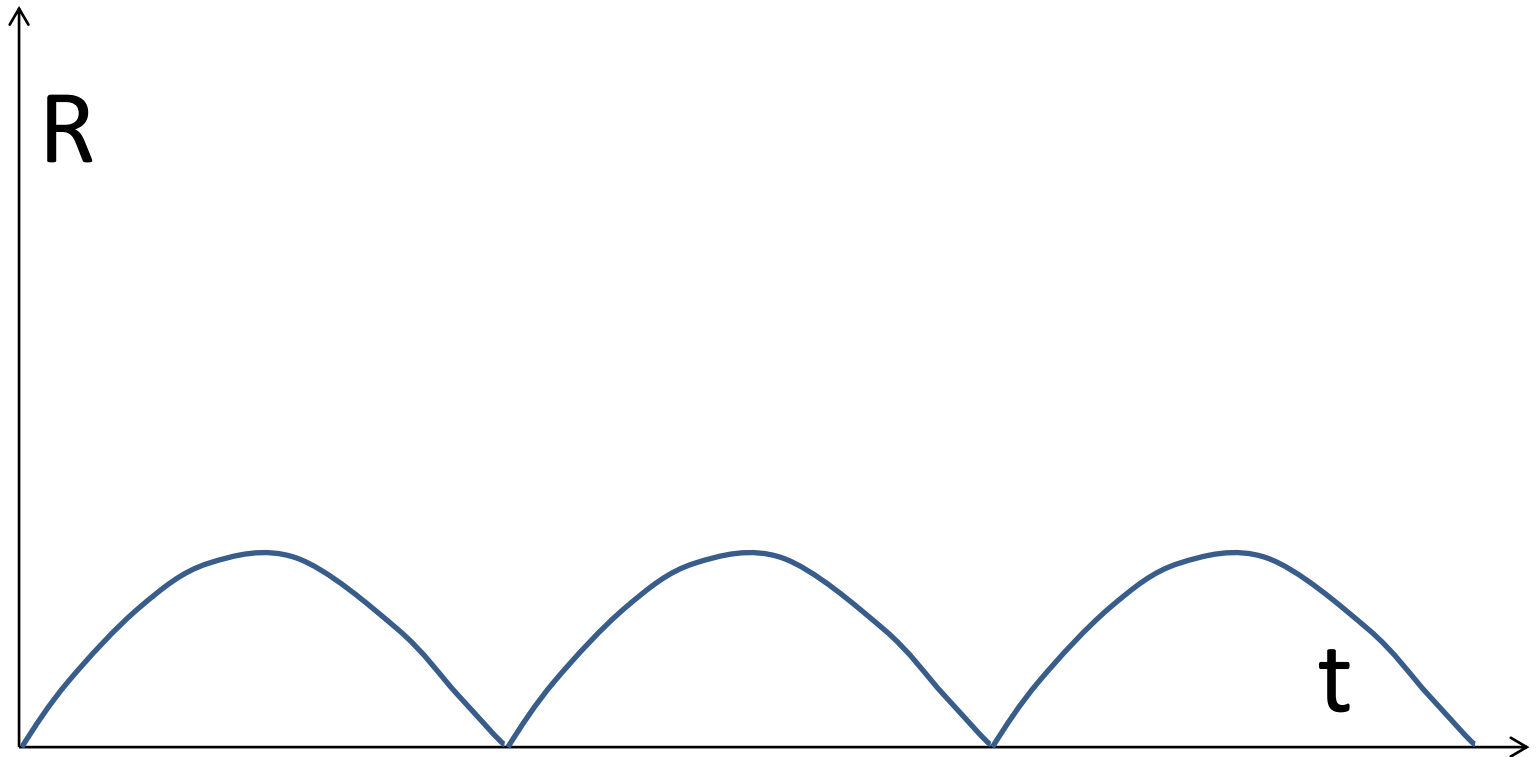
# Konce vesmíru

- Tepelná smrt podle termodynamiky 19. století
- „Tepelná“ smrt podle kvantové fyziky
- Odkládání konce ve standardním (relativistickém) modelu
- Big Rip – smrt podle inflačního modelu
- Vakuová smrt

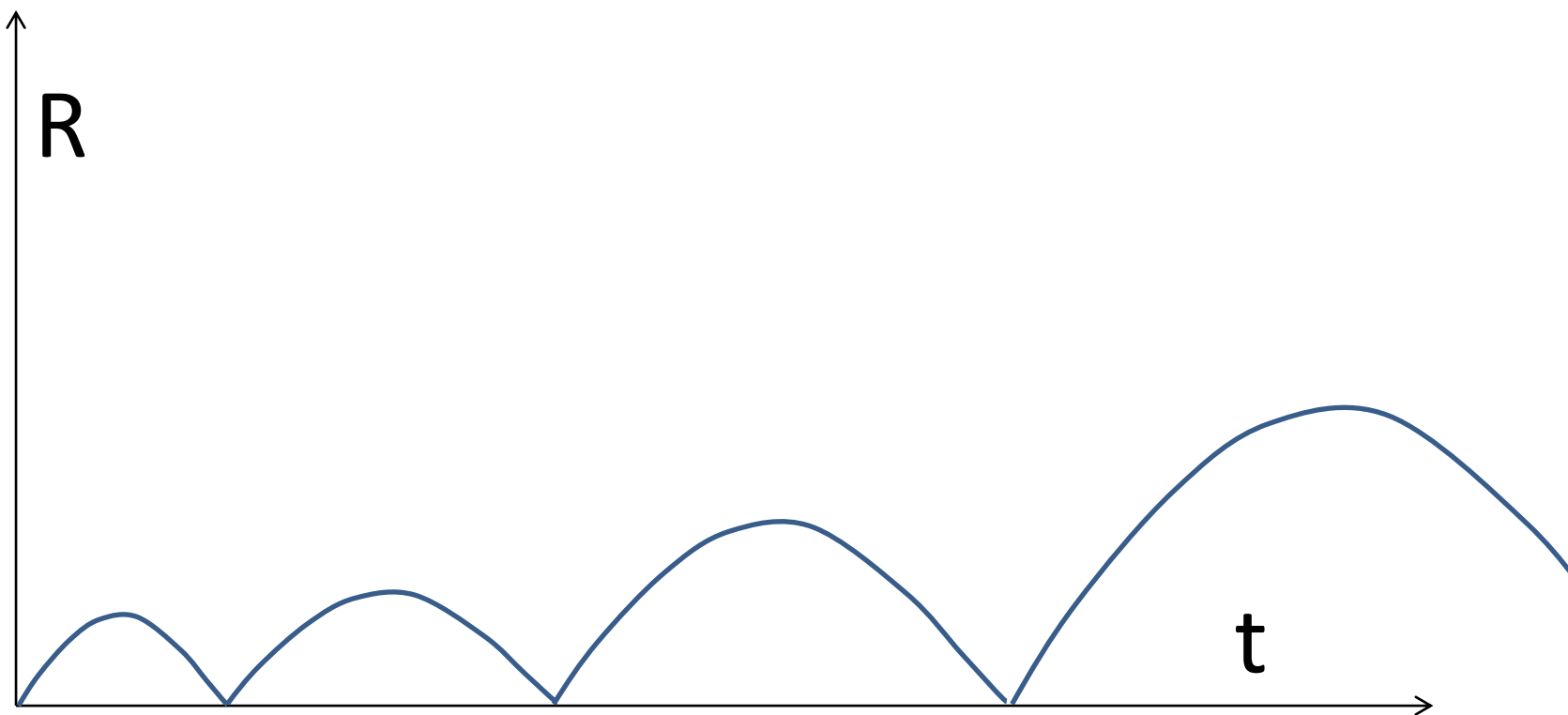
# Relativistická kosmologie



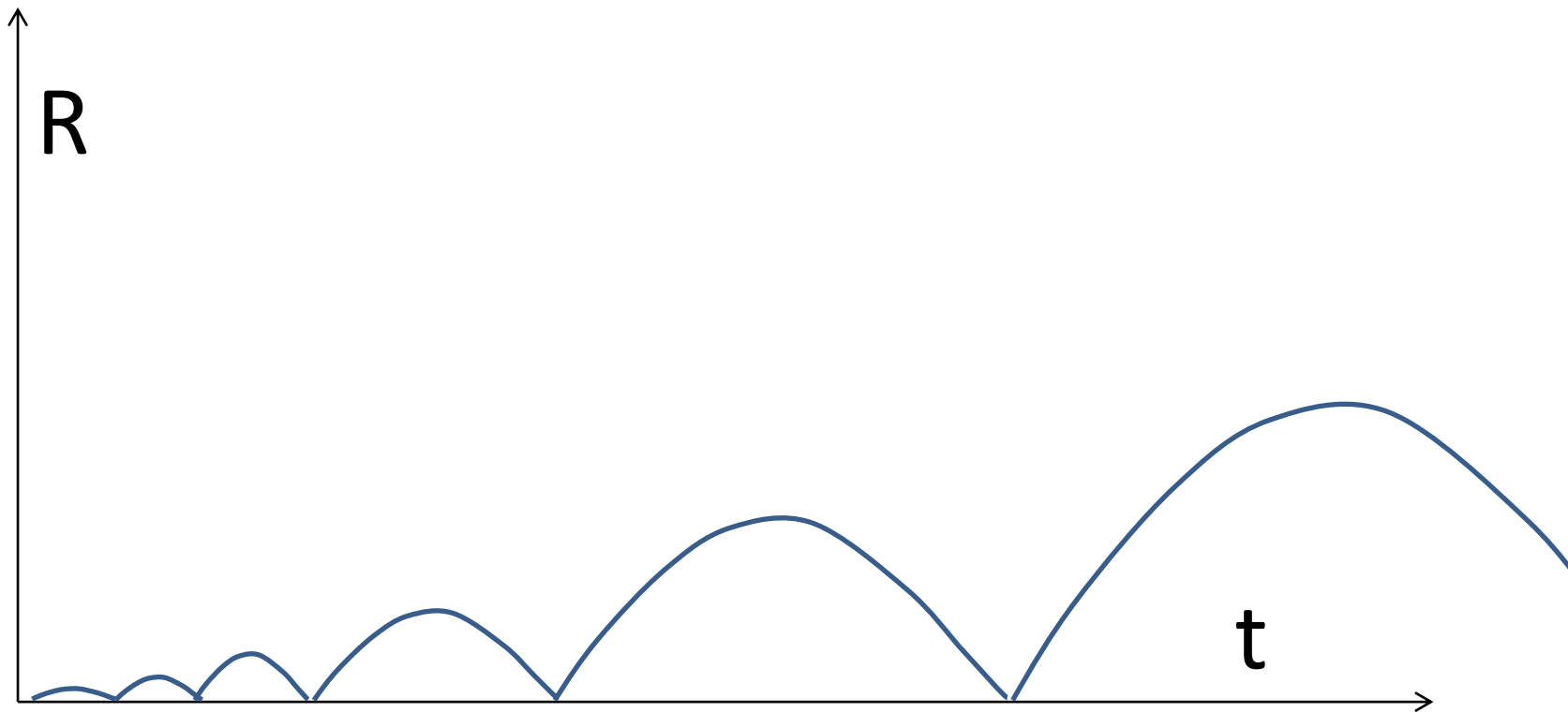
# Cyklický vesmír



# Cyklický vesmír + termodynamika



# Cyklický vesmír + termodynamika



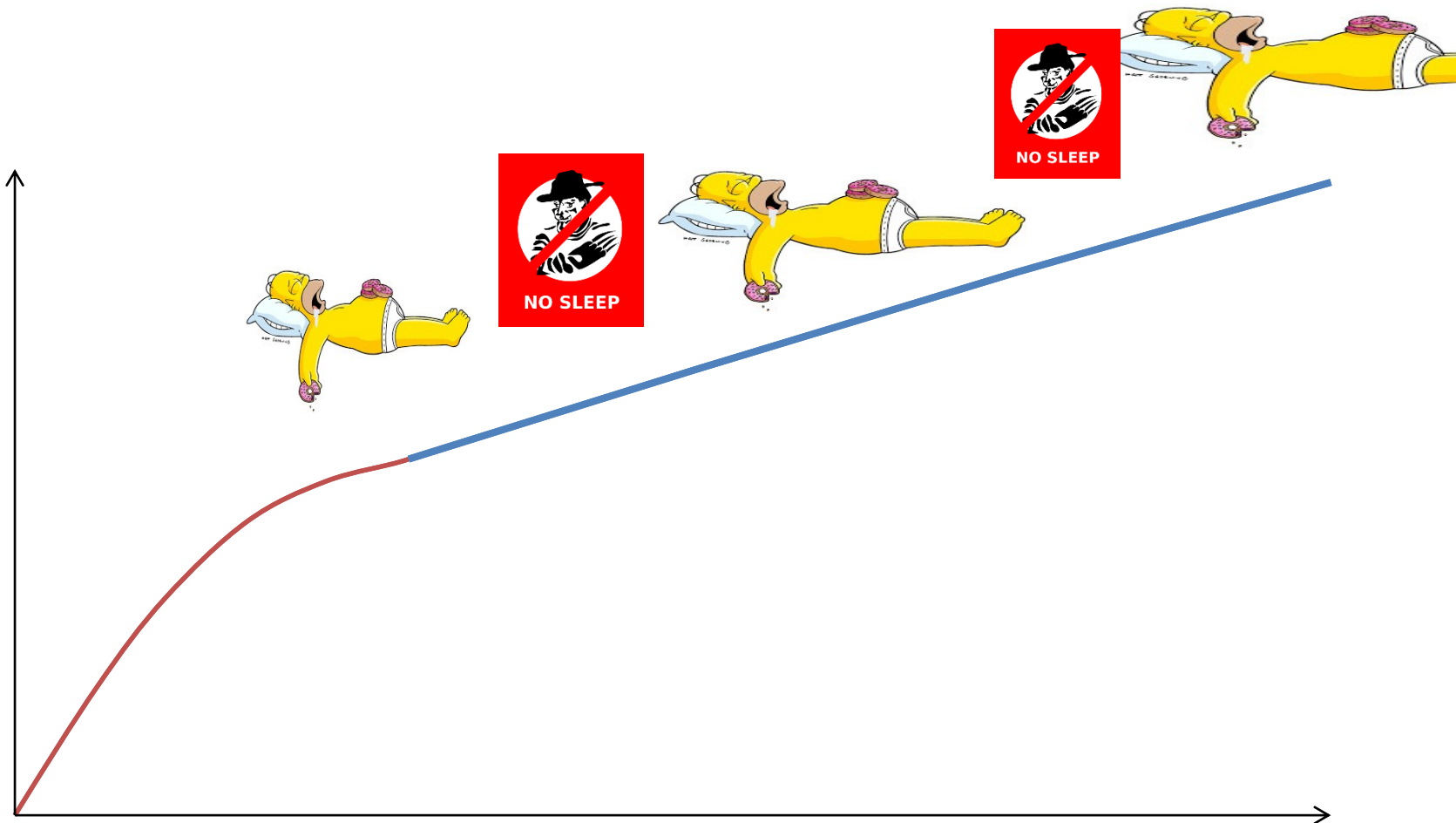
# Big Rip

Otázka tempa rozpínání vesmíru

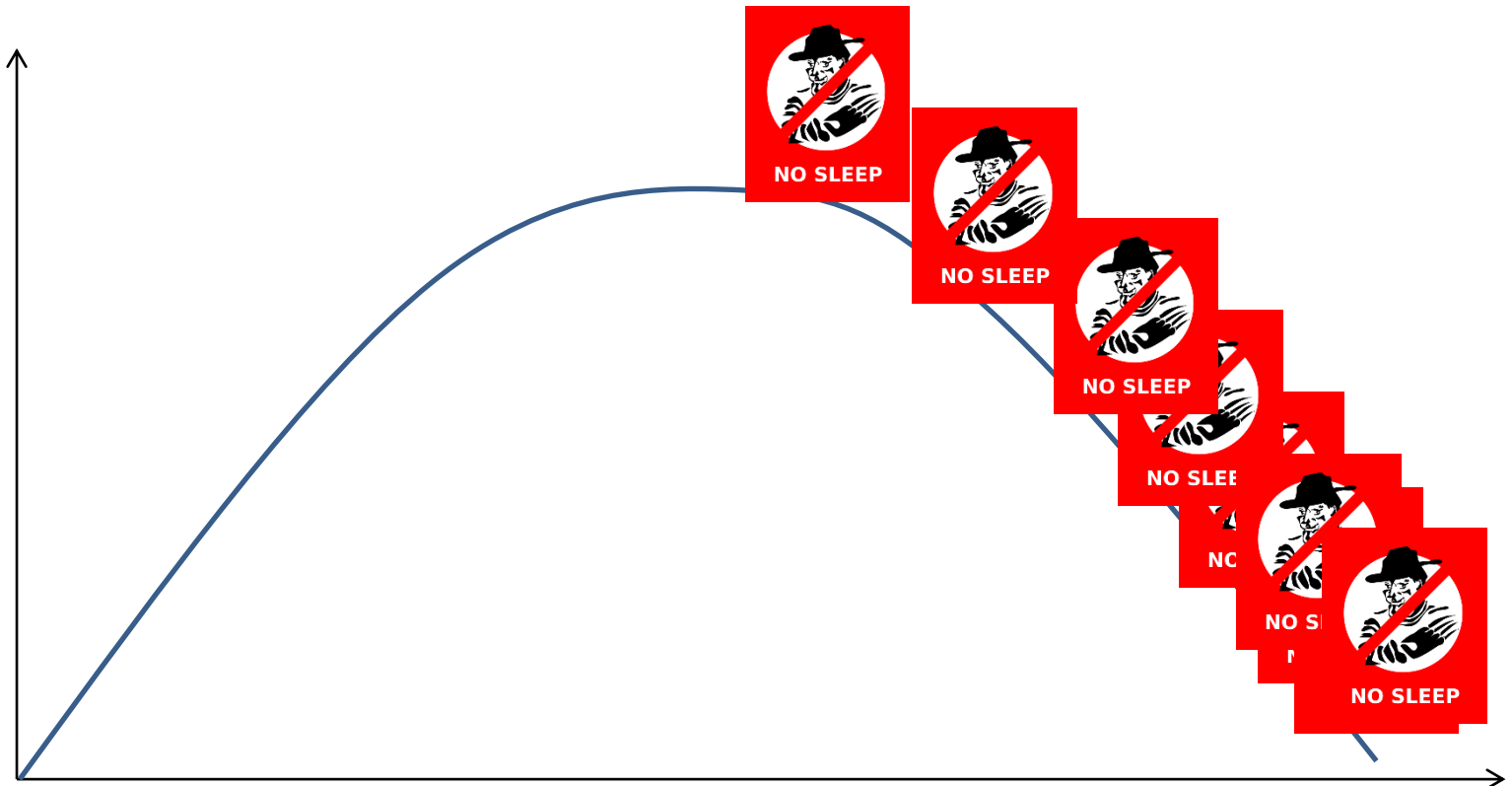
- Kosmologický člen – statický vesmír
- Standardní model – zpomalování
- Inflační modely – konstantní zrychlení  
(rozpínání pouze velkých struktur)
- Temná hmota, energie – růst zrychlení?



# Život na pomalo<sup>1)</sup>



# Život na rychlo



# Vakuová smrt

Vakuum, co to je?

Prázdný prostor, nic, nicota



**LHC**

**únor 2015**

**Velký hadronový urychlovač (Large Hadron Collider – LHC)**

**Obvod 27 km**

**Hloubka 50–170 m**

**Detektory (Alice, Atlas, LHCb, CMS)**



46,23913, 6,0353, 484,6m

25. 2. 2015 10:00:41



शक्तिः शक्तिः शक्तिः शक्तिः  
शक्तिः शक्तिः शक्तिः शक्तिः  
शक्तिः शक्तिः शक्तिः शक्तिः  
शक्तिः शक्तिः शक्तिः शक्तिः

“Shakti, the goddess of all forms, the creator of the cosmic universe,  
the King of Deities who dwells in the female Buddha in the world of the 1000 Buddhas”  
Shakti: The Goddess of Power, Government of India  
Presented by The Department of Sanskrit, Government of India.

46,23009, 6,05429, 535,3m  
23. 2. 2015 15:12:09



46,2324, 6,05518

23. 2. 2015 15:17:03



46,23253, 6,05397, 471,8m  
23. 2. 2015 15:16:09



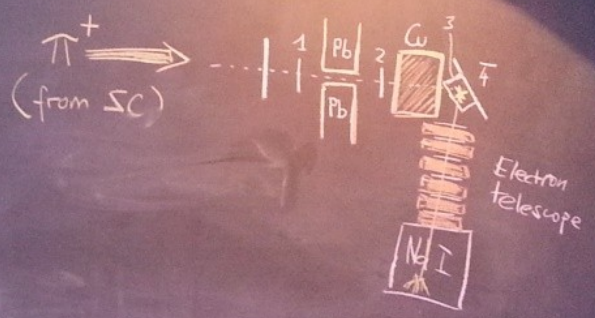


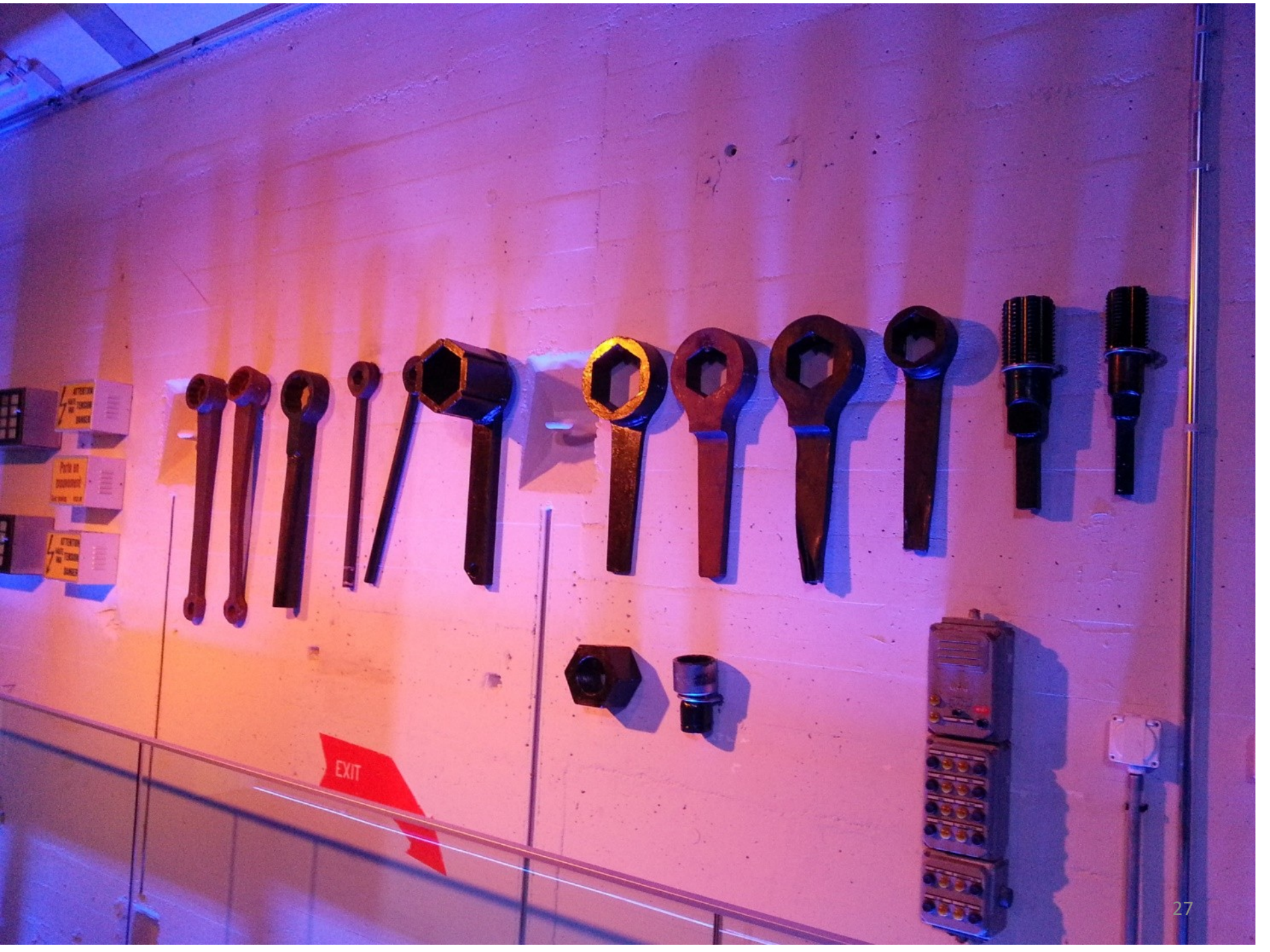
46,23118, 6,0553, 481,3m  
23. 2. 2015 14:42:13

(Ruderman et al.)

$$\frac{\pi \rightarrow e + \nu}{\pi \rightarrow \mu + \nu} \sim 1.3 \times 10^{-4} ?$$


Yes! > 0.4 x 10<sup>-4</sup> !!!





EXIT





Proud téměř 12 000 A

Teplota 1,9 K (-271,3 °C); 120 tun He

46,2377, 6,04808

26. 2. 2015 17:51:57

Shielding

**RADIATION**



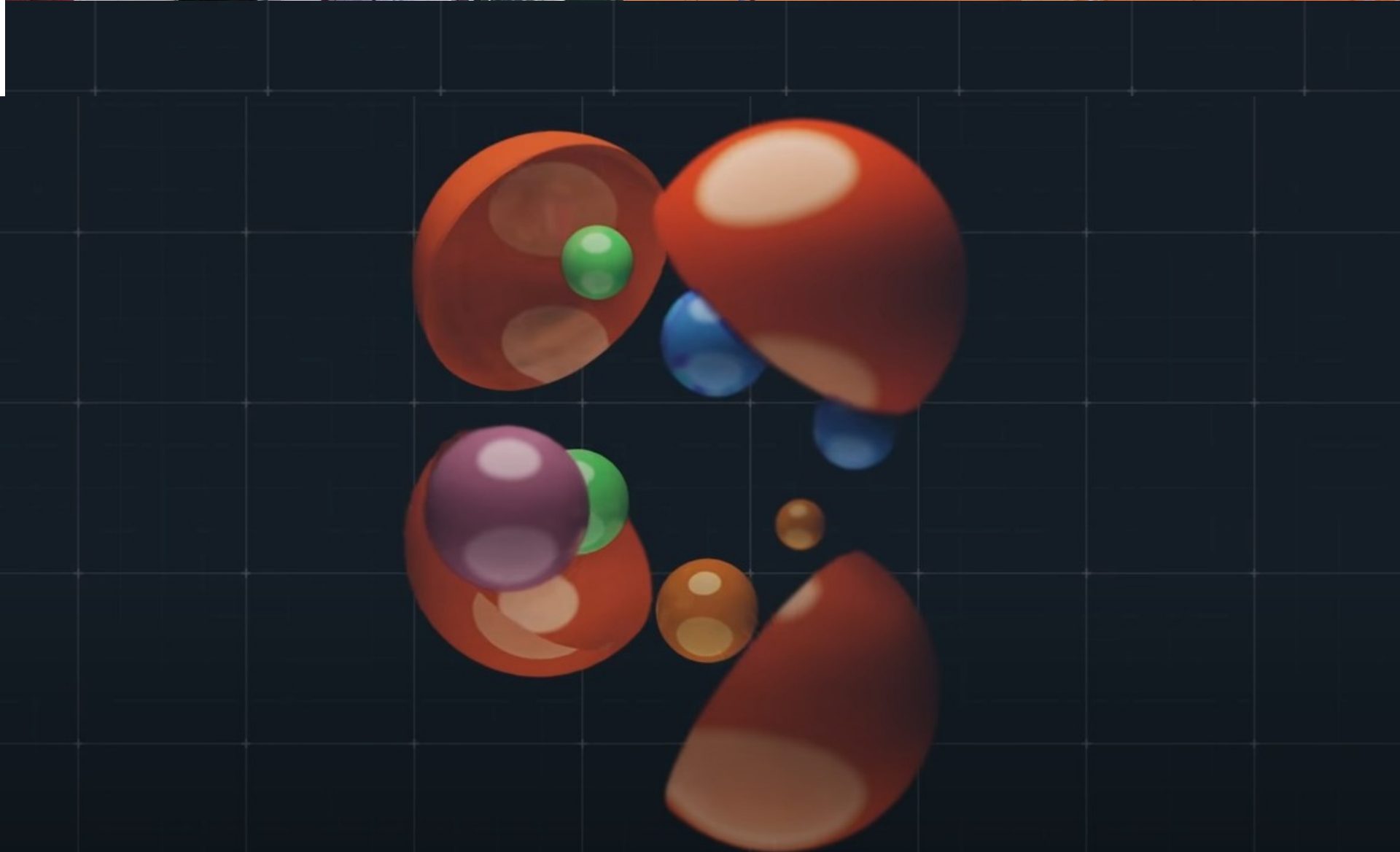
ZONE  
SURVEILLÉE

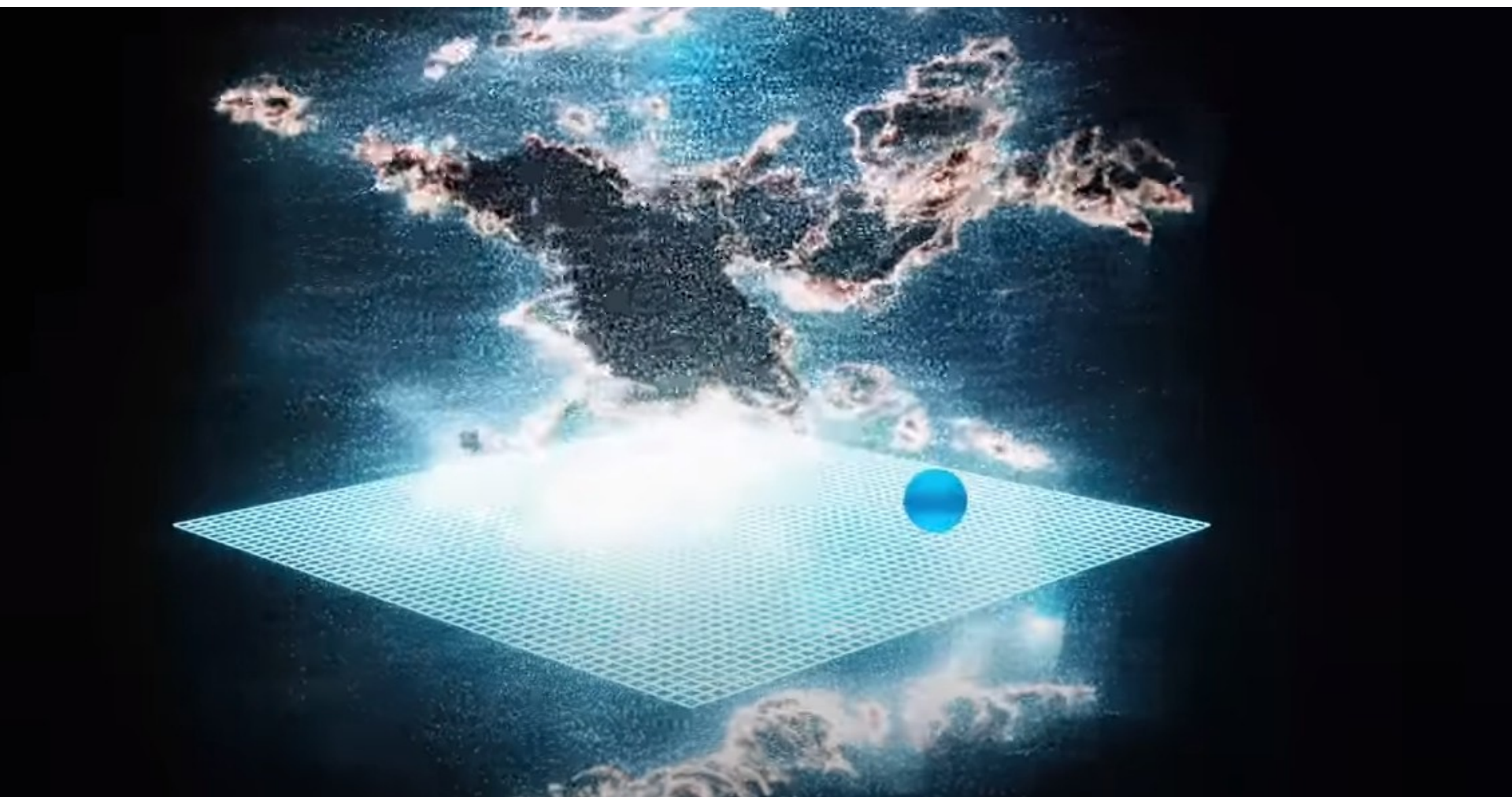
SUPERVISED  
AREA

Dosimeter obligatory  
Dosimètre obligatoire



Direction Provinciale  
Radioprotection







# Vakuová smrt

## typy vakua

### Typy fyzikálních interakcí

- Silná
- Slabá
- Elektromagnetická
- (Gravitační)

#### → (Naše) vakuum

Atomová jádra, elektrony, různé silné interakce → nejslabší vakuum

### Typy fyzikálních interakcí

- Silná
- Elektroslabá
- (Gravitační)

→ elektroslabé vakuum, energetičtější

Elektrony nejsou vázány v atomech, atomy neexistují

### Typy fyzikálních interakcí

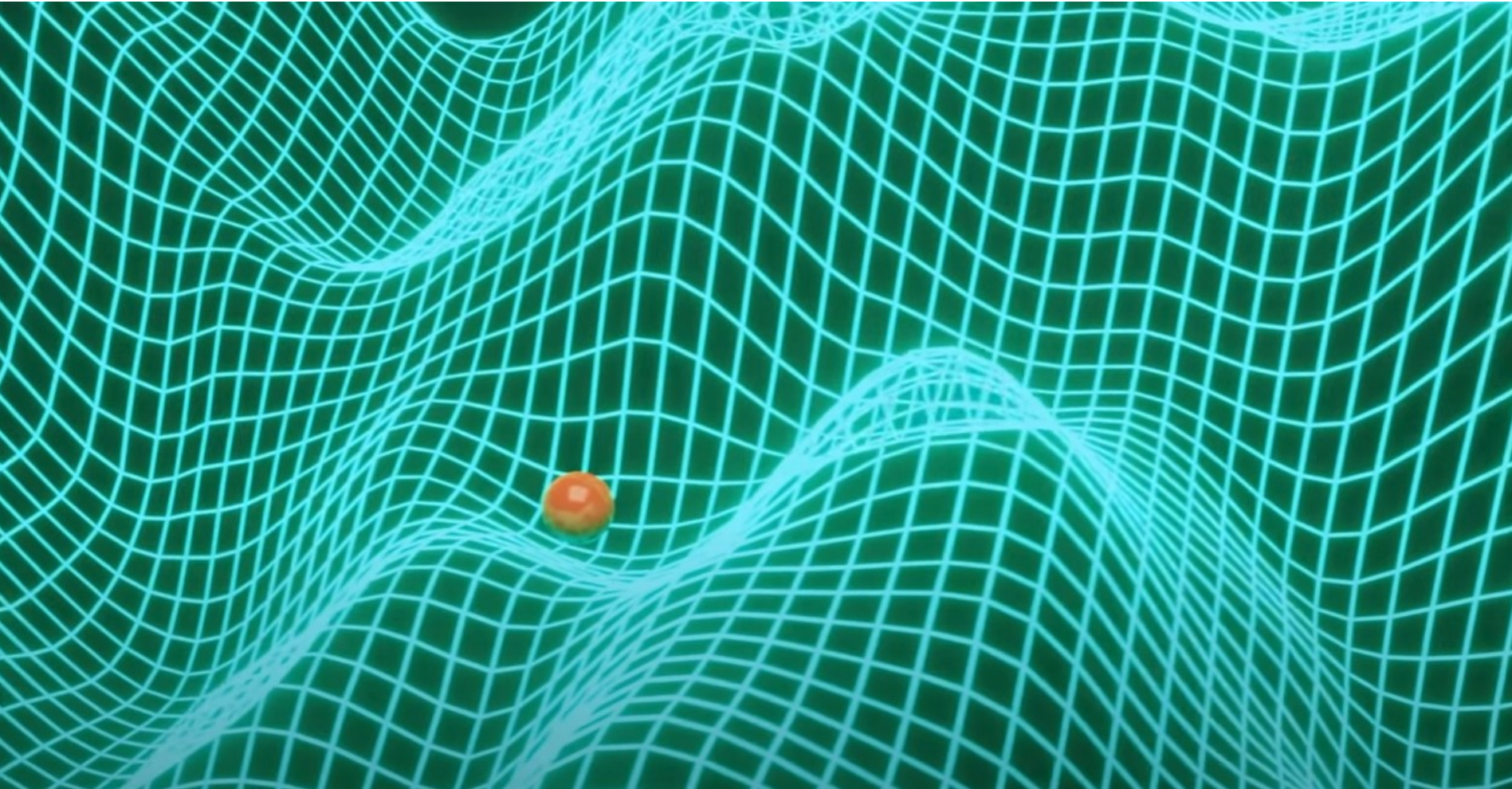
- Grand Unification Theory
- (Gravitační)

→ Vakuum velmi vysokých energií, neexistují ani jádra atomů

Pravé vakuum

tzv. falešná vakua

# Vakuová smrt





# Přece jenom stvoření?



Civilizace zanikne dříve, než stačí vytvořit simulaci

Civilizace nebude mít zájem na tvorbě simulací.

Již žijeme v simulaci.

# Která z propozic je nejpravděpodobnější?

- 1. Tempo rozvoje technologií AI snižuje P(ravděpodobnost) propozice č. 1
- 2. Ekonomické výhody převáží etické námitky a snižují P propozice č. 2



# Simulační argument

- Technologie umožňuje simulovat fyzikální svět
- Fyzikální svět může obsahovat simulaci
  - Simulovaný svět může dále simulovat další svět
  - Simulovaných světů je více než fyzikálních
  - Pravděpodobnost, že jsme v simulovaném světě je větší, než že jsme ve fyzikálním



