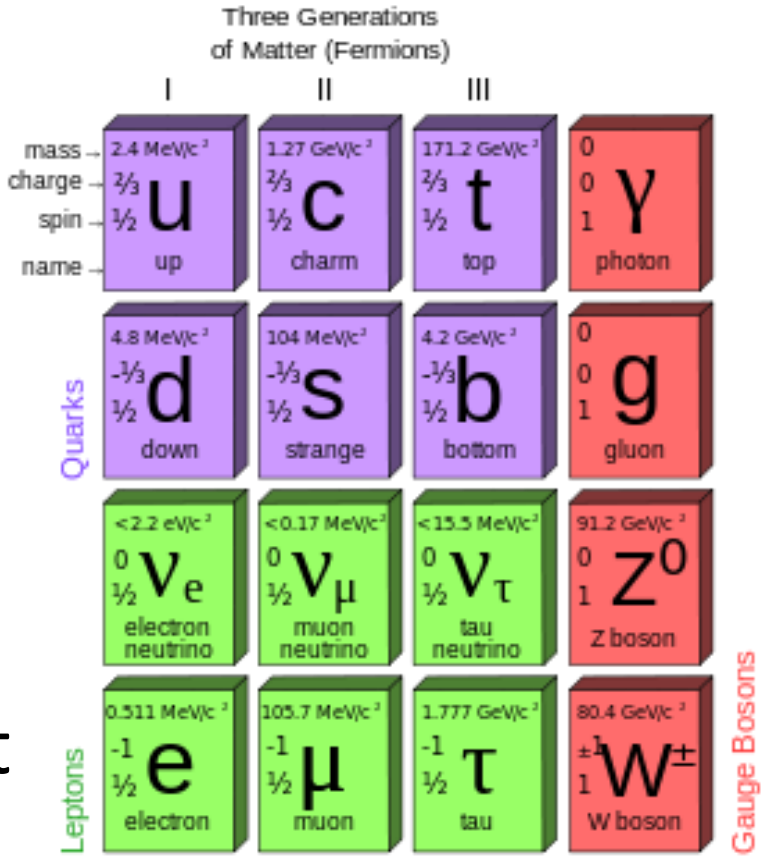
Týden vědy FJFI 2012: Oscilace neutrin

Neutrino

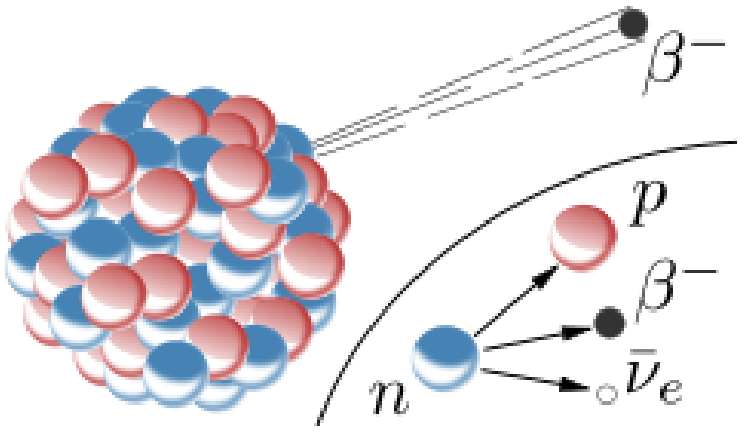
- Elementární částice
- 3 druhy + jejich antičástice
- Nemá elektrický náboj
- Interaguje pouze slabou interakcí
- Mají velmi malou hmotnost



Slabá interakce

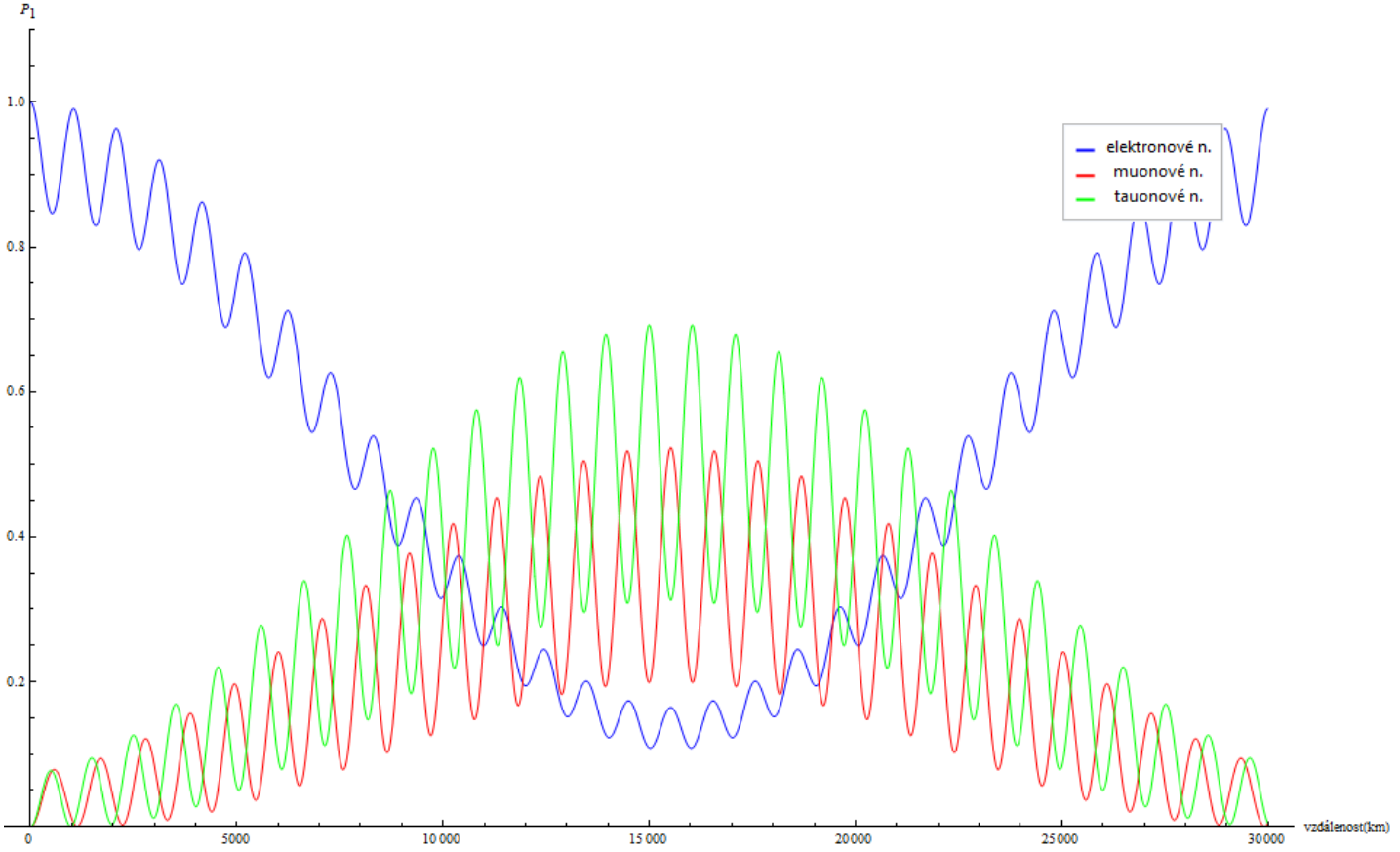
- Působí mezi všemi částicemi
- Aplikace: radioaktivní rozpad β
- Relativní poměr:

Interakce	Poměr
Silná	1
Elektromagnetická	1/137
Slabá	10^{-5}
Gravitační	10^{-41}



Oscilace neutrin

- Přeměna jednoho typu neutrina na jiný
- -> neutrino je hmotné

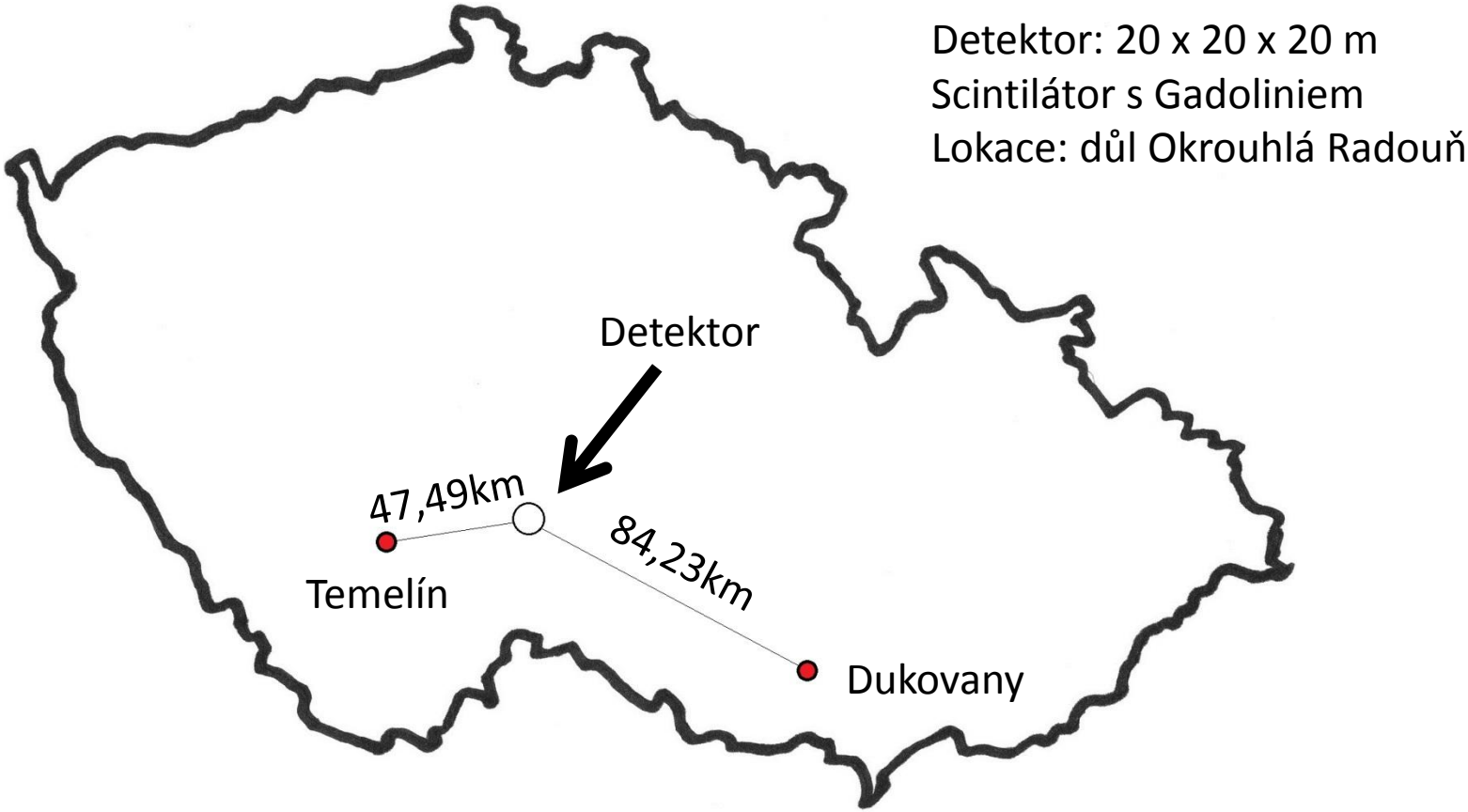


Zdroje neutrin

- Hvězdy – termonukleární fúze (1MeV)
- Supernovy – při výbuchu supernovy
- Atmosféra – při interakci kosmického záření s atmosférou (1GeV)
- Země – radioaktivní rozpad hornin
- Umělé zdroje – jaderné elektrárny (2GeV), urychlovač (> 1GeV)

Cíle výpočtů

- Oscilace elektronových neutrin vznikajících v JE Temelín a Dukovany



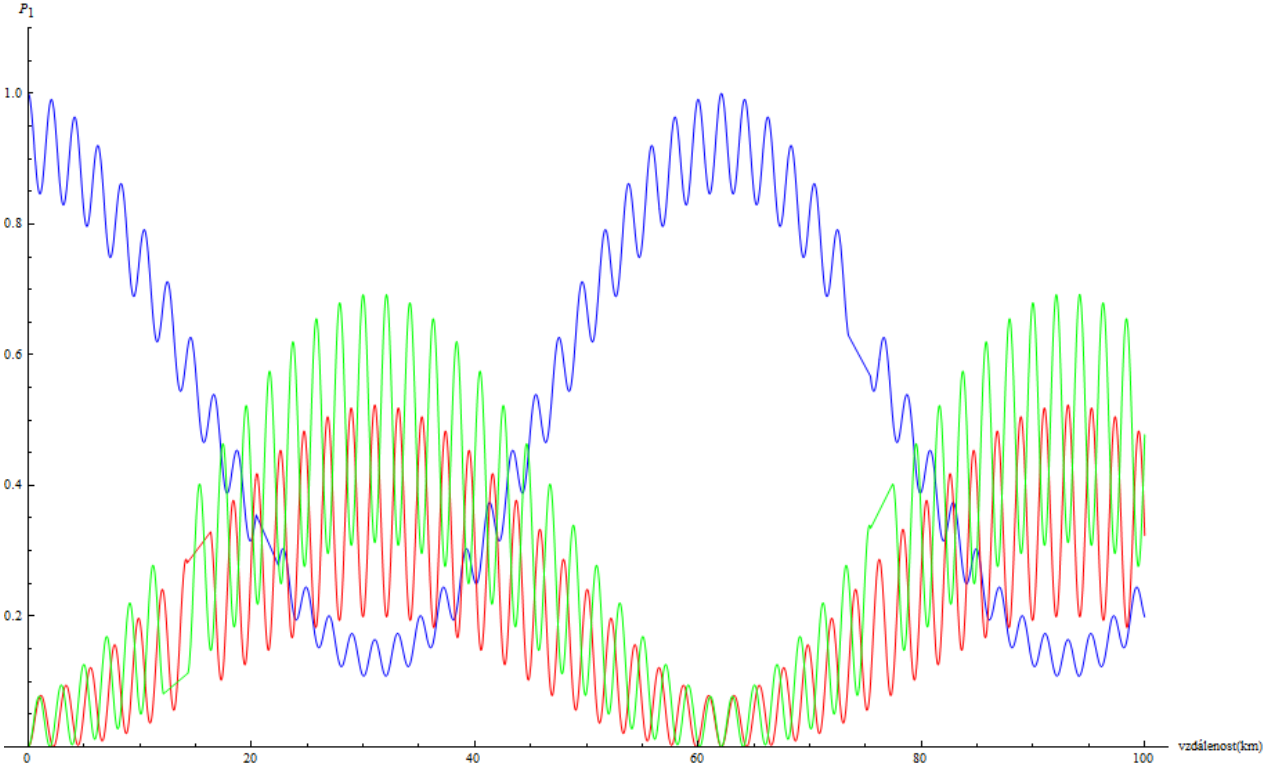
Důvody výpočtů:

- Zpřesnění úhlů θ_{12} a θ_{13}
- Zpřesnění rozdílů hmotností Δm_{12} a Δm_{13}
- Aktuální hodnoty:

Veličina	Hodnota
θ_{12}	34,054°
θ_{13}	9,2174°
Δm_{12}	$7{,}59 \times 10^{-5}\ eV^2$
Δm_{13}	$2{,}32 \times 10^{-3}\ eV^2$

Spočítaná oscilace

- Spočítaná pravděpodobnost oscilace:
  - Pro JE Temelín, L = 47,49km: 0,623
  - Pro JE Dukovany, L = 84,23km: 0,264



Vypočítaná detekce

Čas	Temelín	Dukovany
1 sekunda	$5{,}3 \times 10^{-5}$	$6{,}4 \times 10^{-6}$
1 den	4,56	0,55
1 měsíc	136,9	16,58
1 rok	1643,2	202
3 roky	4929,7	606,1

Závěr

- Co jsme se dozvěděli:
  - Základy elementární fyziky
  - Co je to neutrino a jeho oscilace
- Co jsme spočítali:
  - Teoretický počet detekovaných elektronových neutrin z jaderných elektráren v ideálním případě

Děkujeme za pozornost

Děkujeme našemu supervisorovi za odbornou pomoc