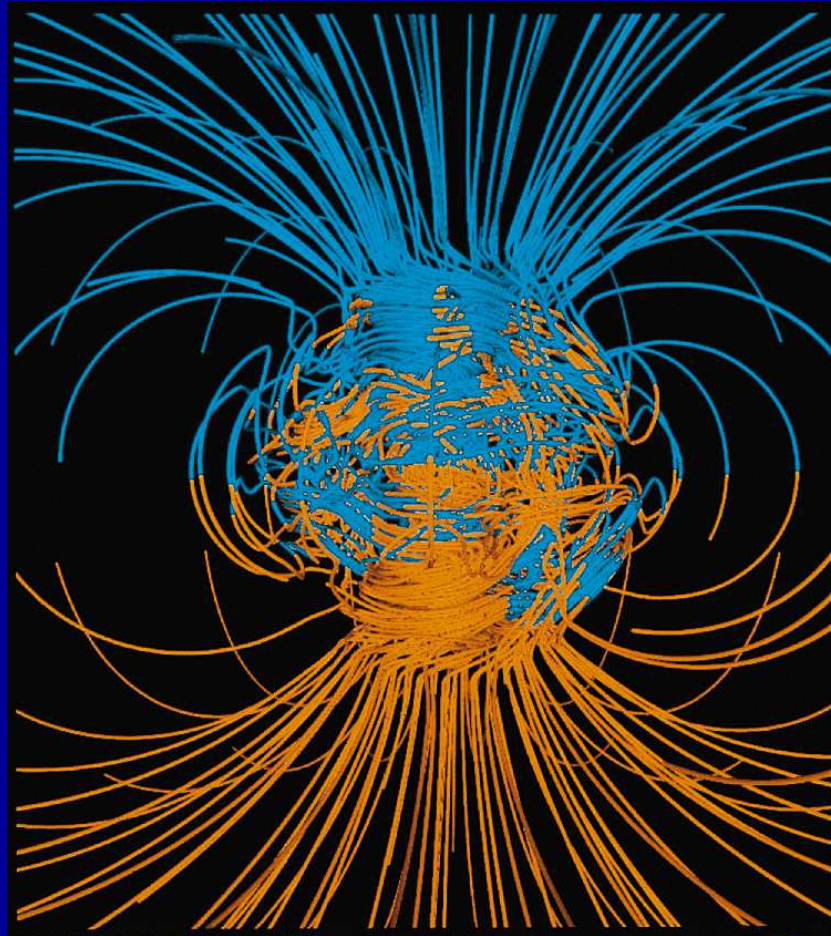


# Numerické modelování hydromagnetického dynama

Ján Šimkanin

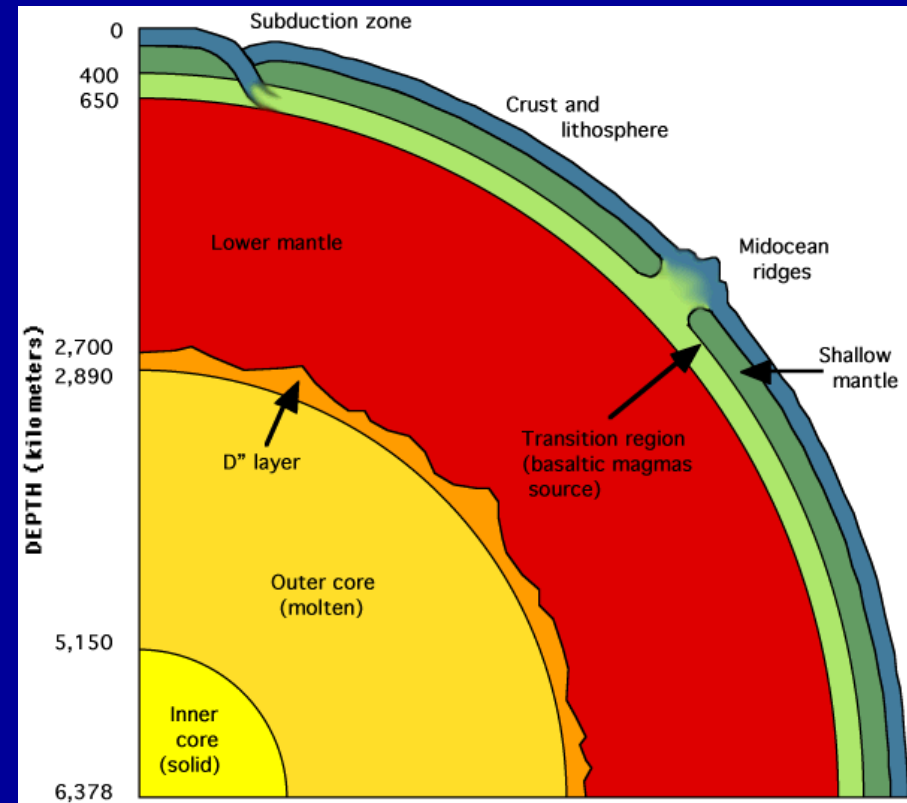
Geofyzikální ústav Akademie věd ČR

# Geomagnetické pole



# Zdroj geomagnetického pole

- hydromagnetické dynamo pracující ve vnějším tekutém jádru Země



# Základní rovnice

$$\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} = \nabla \times (\mathbf{V} \times \mathbf{B}) + \eta \nabla^2 \mathbf{B}$$

$$\frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} + (\mathbf{V} \cdot \nabla) \mathbf{V} + 2\boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{V} =$$

$$-\frac{1}{\rho_0} \nabla p + \frac{1}{\mu \rho_0} (\nabla \times \mathbf{B}) \times \mathbf{B} + \frac{\rho}{\rho_0} \mathbf{g} + \nu \nabla^2 \mathbf{V}$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} + (\mathbf{V} \cdot \nabla) T = \kappa \nabla^2 T$$

$$\rho = \rho(T, S, p) \quad (\text{např. } \rho = \rho_0 [1 - \alpha(T - T_0)])$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

$$\nabla \cdot \mathbf{V} = 0$$

# Téma bakalářské/diplomové práce

- **Boussinesqova a anelastická aproximace versus plně stlačitelná kapalina v numerickém modelování hydromagnetického dynama Země a planet**
- cílem bakalářské/diplomové práce bude skoumat vliv nestlačitelné a stlačitelné kapaliny na činnost hydromagnetického dynama. Bakalář/diplomant bude pracovat s paralelním dynamo programem PARODY pro Boussinesqovou aproximaci, paralelním dynamo programem MAGIC pro anelastickou aproximaci a paralelním dynamo programem NIRVANA pro stlačitelnou tekutinu. Bakalář/diplomant by měl umět programovat

v jazycích C, Fortran, znalost paralelního programování je výhodou (MPI/MPI2). Bakalářská práce bude vyžadovat zvládnutí uvedených dynamo programů, princip spektrálních a lokálních numerických metod, paralelní počítání, vizualizace výsledků skriptama pod MATLAB-em a IDL. Diplomová práce bude vyžadovat kromě cílů uvedených pro bakalářskou práci také přeprogramování balíku NIRVANA pro naše prostředí a potřeby a také lineární stabilitnou analýzu, jenž vyžaduje zvládnutí poruchové metody a variačního principu.