

# Supratekutost' & Supravodivost'

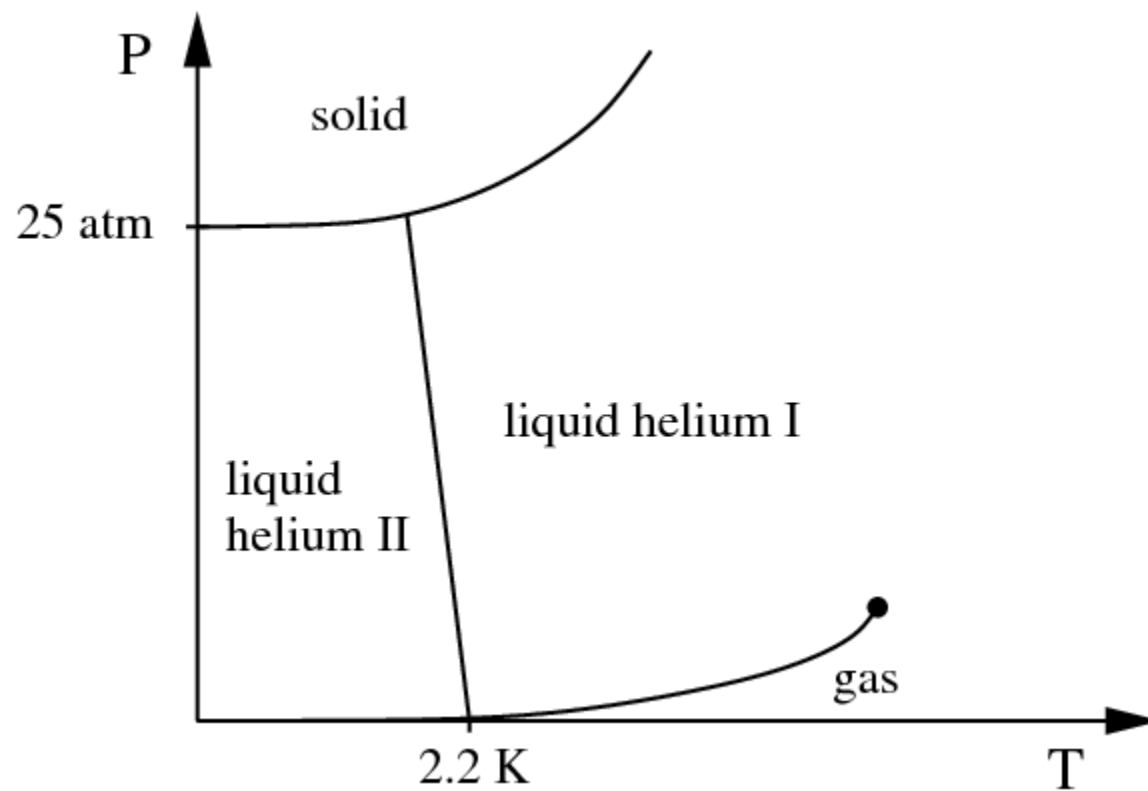
Dušan Kavický, KEF FMFI UK Bratislava

# Skvapalnenie He, 10. 07. 1908, Leiden

- Heike Kammerling Onnes
- Supravodivosť 1911: Ortuť, Cín Olovo
- Supratekutosť 1937: Hélium-4



# Supratekuté hélium: Entropia?



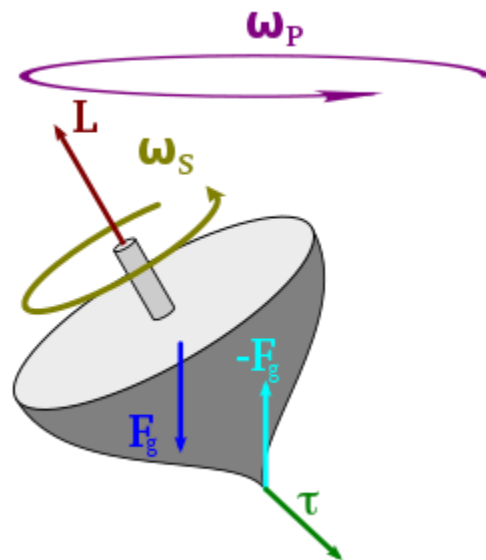
# Supratekuté hélium: Trenie?

- Tečúce hélium v potrubí => aj pri nulovom rozdiel tlakov
  - Bez viskozity?
- Valček v héliu => Tlmenie
  - S viskozitou?
  - Pri  $T=0$  tlmenie vymizne

# Supratekuté hélium: Fontánový efekt?



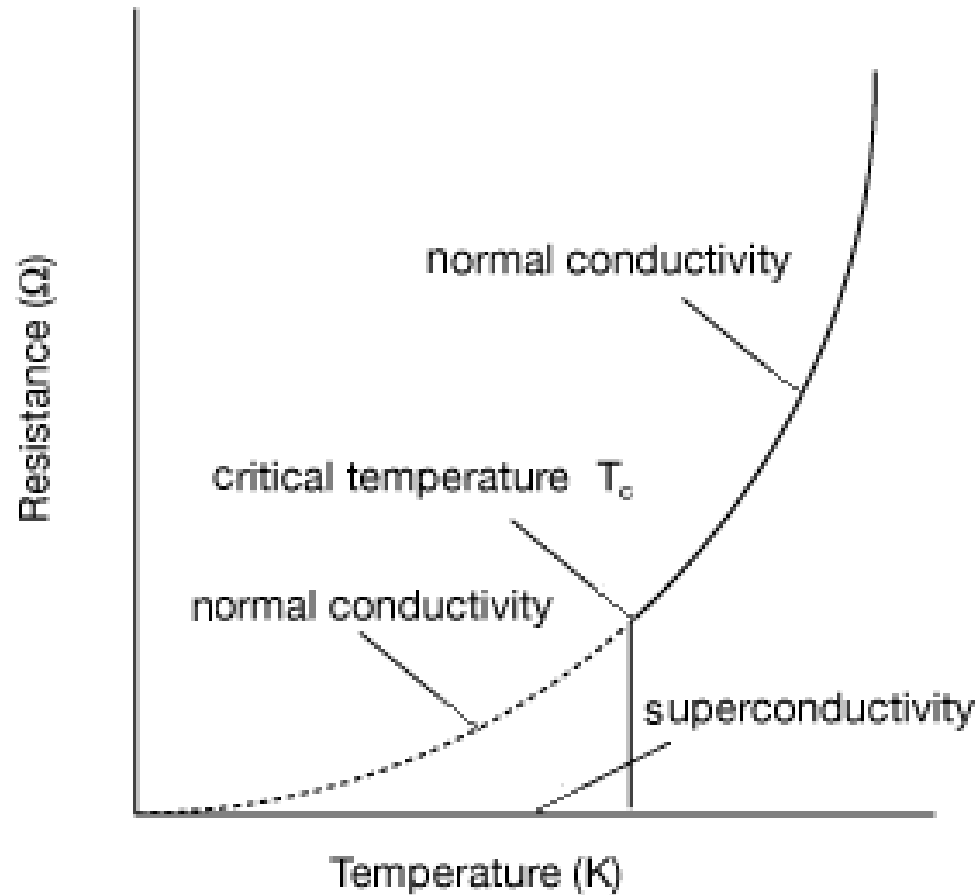
# Supratekuté hélium: Precesia?



# Supratekuté hélium: Vysvetlenie

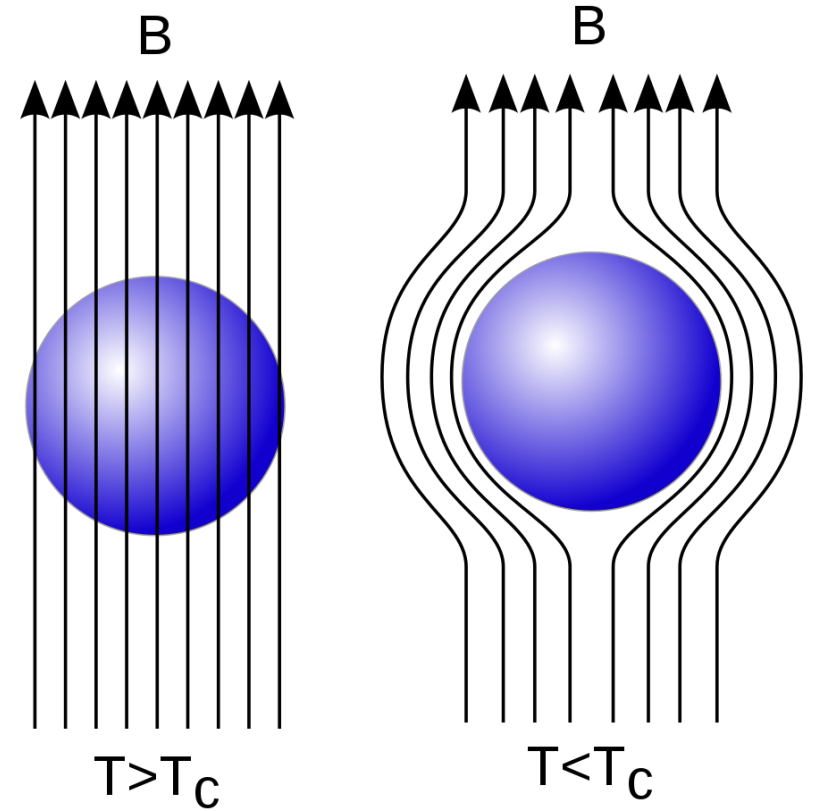
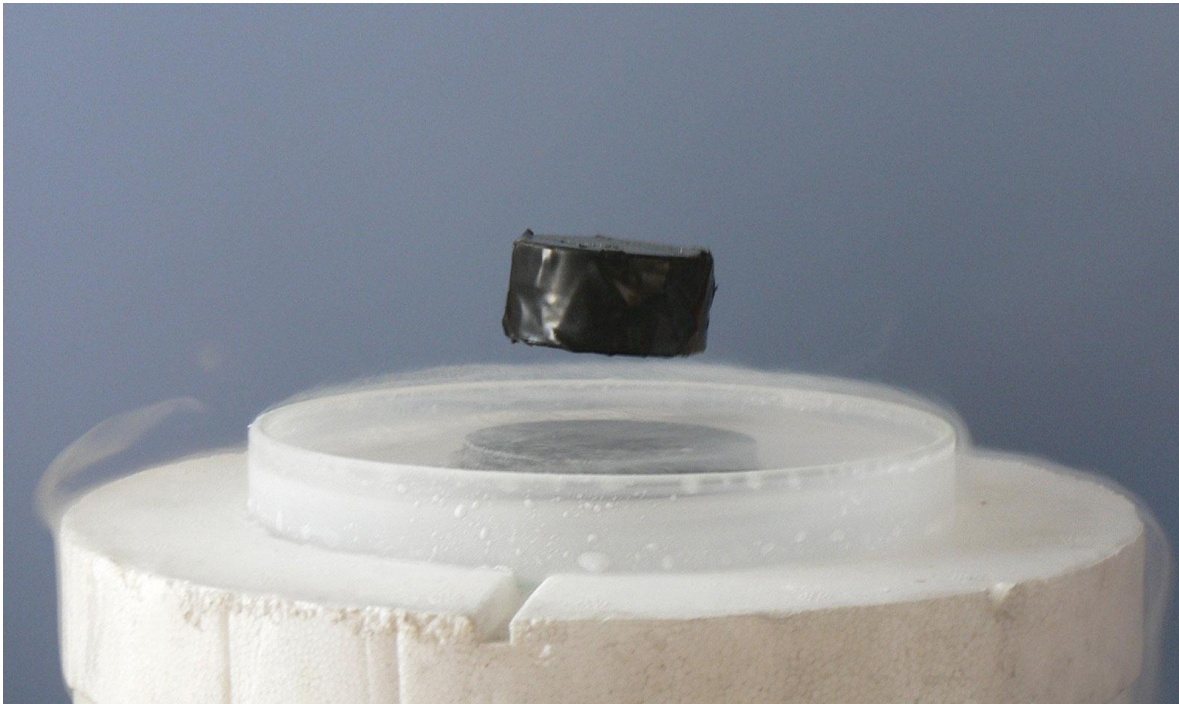
- Nulová entropia, bezdisipatívne prúdenie
- Hélium-3: supravodivé pri 1mK
- Bose-Einsteinova kondenzácia
- Narušenie symetrie => d'alekodosahové usporiadanie

# Supravodivosť: Nulový elektrický odpor

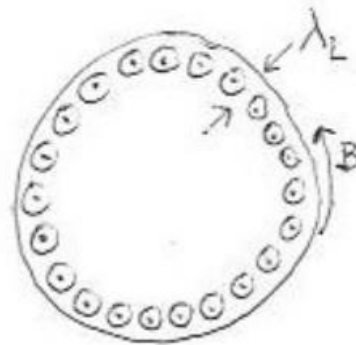
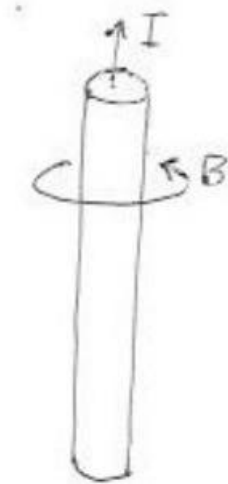




# Supravodivosť: Meissnerov efekt



# Meissnerov efekt $\Leftrightarrow$ Bezdisipatívny prúd

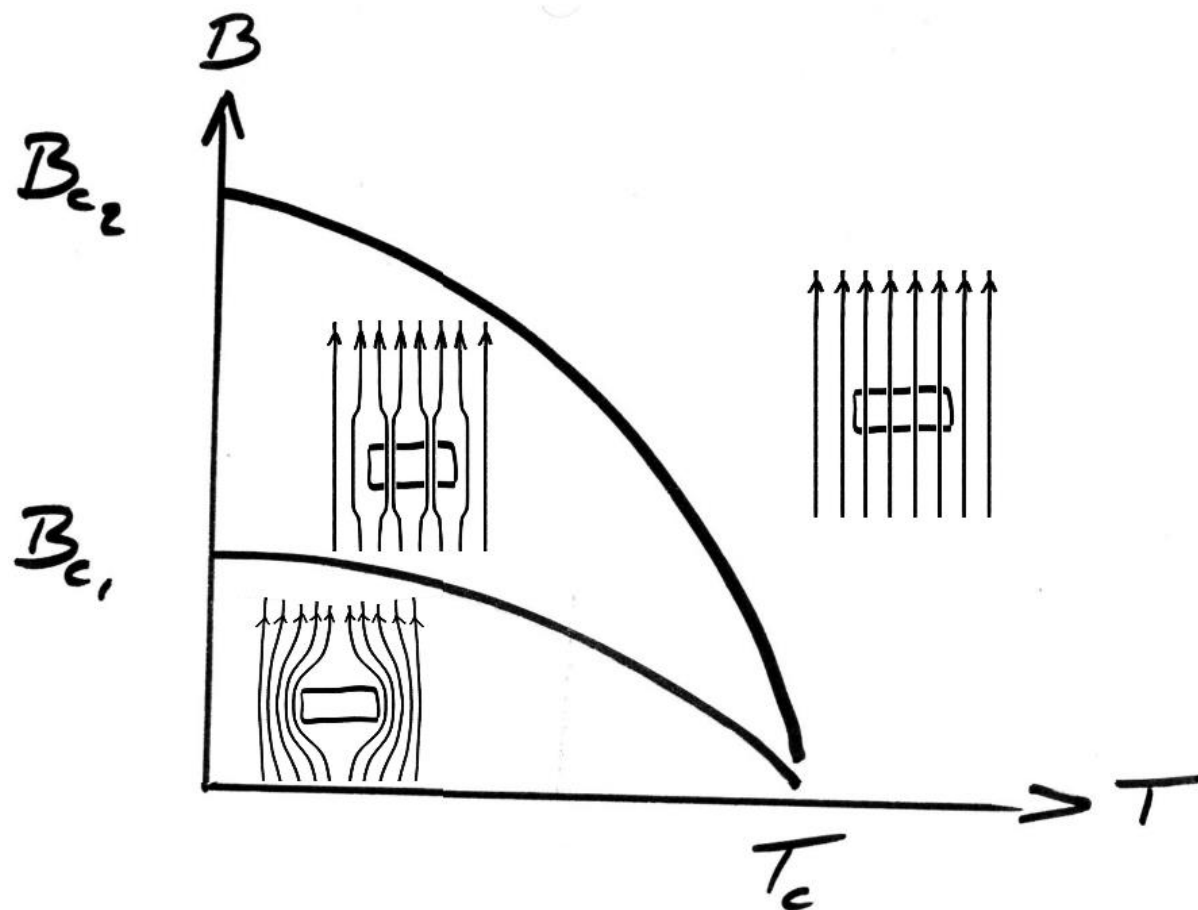


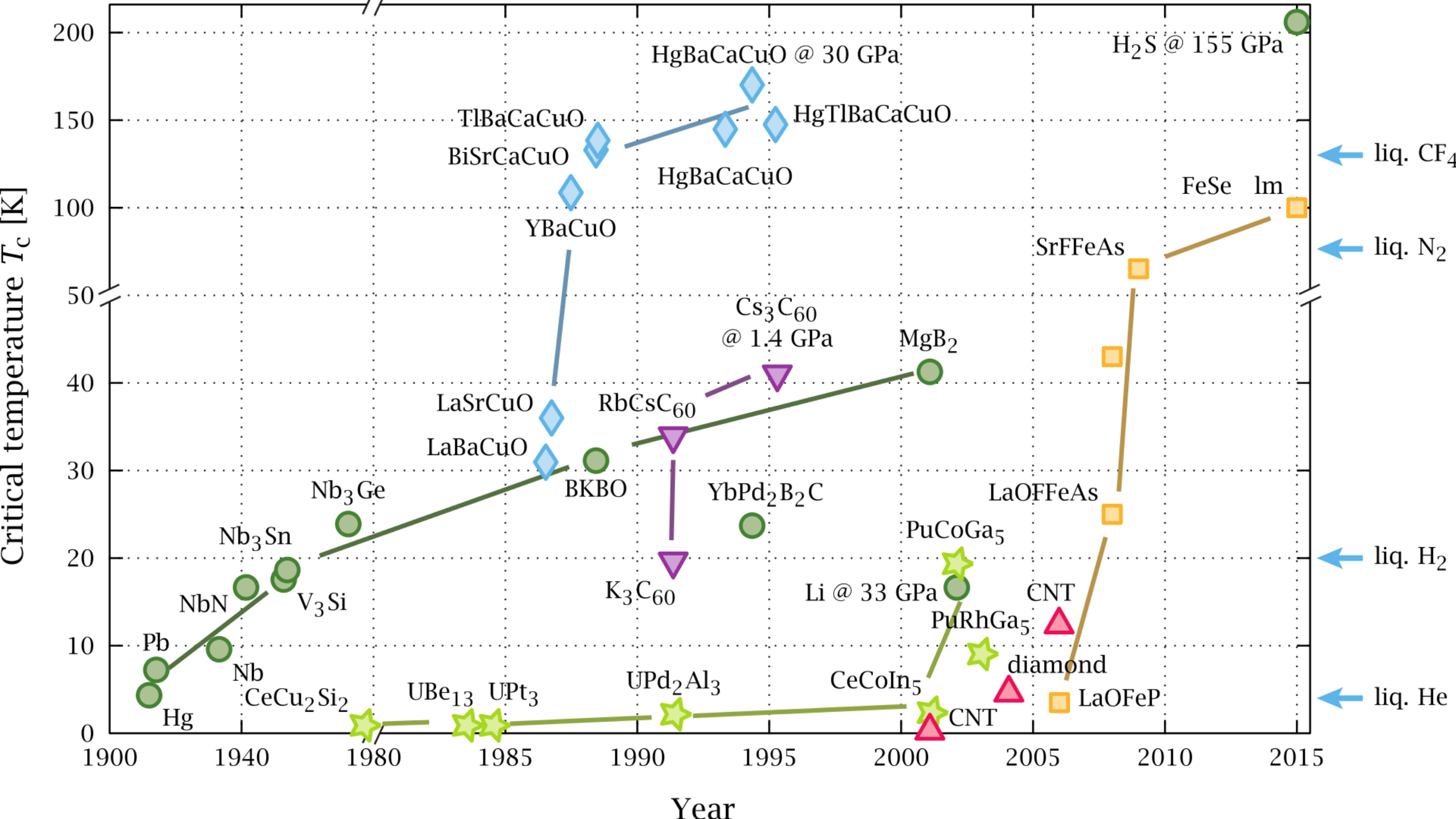
TRANSPORTNÝ PRÚD  
TEČIE PO POVRCHU  
SUPRAVODIČA

# Supravodivosť = Supratekutosť elektrónov?

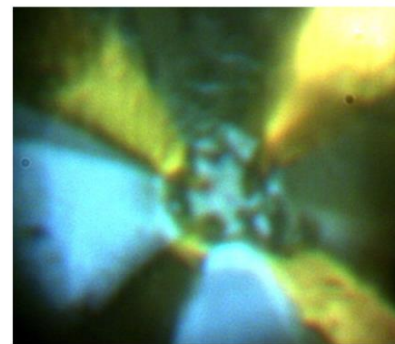
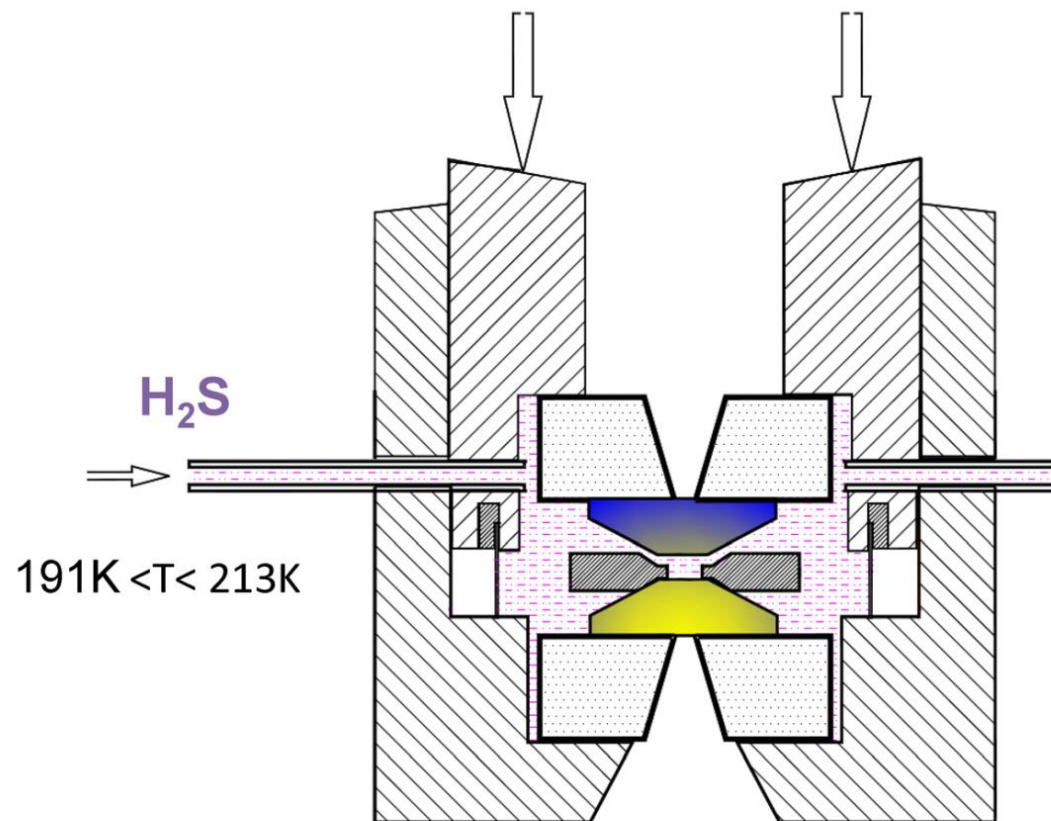
- Nulový odpor = Nulové trenie
- Bose-Einsteinova kondenzácia?
  - Elektróny = Fermióny => Pauliho vylučovací princíp!
- Vytvorenie elektrónových párov = Bozóny
- Čo viaže elektróny?
- BCS 1957: Teória pre supravodiče I. druhu
  - Cooperove páry

# Supravodiče II. druhu: Pinning





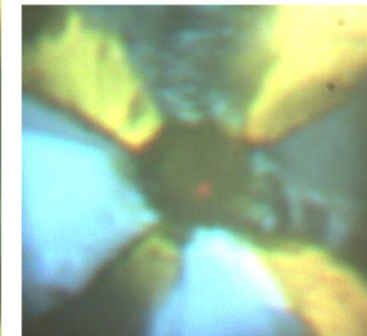
# Vysokoteplotné supravodiče: H<sub>3</sub>S



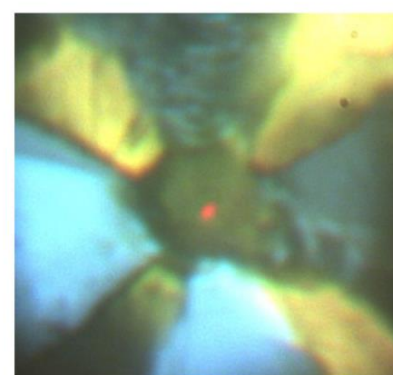
9 GPa



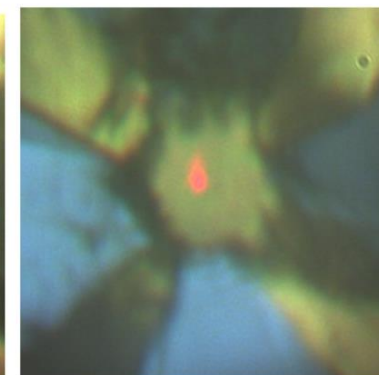
11 GPa



79 GPa



92 GPa



154 GPa



# Využitie





# Využitie

