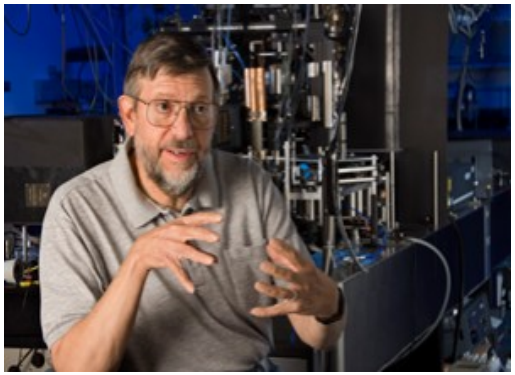
LASEROVÉ CHLAZENÍ

MARTINA FIALOVÁ
Červen 2012

NOBELOVA CENA ZA FYZIKU 1997

for development of methods to cool and traps atoms whit laser light



- WILLIAM DANIEL PHILLIPS
- STEVEN CHU
- CLAUDE COHEN TANNOUDJI

ABSOLUTNÍ NULA

- T = 0 K = -235,15 °C

- 3. termodynamický zákon – nuly nelze nikdy dosáhnout, lze se jí jen limitně přiblížit velice blízko

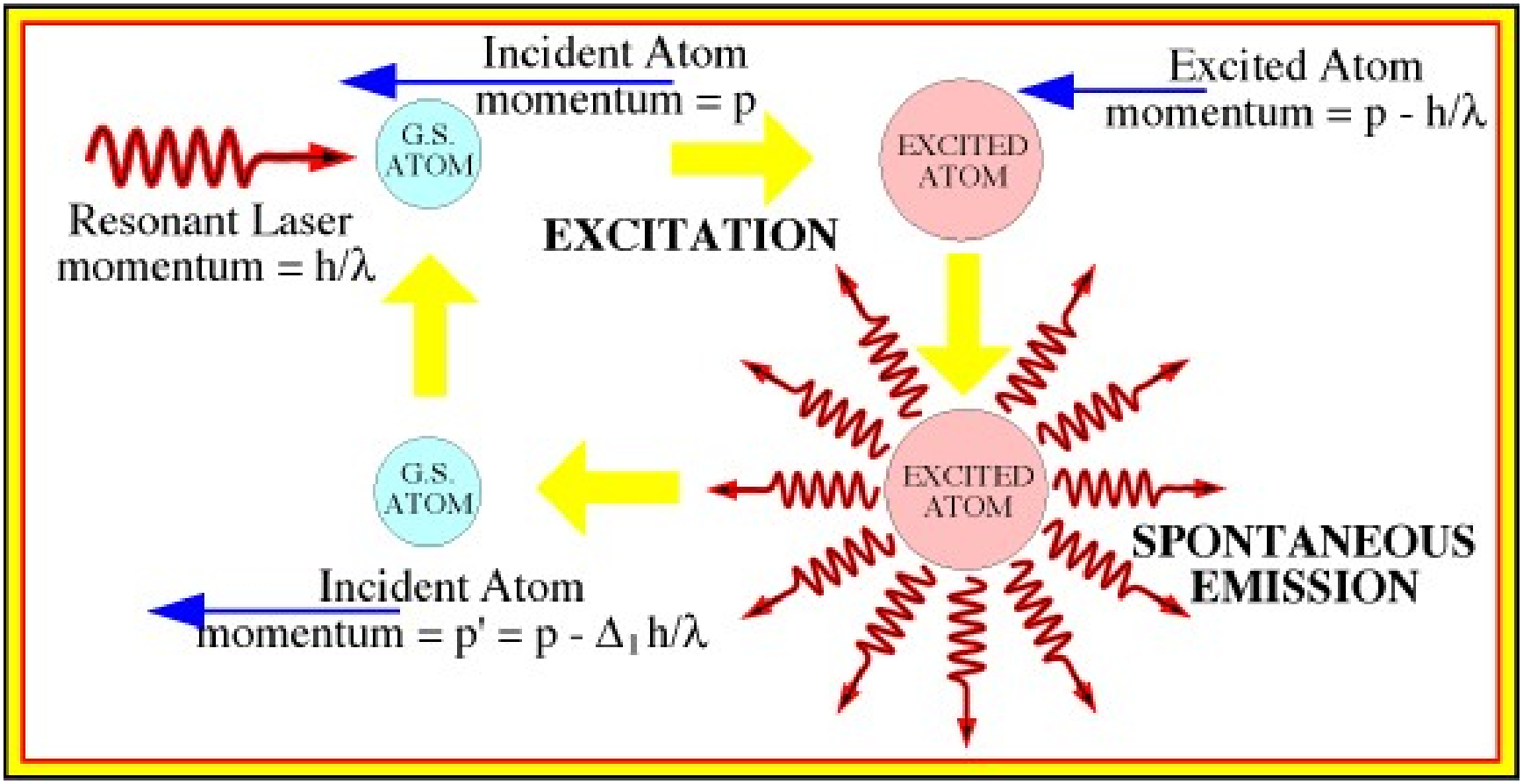
- Statická fyzika – nula kelvin je stav s nejmenší možnou vnitřní energií

DOPPLERŮV JEV

- Změna frekvence (vlnové délky) přijímaného ku vysílanému signálu způsobená vzájemným pohybem přijímače a vysílače

$$f = f_o \frac{v}{v \pm v_z}$$

DOPLERROVSKÉ CHLAZENÍ



- Atom po deexcitacích přestává rezonovat s laserovým paprskem

- *Zeemanovo chlazení laserem*
  - Změna rezonanční frekvence atomů při zachování frekvence laseru
- *Chirpedovo chlazení laserem*
  - Změna frekvence laseru při zachování rezonance s atomy

DOPPLEROVO CHLAZENÍ

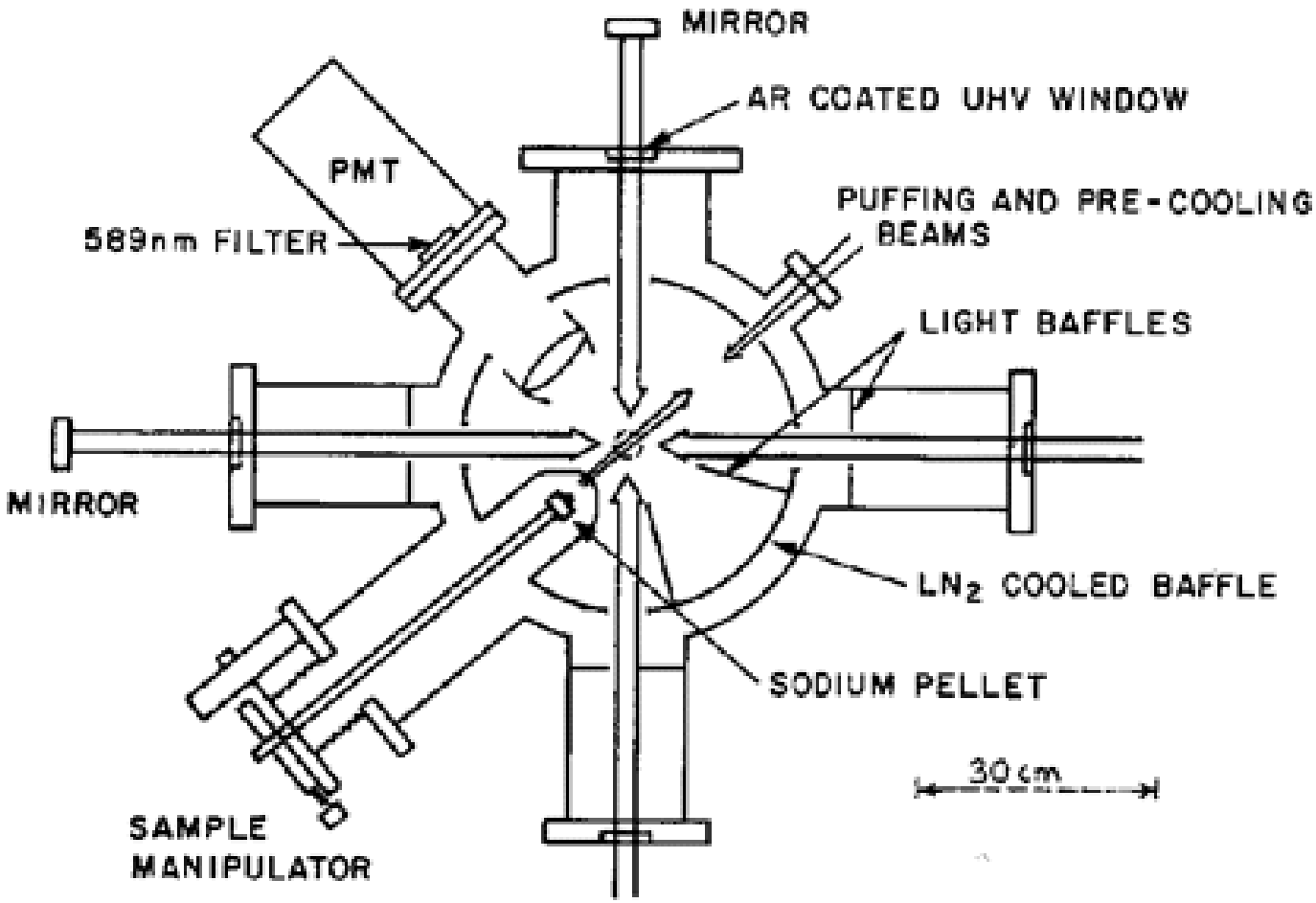
- Dopplerovská mez

$$T_D = \frac{\hbar\gamma}{2k}$$

-

- Výsledná teplota v μK

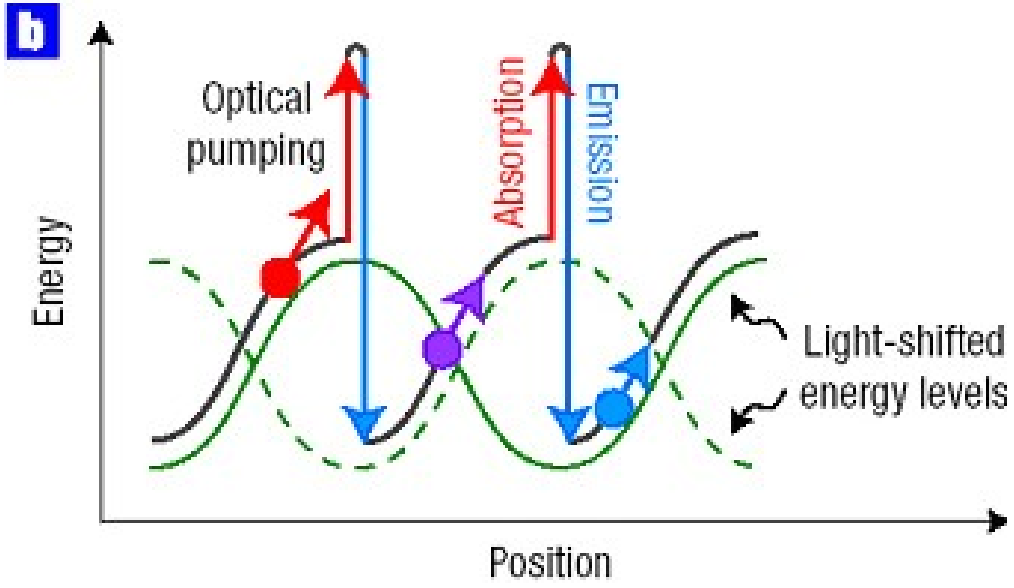
APARATURA


MIRROR
AR COATED UHV WINDOW
PMT
PUFFING AND PRE-COOLING BEAMS
589nm FILTER
LIGHT BAFFLES
MIRROR
LN2 COOLED BAFFLE
SODIUM PELLET
30 cm
SAMPLE MANIPULATOR

UŽITÍ DOPPLEROVA CHLAZENÍ

- Studium chování velmi studených plynů (Bose–Einstein kondenzát)
- Spektroskopická měření s vysokým rozlišením
- Výzkum a užití kvantové optiky v kvantových informačních technologiích
- Velice přesné měření gravitačního pole
- Litografie pomocí proudu chlazených atomů

SISYFOVSKÉ CHLAZENÍ



POUŽITÉ ZDROJE

- http://www.rp-photonics.com/
- http://www.vesmir.cz/clanek/laserove-chlazeni-atomu
- http://www.wikipedie.com
- http://www.nanonewsnet.ru
- http://es1.ph.man.ac.uk/AJM2/Atomtrapping/Atomtrapping.htm
- http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1997/advanced.html?print=1

Děkuji za pozornost