

Normální Zeemanův jev

J. Hrnčířová

O. Knopp

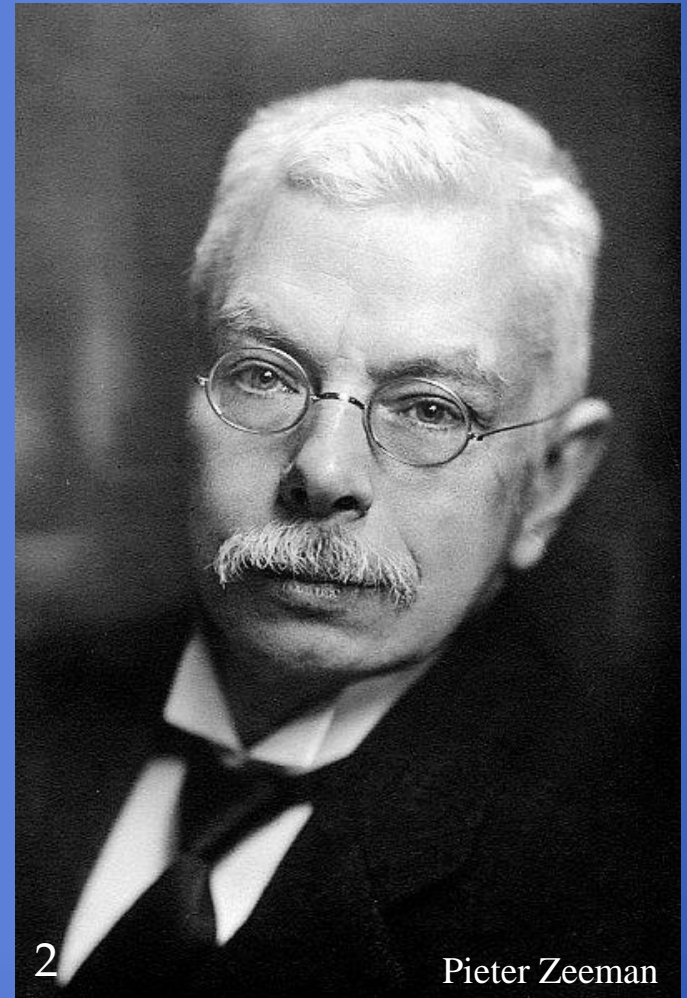
V. Novák

Osnova prezentace

- Pieter Zeeman
- Spektroskopie
- Měření magnetického pole
- Normální Zeemanův jev
- Bohrov magneton
- Měření Bohrova magnetonu
- Závěr

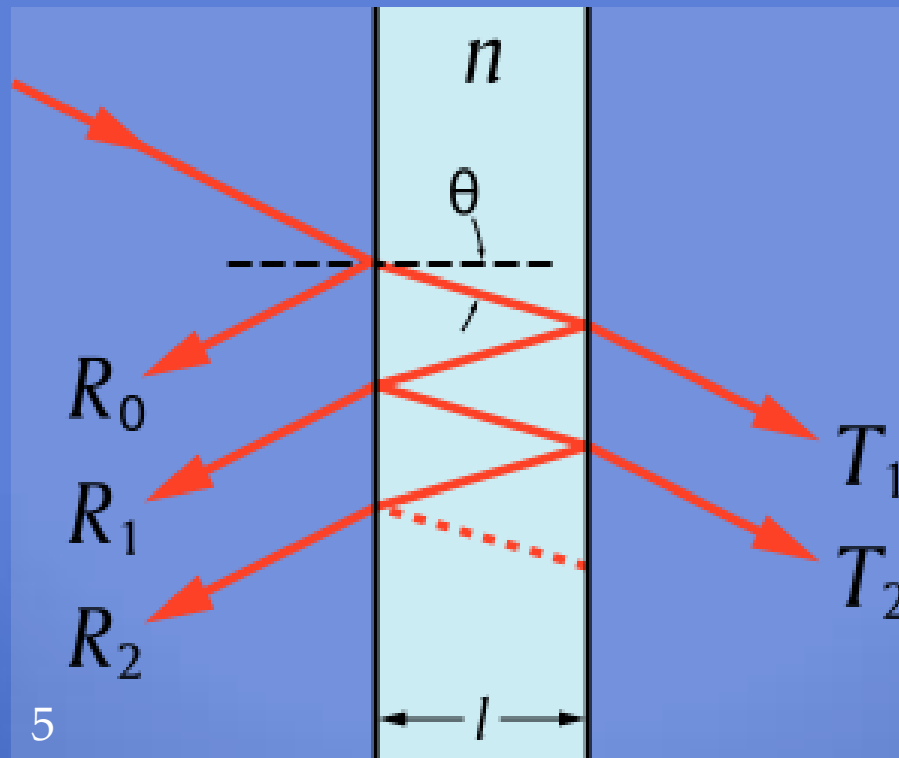
Pieter Zeeman

- 1896 pozorování Zeemanova jevu
- 1902 Nobelova cena



Spektroskopie

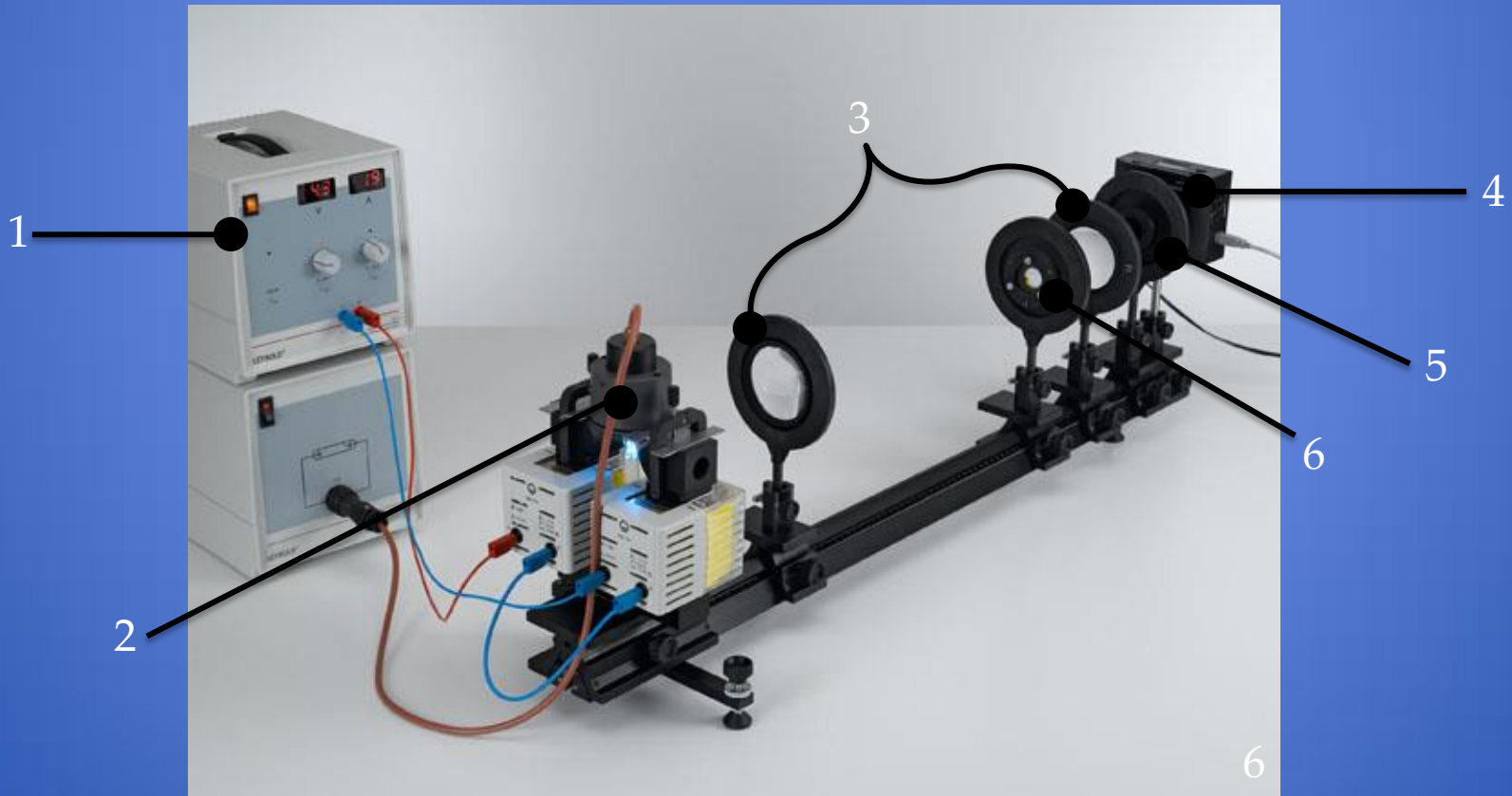
- Zkoumání nitra atomu díky měření vlnových délek
- Spektrum určitého prvku
- Úhel rozptylu
- Fabry-Perotův etalon



Spektroskopie

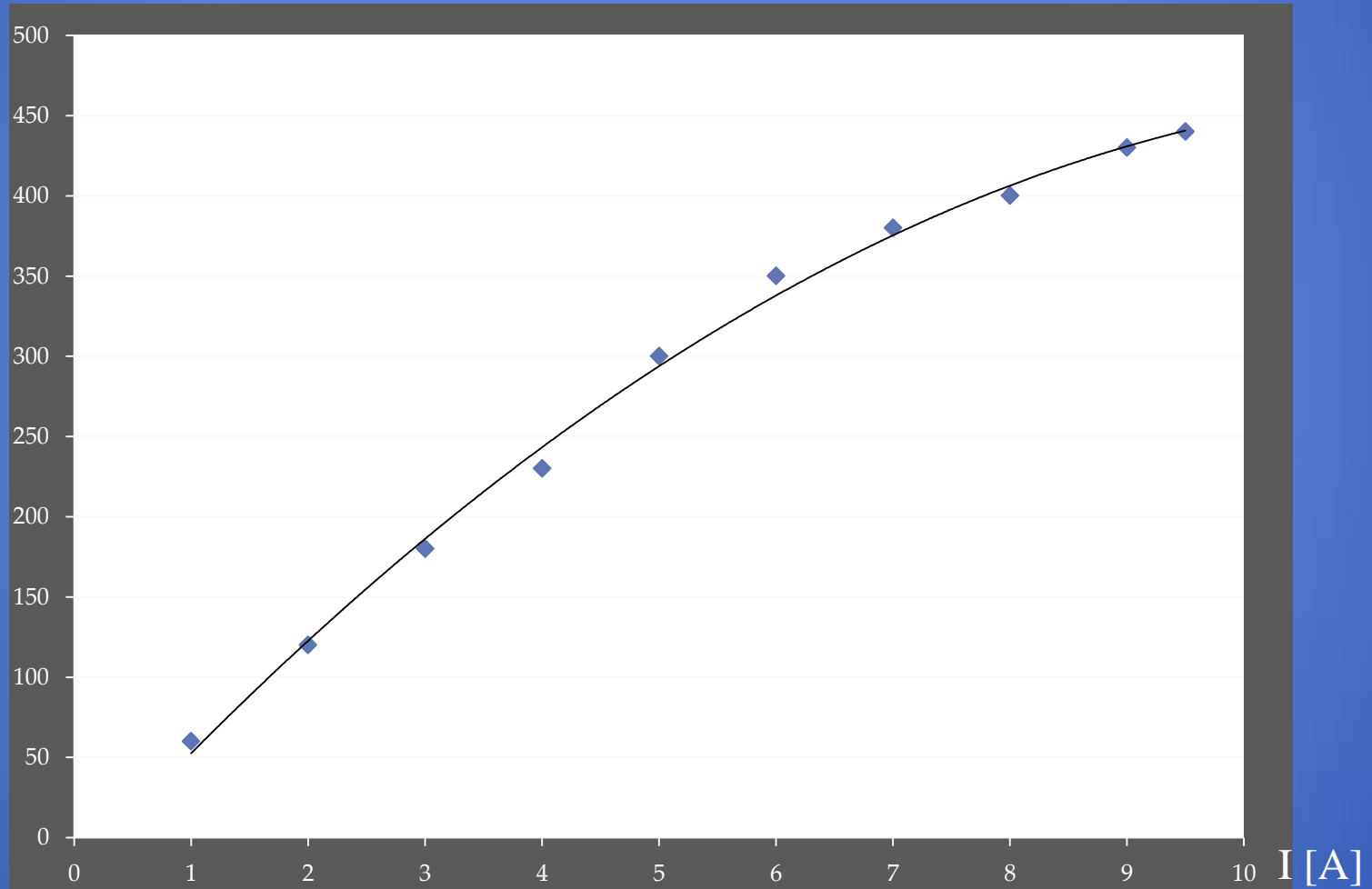
- 1 – dvojice cívek a regulovatelný proudový zdroj
- 2 – kadmiová výbojka se zdrojem
- 3 – spojky – 150 mm

- 4 – CCD kamera VideoCom + PC a software
- 5 – červený filtr
- 6 – Fabry-Perotův etalon



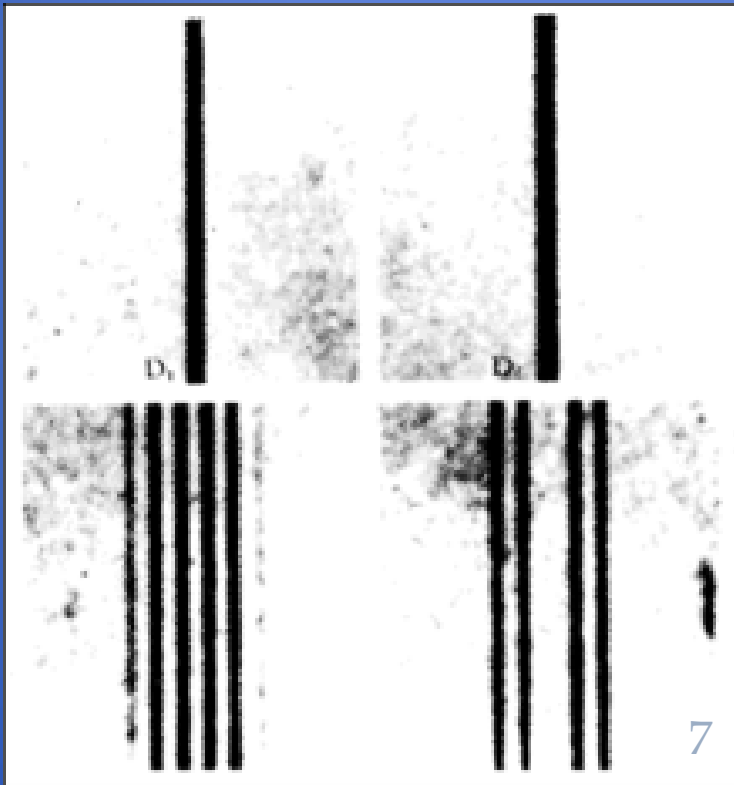
Měření magnetického pole

B [mT]



Normální Zeemanův jev

- Štěpení energetických hladin atomu
- Měřeno za nestandardních podmínek (externí magnetické pole)



Bohrův magneton

- Magnetický moment elektronu
- Konstanta udávající vlastnosti vesmíru
- Konstanta úměrnosti mezi intenzitou pole a velikostí rozštěpení

$$\Delta E = \mu_B \cdot B$$



$$\mu_B = \frac{e\hbar}{2m_e} = 9.2740154 \cdot 10^{-24} \text{ J / T} = 5.7883826 \cdot 10^{-5} \text{ eV / T}$$

4

Bohr magneton

Měření Bohrova magnetonu

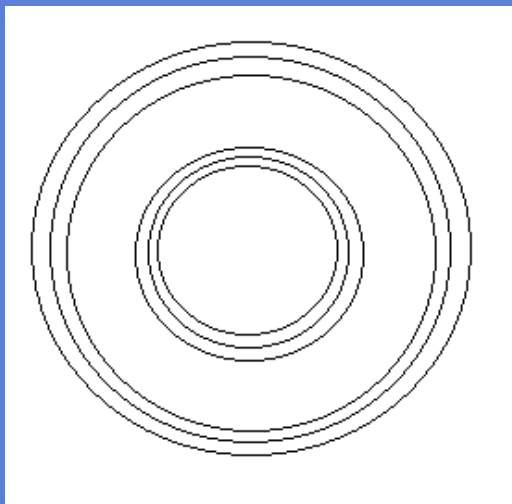
1. Metoda měření

- Měření poloměru kroužků základních hladin a rozštěpených hladin

- $$\Delta\nu = \frac{c}{2dn} \cdot \frac{\delta}{\Delta}$$

- $$\mu_B = \frac{h \cdot \Delta\nu}{B}$$

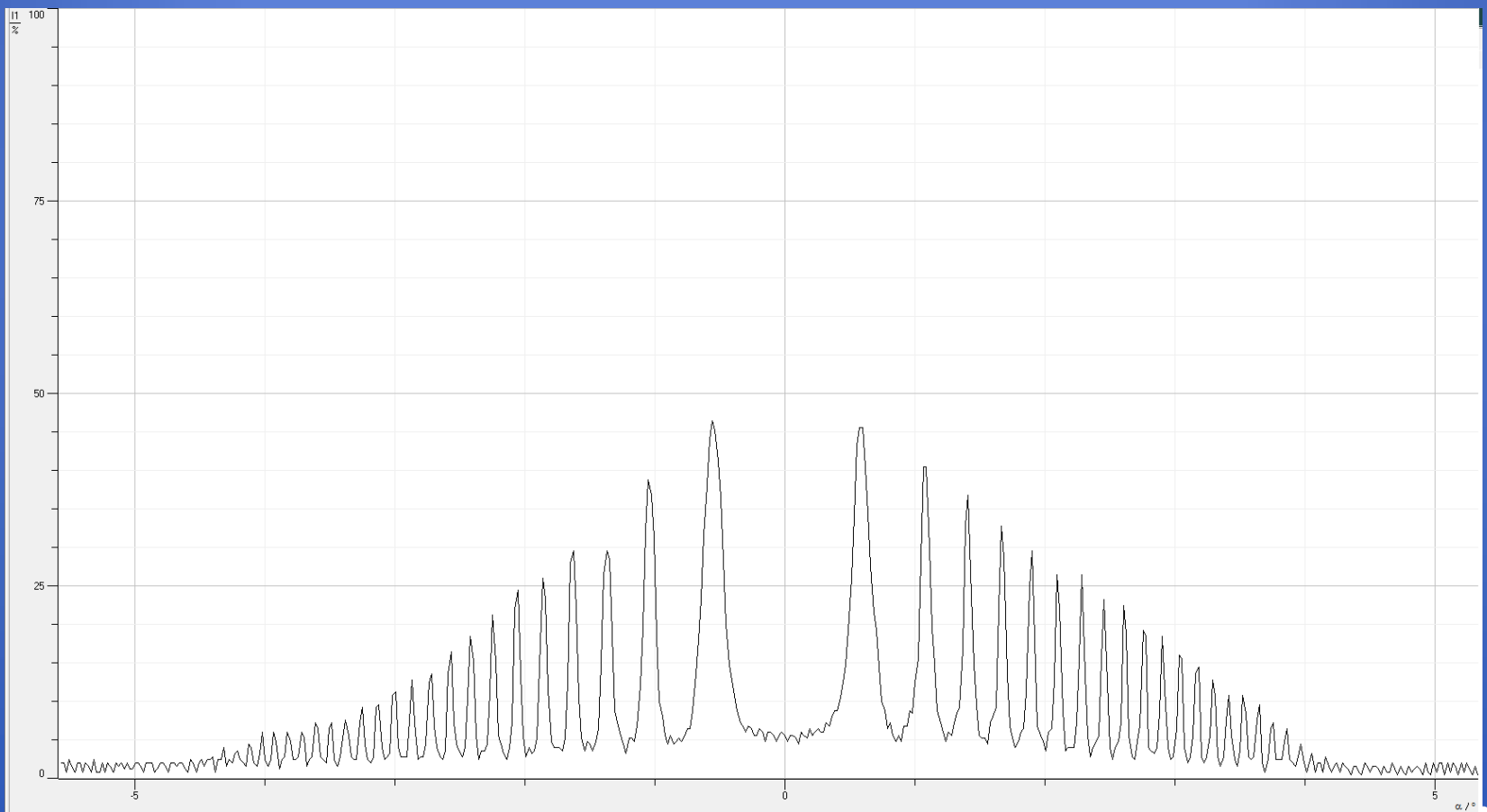
- $$\mu_B = 5,711 \cdot 10^{-5} \text{ eV/T}$$



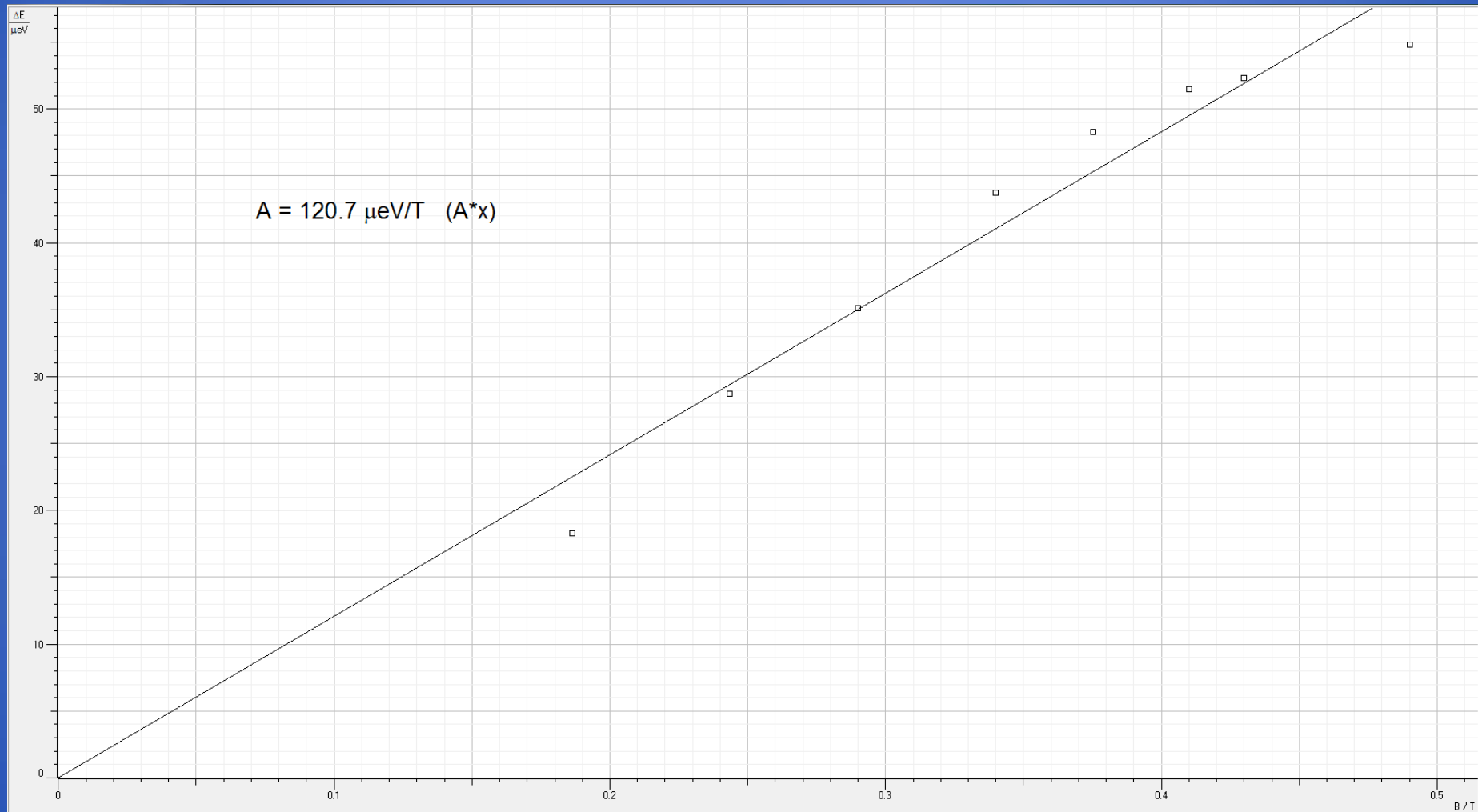
Ilustrační obrázek rozštěpení energetických hladin

2. Metoda měření

- Měřeno v programu VideoCom Intensities
- Změna proudu ovlivňuje rozštěpení kroužků
 - $\mu_B = 6,035 \cdot 10^{-5} \text{ eV/T}$

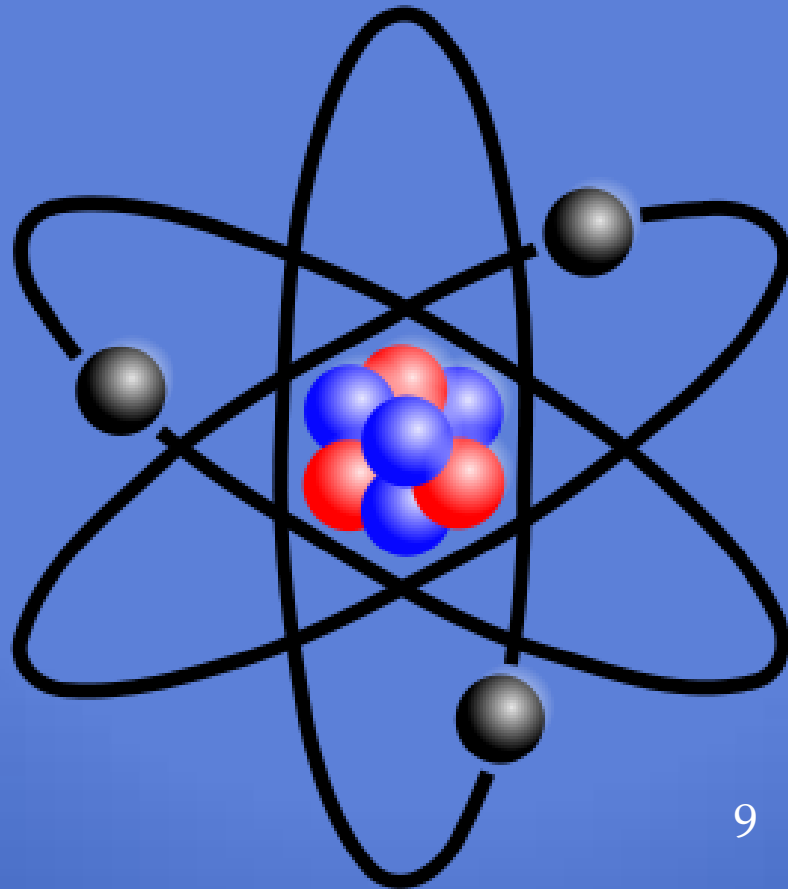


Hodnotu uvedenou v grafu je nutné dělit dvěma !!!

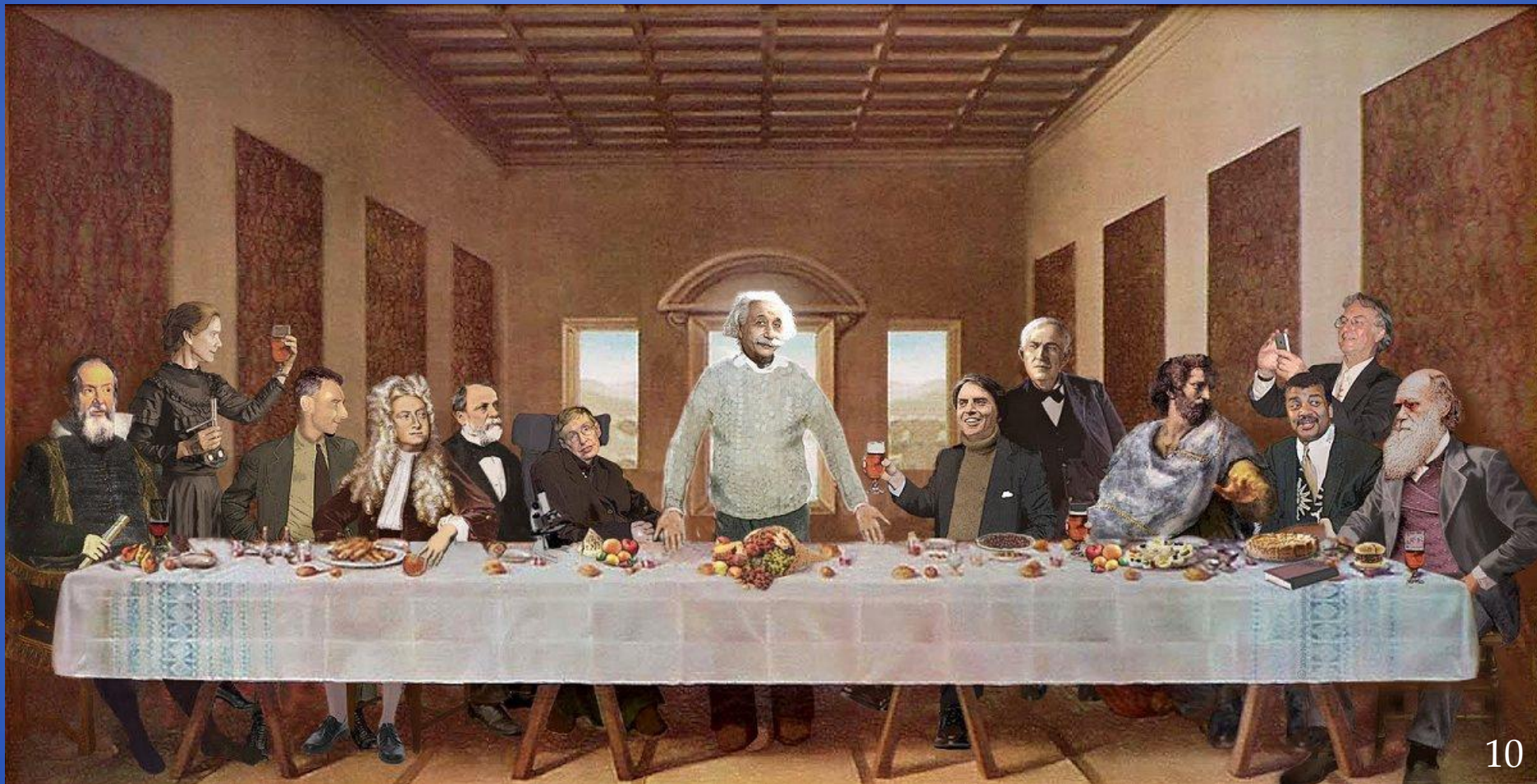


Závěr

- Naše výsledky v porovnání s tabulkovou hodnotou
- Bohrův magneton – základní konstanta vesmíru
- Normální Zeemanův jev – štěpení energetických hladin
- Kvantově mechanický model atomu



Děkujeme za pozornost



Zdroje

[1] Kurz: Specializované praktikum: **Normální Zeemanův jev**

URL < <http://praktikum.fjfi.cvut.cz/course/view.php?id=22> > [cit. 16.6.2015]

Obrázky

[1] Darius33. *Nobelova cena: blog - GamePark .cz* [online].

URL: http://www.gamepark.cz/nobelova_cena_349691.htm

[2, 7] Pieter Zeeman, *Originální fotografie prvního pozorování Zeemanova efektu* [online].

URL: https://cs.wikipedia.org/wiki/Pieter_Zeeman

[3] *Niels Bohr* [online].

URL: https://cs.wikipedia.org/wiki/Niels_Bohr

[4] NAVE, R. *Electron spin* [online].

URL: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/spin.html>

[5] *A Fabry-Pérot etalon* [online].

URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Fabry%E2%80%93P%C3%A9rot_interferometer

[6] *Zeeman-Aufspaltung in Abhängigkeit vom Magnetfeld* [online].

URL: http://www.ld-didactic.de/phk/gruppen.asp?PT=VP6.2.7.4_b&L=1

[8] Jiroušek P., Grover O. *Normální Zeemanův jev* [online].

URL: <http://slideplayer.cz/slide/2809926/>

[9] *Kvantově mechanický model atomu*

URL: www.ceskasibir.cz

[10] *Poslední večere* [online].

URL: <http://paccia-domna.blog.cz/1201/posledni-vecere>