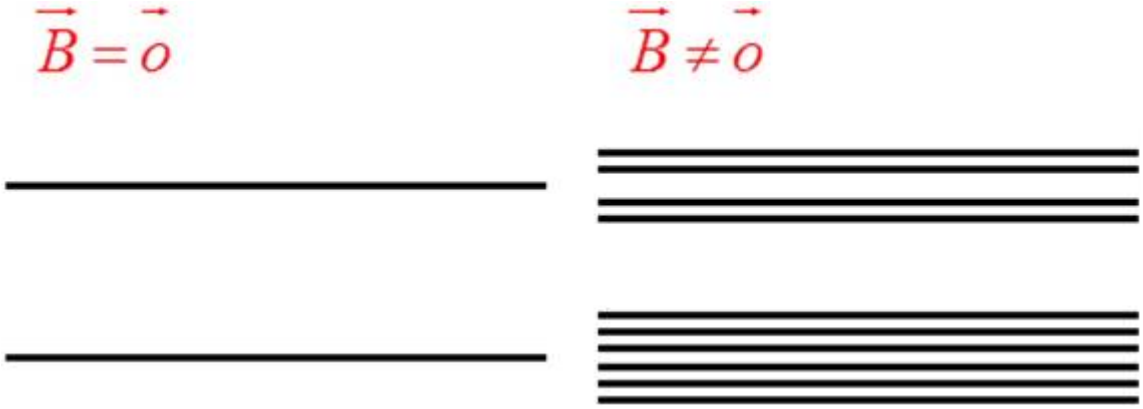
Zeemanův jev

Zeemanův jev objevil v roce 1896 holandský fyzik Pieter Zeeman (1865 - 1943) a v roce 1902 za tento objev dostal spolu s holandským fyzikem Hendrikem Antoonem Lorentzem (1853 - 1928) Nobelovu cenu. Jev spočívá v rozštěpení spektrálních čar elektromagnetického záření, které vzniká emisí při přechodu elektronu z vyšších energetických hladin na nižší. Spektrální čáry se štěpí v silném stacionárním magnetickém poli na několik čar podobných vlnových délek. Vlnové délky rozštěpených spektrálních čar závisejí na velikosti magnetické indukce daného magnetického pole.

Zeemanův jev může být dvojího druhu. Prvním je tzv. **normální Zeemanův jev**, který probíhá tak, že se daná spektrální čára rozdělí na tři tak, že jedna bude mít vlnovou délku jako původní čára a další dvě čáry budou symetricky odchýleny kolem ní (viz obr. 61). Tento typ jevu nastává pro zářivé přechody elektronů mezi jednotlivými energetickými stavy (energetickými hladinami).

Anomální Zeemanův jev nastává v případě, že přechody elektronů mezi energetickými stavy patří mezi nezářivé přechody. Ten nastává např. pro tzv. sodíkový dublet: dvě spektrální čáry vznikající při přechodu elektronů v atomu sodíku náležící do žluté části spektra se ve vnějším magnetickém poli rozštěpí. Jedna čára (odpovídající elektromagnetickému záření s vlnovou délkou 589,56 nm se štěpí na čtyři spektrální čáry, druhá čára (vlnová délka 588,99 nm) se štěpí na šest čar (viz obr. 62).

Obr. 61



Obr. 62

Příčinou vzniku Zeemanova jevu je fakt, že ve vnějším magnetickém poli může magnetický moment elektronu nabývat celkem $2l+1$ (*l* je vedlejší kvantové číslo) různých stavů, jimž odpovídají různé energetické hladiny. Přechodem elektronů na tyto energetické hladiny je emitováno elektromagnetické záření s nepatrně odlišnou frekvencí (resp. vlnovou délkou). Proto pozorujeme více spektrálních čar v daném spektru.

Zeemanův jev je důležitý i pro praxi:

1. Lze pomocí něj měřit velikost magnetické indukce magnetického pole na základě znalostí spektrálních čar daného zdroje elektromagnetického záření (případně i lidským okem viditelného světla). Tato metoda se používá např. při studiu magnetického pole Slunce a hvězd - na základě záření, které se detekuje na Zemi, můžeme spočítat velikost magnetické indukce magnetického pole Slunce nebo jiné hvězdy.

2. Je důležitý pro jadernou magnetickou rezonanci.
3. Využívá se i v činnosti atomových hodin.

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.