

## Spin

[Experimenty](#) s chováním [atomů](#) v [magnetickém poli](#) ukázaly, že kvantových stavů [elektronu](#) je ve skutečnosti dvojnásobný počet. Je to proto, že elektron představuje vlastně jakýsi malý magnet, který se ve vnějším magnetickém poli může orientovat dvojím způsobem - ve směru [pole](#) a proti jeho směru. Tato vlastnost elektronu se označuje jako **spin** (anglicky spin = točit, vířit, kroužit).

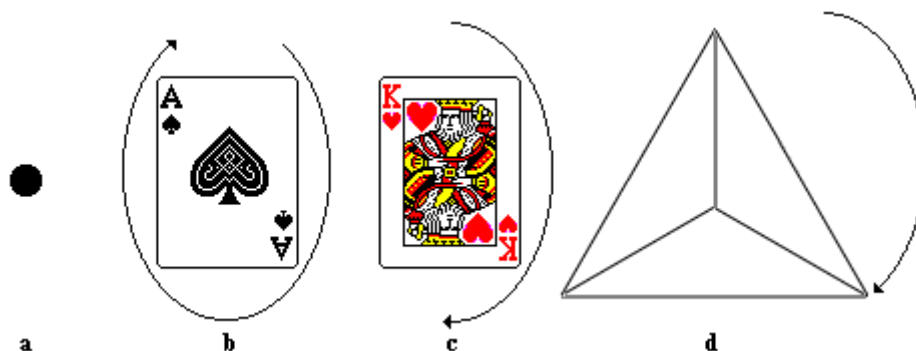
Elektron připomíná [rotaci](#) nabitého vlčku v jednom nebo druhém směru. Jedná se ovšem pouze o naši představu, neboť u objektů [mikrosvěta](#) není možné hovořit o jejich rotaci. Jedná o určitý kvantový [pohyb](#), pro nějž nemáme v makrosvětě analogii.

Přesné zavedení spinu [částice](#) lze udělat pouze s přesnými matematickými výpočty a formulacemi, které vycházejí z [kvantové mechaniky](#).

Dvě opačné orientace elektronu v magnetickém poli se budou lišit i [energií](#), a proto je lze popsat čtvrtým [kvantovým číslem](#) - tzv. **spinovým magnetickým kvantovým číslem**  $m_s$ , které nabývá pouze dvou hodnot:  $m_s = \pm \frac{1}{2}$ . Kvantový stacionární stav [atomu vodíku](#) je tedy popsán čtyřmi kvantovými čísly  $n, l, m, m_s$ , přičemž pro každému  $n$  odpovídá celkem  $2n^2$  různých stavů, ve kterých se elektron může nacházet.

Ve velmi hrubém přiblížení lze říci, že spin poskytuje informaci o tom, jak vypadá částice z různých směrů:

1.  $m_s = 0$  - částice vypadá jako tečka, tj. ze všech směrů se jeví stejná (viz obr. 44a)
2.  $m_s = 1$  - částici lze znázornit jako šipku, tj. při otáčení se jeví různě (viz obr. 44b). Abychom znovu dosáhli původního vzhledu, je třeba ji otočit o plných  $360^\circ$ .
3.  $m_s = 2$  - částice se podobá obousměrné šipce (viz obr. 44c), tj. ztotožnění s původním obrazem nastane již po otočení o  $180^\circ$
4.  $m_s = 3$  - ztotožnění částice nastane již po otočení o  $120^\circ$  (viz obr. 44d)
5. ...
6.  $m_s = \frac{1}{2}$  - částice bude vyhlížet stejně ne po jednom otočení o plný úhel, ale až po dvou otočení o plný úhel. Zde již selhává představa klasické geometrie a fyziky.



Obr. 44

Na základě spinu (resp. spinového magnetického kvantového čísla)  $m_s$  lze částice rozdělit do dvou skupin - na [fermiony](#) a [bosony](#).