

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).

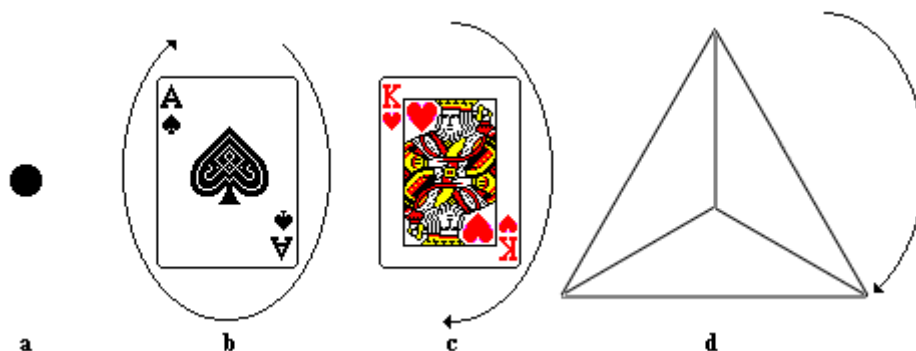
Elektron připomíná **rotaci** nabitého vlčku v jednom nebo druhém směru. Jedná se ovšem pouze o naši představu, neboť u objektů **mikrosvětla** není možné hovořit o jejich rotaci. Jedná o určitý kvantový **pohyb**, pro nějž nemáme v makrosvětě analogii.

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° .
3. $m_s = 2$ - částice se podobá obousměrné šipce (viz obr. 44c), tj. ztotožnění s původním obrazem nastane již po otočení o 180°
4. $m_s = 3$ - ztotožnění částice nastane již po otočení o 120° (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**.