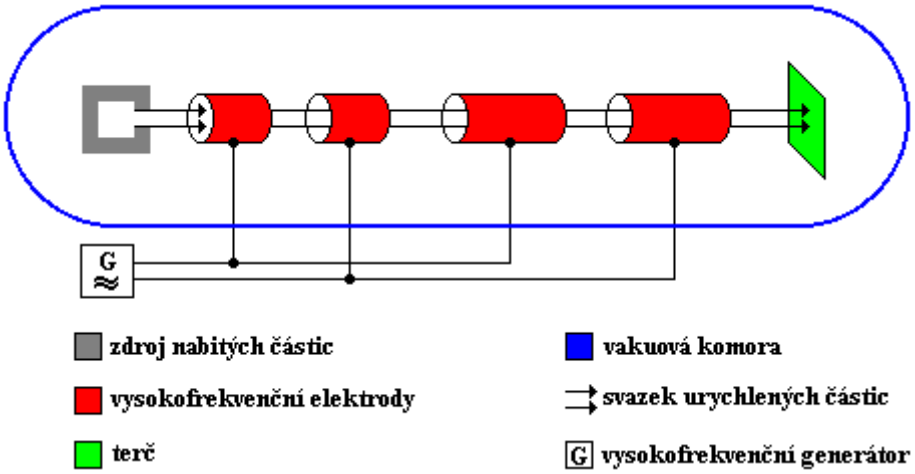
Lineární urychlovač

Růst velikosti rychlosti částic a zvětšování jejich energie se dosahuje na **urychlovačích**. První urychlovače využívaly vysokého napětí získávaného např. pomocí Van der Graaffova elektrostatického generátoru.

Lineární urychlovač je tvořen dlouhou přímou urychlovací trubicí obsahující řadu válcových elektrod (viz obr. 176). Částice je urychlovaná elektrostatickým polem mezi elektrodami. Ty jsou přepólovány v okamžiku, kdy je částice uvnitř elektrody a tudíž na ní elektrostatické pole nepůsobí. Délka jednotlivých elektrod je volena tak, aby se při průletu částice vnitřkem elektrod stihla změnit jejich polarita. S nárůstem velikosti rychlosti částice tedy roste i délka elektrod.

Přepólování elektrod je nutné - částice se mají urychlit. Proto musí být částice neustále přitahována k opačně nabité elektrodě. Kdyby se polarita elektrod neměnila, částice by byla na části své dráhy i brzděna, což je nežádoucí.

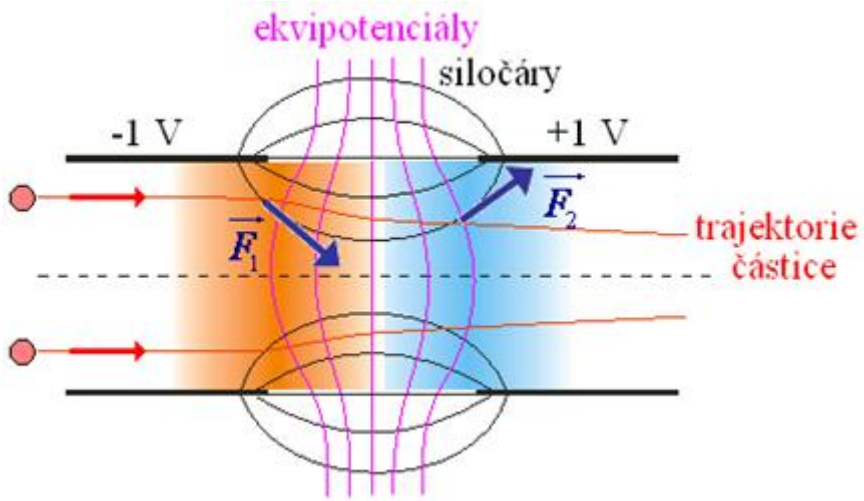
Průletem mezi jednotlivými elektrodami získá částice energii $E_1 = qU$, kde q je náboj částice a U je rozdíl potenciálů mezi danými elektrodami. Po průletu celým urychlovačem, který obsahuje n elektrod, má tedy částice energii $E = nE_1 = nqU$.



Obr. 176

Elektrické pole mezi elektrodami částice nejen urychluje, ale funguje i jako *elektrostatická čočka*, tj. zaostřuje svazek částic (viz obr. 177).

Zaostřování svazků se dělá proto, aby se částice držely v jednom „chumlu“. Zvyšuje se tak pravděpodobnost zásahu velmi malé plošky terče.



Obr. 177

Letící záporně nabitá částice je urychlována podélným polem mezi dvojicí elektrod (siločáry tohoto pole jsou zobrazeny na obr. 177). Prolétá-li částice první elektrodou, působí na ní síla $\vec{F}_1$, která ji urychluje a zároveň ji přitahuje směrem k ose urychlovače. Směr síly $\vec{F}_1$ vyplývá z tvaru siločar (resp. ekvipotenciál) elektrostatického pole mezi elektrodami. Síla $\vec{F}_2$, jejíž směr je dán stejným polem jako směr síly $\vec{F}_1$, způsobuje rovněž nárůst velikosti rychlosti částice, ale také změnu směru jejího pohybu. Síla $\vec{F}_2$ táhne ovšem částici směrem od osy urychlovače. Vzhledem k tomu, že v místě, kde na částici působí síla $\vec{F}_1$, se částice pohybuje pomaleji, než v místě, kde na ní působí síla $\vec{F}_2$, převáží působení síly $\vec{F}_1$. Síla $\vec{F}_2$ bude tedy na částici působit kratší dobu než síla $\vec{F}_1$ a nestihne proto vykompenzovat změnu zakřivení trajektorie částice, které způsobila síla $\vec{F}_1$. Svazek částic se tedy bude soustřeďovat u osy urychlovače - elektrostatická čočka se tedy chová jako spojka.

Urychlovače tohoto typu dosahují délek několika kilometrů a dodávají částicím energii až 20 GeV.

© 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.