

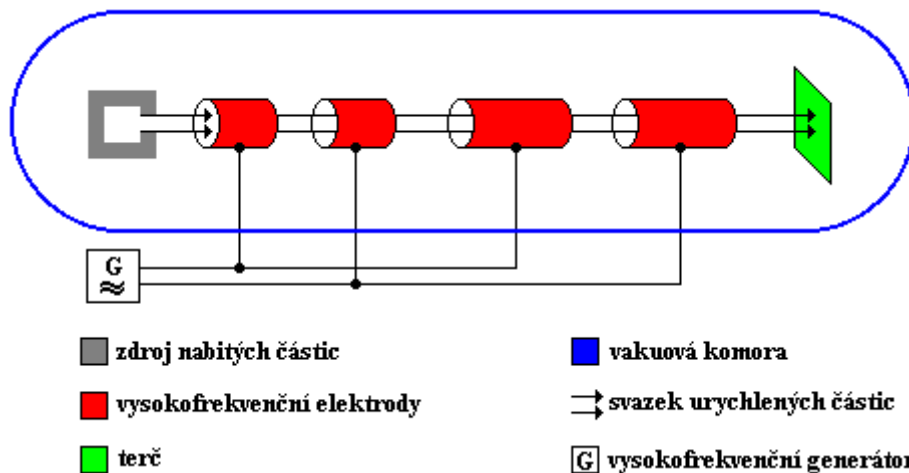
## Lineární urychlovač

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. 172). Částice je urychlována [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 nabitým elektrodám. Kdyby se polarita elektrod neměnila, částice by byla na části své [dráhy](#) i brzděna, což je nežádoucí.

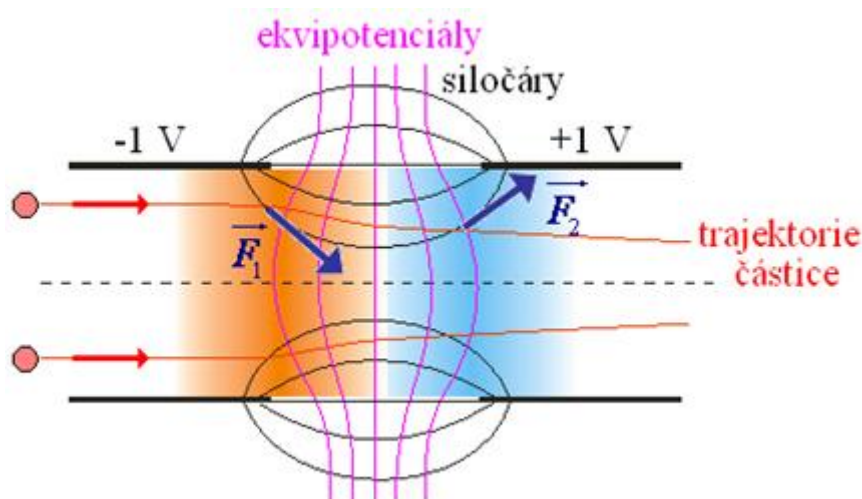
Průletem mezi jednotlivými elektrodami získá částice energii  $E_1 = qU$ , kde  $q$  je náboj částice a  $U$  je rozdíl potenciálů mezi danými elektrodami. Po průletu celým urychlovačem, který obsahuje  $n$  elektrod, má tedy částice energii  $E = nE_1 = nqU$ .



Obr. 172

Elektrické [pole](#) mezi elektrodami částice nejen urychluje, ale funguje i jako [elektrostatická čočka](#), tj. zaostřuje [svazek částic](#) (viz obr. 173).

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



Letící záporně nabitá částice je urychlována podélným polem mezi dvojicí elektrod ([siločáry](#) tohoto pole jsou zobrazeny na obr. 173). 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 Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.