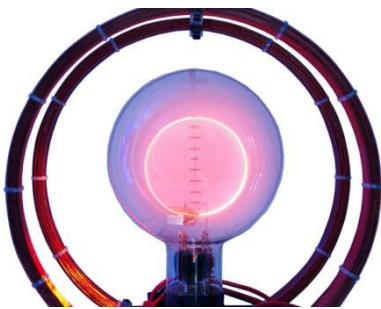
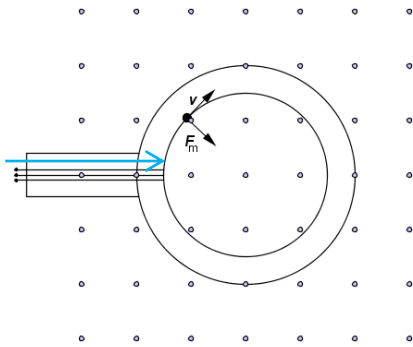
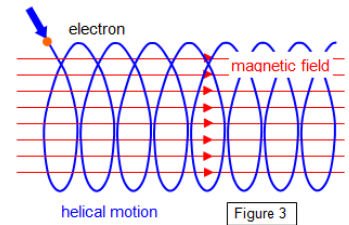


### 33 Částice s nábojem v magnetickém poli

- k pozorování pohybu částic s nábojem, např. elektronů, slouží ..... trubice



- siločáry homogenního pole na obr. 1 směřují směrem .....
- elektronový paprsek (na obr. 1 vyznačen modrou šipkou) směřuje ..... k indukčním čarám homogenního magnetického pole
- z obr. 1 i fotografie je vidět, že po vletnutí elektronu do magnetického pole dojde k ..... jeho trajektorie, která má tvar .....
- v případě, že směr rychlosti (pohybu elektronu) není ..... na směr magnetické indukce ( $v \perp B$ ) má trajektorie tvar ..... (viz obr. 2)



#### Odvození vztahu pro magnetickou sílu působící na částici s nábojem $Q$ v magnetickém poli:

- do vztahu pro magnetickou sílu  $F_m = BIl \sin \alpha$  dosadíme místo proudu  $I$  ze vztahu  $I = \frac{Q}{t}$  a získáme  $F_m = \frac{B \cdot Q \cdot l \cdot \sin \alpha}{t}$
- podíl  $\frac{l}{t}$  (délka, dráha lomená časem) určuje fyzikální veličinu ....., kterou značíme .....

#### Lorentzova magnetická síla

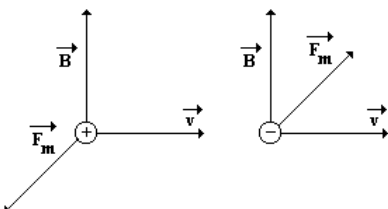
$$F_m = B \cdot Q \cdot v \cdot \sin \alpha$$

Obecně (vektorový zápis):

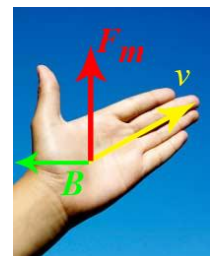
$$\vec{F}_m = Q \cdot (\vec{v} \times \vec{B})$$

- je to síla, kterou působí ..... pole o velikosti magnetické .....  $B$  na částici s nábojem ....., která se v magnetickém poli pohybuje rychlostí .....
- úhel  $\alpha$  je úhel, který svírají vektory .....  $B$  a .....  $v$

Směr magnetické síly pro kladně nabitou částici určíme Flemingovým pravidlem ..... ruky.



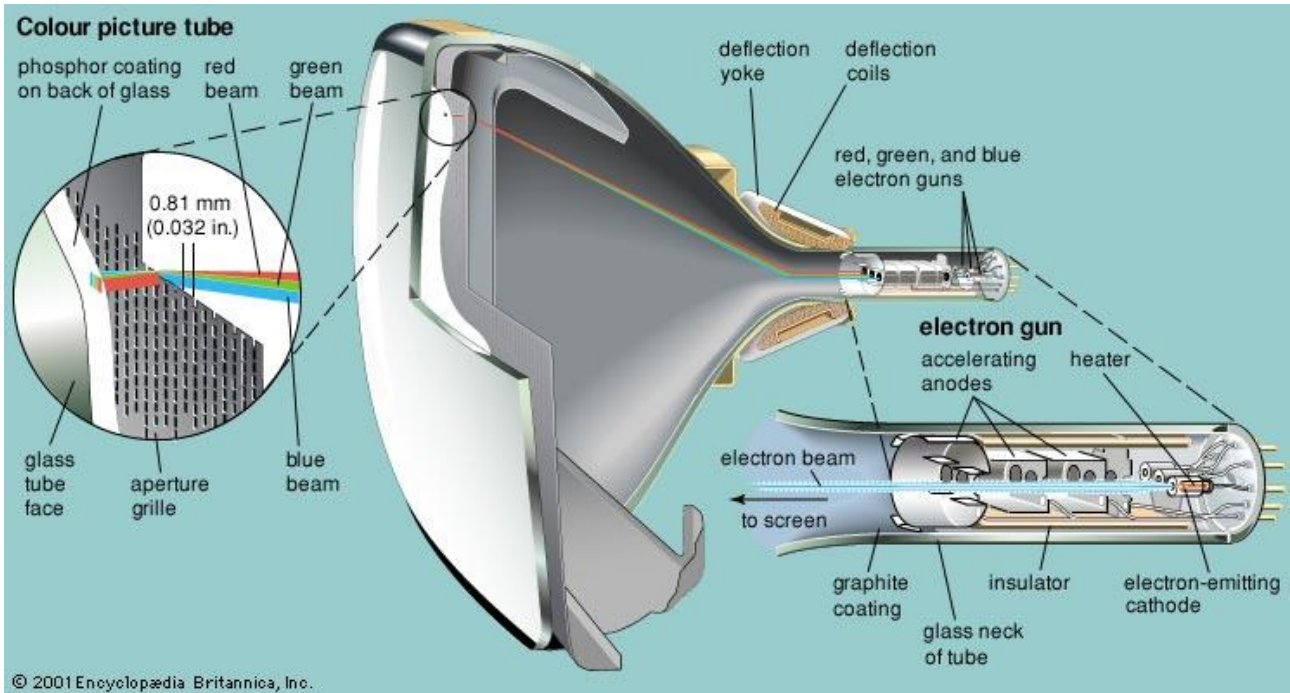
- položíme-li ..... ruku tak, aby prsty ukazovaly směr ....., indukční čáry mag. pole směřují ....., pak natažený palec ukáže směr ..... působící na kladnou částici



V případě záporně nabité částice, např. ...., použijeme obdobným způsobem ..... ruku.

a) **elektron v magnetickém poli**

- elektron objevil ..... při výzkumu ..... záření
- v magnetickém poli dochází k ..... elektronového paprsku
- na tomto principu funguje .....



**Wehneltova trubice**

- je vyplněná ....., tlak uvnitř je přibližně ..... Pa a je umístěná v homogenním magnetickém poli, které je realizováno ..... cívkami
- žhavená ..... díky **termoemisi** emituje ....., které jsou urychlovány .....
- je-li směr magnetické indukce kolmý na směr rychlosti ( $v \perp B$ ) je trajektorií .....
- pohybuje-li se elektron po kružnici, působí na něj ..... síla  $F_d$
- z rovnosti ..... síly  $F_m$  a ..... síly  $F_d$  pak můžeme vypočítat poloměr zakřivení (kružnice) trajektorie elektronu v magnetickém poli:

$$Bev = \frac{m_e \cdot v^2}{r}$$

$$r = \frac{\cdot}{\cdot}$$

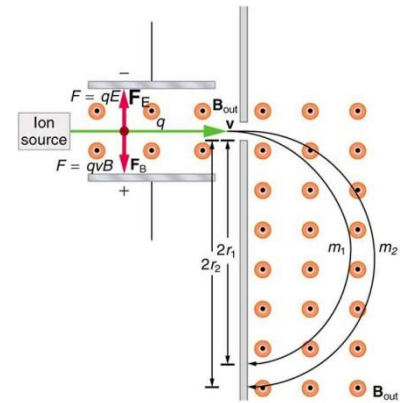
- $m_e$  –
- $v$  –
- $B$  –
- $e$  –



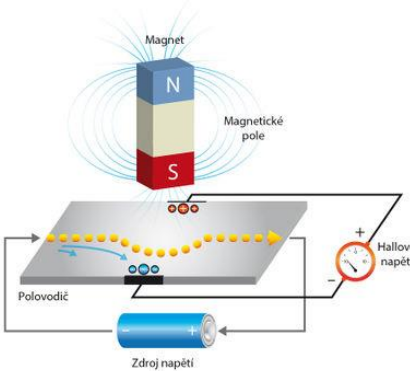
**Hmotností spektrometr** - zjistěte, k čemu slouží a jak funguje



.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

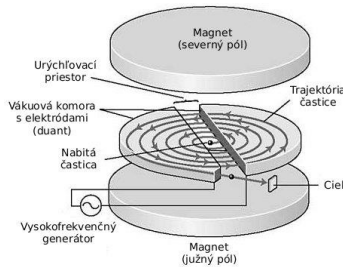


**b) Hallův jev**



- při průchodu elektrického proudu vodičem nebo polovodičem působí magnetické pole přímo na ....., které vytváří elektrický proud
- působením magnetické pole dojde uvnitř vodiče k ..... elektronů na jednu stranu a kladných iontů na druhou stranu
- tím můžeme na stranách vodiče naměřit malé Hallovo .....
- **využití:** pokud použijeme polovodičovou destičku, můžeme pomocí zjištěné hodnoty Hallova napětí určit velikost ..... přístrojem, který se nazývá .....
- v automobilovém průmyslu slouží **Hallova sonda** k .....

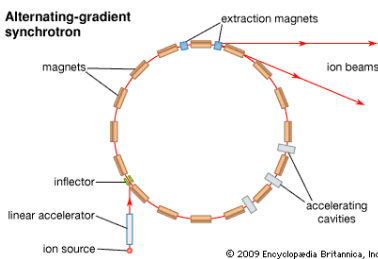
**c) cyklotron a synchrotron**



**Cyklotron**

- slouží k ..... částic
- dráha částice má tvar .....
- duté půlválce, které tvoří elektrody se nazývají .....
- největší se nachází v ..... a jmenuje se .....
- v ČR máme cyklotron v .....

**Synchrotron**



- se používá pro dosažení energií větších než ..... MeV
- trajektorie částic je na rozdíl od cyklotronu je .....
- pro dosažení velkých energií je třeba ..... poloměru
- největší je v ..... a jmenuje se .....



**Fermilab** (zjistěte zajímavosti o tomto zařízení: kde se nachází, jak velké energie vyvíjí, jak je velký, ....)

.....  
 .....  
 .....

