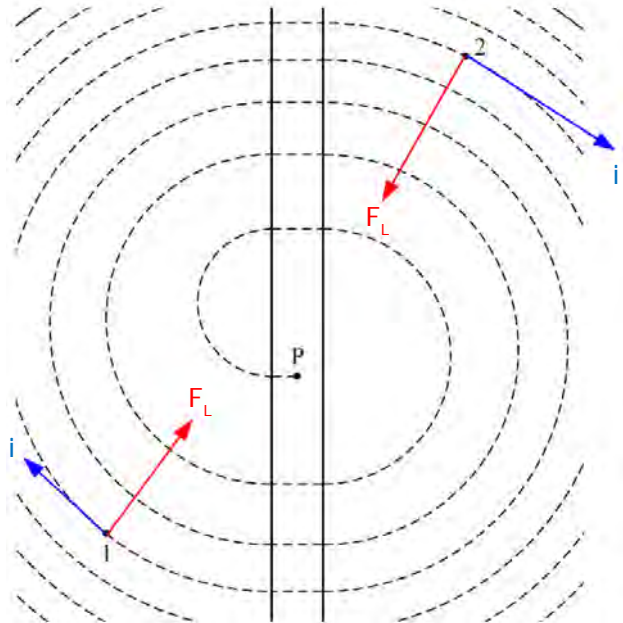


## Cyclotron

- 21 De magneetvelden zijn in beide trommels gelijk gericht en wel loodrecht het papier in. (pas één van de richting-regels toe!)



- 22  $F_{el}$  vergroot de snelheid van de protonen: hun kinetische energie neemt toe. Daarvoor moet  $F_{el}$  arbeid verrichten.

$F_{magn}$  verandert alleen de snelheidsrichting.

$E_k$  blijft constant,  $F_{magn}$  verricht geen arbeid.

- 23  $F_L = F_{mpz} \rightarrow qvB = \frac{mv^2}{R} \rightarrow v = \frac{qBR}{M}$   
 Met  $\pi R = v \cdot t \rightarrow t = \frac{\pi R}{v}$  volgt  $t = \frac{\pi Rm}{qBR} = \frac{\pi m}{qB}$

- 24 1:  $t = \frac{\pi m}{qB}$  is dus constant (  $m$ ,  $q$ , en  $B$  zijn constant!)
- 2: de tijdsduur van het verblijf tussen twee trommels neemt, met toenemende snelheid, af. Het gevolg is, dat er steeds korter wordt versneld waarbij de versnelling onveranderd is immers  $F = q \cdot E = m \cdot a$  dus  $a$  verandert niet)

- 25 Tijdsduur in één D:  $t = \frac{\pi \cdot 1,67 \cdot 10^{-27}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,5} = 2,19 \cdot 10^{-8} \text{ s}$

$$T_{\text{blokspanning}} = 2 \cdot t = 4,37 \cdot 10^{-8} \text{ s} \rightarrow f = 2,3 \cdot 10^7 \text{ Hz}$$