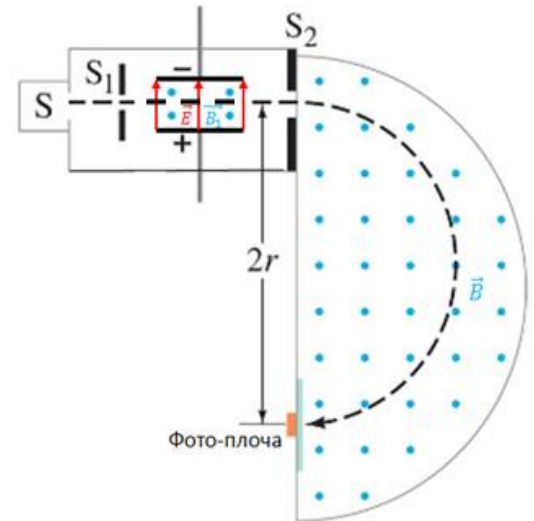


Примјене Лоренцове силе

- Масени спектрометар

Масени спектрометар је почетком двадесетог вијека омогућио мјерење масе атома. У комори се стварају јони загријавањем или помоћу електричне струје. Ти јони прво пролазе кроз прорезе S и S_1 и на тај начин добијамо усмјерен сноп јона. Јони затим улазе у простор у којем постоји електрично поље \vec{E} усмјерено навише и магнетно поље \vec{B}_1 усмјерено ка нама. Услјед тога ће на јоне дјеловати двије вертикалне, супротно усмјерене силе (електрична и Лоренцова), па ће кроз прорез S_2 проћи само јони за које је резултујућа сила једнака нули, тј. када је $qE = qvB_1$. Дакле проћи ће само јони који имају брзину $v = \frac{E}{B_1}$, па се овај дио масеног спектрометра назива селектор брзина.



Јони који су прошли кроз прорез S_2 улазе у комору у којој постоји само хомогено магнетно поље \vec{B} , које је усмјерено ка нама. Под утицајем Лоренцове силе јони скрећу и падају на фото-плочу, као што је приказано на слици. Колики ће бити полупречник зависи и од масе јона:

$$\left. \begin{aligned} r &= \frac{mv}{qB} \\ v &= \frac{E}{B_1} \end{aligned} \right\} \boxed{m = \frac{qrBB_1}{E}}$$

За јоне одређених елемената на фото-плочи је добијено више трагова и на тај начин је доказано постојање изотопа елемената.

- Циклотрон

Да би се добиле честице велике енергије користе се акцелератори честица. **Циклотрон** је примјер акцелератора који ради на принципу електричног и магнетног поља.

Циклотрон се састоји од јаког електромагнета, који на слици није приказан (приказано је само магнетно поље које он ствара). Поред њега, ту су двије шупље електроде које се називају дуанти. У дуантима постоји само магнетно поље електромагнета, док између дуаната постоји и електрично поље. Дуанти су прикључени на наизмјенични напон па то поље мијења свој смјер, тј. дуанти мијењају свој поларитет. Између дуаната, у центру постоји извор јона.



На почетку из извора излете наелектрисане честице малом почетном брзином v_0 и уђу у један од дуаната. Кроз дуант се наелектрисана честица креће под дејством Лоренцове силе по кружници полупречника $r_0 = \frac{mv_0}{qB}$. Након $\frac{T}{2} = \frac{m\pi}{qB}$, честица улази у електрично поље чија је функција да је убрзава до другог дуанта. У другом дуанту, честица се креће по кружници већег полупречника и напушта овај дуант након $\frac{T}{2} = \frac{m\pi}{qB}$. Опет честица улази у електрично поље, које је убрзава. Међутим, да би то електрично поље убрзавало честицу поларитет плоча се морао промијенити у односу на први пролазак. Поларитет плоча се мора мијењати свако $\frac{T}{2} = \frac{m\pi}{qB}$, тј. период наизмјеничног извора је $T = \frac{2m\pi}{qB}$.

Приликом сваког проласка кроз електрично поље, наелектрисана честица добије додатну кинетичну енергију $\Delta E_k = qU$, гдје је U напон између дуаната. Након n обртаја наелектрисана честица излази из циклотрона и при томе има брзину $v_n = \frac{qB}{m} r_n$.