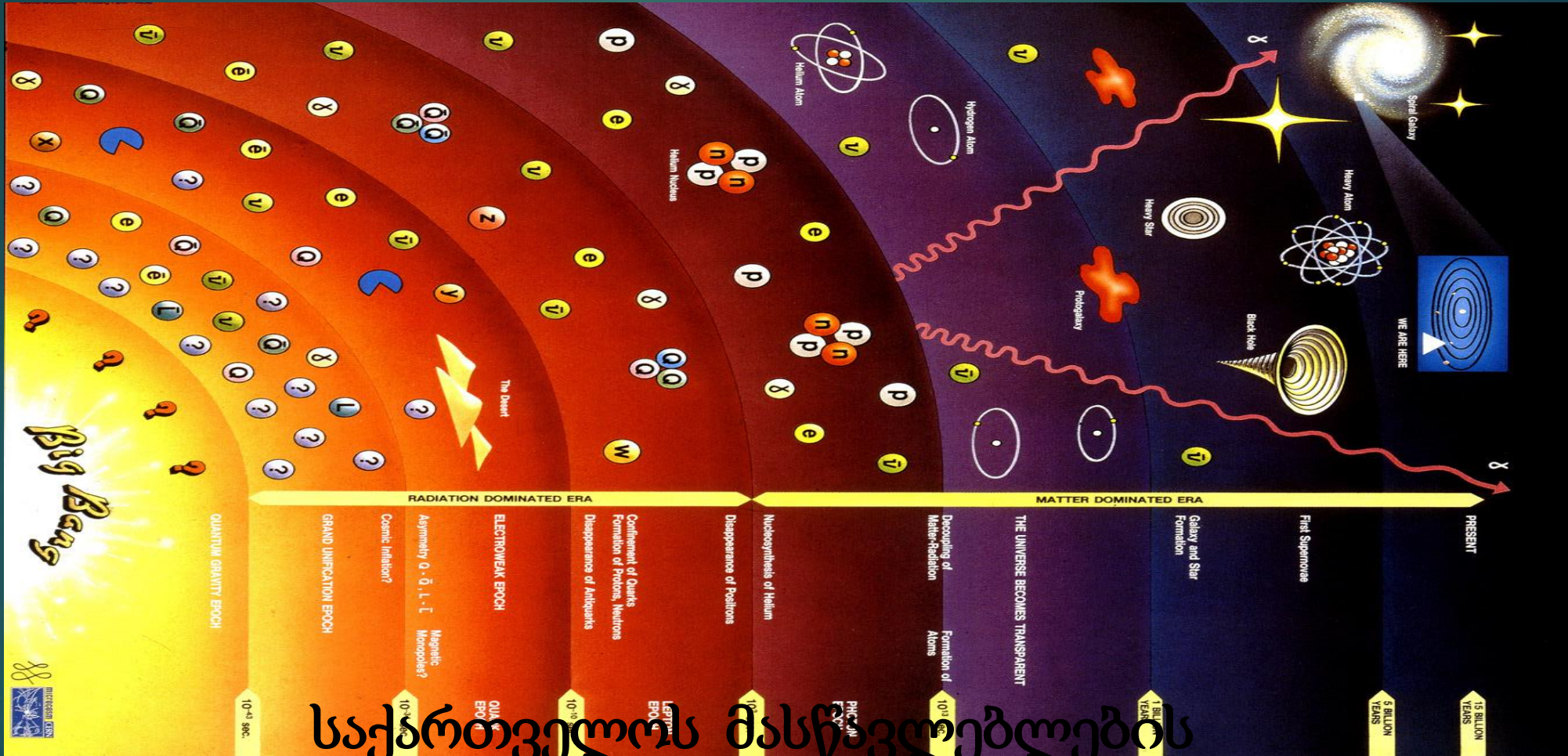


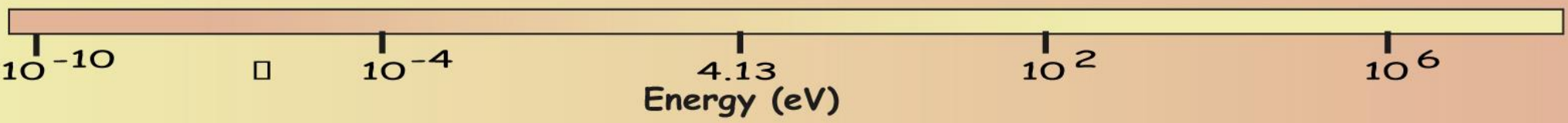
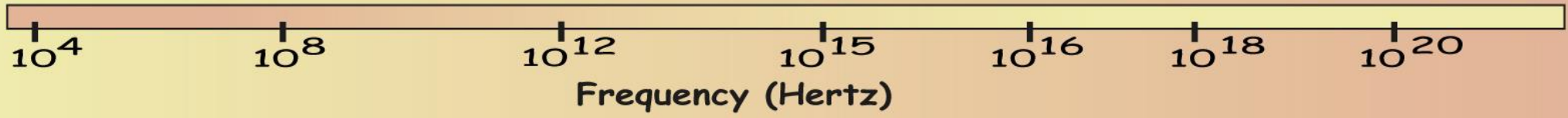
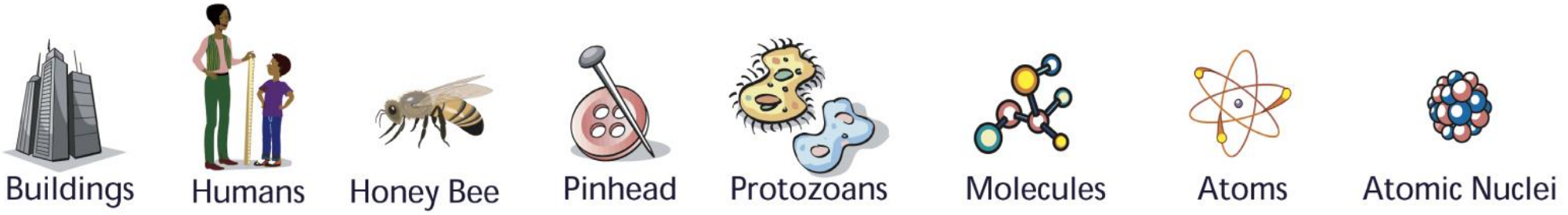
ამაჩქარებლები ირაკლი მინაშვილი



საქართველოს მასწავლებლების
ფიზიკის პროგრამა 2023



Wavelength (meters) ტალღის სიგრძე (მეტრი)



რაში გვჭირდება ნაწილაკების აჩქარება?

ნაწილაკის ტალღის სიგრძის დამოკიდებულება იმპულსზე

ნაწილაკების ტალღის სიგრძე (დე ბროილი. 1923წ)

$$\lambda = h / p$$

ფორმულაში h არის პლანკის მუდმივა
ხოლო p იმპულსი

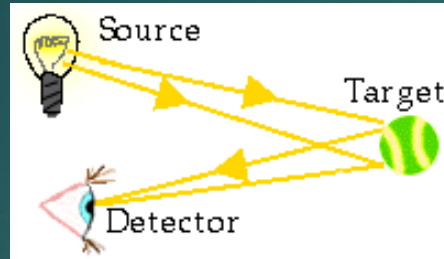
- დიდი იმპულსი => ნაკლები ტალღის სიგრძე => მაღალი გარჩევის უნარიანობა

ენერგია და მატერია

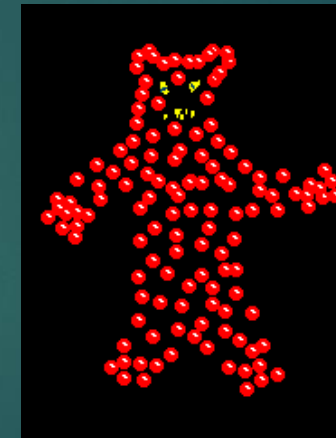
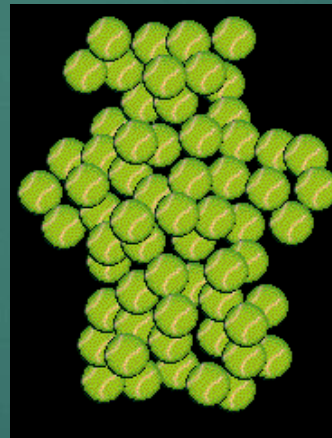
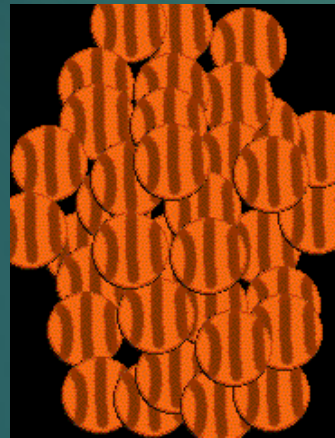
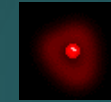
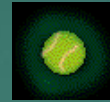
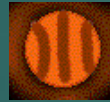
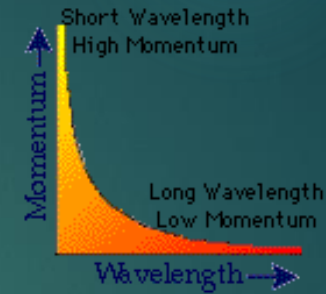
მაღალი ენერგია წარმოქმნის
დიდი მასის მქონე
ნაწილაკებს

$$E = mc^2 = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

რა საჭიროა ენერგიის გაზრდა ამაჩქარებლებში

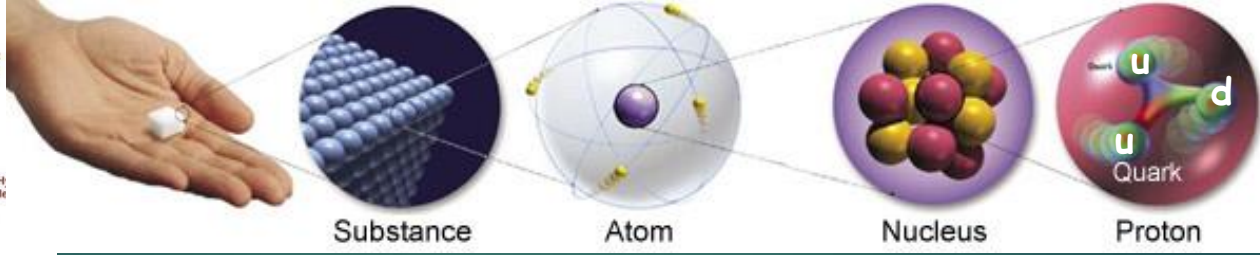
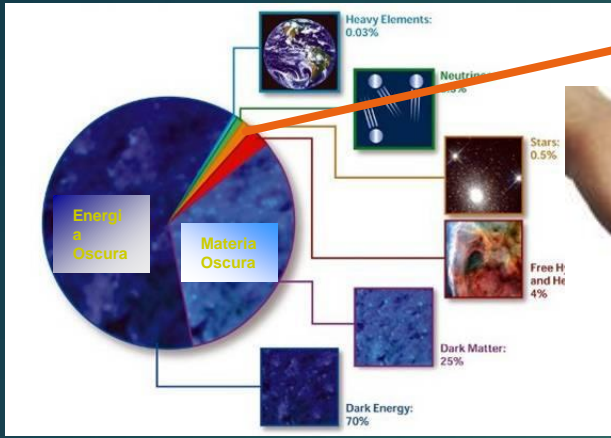


$$\lambda = h/p$$

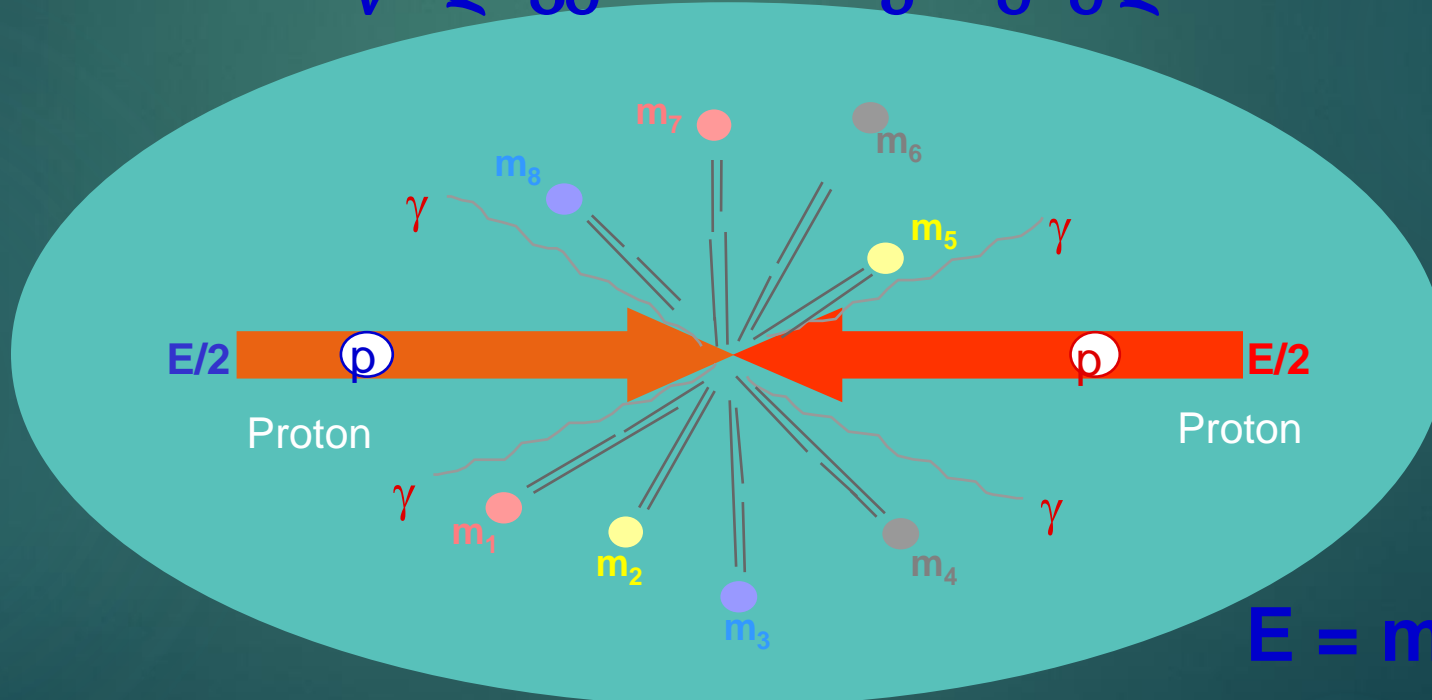


∴ რაც უფრო მაღალი ენერგია გააჩნია ნაწილაკს, მისი დეტალური შესწავლა უფრო მარტივი ხდება .

ხილული მატერია (~5%)

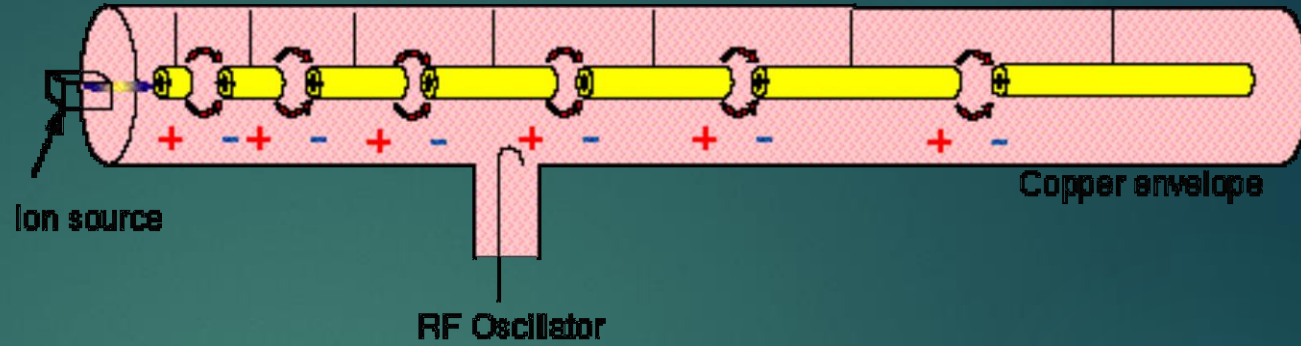


ნაწილაკების ამაჩქარებელი

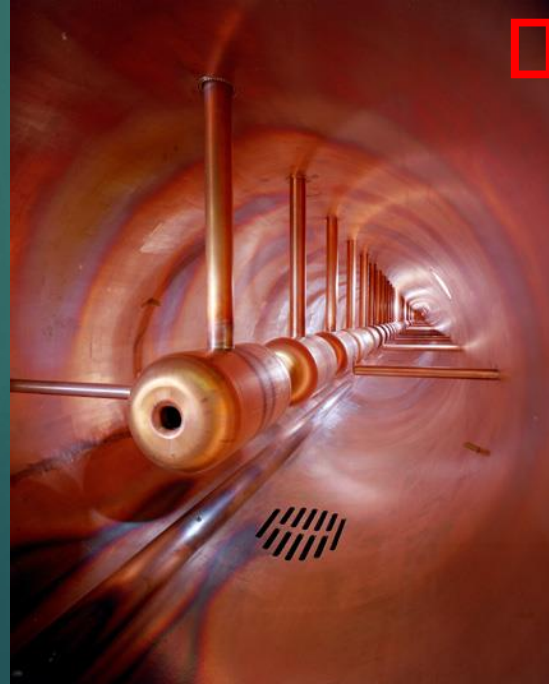


მაღალი ენერგიების ნაწილაკების შეჯახების შედეგად წარმოიქმნება როგორც მატერია ასევე ანტიმატერია

წრფივი ამაჩქარებელი



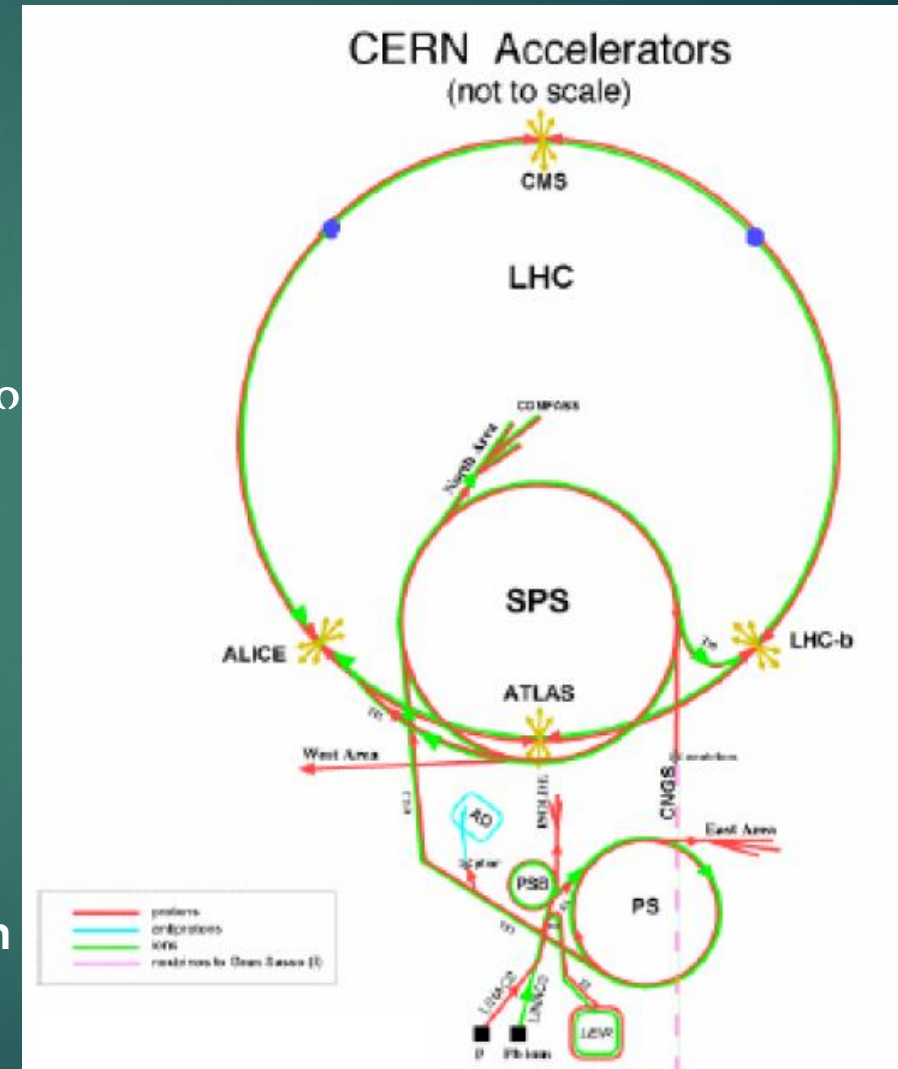
- ❑ ნაწილაკის ენერგია იზრდება ყოველ სექციაში
- ❑ დრეიფული მილების სიგრძე იზდება ნაწილაკის სიჩქარესთან ერთად
- ❑ სექციის ზომა უცვლელი რჩება როდესაც ნაწილაკის სიჩქარე მიაღწევს თავის მაქსიმუმს



FERMILAB linac (400 MeV)

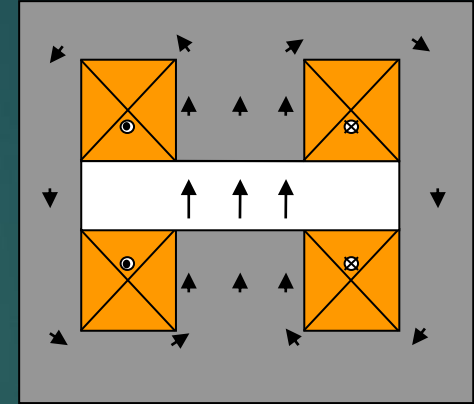
დიდი ადრონული კოლაიდერი

- ▶ ადრონული კოლაიდერი აჩქარებს პროტონების ნაკადს **450 GeV** და **7000 GeV** ენერჯიამდე
- ▶ **450 GeV** ენერჯიის მქონე პროტონები შემოდის **SPS**
- ▶ **PS** და ნაწილაკები შედის **SPS** ში
- ▶ **LINACS** და **PS**
- ▶ პროტონები მიიღება **Duoplasmatron Proton Source** საშუალებით

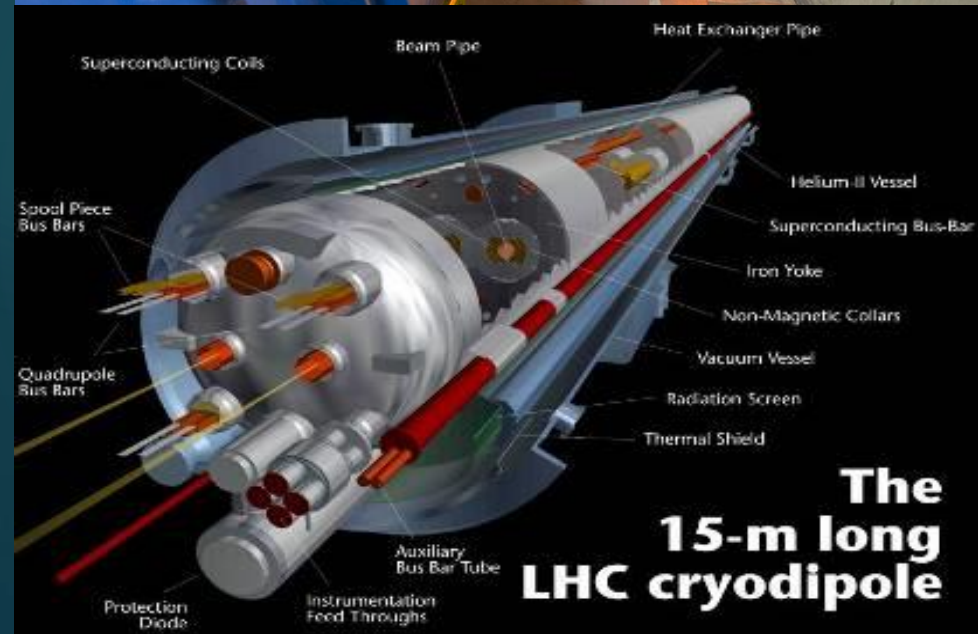
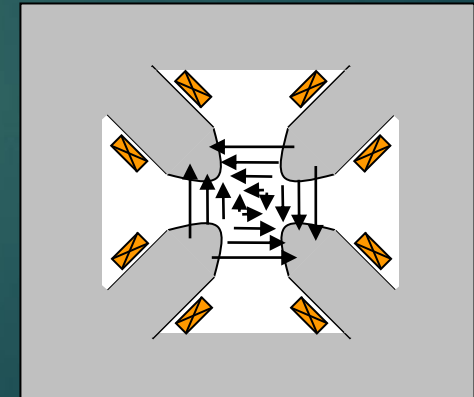


მაგნიტები

ორპოლუსიანი მაგნიტები
ნაწილაკების ნაკადის
მართვისთვის



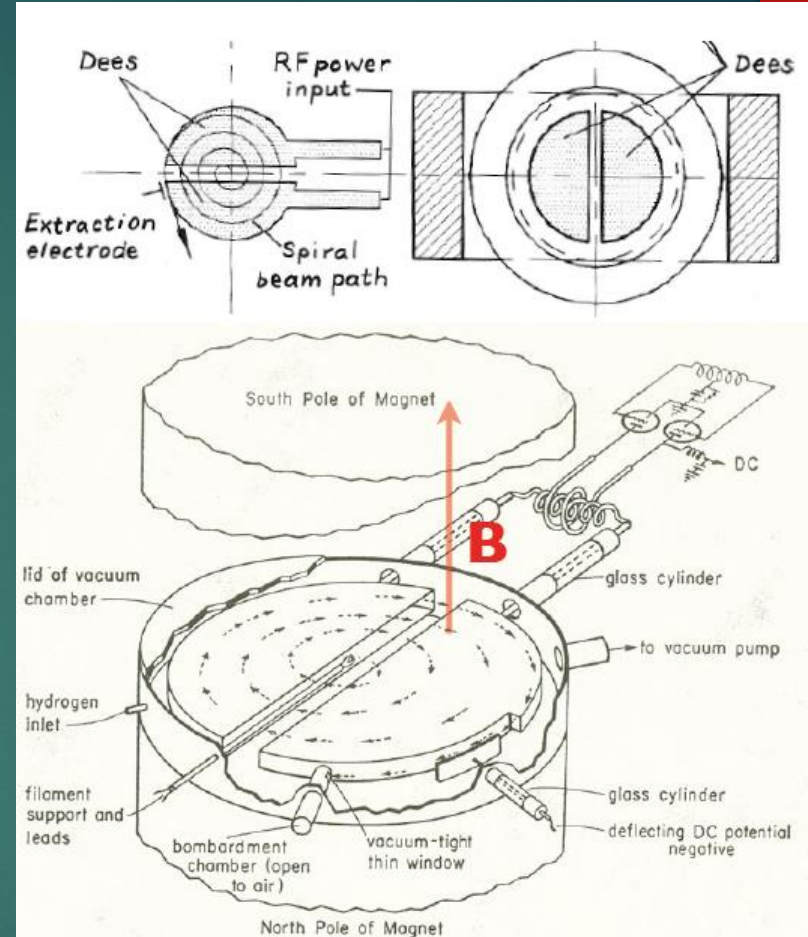
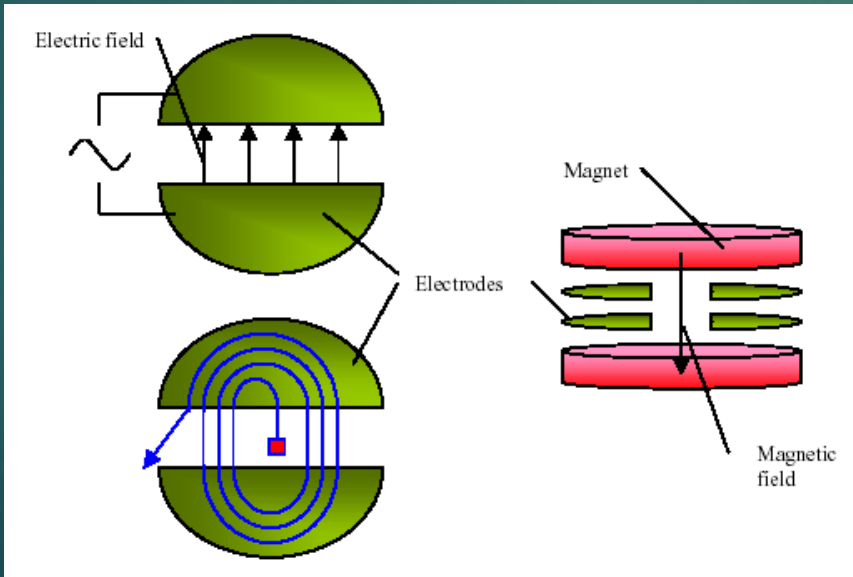
ოთხპოლუსიანი მაგნიტები
ნაწილაკების ნაკადის
ფოკუსირებისთვის



წრიული ამაჩქარებლები

ციკლოტრონი

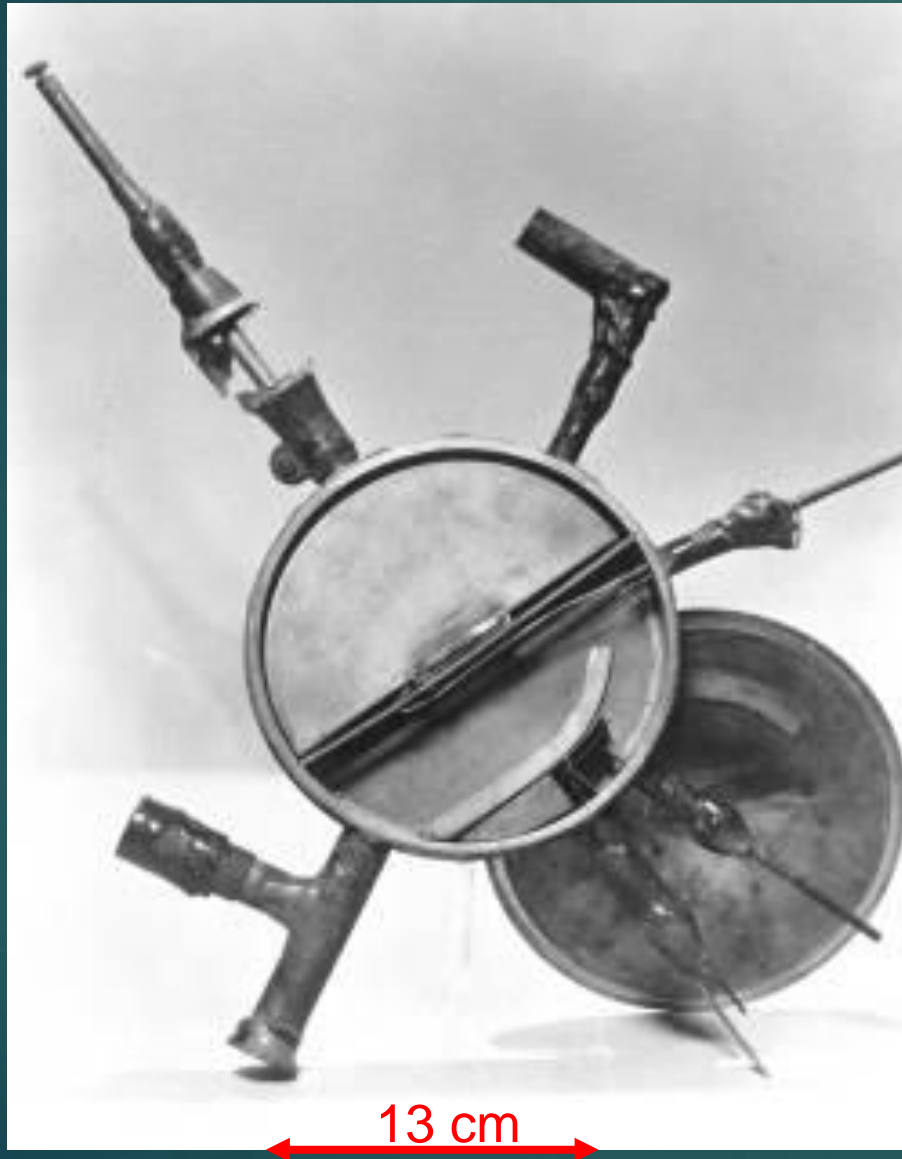
- ცილინდრის ცენტრში მაგნიტურ ველში არის ნაწილაკების წყარო
- ელექტრული (E) RF წარმოიქმნება ორ ზედაპირს შორის მუდმივი სიხშირით
- ნაწილაკები მოძრაობს მაგნიტებს შორის სპირალური ტრაექტორიით ყოველიბრუნის შემდეგ მათი ენერგია იზრდება



www.physics.rutgers.edu/cyclotron/

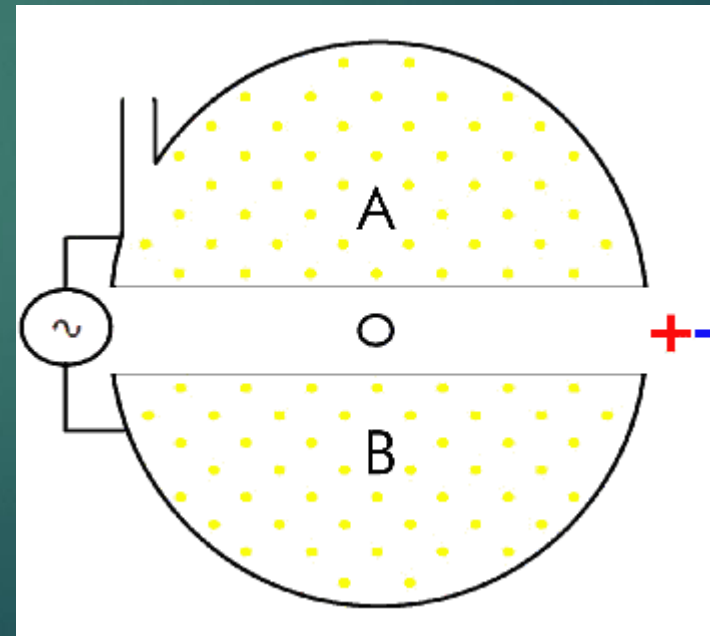
Invented by Lawrence, got the Noble prize in 1939

წრიული ამაჩქარებლები

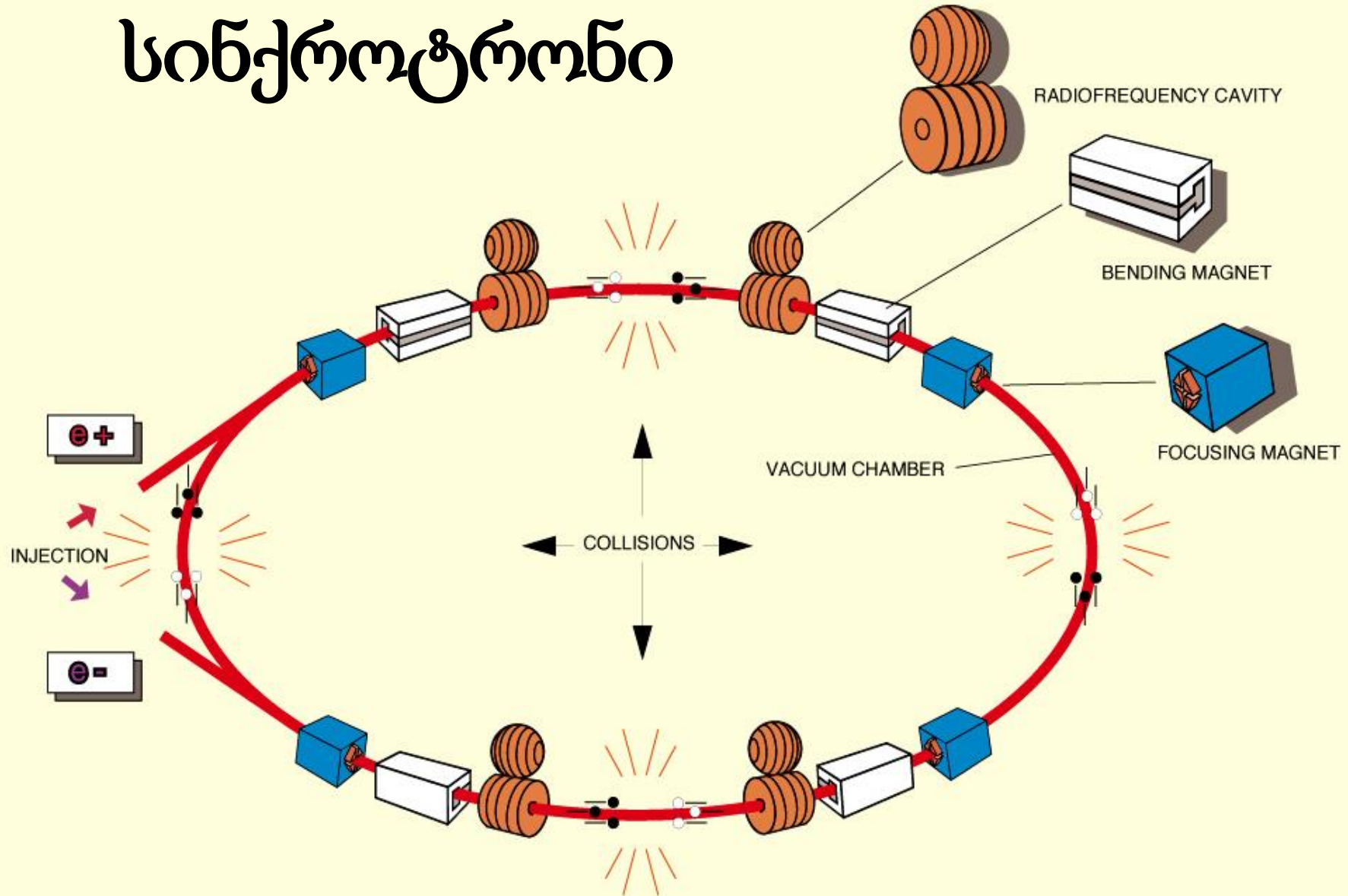


ციკლოტრონი

პირველი წრიული ნაწილაკების ამაჩქარებელი აწყობილი ერნესტ ორლანდო ლოურენცი & სტენლი ლივინგსტონის მიერ 1930 წელს. ენერგია = 80 keV, დიამეტრი = 13cm



სინქროტრონი



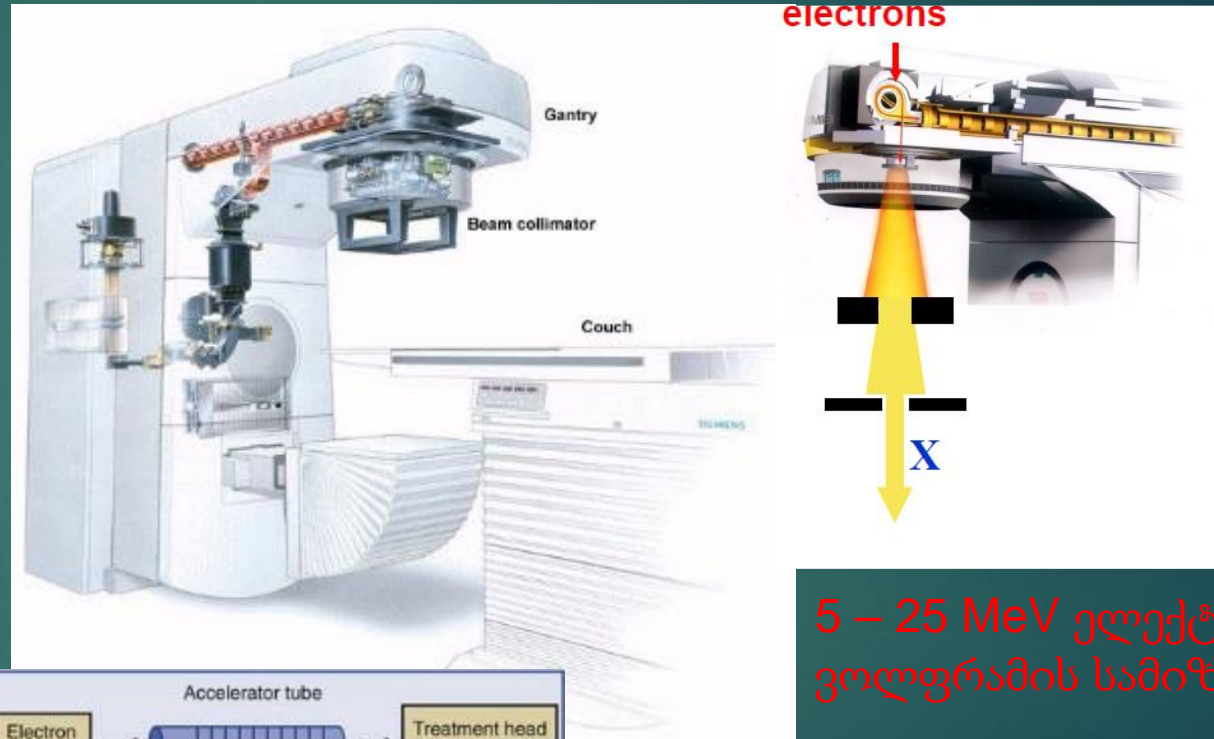
ამაჩქარებელში ნაწილაკები და მათი ანტინაწილაკები ერთმანეთის საპირისპიროდ მოძრაობენ



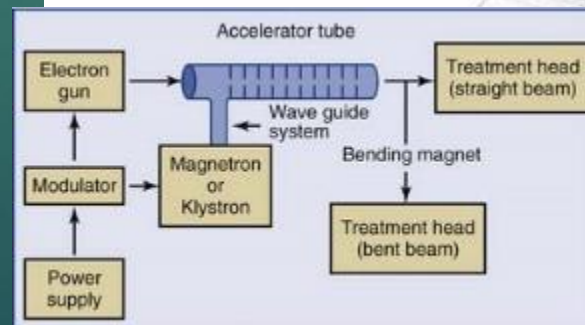
ამაჩქარებელი მედიცინაში



ელექტრონების წრფივი ამაჩქარებელი გამოიყენება სხივურ თერაპიაში (კიბოს საწინააღმდეგო)



5 – 25 MeV ელექტრონების ნაკადი ვოლფრამის სამიზნე

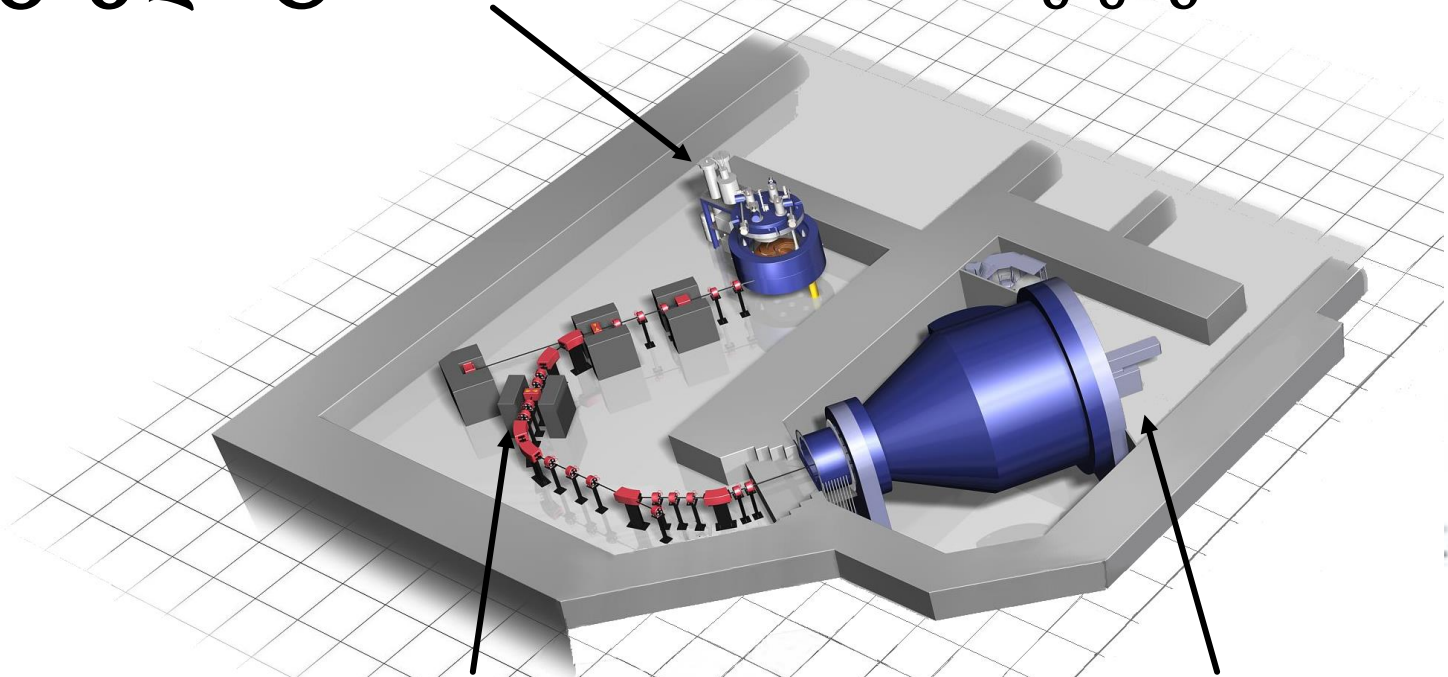


>14,000 მსოფლიოს მაშტაბით

ადრონული თერაპია

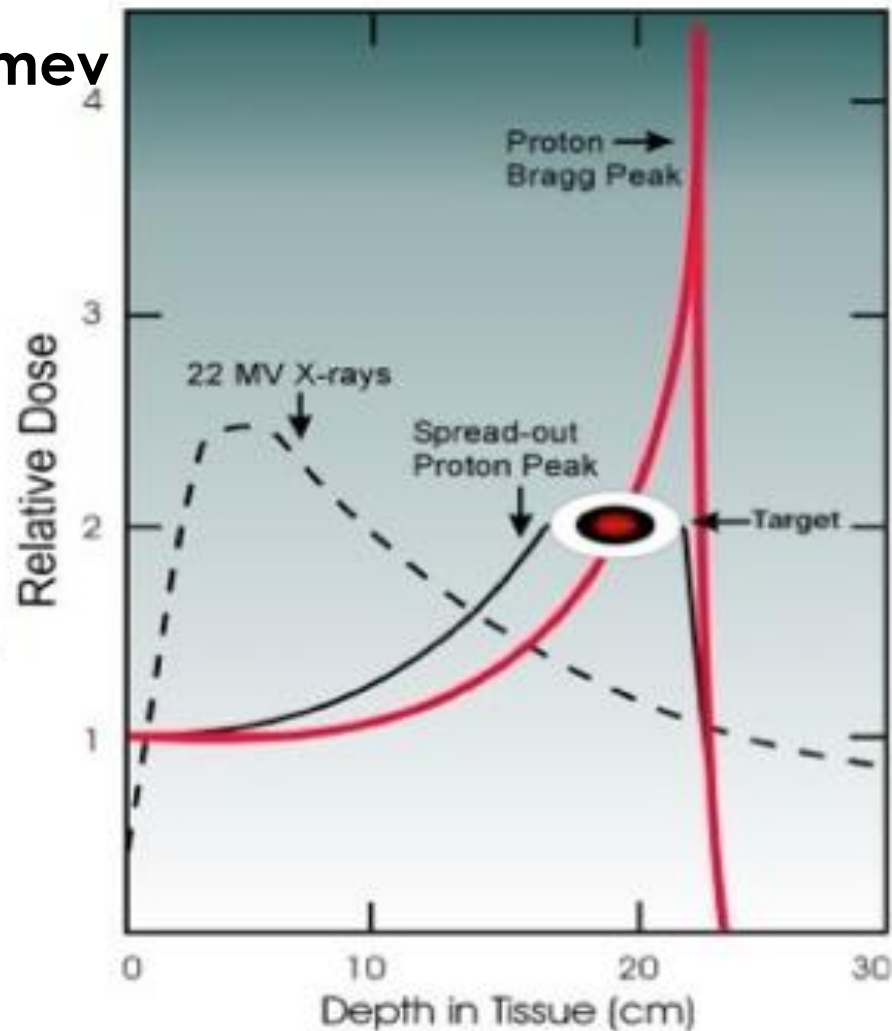
ციკლოტრონი

პროტონების
ენერგია 70-250 mev

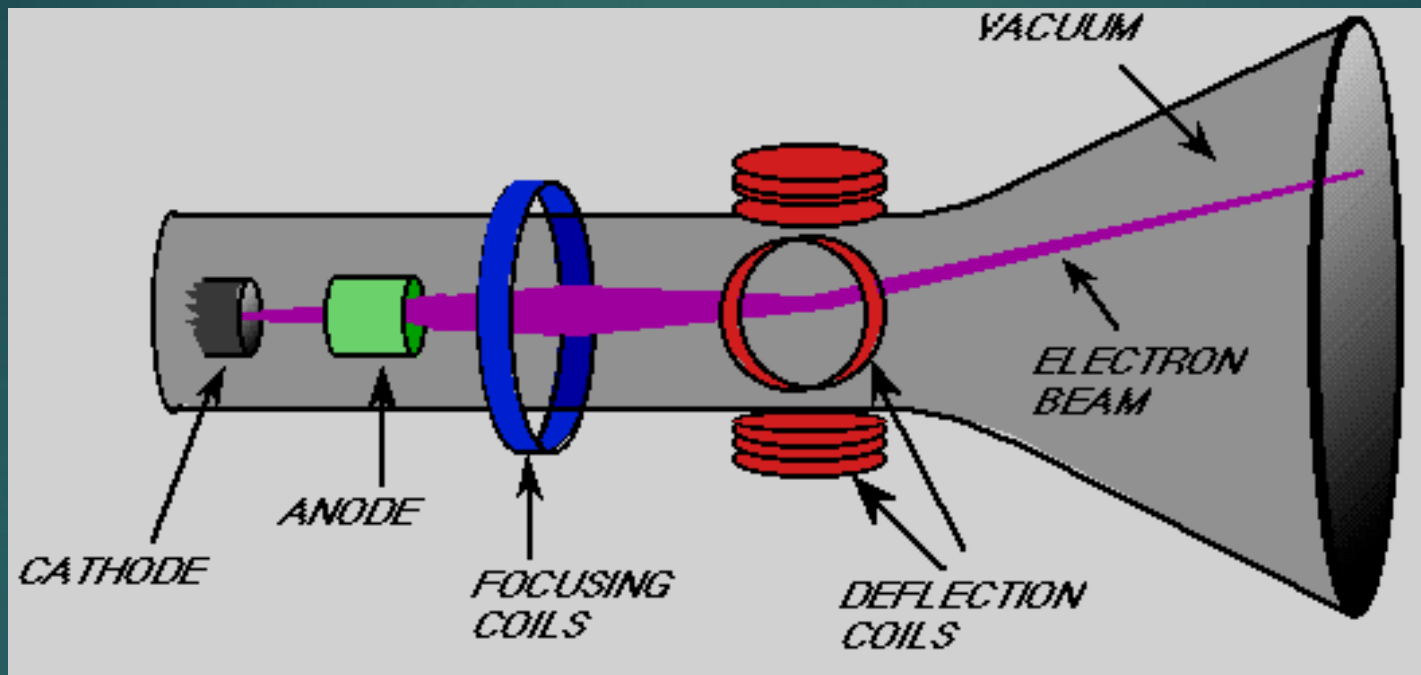


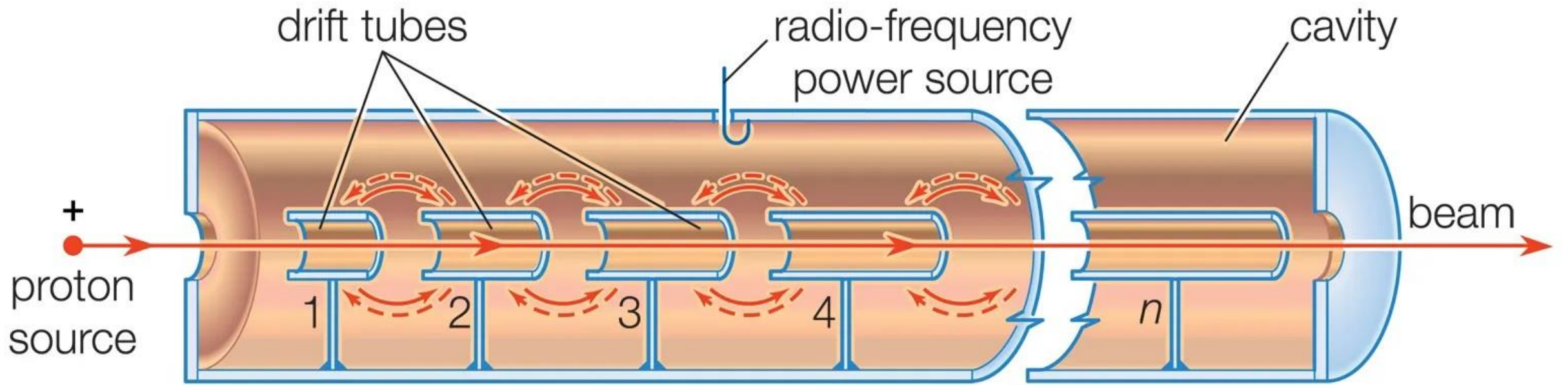
პროტონების
გამტარი მილი

დასხივება

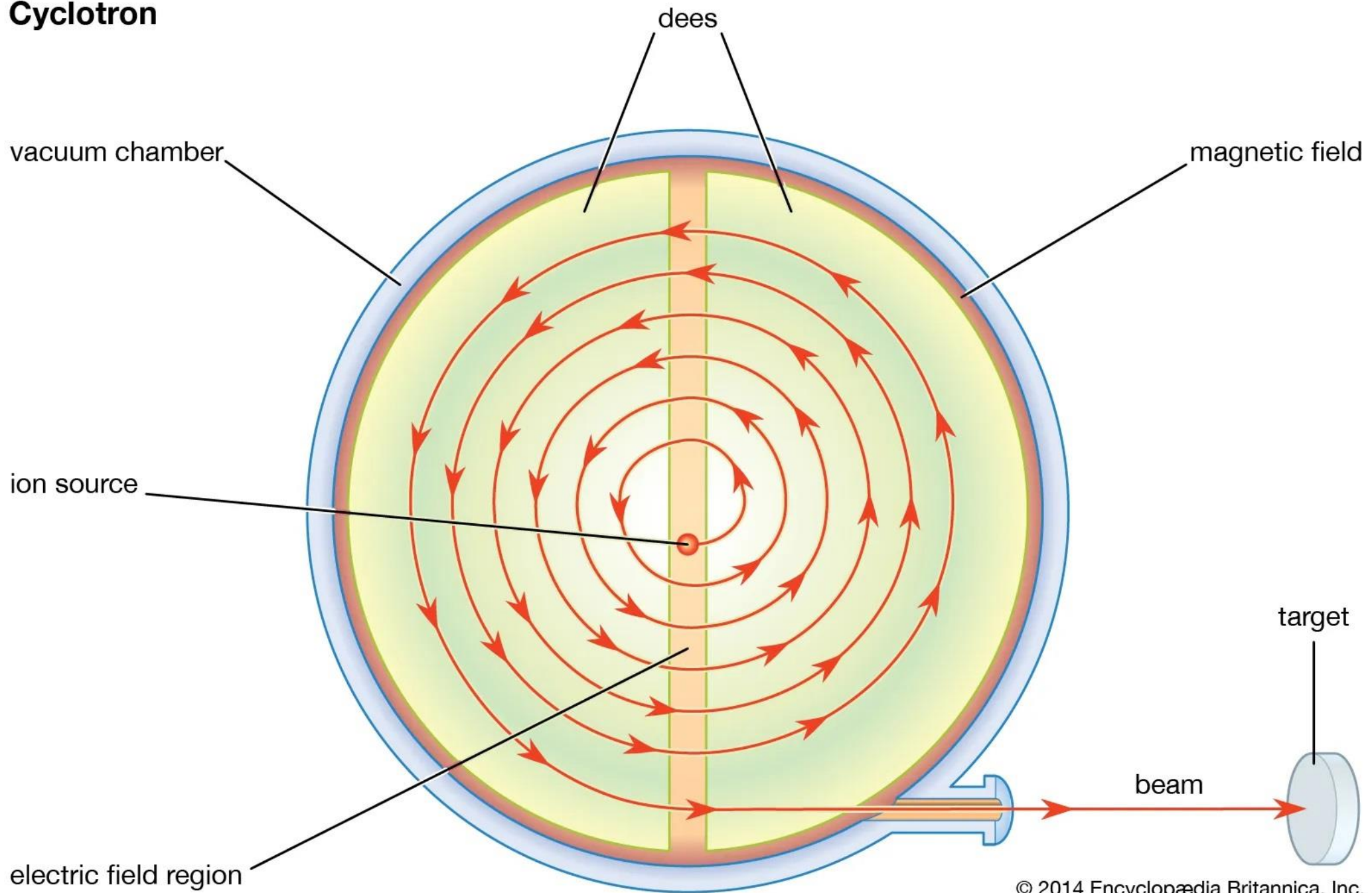


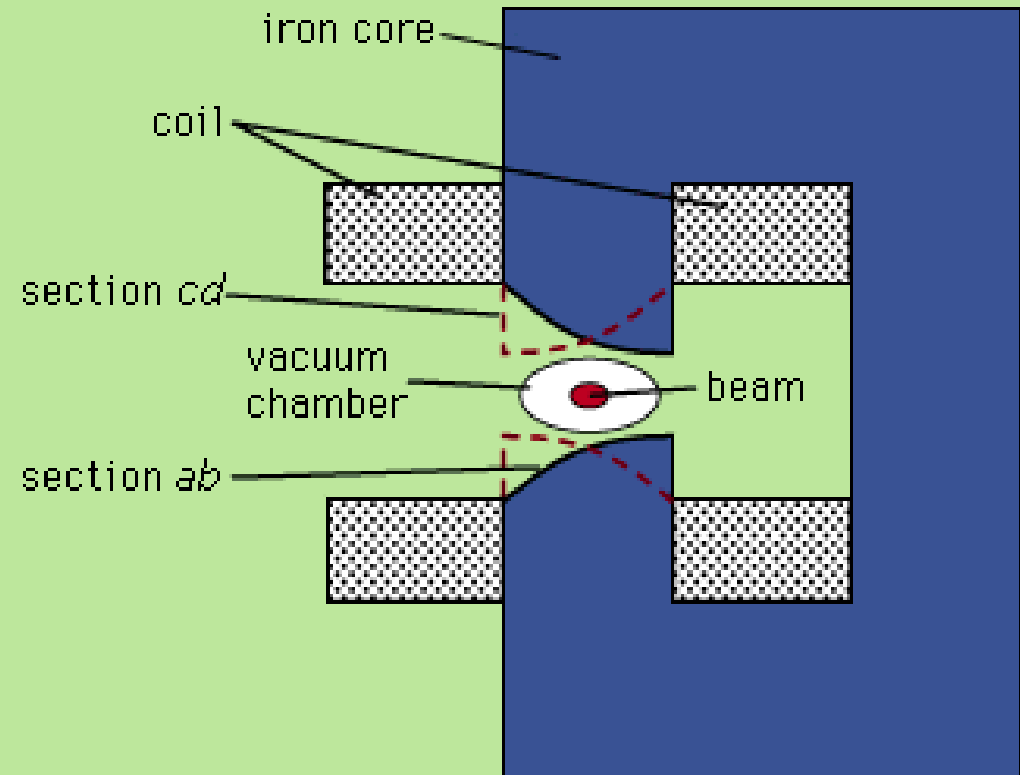
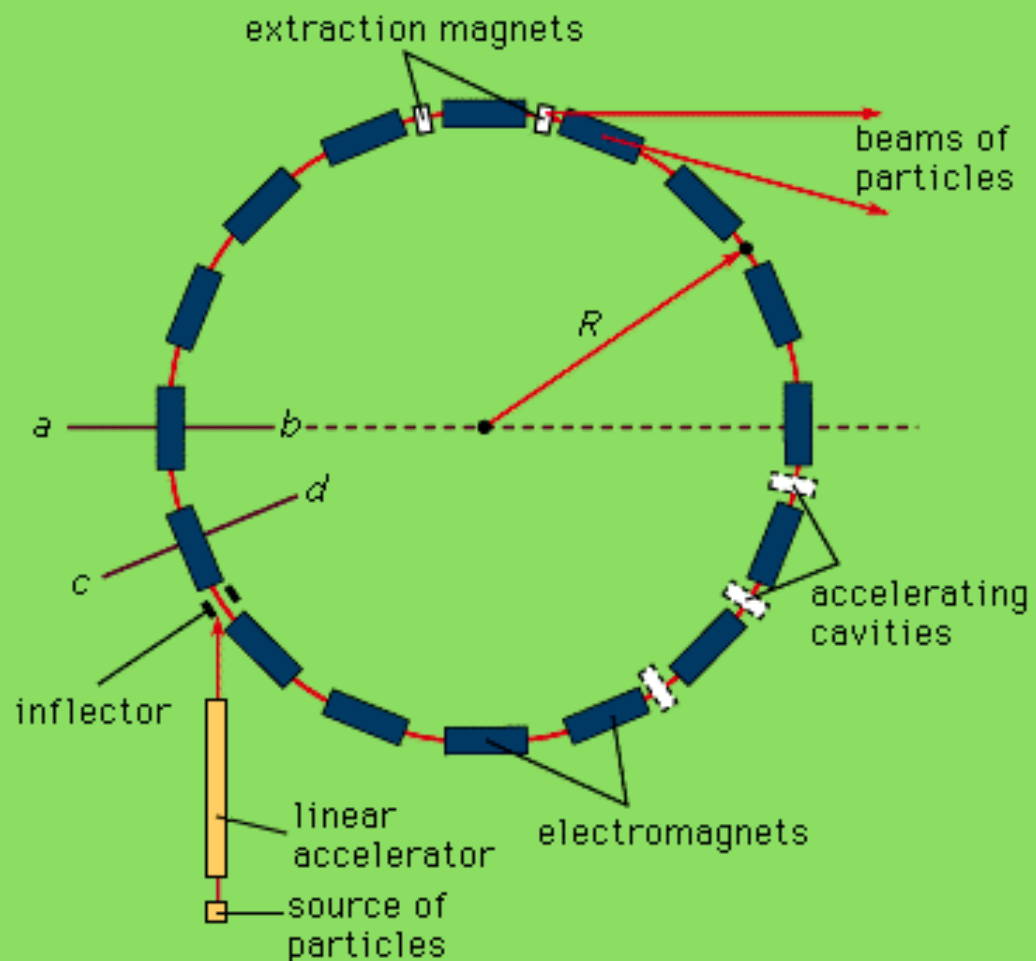
ყველაზე წარმატებული ამაჩქარებელი მსოფლიოში





Cyclotron





გმადლობთ ყურადღებისთვის

