



DAİRESEL HIZLANDIRICILAR VE ÇALIŞMA PRENSİPLERİ

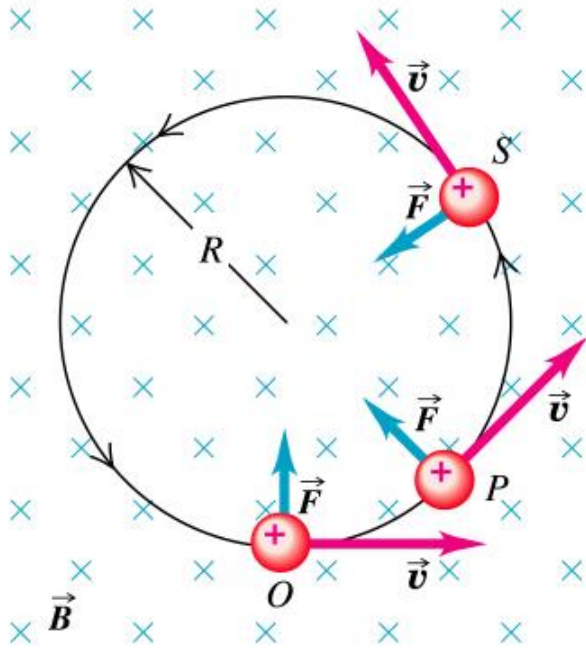
TTP-7

GÜNEŞ DEMİRTAŞ

DAİRESEL HIZLANDIRICILARIN ÖZELLİKLERİ

2

- Yüklü bir parçacığın dairesel bir yörünge etrafında hızlanmasını sağlarlar.
- Tüm dairesel hızlandırıcılarda parçacığın çember çizebilmesi için hareket yörüngesine dik manyetik alan kullanılır.
- Dairesel hızlandırıcılar bir parçacığı aynı yörünge kullanılarak defalarca hızlandırdığı için büyük bir avantaja sahiptir.



Yüklü parçacıklara etkiyen manyetik ve merkezci kuvvet

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B} \qquad \vec{F} = \frac{mv^2}{r}$$

Parçacıkların dolanma yarıçapı

$$r = \frac{mv}{qB}$$

Parçacıkların dairesel yörüngede dolanma periyodu ve enerjisi

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi m}{qB} \qquad E_k = \frac{q^2 B^2 R^2}{2m}$$

BETATRON

4

- 1935'te Max Steenbeck tarafından geliştirilen betatronun konsepti Rolf Widerøe'a aittir ve İlk olarak ise Donald William Kerst tarafından yapılmıştır.
- İndüksiyon olayına bağlı bir elektron hızlandırıcısıdır.
- Betatronda siklotrondan farklı olarak yüklü parçacıkların dolandıkları dairesel yörüngenin yarıçapı değişmez.
- Elektronların hızlanmasını manyetik alan değişiminin indüklediği elektrik alan sağlar.

BETATRONUN DİYAGRAMI

5

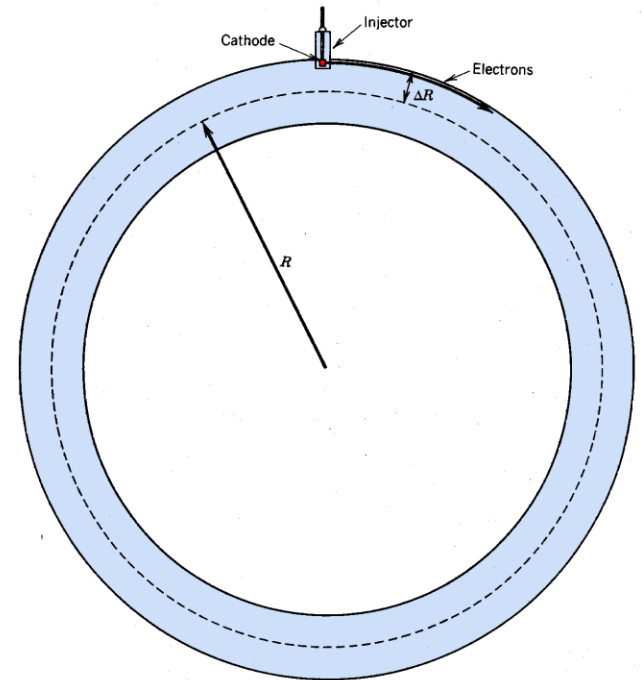
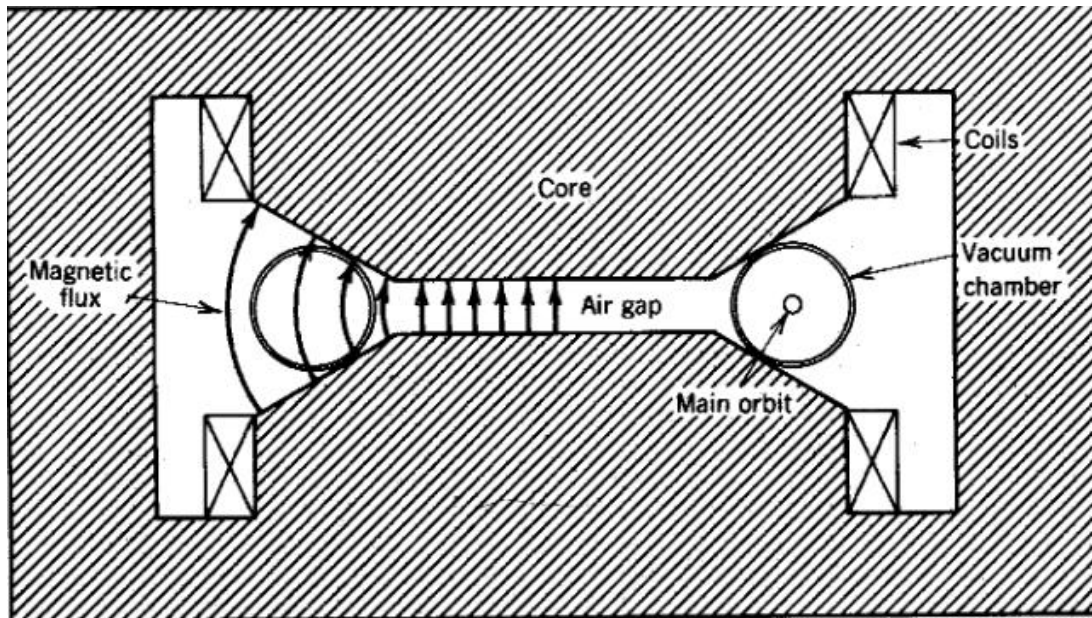


Figure 11.4 Injector geometry for low-current betatron.

Yüklü parçacıkların dolandığı yörüngenin yarıçapı

$$r = \frac{mv}{eB}$$

Manyetik alan değişiminin indüklediği potansiyel

$$V = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Elektronların kazandığı enerji

$$eV = \frac{e\Phi_m}{T} = \frac{ec\Phi_m}{2\pi r}$$

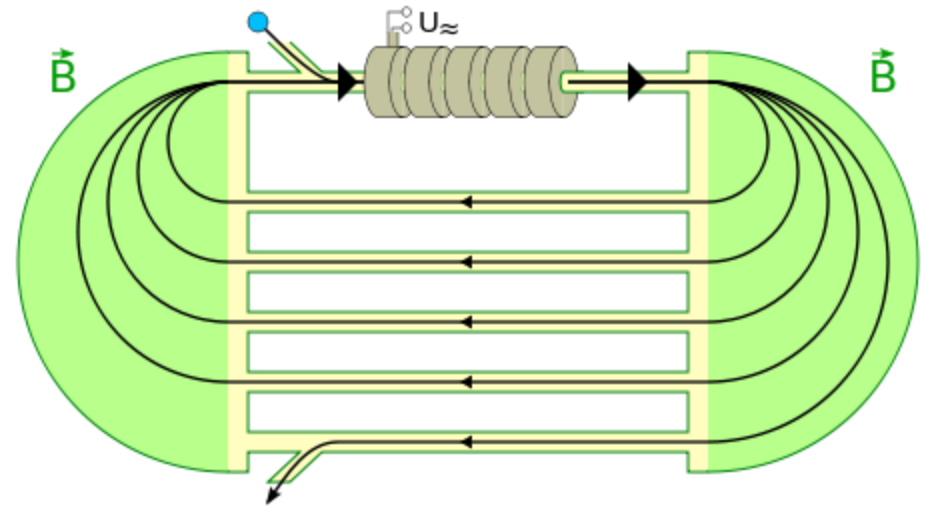
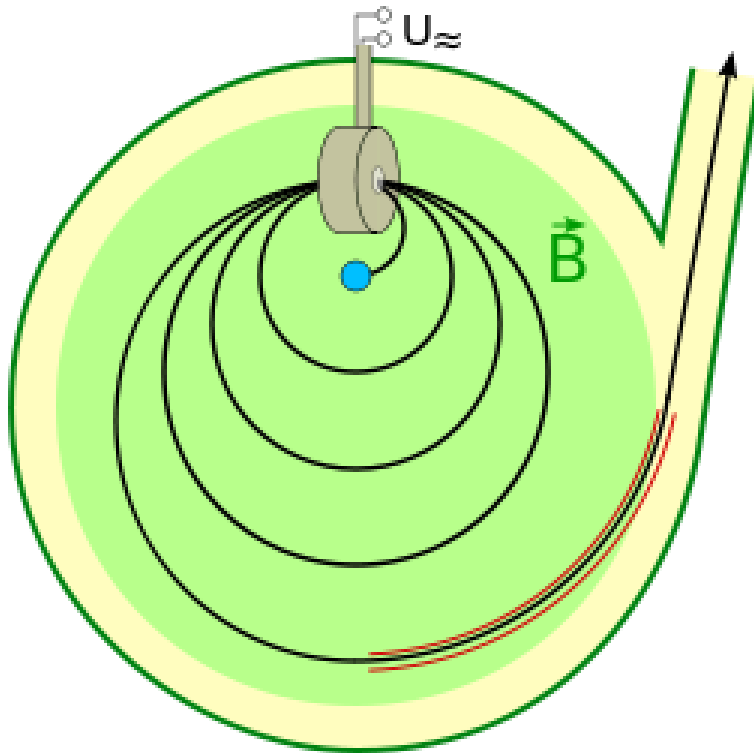
MİKROTRON

7

- Klasik mikrotron Vladimir Veksler tarafından icat edilmiştir.
- Sabit manyetik alan içerisinde bulunan parçacığın radyo frekansı hızlandırma kovuğundan defalarca geçmesi sonrası kinetik enerjisi arttırılır.

MİKROTRON DİYAGRAMI

8

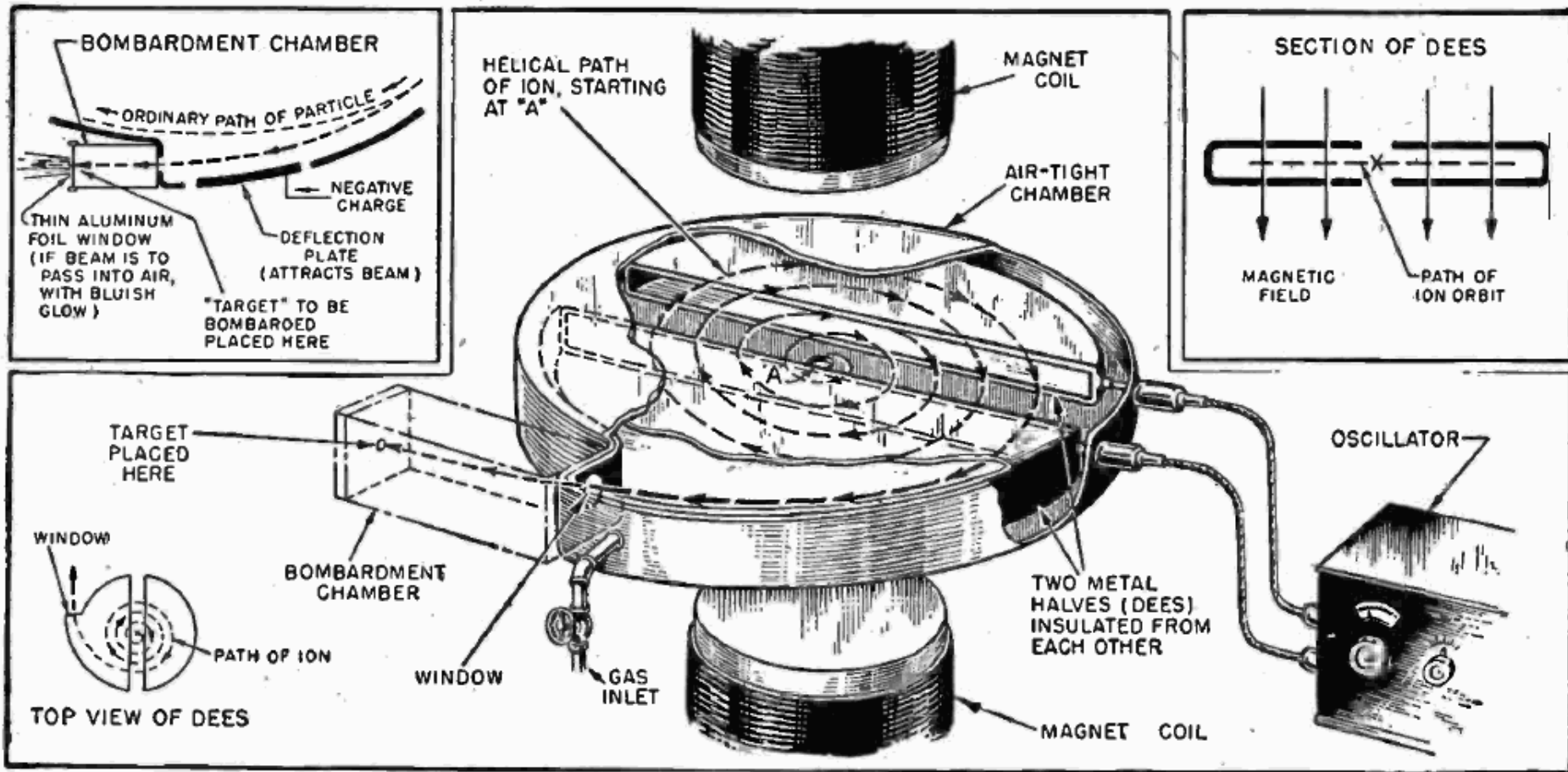


SİKLOTRON

- Ernest O. Lawrence tarafından icat edilmiş bir parçacık hızlandırıcısıdır.
- Manyetik alan içerisinde bulunan, aralarında yüklü parçacığın hızlanma aralığının olduğu iki adet D tipi elektrottan oluşmuş bir sistemdir.
- D tipi elektrotlar arasında yüklü parçacığın hızlanması için elektrotlara bir alternatif akım uygulanır.

SİKLOTRON DİYAGRAMI

10

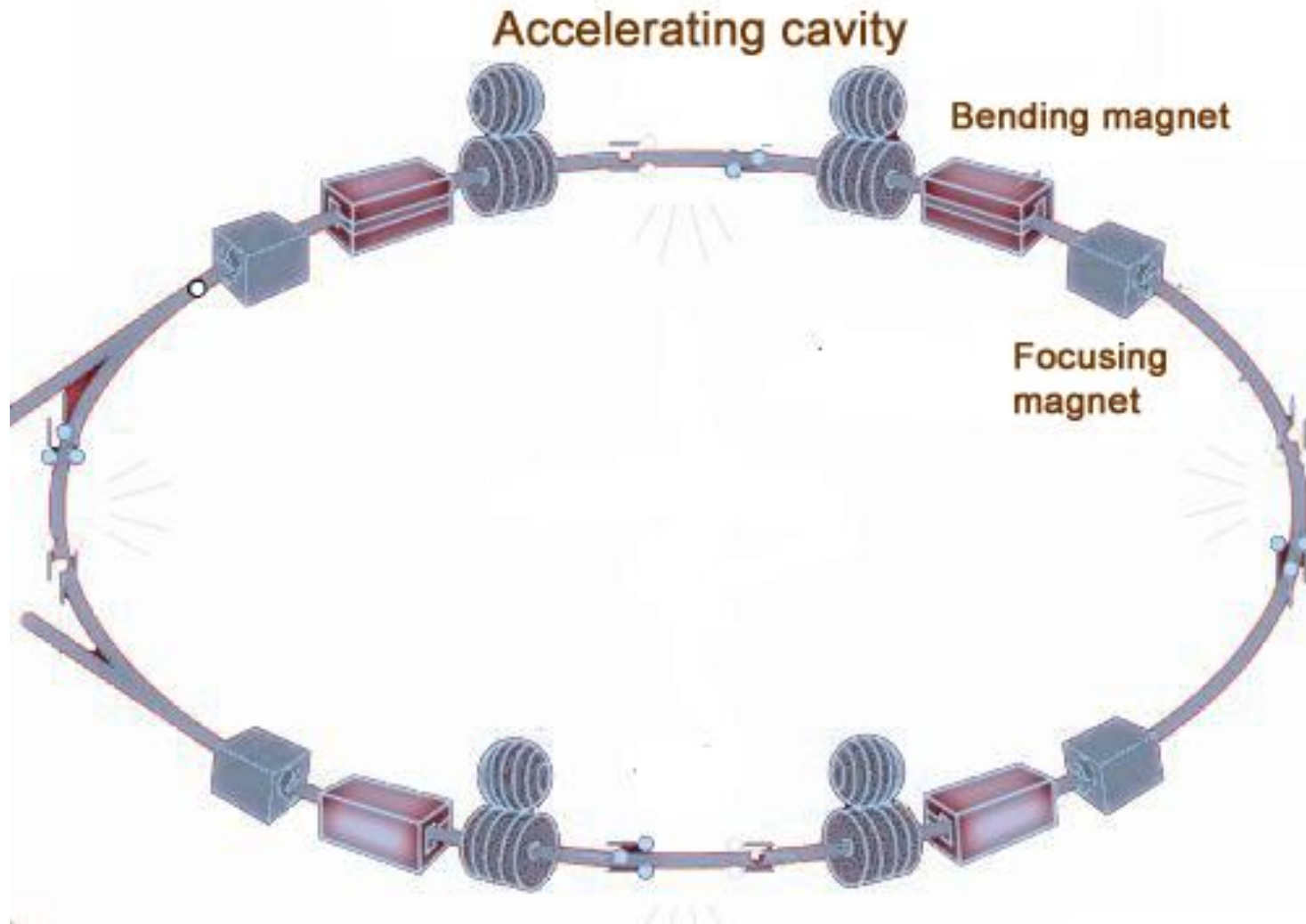


SİNKROTRON

- İlk sinkrotron Viladimir Veksler tarafından icat edildi.
- Siklotron ve Betatronun çalışma prensiplerinin birleşimidir.
- Sinkrotronda hem manyetik alan değişimi vardır hem de alternatif bir elektrik alan uygulanarak parçacık hızlandırılır.
- Hızlandırma esnasında uygulanan manyetik alan artışı parçacığı sabit bir yörüngede tutar.

SINKROTRON DİYAGRAMI

12



- Sinkrotronda parçacıkların hızlandırılabilmesi için hızlandırıcı kavitelerinde eşzamanlılık ilkesi olmalıdır.
- Bükücü mıknatıslar ile parçacıklar dairesel yörüngede tutulmalıdır.
- Odaklayıcı mıknatıslar ile parçacıkların dispersiyonu önlenerek dar bir demet oluşturulmalıdır.

- CERN de hafta boyunca bize gönüllü bir şekilde eğitim veren ve akademik anlamda bize değerli bilgiler katan bilim insanlarına sonsuz teşekkürler.

Dinlediđiniz için TeŖekkrler.

15

