

*Türk Hızlandırıcı ve
Işınım Laboratuvarı*



TARLA'da Yeni Gama Spektrometre Düzenneđi

Dr.Haris Đapo

**Turkish Accelerator and
Radiation Laboratory, TARLA**

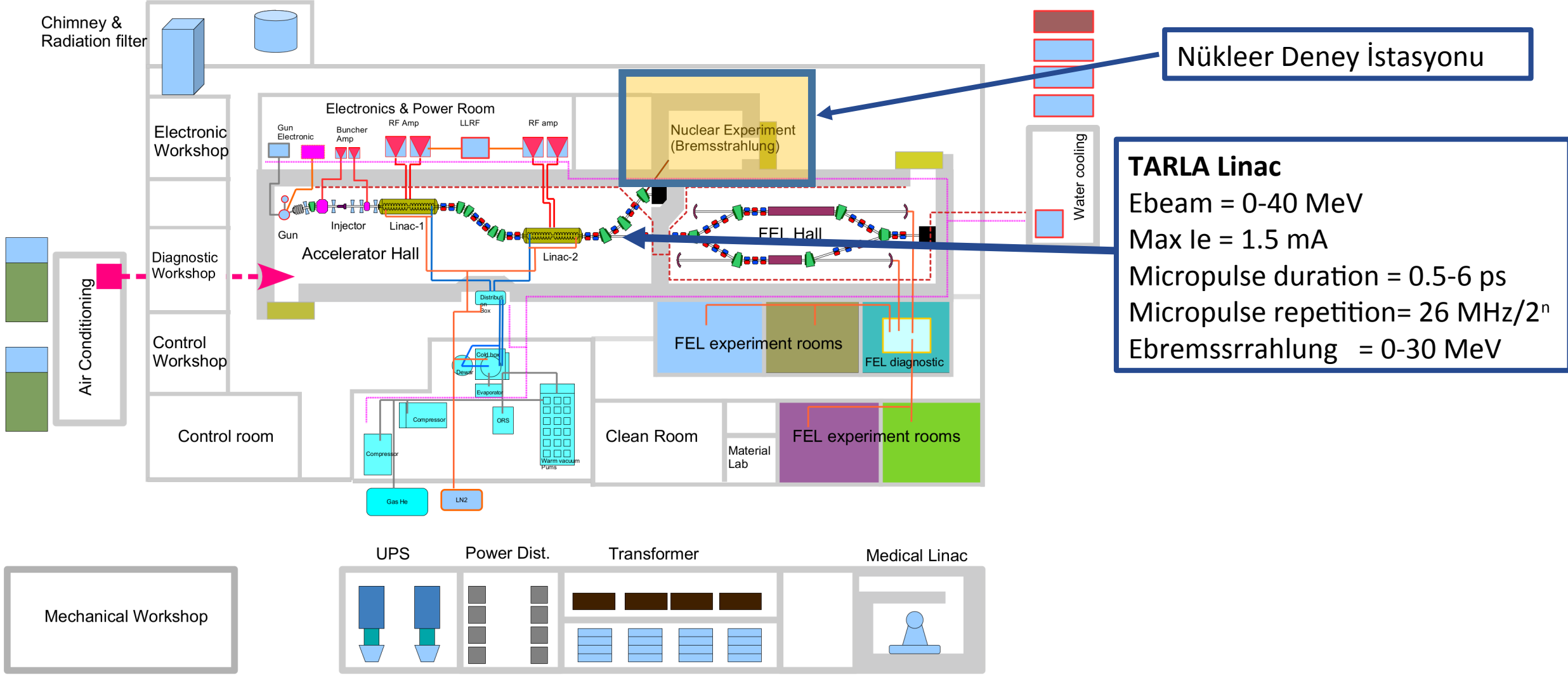
**Aralık,2022,
İstiniye, Türkiye**

Turkish Accelerator & Radiation Laboratory (TARLA)

- Ankara'nın eteklerinde, şehir merkezinin yaklaşık 15 km güneyinde yer almaktadır.
- Ankara Üniversitesi bünyesinde kurulmuş, ancak 2021 itibariyle Ulusal Laboratuvar olarak bağımsız statü kazanmıştır.
- Ana hedef, nükleer ve radyasyon fiziği için kullanılacak bir süper iletken elektron linac inşa etmenin yanı sıra bir Serbest Elektron Lazeri (FEL) üretmektir.
- TARLA, dünyanın her yerinden araştırmacıları ağırlayan bir kullanıcı tesisi olarak tasarlanmıştır.
- LINAC (20 MeV'ye kadar) 9-12 ayda tamamlanacaktır.
- Ve bundan 3-6 ay sonra da nükleer ve radyasyon fiziği istasyonu tamamlanacaktır.
- Nükleer ve radyasyon fiziği için ilk ışın süresi uygulamalarının 2023 sonunda yapılması planlanıyor.



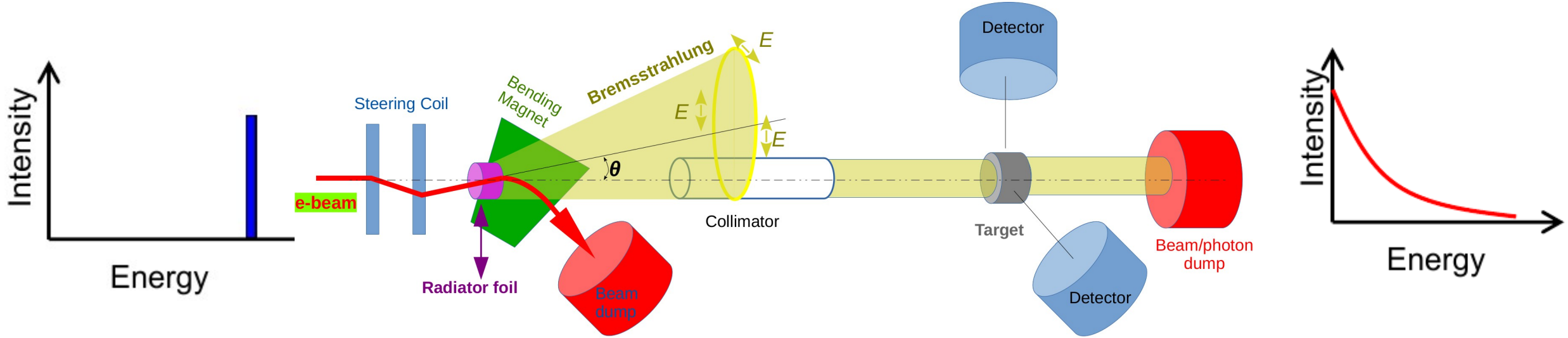
TARLA Elektron Linear Hızlandırıcı



Nükleer Deneý İstasyonu

TARLA Linac
 Ebeam = 0-40 MeV
 Max Ie = 1.5 mA
 Micropulse duration = 0.5-6 ps
 Micropulse repetition = 26 MHz/2ⁿ
 Ebremssrrahlung = 0-30 MeV

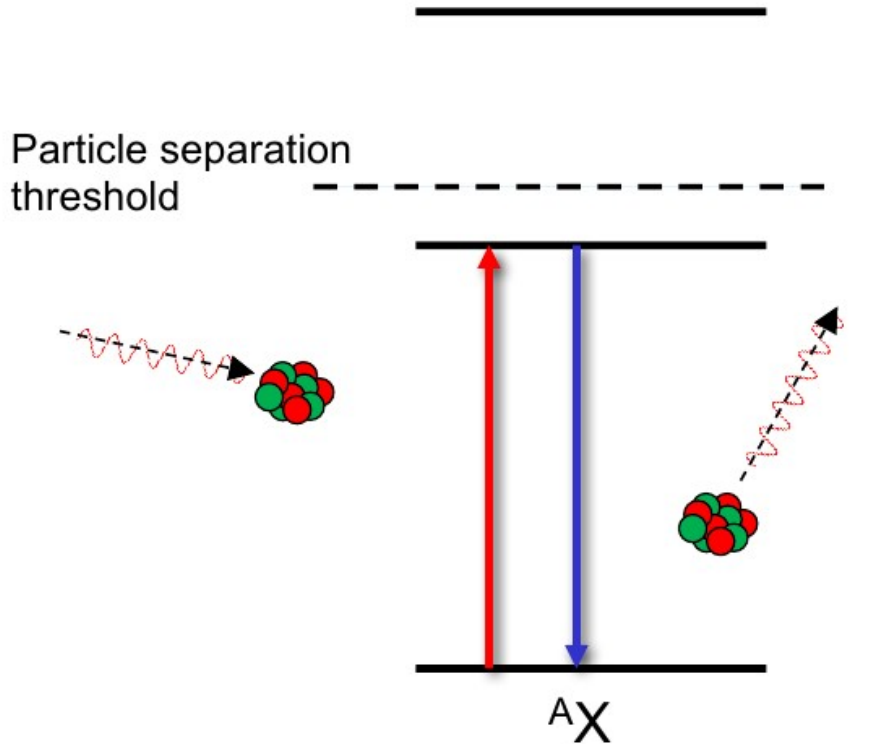
Nuclear Fizik Deneysel İstasyon



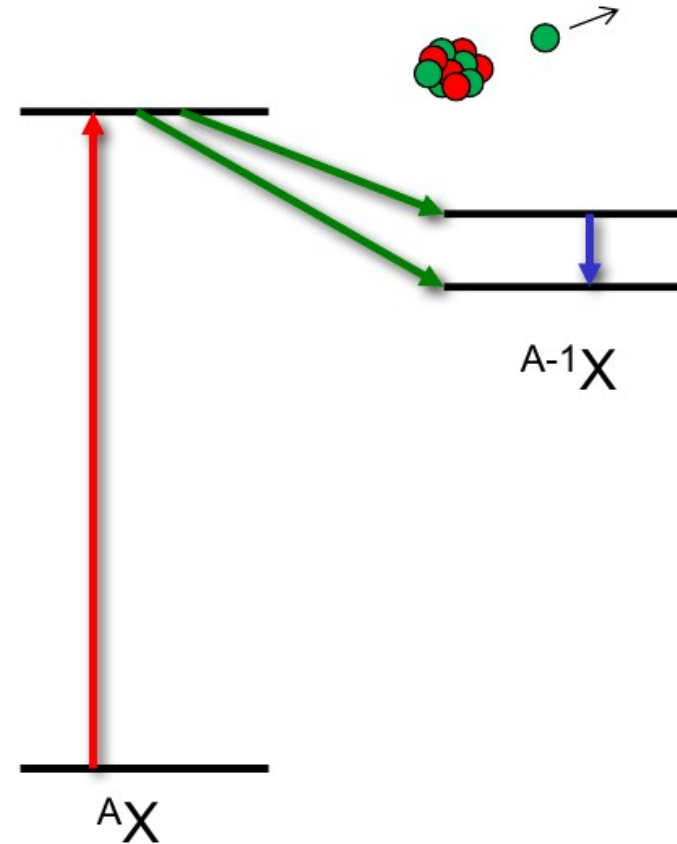
- Monokromatik elektron spektrumundan sürekli bir "white" foton spektrumu üretilir.
- Yüksek foton yoğunlukları mümkündür

Photonuclear Reactions

Photon always fully absorbed
 → Excitation of nuclear resonance



Nuclear Resonance Fluorescence
 ("Photon scattering")



Photodesintegration
 (Photoactivation if $A-1X$ unstable)

Temel Araştırmalar:

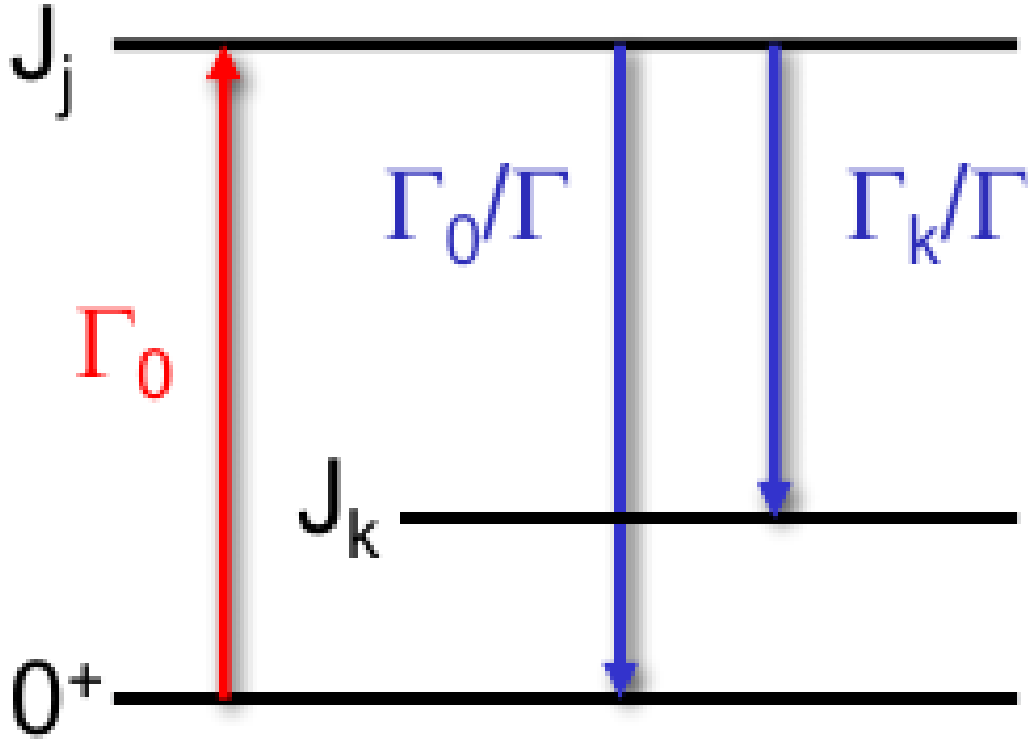
- Nükleer Rezonans Floresan (γ, γ')
- Foto-nötron reaksiyonları (γ, n)
- Diğer koparma reaksiyonları (Astrofizik) (γ, p); (γ, α)
- Foto-fisyon

Uygulamalar:

- Gama Görüntüleme
- Malzeme Bilimi
- Tıbbi Radyo izotoplar
- Dedektör araştırmaları

Nükleer Rezonans Floresans

Tesir kesiti'nin modelden bağımsız olarak uyarılmış durumun temel özelliklerine doğrudan bağlantısı



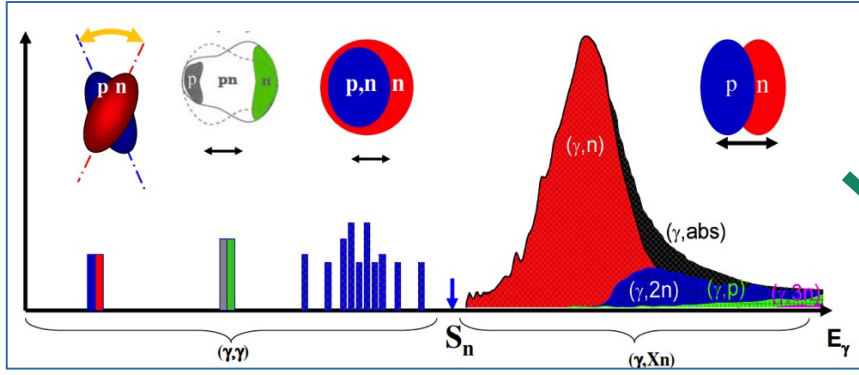
Erişilebilir Özellikler :

- Uyarılma enerjisi E_x
- Spin J
- Parite π
- Bozunum enerjileri E_γ
- Bozunum genişlikleri Γ_i
- Bozunum şiddetleri $B(\lambda\sigma)$
- Seviye genişliği Γ
- Yaşam süresi τ

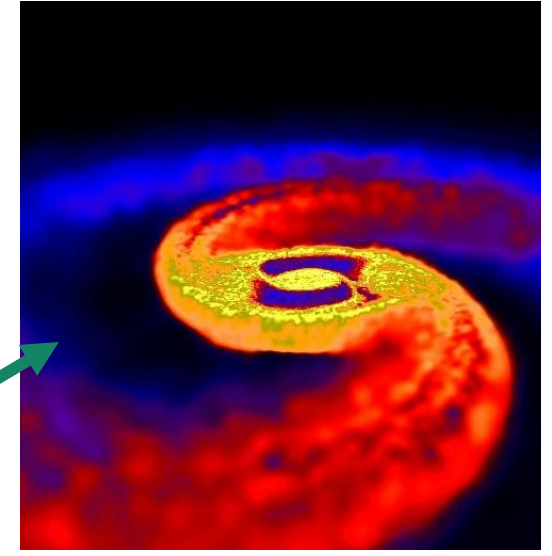
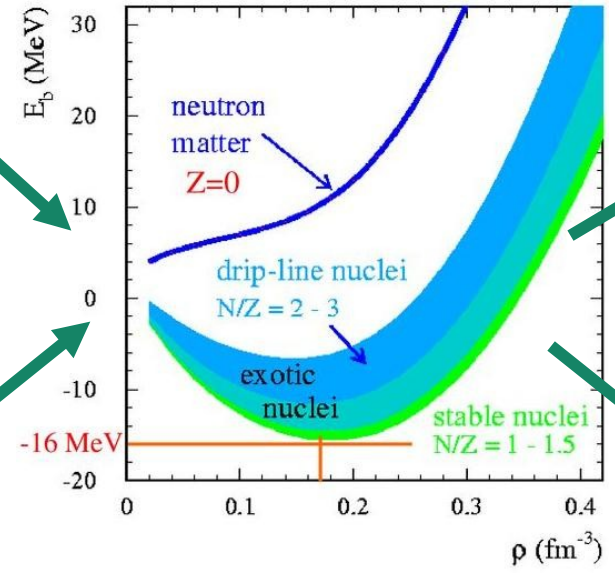
Neden NRF? (Potansiyel keşifler/katkılar)

nükleosentez

E1 Tepkisi

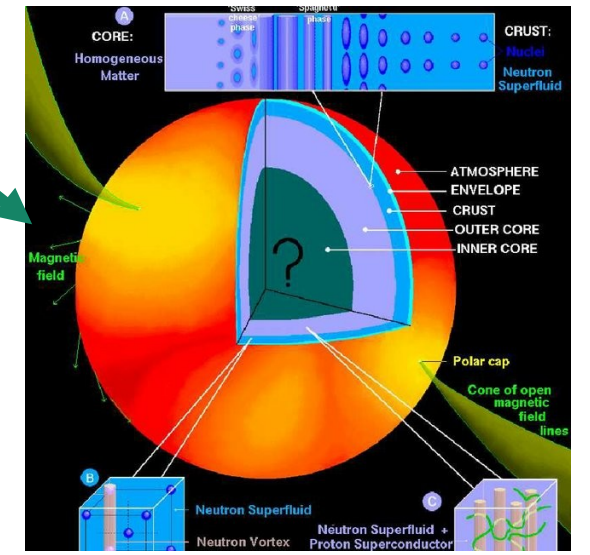
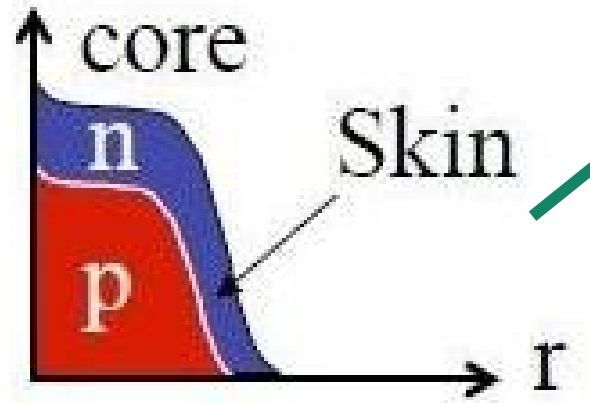


Durum denklemleri

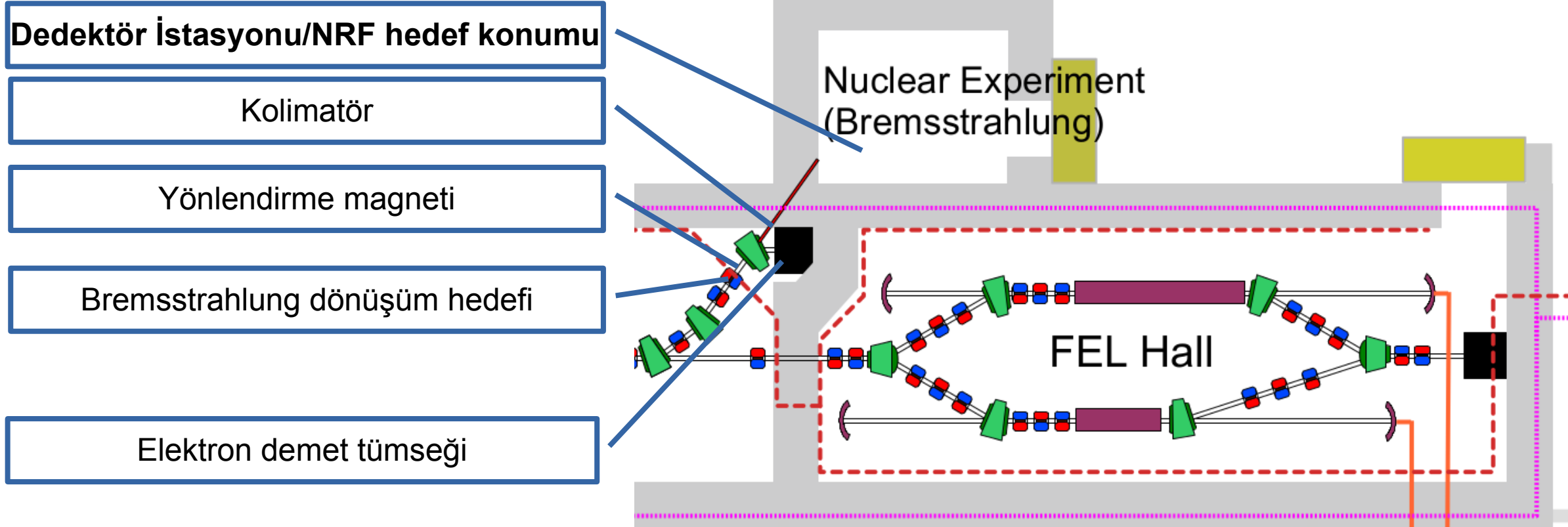


Nötron yıldızı

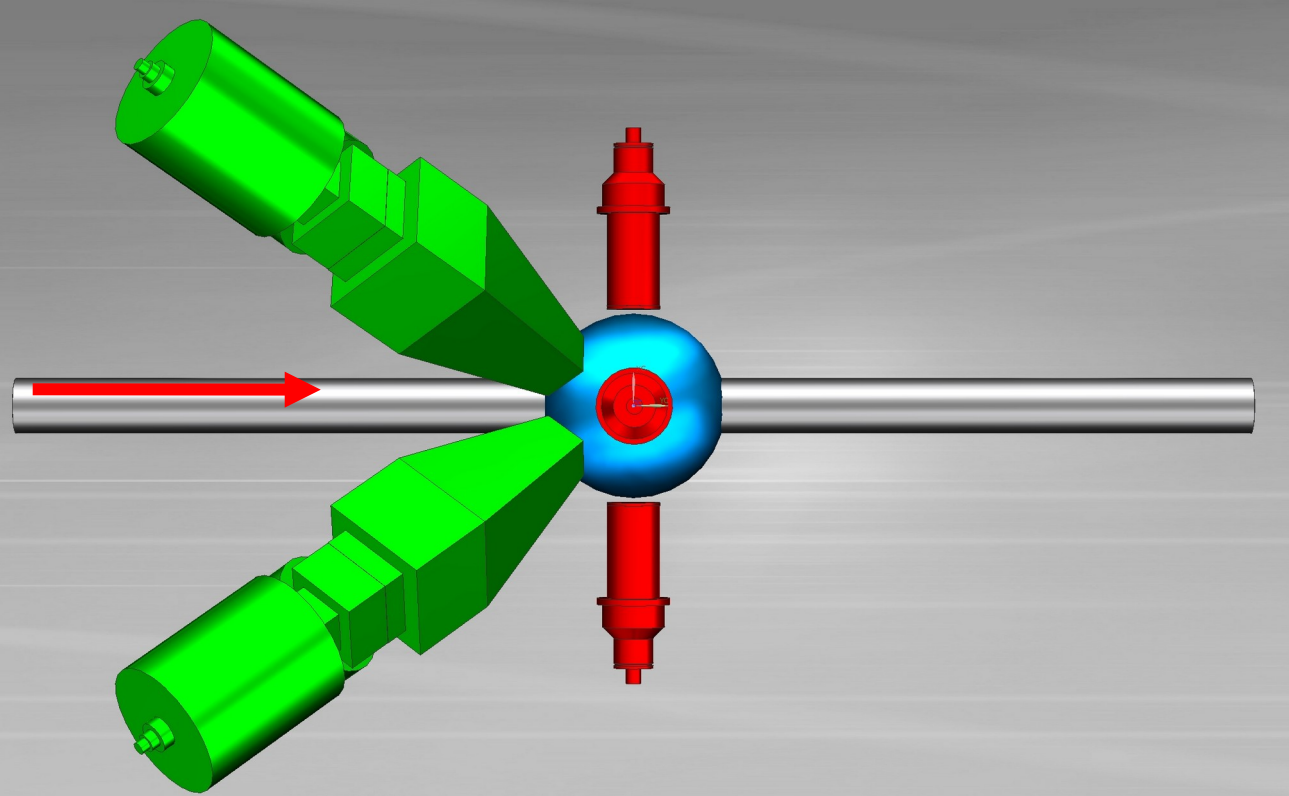
Nötron kabuğu



TARLA Elektron lineer hızlandırıcı (yakın plan)



TARLA dedektör kurulumu



Önerilen kurulum şunlardan oluşur:

- 2 clover HPGe (BGO ile)
- 2 tek kristal HPGe (BGO ile)
- 4 büyük hacimli LaBr_3

Durum:

- Clover ve Tek kristal HPGe tesis dışıdır ve çalışır durumdadır
- FAT ve SAT testleri başarı ile tamamlanmıştır.
- LaBr_3 bu yıl sipariş edilecek

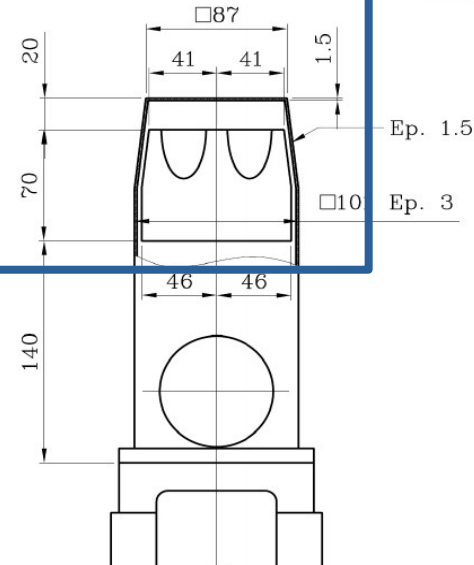
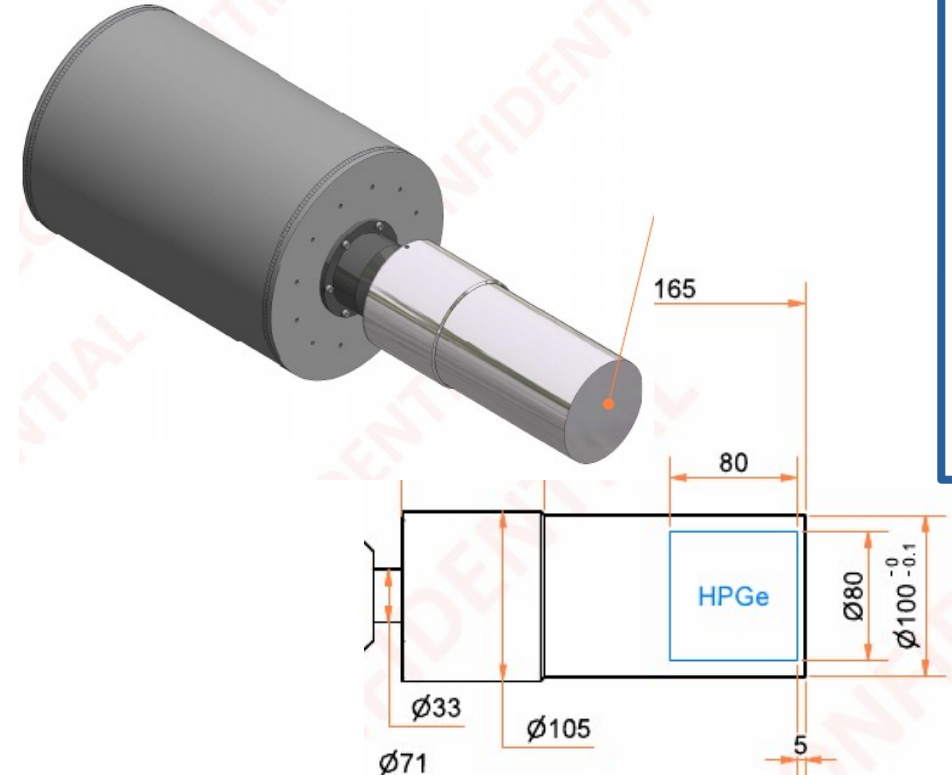
- HPGe demete göre 45° ve birbirine göre 90°
- LaBr_3 demete göre 90° ve birbirine göre 90°

HPGe dedektörleri hakkında

2 Tek HPGe kristali 80x80:

- bağıl verimlilik $\geq 100\%$
- 1.33 MeV'deki Enerji çözünürlüğü < 2.5 keV ve 122 keV'deki Enerji çözünürlüğü < 1.4 keV

- 2 Clover dedektör: 4x50x70 (~3 kg).
- her bir kristalin ortalama bağıl etkinliği $> 20\%$ iken "add-back" modundaki toplam görelî etkinliği $> 130\%$ 'dur.
- Dörtlü kristalin enerji çözünürlüğü tipik olarak 1,33 MeV'de $< 2,1$ keV ve 122 keV'de $< 1,05$ keV'dir. "add-back" modunda, enerji çözünürlüğü hala mükemmedir: 1,33 MeV'de 2,3 keV.
- EUROGAM'da kullanılır, EUROBALL(1992'den beri), CLARA, AFRODİT, INGABALL.INGABALL.



EUROBALL type Clover detector 4x50x70



Özet

- ✓ TARLA'da NRF
- ✓ Bremsstrahlung istasyonunun kullanımı
- ✓ Yeni Gamma-spektroskopi sistemi
- ✓ NRF yöntemi: seviye özellikleri (genişlik, spin, parite)
- ✓ Gözlenebilirler (tesir kesiti, açısal dağılım)
- ✓ Keşifler: E1 yanıtı, nötron kabuğu, durum denklemi, nükleosentez, nötron yıldızları

Beş genç öğrencisi

arıyoruz:

TARLA KARIYER

<https://tarla.org.tr/is-basvuru/>

Fizik Bölümü Doktora Adayları

Başvuru Durumu: **Açık**

GÖREV SORUMLULUKLARI

Hızlandırıcı istasyonunun inşasının bir parçası olarak beş genç doktora öğrencisi arıyoruz. Temel sorumluluklar arasında hızlandırıcı ile ilgili veri analizinin yanı sıra ışın dinamiği simülasyonları, pratik ışın teşhisi, elektrik ve manyetik alan simülasyonları, çeşitli ışın hattı bileşenlerinin (solenoid, dipol, demet, radyo frekansı, güç kaynakları vb.) karakterizasyonu yer alacaktır. Ayrıca, başvuru sahiplerinden tüm laboratuvar faaliyetlerine aktif olarak katılmaları ve hızlandırıcı ile ilgili tüm alanlarda yardım ederek uzmanlıklarını göstermeleri beklenecektir.

ARANILAN ÖZELLİKLER

- Nükleer / radyasyon fiziği ve / veya parçacık fiziği ve / veya hızlandırıcı fiziği derslerini tamamlamış olmak
- Nükleer / radyasyon fiziği veya parçacık fiziği veya hızlandırıcı fiziği veya yakından ilişkili bir alan üzerine tez çalışması olan Fizik Yüksek Lisansı yapmış olmak
- Bir Fizik veya Fizik Mühendisliği bölümünde doktora öğrencisi olmak
- İyi İngilizce dil bilgisi
- Deneysel verileri herhangi bir çerçevede analiz edebilmek
- Etkili problem çözme, kişilerarası ve iyi sözlü ve yazılı iletişim becerilerine sahip olmak

BAŞVURU İÇİN

Aşağıdakiler eksiksiz bir şekilde zip dosyasına dahil edecektir.

- CV
- Yüksek Lisans Diploma örneği
- Ders transkriptinin kopyası
- En az 1 referans mektubu
- Araştırma ilgi alanları beyanı

Uygun bulunan adaylar İngilizce yüz yüze veya çevrimiçi olarak yapılacak bir görüşmeye davet edilecektir.

Tüm nitelikli adayların başvuruları ciddi bir şekilde dikkate alınacaktır.