

ASTRONOMİK AMAÇLI UYDULAR

Astronomik amaçlı uyduları genel olarak iki sınıfta toplayabiliriz.

- a) Yer yörüngeli astronomi uyduları
- b) Gezegenler arası uydular

Yer yörüngeli Astronomi Uyduları

Bu tür uydular inceledikleri eletromanyetik spektrumun farklı bölgelerinin adıyla anılırlar. Sınıflanırsa;

1. X ışın uyduları
2. Gamma ışın uyduları
3. Mor ötesi uyduları
4. Görsel bölge uyduları
5. Radyo bölgesi uyduları
6. Güneş gözlemi yapan uydular

X Işın Uyduları

0.1keV(10nm) ile 100keV(0.01nm) enerjiye sahip fotonlar X ışın bölgesinde ışıyım yaparlar. X ışın bölgesi kısaca elektromanyetik spektrumun 1\AA ile 100\AA bölgesidir. X ışınları kendi aralarında iki ayrılırlar. Birincisi sert(hard) x ışınlarıdır (foton enerjisi yaklaşık 80.6keV). Genelde çift yıldızların 10 milyon derecedeki accretion diskleri tarafından üretilir. İkincisi ise 8.06keV (10A) ile 0.806keV(100A) bölgesi arasındaki yumuşak(soft) x ışınlarıdır. Ortalama olarak bir milyon derecedeki gök cisimleri tarafından üretilir. X ışınları sıcak cisimlerin termal ışımasıdır. Birde kozmik X ışınları vardır. Ancak kozmik x ışınları (gamma bölgesine yakın) çok yüksek sıcaklıktaki plazmanın termal olmayan ışımasıdır.

X ışın gözlemlerinin yeryüzünden yapılması mümkün değildir. Yer atmosferi x ışınlarının geçişine izin vermez. Bu nedenle x-ışın gözlemleri önceleri balonlarla ve yüksek irtifa roketleri ile daha sonraları yer yörüngeli uydular ile yapıldı.

1938 yılında Güneş koronasının x ışınları ürettiği ileri sürüldü.1949 yılında V2 roketleri ile güneşin yayınladığı x-ışınları ABD'nin Naval Research Laboratory(NRL) tarafından tespit edildi. 1958 yılında bir güneş tutulması sırasında roket gözlemleri ile güneşin x-ışını yayan tabakası tespit edilmeye çalışıldı. 1962 yılında ise ilk x-ışın kaynağı Sco X-1 roket uçuşları ile tespit edildi. 1963 yılında Crab Nebulasının güçlü bir x-ışın kaynağı olduğu tespit edildi. 1966 yılında Samanyolu dışındaki ilk x-ışın kaynağı M87 yine roket gözlemleri ile tespit edildi. 1969 yılında Crab Nebulasında pulsasyon yapan x-ışın kaynakları tespit edildi. Bu tespit Vela-5 uydusunun uzun poz süreli x-ışın tarayıcıları ile uzayın taranması sırasında oldu. 1970 yılında Uhuru uydusu bütün gökyüzünü x-ışınlarında tarayarak uzayın x-ışın haritasını çıkardı. 1978 yılında HEAO-2 (Einstein) taşıdığı x-ışın teleskopu ile birçok x-ışın kaynağı tespit etti. Bu tarih x-ışın astronomisinin başlangıcı olarak kabul edilebilir. 1983 yılında Avrupa EXOSAT, Japonya ise TENMA adlı ilk x-ışın uydularını fırlattılar. 1987 yılında Japonya GINGA, Sovyetler Birliği Kvant uydularını fırlattı. Bu iki uydu 1987A süpernova patlamasını (Büyük Macellan Bulutunda) tespit ettiler. Aşağıda x-ışınları ile yapılan çalışmalar tablo halinde gösterilmiştir.

ASTRONOTİK DERS NOTLARI 2014

Uydu Adı	Fırl.Tarihi	Fırl.Aracı	Enberi Km	Enöte km	Eğim °	Not
OSO-C	25 Agu.1965	Delta	-	-	-	Fırlatma Hatası
OSO-3	8 Mar.1976	Delta	339	345	39.2	Güneşe ait deneyler
Cosmos 208	21.Mar.1968	A1/2	129	190	65.0	Askeri amaçlı
Cosmos 215	19.Nis.1968	B-1	162	265	48.5	optik, UV ne x-ışın deney.
ESRO-2B	17.May.1968	Scout	205	667	97.2	Avrupa Misyonu
Cosmos 262	26.Ara.1968	B-1	163	508	48.5	Askeri amaçlı
Vela 5A	23.may.1969	Titan 3C	94052	128529	56.4	Vela9 ile Ask. Ortak fırl.
Vela 5B	23.may.1969	Titan 3C	89999	133011	56.2	Vela10 ile Ask. Ortak
OSO-6	9.Agu.1969	LTTA-Delta	324	328	33.0	Güneşe ait deneyler
Vela 6A	8.nis.1970	Titan 3C	106367	116056	54.9	Vela11 ile ask. Ort. Fırl.
Vela 6B	8.nis.1970	Titan 3C	105560	117188	54.8	Vela12 ile ask. Ort. Fırl.
SAS-1	12.ara.1970	Scout	324	350	3.0	Uhuru uydu. uzay tarayıcı
Cosmos 428	24.haz.1971	A-2	128	160	51.7	Askeri uydu
OSO-7	29.eyl.1971	LTTA-Delta	201	355	33.1	Güneşe ait deneyler
TS-1A	12.mar.1972	Delta	531	539	97.5	x-ışın dedekt. Çalışmadı
OAD-3	21.agu.1972	Atlas Centaur	729	739	35.0	UV görsel uydusu, x-ışını
Skylab-3	28.haz.1973	Saturn 1B	157	237	50.0	S150 deneyi, S-IVB roketi
ANS	30.agu.1974	Scout	256	1098	98.0	Hollanda'nın ilk uydusu
Ariel 5	15.eki.1974	Scout	513	557	2.9	İngiltere, ABD ortak x-i uy.
Salyut 4	26.ara.1974	D-1	337	350	51.6	Uzay istasyonu, Filin, RT4
Arabhatta	19.nis.1975	C-1	530	536	83.0	Hindistan/SSCB. Başarısız
SAS-3	7.may.1975	Scout	506	513	3.0	Explorer-53 uydusu
OSO-8	21.haz.1975	Delta	467	475	32.9	Güneşe ait deneyler
HEAO-1	12.agu.1977	Atlas Centaur	424	444	22.7	Tüm uzay taraması
HEAO-2	13.kas.1978	Atlas Centaur	355	364	23.5	Einstein Observatory
Corsa-B	21.şub.1979	Mu-3C	473	494	29.9	Hakucho uydusu (Japon)
Ariel 6	2.haz.1979	Scout	562	600	55.0	Kozmik ışın/x-ışın uydusu
Astro-B	20.şub.1983	Mu-3S	488	503	31.5	Tenma uydusu (Japon)
EXOSAT	26.may.1983	Delta	356	191581	72.5	ESA observatory
Spartan 1	17.haz.1985	Uzay Mekiği	356	352	28.4	Discovery STS-51G
SL-2 XRT	29.haz.1985	Uzay Mekiği	311	319	49.5	Challenger, Spacelab-2 de
Astron 1	23.mar.1983	D1e	2000	200000	51.5	SKR-02M deneyleri
Astro-C	5.şub.1987	Mu-3S	510	673	31.1	Ginga uydusu
Kvant	31.mar.1987	D-1	344	363	51.6	Mir Uzay İstasyon.atıldı
Granat	Ara.1989					SSCB/Fransa
ROSAT	Haz.1989					Alm./ABD/Ing.

Uydularla Güneş Sisteminin dışındaki x-ışın araştırmaları

Gamma Işın Uyduları

Gamma ışınları elektromanyetik spekturumun en kısa dalgaboyu kısmındadır ve 10^{-11} m'den kısa dalgaboylu ışınlar gamma ışınları olarak adlandırılırlar. Foton enerjileri 0.8Mev'dan büyüktürler ve yaklaşık olarak 100 milyon dereceden daha büyük sıcaklıklarda oluşurlar. Galaksilerdeki sıcak gaz ve kozmik ışınların yıldızlararası madde ile etkileşmesi sonucu ortaya çıkarlar. Gamma bölgesinde yapılan çalışmalar gezegenlerin oluşumu ve evrenin yapısı hakkında detaylı bilgi verir. Aşağıda Gamma-ışınları ile yapılan çalışmalar tablo halinde gösterilmiştir.

Uydu Adı	Fırl.Tarihi	Fırl.Aracı	Enberi Km	Enöte km	Eğim °	Not
Explorer 11	27.nis.1961	Juno II	485	1616	28.8	12.haz.1961 e kadar çalıştı
OSO-3	8.mar.1967	Delta	339	345	32.9	Güneşe ait deneyler
OGO-5	4.mar.1968	Atlas/AgeneD	232	142228	31.1	
Cosmos 208	21.mar.1968	A1/2	129	190	65.0	Askeri, 2.nis.1966 geri dön.
Cosmos 264	23.oca.1969	A1/2	136	205	70.5	Askeri,5.şub.1969 geri dön.
TD-1A	12.mar.1972	Delta	531	539	97.5	MIMOSA deneyi
SAS-2	15.kas.1972	Scout	443	632	1.2	Explorer 48 uydusu
Cosmos 561	25.may.1973	A2	206	295	65.4	Askeri, gamma ışını araşt.
Cosmos 731	21.may.1975	A2	203	296	65.0	Askeri, gamma ışını araşt.
COS-B	9.agu.1975	Delta 2913	342	99873	90.1	ESA'nın uzay tarayıcısı
Cosmos 856	22 eyl.1976	A2	212	366	65.0	Askeri uydu
Cosmos 914	21.may.1977	A2	210	327	65.0	Askeri uydu
Cosmos 1106	12.haz.1979	A2	214	235	81.4	
HEAO-3	20.eyl.1979	Atlas/Centaur	424	457	43.6	Kosmik ışın, gamma ışını

Uydular ile yapılan Güneş Sistemi dışındaki gamma kaynaklarının araştırılması

1963 yılında ABD ve Sovyetler Birliği olası bir nükleer savaş için hazırlıklarını hızlandırdılar. Bir çok nükleer deneme okyanuslarda, yer atmosferinde, karada ve uzayda yapıyordu. Bu deneyler sırasında kısa süreli gamma ışınları ortaya çıkıyordu. Bu patlamaları tespit etmek amacıyla her iki ülke de bazı projeler geliştirdiler. Projelerin amacı kısa sürede olan gamma patlamalarını, yerini ve şiddetini ölçmektir. ABD, Vela Hotel adlı bir proje başlattı ve 1959 ile 1962 yılları arasında bir çok uydu fırlatması gerçekleştirdi. Bu çalışmalar askeri amaçlı da olsa, astronomiye büyük katkıları olmuştur. Uzay taramaları sırasında periyodu 10-1000 milisaniye olan bir çok gamma ışın patlaması keşfetmişlerdir. Ayrıca periyodu birkaç on milisaniye ile birkaç yüz saniye arasında olan gamma patlamalarını da belirlemişlerdir. Birçok patlamanın spektral özelliklerine bakıldığında yüksek enerjili olanların emisyon çizgisi, daha düşük olanların ise absorpsiyon çizgileri verdiği belirlenmiştir. Bu şekilde uzayda çok fazla gamma patlaması tespit edilmiştir ancak hala bu patlamaların menşei hakkında tatmin edici bir açıklama yapılamamıştır. Aşağıda bu tür gamma ışın patlamalarını tespit etmek amacıyla uzaydan yapılan deneylerin listesi gösterilmiştir.

Uydu Adı	Fırl.Tarihi	Fırl.Aracı	Enberi Km	Enöte km	Eğim °	Not
OGO-3	6.Haz.1966	Atlas/AgenaB	274	121936		
Explorer 34	24.May.1967	Delta	154	131187	67.1	IMP-6
Vela 5A	23.May.1969	Titan 3C	94052	128529	56.4	Vela 9, Askeri
Vela 5B	23.May.1969	Titan 3C	89999	133011	56.2	Vela 10, Askeri
Explorer 41	21.Haz.1969	TIAD	210	132885	83.4	IMP-7
Vela 6A	8.Nis.1970	Titan 3C	106367	116056	54.9	Vela 11, Askeri
Vela 6B	8.Nis.1970	Titan 3C	105560	117188	54.8	Vela 12, Askeri
OSO-7	29.Eyl.1971	LTTA-Delta	201	355	33.1	
Cosmos 461	2.Ara.1971	C1	303	318	69.2	Askeri uydu
Apollo 16	16.Nis.1972	Saturn 5	İnsanlı Ay yolculuğu			
Prognoz 2	29.Haz.1972	A2e	550	200000	65.0	Fransız/SSCB
Helios 2	15.Oca.1976	Titan/Centaur	Güneş yörüngeli			Alman/ABD yapımı
Gamma D2B	17.Haz.1977	C1				
HEAO-1	12.Agu.1977	Atlas/Centaur	424	444	22.7	Sert x-ışını, gamma ışını
Prognoz 6	22.Eyl.1977	A2e	488	197867	65.0	Fr./SSCB
Pioneer	20.May.1978	Atlas Centaur	Venüs Yörüngeli			GRB dedektörlü
ISEE-3	12.Agu.1978	Delta	Giacobinni-Zinner kuyr. Yıldıza gönderildi.			
Venera 11	9.Eyl.1978	D1e	Venüs yörüngeli			
Venera 12	14.Eyl.1978	D1e	Venüs yörüngeli			
Prognoz 7	30.Eki.1978	A2e	483	202465	64.9	Fr./SSCB yapımı
Solar Mazimum Mission	14.Şub.1980	Delta		537	285	28.5 GRB dedektörlü
Venera 13	30.Eki.1981	D1e	Venüs yörüngeli			
Venera 14	4.Kas.1981	D1e	Venüs yörüngeli			
Prognoz 9	1.Haz.1983	A2e	380	720000	65.5	Fr./SSCB yapımı

Mor ötesi (Ultraviolet) Bölge Uyduları

Elektromanyetik spektrumunun mor ötesi bölgesi 100A ile 2000A lük kısmı içermektedir. Kendi içinde üç kısma ayrılır. Birincisi x-ışını bölgesi en yakın olan x-ışını ultraviolet bölge (XUV), ikincisi Extreme Ultraviolet Bölge(EUV) ve üçüncüsü ile Far Ultraviolet Bölge(FUV)dir. Mor ötesi çalışmalar sıcak yıldızların ve yeni oluşmakta olan yıldızların yapılarının anlaşılması için son derece önemlidir. Genel olarak yıldızların 10000 ile 100000K sıcaklığındaki bölgeleri, disk sistemine sahip yıldızlar, süpernova artıkları mor ötesi bölgede ışınım yaparlar. Yer atmosferi mor ötesi ışınımın yeryüzüne ulaşmasını engellediğinden gözlemler yüksek dağlara kurulan gözlemevlerinden, balonlardan veya kısa süreli uçuş yapan roketlerden yapılır. 1930 yıllarının sonlarına kadar balon gözlemleri yapılmıştır. 1946 yılında ise V2 roketleriyle gözlemler yapılmaya başlanmıştır. 1964 yılında ise atmosfer dışından uydular ile gözlemler yapılmıştır. Aşağıdaki listede mor ötesi çalışmalara ait bilgiler gösterilmiştir.

Uydu Adı	Fırl.Tarihi	Fırl.Aracı	Enberi Km	Enöte km	Eğim °	Not
Cosmos 51	10.Ara.1964	B1	164	344	48.8	UV'de uzay taraması
1964-83C	12.Ara.1964	Thor-Able Star1014	1073	89.8	89.8	Askeri, UV fotometre
OA0-1	8.Nis.1966	Atlas-AgenaD	790	800	35.0	Hatalı yörünge, veri yok
Cormos 215	19.Nis.1968	B1	162	265	48.5	UV, x ışını, optik deneyl.
OA0-2	7.Ara.1968	Atlas-Centaur	761	770	35.0	UV gözlemevi
Cosmos 262	26.Ara.1968	B-1	163	508	48.5	Askeri, 18.Tem.1969 geri dö.
OA0-B	30.Ara.1970	Atlas-Centaur	fırlatma hatası oldu,	devre dışı		
Orion 1	19.Nis.1971	D1	124	130	51.5	Salyut 1'e götürüldü
TD-1A	12.Mar.1972	Delta	531	539	97.5	Avrupa Misyonu, uzay tara.
OA0-3	21.Agu.1972	Atlas-Centaur	729	739	35.0	Copernicus uydusu
Apollo 16	16.Nis.1972	Saturn 5	İnsanlı Ay uçuşu,	Ay yüzeyine UV kamera bırakıldı		
Skylab	14.May.1973	Saturn 5	422	442	50.0	Uzay istasyonu, 3 UV dene.
Orion 2	18.Ara.1973	A2	222	254	51.6	Soyuz 13 e götürüldü
ANS	30.Agu.1974	Scout	256	1098	98.0	ilk Hollanda uydusu
D2B-AURA	27.Ara.1975	Diamant B	411	499	37.2	Fransız uydusu
Prognoz 6	22.Eyl.1977	A2e	488	197867	65.0	Galaktik UV spektrofotom.
IUE	26.Oca.1978	Delta	26221	45336	28.4	UV gözlemevi
Astron 1	23.Mar.1983	D1e	2000	200000	51.5	UV gözlemevi
Spacelab 1	28.Kas.1983	Uzay Mekiği	242	254	57.0	Fırlatıcı: Space Shuttle
Kvant	31.Mar.1987	D-1	344	363	51.6	Mir Uzay İstasyonunda

Kırmızı Ötesi ve Milimetre Dalgaboyunda Gözlem Yapan Uydular

Kırmızı ötesi(infrared) bölge görsel (optik) bölgenin bittiği yerden başlar ve radyo dalgaboyuna kadar uzanır. Dalgaboyu cinsinden ifade edilirse $0.8\mu\text{m}$ ($8 \times 10^{-7}\text{m}$) den 1mm'ye kadar olan bölgedir. Genellikle 1000K ile 10K arasındaki sıcaklıklara sahip gök cisimleri tarafından üretilir. Yıldızlar arası toz, asteroid ve kuyruklu yıldızlar ve soğuk yıldızlar arası toz tarafından üretilir. Bu tür gök cisimleri akı yoğunlukları az olan cisimler oldukları için belirlenmeleri zordur. Bu bölgede çalışan uydular özellikle kuyruklu yıldızları inceleyerek, Güneş sisteminin orijini hakkında bilgi toplarlar. Bu uydularda ölçüm yapacak aletlerin ısı etkileşmesinden korumak için sıvı helyum gazı kullanılır. Bu nedenle görev süreleri kısadır. Aşağıda kırmızı ötesi gözlem yapan uyduların listesi verilmiştir.

Uydu Adı	Fırl.Tarihi	Fırl.Aracı	Enberi Km	Enöte km	Eğim °	Not
Salyut 4	26.Ara.1974	D-1	337	350	51.6	IR teleskop(1-7mikron)
Salyut 6	29.Eyl.1977	D-1	380	390	51.6	Sub-mm teleskop
IRAS	26.Oca.1983	Delta3910	896	913	99	USA/Hollanda/İng.
Prognoz 9	1.Haz.1983	A-2e	380	720000	65.5	RELIKT-1 deneyi
SL-2 IRT	29.Haz.1985	Uzay Mekiği	311	319	49.5	Challenger, STS-51F

Radyo Bölgesi Uyduları

Radyo bölgesi elektromanyetik spektrumun 1mm(300000MHz) ile 100km(3kHz) arasındaki bölgeyi kapsamaktadır. 10K sıcaklığın altındaki cisimler tarafından üretilir. Ayrıca termik olmayan ışınımın olduğu bölgedir. Radyo gözlemleri ile yıldızlar arası ortam veya galaksilerin spiral kolları belirlenebilir. Radyo gözlemleri yeryüzünden yapılabilir ancak bazı dalga boyları için atmosferdeki su buharı, ozon tabakası engel teşkil eder. Bundan dolayı radyo teleskop taşıyan bazı uydular yer yörüngesine yerleştirilmiştir. Bu uydular genelde yeryüzündeki radyo teleskoplarla ortak çalışarak interferometre sistemi oluştururlar. Uzaydan çok uzun dalga boylarında gözlem yaparak uzayın radyo bölgedeki arka fon ışınının tespiti 1960 yılında başlamıştır. Özellikle gezegenler arası araştırma yapan uydularda radyo gözlemi yapan cihazlar bulunmaktadır. Aşağıda radyo gözlemi yapan bazı uyduların listesi bulunmaktadır.

Uydu Adı	Fırl.Tarihi	Fırl.Aracı	Enberi Km	Enöte km	Eğim °	Not
RAE-1	4.Haz.1968	TAID	5829	5864	120.9	Explorer 38
Explorer 43	13.Mar.1971	Thor-Delta	146	122146	28.7	Radyo astronomi uydusu
RAE-2	10.Haz.1973	Delta	Ay yörüngeli	100km dairesel,	eğim 59	(Explorer43)
Salyut-6	28.Haz.1979	A-2	395	405	51.6	

Görsel Bölge Uyduları

Güneş Gözlemi Yapan Uydular