Teori Konu Başlıkları

Uzay araçları ve sınıflandırmalar, Uydularda yönlendirme metotları ve yörünge düzeltmeleri

Uydu İçinde Çevre Kontrolü
- Vakum Ortam
- Vakum Ortam
- Enerji Yüklü Parçacıklar
- Mikro Meteor Tozları

Uydunun Yerinin Tayini
- Mekanik Yöntem
- Roket Motorları ile Spin Kontrolü
- Spin Hızına Etki Eden Bozucu Etkenler

İnsanlı Uzay Araçları

Sovyetlerin İnsanlı Uçuşları

- Vostok Serisi
- Voskhod Serisi (SSCB)

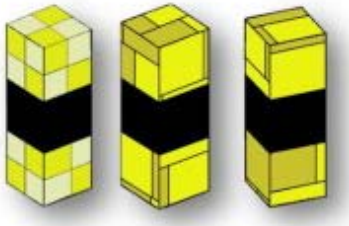
Uydu İçinde Çevre Kontrolü

Dünya yüzündeki bir laboratuvar ile bir uydunun içi karşılaştırıldığında çevre koşulları çok farklıdır. Bu farklılıklar şunlardır:

Vakum ortam
Yerçekiminin yokluğu
Kozmik ışınlar
Mikro meteor tozları

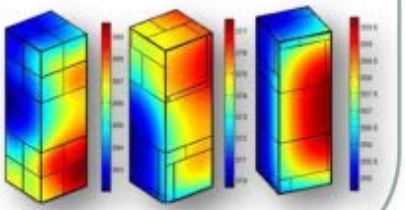
1 Automated Thermal Design in Simulation

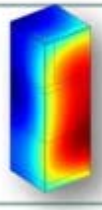
A Genetic Algorithm is used to search the space of candidate patch configurations.



Search

Patch configuration fitness is evaluated using a FEM model of satellite thermal behavior.





The best solution is implemented and tested in a real physical setup

2 Fabrication and test

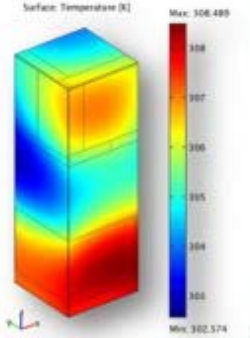


Fabrication: A real physical 3U satellite mock-up is painted with the best patch pattern found in 1.

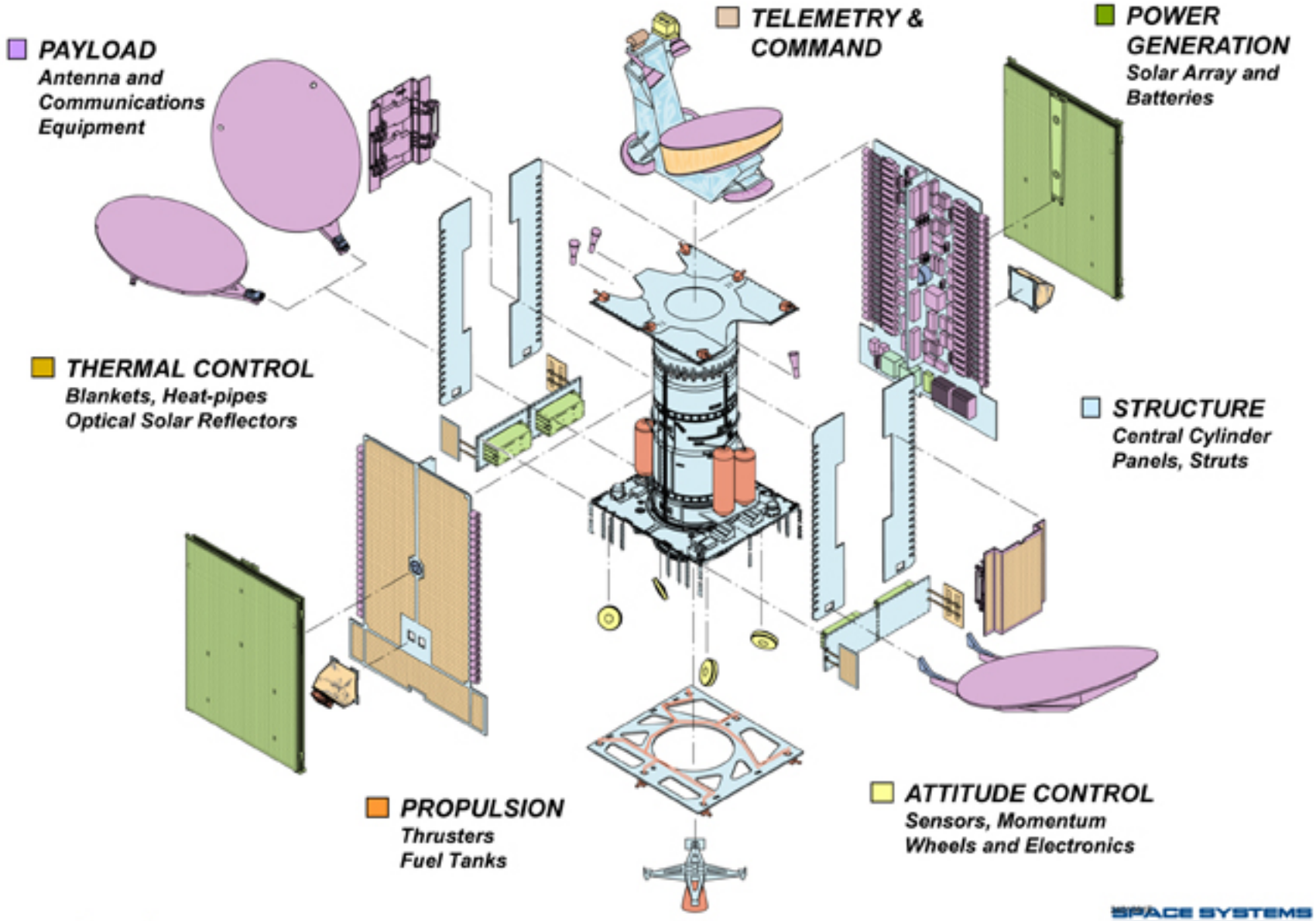


Test: The patch pattern is tested using a real physical setup that mimics space environmental conditions..

3 FEM model update: The model is updated with feedback obtained from real experiment.



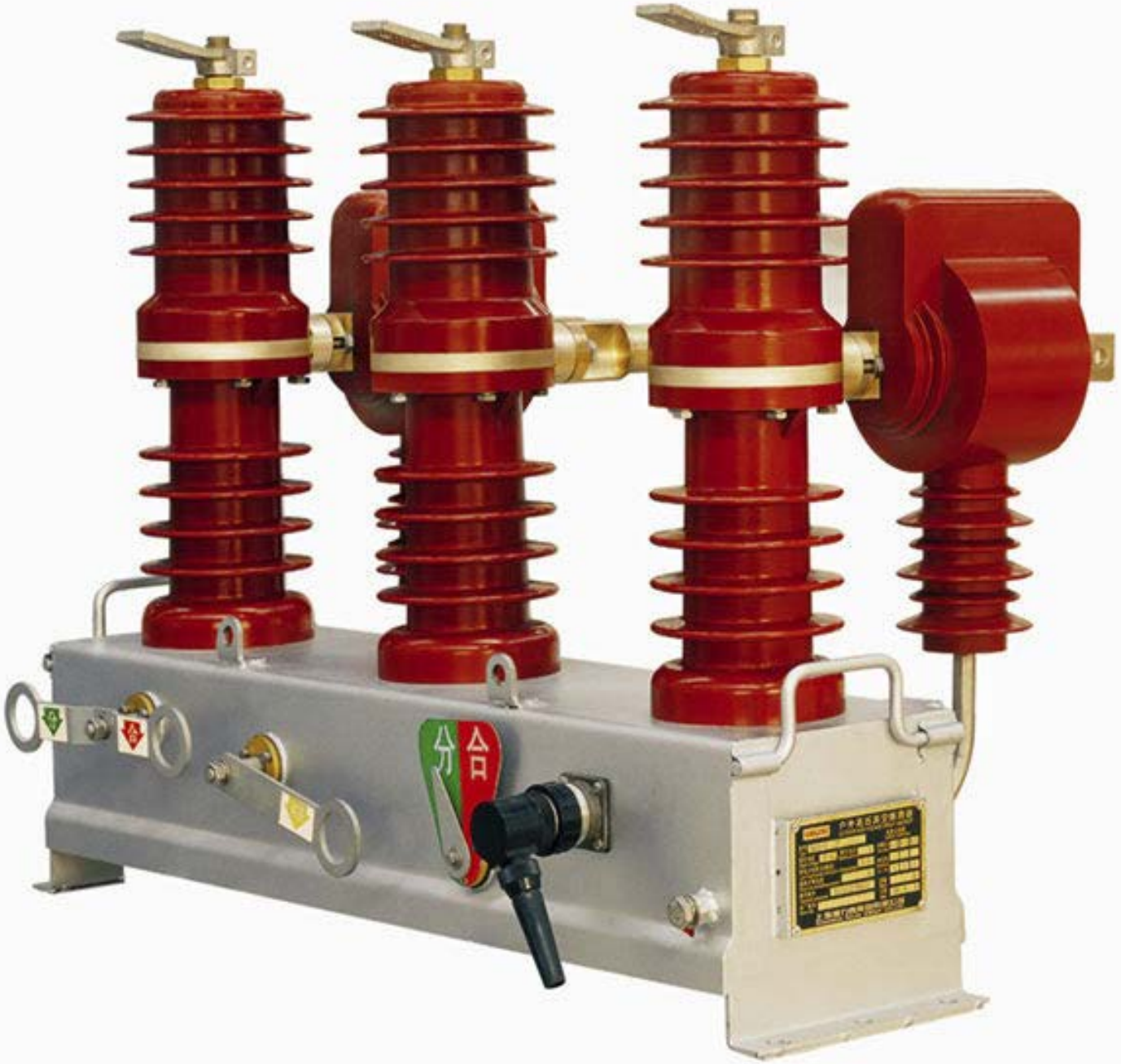
1300 Satellite: Modular Design for Efficient Adaptation



SPACE SYSTEMS LORAL

Vakum Ortam

Basıncın olmadığı bir ortamda aletleri koruyan koruyucu katmanlar çabucak buharlaşır. Sıcaklık çok düşüktür. Normal olarak aletlerin bulunduğu kap içinde ısı dengesi sağlansa bile bazı aletler uydu dışındadır. Bu dışarıdaki aletlerde genellikle hareketlidirler. Hareketli aletlerin eklem yerleri soğuktan yapışır ve hareket edemez hale gelebilir. Basıncın düşüklüğü elektrikli aletlerde elektrik deşarjlarına neden olur.



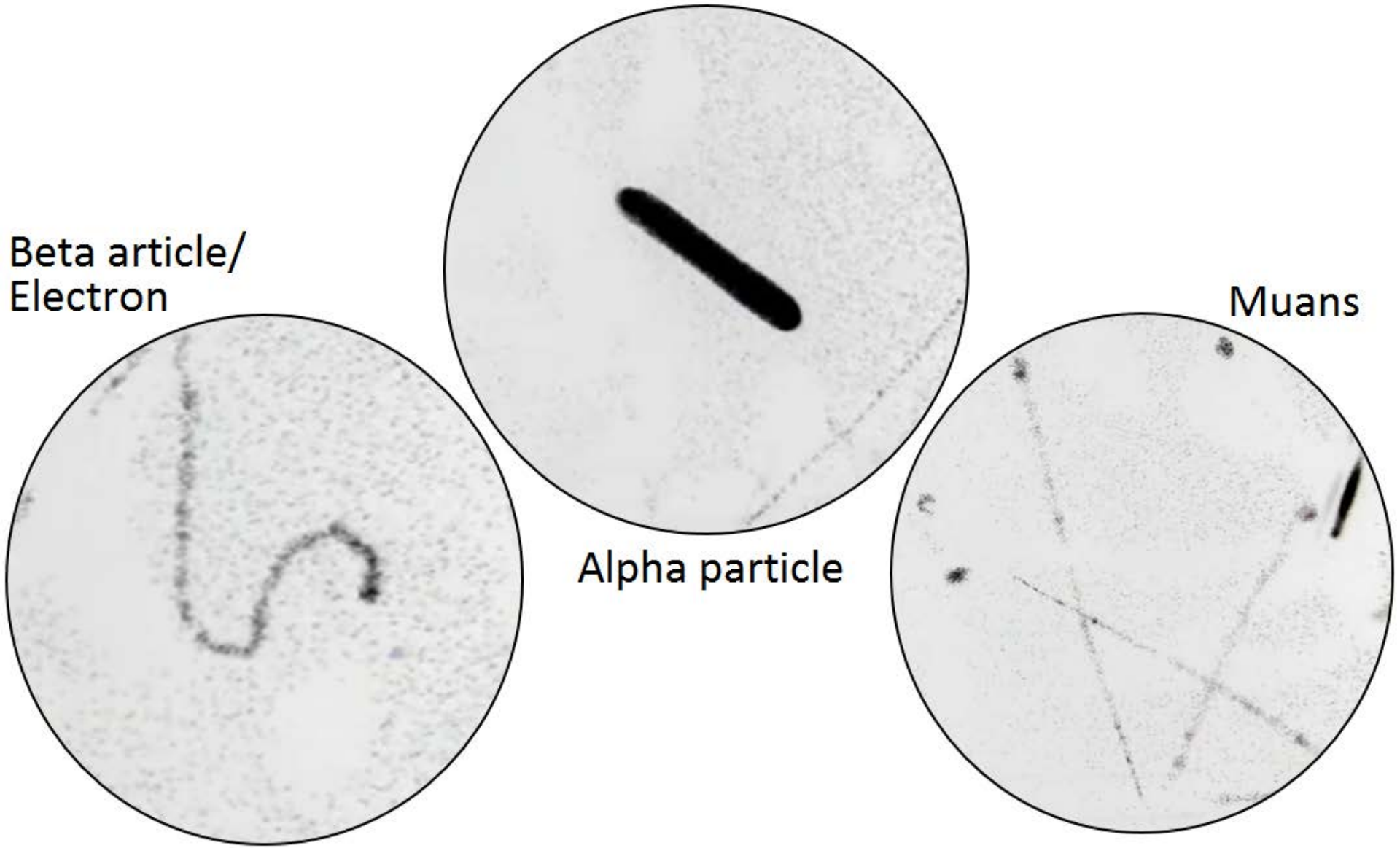
Yerçekiminin Yokluğu

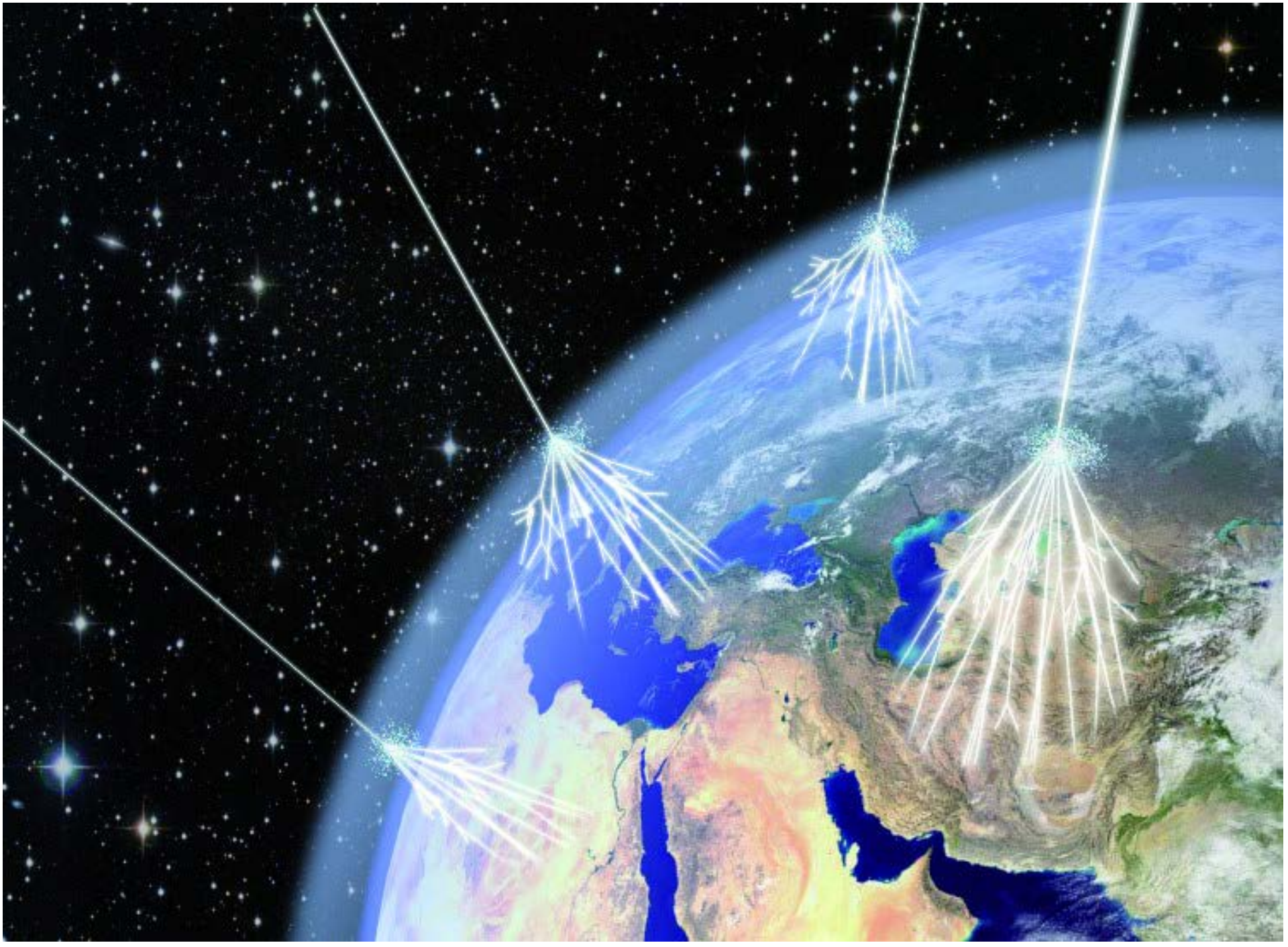
Eğer sıvılarla çalışılmıyorsa fazla önemli değildir. Ancak yörünge uzun süre kalan astronotlarda kas erimesi, eklem yerlerinde şişme ve boy uzaması gibi bedensel rahatsızlıklar oluşur.



Enerji Yüklü Parçacıklar

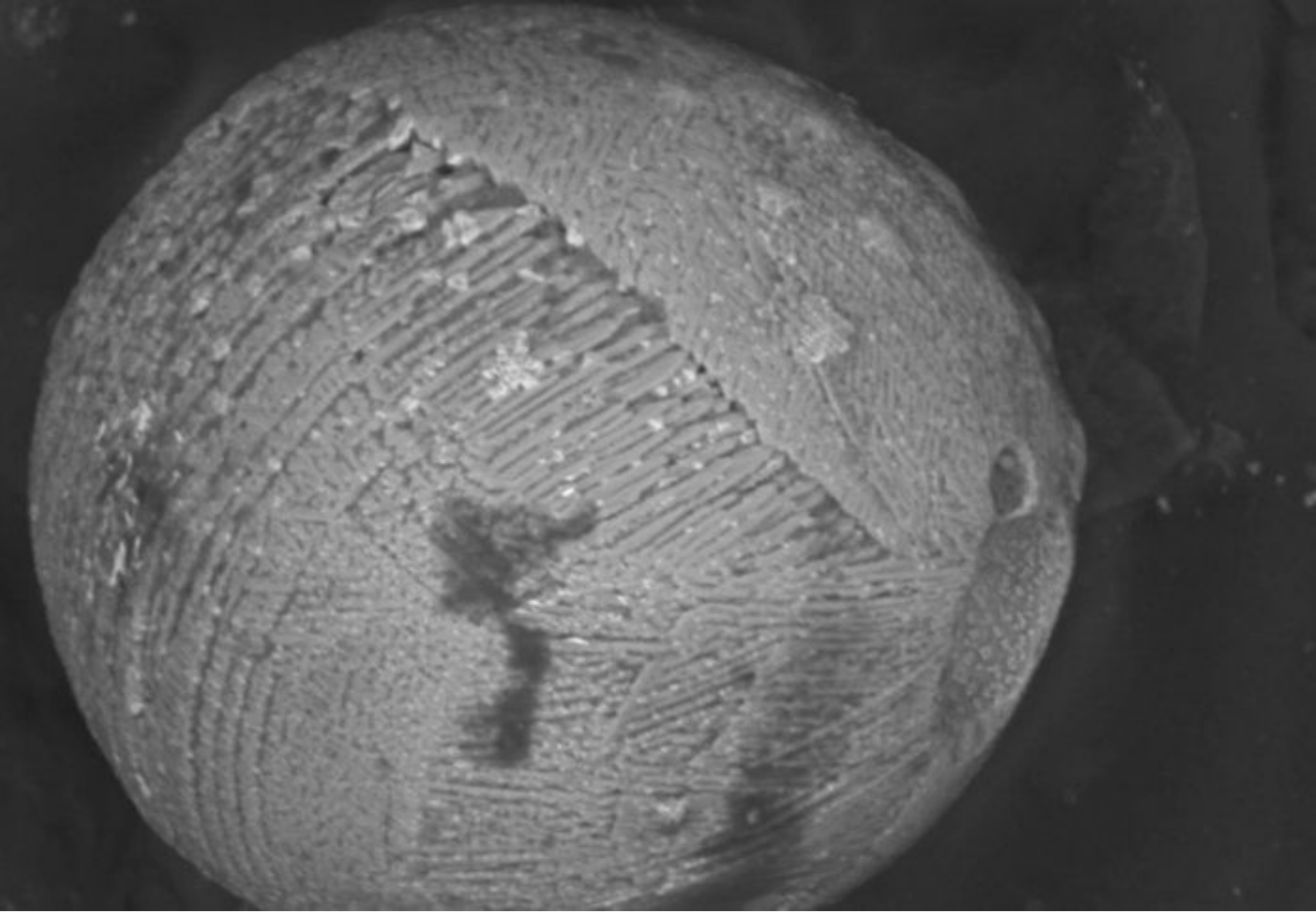
Güneşte oluşan patlamalar ve yıldızlar arası ortamdan gelen yüksek enerjili parçacıklar güneş pillerinde bozulmalara neden olmaktadır. Ayrıca kısa dalgaboylu ışınlar insan hücrelerinde tahribata neden olmaktadır.


Beta article/
Electron
Alpha particle
Muans



Mikro Meteor Tozları

Çok küçük parçacıklardır. Uydunun yörüngesinde bir değişime neden olmazlar ancak zamanla uydunun üzerini kaplayarak özellikle güneş pillerini zayıflatırlar. Uydunun ısınmasına neden olabilirler.



Cosmic dust particle collected from an urban gutter (Imperial College London)

Uydunun Yerinin Tayini

Uzay araçlarında yönlendirme ve yer tayini birkaç aşamada yapılır. Bu aşamalar çok önemlidir ve sürekli takibi gerektirmektedir.

1) Uzay aracının yerinin tayini. Belli bir anda bulunduğu yeri tayin etmek.
2) Uzay aracının yönünün tayini. Belli referans sistemlerine göre durumu belirlemek.
3) Yörüngenin belirlenmesi

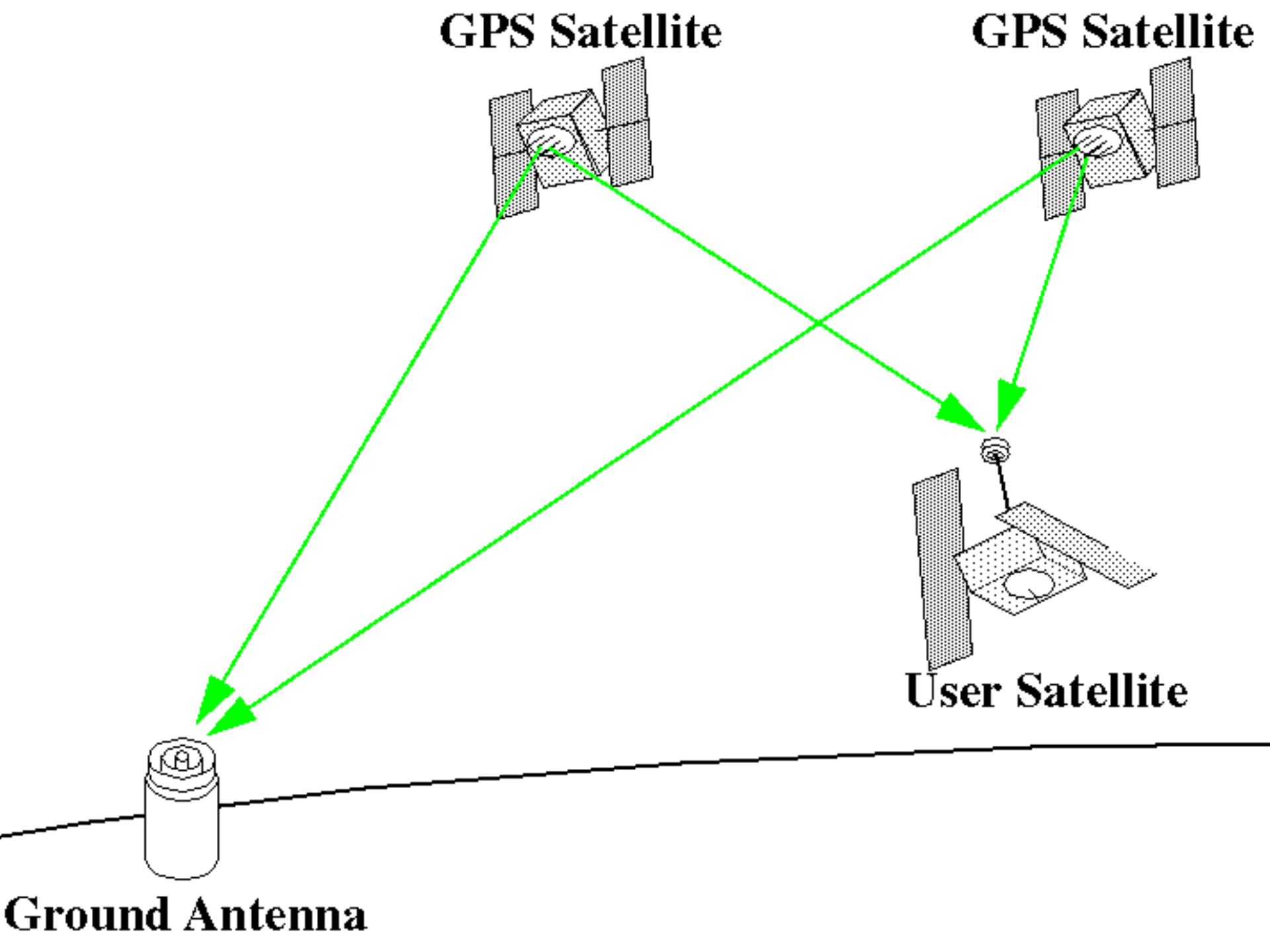
Bu üç madde astronotikte uzay aracının veya uydunun uzaydaki durumu, yeri ve konumu için gereklidir. Yörüngenin belirlenmesi iki şekilde olur. Ya uydu kendi yerini bildirir ya da yeryüzünden gözlem veya radar sistemleriyle tespit edilir.

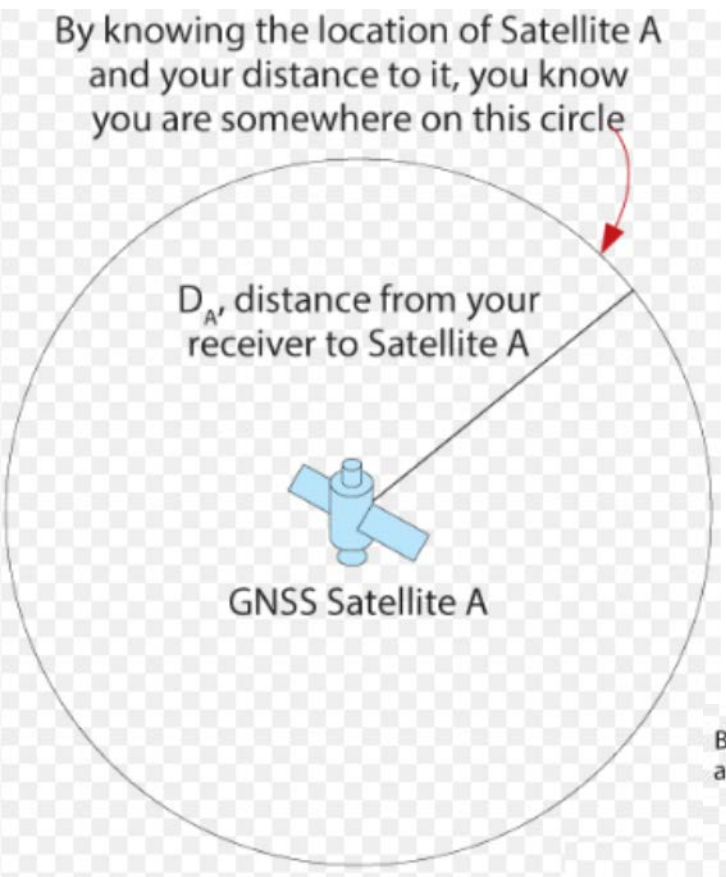
Bir uydu fırlatılmadan önce nasıl bir yörüngeye oturtulacağı belirlenir. Ancak her zaman istenilen olmaz. Genelde uydu kendi yörüngesini belirler. Uydu önceden tespit edilen yörüngeden daha farklı bir yörüngeye oturabilir. Eğer bu yörünge kararlıysa, genelde uydunun yörüngesi değiştirilmez. Yeni yörüngeye göre uydunun çalışması düzenlenir. Böyle sürprizlerle karşılaşmamak için uydular geçici yörüngelere (daha dairesel ve yere yakın) oturtulduktan sonra, istenilen yörüngeye yerleştirilir.

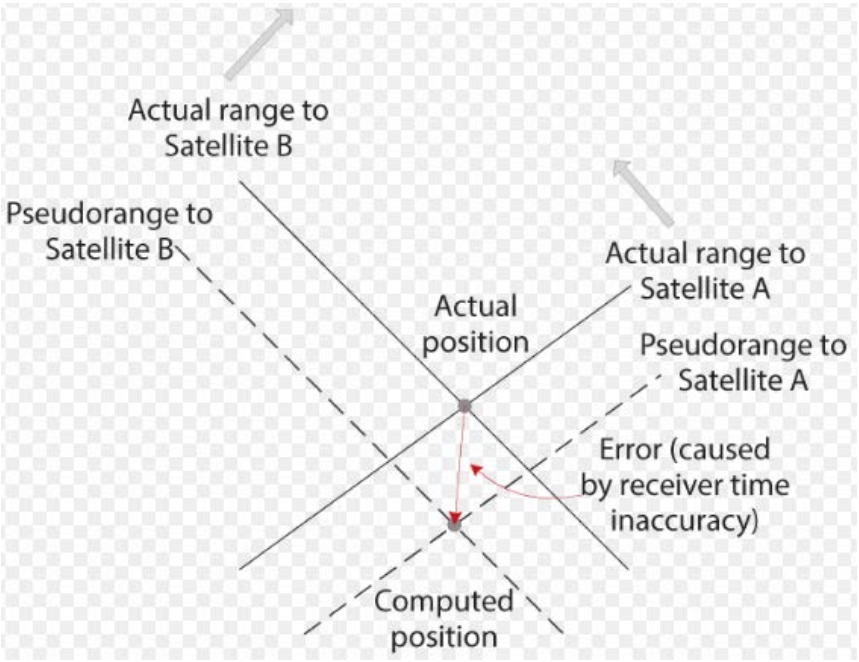
Yörünge tayinin yapılabilmesi için uydunun yönünün ve yerinin iyice belirlenmesi gerekir. Uydularda yer tayini oldukça kolay bir işlemdir. Fakat bir uydunun fırlatılması sırasında uydu+fırlatıcı sisteminin yer tayini son derece önemlidir. Fırlatıcı sistemlerde yer tayini çok karışık hesapları gerektirmektedir. Özellikle askeri amaçlı roket sistemlerinde yer tayini hayati öneme sahiptir. Bir uydu istenilen yörüngeye başarıyla oturtulsa bile sorunlar bitmiş değildir. İkinci problem ise uydunun kendi ekseni etrafındaki dönmesinin kontrol edilmesi ve istenilen durumda tutulmasının sağlanması gerekmektedir. Eğer bu sağlanamazsa uydu kaybedilmiş demektir.

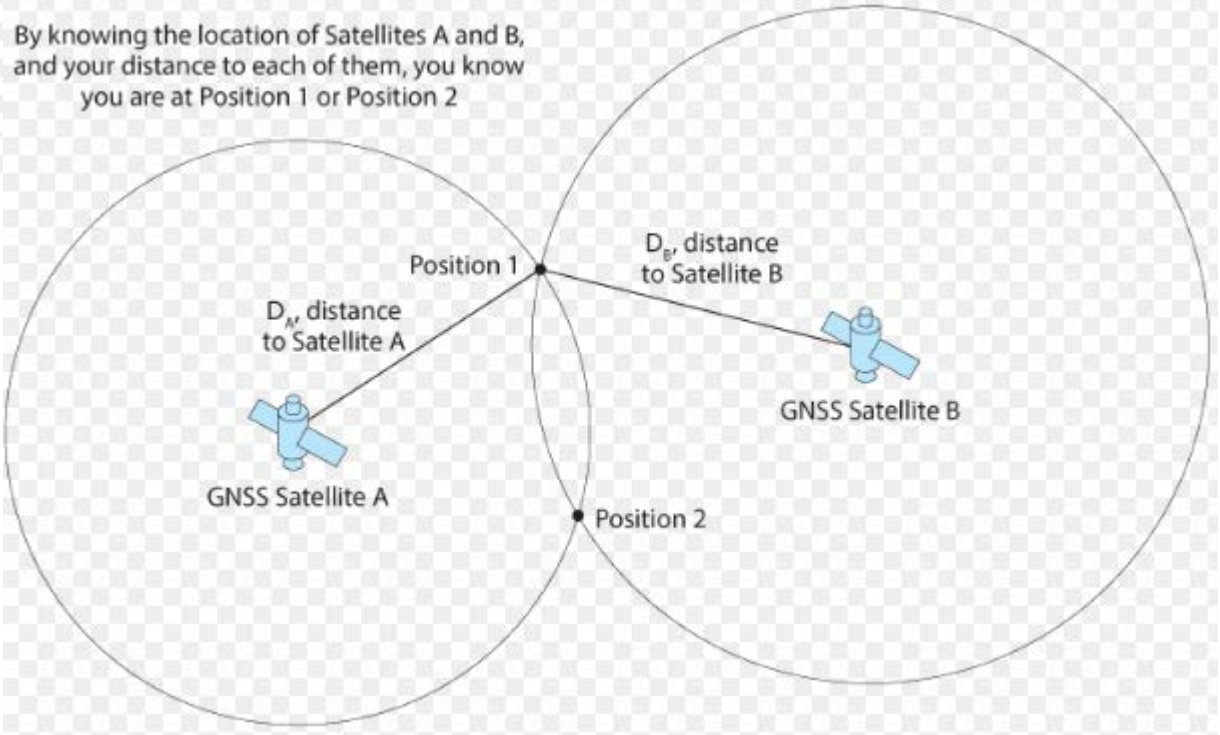
Uydunun kendi ekseni etrafında dönmesine **spin** denir. Her uydunun spin durumu üslendiği göreve göre seçilir. Eğer uydunun görevi yer yüzeyini incelemek veya haberleşme amaçlıysa uydunun bazı aletleri (alıcı ve vericiler, kameralar vs.) daima yeryüzüne dönük olmalıdır. Uydunun yörünge peryodu ile kendi ekseni etrafındaki dönmesi arasında bir ilişki vardır. Dönme ekseni daima yörüngeye dik olmalıdır. Spini bozacak etkilerin başında uydu dizaynındaki hatalar büyük rol oynar bu nedenle uydular dönme eksenlerine göre simetrik yapılırlar.

Uydu yörüngeye oturtulacağı son fırlatıcı kademeden ayrılırken uyduya yüksek spin hızı verilir. Eğer uydu bir uzay mekiği ile yörüngeye çıkartıldıysa, mekiğin kargo bölümünden ayrılırken yüksek bir spin hızıyla uzaya bırakılır. Daha sonra uydunun amacına göre bu yüksek spin hızı düşürülür. Spin ayarlaması için iki metod kullanılır.


GPS Satellite
GPS Satellite
User Satellite
Ground Antenna

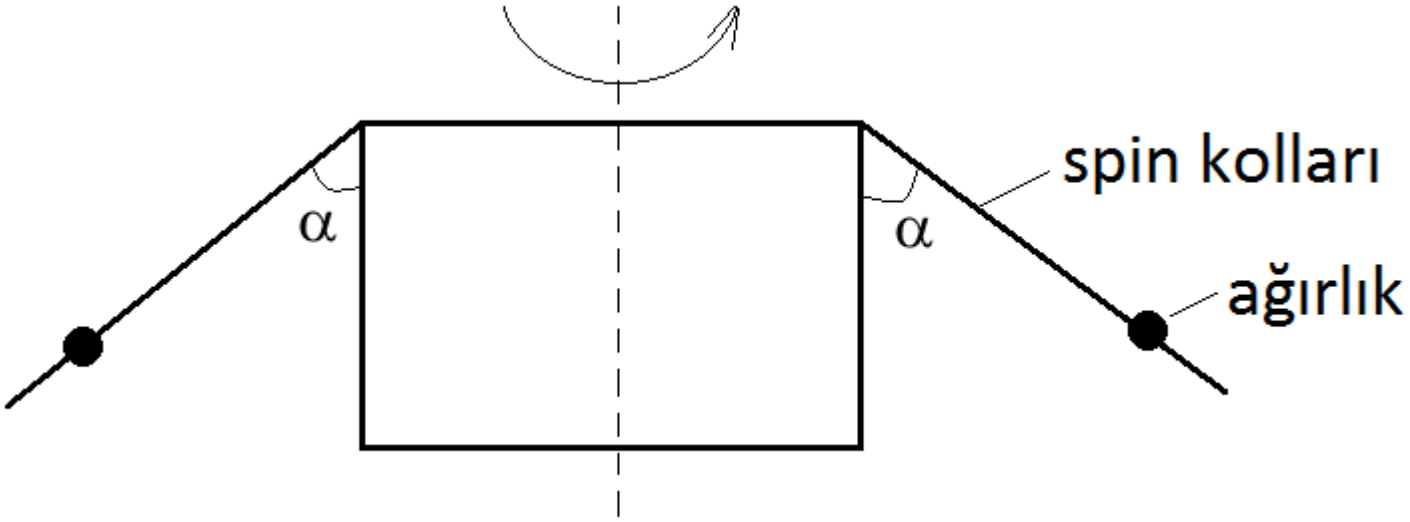

By knowing the location of Satellite A and your distance to it, you know you are somewhere on this circle
D_A, distance from your receiver to Satellite A
GNSS Satellite A


Actual range to Satellite B
Pseudorange to Satellite B
Actual range to Satellite A
Actual position
Pseudorange to Satellite A
Error (caused by receiver time inaccuracy)
Computed position


By knowing the location of Satellites A and B, and your distance to each of them, you know you are at Position 1 or Position 2
Position 1
D_B, distance to Satellite B
D_A, distance to Satellite A
GNSS Satellite B
GNSS Satellite A
Position 2

Mekanik Yöntem

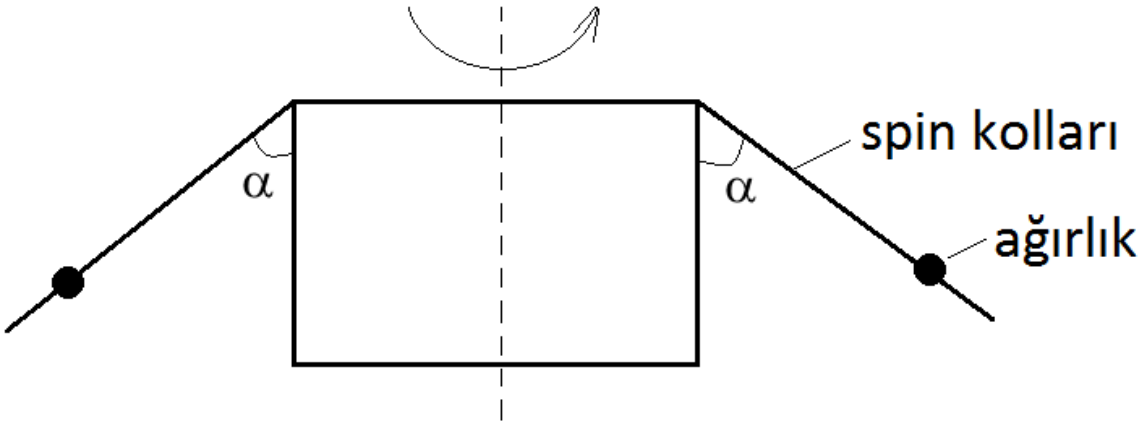
Uydunun dönme ekseni ile belirli bir açı yapan kolların üzerindeki ağırlıkların yerleri değiştirilir yada açı değiştirilerek tıpkı buz pistinde dönme hareketi yapan sporcunun kollarını açarak veya kapatarak dönme hızını değiştirmesi gibi, uydunun spin hızı kontrol edilir. Yani momentum değişimi kullanılarak hız kontrolü sağlanır.

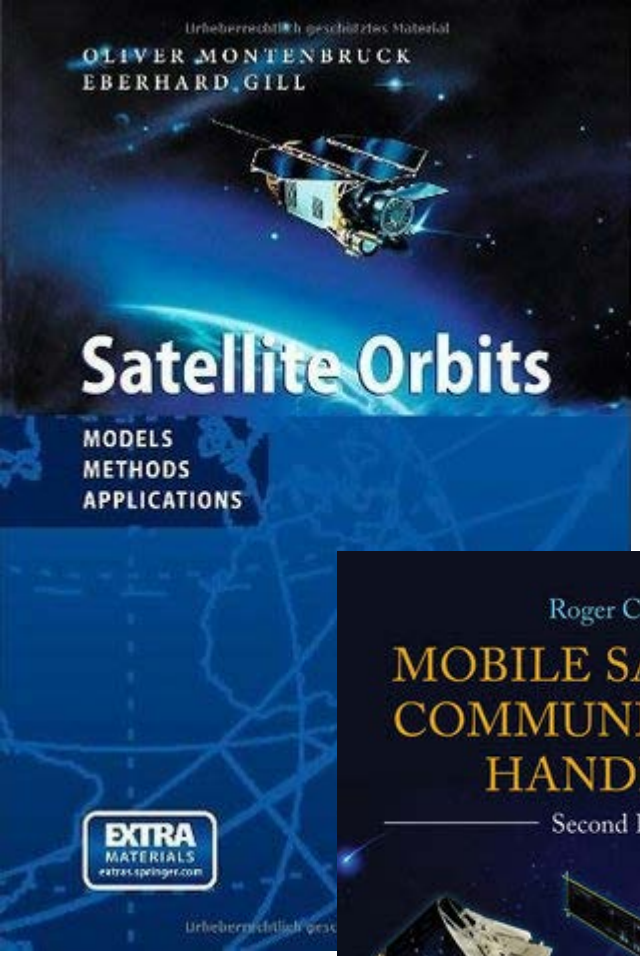


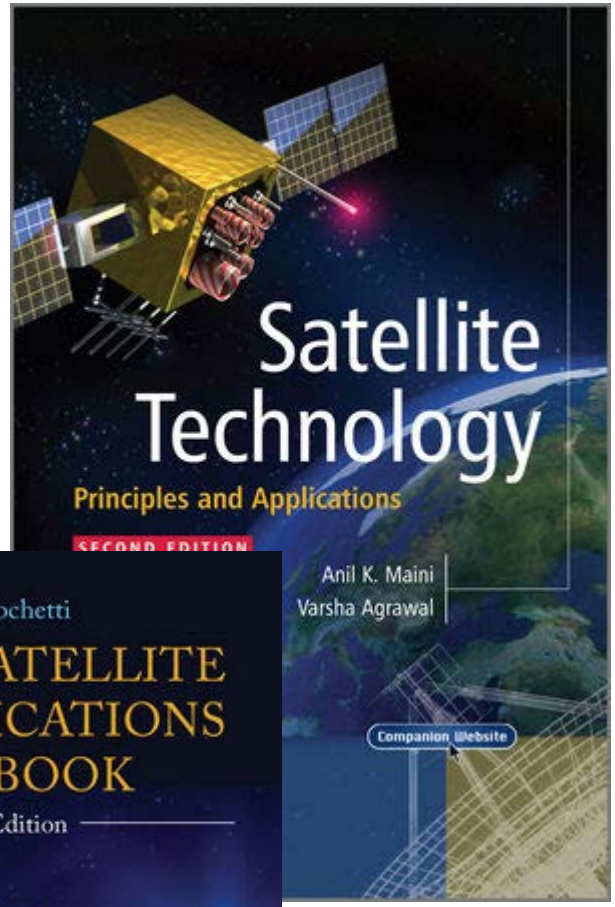
Uydunun kendi ekseni etrafındaki dönmesi ile spin kollarının uzunluğu arasında bir ilişki vardır.

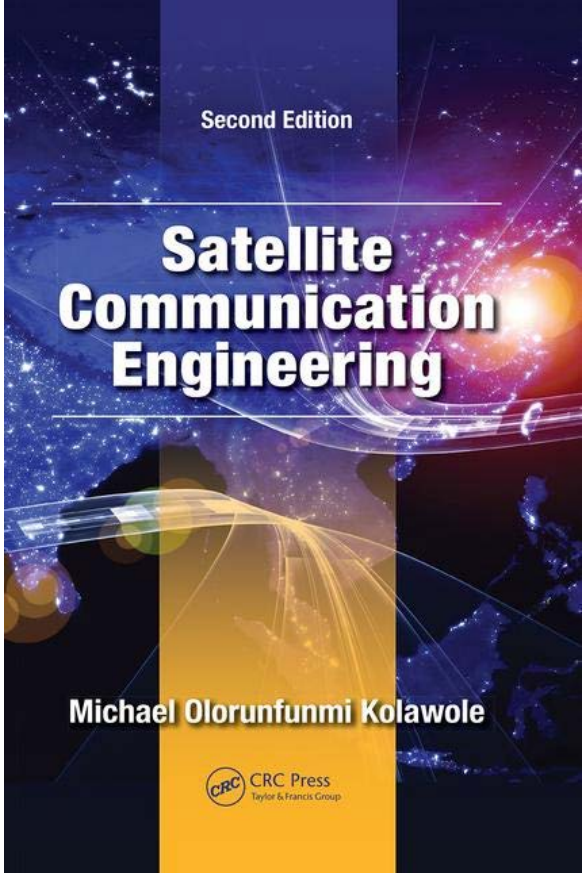
$$l^2 = \frac{I + MR^2}{M}$$

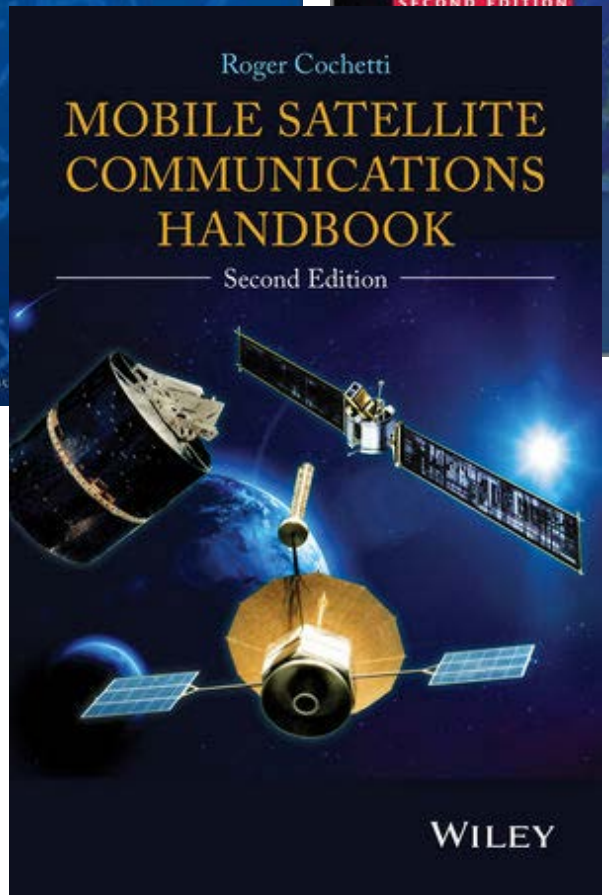
l: kolların uzunluğu
R : kollar açılmadan önceki uydunun yarıçapı
M : uydunun kütlesi
I : eylemsizlik momenti




Urheberrechtlich geschütztes Material
OLIVER MONTENBRUCK
EBERHARD GILL
Satellite Orbits
MODELS
METHODS
APPLICATIONS
EXTRA
MATERIALS
extras.springer.com

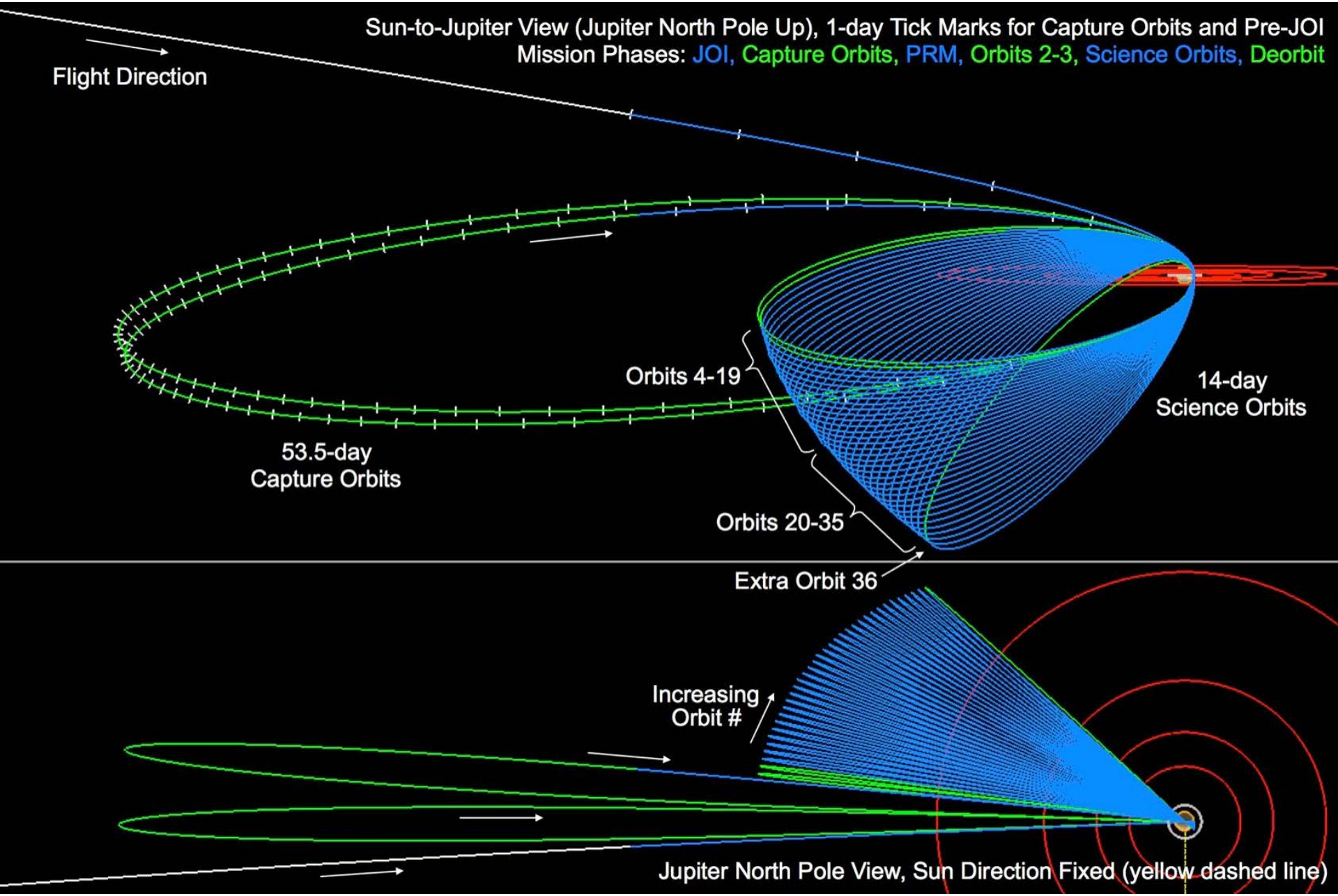

Satellite
Technology
Principles and Applications
SECOND EDITION
Anil K. Maini
Varsha Agrawal
Companion Website

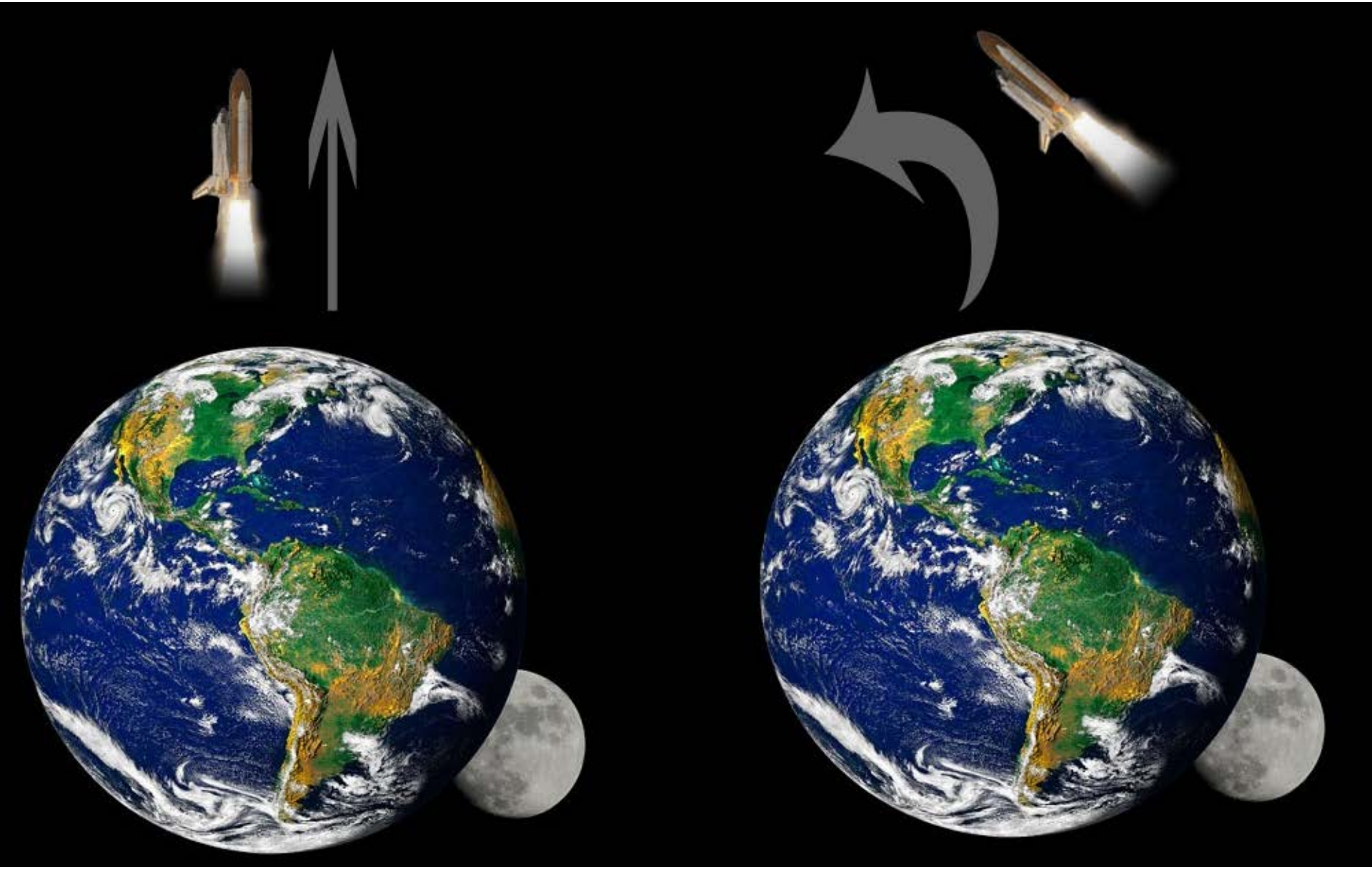

Second Edition
Satellite
Communication
Engineering
Michael Olorunfunmi Kolawole
CRC Press
Taylor & Francis Group


Roger Cochetti
MOBILE SATELLITE
COMMUNICATIONS
HANDBOOK
Second Edition
WILEY

Roket Motorları ile Spin Kontrolü

Spinde olan bozulmalar küçük roket motorlarının farklı doğrultularda çok kısa çalışmaları ile düzeltilebilir. Özellikle gözleyecekleri uzay cismine kilitlenen uydular ince ayarlarını bu küçük roket motorları ile yaparlar.


Sun-to-Jupiter View (Jupiter North Pole Up), 1-day Tick Marks for Capture Orbits and Pre-JOI
Mission Phases: JOI, Capture Orbits, PRM, Orbits 2-3, Science Orbits, Deorbit
Flight Direction
Orbits 4-19
14-day
Science Orbits
53.5-day
Capture Orbits
Orbits 20-35
Extra Orbit 36
Increasing
Orbit #
Jupiter North Pole View, Sun Direction Fixed (yellow dashed line)



Spin Hızına Etki Eden Bozucu Etkenler

Spin hızını bozan en büyük etken Yer'in manyetik alanıdır. Uydu üzerine düşen manyetik alan akısı sürekli değişmektedir. Bu manyetik değişim uydu içindeki elektrik devreleri üzerinde etkili olmakta ve ek akımlar oluşturmaktadır. Bu akımlara Eddy akımları denir. Eddy akımları kısaca manyetik alanın değişiminin sonucudur. Uydu-Yer arasında sürekli bir enerji dengesi değişimi vardır. Uydu yerin manyetik alanı içinde hareket ettiğinden yakın çevresindeki manyetik alanı bozar ve sıkıştırır. Bu burulma etkisi spin üzerinde bir frenlemeye neden olur. Bu nedenle uyduları yalıtkan maddelerden yapmaya özen gösterilir.


1957
1992
2015

Spin, Yer’in çekim alanındaki değişimlerden de etkilenir. Yer yüzeyindeki büyük dağlar ve maden yatakları spini etkiler. Atmosferdeki yoğunluk değişimleri spini bozucu etkiler arasındadır. Güneş ışınlarının oluşturduğu ışınım basıncının etkisi kendisini spin de gösterir. Spini bozan en önemli tehlike ise uydunun yörüngesi üzerinde bir cisimle uygun olmayan bir açı altında çarpışmasıdır.

Bir uydunun spininde bozulma olup olmadığı uydu içeresine yerleştirilen jiroskoplar ile kontrol edilir. Jireskopların kullanımından önce atılan uydularda bu kontroller Güneş ve Ay'ın uydu içinden bir gözle takip edilerek sağlanıyordu. Bugün artık jiroskoplar kullanılıyor. Bugün özellikle astronomik amaçlı uydularda birçok yıldız sensörü bu görevi yapmaktadır. Jiroskoplar farklı yapıda olabilmektedir. Genelde mekanik jiroskoplar basit yapıda olmaları nedeniyle kullanışlıdır ancak sık sık arızaya neden olurlar (uydunun çok soğuk bir ortamda olmasından dolayı) ve bu arızaların giderilmesi çok zordur. Bugün atomik veya moleküler jiroskoplar kullanılmaktadır. Bu tür jiroskopların yapısında sıvı helyum kullanılır.

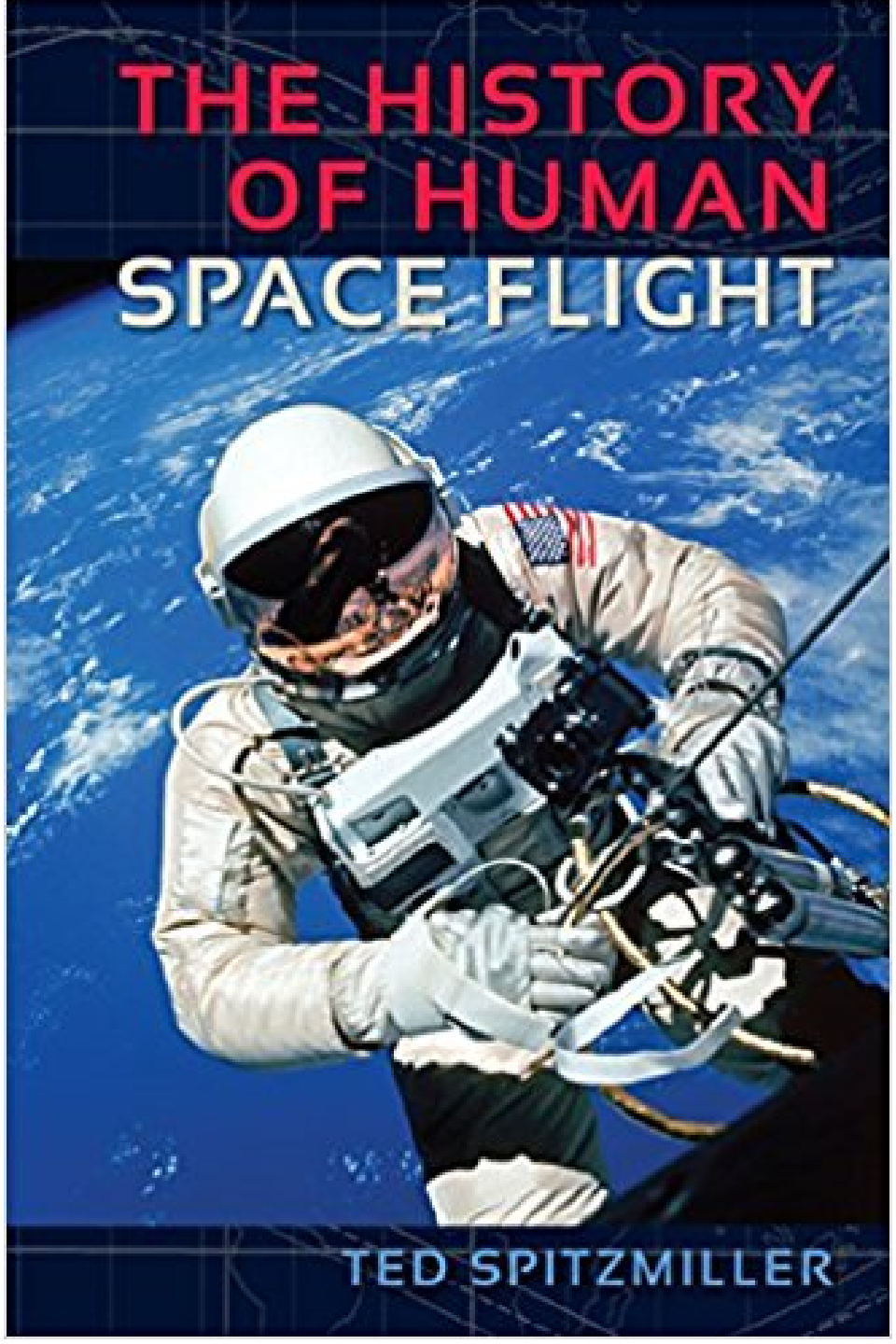
İnsanlı Uzay Araçları

İnsanlı uydular daha karmaşık sistemler içerir. Bu uzay araçlarının yaşam destek üniteleri mevcuttur. Bu tür uzay araçlarını dört grupta toplayabiliriz.

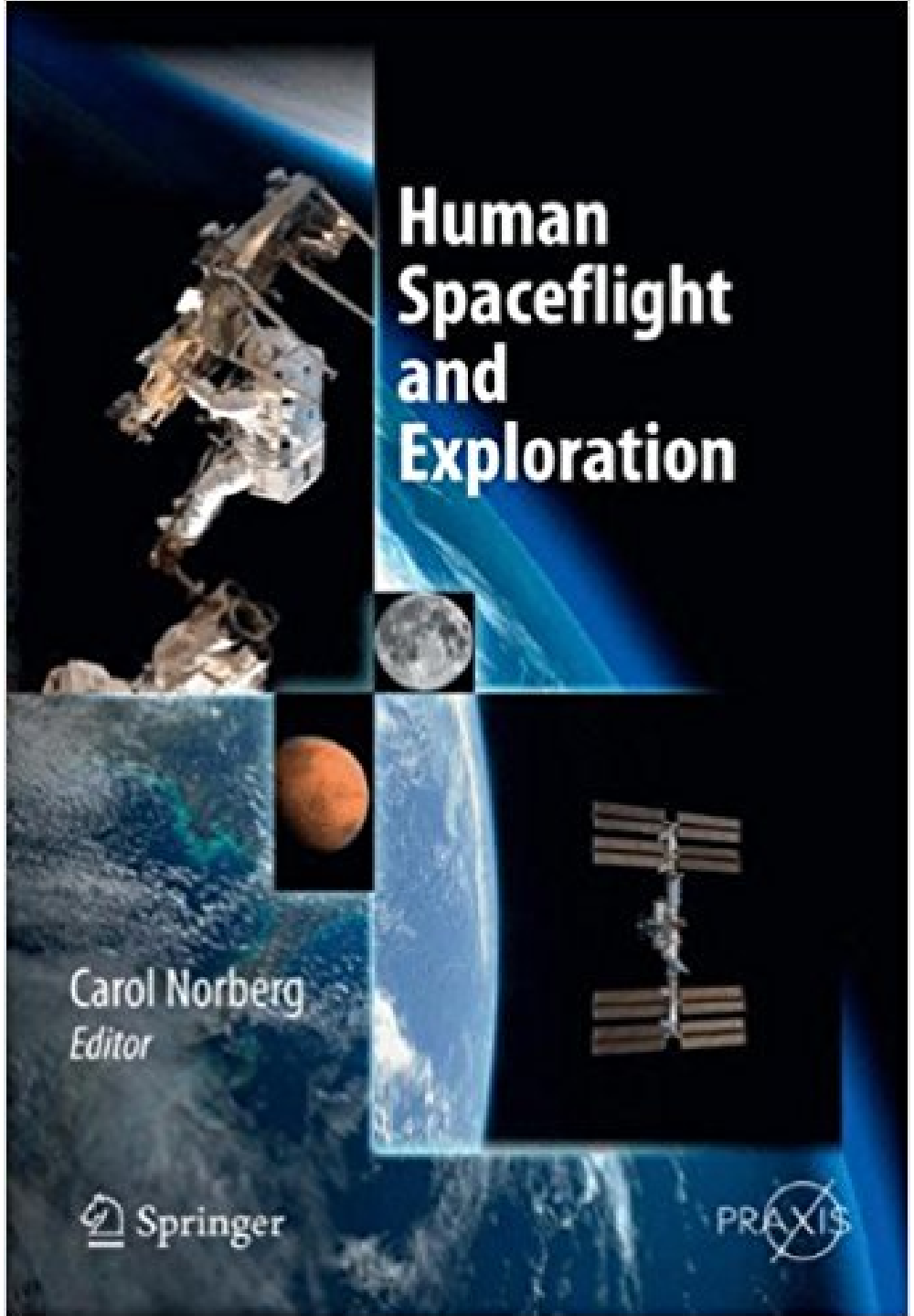
1. Yer yörüngeli insanlı uzay araçları
2. Ay yörüngeli insanlı uzay araçları
3. Gezegenler arası insanlı uzay araçları
4. Bu istasyonlara insan ve malzeme taşıyan mekikler.

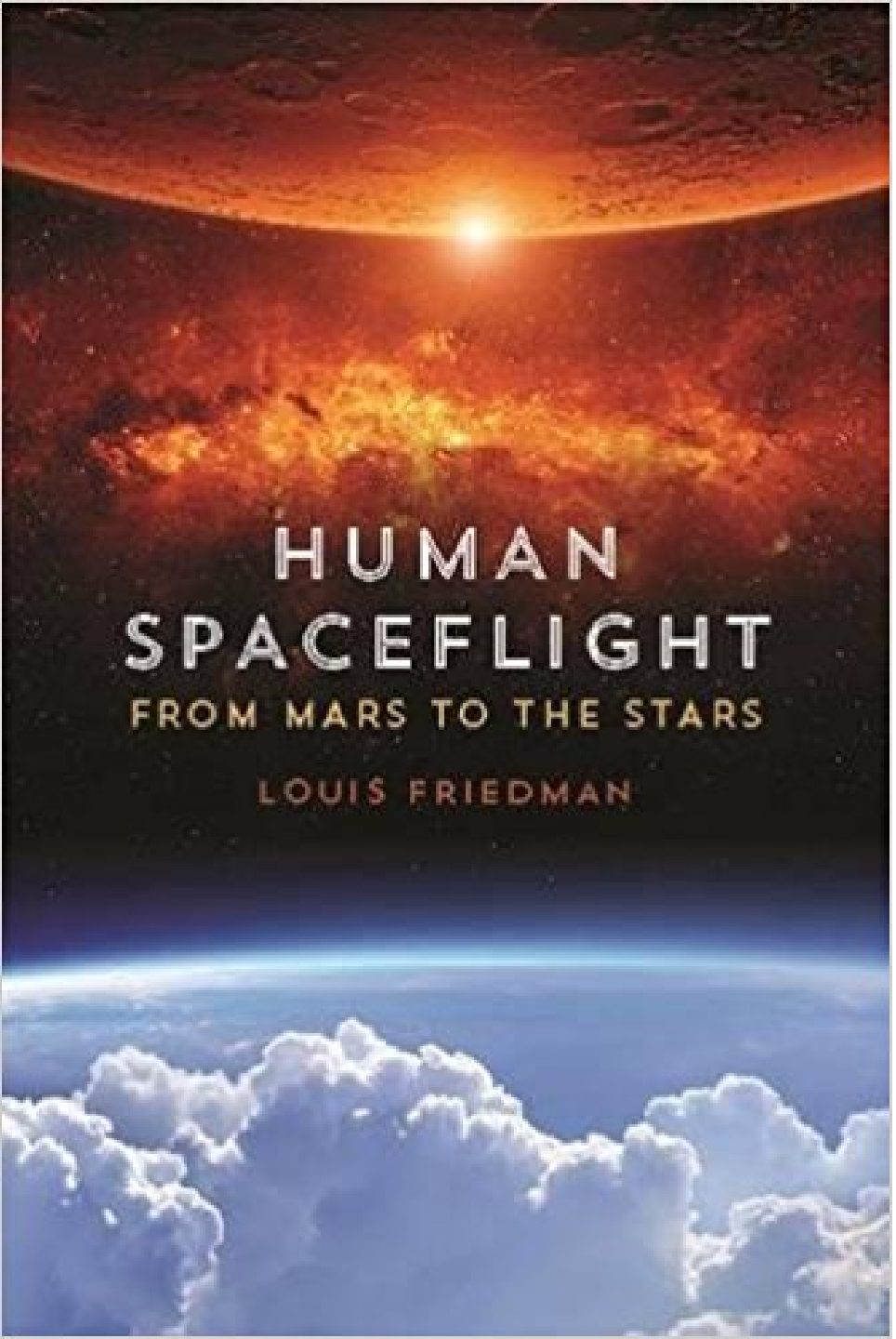
İnsanlı uzay araçlarını diğer uydulardan ayıran en önemli unsur, onların yeryüzüne geri dönme zorunluluğudur. 12 Nisan 1961 de Sovyetler Birliğinin Vostok-1 uydusu ilk insanı (Yuri Gagarin) Yer etrafında bir yörüngeye taşımıştı. Sovyetler Birliği Vostok serisi uçuşlara başlamadan evvel yedi adet KS serisi uydularla denemeler yaptılar.

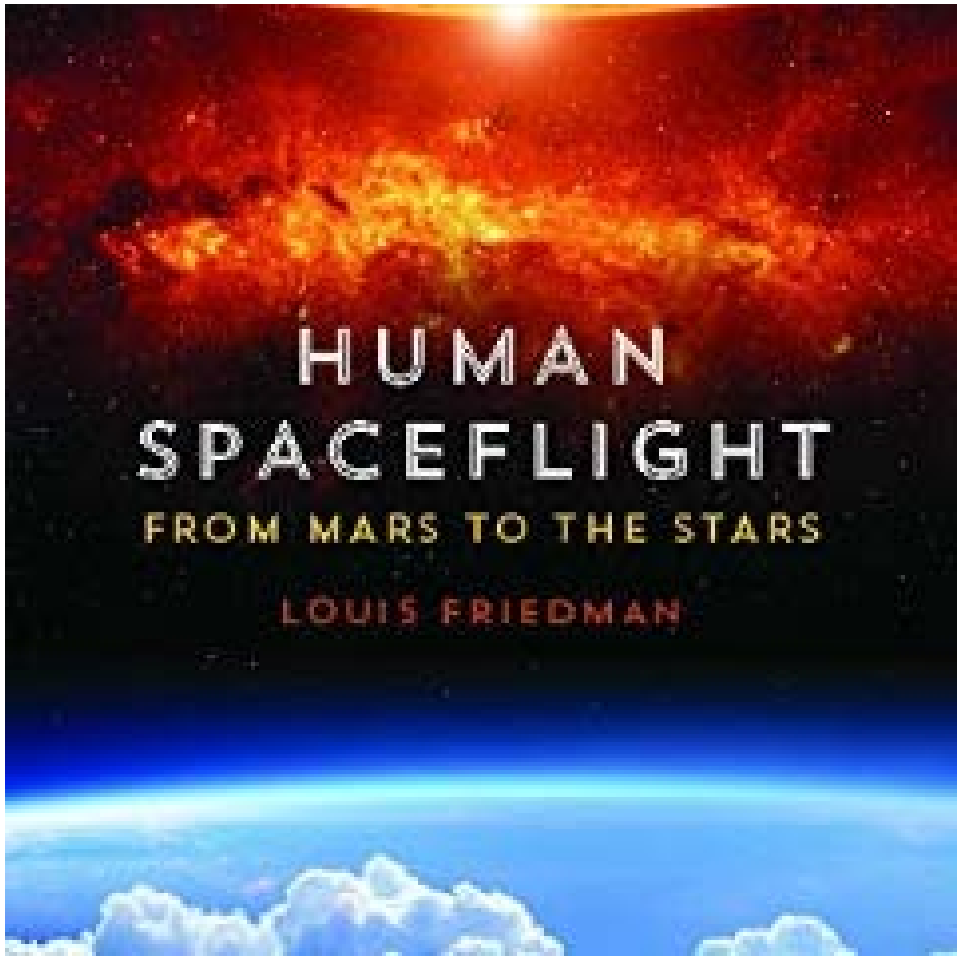
THE HISTORY OF HUMAN SPACE FLIGHT



TED SPITZMILLER


Human
Spaceflight
and
Exploration
Carol Norberg
Editor
Springer
PRAXIS


HUMAN
SPACEFLIGHT
FROM MARS TO THE STARS
LOUIS FRIEDMAN


HUMAN
SPACEFLIGHT
FROM MARS TO THE STARS
LOUIS FRIEDMAN

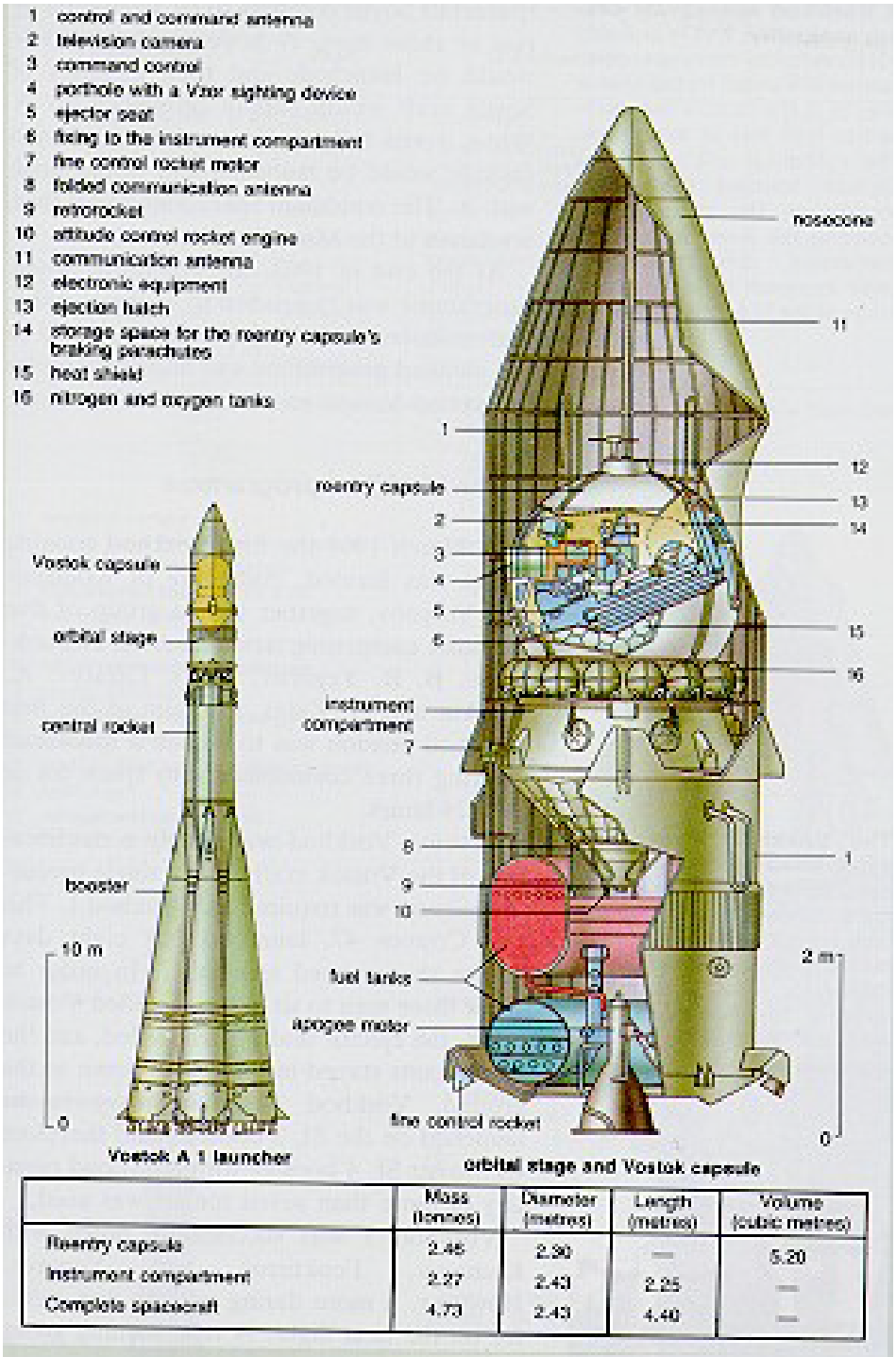

gettyimages
NASA
76068952

VOSTOK SERİSİ (SSCB)

F.Tarihi	Uydu	Yük	Kütle kg	eğim der.	P Min	Perigee km.	Apogee km.	Ömür g	,s,	d	Açıklama
15.May. 1960	KS1	insansız	4540	65.0	91.2	312	369	4,			dönüş plansız
23.Haz.1960	KS2-1	2köpek?	4600?	Yörüngeye giremedi							
19.Agu.1960	KS 2	2 köpek	4600	65.0	90.7	306	339	1	3	?	yörüngeden geri gelen ilk.uy
1.Ara.1960	KS 3	2 köpek	4563	65.0	88.5	180	249	1			dönerken yandı
20.Ara.1960	KS4-1	2 köpek?	4600?	Yörüngeye girmedi, geri döndü							
9.Mar.1961	KS 4	1 köpek	4700	64.9	88.6	184	249	0	1	46	geri döndü
25.Mar.1961	KS 5	1 köpek	4695	64.9	88.4	178	247	0	1	45	geri döndü
12.Nis.1961	Vostok1	Gagarin	4725	65.0	89.3	181	327	0	1	48	uzayda ilk insan
6.Agu.1961	Vostok2	İnsanlı	4731	64.9	88.5	183	244		1	1 18	uzayda insanlı bir gün
11.Agu.1962	Vostok3	İnsanlı	4722	64.9	88.3	181	235		3	22 22	Vostok 4 ile ortak uçuş 6.5km yaklaştı
12.Agu.1962	Vostok4	İnsanlı	4728	65.0	88.4	180	237		2	22 57	Vostok3 e
14.Tem.1963	Vostok5	İnsanlı	4720	65.0	88.3	175	222		4	23 06	Vostok6 ile ortak uçuş
16.Tem.1963	Vostok6	İnsanlı	4713	65.0	88.3	181	231		2	22 50	ilk kadın-Terenshkova
Yazın 1964?	Vostok7	İnsanlı	4750?	Uçuş iptal edildi (planlanan bir haftalık görev							

Sovyetlerin İnsanlı Uçuşları Vostok Serisi

Vostok Serisi



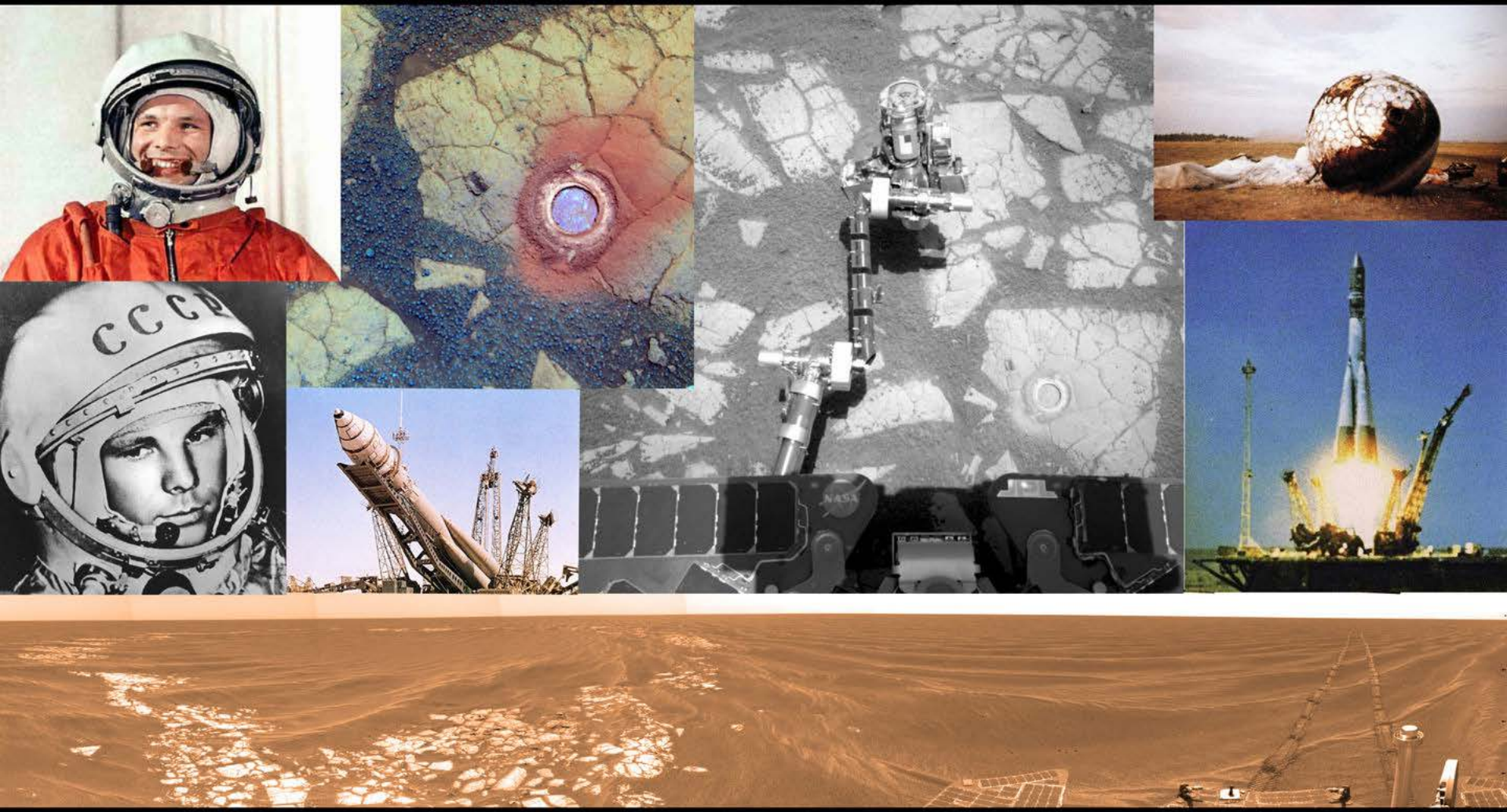
	Mass (tonnes)	Diameter (metres)	Length (metres)	Volume (cubic metres)
Reentry capsule	2.46	2.30	—	5.20
Instrument compartment	2.27	2.43	2.25	—
Complete spacecraft	4.73	2.43	4.40	—





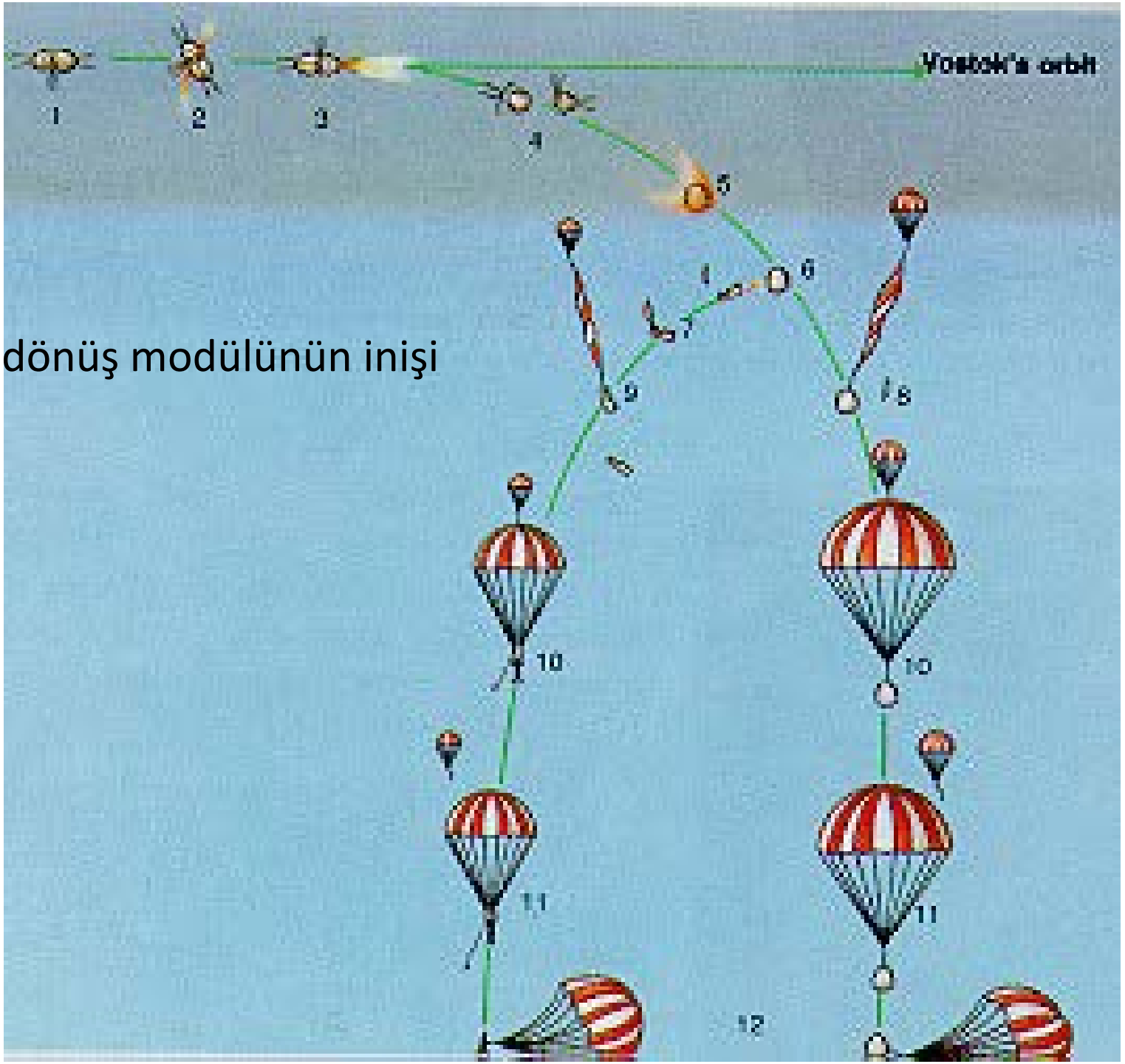
Yuri Gagarin’in dönüş kapsülü

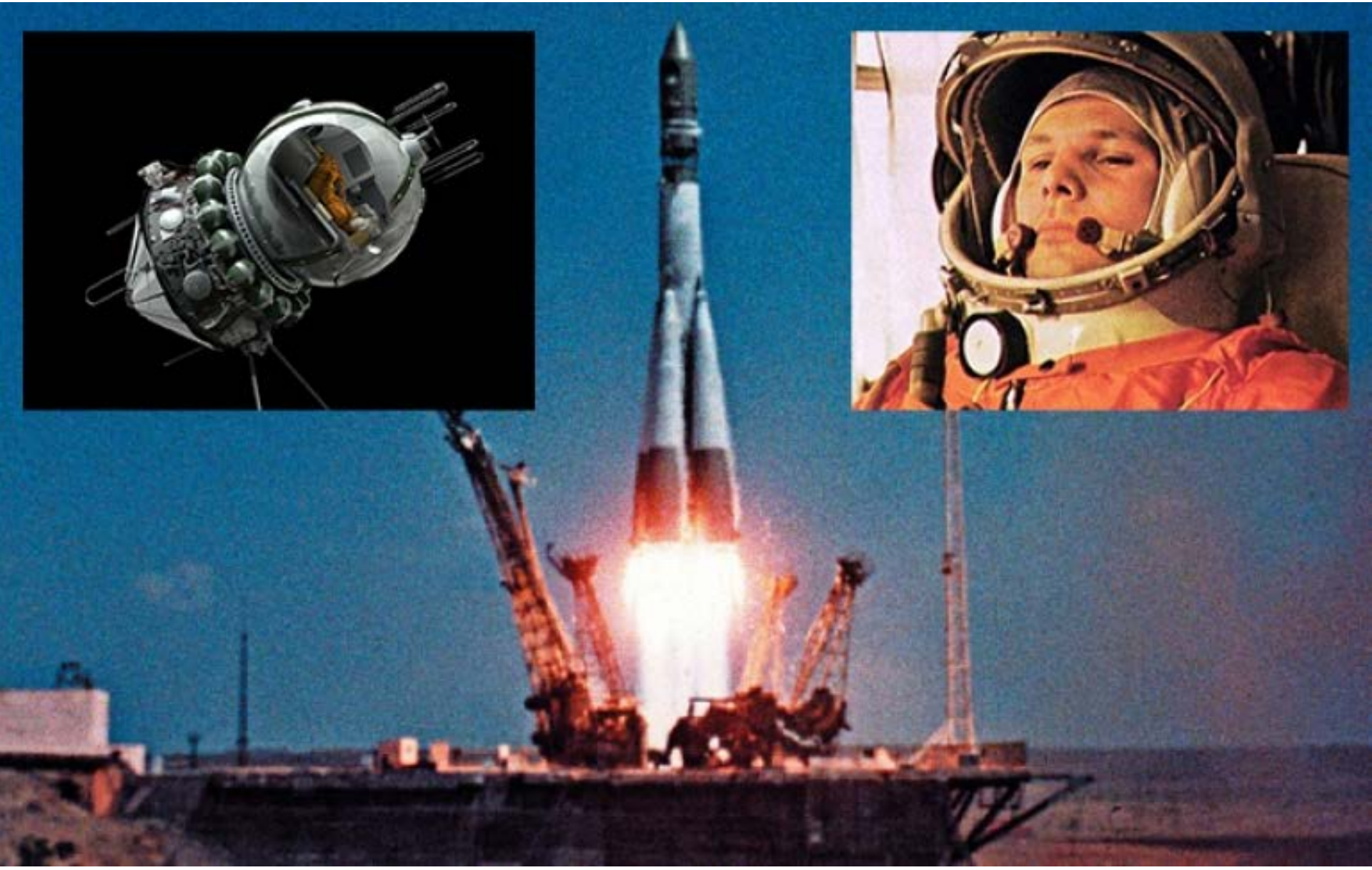
Yuri Gagarin: From the Earth to Mars

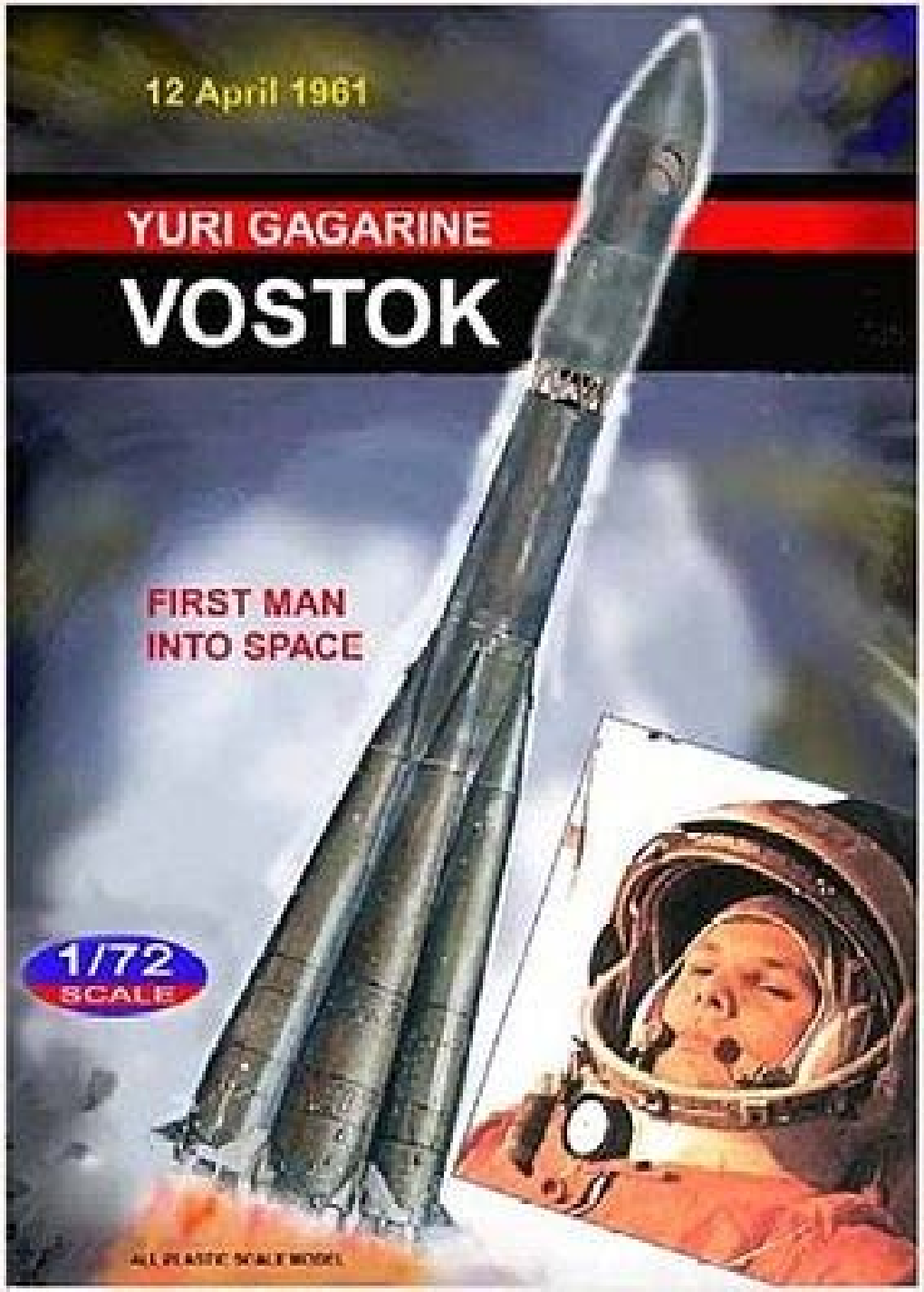


The legacy of Yuri Gagarin and Vostok 1 honored by Opportunity Mars Rover at Vostok Crater and Gagarin Rock. Photos: Roscosmos/NASA/JPL Poster: Ken Kremer

Vostok dönüş modülünün inişi






12 April 1961
YURI GAGARINE
VOSTOK
FIRST MAN
INTO SPACE
1/72
SCALE















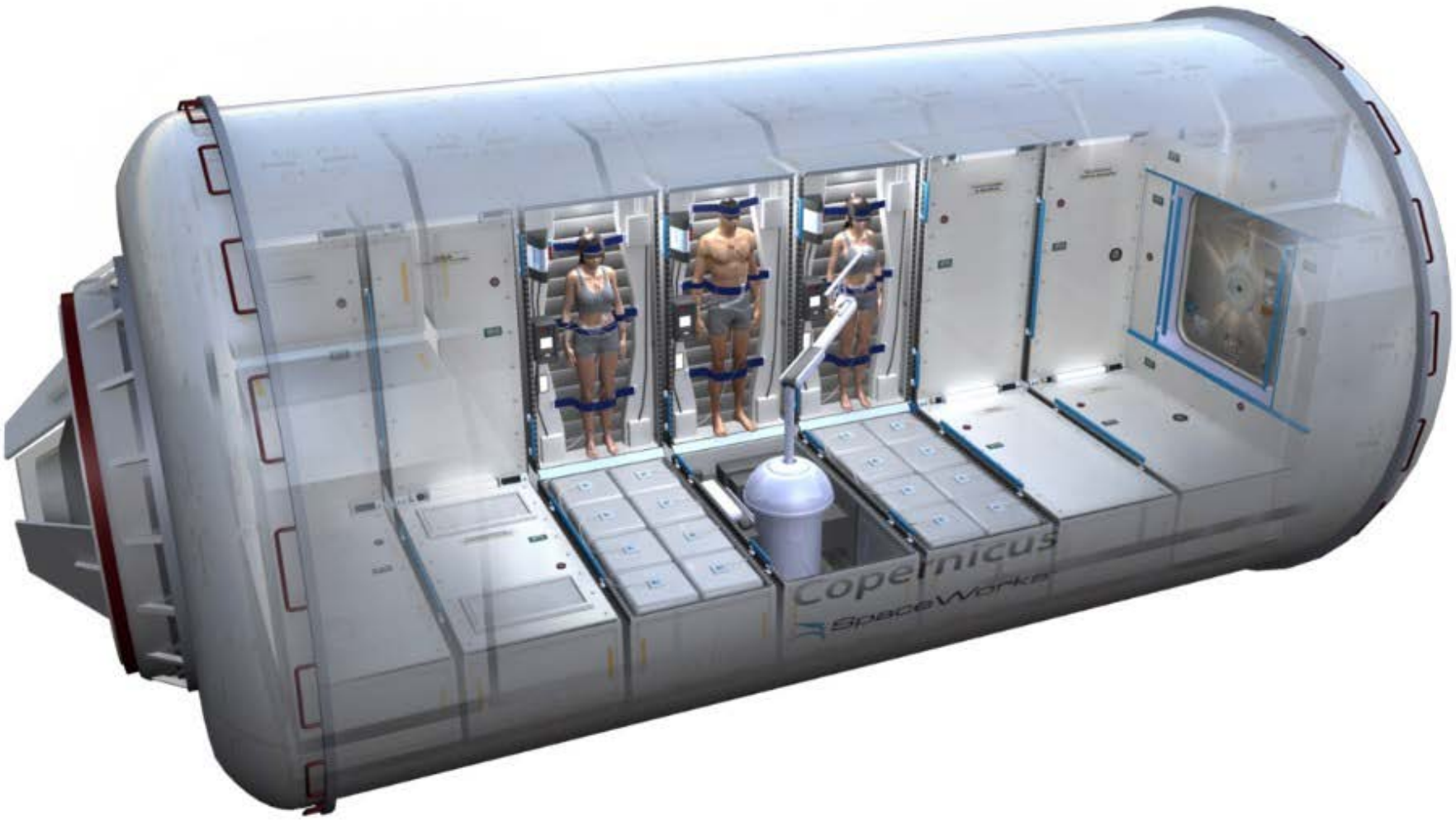
1,80L

MOLDOVA

2001

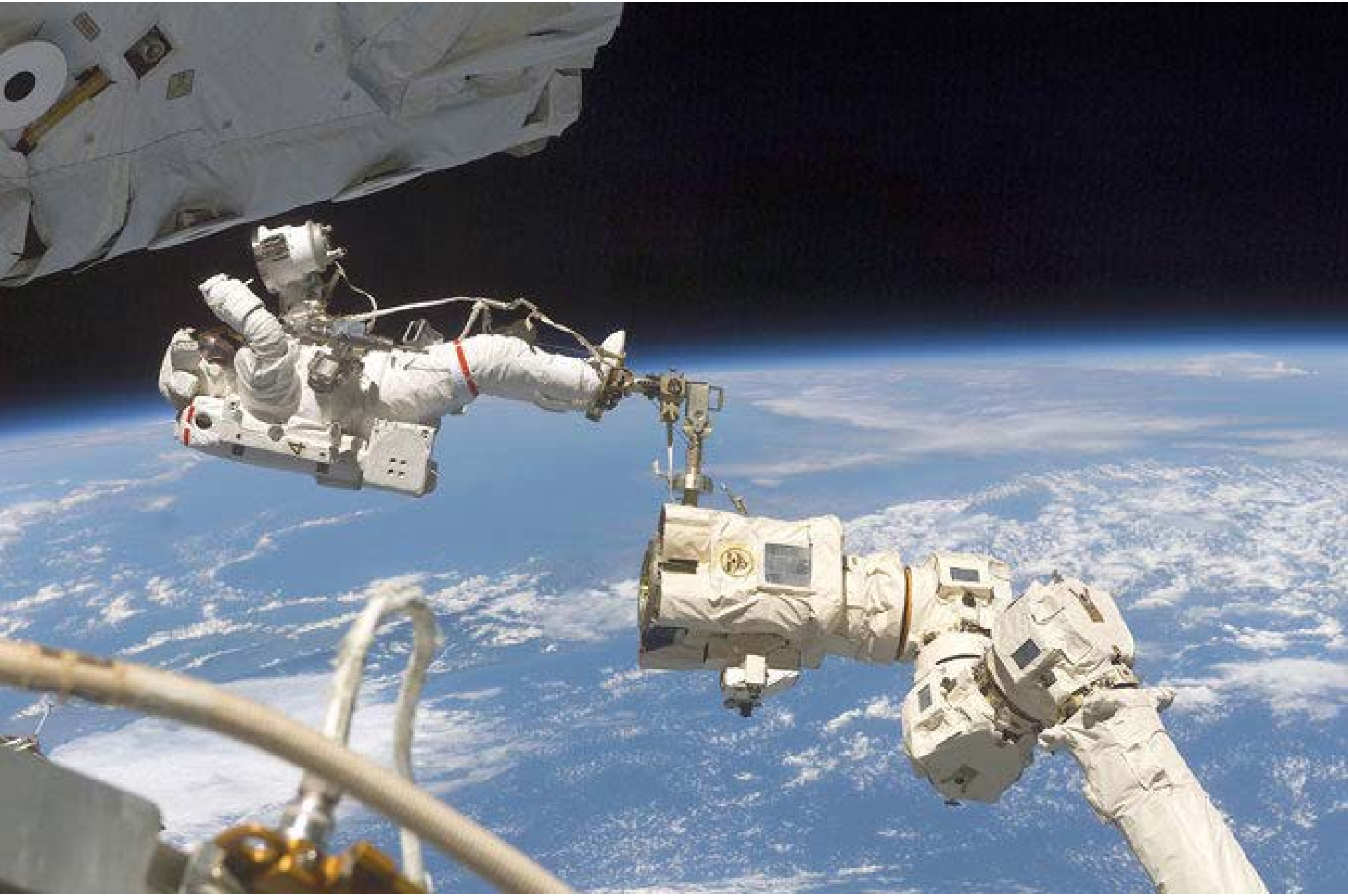





Copernicus
SpaceWorks

COL02-E-1
COL02-S-12


BAY 7



Voskhod Serisi (SSCB)

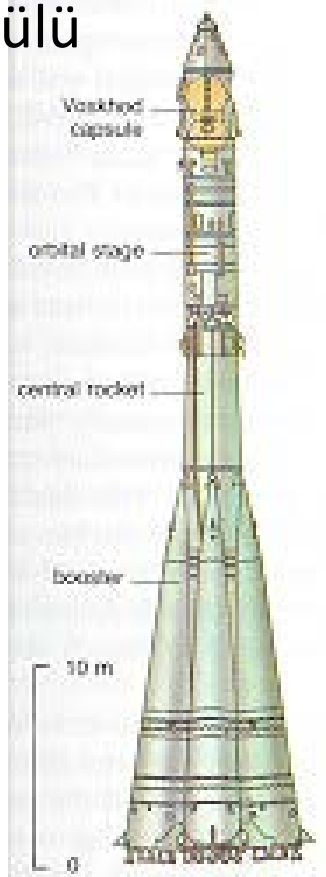
1963 yılından sonra Sovyetler Birliği uzay araştırmalarına daha fazla önem verdiler. Vostok serisine bazı ilaveler yaparak uzayda ilk yürüyüşü de yapmak istiyorlardı. Vostok kapsülleri yaklaşık 4.73 ton civarındaydı. Bunlara uzayda yürüyüşü sağlayacak bir kabin ilave ederek yaklaşık 5.68 tonluk Voskhod serisini ürettiler.

F.Tarihi	Uydu	Yük	Kütle kg	eğim der.	P Min	Perigee km.	Apogee km.	Ömür g	,s,	d	Açıklama .
6.Eki.1964	Cosmos47	insansız	5300?	64.8	90.0	177	413	1			Voskhod 1 testi
14.Eki.1964	Voskhod 1	3 insanlı	5320	64.8	90.0	177	408	1	0	17	ilk 3 insanlı uçuş
22.Şub.1965	Cosmos 57	insansız	5600?	64.8	91.1	175	512	-	-	-	Yörüngede parçalandı.
18 Mar.1965	Voskhod 2	2 insanlı	5682	64.8	90.9	173	498	1	2	2	İlk yürüyüş ve El kum.
2 Haz.1965	Cosmos ?	2 köpek?	5700?	Fırlatmada hata oldu							Voskhod 3 ün proto tipi
1965 sonları	Voskhod 3	4 insan	6000?	Görev iptal edildi							2 haftalık bir görevdi
22.Şub.1966	Cosmos 110	2 köpek	5700?	51.9	95.3	187	904	22			Biyolojik deney

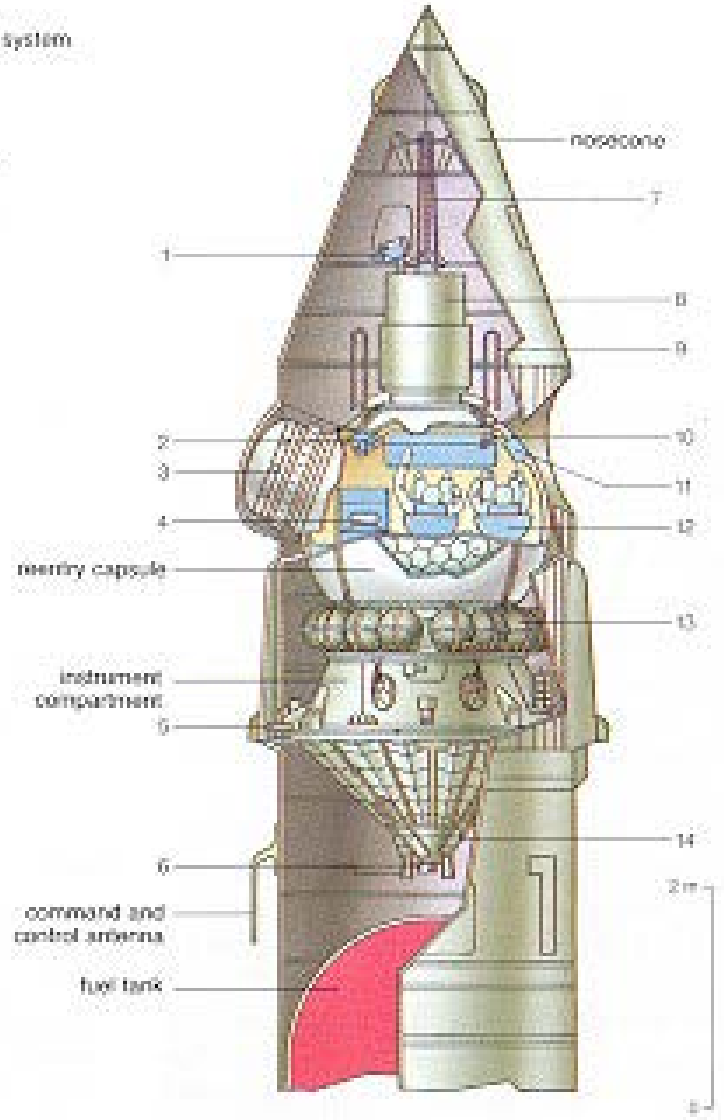
Voskhod Serisi

Voskhod Kapsülü

1 television camera
2 control panel for extravehicular activity (EVA) system
3 folded away, inflatable airlock
4 selfcontained spacesuit for EVA
5 fine control rocket motor
6 attitude control engines and main retrorocket
7 folded communication antennas
8 rescue retrorocket
9 command and control antenna
10 television camera
11 porthole fitted with Vzor sighting device
12 fixed chair
13 nitrogen and oxygen tanks
14 folded communication antenna



Voskhod A 2 launcher



Orbital stage and Voskhod capsule

	Vostok	Voskhod 1	Voskhod 2
Reentry capsule	2.46 tonnes	2.900 tonnes	2.900 tonnes
Instrument compartment	2.27 tonnes	2.275 tonnes	2.387 tonnes
Rescue retrorocket	—	0.145 tonnes	0.145 tonnes
Airlock	—	—	0.250 tonnes
total	4.73 tonnes	5.320 tonnes	5.682 tonnes

Manned space missions showing launch dates

12 April 1961	Yuri Gagarin	Vostok 1	first spaceflight (1 orbit)
5 May 1961	Alan B. Shepard	Mercury Freedom 7	suborbital flight
21 July 1961	Virgil I. Grissom	Mercury Liberty Bell 7	suborbital flight
6 August 1961	Guerman Titov	Vostok 2	first flight longer than 24 hours (17 orbits)
20 February 1962	John H. Glenn	Mercury Friendship 7	first American orbital flight (3 orbits)
24 May 1962	M. Scott Carpenter	Mercury Aurora 7	(3 orbits)
11 August 1962	Andriyan Nikolayev	Vostok 3	first twinned flight, with Vostok 4 (64 orbits)
12 August 1962	Pavel Popovich	Vostok 4	first twinned flight, with Vostok 3 (48 orbits)
3 October 1962	Walter M. Schirra	Mercury Sigma 7	(6 orbits)
15 May 1963	L. Gordon Cooper	Mercury Faith 7	(22 orbits)
14 June 1963	Valery Bykovsky	Vostok 5	flight twinned with Vostok 6 (81 orbits)
16 June 1963	Valentina Tereshkova	Vostok 6	first woman in space; flight twinned with Vostok 5 (48 orbits)
12 October 1964	Vladimir Komarov Konstantin Feoktistov Boris Yegorov	Voskhod 1	first three man crew in space (16 orbits)
8 March 1965	Paval Belyayev Aleksei Leonov	Voskhod 2	first spacewalk (17 orbits)
23 March 1965	Virgil I. Grissom John W. Young	Gemini 3	first manual orbital manoeuvres (3 orbits)
3 June 1965	James A. McDivitt Edward H. White	Gemini 4	spacewalk (62 orbits)
21 August 1965	L. Gordon Cooper Charles Conrad	Gemini 5	first spaceflight lasting a week (120 orbits)
4 December 1965	Frank Borman James A. Lovell	Gemini 7	first long spaceflight (13 days, 206 orbits); with Gemini 6
15 December 1965	Walter M. Schirra Thomas P. Stafford	Gemini 6	group flight with Gemini 7 (17 orbits)
16 March 1966	Neil A. Armstrong David R. Scott	Gemini 8	first manual docking with an Agena rocket stage (6 orbits)
3 June 1966	Thomas P. Stafford Eugene A. Cernan	Gemini 9	spacewalk (45 orbits)
18 July 1966	John W. Young Michael Collins	Gemini 10	docking and spacewalk (43 orbits)
12 September 1966	Charles Conrad Richard F. Gordon	Gemini 11	docking and spacewalk (44 orbits)
11 November 1966	James A. Lovell Edwin E. Aldrin	Gemini 12	orbital docking and first work carried out during a spacewalk (59 orbits)

Uzayda yürüme

