

Historia podboju kosmosu- programy załogowe

Czym jest eksploracja kosmosu?

- Jest to fizyczna eksploracja przestrzeni kosmicznej, zarówno przez bezzałogowe próbniki, jak i załogowe pojazdy kosmiczne. Rozwój dużych silników raketowych na paliwo płynne na początku XX wieku pozwolił na praktyczne spojrzenie na eksplorację kosmosu. Był to przełom, zwłaszcza w porównaniu do obserwacji kosmosu z powierzchni Ziemi, zwanej astronomią, która była dokonywana od tysiącleci.

Po co eksplorować kosmos ?

- postęp naukowy
- zapewnienie przetrwania ludzkości.

Pojawiły się też ważne pytania polityczne i etyczne dotyczące eksploracji kosmosu, która często była wykorzystywana jako jeden z przejawów rywalizacji geopolitycznej, takiej jak na przykład zimna wojna.

Wyścig Kosmiczny

- **Wyścig kosmiczny** – współzawodnictwo Stanów Zjednoczonych i ZSRR w eksploracji kosmosu, w przybliżeniu obejmujące okres 1957–1975. Obejmował wysiłki zmierzające do eksploracji przestrzeni kosmicznej przez sztuczne satelity, umieszczenia w niej człowieka oraz jego lądowania na powierzchni Księżyca.
- Rozpoczął się po sowieckim wystrzeleniu Sputnika 1 w dniu 4 października 1957 roku.
- Ze względu na możliwość zastosowania militarnego oraz wzrost morale społecznych wyścig kosmiczny stał się ważnym aspektem kulturowej, technologicznej i ideologicznej rywalizacji pomiędzy oboma mocarstwami w czasie zimnej wojny.

Niemieckie początki

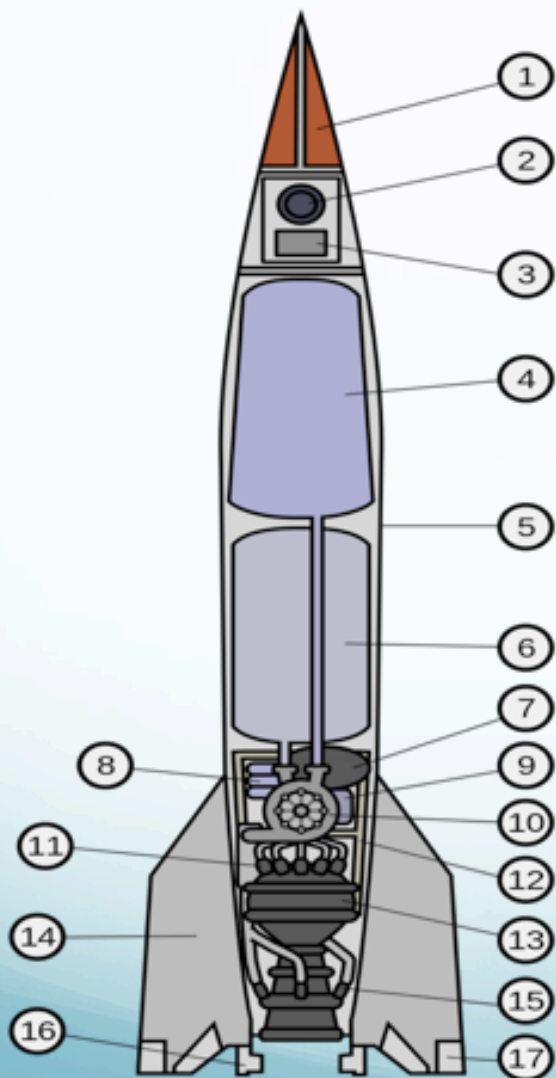
- W połowie lat 20. XX wieku niemieccy naukowcy prowadzili eksperymenty z raketami na paliwo ciekłe, zdolnymi osiągać relatywnie duże wysokości i odległości.
- 1932 Reichswehra -zainteresowała się możliwością użycia pocisków raketowych do dalekosiężnego ostrzału artyleryjskiego. W okresie II wojny światowej broń ta była w posiadaniu i użyciu przez III Rzeszę.
- Wernher von Braun, w swoich konstrukcjach zapożyczył wiele rozwiązań z badań przeprowadzonych przez Roberta Goddarda, wnikliwie analizując i usprawniając jego rakiety.

Pierwszy raz w kosmosie...

- Niemiecka rakiet pionowego startu A-4, wystrzelona w 1942 roku była pierwszym pociskiem zdolnym osiągnąć przestrzeń kosmiczną.
- W 1943 roku Niemcy rozpoczęły masową produkcję następcy, rakiety V2 o zasięgu 300 kilometrów, zdolnej do przenoszenia głowicy bojowej o masie 1000 kg.
- Wehrmacht wystrzelił 3225 rakiet V2 na tereny aliantów powodując śmierć 12685 osób i zniszczenie 33700 budynków

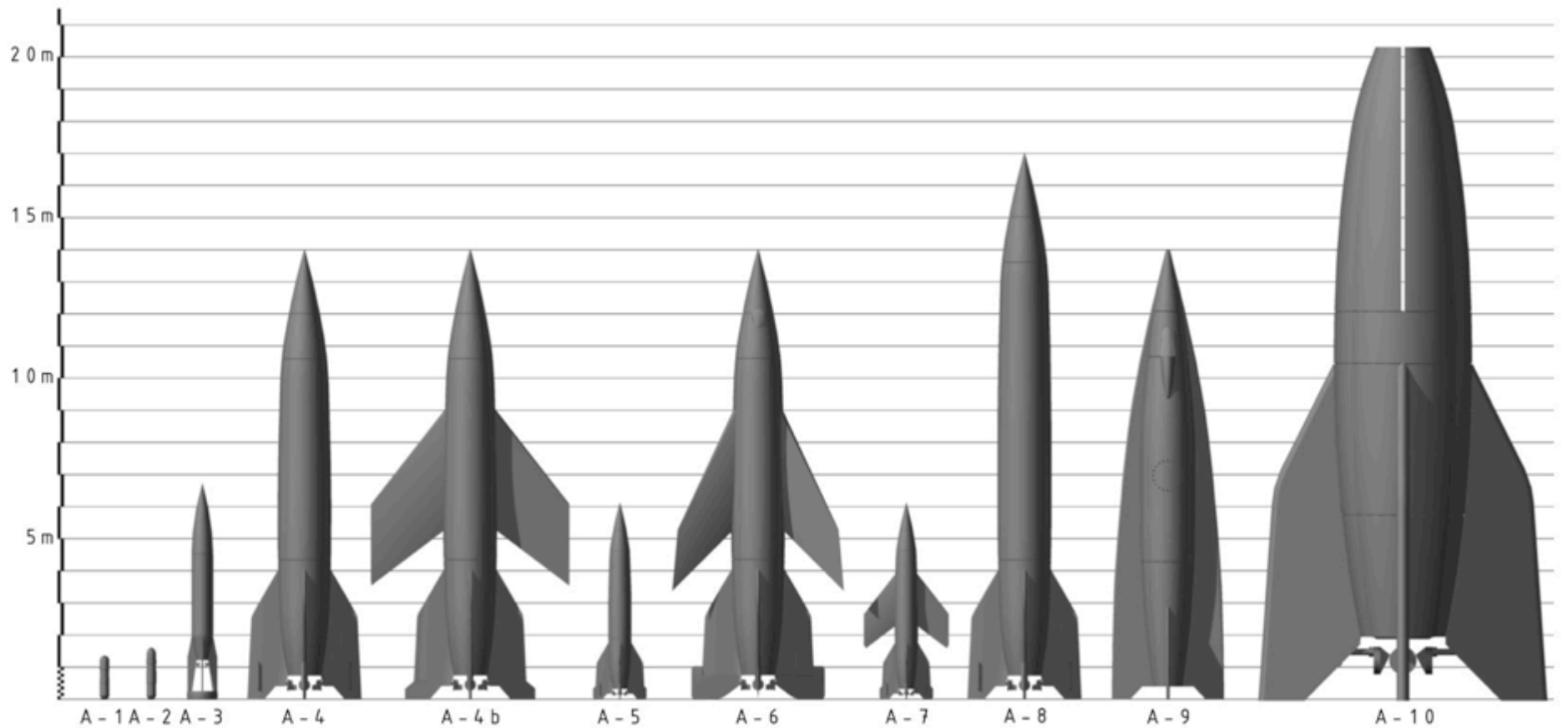


Rakieta A-4



1. Głowica bojowa;
2. Żyroskopowy system naprowadzający;
3. Odbiornik radiowy systemu naprowadzającego;
4. Mieszanka alkoholu etylowego i wody;
5. Korpus pocisku;
6. Zbiornik ciekłego tlenu;
7. Zbiornik nadtlenu wodoru;
8. Butle ze sprężonym azotem;
9. Komora reakcyjna nadtlenu wodoru;
10. Pompa paliwowa;
11. Zapłonniki mieszanki wodno-alkoholowej;
12. Rama zespołu napędowego;
13. Komora spalania (zewewnętrzne powłoki);
14. Skrzydło;
15. Wtryskiwacze alkoholu;
16. Sterownice strumienia gazów wylotowych;
17. Powierzchnie sterowe (lotki);

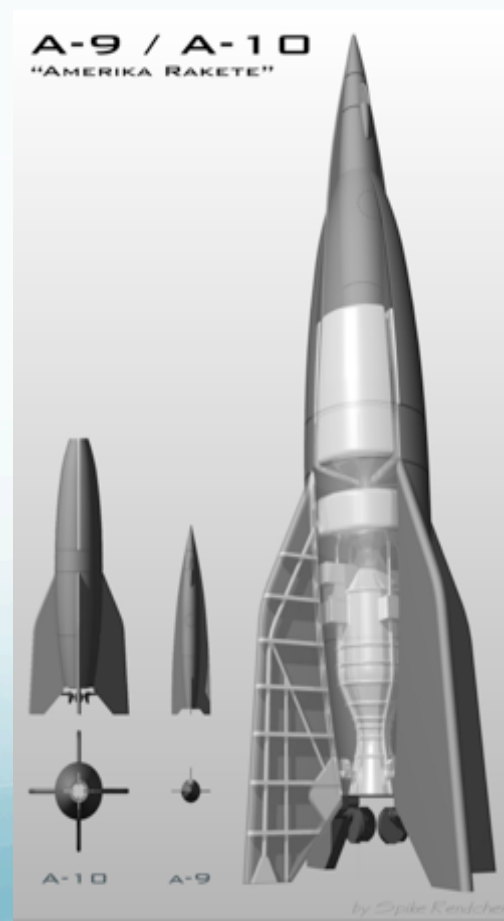
Plany rozwoju niemieckich rakiet



Rakieta A-9

- A-9/A-10 (Aggregate-9/Aggregate-10) – nazwa dwustopniowego pocisku międzykontynentalnego o napędzie raketowym, zaprojektowanego w latach 40. XX wieku przez zespół Wernehra von Brauna

Dane techniczne	A-9	A-10
Masa całkowita	16259 kg	69043 kg
Masa (bez paliwa)	3000 kg	16993 kg
Ciąg (w próżni)	288,678 kN	2306,896 kN
Czas pracy silników	115 s	55 s
Maks. średnica	1,65-1,70 m	4,12 m
Rozpiętość	3,20-3,50 m	9,00 m
Wysokość	14,00-14,18 m	20,00 m



Miejsca testowania rakiet A4 - Peenemunde



Miejsce testowania rakiet - Blizne



Kalendarium wyścigu kosmicznego

Data	Znaczenie	Państwo	Nazwa misji
21 sierpnia 1957	Międzykontynentalny pocisk balistyczny	ZSRR	R-7 Semyorka <i>SS-6 Sapwood</i>
4 października 1957	Sztuczny satelita (orbita Ziemi)	ZSRR	Sputnik 1
3 listopada 1957	Zwierzę na orbicie (pies)	ZSRR	Sputnik 2
31 stycznia 1958	Wykrycie pasów Van Allena	USA-ABMA	Explorer 1
18 grudnia 1958	Satelita telekomunikacyjny	USA-ABMA	Projekt SCORE
4 stycznia 1959	Sztuczny satelita (orbita Słońca)	ZSRR	Łuna 1
17 lutego 1959	Satelita meteorologiczny	USA-NASA (NRL) ^[2]	Vanguard 2
25 czerwca 1959	Satelita rozpoznawczy	USA-Air Force	Discoverer 4
7 sierpnia 1959	Zdjęcie Ziemi z przestrzeni kosmicznej	USA-NASA	Explorer 6
14 września 1959	Sonda księżycowa	ZSRR	Łuna 2
7 października 1959	Zdjęcie niewidocznej strony Księżyca	ZSRR	Łuna 3

Kalendarium wyścigu kosmicznego

12 kwietnia 1961	<u>Człowiek w przestrzeni kosmicznej</u>	ZSRR	<u>Wostok 1</u>
10 lipca 1962	Aktywny satelita telekomunikacyjny	USA-AT&T	<u>Telstar 1</u>
29 września 1962	Sztuczny satelita (bez udziału mocarstw światowych)	Kanada	<u>Alouette 1</u>
16 czerwca 1963	<u>Kobieta na orbicie</u>	ZSRR	<u>Wostok 6</u>
26 lipca 1963	<u>Satelita geosynchroniczny</u>	USA-NASA	<u>Syncom 2</u>
18 marca 1965	<u>Spacer kosmiczny</u>	ZSRR	<u>Woschod 2</u>
15 grudnia 1965	<u>Spotkanie na orbicie</u> ^[3]	USA-NASA	<u>Gemini 6A/Gemini 7</u>
1 marca 1966	Lądowanie sondy na innej planecie - <u>Wenus</u>	ZSRR	<u>Wenera 3</u>
16 marca 1966	Spotkanie na orbicie i <u>dokowanie</u>	USA-NASA	<u>Gemini 8</u>
14 grudnia 1968	Załogowy lot okołoksiężycowy	USA-NASA	<u>Apollo 8</u>

Koniec wyścigu kosmicznego

20 lipca 1969	<u>Człowiek na Księżycu</u>	USA-NASA	<u>Apollo 11</u>
23 kwietnia 1971	<u>Stacja orbitalna</u>	ZSRR	<u>Salut 1</u>
14 listopada 1971	Satelita na orbicie innej planety - <u>Mars</u>	USA-NASA	<u>Mariner 9</u>
9 listopada 1972	<u>Geostacjonarny</u> satelita telekomunikacyjny	Kanada	<u>Anik A1</u>
15 lipca 1975	Pierwsza wspólna misja USA-ZSRR	ZSRR USA-NASA	<u>Sojuz-Apollo</u>

Amerykańskie rakiety nośne- początki

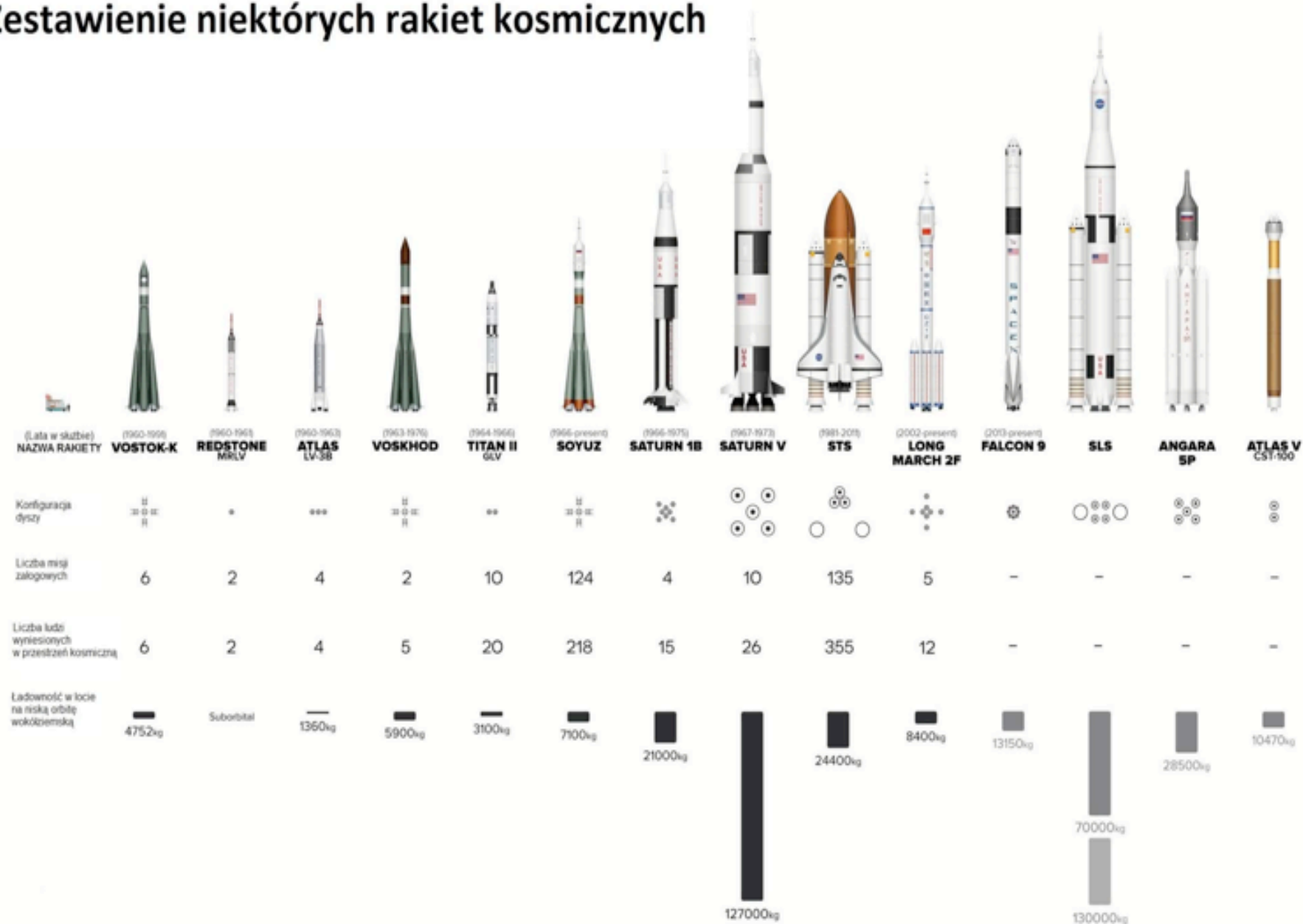


Redstone

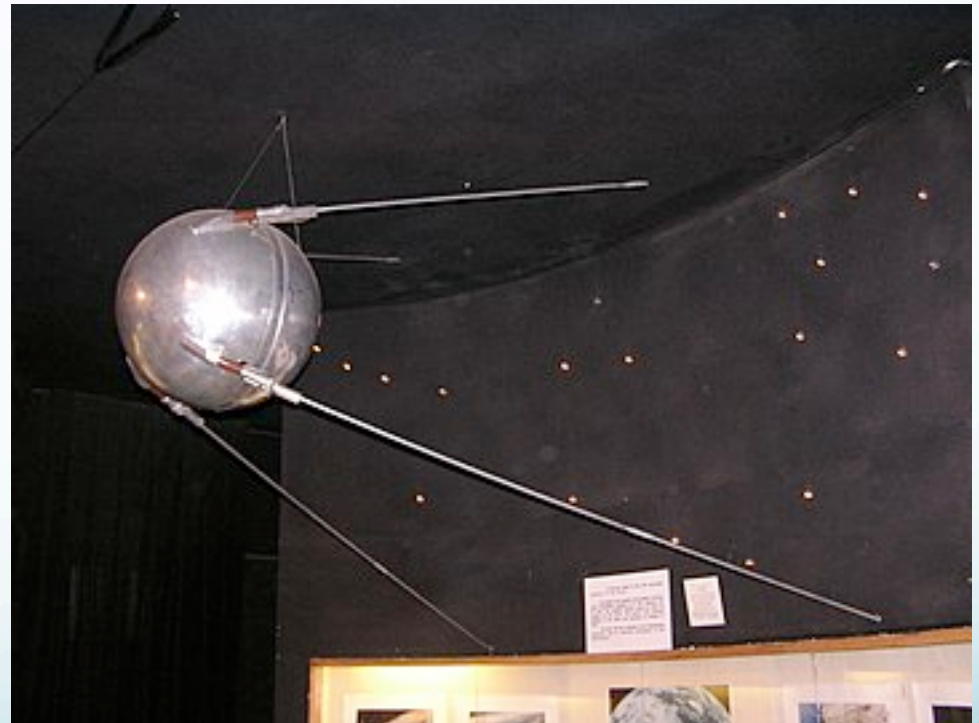
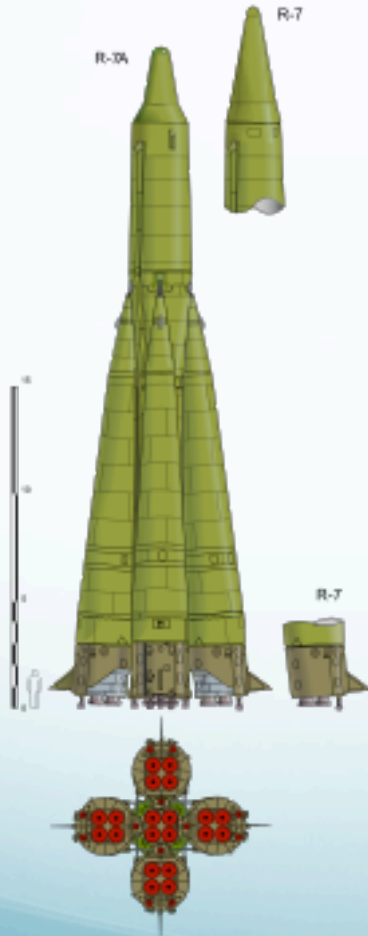


Jupiter-C

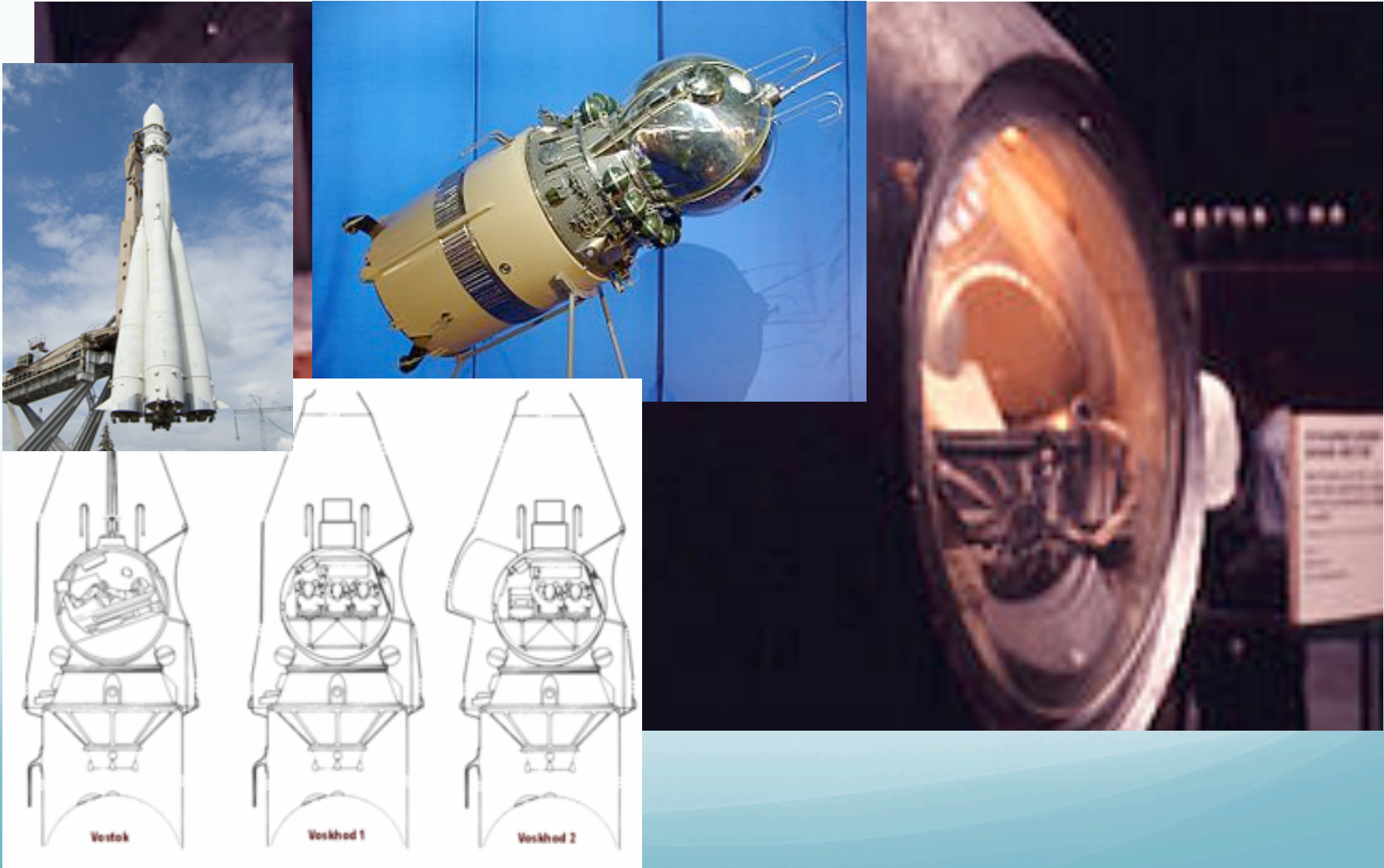
Zestawienie niektórych rakiet kosmicznych



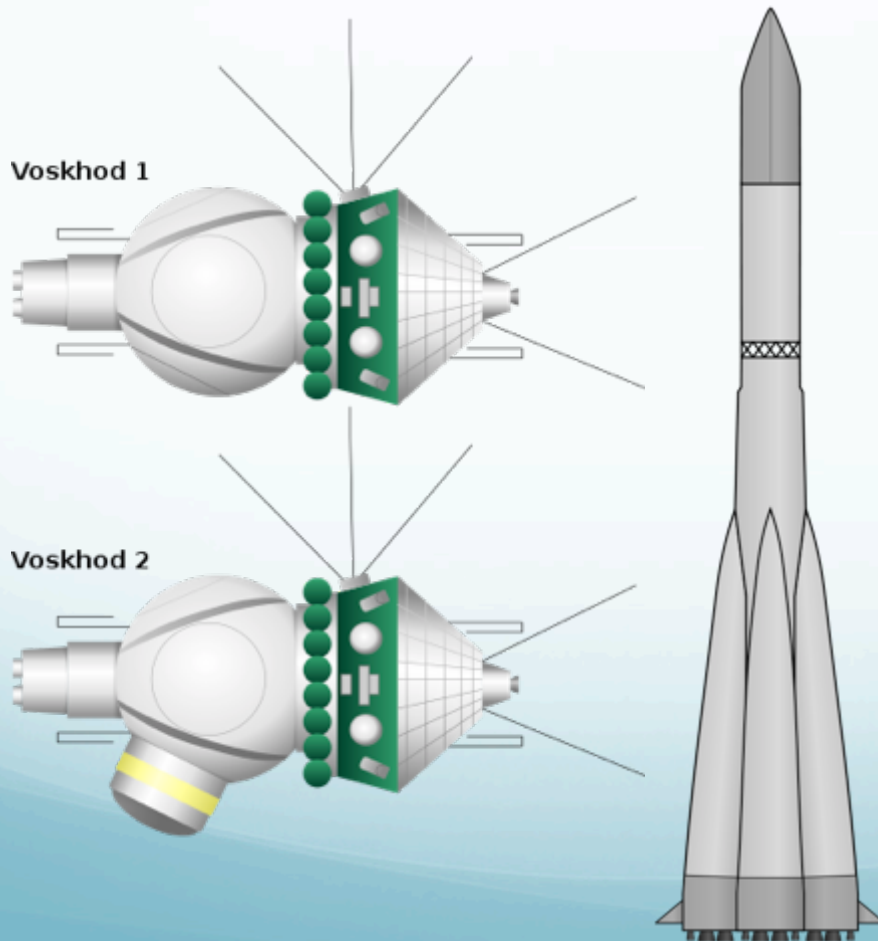
Pierwszy satelita – Sputnik-1



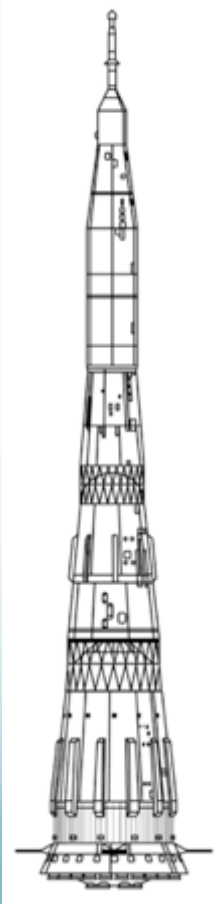
Pierwszy człowiek w kosmosie



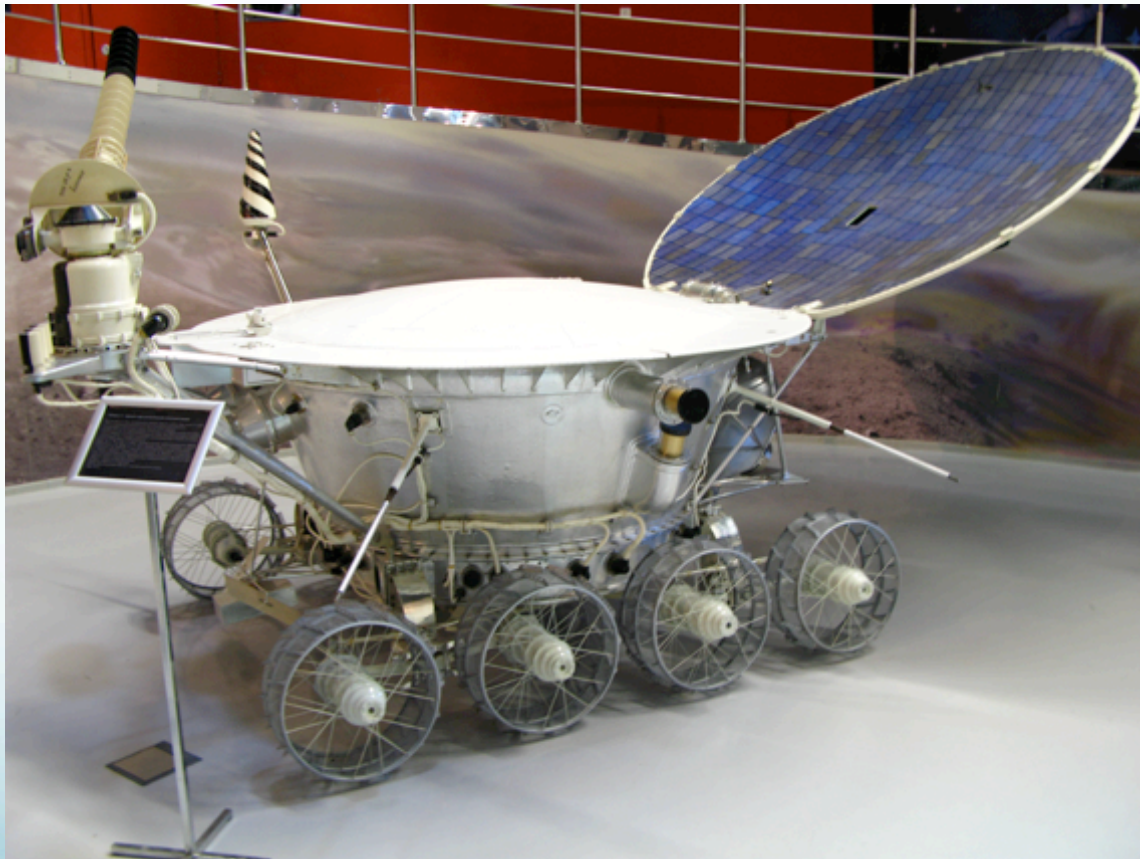
Pierwszy spacer w kosmosie i pierwszy lot wieloosobowy



Czy ZSRR miało szansę polecieć załogowo na księżyc?



Łunochod.....



Program Soyuz



Lot Soyuz-Apollo



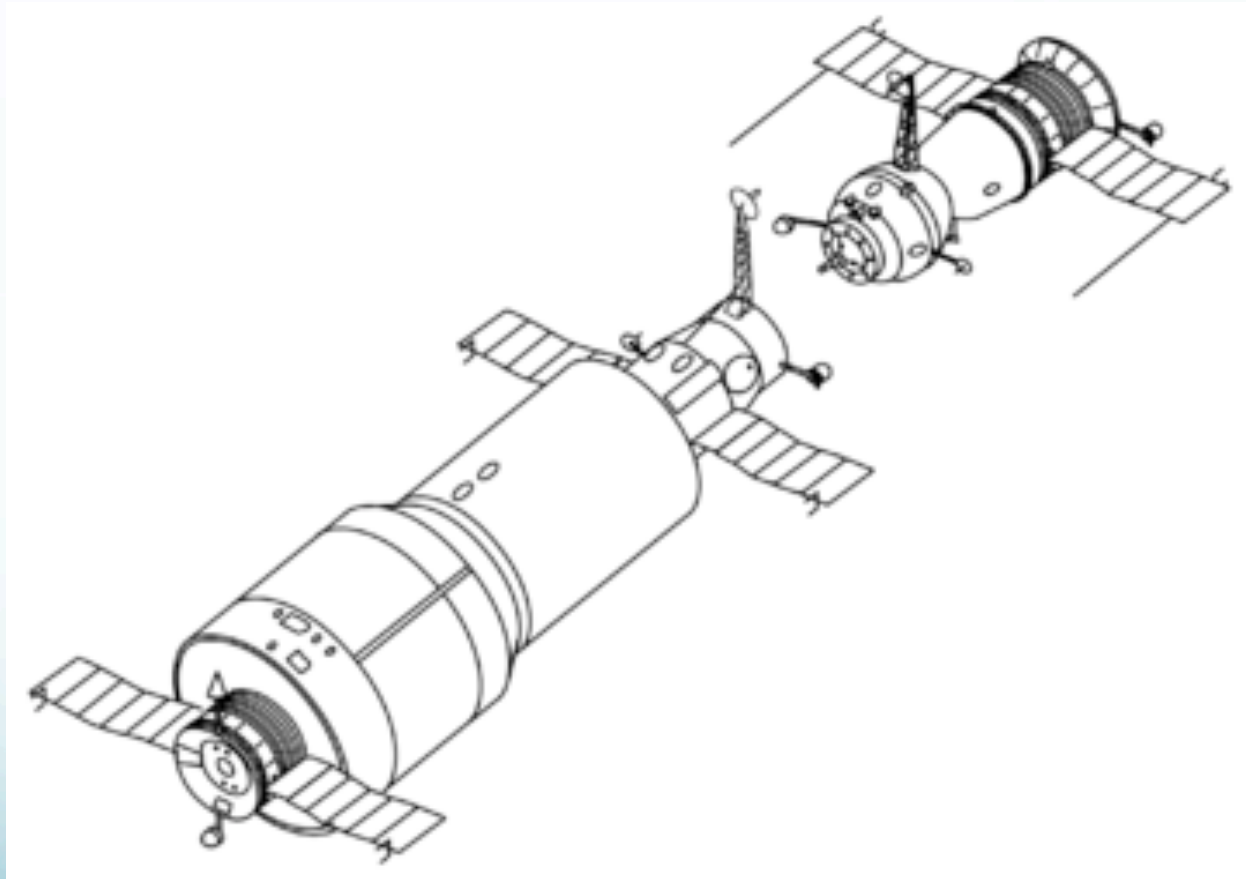
Jedyny Polak w Kosmosie



Radzieckie/Rosyjskie stacje orbitalne

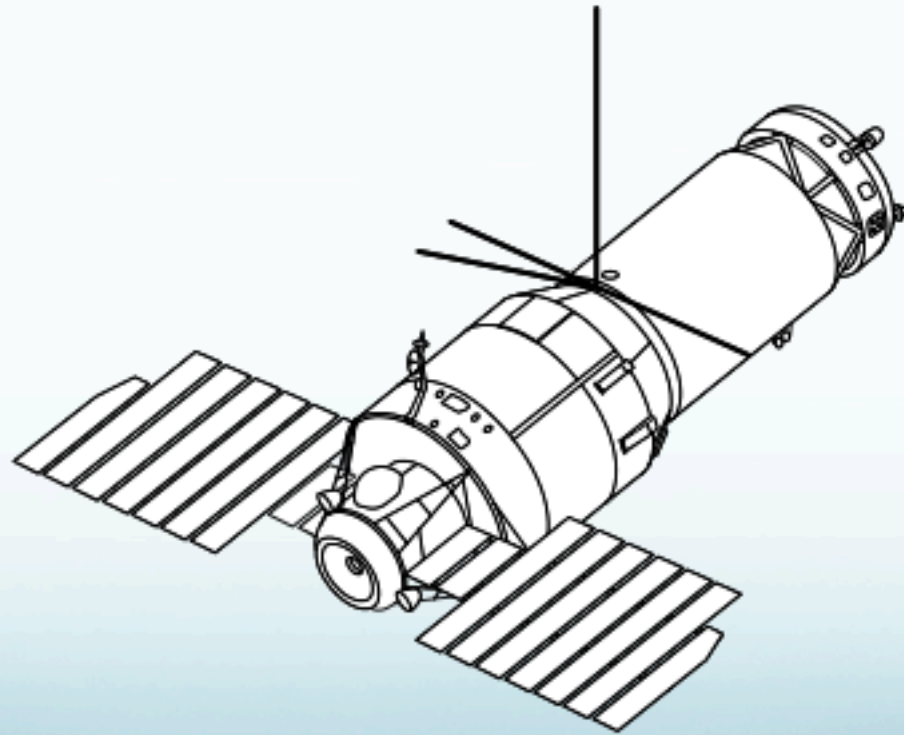
osmicznej	Start	Koniec lotu	Długość lotu [dni]	Czas lotu załogowego [dni]	Liczba osób odwiedzających stację	Liczba załogowych statków kosmicznych odwiedzających stację	Liczba bezzałogowych statków kosmicznych odwiedzających stację	Masa [t]
<u>Salut 1</u>	19 kwietnia 1971 01:40:00 UTC	<u>11 października 1971</u>	175	24	3	2	0	18,425
<u>Salut 2</u> (<u>Ałmaz 1</u>)	4 kwietnia 1973 09:00:00 UTC	<u>28 maja 1973</u>	54	0	0	0	0	18,500
<u>Salut 3</u> (<u>Ałmaz 2</u>)	25 czerwca 1974 22:38:00 UTC	<u>24 stycznia 1975</u>	213	15	2	1	0	18,500
<u>Salut 4</u>	26 grudnia 1974 04:15:00 UTC	<u>3 lutego 1977</u>	770	92	4	2	1	18,500
<u>Salut 5</u> (<u>Ałmaz 3</u>)	22 czerwca 1976 18:04:00 UTC	<u>8 sierpnia 1977</u>	412	67	4	2	0	19,000
<u>Salut 6</u>	29 września 1977 06:50:00 UTC	<u>29 lipca 1982</u>	1764	683	33	16	14	19,000
<u>Salut 7</u>	19 kwietnia 1982 19:45:00 UTC	<u>7 lutego 1991</u>	3216	816	26	10	15	19,000
<u>Mir</u>	19 lutego 1986 21:28:23 UTC	23 marca 2001 05:50:00 UTC	5511	4594	137	39	68	124,340

Salut-1 – pierwsza stacja orbitalna - 1971

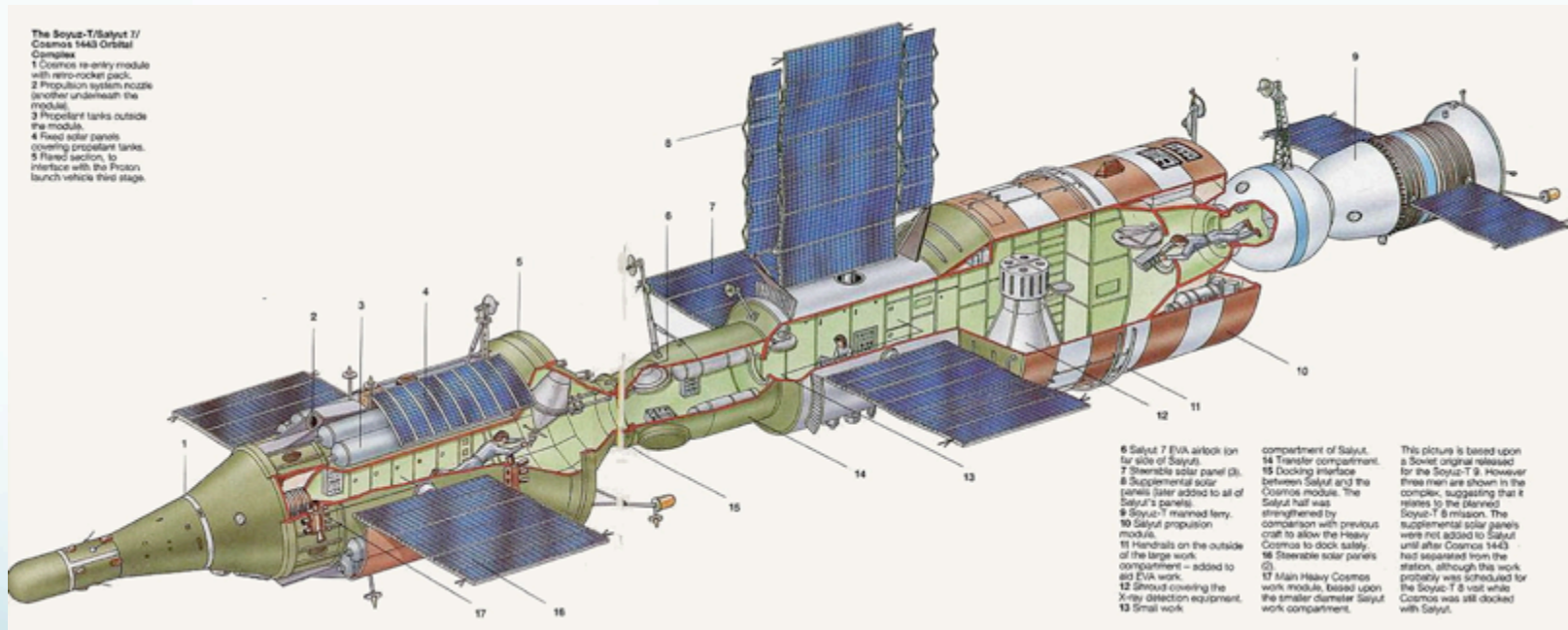


Salut-3- wojskowa stacja orbitalna –
uzbrojona w aparaturę szpiegowską i
działko 23 mm.....

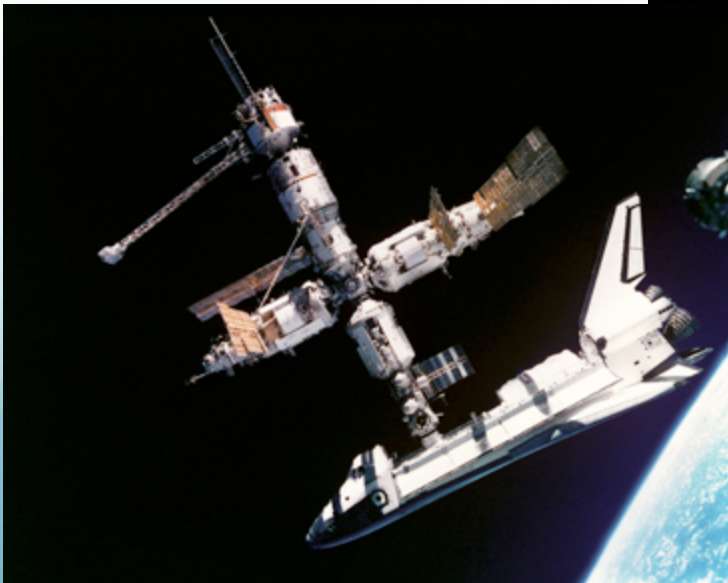
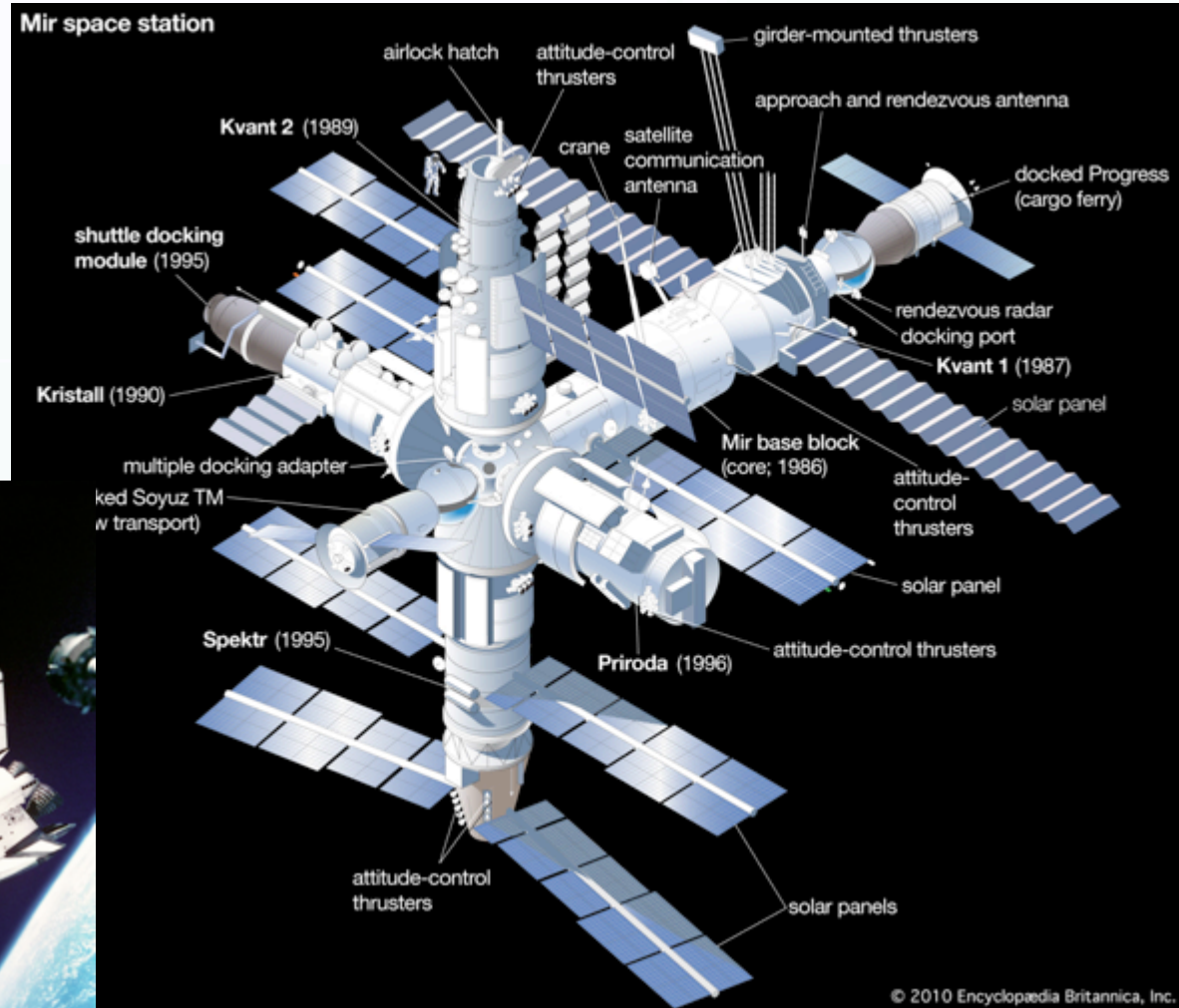
1974



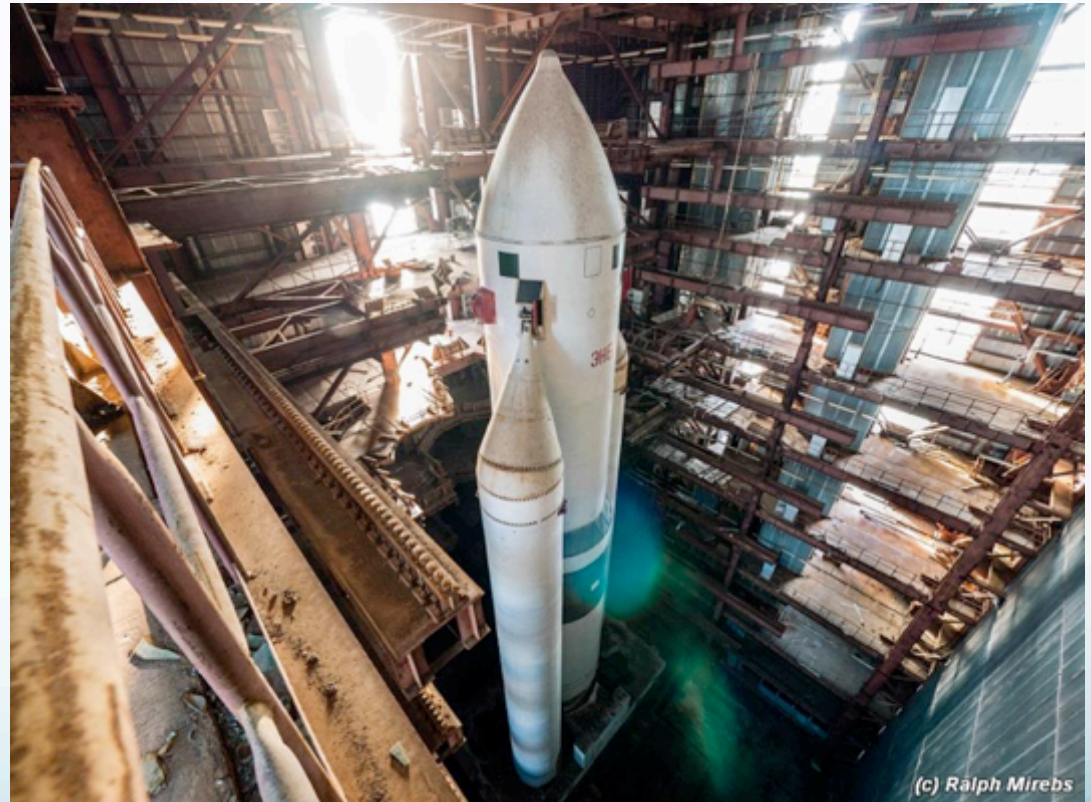
Salut-7- ostatni z rodziny



- ostatnia radziecka, pierwsza rosyjska



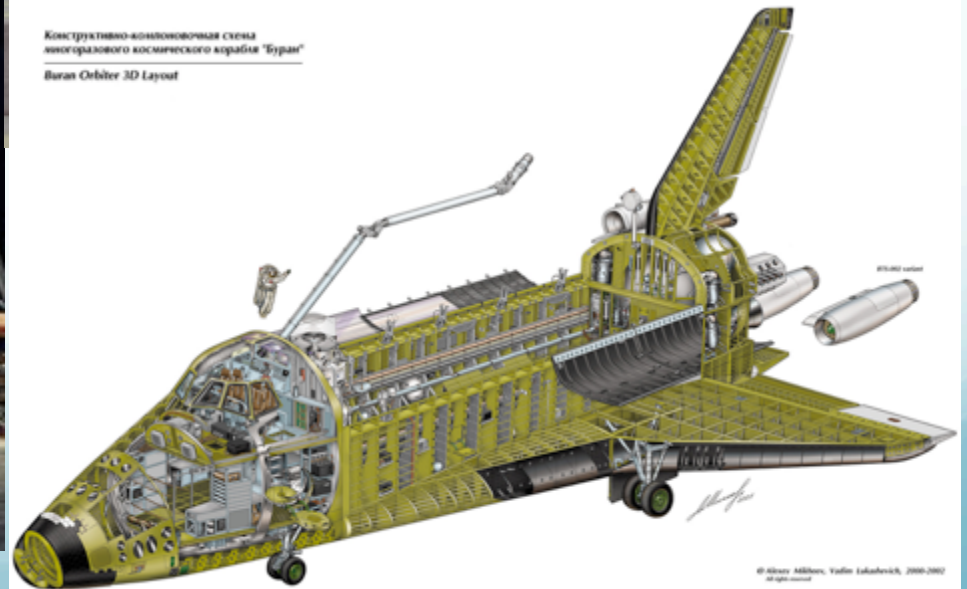
Rakieta Energia – udźwig 100 TON na orbitę !



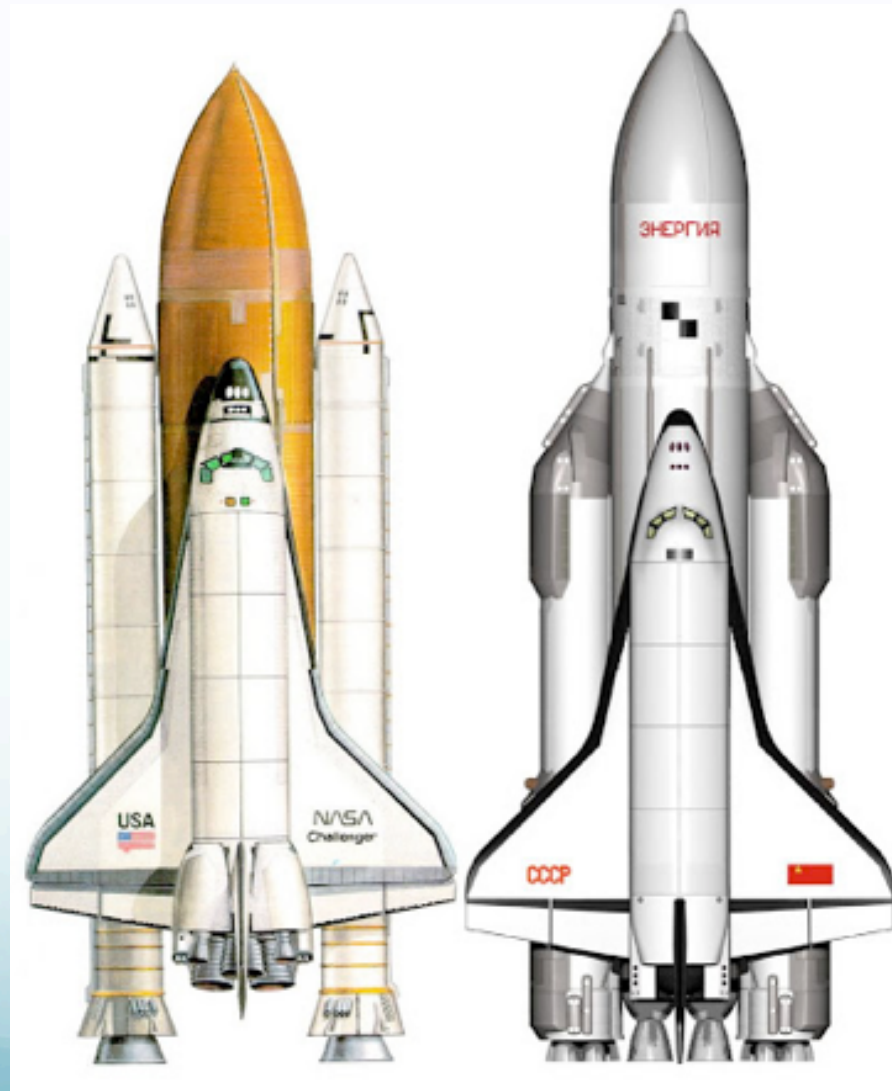
Program Buran



Конструктивно-компоновочная схема
многоэтажного космического корабля "Буря"
Buran Orbiter 3D Layout



Buran vs Space Shuttle



Explorer-1 – pierwszy satelita USA



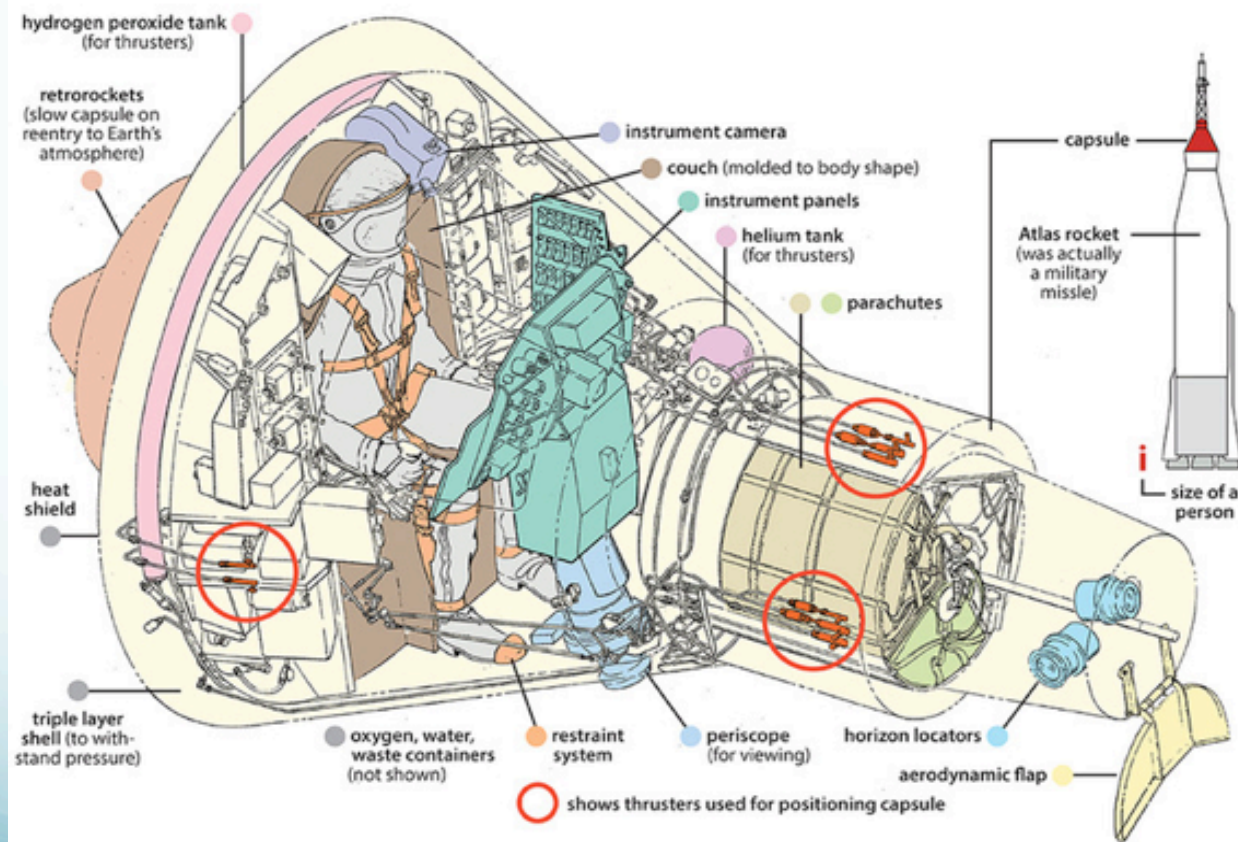
Wernher Von Braun



Program załogowy USA- Mercury



Program Mercury- podróż w budce telefonicznej na orbitę



Program Mercury - Rakiety



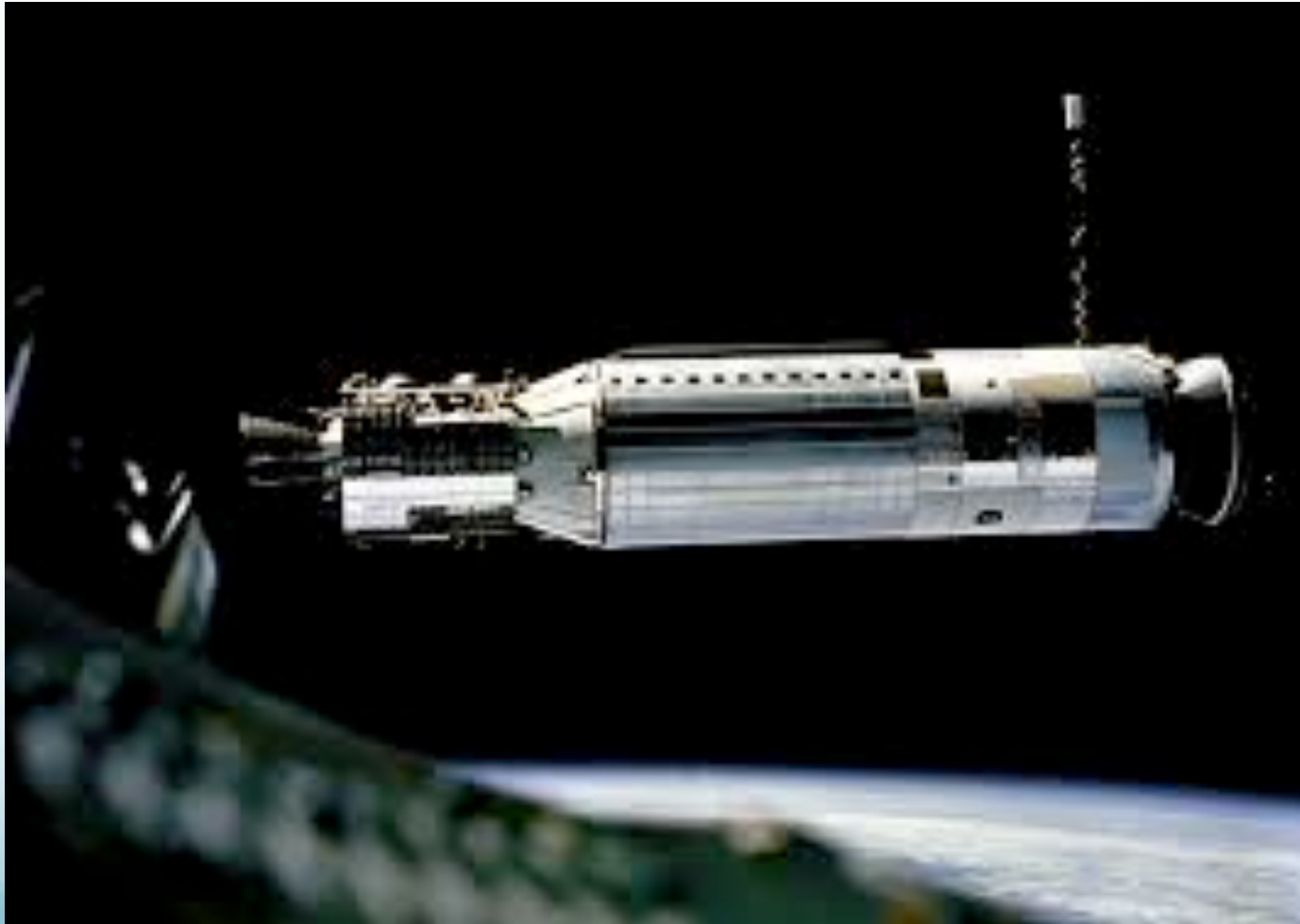
Przygotowanie do lotu na księżyc- program Gemini



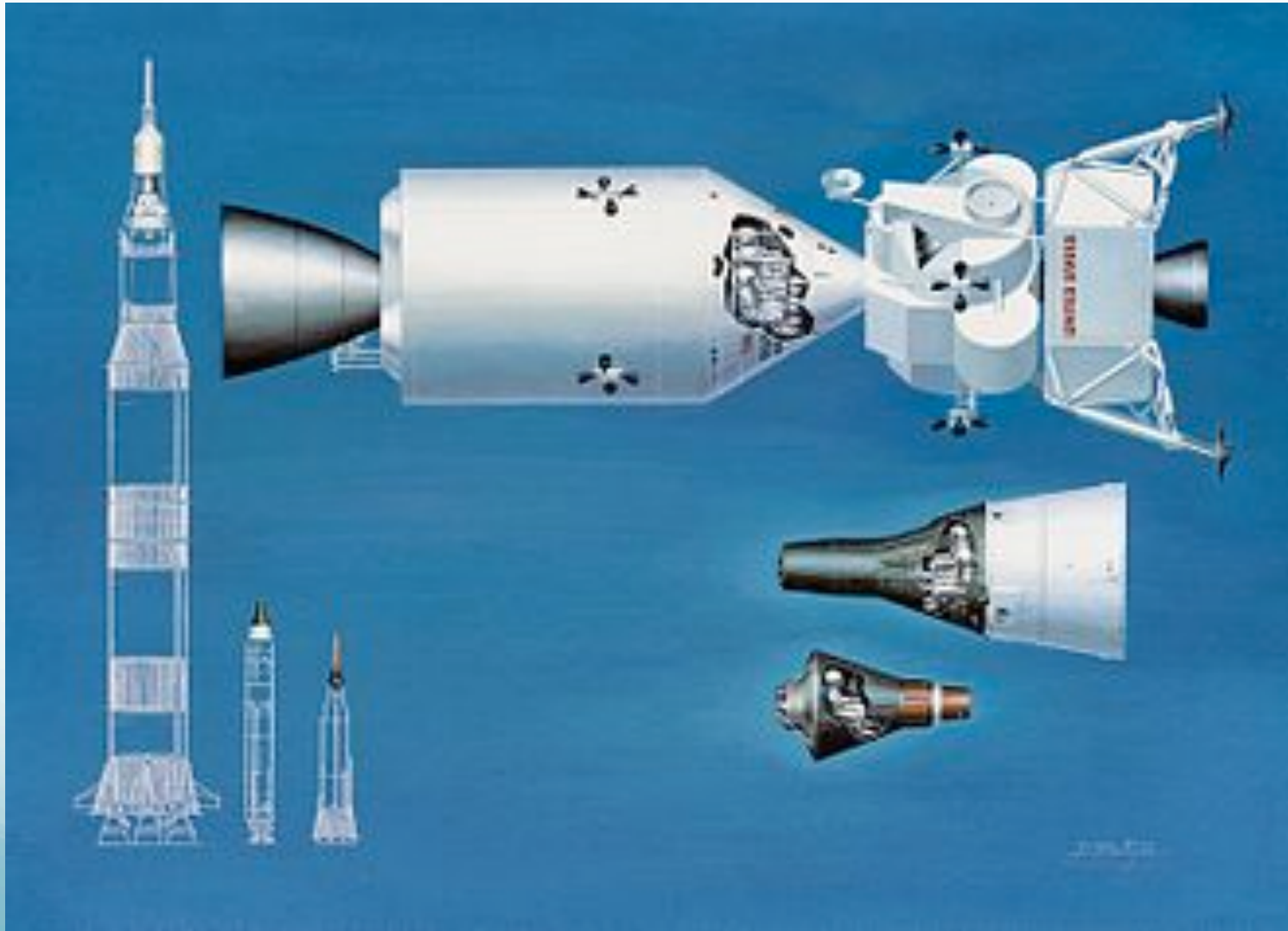
Pierwszy spacer kosmiczny amerykanina – Gemini 4



Gemini-Agena – pierwsze dokowanie na orbicie



Od Gemini do Apollo



Program Apollo- kalendarium

Lot	Start	Uwagi
AS-201	26 lutego 1966	Pierwszy start rakiety Saturn IB, test balistyczny kapsuły Apollo bezzałogowy
AS-203	5 lipca 1966	Pierwszy lot orbitalny rakiety Saturn IB, bez kapsuły Apollo bezzałogowy
AS-202	25 sierpnia 1966	Test balistyczny kapsuły Apollo bezzałogowy
Apollo 1	(27 stycznia 1967) bez startu	Katastrofa w czasie treningu, śmierć załogi Virgil Grissom, Edward Higgins White, Roger Chaffee
Apollo 4	9 listopada 1967	Pierwszy start rakiety Saturn V, lot próbny statku Apollo bezzałogowy
Apollo 5	22 stycznia 1968	lot próbny statku LM bezzałogowy
Apollo 6	4 kwietnia 1968	Drugi próbny start rakiety Saturn V bezzałogowy
Apollo 7	11 – 22 października 1968	Pierwszy start załogowy rakiety Saturn IB . Pierwsza misja załogowa programu Apollo. Pierwsza amerykańska wyprawa z trzyosobową załogą. Testy na orbicie okołoziemskiej Walter M. Schirra, Donn Eisele, Walter Cunningham
Apollo 8	21 – 27 grudnia 1968	Pierwsza załogowa wyprawa przy użyciu rakiety Saturn V. Pierwsza wyprawa załogowa poza orbitę Ziemi. Pierwsi ludzie okrążający Księżyc. Frank Borman, James Lovell, William Anders
Apollo 9	3 – 13 marca 1969	Wyprawa na orbitę okołoziemską. Pierwszy próbny lot modułu księżycowego i pierwsze testy przenośnego systemu podtrzymywania życia w kosmosie. Sygnał wywoławczy CM – Gundrup (Gumiś); sygnał wywoławczy LM – Spider (Pająk) James McDivitt, David R. Scott, Russell L. Schweickart
Apollo 10	18 – 26 maja 1969	Próba generalna przed pierwszym lądowaniem załogowym na Księżycu. Moduł księżycowy zbliżył się na odległość 14 kilometrów od powierzchni Księżyca. CM – Charlie Brown; LM – Snoopy. Thomas Stafford, John Young, Eugene Cernan
Apollo 11	16 – 20 – 24 lipca 1969	Pierwsza załogowa wyprawa kosmiczna lądująca poza Ziemią. Pierwsze próbki pochodzące z innego ciała niebieskiego niż Ziemia. Masa zebranych próbek – 21,7 kg. CM – Columbia; LM – Eagle. Przebyta trasa – około 250 metrów. Lądowanie w pobliżu sondy Surveyor 3 , która wylądowała w 1967. Wyprawa została nieomal odwołana po dwukrotnym uderzeniu pioruna w Saturna V w pierwszej minucie lotu. Masa próbek 34,3 kg. CM – Yankee Clipper; LM – Intrepid. Przebyta trasa – 1,5 km. Charles Conrad, Richard Gordon, Alan L. Bean
Apollo 12	14 – 19 – 24 listopada 1969	Miejsce lądowania: Oceanus Procellarum
Apollo 13	11 – nie lądował – 17 kwietnia 1970	Wybuch w module serwisowym statku Apollo , powrót bez lądowania na Księżycu. CM – Odyssey; LM – Aquarius James A. Lovell, John Swigert, Fred Haise
Apollo 14	31 stycznia – 5 lutego – 9 lutego 1971	Wylądował w miejscu przeznaczonym dla misji Apollo 13. Pierwsze eksperymenty przeprowadzone przez pilota modułu dowodzenia na orbicie Księżyca. Przebyta trasa – 3,3 km. Masa próbek – 44,8 kg. CM – Kitty Hawk; LM – Antares. Shepard <i>gra w golfa</i> na Księżycu Alan Shepard, Stuart Roosa, Edgar Mitchell
Apollo 15	26 – 30 lipca – 7 sierpnia 1971	Miejsce lądowania: Fra Mauro
Apollo 16	16 – 21 – 27 kwietnia 1972	Pierwsza z wydłużonych misji serii J. Pierwsza misja z pojazdem LRV . Masa próbek – 76,8 kg. CM – Endeavor; LM – Falcon. Przebyta trasa – 27,9 km. David Scott, James Irwin, Alfred Worden
		Miejsce lądowania: Hadley Rinne
		Pierwsze i jedyne lądowanie Apolla w górach Księżyca. Pierwsze wykorzystanie Księżyca jako obserwatorium astronomicznego. Użycie kamery ultrafioletowej, Lunar Rover. Przebyta trasa – 27 km. Masa próbek – 95,8 kg. CM – Casper; LM – Orion. John W. Young, Thomas Mattingly, Charles Duke

Apollo 1 – tragiczny początek - pożar



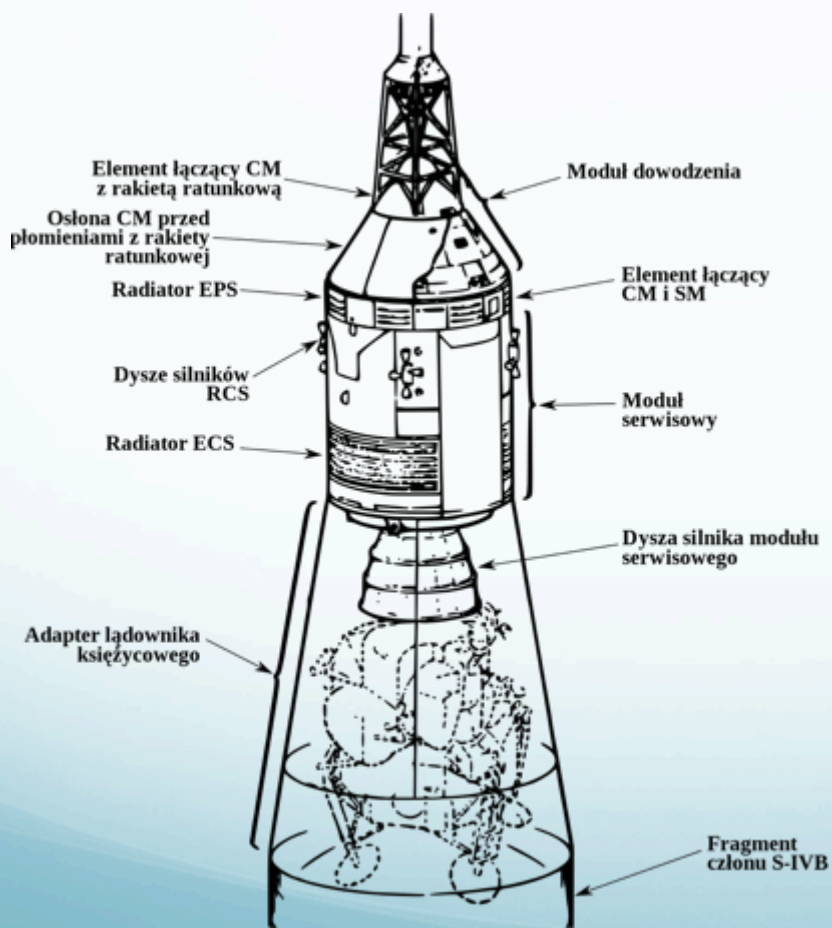
Apollo 4 – pierwszy lot automatyczny



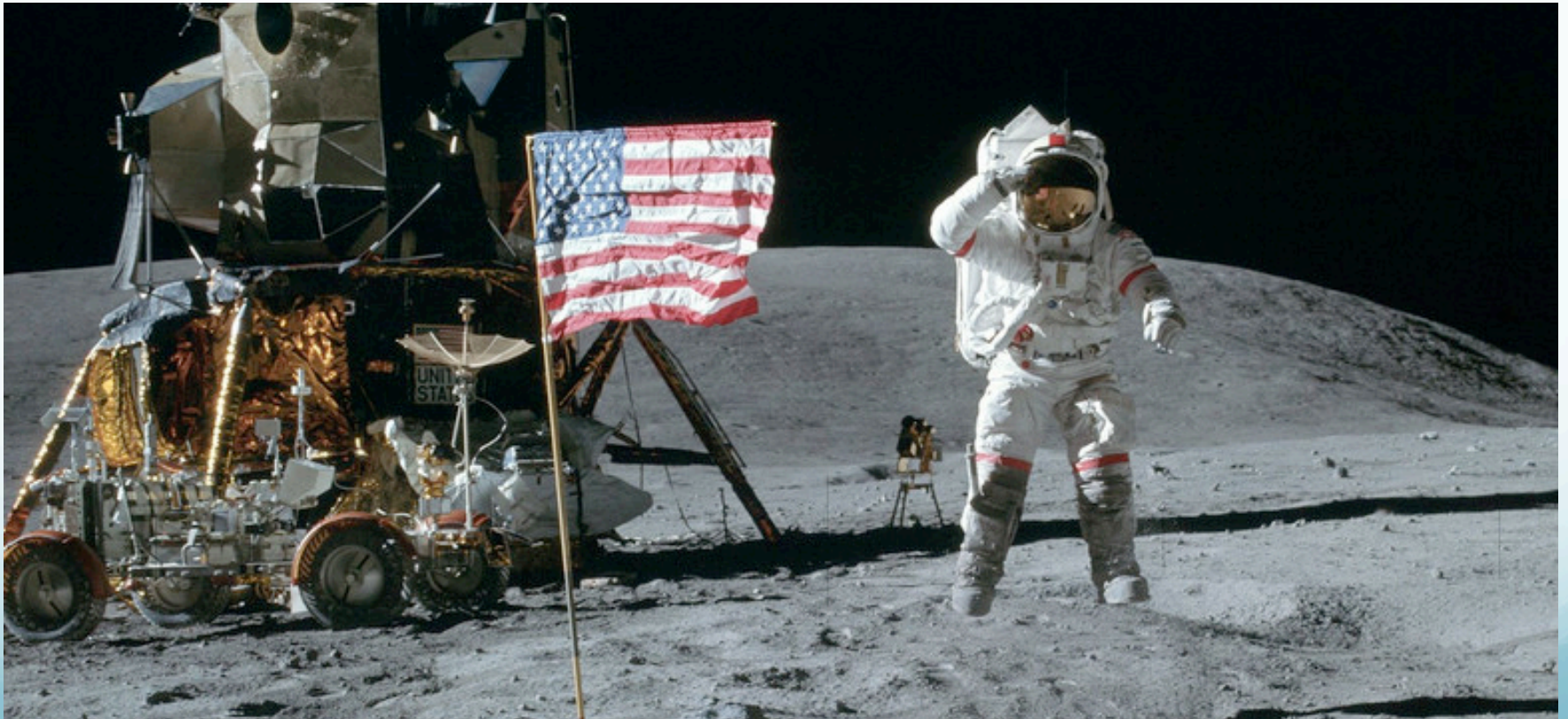
Apollo 7 – pierwszy załogowy lot orbitalny statku Apollo



Apollo 10 – próba generalna – wokół księżycy i z powrotem



Apollo 11 – mały krok dla człowieka wielki dla ludzkości



Pierwsi na księżycu



Houston mamy problem

– Apollo 13



Po dwóch dniach na trasie do Księżyca, na skutek uszkodzenia, które powstało jeszcze na Ziemi, w module serwisowym nastąpiła eksplozja, która spowodowała stratę dwóch zbiorników z tlenem, pozbawiając moduł dowodzenia energii elektrycznej na trasie do Księżyca i z powrotem do granicy ziemskiej atmosfery.

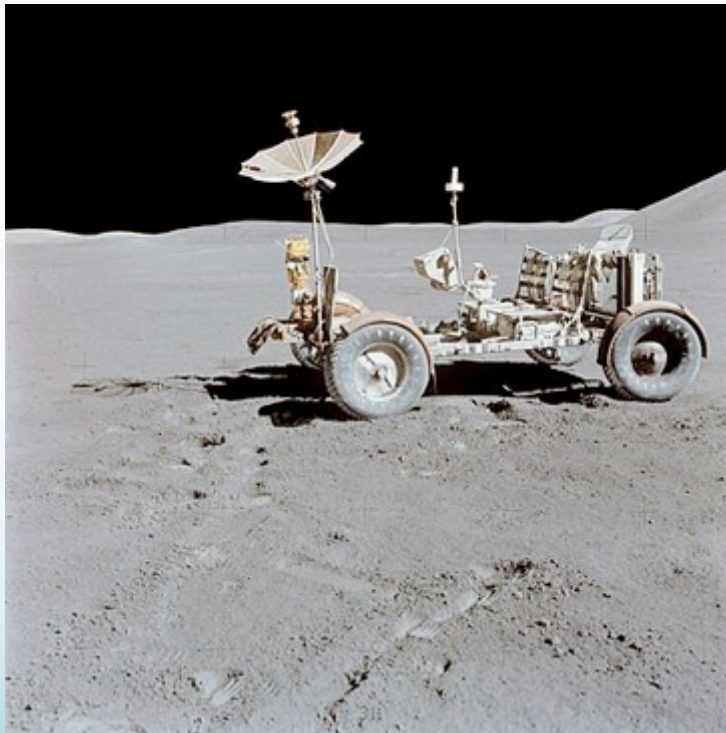
Po eksplozji zbiornika z [ciekłym tlenem](#) astronauta James A. Lovell, John L. „Jack” Swigert i Fred W. Haise opuścili moduł dowodzenia i przeprowadzili się do modułu księżycowego z zamiarem powrotu do modułu dowodzenia na kilka godzin przed lądowaniem. Przed opuszczeniem modułu dowodzenia zostały wyłączone wszystkie urządzenia elektryczne, aby zachować energię elektryczną niezbędną podczas wchodzenia w atmosferę i wodowania. Moduł księżycowy został zaprojektowany z myślą o przebywaniu w nim dłużej niż kilka godzin jednakże nie dla trzech astronautów wchodzących w skład misji, lecz tylko dwóch mających docelowo wylądować na powierzchni jedyne naturalnego satelity Ziemi.

Pomimo trudności spowodowanych niedoborem energii elektrycznej i wynikających z tego licznych konsekwencji, ciasnoty oraz kłopotów związanych z usuwaniem [dwutlenku węgla](#) i braku wody pitnej, 17 kwietnia 1970 roku załoga szczęśliwie powróciła na Ziemię.

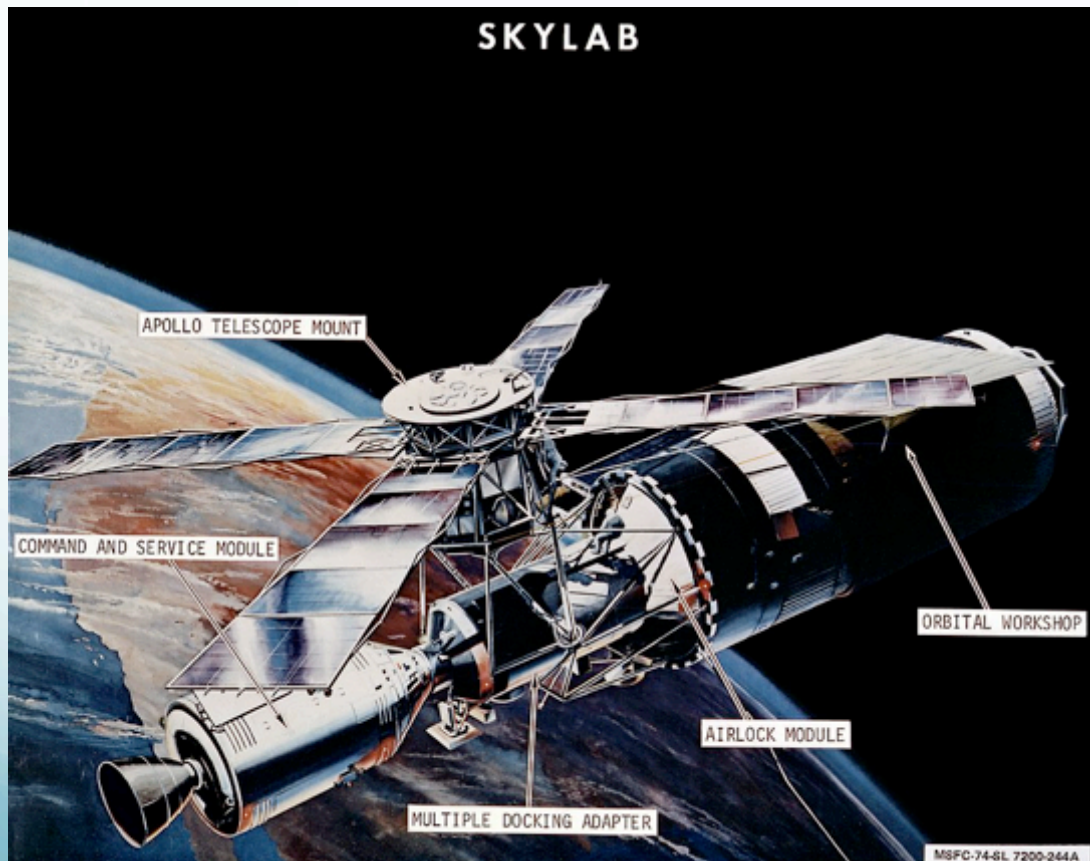
Apollo 13....

- Po dwóch dniach na trasie do Księżyca, na skutek uszkodzenia, które powstało jeszcze na Ziemi, w module serwisowym nastąpiła eksplozja, która spowodowała stratę dwóch zbiorników z tlenem, pozbawiając moduł dowodzenia energią elektryczną na trasie do Księżyca i z powrotem do granicy ziemskiej atmosfery.
- Po eksplozji zbiornika z ciekłym tlenem astronauta opuścili moduł dowodzenia i przeprowadzili się do modułu księżycowego z zamiarem powrotu do modułu dowodzenia na kilka godzin przed lądowaniem. Przed opuszczeniem modułu dowodzenia zostały wyłączone wszystkie urządzenia elektryczne, aby zachować energię elektryczną niezbędną podczas wchodzenia w atmosferę i wodowania. Pomimo trudności spowodowanych niedoborem energii elektrycznej i wynikających z tego licznych konsekwencji, ciasnoty oraz kłopotów związanych z usuwaniem dwutlenku węgla i braku wody pitnej, 17 kwietnia 1970 roku załoga szczęśliwie powróciła na Ziemię.

Apollo 15 – pojazd kołowy



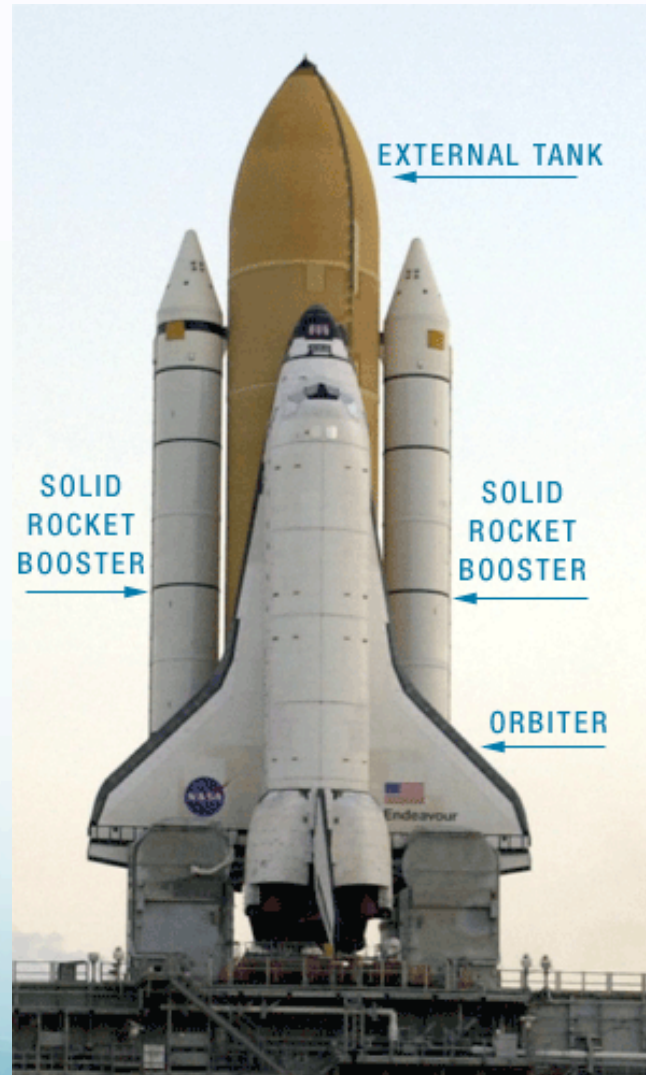
pozostałościami programu Apollo



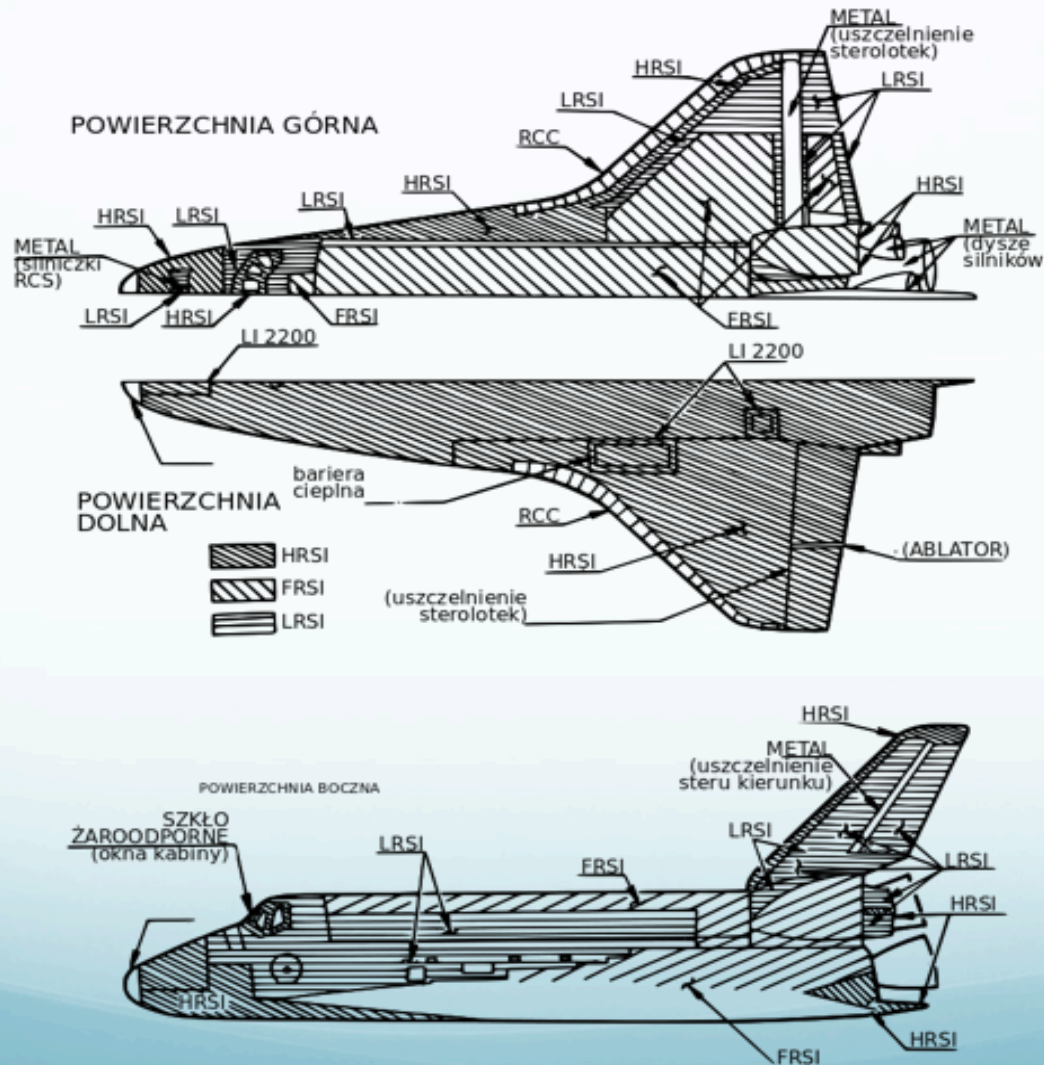
koncepcja statków wielokrotnego użytku



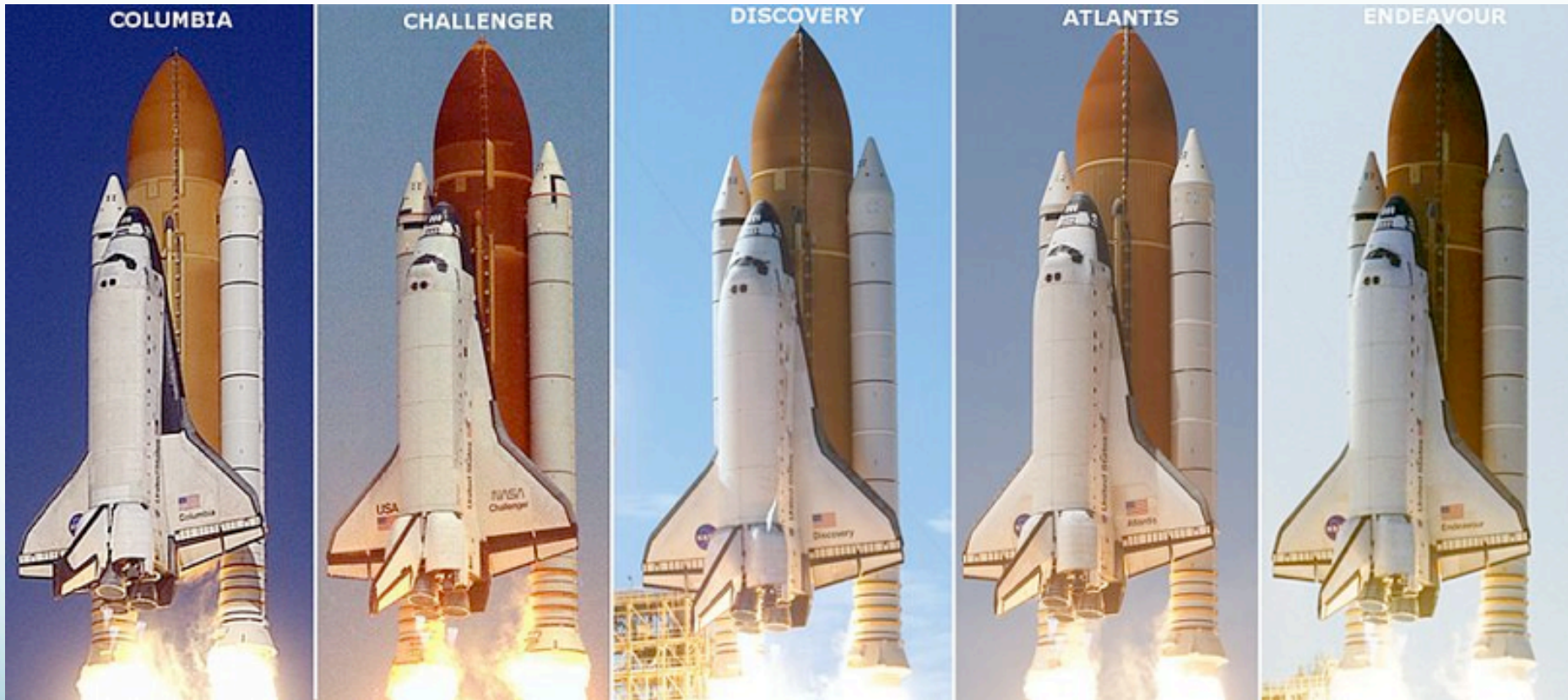
Budowa promu STS



Ostona termiczna wahadłowca



Kosmiczna flota STS



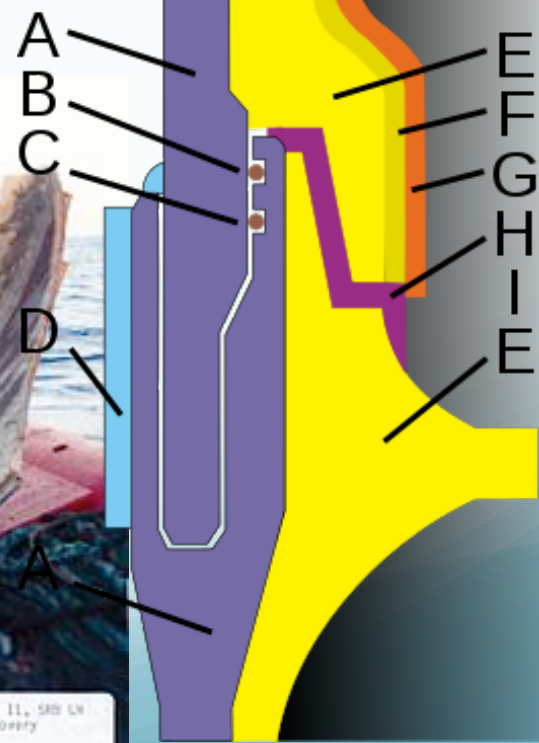
Katastrofa Challenger - 1986



Przyczyny katastrofy Challengerera



Photograph 15, Contact 11, SRB LN Segment, See Recovery



Katastrofa Columbii - 2003



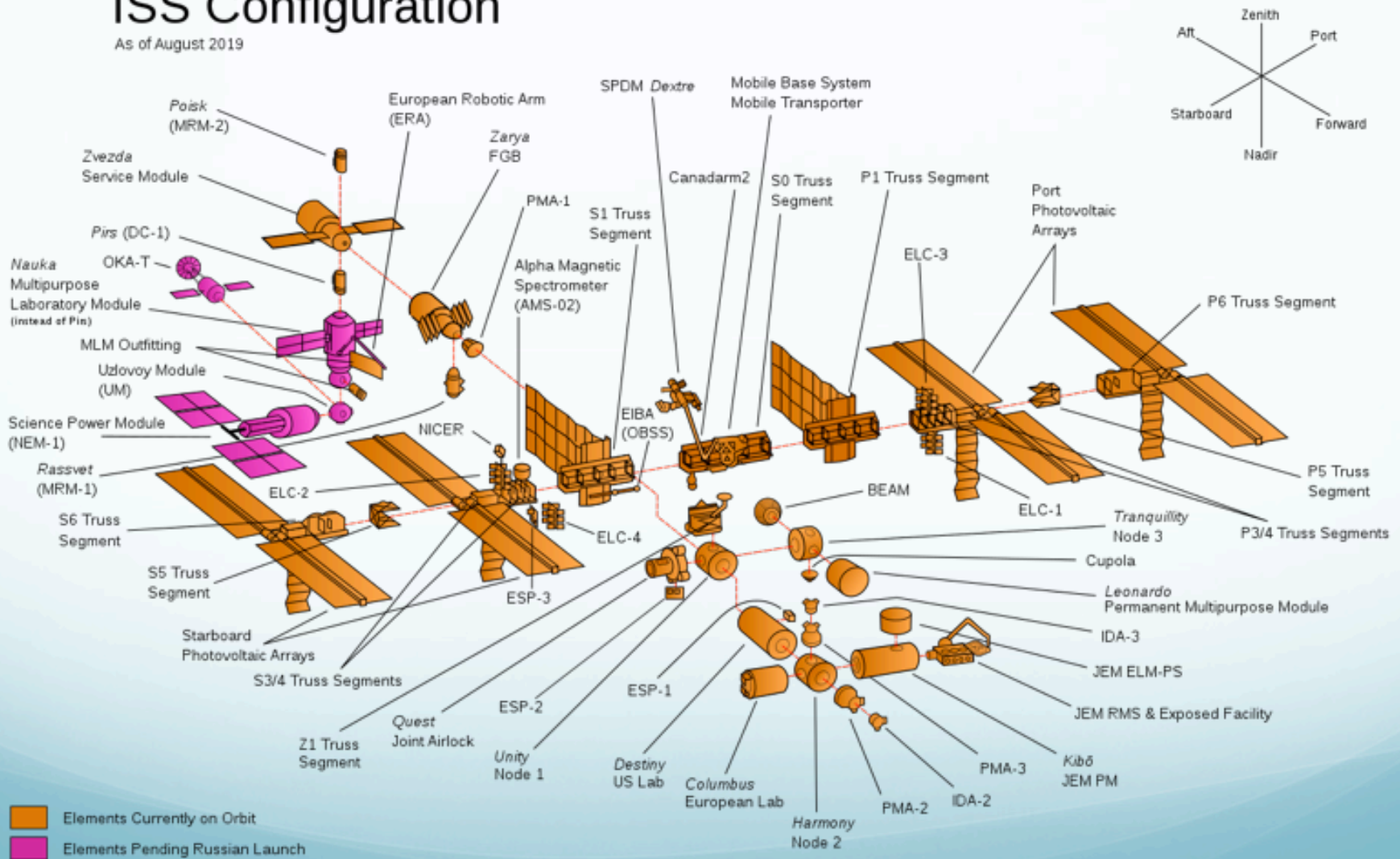
Stacja ISS



Elementy składowe stacji ISS

ISS Configuration

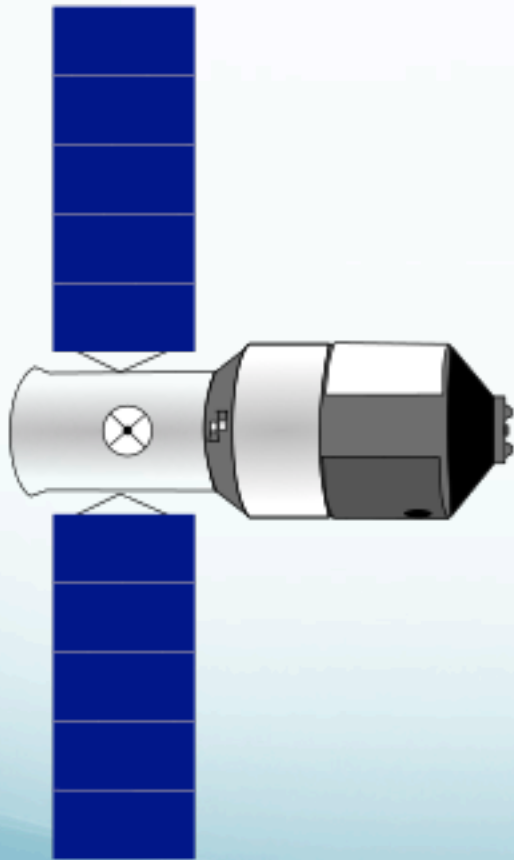
As of August 2019



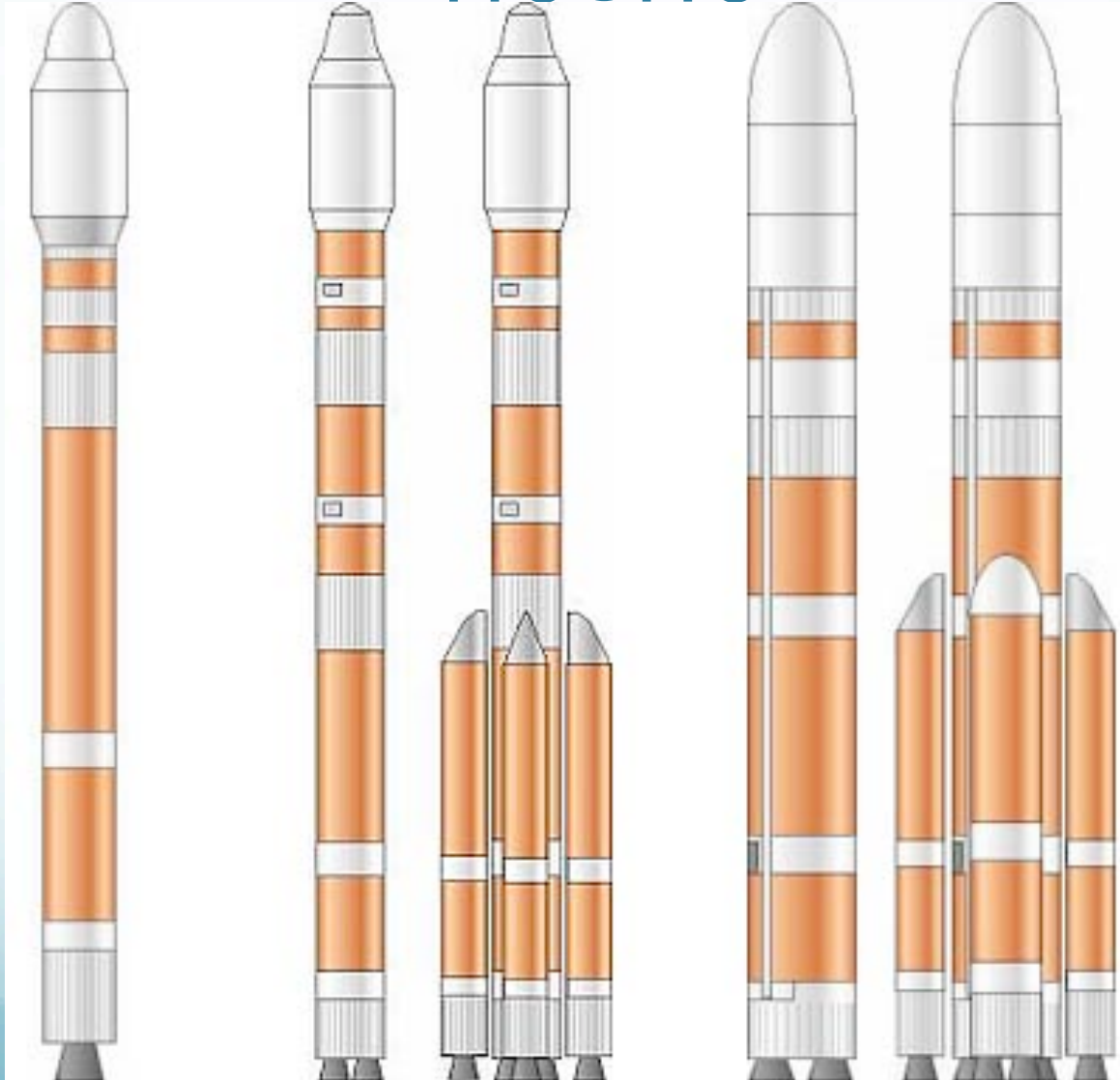
Moduł	Numer misji	Data startu	Rakieta	Kraj	Widok
<u>Zarja</u> (FGB)	1A/R	20 listopada 1998	<u>Proton K</u>	Rosja (budowa) USA (finansowanie)	Pierwszy komponent stacji. Dostarcza zasilanie elektryczne. Obecnie służy jako moduł magazynowy, zawierający m.in. pojemniki z paliwem.
<u>Unity</u> (Node 1)	2A	4 grudnia 1998	Prom kosmiczny <u>Endeavour</u> , <u>STS-88</u>	USA	Pierwszy moduł łącznikowy, łączący części amerykańską i rosyjską (poprzez <u>PMA-1</u>).
<u>Zwieszda</u> (Service Module)	1R	12 lipca 2000	<u>Proton K</u>	Rosja	Moduł serwisowy stacji, zapewniający pomieszczenia mieszkalne dla stałej załogi, systemy podtrzymujące życie oraz kontroli orbity stacji. Stanowi też miejsce dokowania statków <u>Sojuz</u> , <u>Progress</u> i <u>Automated Transfer Vehicle</u> .
<u>Destiny</u> (US Laboratory)	5A	7 lutego 2001	Prom kosmiczny <u>Atlantis</u> , <u>STS-98</u>	USA	Podstawowy moduł do prowadzenia prac badawczych. Stanowi miejsce zamontowania większości elementów <u>Integrated Truss Structure</u> .
<u>Quest</u> (Joint Airlock)	7A	12 lipca 2001	Prom kosmiczny <u>Atlantis</u> , <u>STS-104</u>	USA	Podstawowa śluza powietrzna stacji, z której odbywają się wyjścia na zewnątrz w skafandrach amerykańskich <u>EMU</u> jak i rosyjskich <u>Orlan</u> . <i>Quest</i> składa się z przedziału z wyposażeniem i skafandrami oraz właściwej śluzy.
<u>Pirs</u> (Docking Compartment)	4R	14 września 2001	<u>Sojuz-U</u>	Rosja	<i>Pirs</i> zapewnia dodatkowe porty dokujące dla statków <i>Sojuz</i> i <i>Progress</i> , a także umożliwia wyjścia na zewnątrz stacji.
<u>Harmony</u> (Node 2)	10A	23 października 2007	Prom kosmiczny <u>Discovery</u> , <u>STS-120</u>	Europa (budowa) USA (obsługa)	Drugi moduł łącznikowy stacji, stanowiący węzeł zasilania elektrycznego, przekazywania danych oraz innych systemów. Do <i>Harmony</i> podłączone są moduły: europejski <i>Columbus</i> i japoński <i>Kibo</i> , a także poprzez port PMA-2 cumowały amerykańskie wahadłowce. Moduł obsługuje też inne moduły zaopatrujące stację.
<u>Columbus</u> (European Laboratory)	1E	7 lutego 2008	Prom kosmiczny <u>Atlantis</u> , <u>STS-122</u>	Europa	Podstawowy europejski moduł badawczy.

<u>Kibō Experiment Logistics Module</u> (JEM-ELM)	1J/A	11 marca 2008	Prom kosmiczny <u>Endeavour</u> , <u>STS-123</u>	Japonia
	Część japońskiego laboratorium <i>Kibō</i> , umożliwiająca magazynowanie i transport do laboratorium.			
<u>Kibō Pressurised Module</u> (JEM-PM)	1J	31 maja 2008	Prom kosmiczny <u>Discovery</u> , <u>STS-124</u>	Japonia
	Część japońskiego laboratorium <i>Kibō</i> stanowiąca jego główny moduł. Służy do prowadzenia prac badawczych.			
<u>Poisk</u> (Mini-Research Module 2)	5R	10 listopada 2009	<u>Sojuz-FG</u>	Rosja
	Moduł rosyjski, wykorzystywany do dokowania statków Sojuz i Progress oraz jako śluza powietrzna.			
<u>Tranquillity</u> (Node 3)	20A	ok. 7 lutego 2010	Prom kosmiczny <u>Endeavour</u> , <u>STS-130</u>	Europa (budowa) USA (obsługa)
	Trzeci i ostatni moduł łącznikowy. Zawiera m.in. zaawansowane systemy podtrzymywania życia; miejsce podłączenia modułu Cupola.			
<u>Cupola</u>	20A	8 lutego 2010	Prom kosmiczny <u>Endeavour</u> , <u>STS-130</u>	Europa (budowa) USA (obsługa)
	Moduł służy jako punkt obserwacyjny prac na zewnątrz stacji, jak i powierzchni Ziemi.			
<u>Rasswiet</u> (Mini-Research Module 1)	ULF4	14 maja 2010	Prom kosmiczny <u>Atlantis</u> , <u>STS-132</u>	Rosja
	Wykorzystywany do dokowania statków i przechowywania zapasów.			
<u>Leonardo</u> (PMM)	ULF5	24 lutego 2011	Prom kosmiczny <u>Discovery</u> , <u>STS-133</u>	Europa (budowa) USA (obsługa)
	Wykorzystywany do przechowywania zapasów.			
<u>Bigelow Expandable Activity Module</u>	SpaceX CRS-8	3 stycznia 2016 ^[15]	<u>Falcon 9</u>	USA

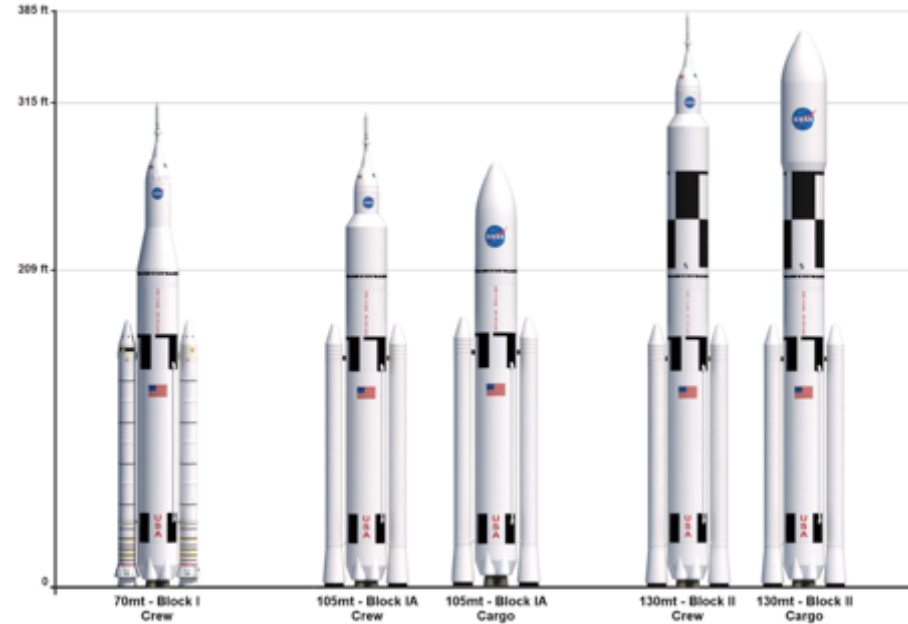
Chińskie stacje orbitalne – Tiangong 1 i 2



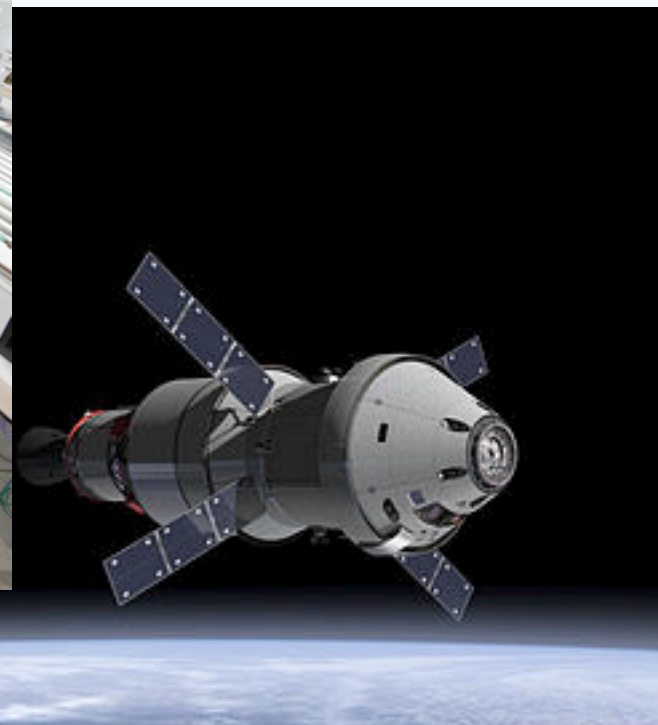
Chińskie ciężkie rakiety nośne



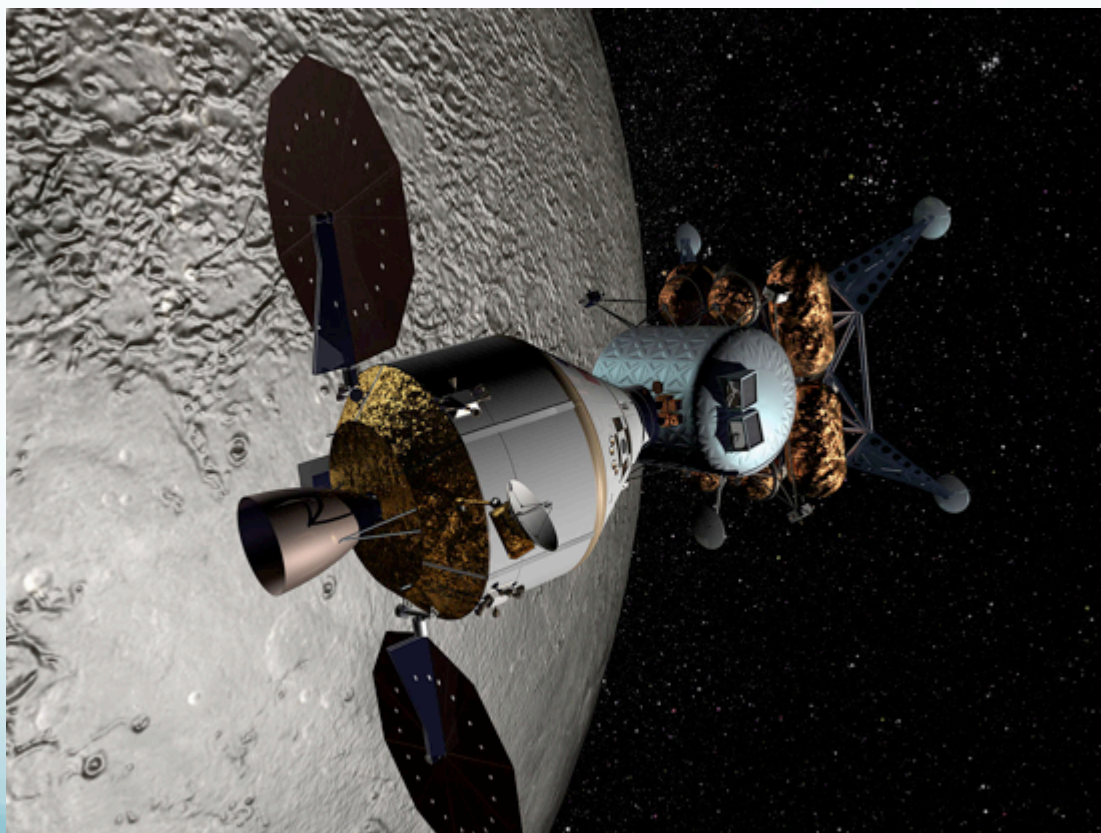
Program SLS – powrót w kosmos



Statek kosmiczny Orion



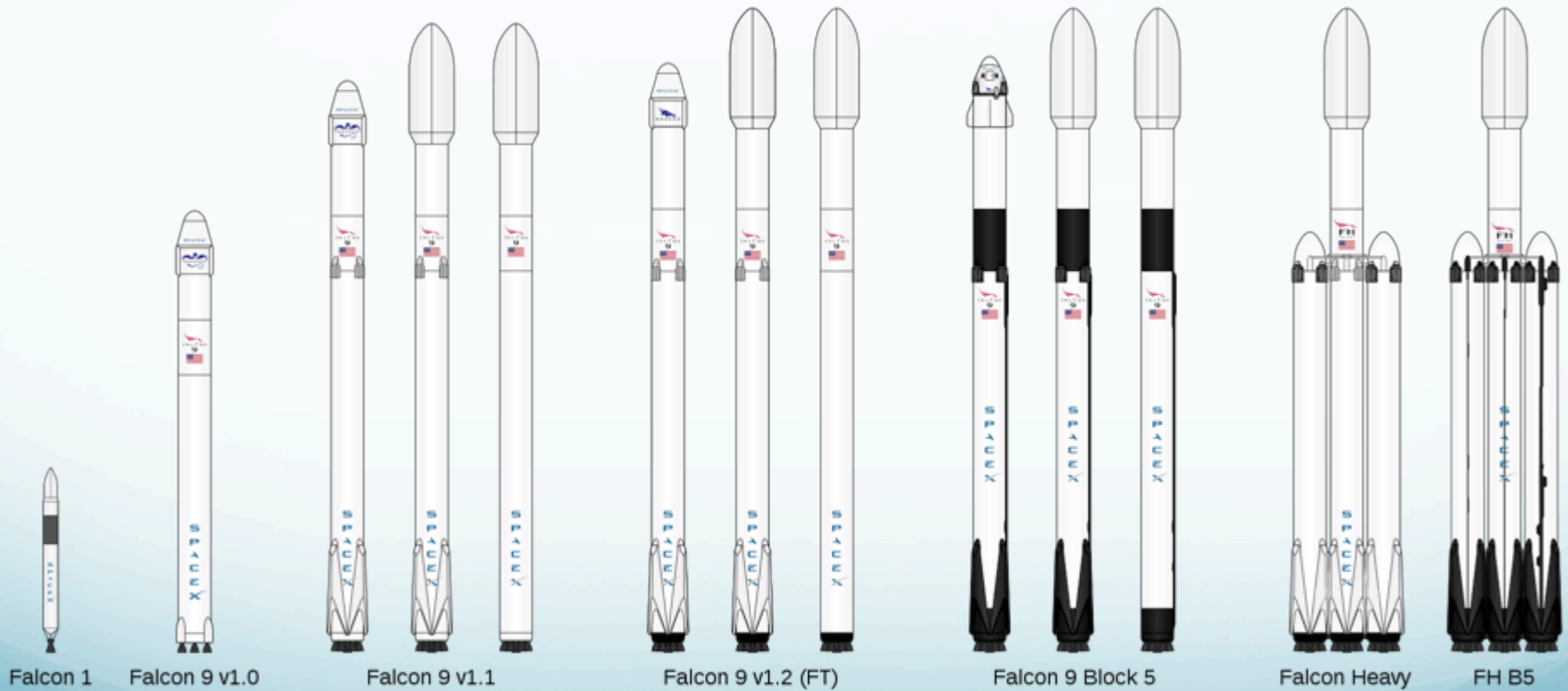
Planowany lot na Księżyc



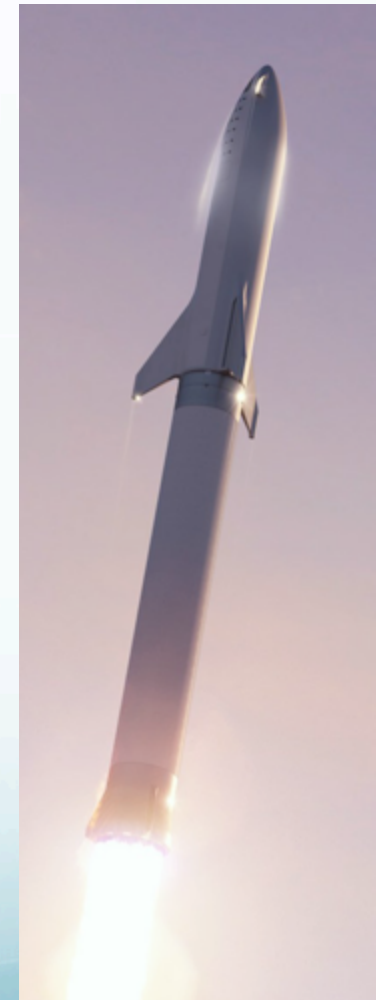
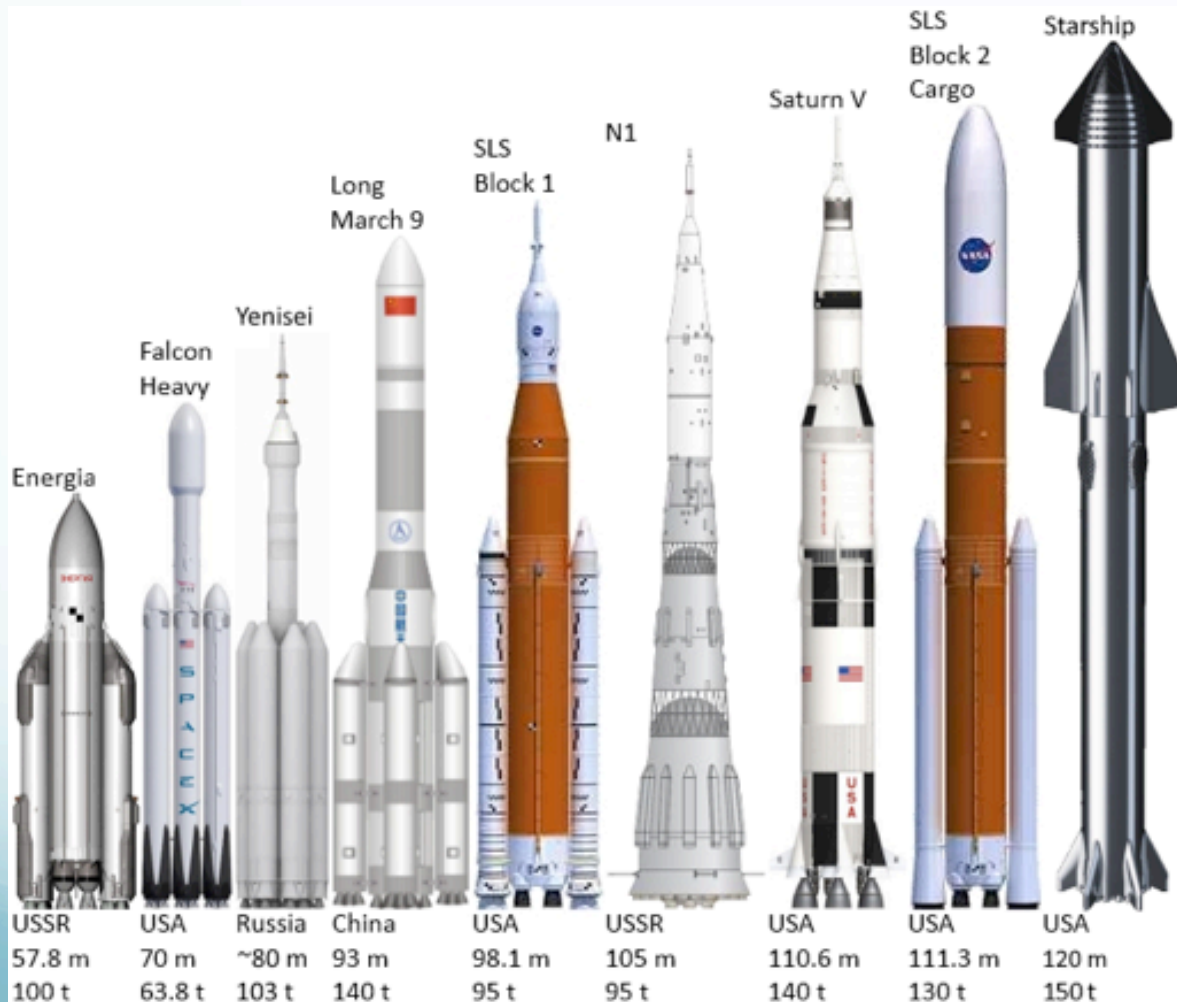
Space X- Falcon 1 - początki



Falcon 9 – odzyskiwane rakiety



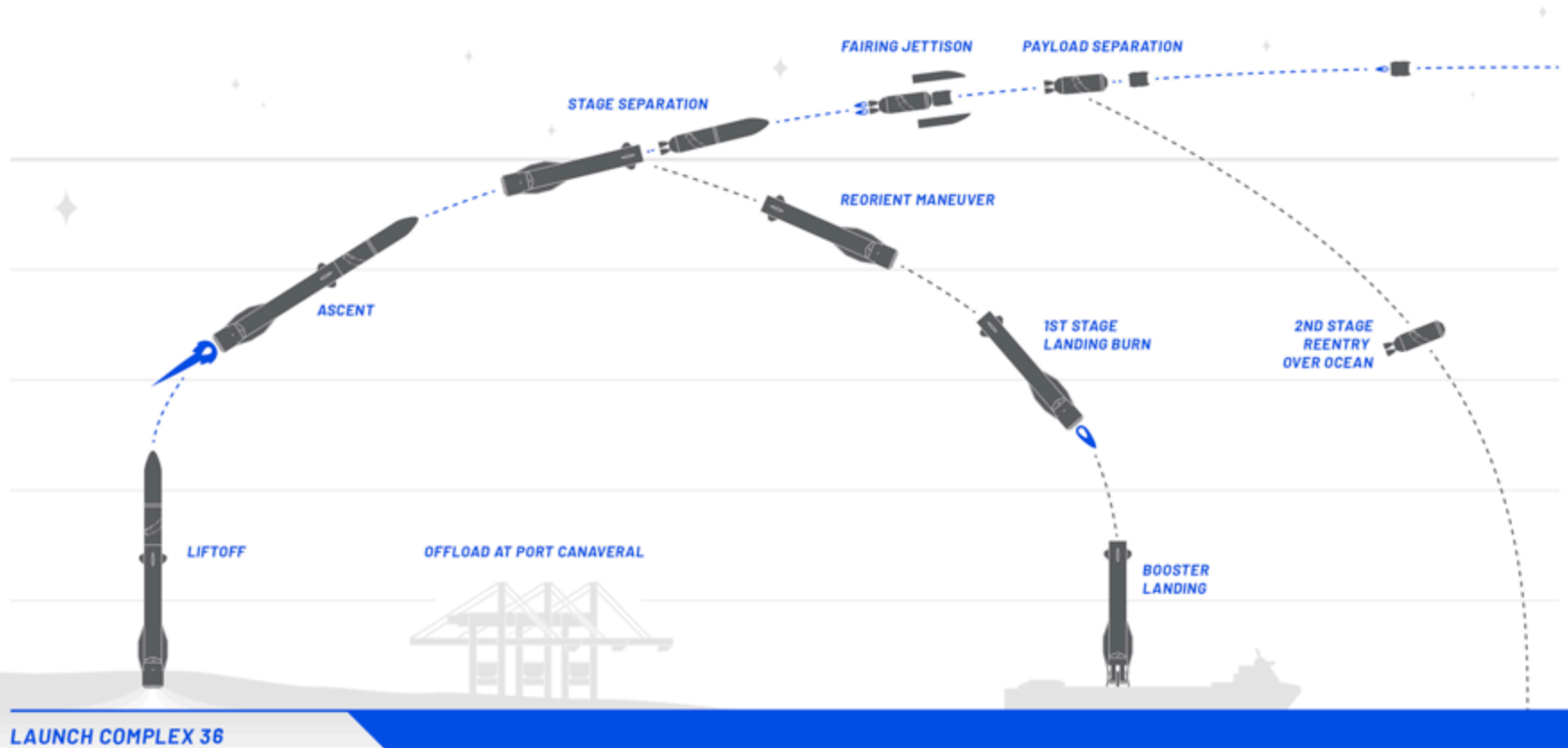
Starship - przyszłość



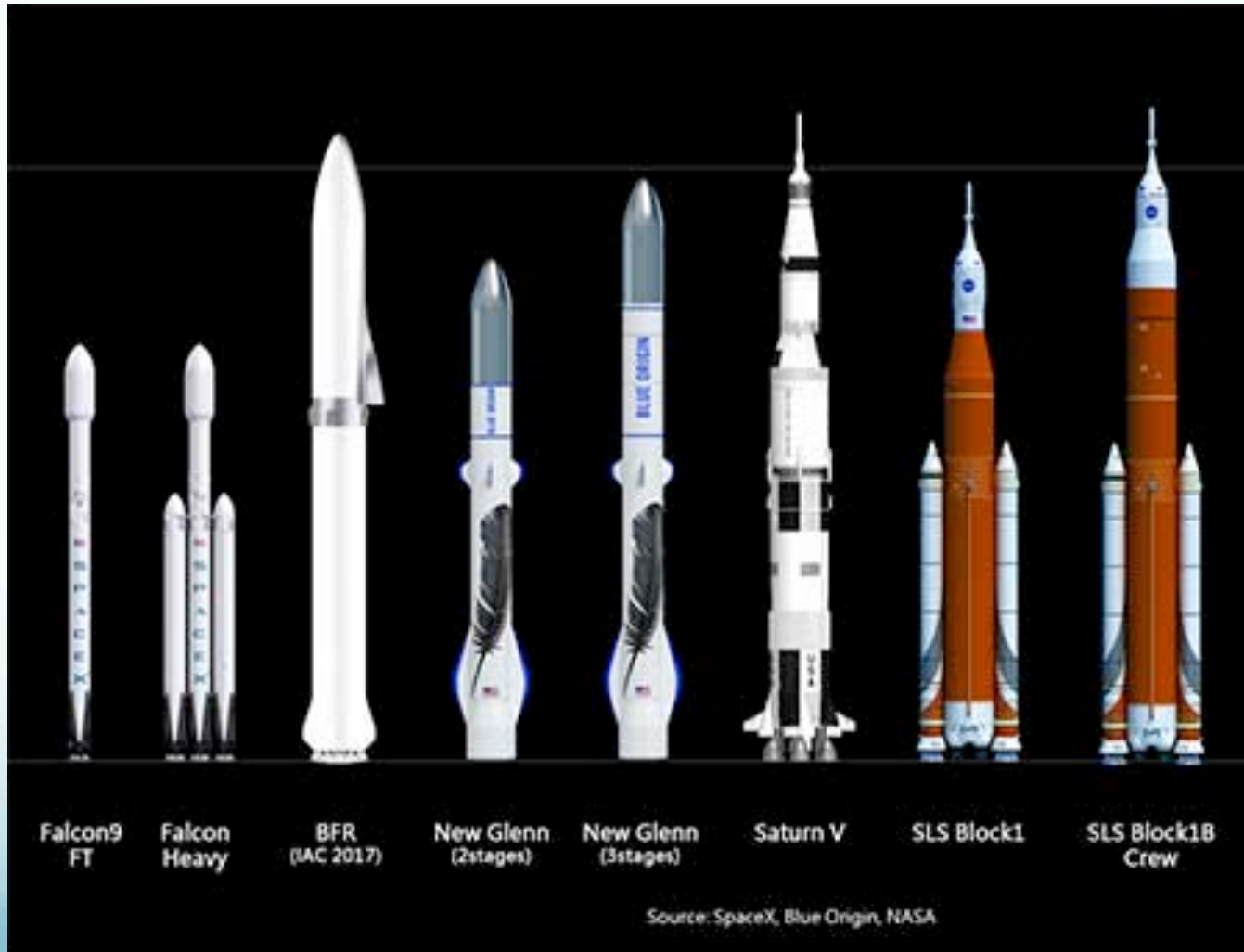
Stated Dragon i Crew Dragon



Blue Origin i ich rakietą New Glenn



New Glenn



Dream Chaser firmy Sierra Nevada



Loty suborbitalne- Virgin Galactic

