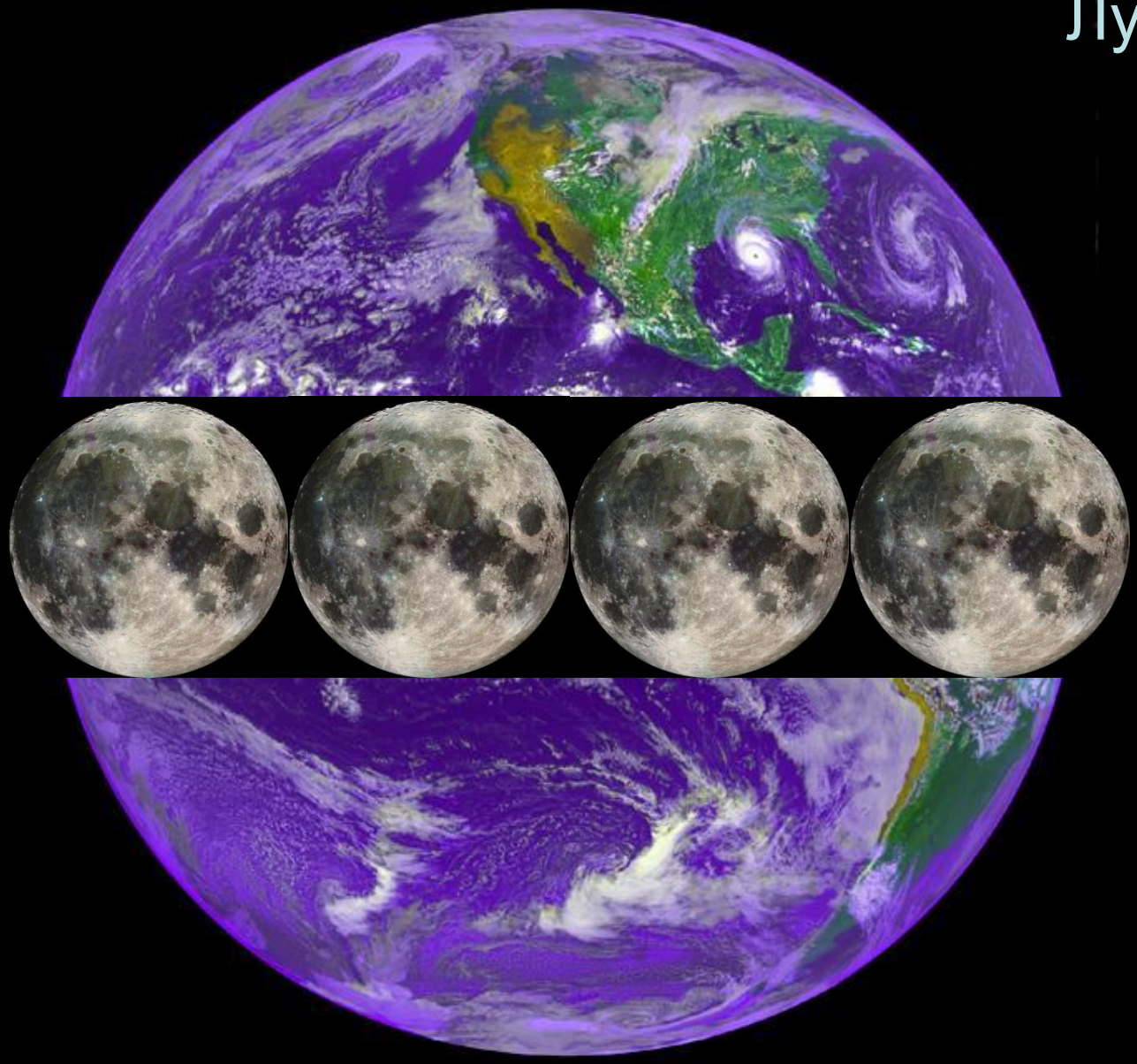
ЛУНА важнее

Солнца

Сурдин В.Г.

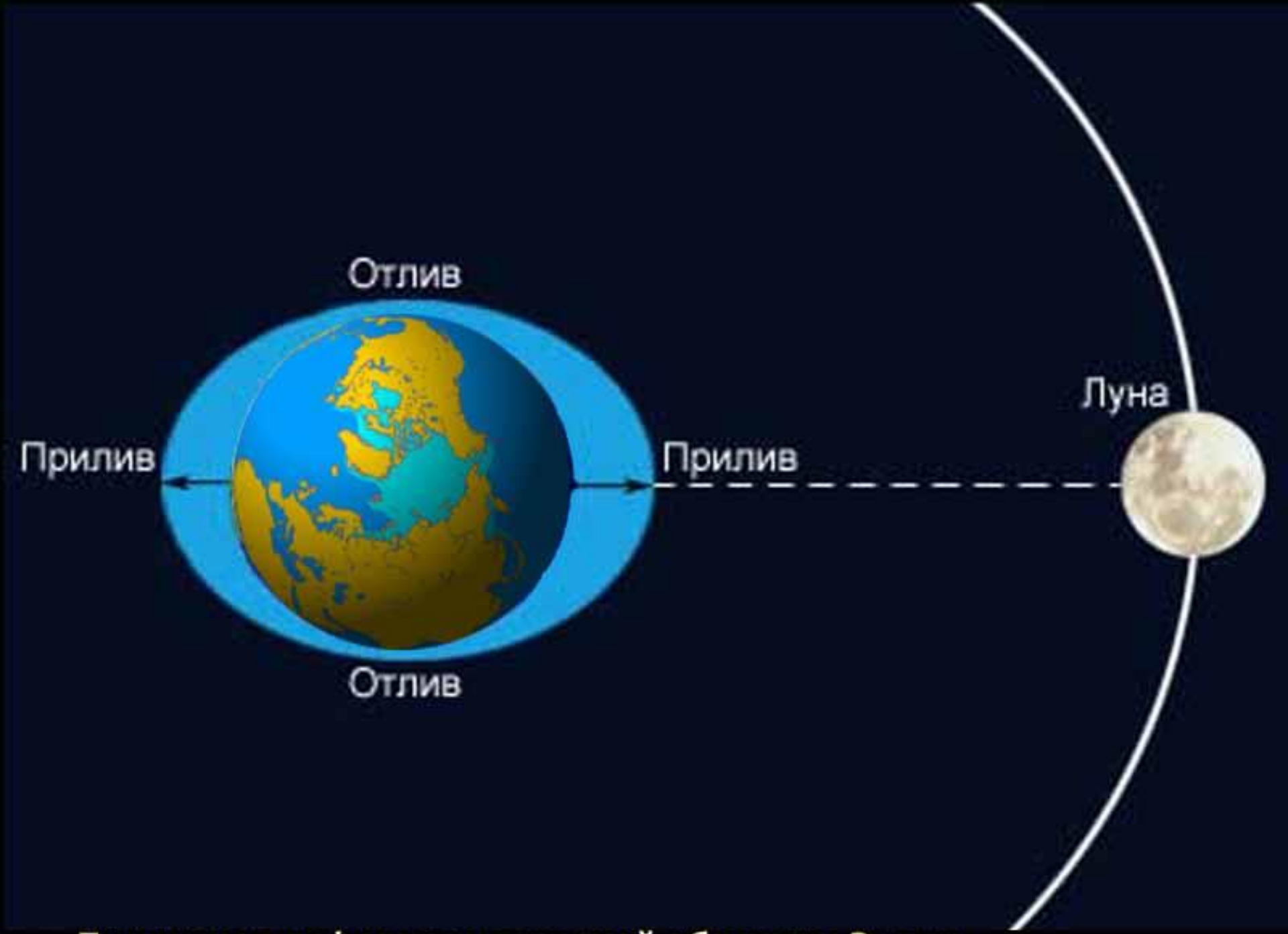
ГАИШ МГУ

Луна – спутник Земли



Веста
Церера
Меркурий
Луна

Юпитер
Сатурн
Уран
Нептун
Плутон
Земля
Ио
Европа
Ганимед
Каллисто
Тефия
Диона
Рея
Титан
Япет
Ариэль
Умбриэль
Титания
Оберон
Тритон
Харон
Луна
Земля
Планеты-спутники в сравнении с Землей

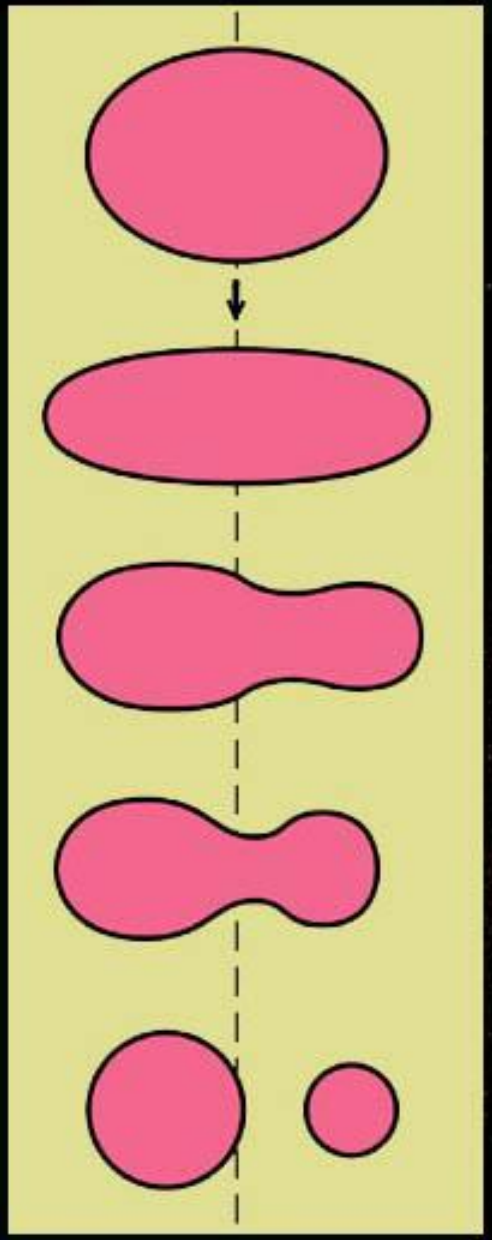


Приливная деформация жидкой оболочки Земли

Bay of Fundy

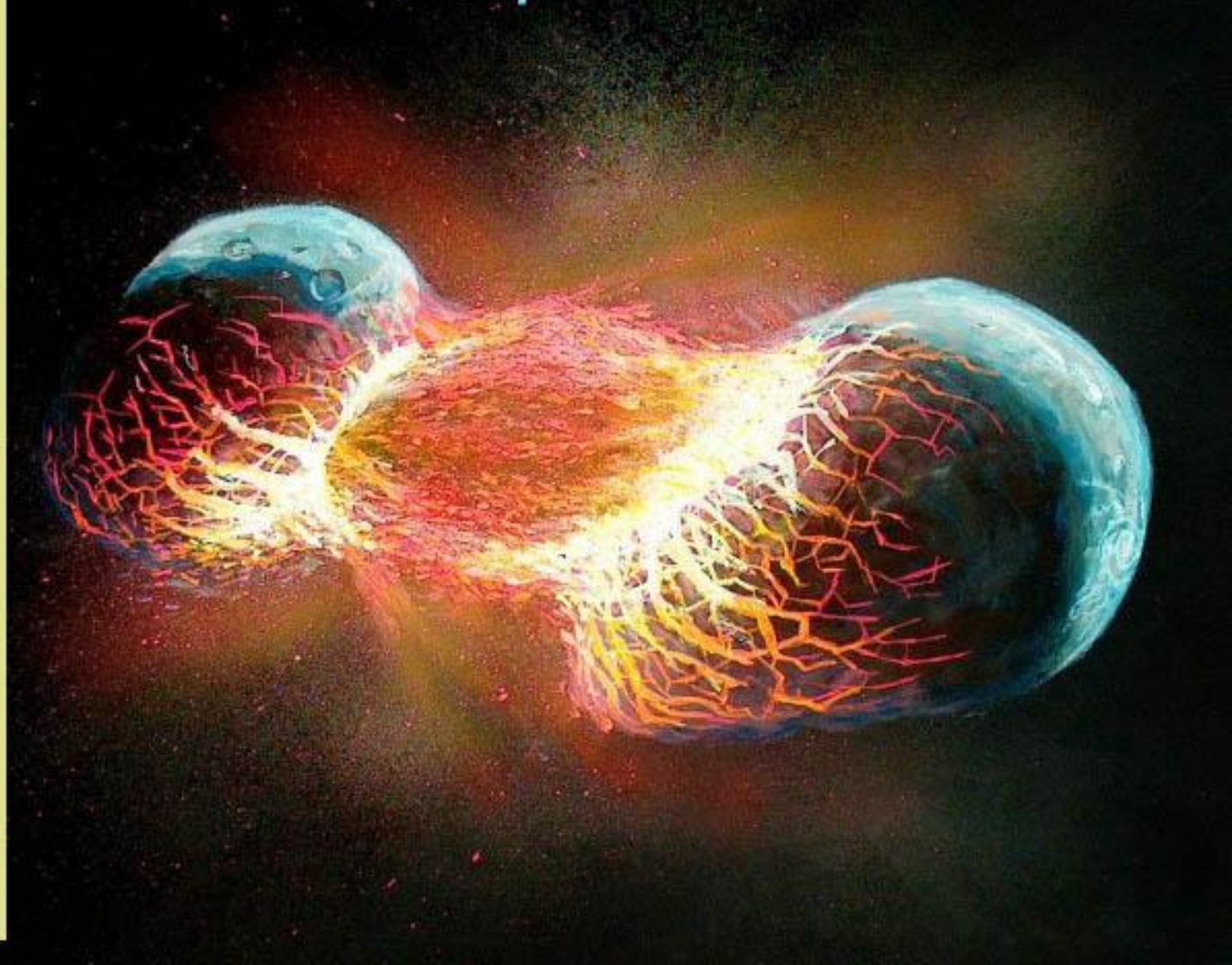
Рептилии произошли от рыб.
Уже 380 млн лет назад кистеперая рыба совершала небольшие прогулки по суше.
У нее были мощные плавники и примитивные легкие

Эволюция вращающегося самогравитирующего тела (Джордж Дарвин, 1880)



Происхождение Луны

Отрыв от Протоземли центробежной силой



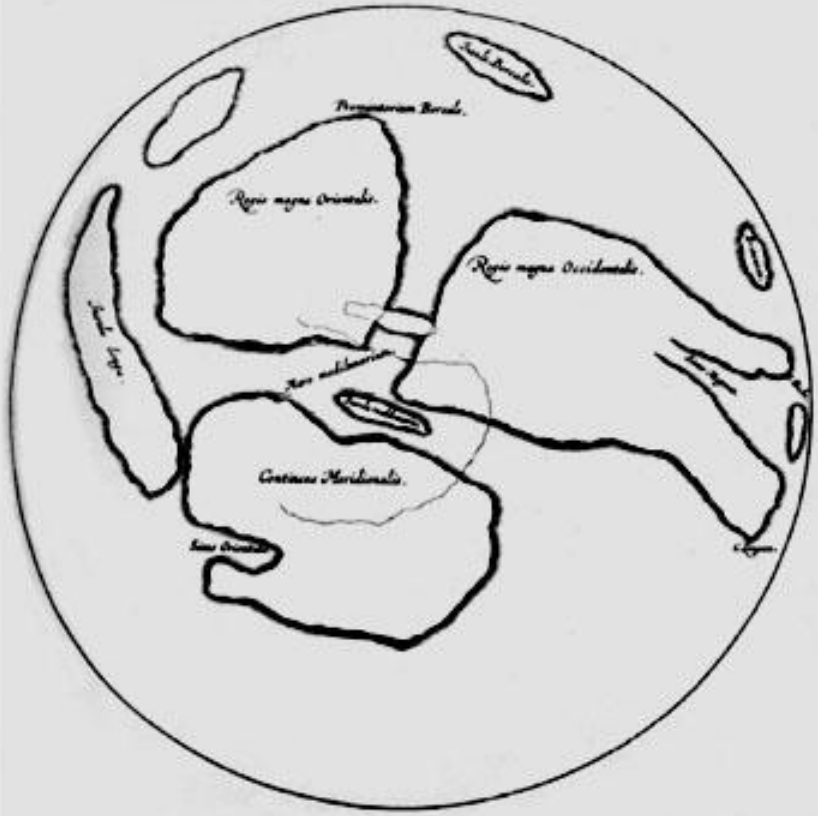
Происхождение Луны

Гипотеза самостоятельного формирования

WWW.CRESTOCK.COM

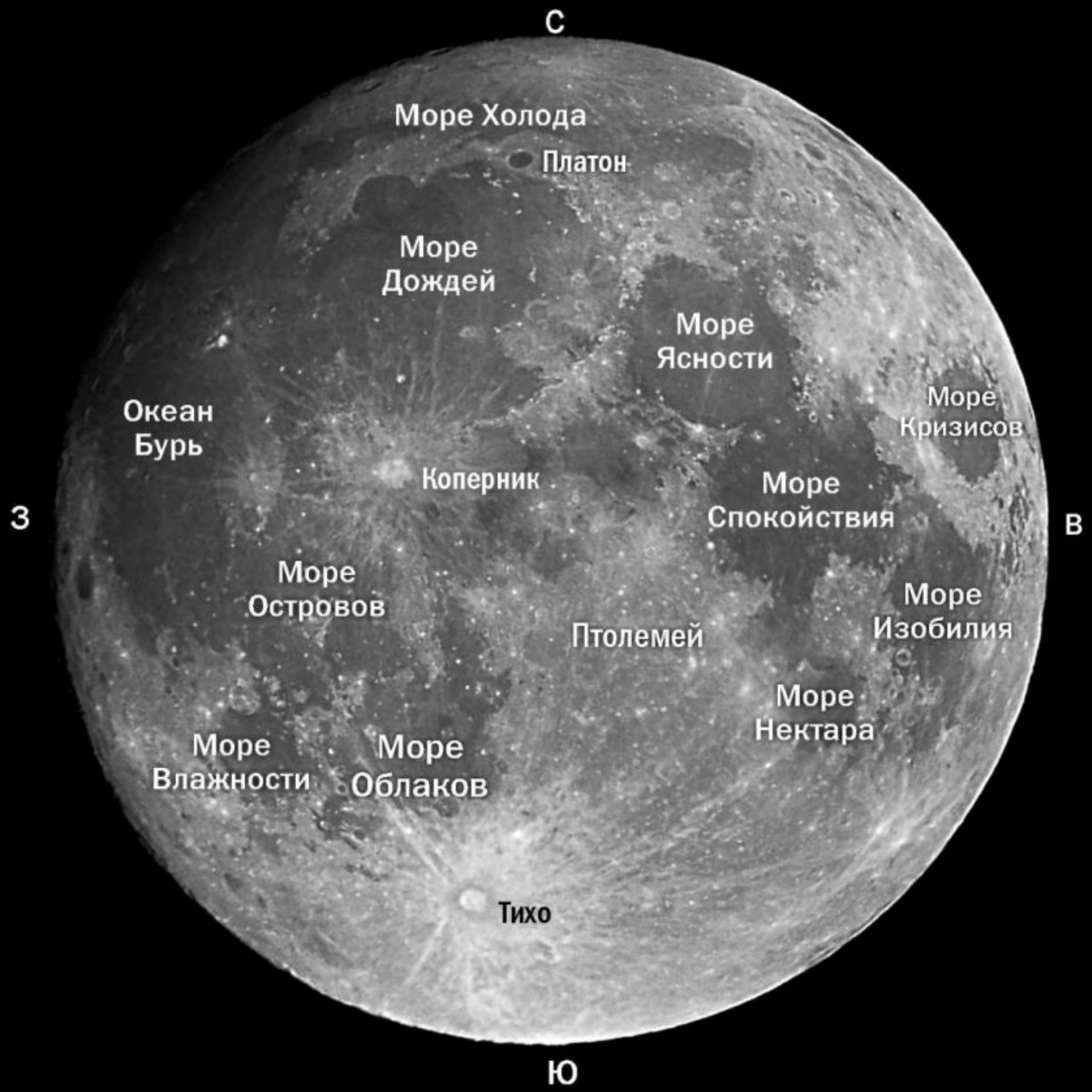
Происхождение Луны

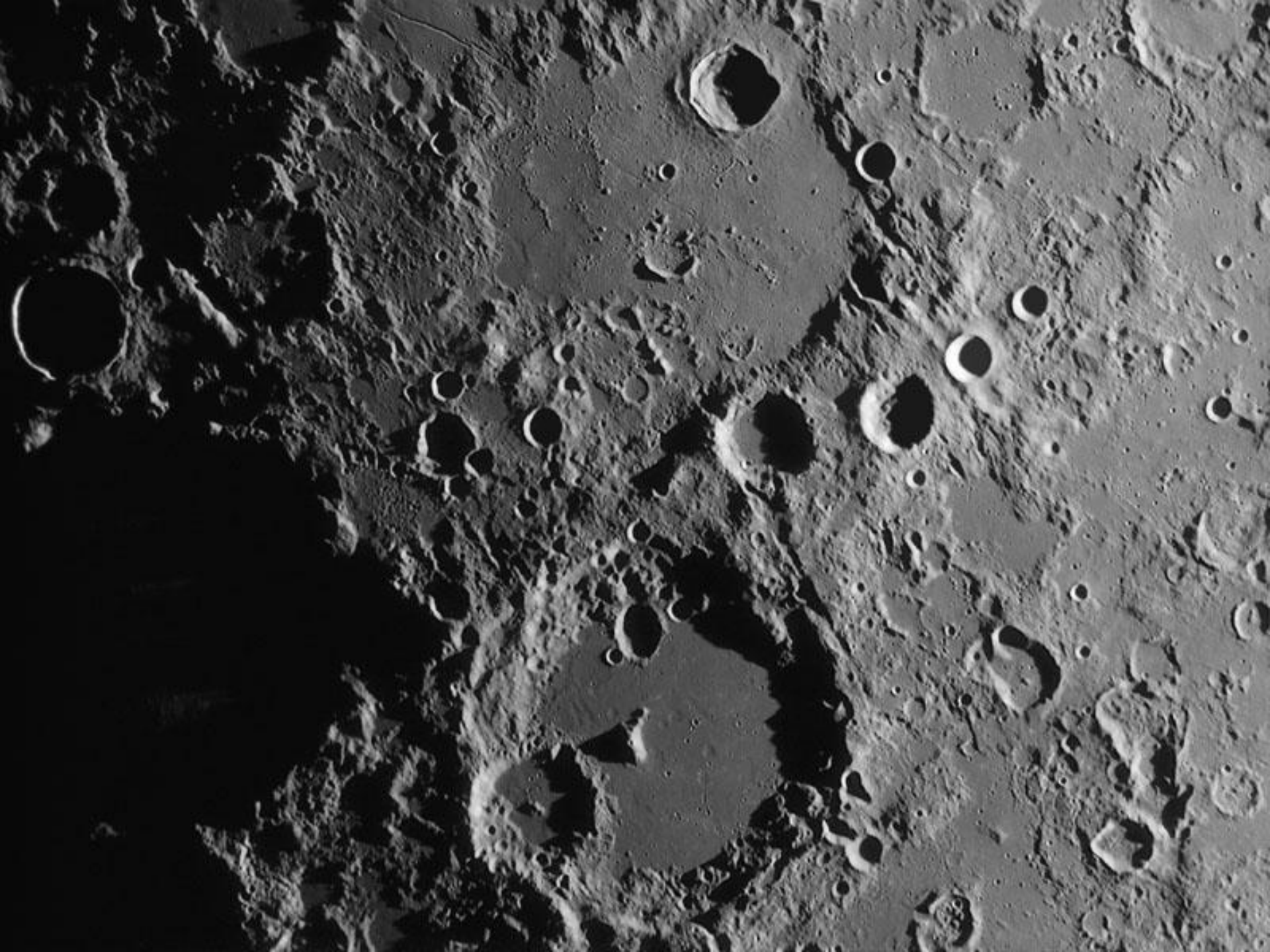
Гипотеза мегаимпакта

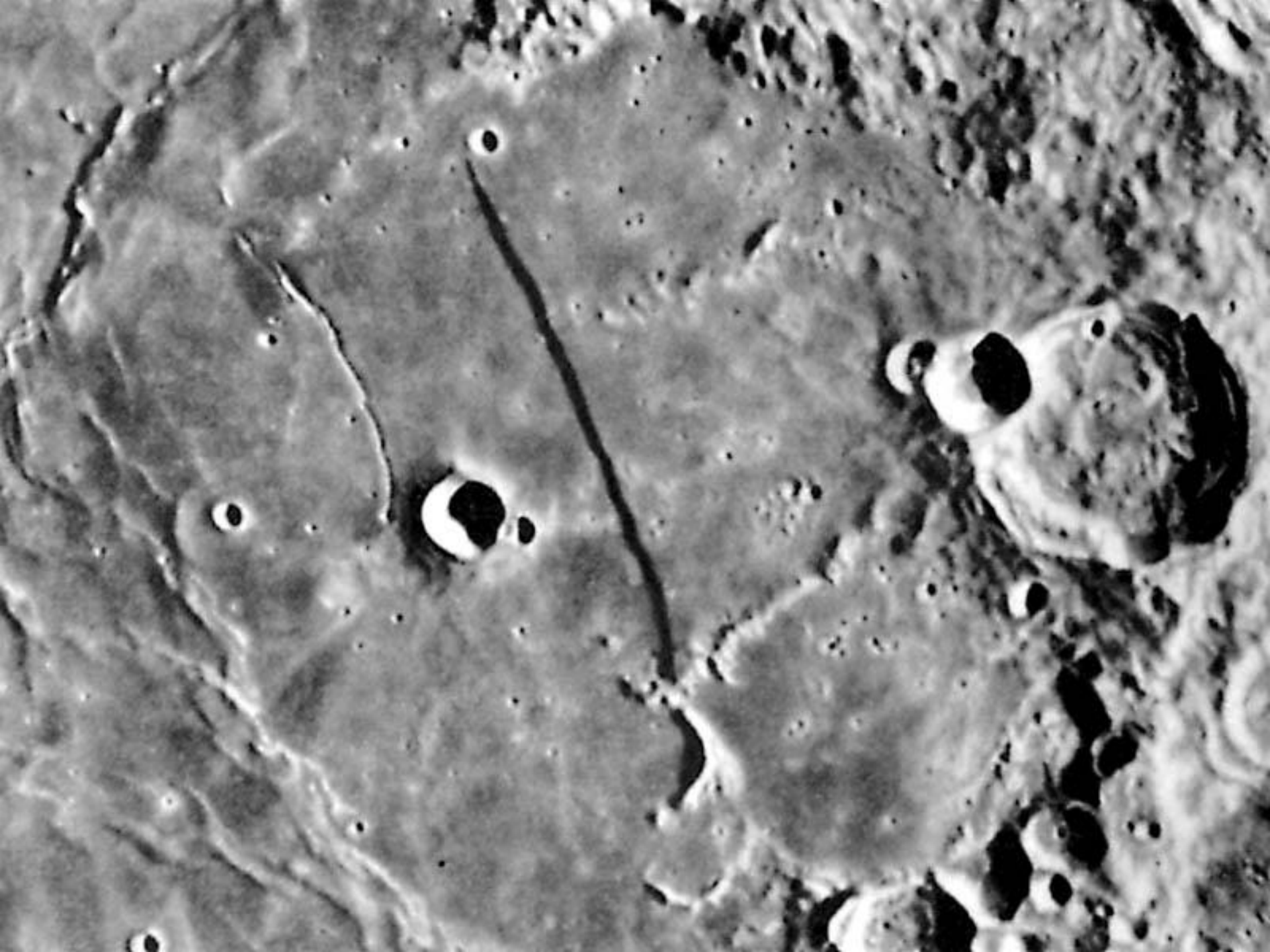


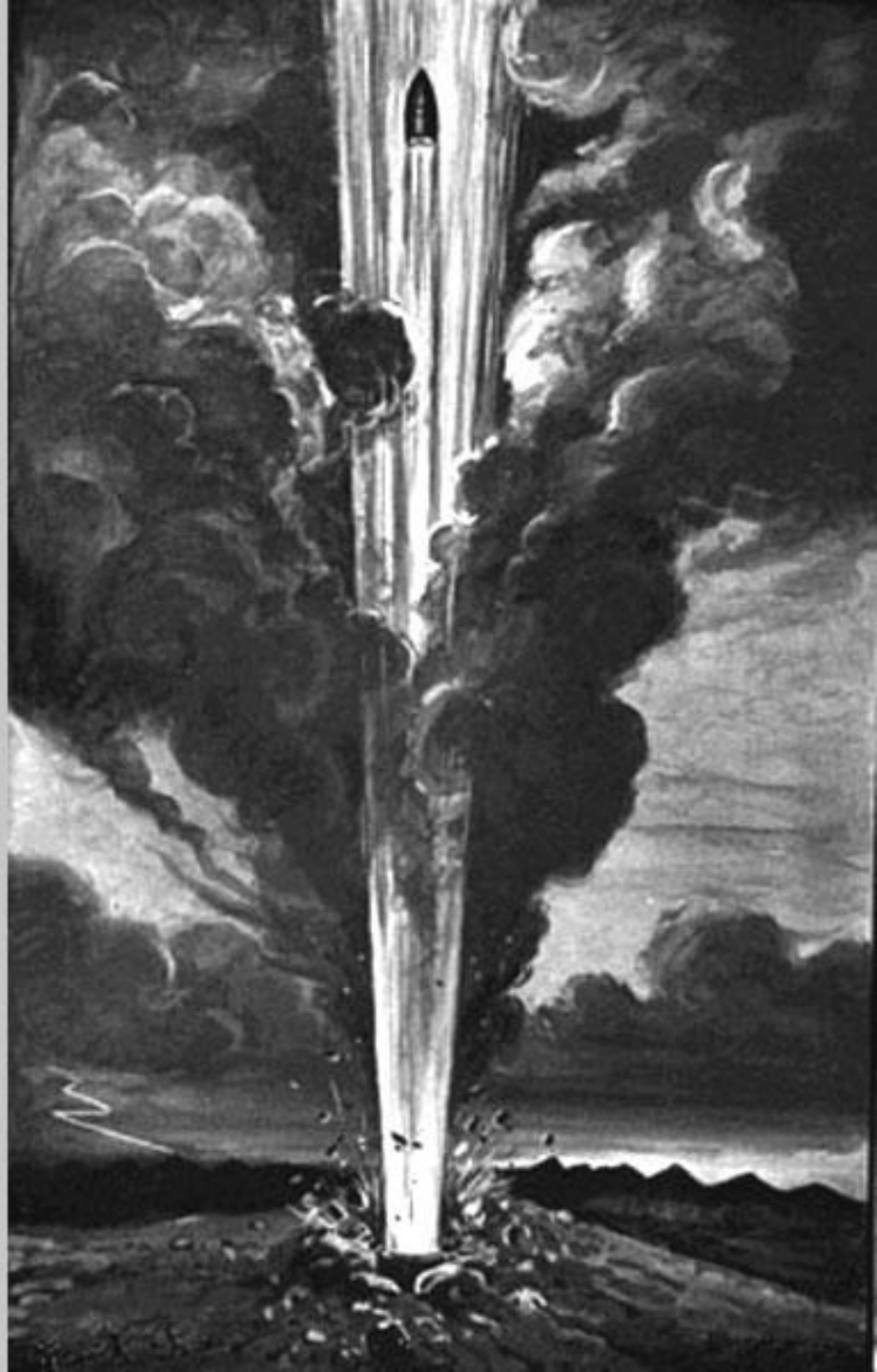
Вильям Гильберт (1540-1603)

Наблюдение Луны невооруженным глазом

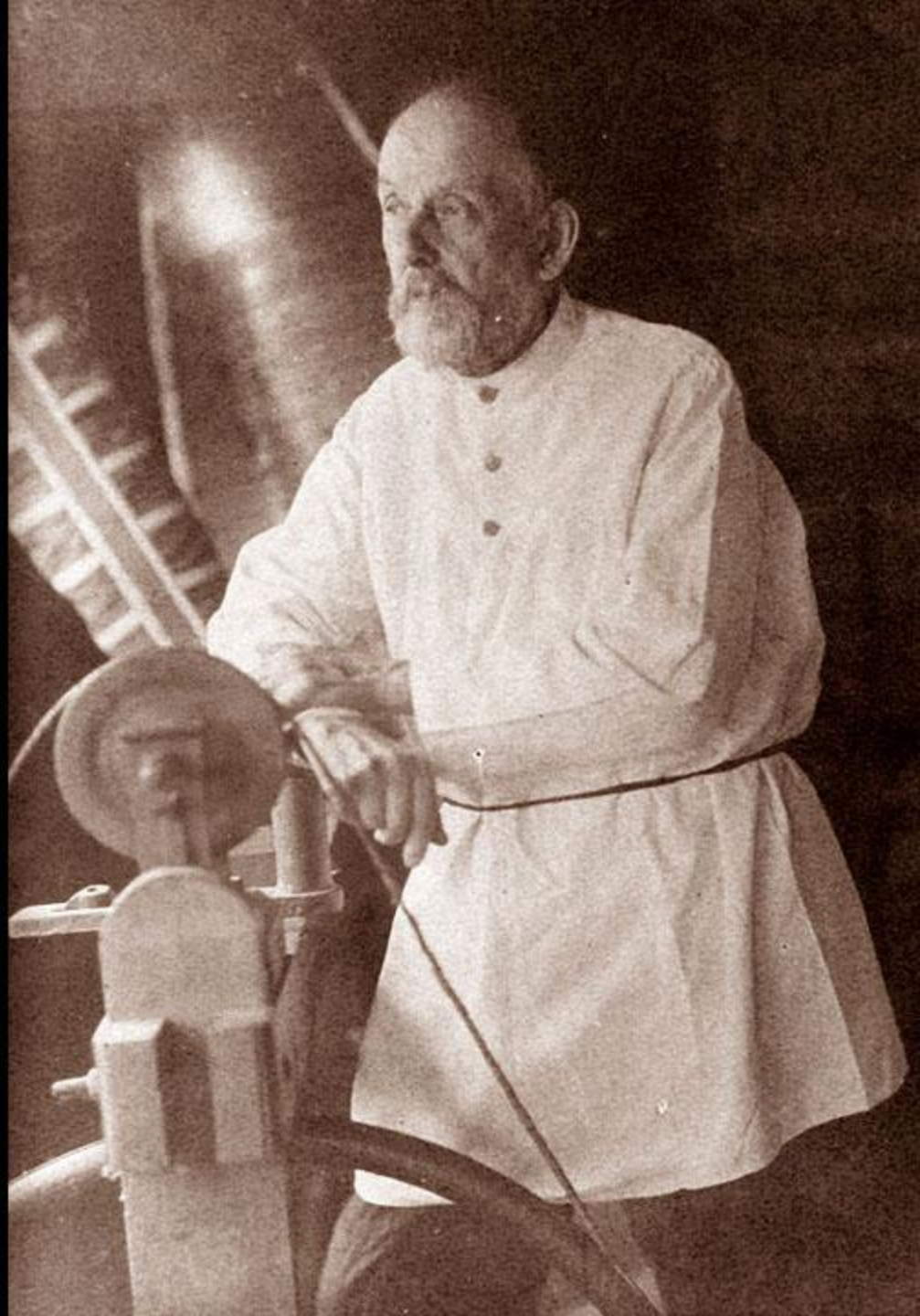

С
Море Холода
Платон
Море Дождей
Море Ясности
Море Кризисов
Океан Бурь
Коперник
Море Спокойствия
З
В
Море Островов
Птолемей
Море Изобилия
Море Нектара
Море Влажности
Море Облаков
Тихо
Ю

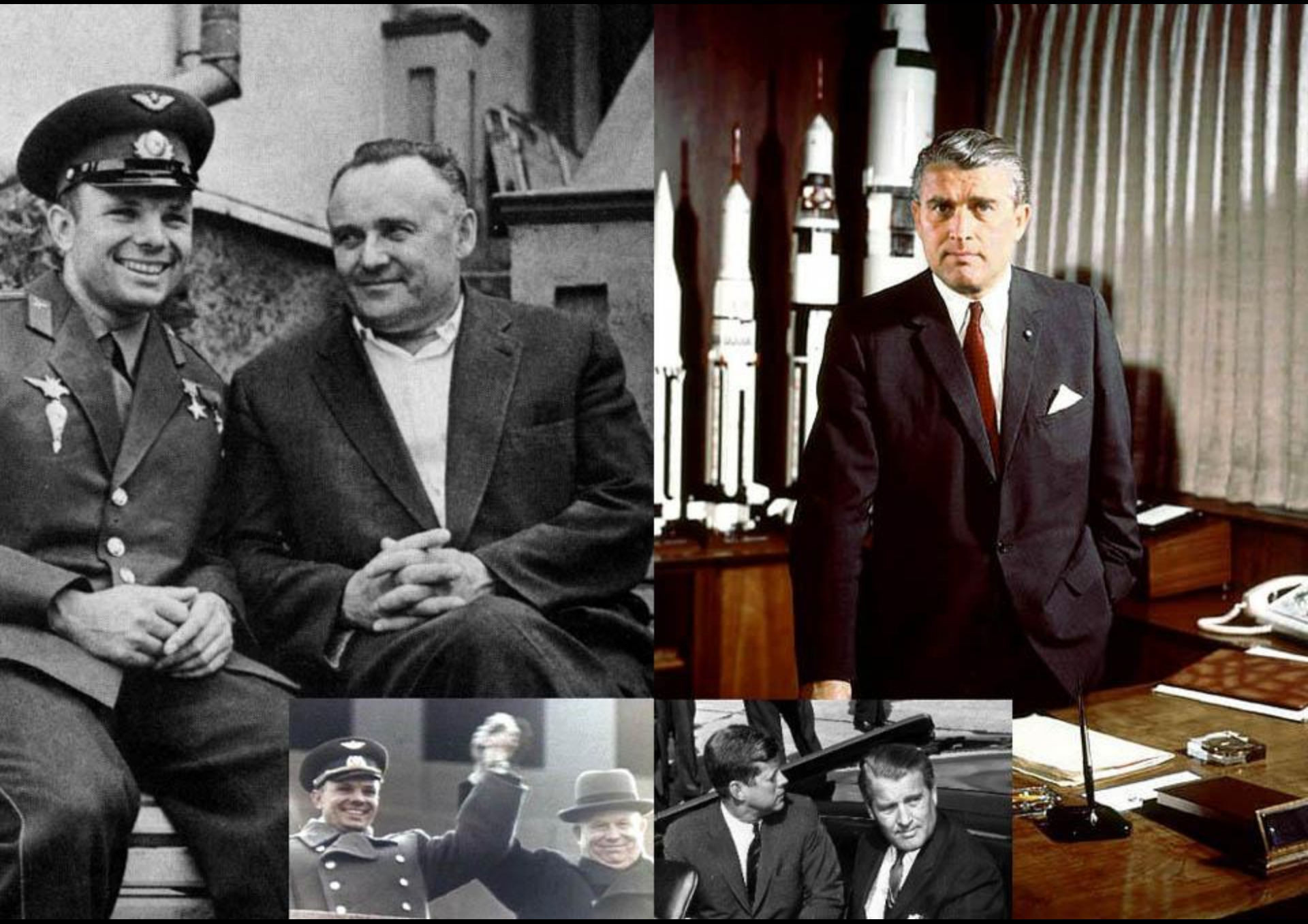






К. Э. Циолковский "На Луне", 1887 г.
Москва, тип. И. Д. Сытина, 1893.
Рис. А. Е. Gofman





Сергей Павлович Королев

Вернер фон Браун

Ракета Фау-2 (V-2)
Вернера фон Брауна
Германия

1942 - 1952

Высота 14 метров
Масса 12,5 тонн

Топливо:
3,8 т этанол (75%) + вода (25%)
4,9 т жидкий кислород

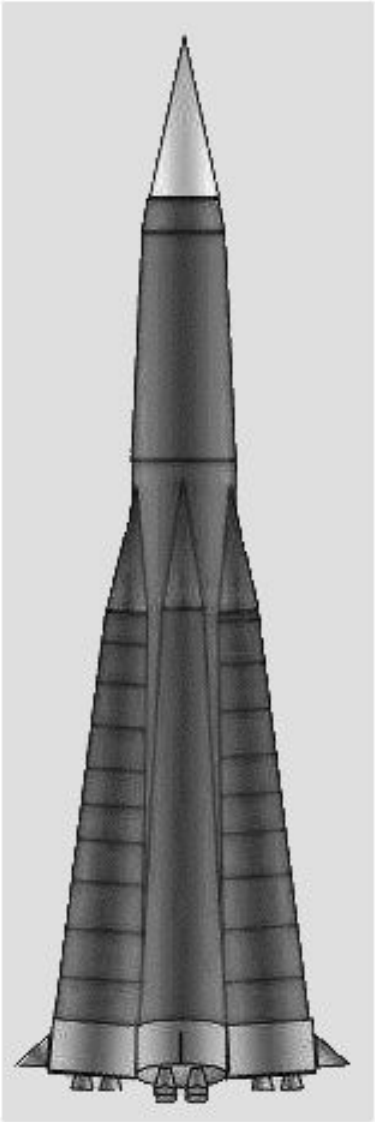
Боеголовка: 1 тонна аммонита

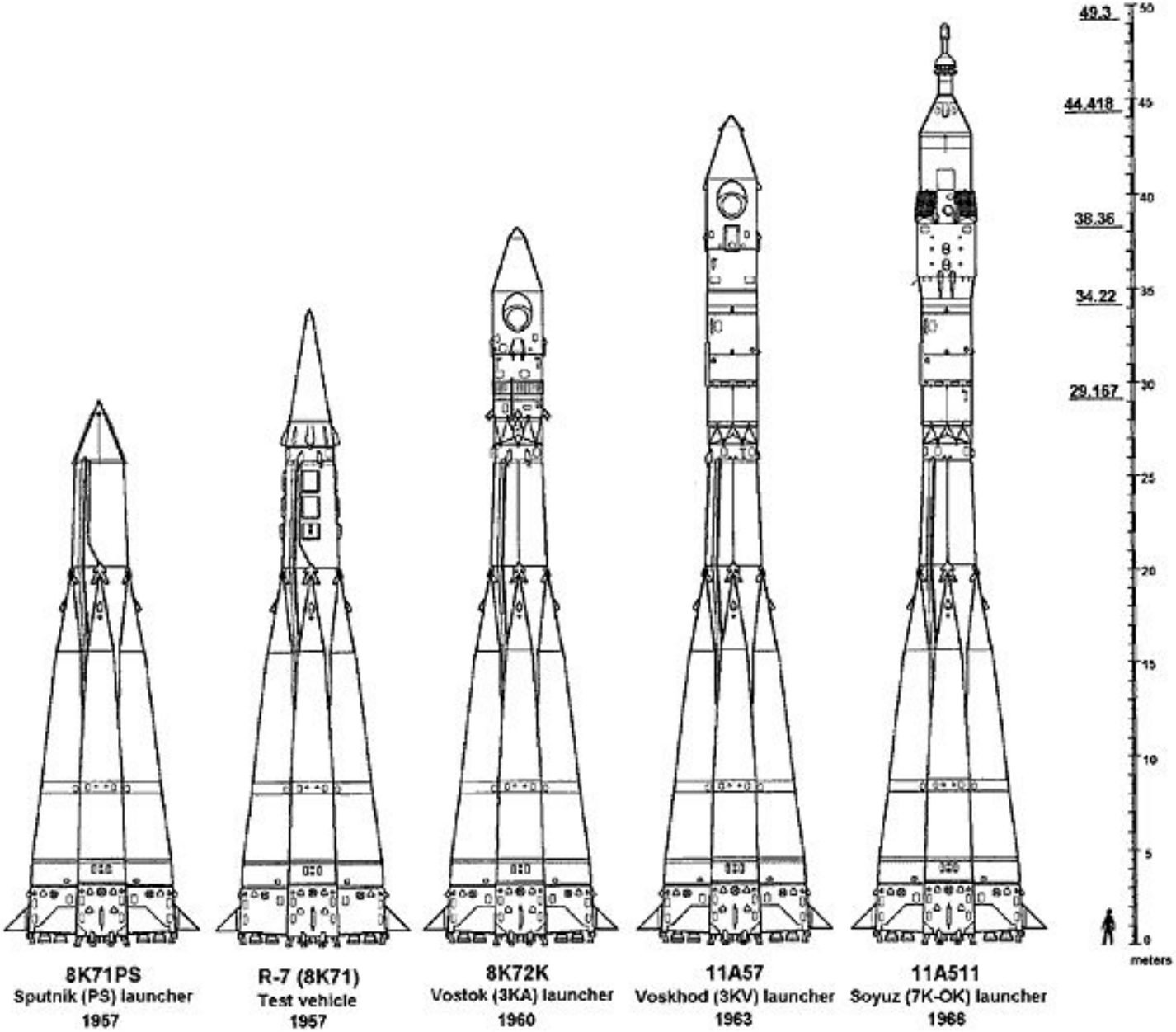
Максимальная скорость 1,6 км/с

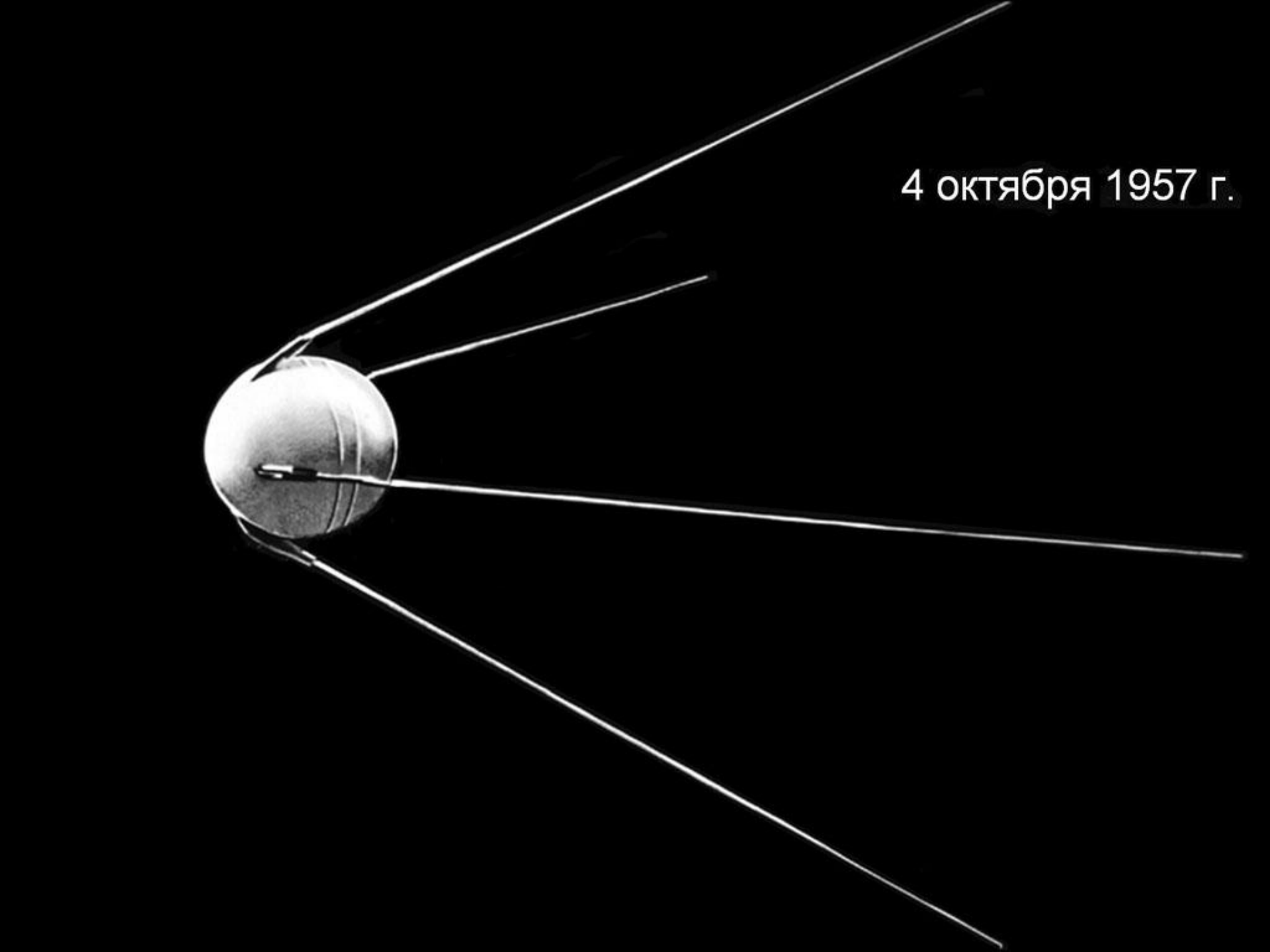
Дальность полета 320 км

Максимальная высота
вертикального полета 208 км

P-7




49.3
44.418
38.36
34.22
29.167
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
meters
8K71PS
Sputnik (PS) launcher
1957
R-7 (8K71)
Test vehicle
1957
8K72K
Vostok (3KA) launcher
1960
11A57
Voskhod (3KV) launcher
1963
11A511
Soyuz (7K-OK) launcher
1966


4 октября 1957 г.

Луна-1 (СССР)

Запуск 2 янв 1959

Пролет Луны 4 янв

Первая искусственная планета “Мечта”

Впервые:

достигнута 2-я косм. скорость

перелет к иному небесному телу

Прошел в 6000 км от поверхности Луны

Луна-2, “Лунник”, Lunik

Запуск 12 сентября 1959

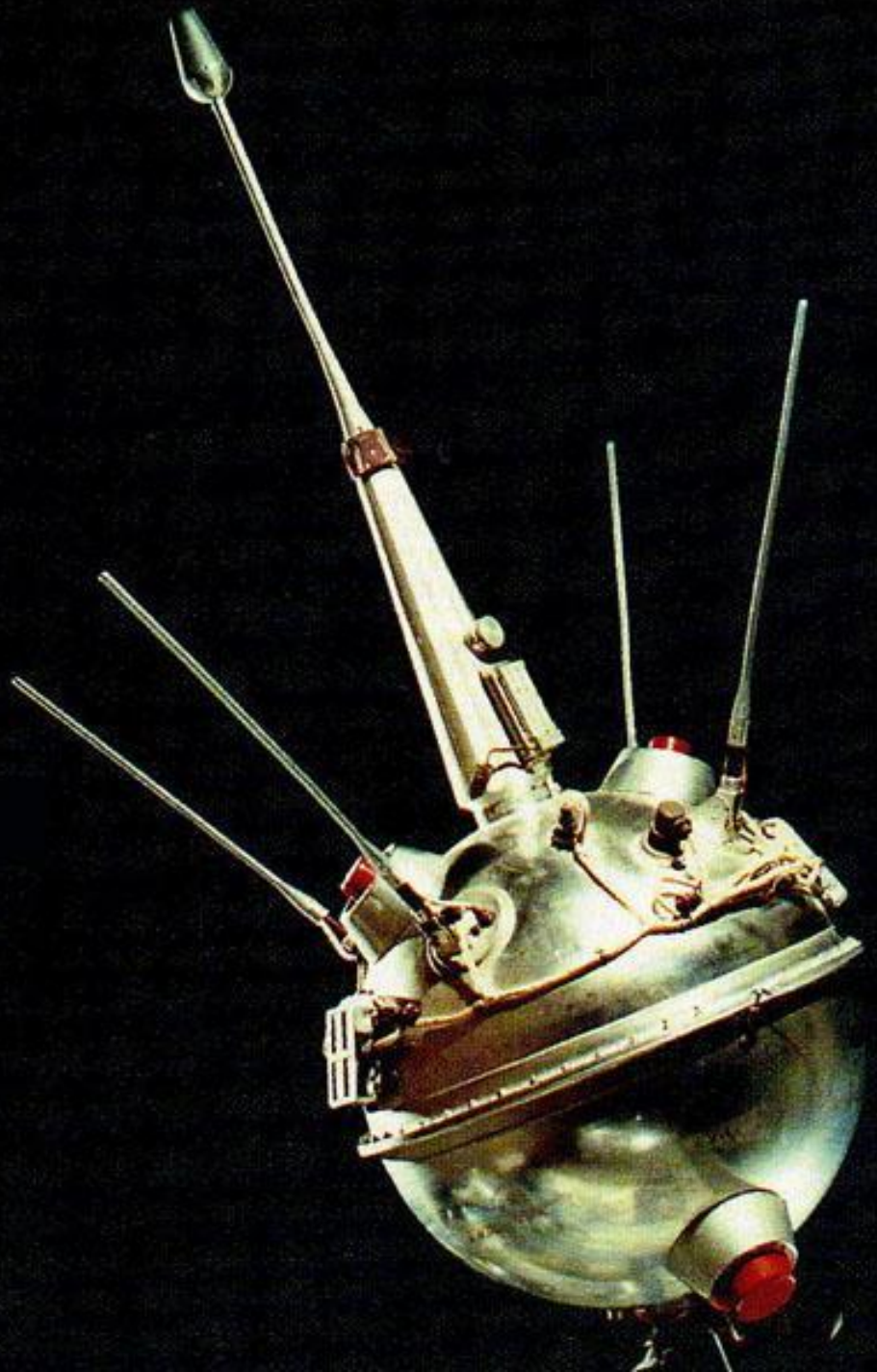
Жёсткий контакт с Луной

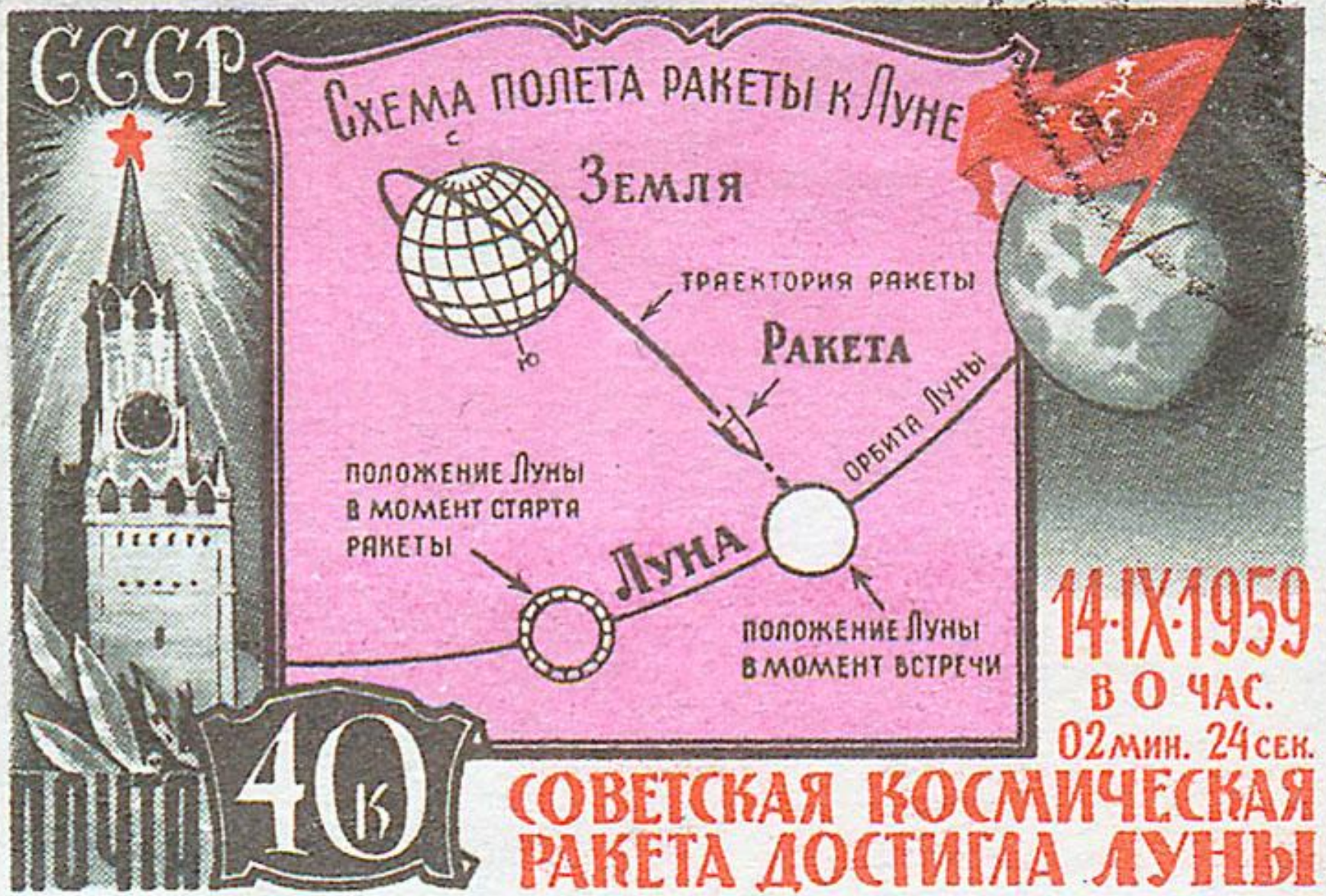
13 сентября в 21:02 UT

у юго-восточного берега
Моря Дождей
Залив Лунника
(Болото Гниения)

Первый в истории
межпланетный перелет

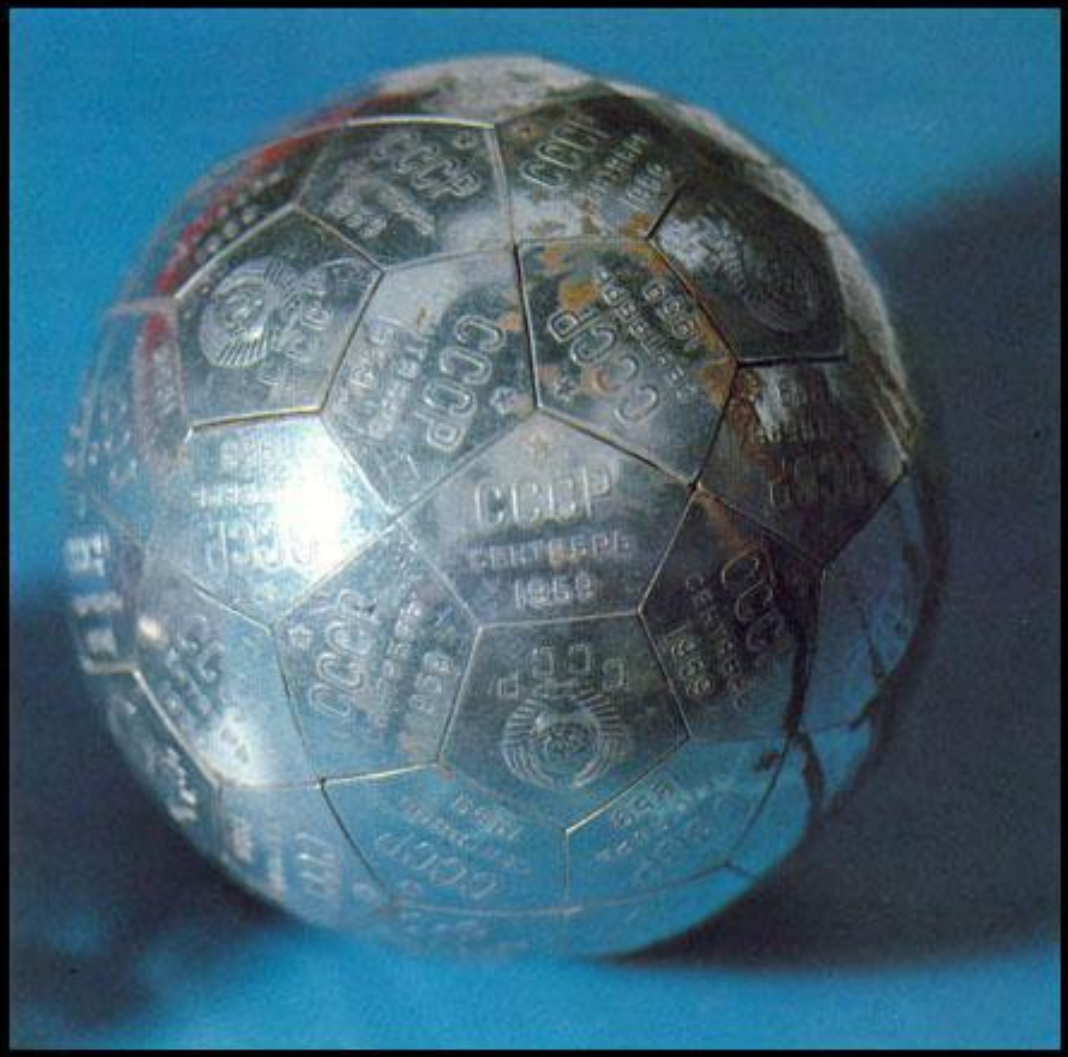
Обнаружено, что у Луны
нет магнитного поля





Почтовая марка, выпущенная в честь первого полета на Луну

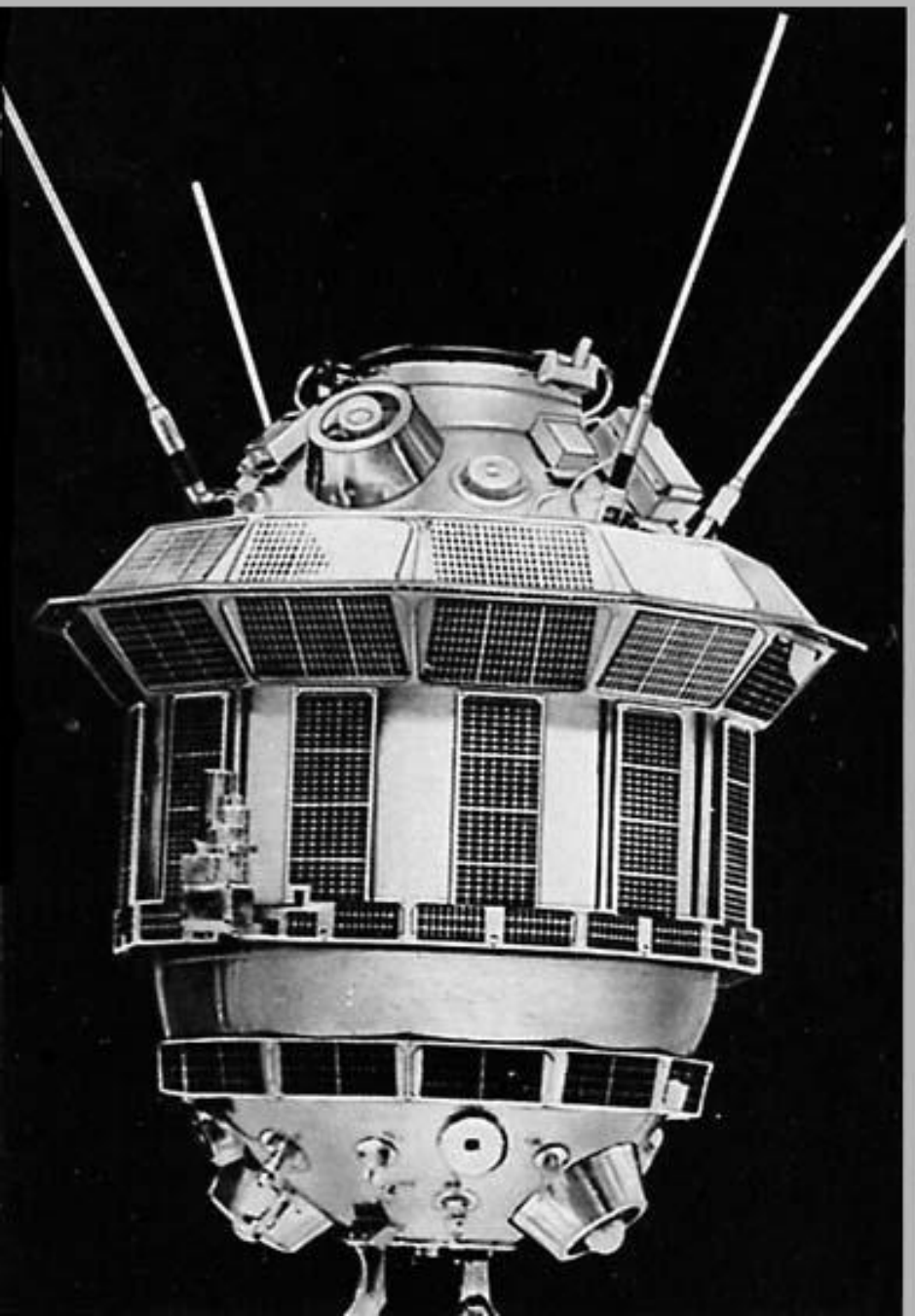
Вымпел “Лунника”

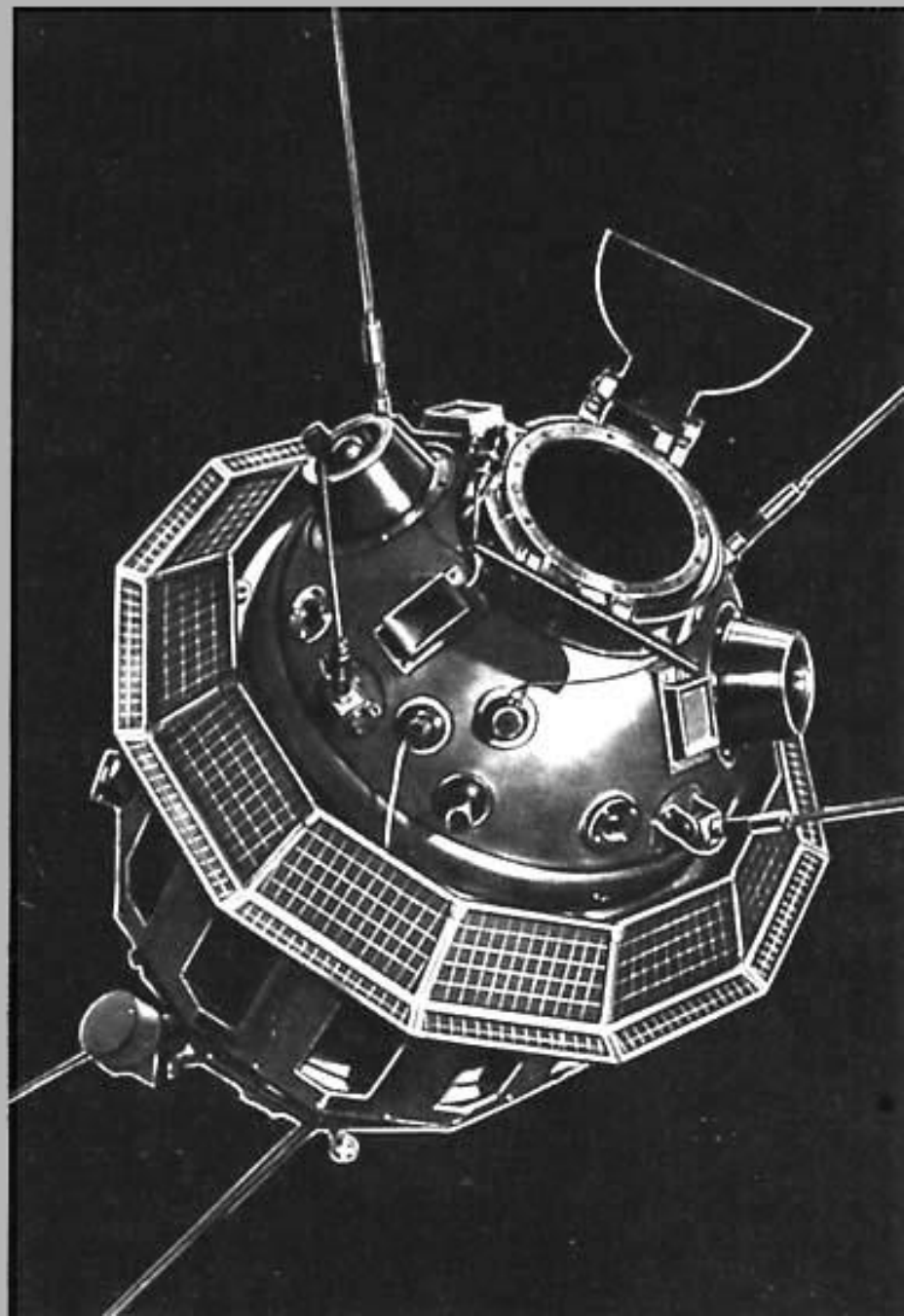


В момент удара о Луну шар взрывался
(для смягчения удара)
и делился на памятные знаки с гербом СССР

Мыс Лунник
в Антарктиде (1959 г.)

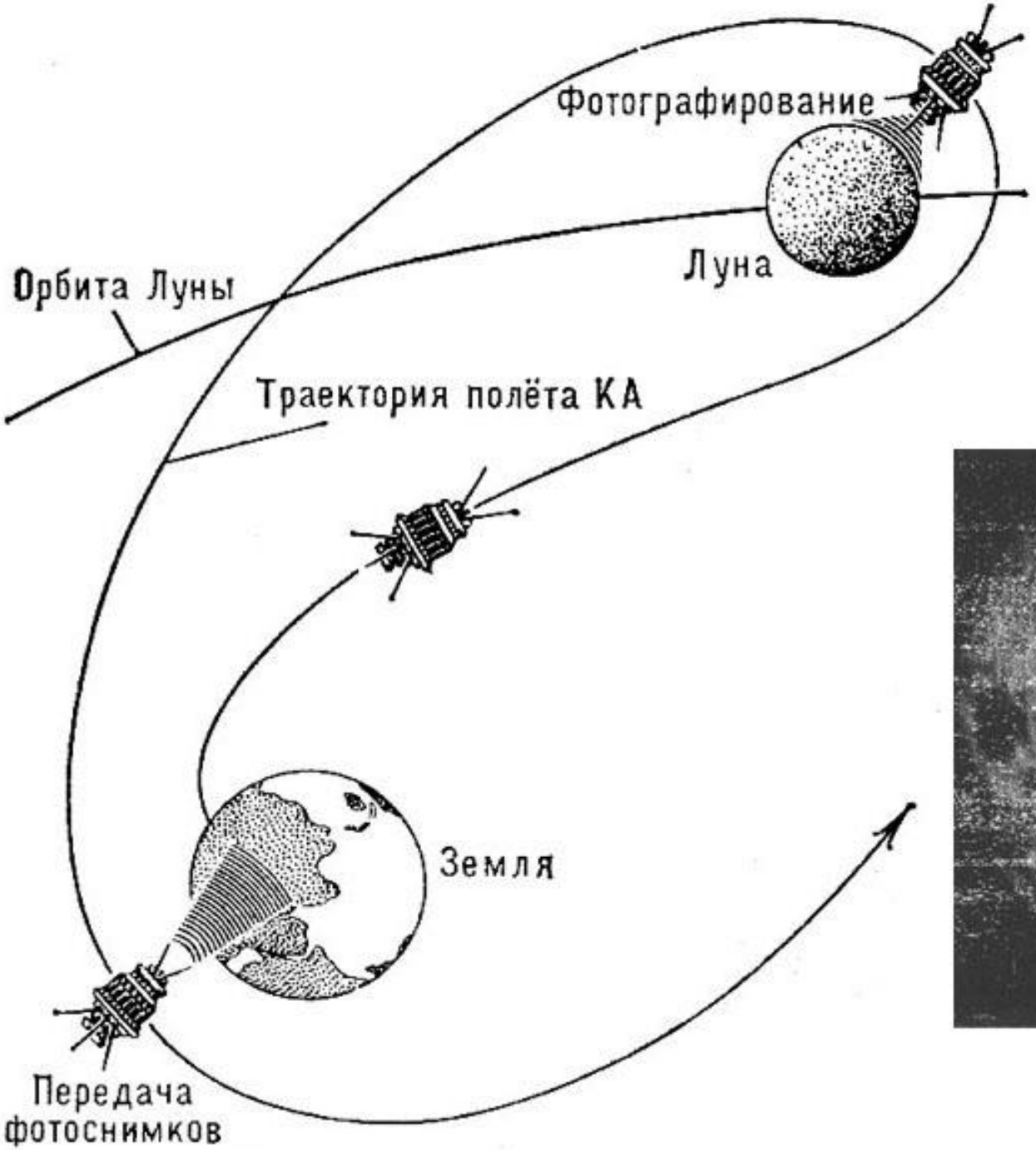
Луна-3 впервые показала обратную сторону Луны 7 октября 1959

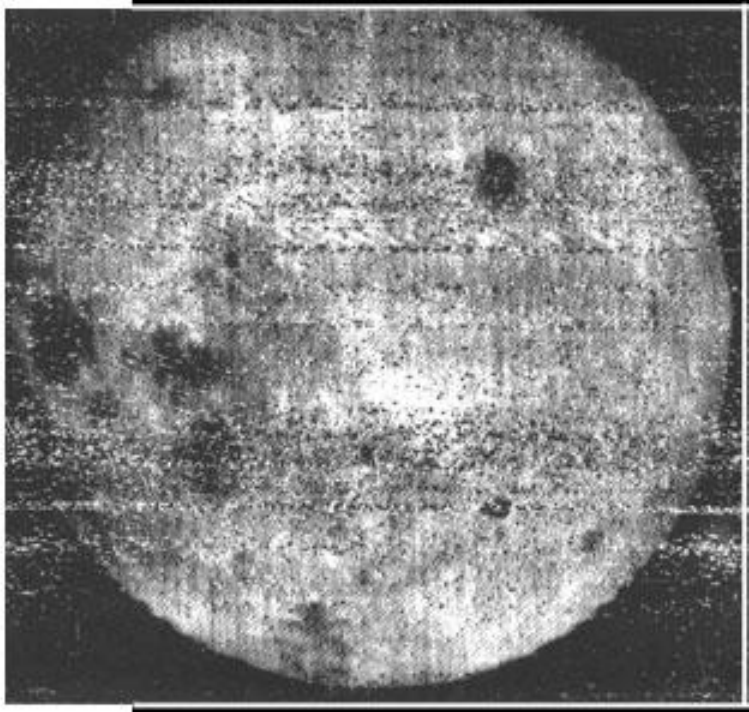




Луна-3

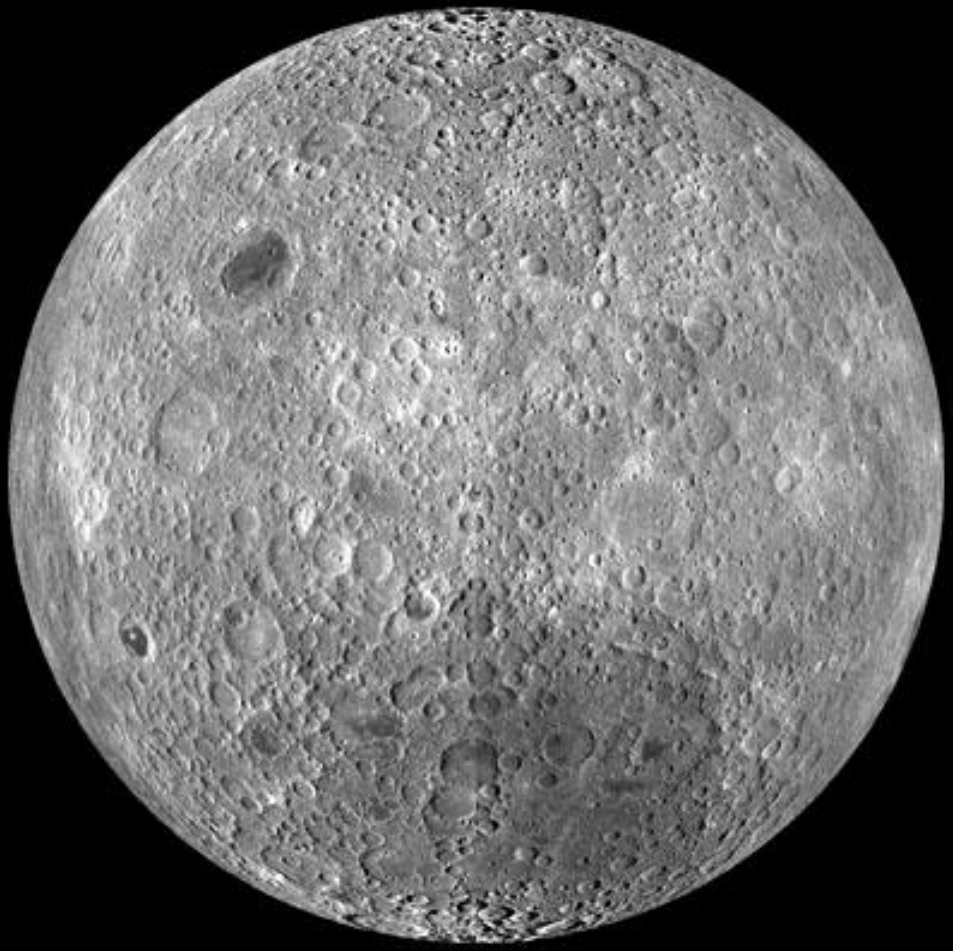
1959 г.


Фотографирование
Луна
Орбита Луны
Траектория полёта КА
Земля
Передача
фотоснимков



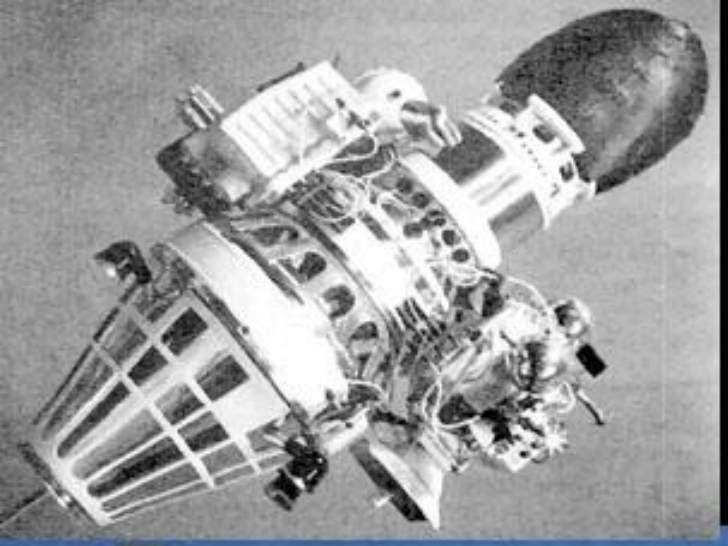
СФОТОГРАФИРОВАННАЯ
ОБРАТНАЯ СТОРОНА ЛУНЫ,
СОВЕТСКОЙ МЕЖПЛАНЕТНОЙ СТАНЦИЕЙ
7.X.1959
С
Ю
ГРАНИЦА ВИДИМОЙ СТОРОНЫ ЛУНЫ
МОРЕ МОСКВЫ
ЗАЛИВ АСТРОНАВТОВ
ХРЕБЕТ ЛОМОНОСОВ
ЖОЛИО-КЮРИ
СОВЕТСКИЙ
ЦИОЛКОВСКИЙ
МОРЕ МЕЧТЫ
ПОЧТА СССР
60 коп.

Луна



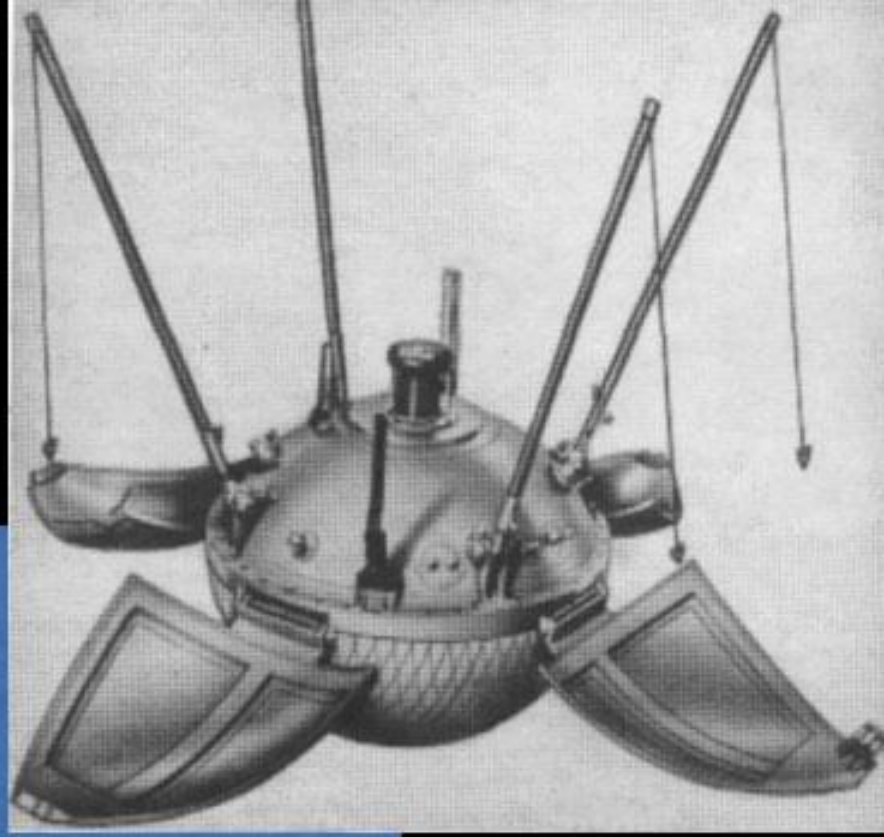
Обратная сторона

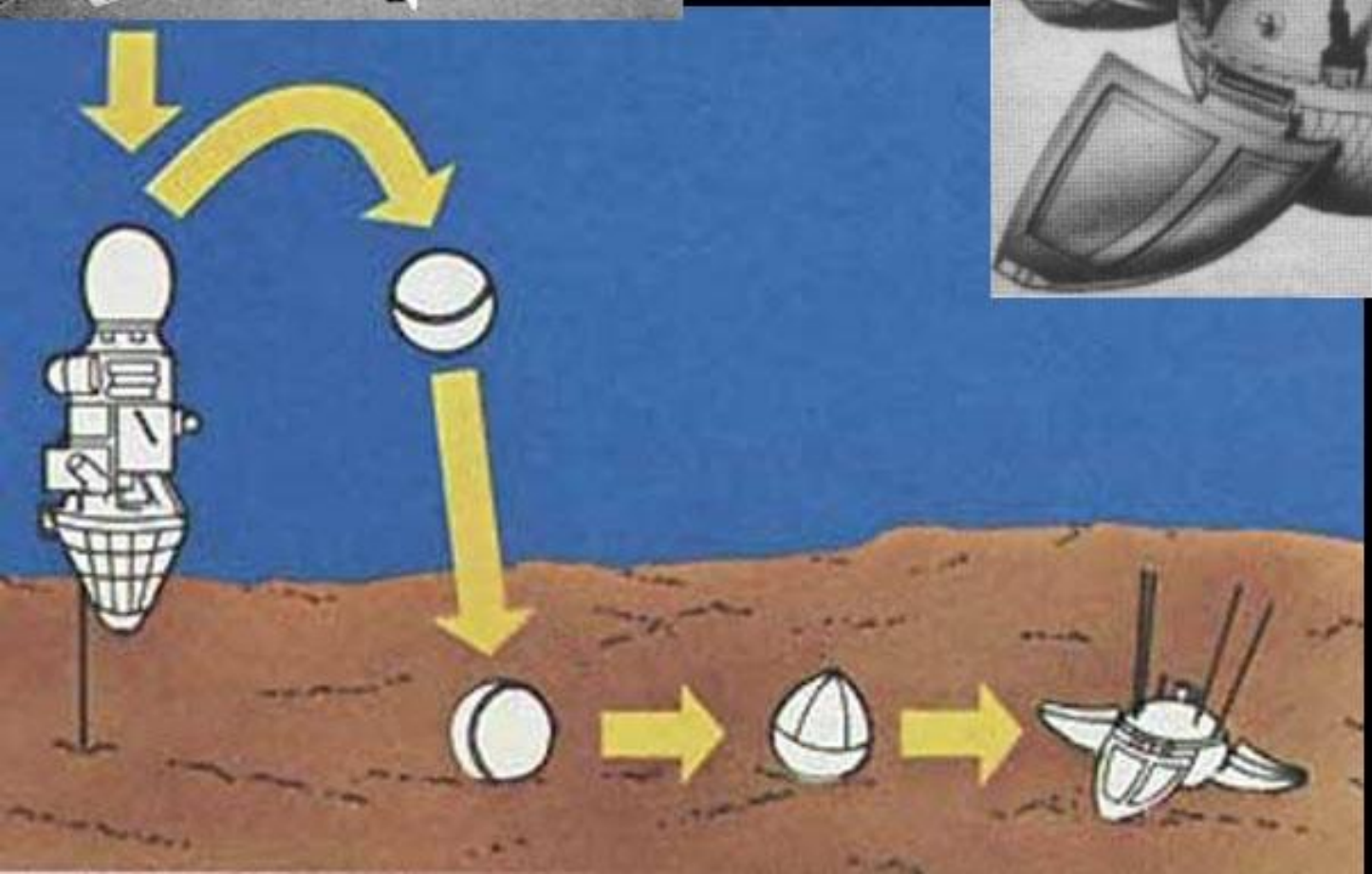
Видимая сторона



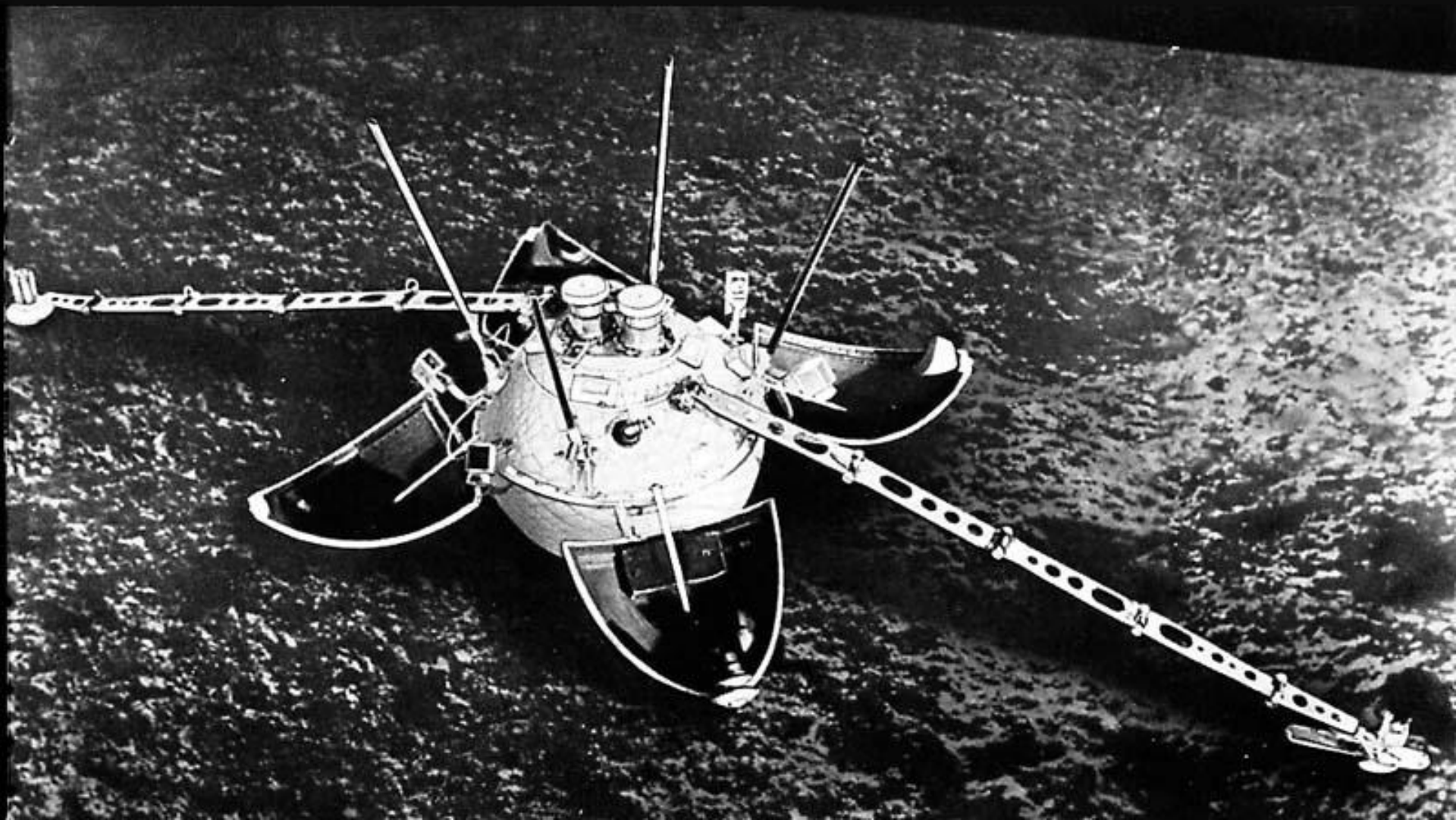
Луна-9

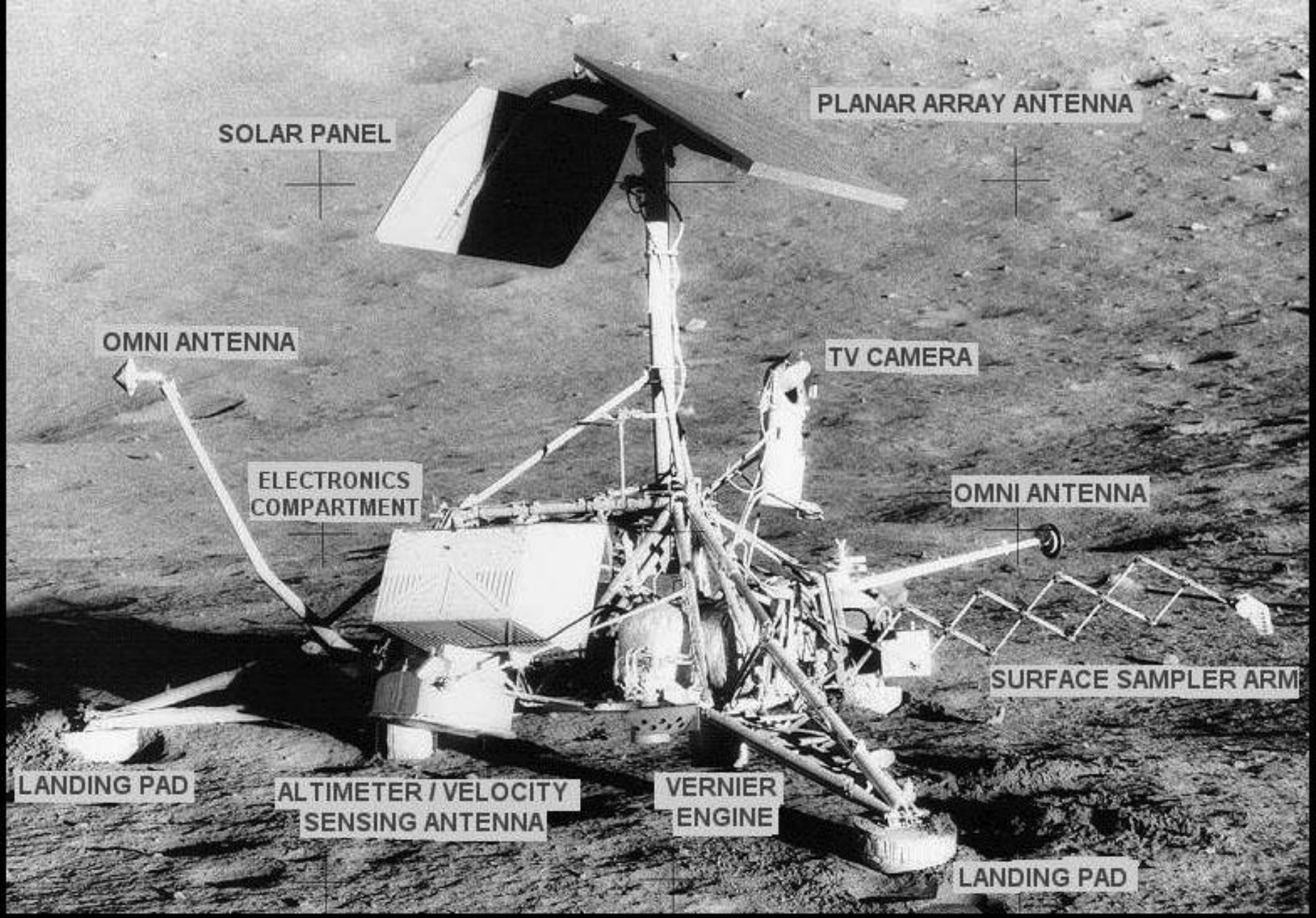
3 февраля
1966



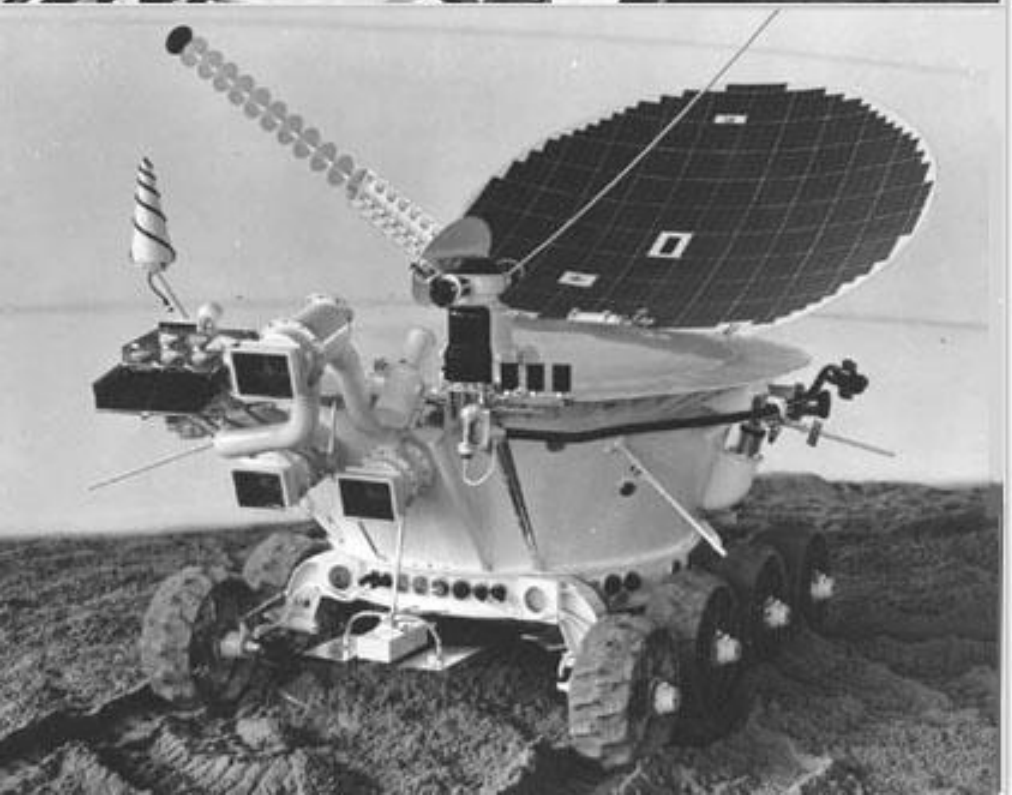


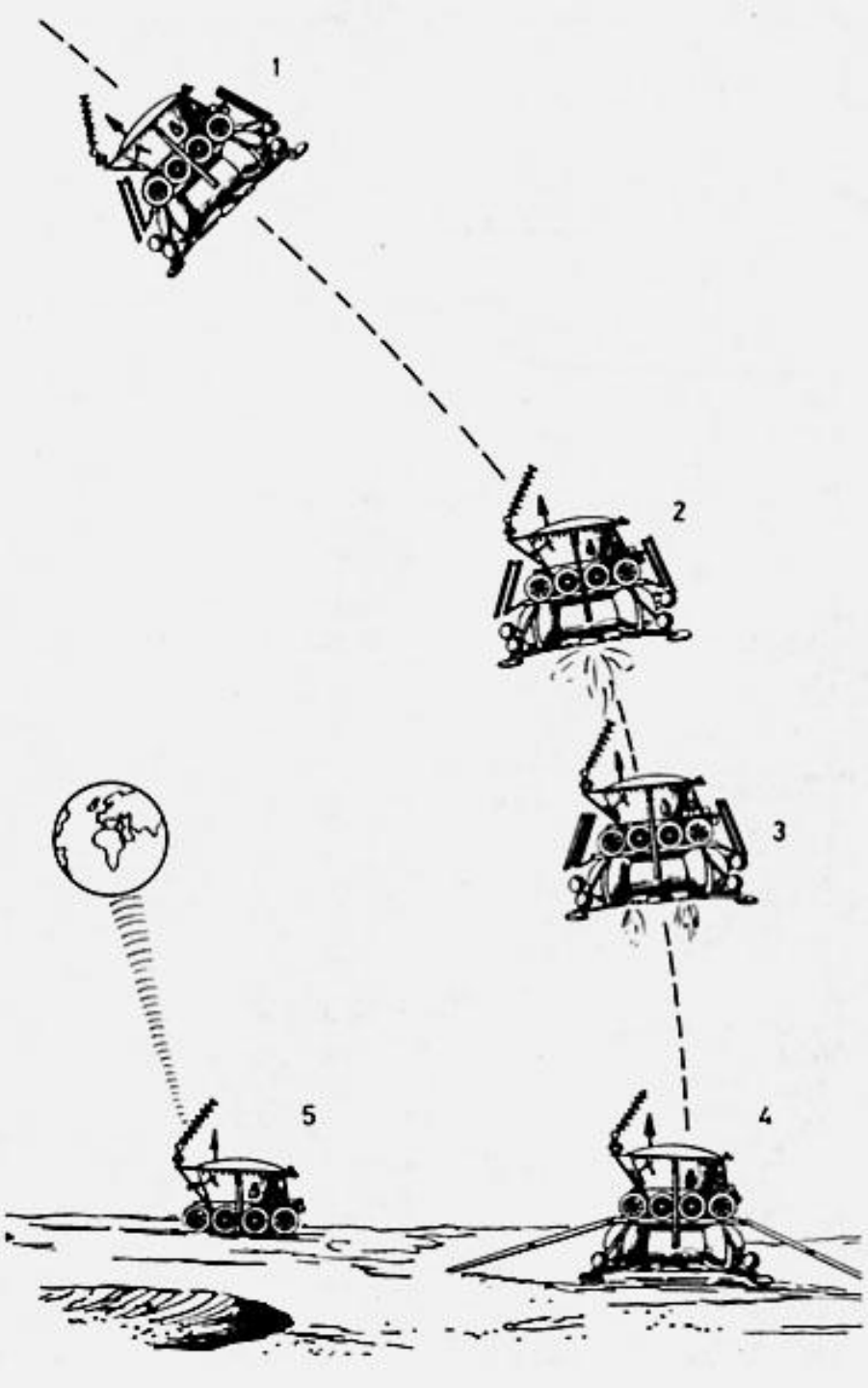
Первая мягкая посадка на небесное тело



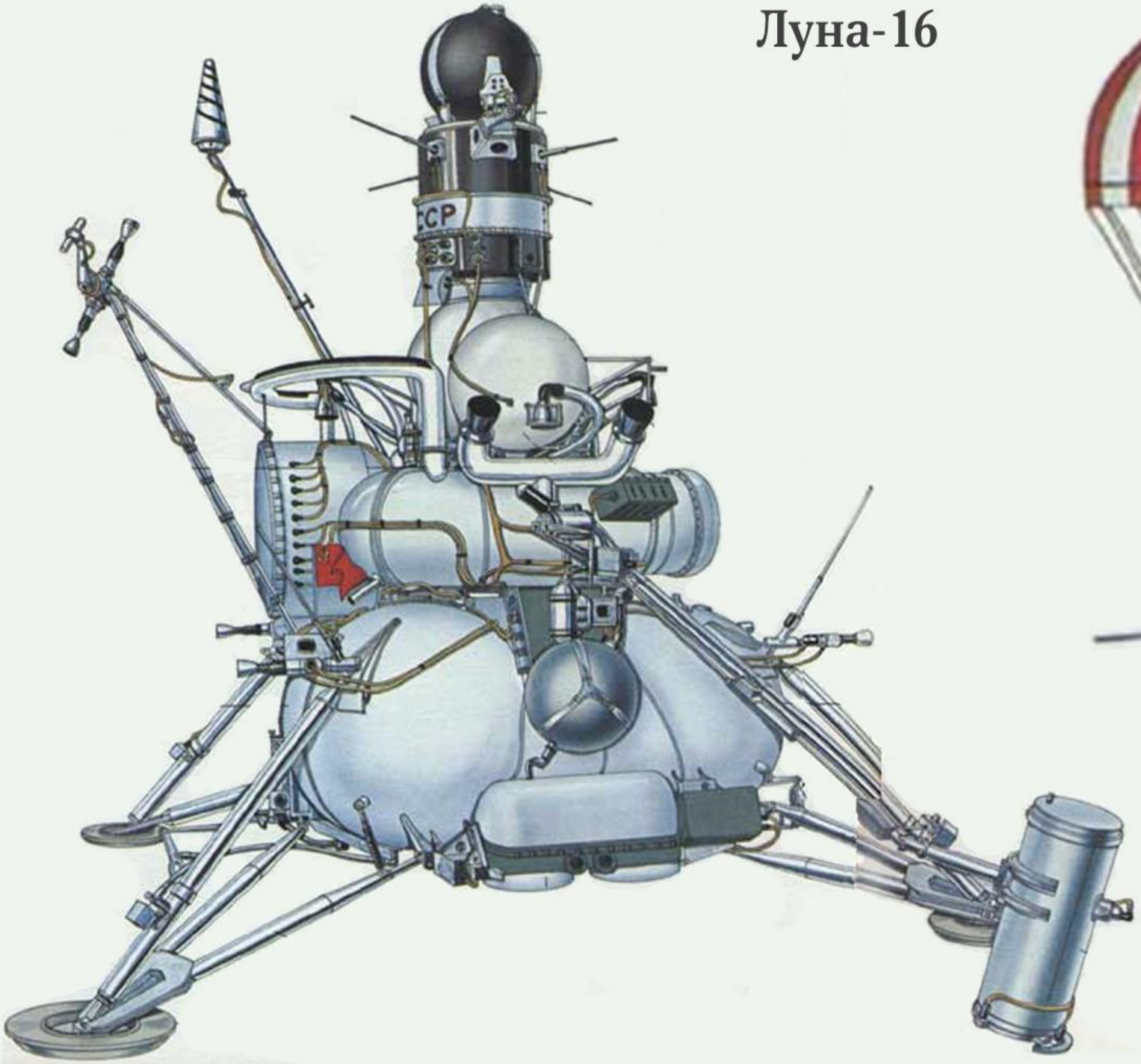


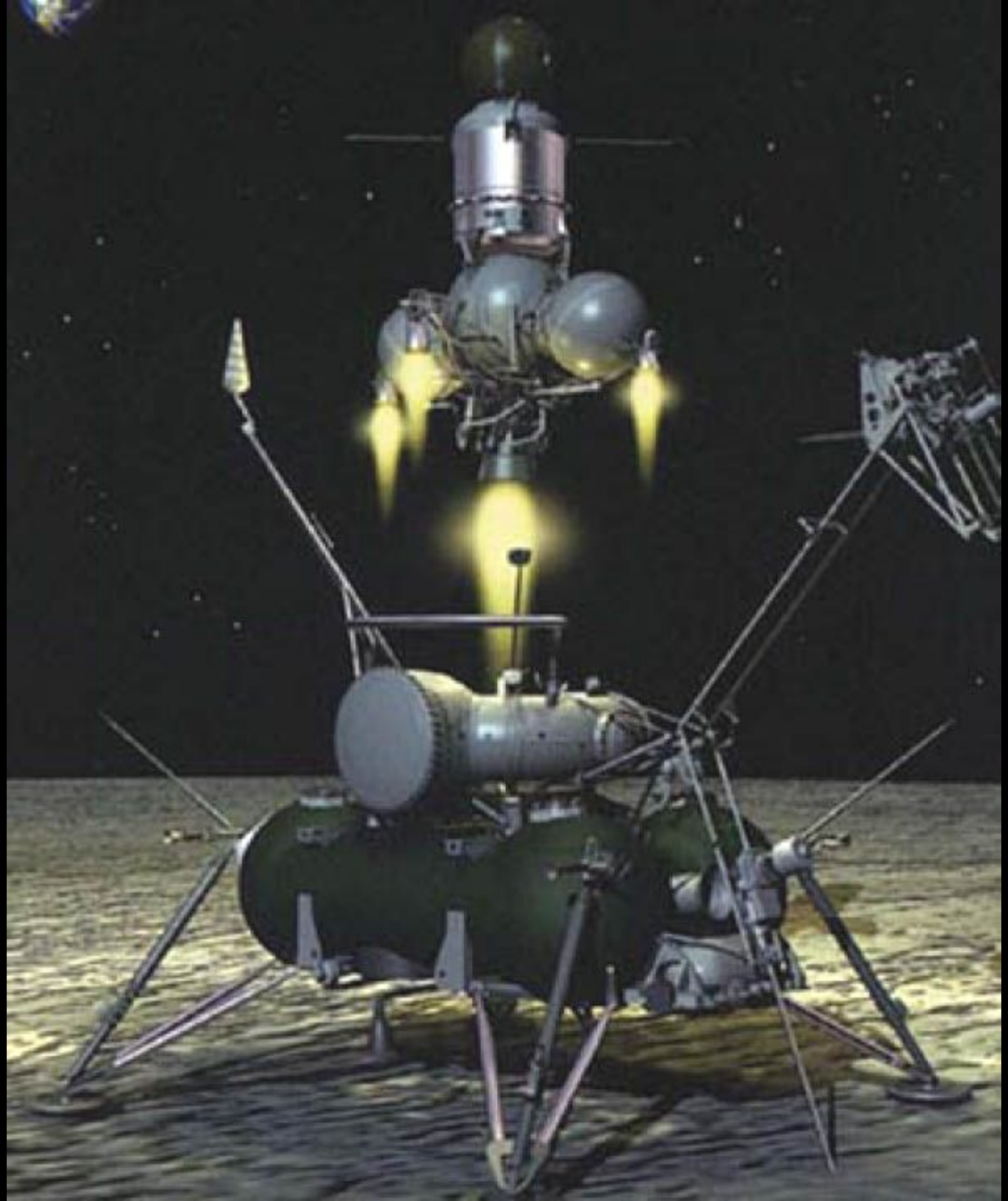
Лунный посадочный аппарат Surveyor (NASA) 1966-68 гг.




1
2
3
4
5

Луна-16

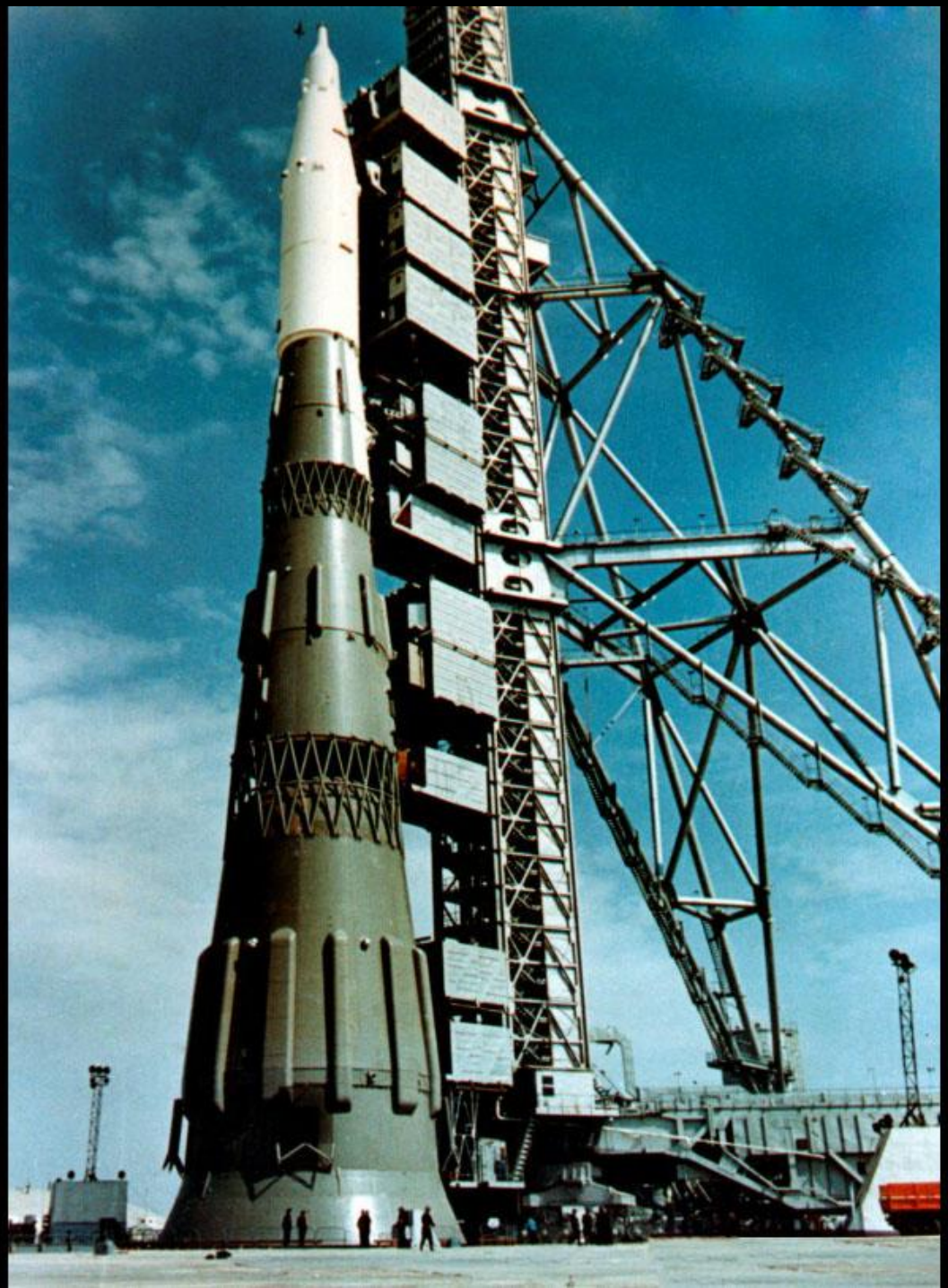




December 6

1968

Раннее утро 9.11.1967
Первый старт
“Сатурна-5”
Беспилотный
“Аполлон-4”



Советская
лунная
ракета
Н-1

Saturn-V

13 успешных полетов

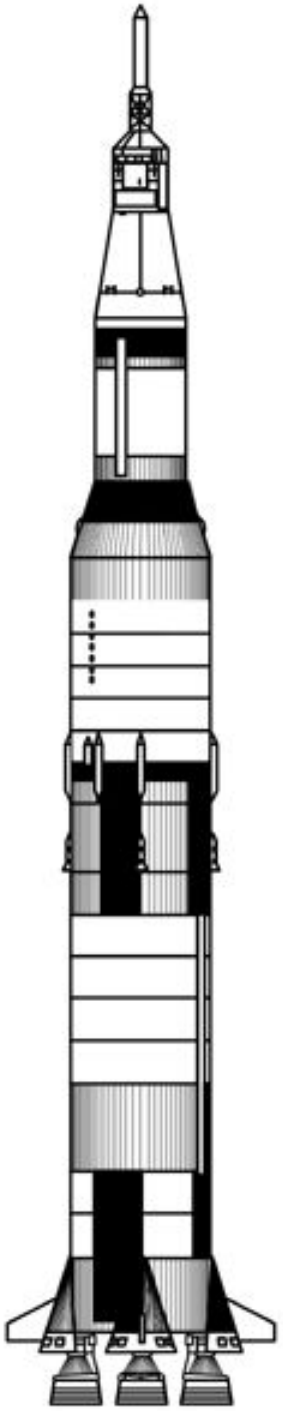
Ступеней 3
Длина 111 м
Диаметр 10 м

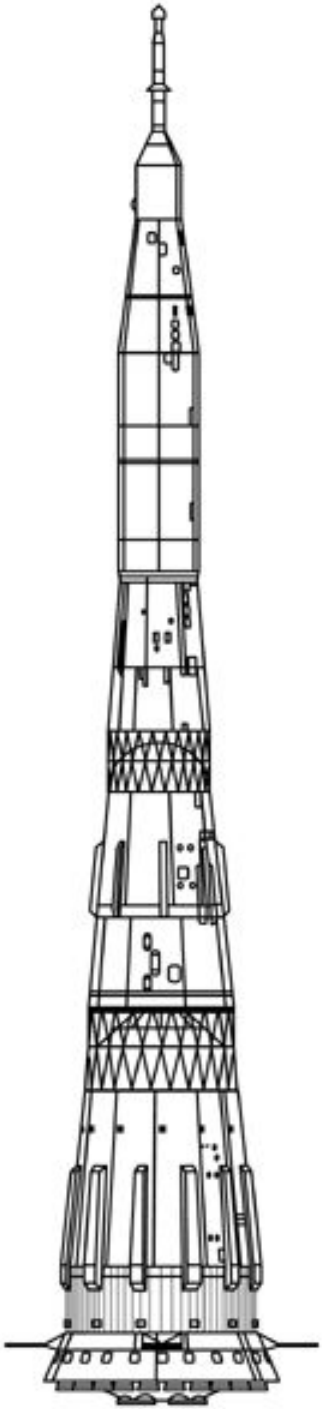
Топливо:
1 - керосин + O_2
2 и 3 - H_2 + O_2

Стартовая масса 2964 т

Масса полезной нагрузки
на НОО 140 тонн
«Аполлон» + 3-я ступень

на траекторию к Луне
47 т + 18 т 3-я ступень





Н-1
(Носитель № 1)

4 неудачных запуска

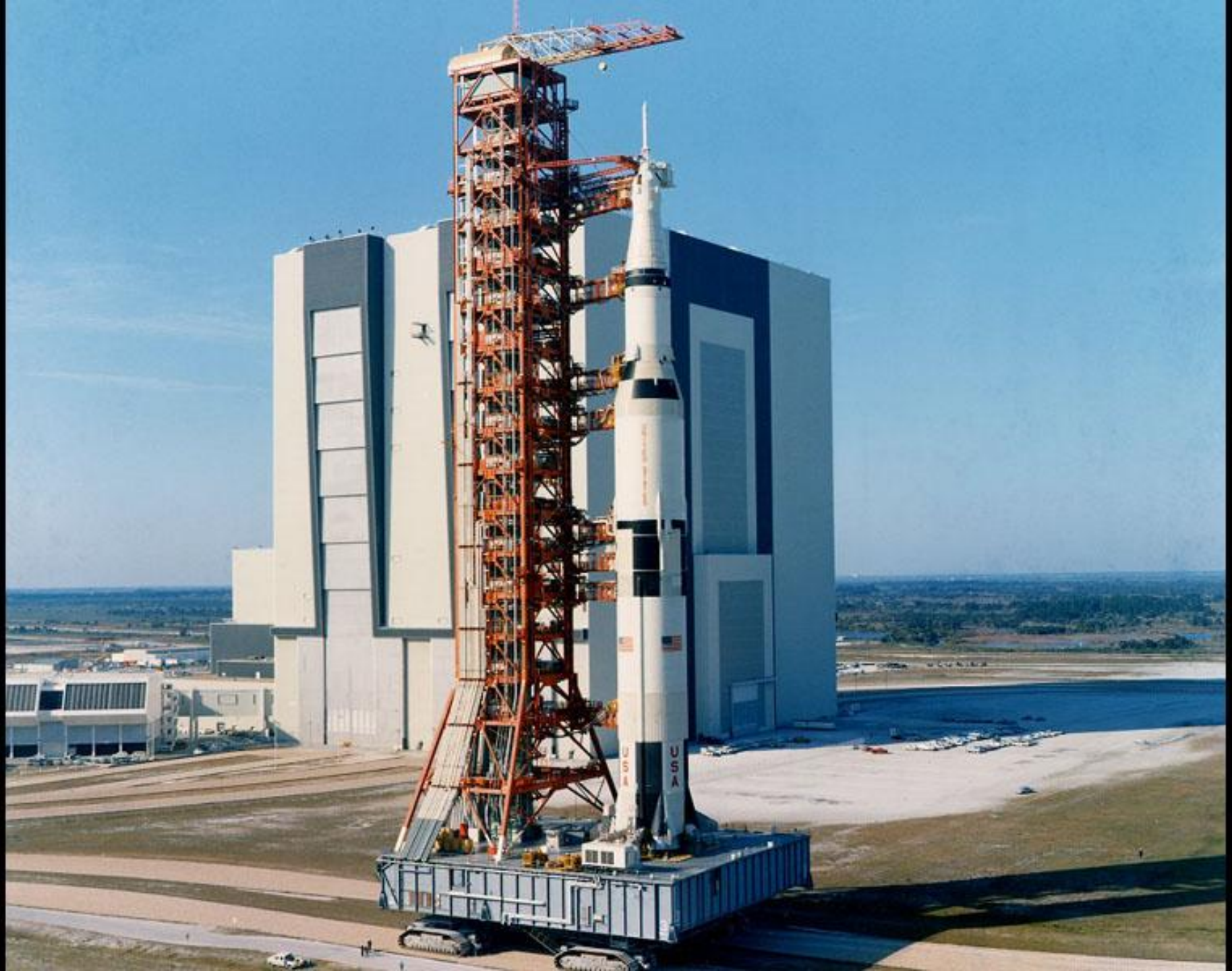
Ступеней 5
(с лунным кораблем)
Длина 105 м
Диаметр 17 м

Топливо:
керосин + O_2

Стартовая масса 2735 т

Масса полезной нагрузки
на НОО 90 т
на траекторию к Луне 33 т
на лунной орбите 31 т
на Луне 5,6 т

DNC

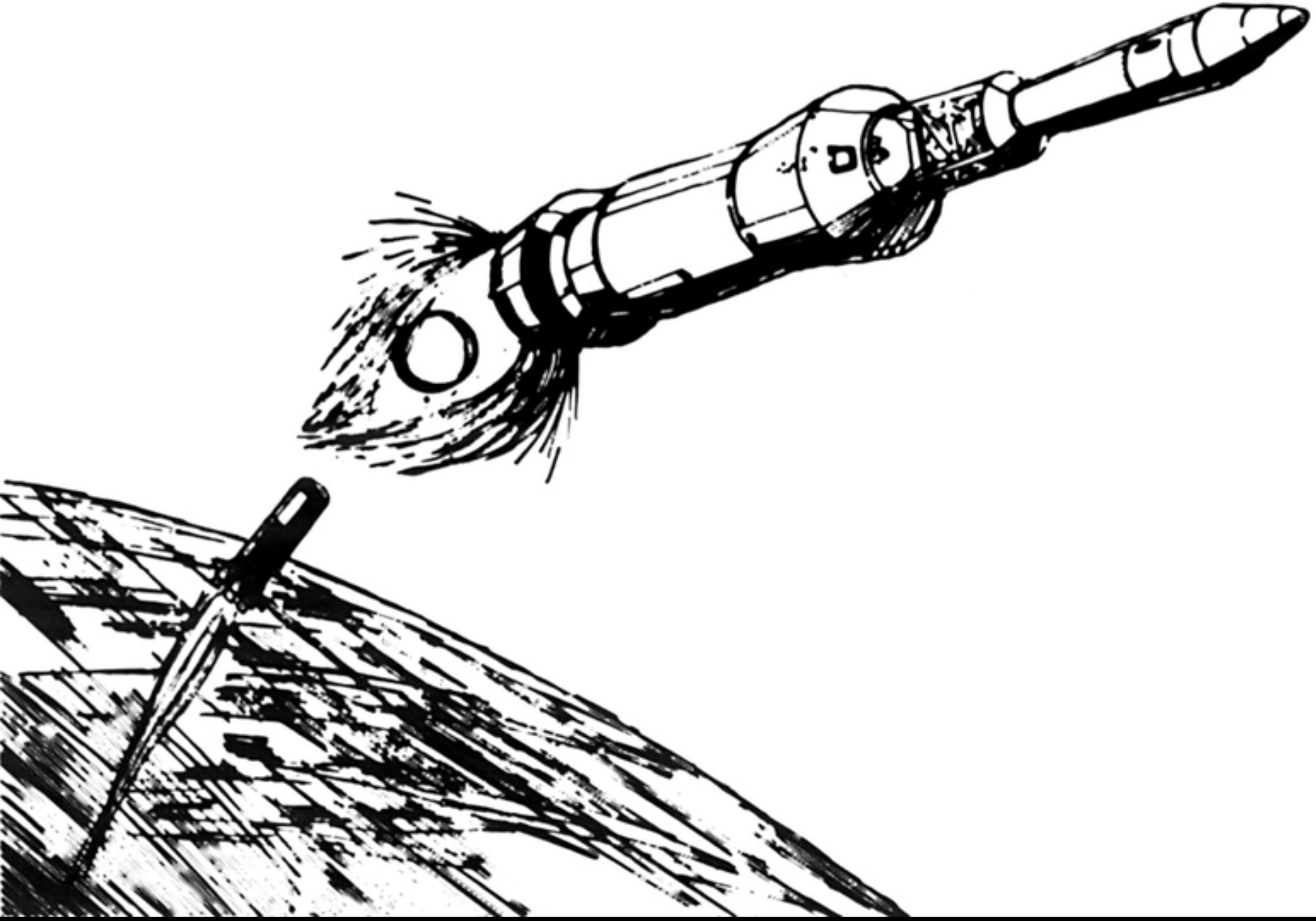

USA
USA

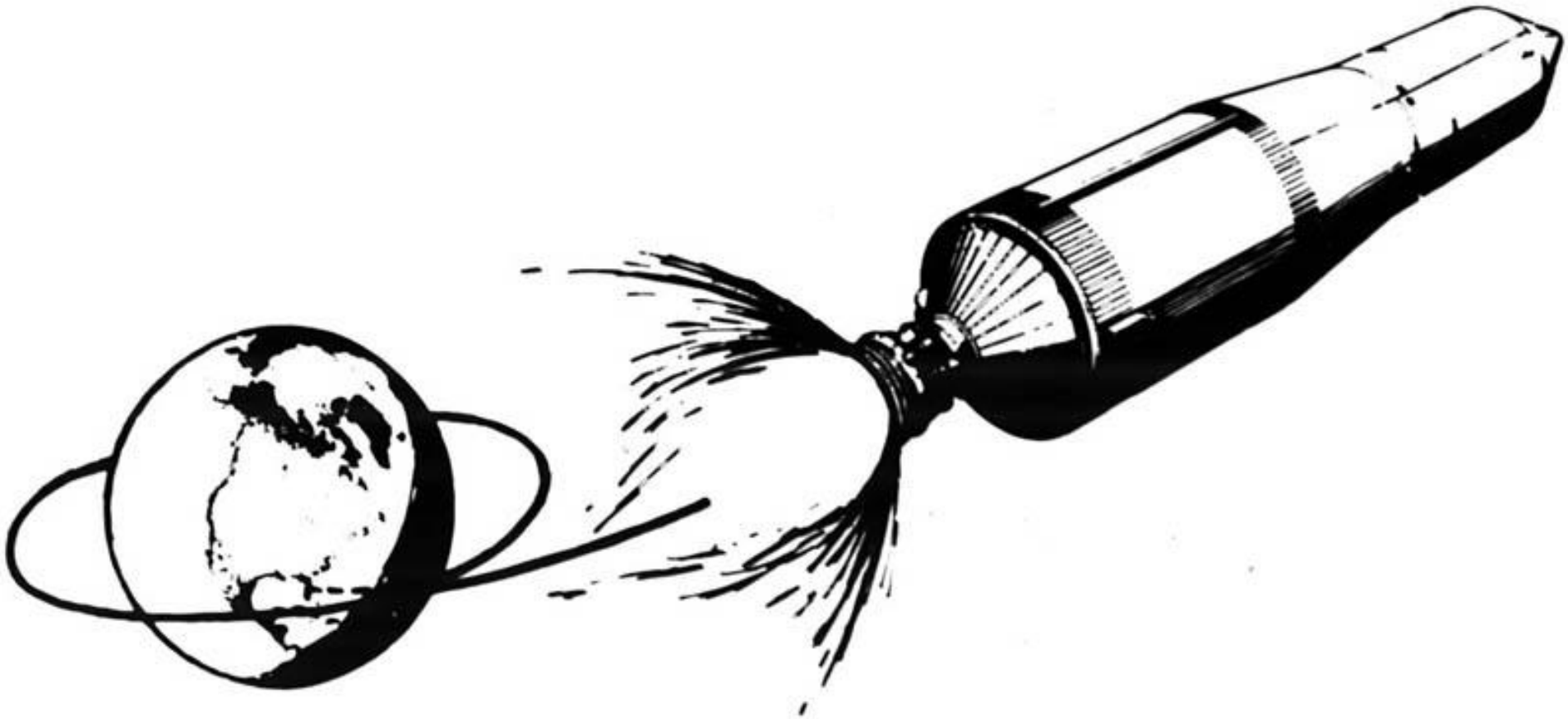
USA

“Аполлон-1” - Гриссом, Уайд, Чаффи, янв 1967

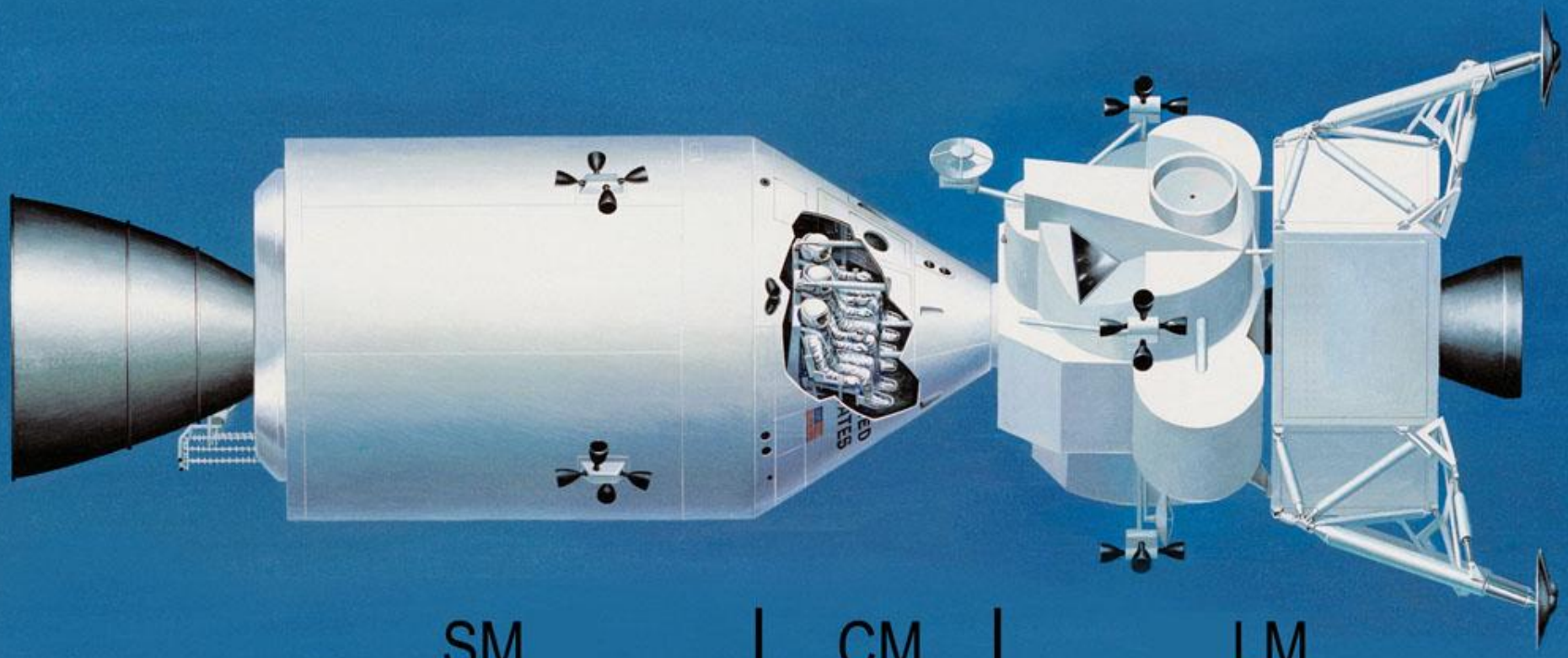
Зонд-5 (Союз 7К-Л1) впервые облетел Луну и благополучно вернулся на Землю (в Индийский океан) 15-22 сентября 1968 г.

Apollo 8
21-27 Dec 1968
James
Lovell
William
Anders
Frank
Borman





Apollo 1969-72

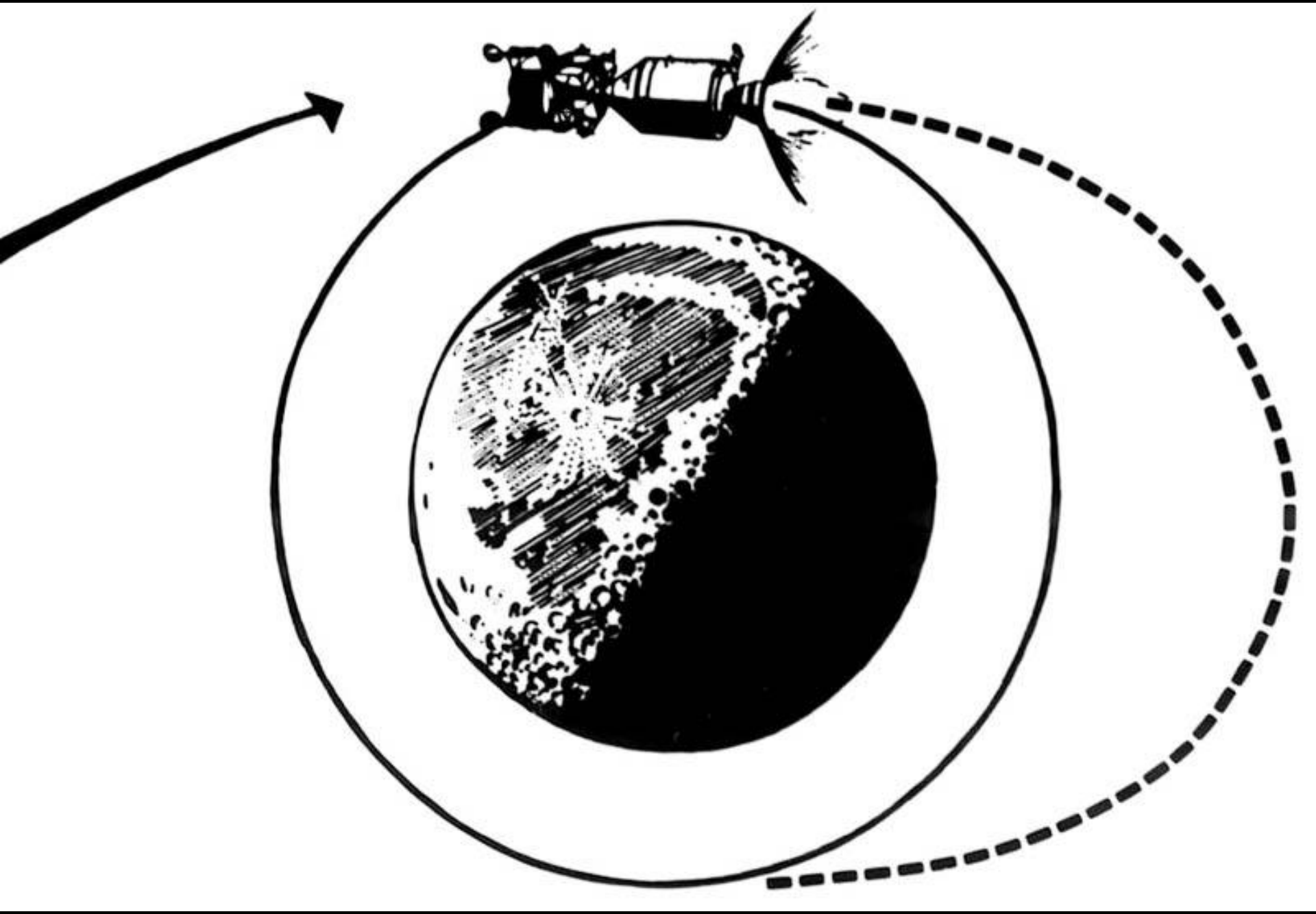


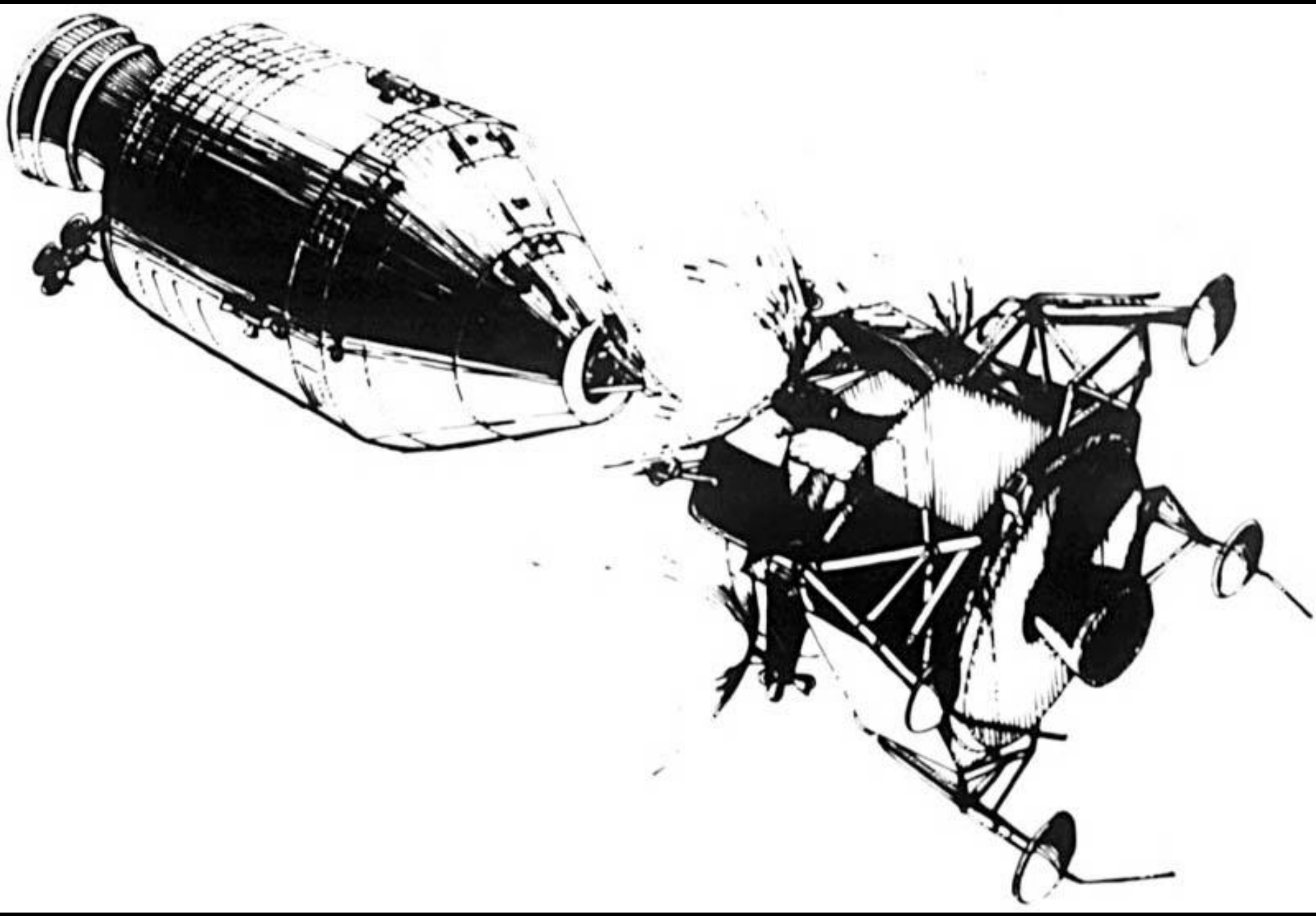
SM | CM | LM

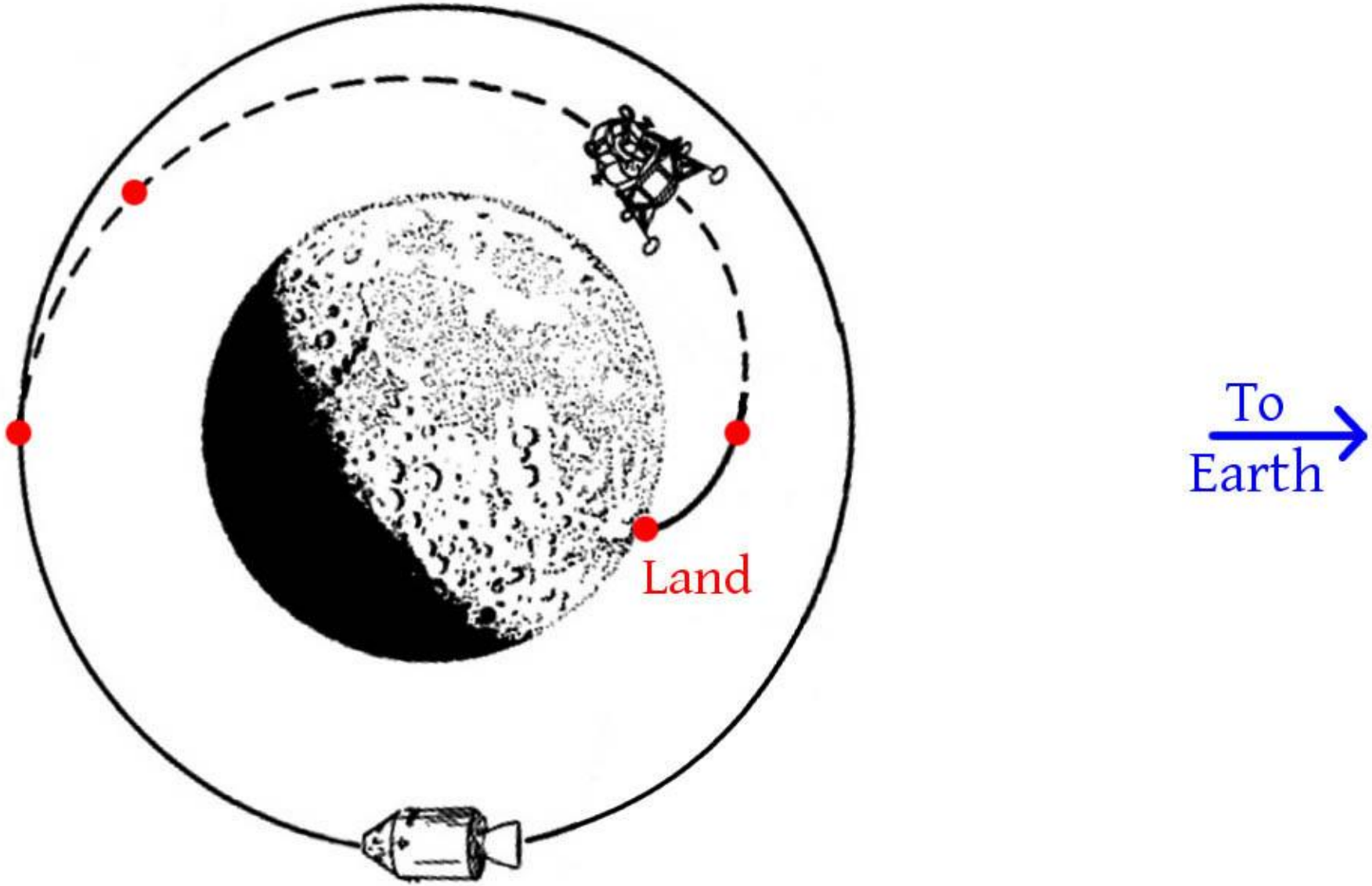
Служебный/сервисный модуль

Командный модуль

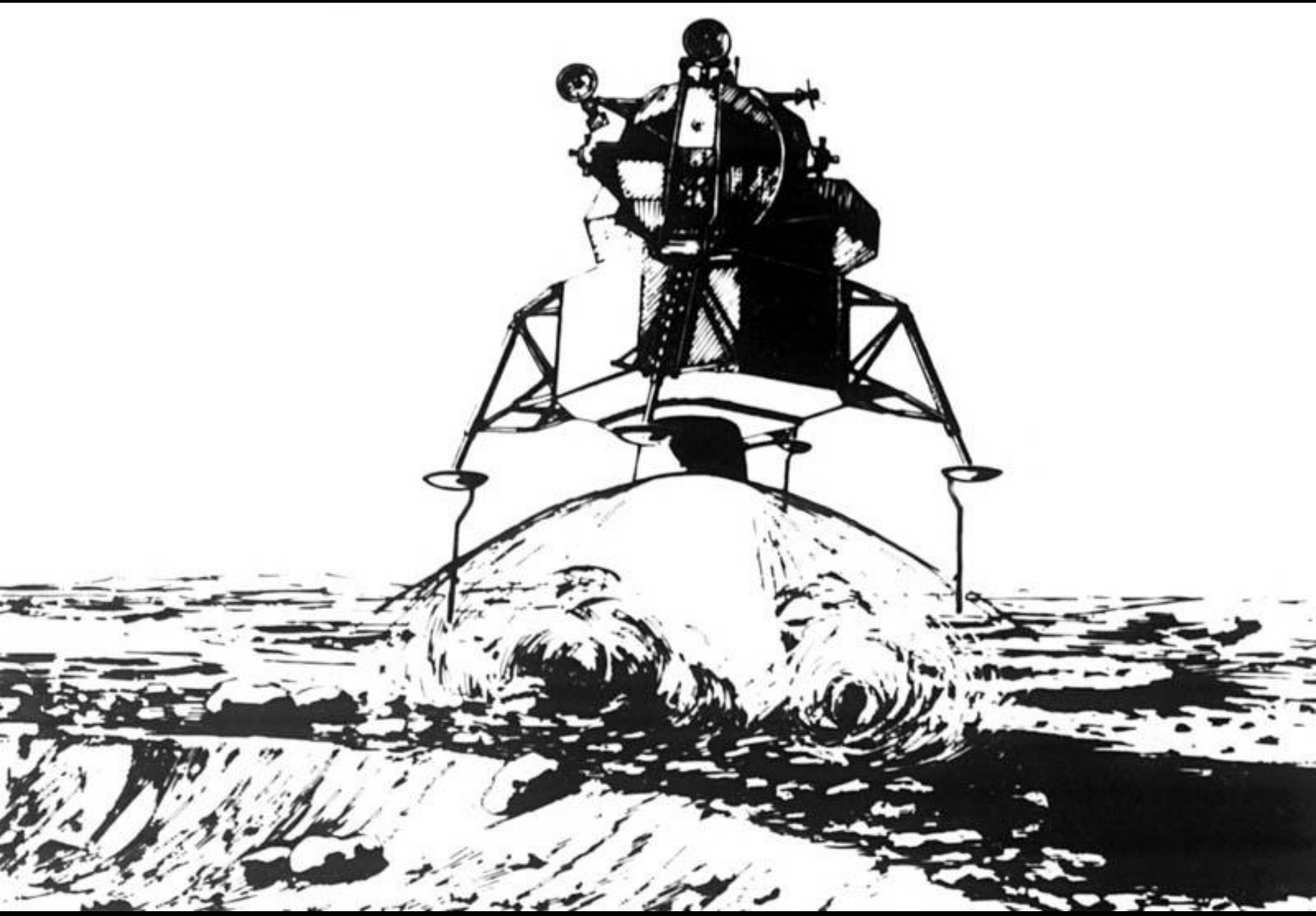
Лунный модуль

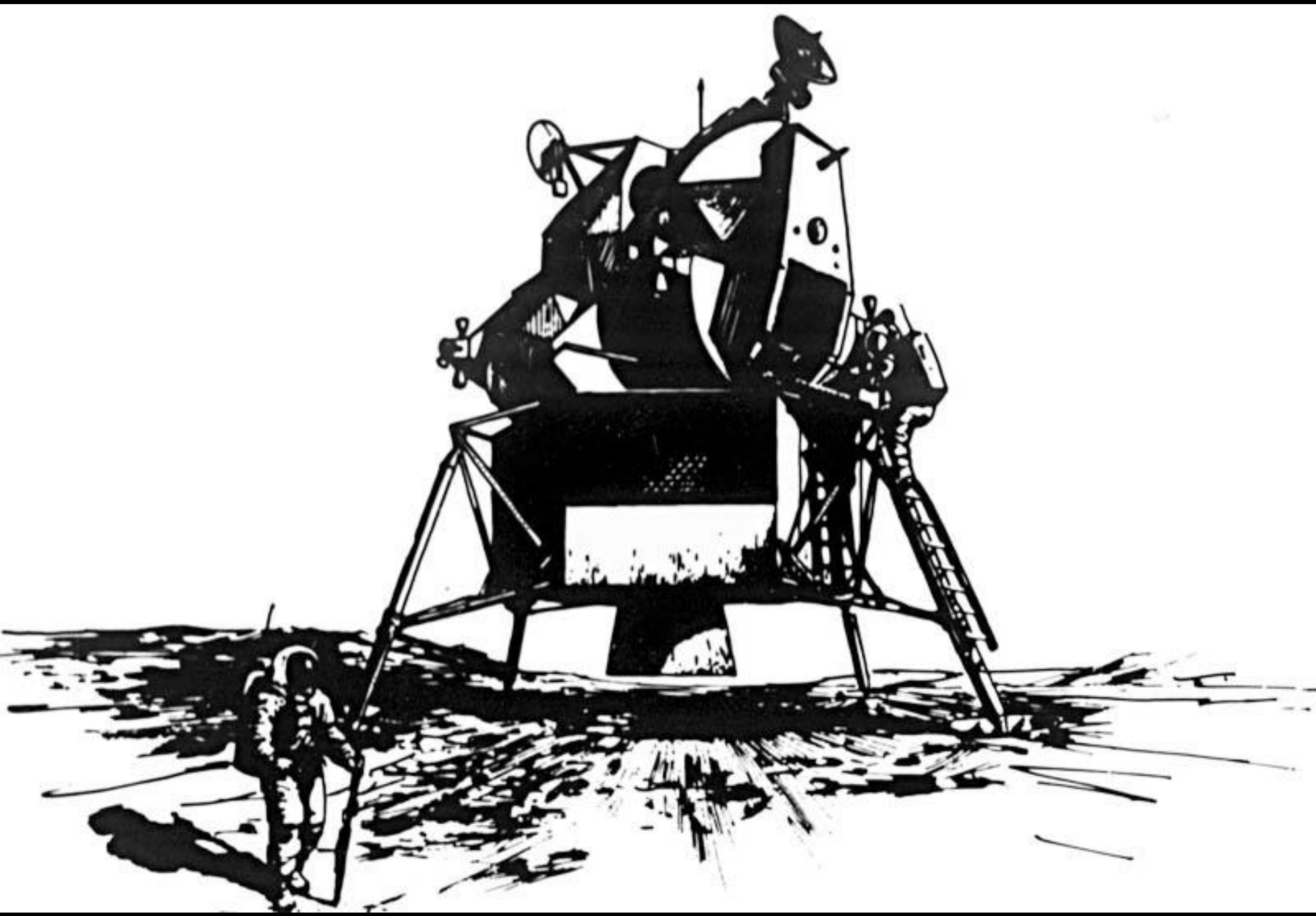


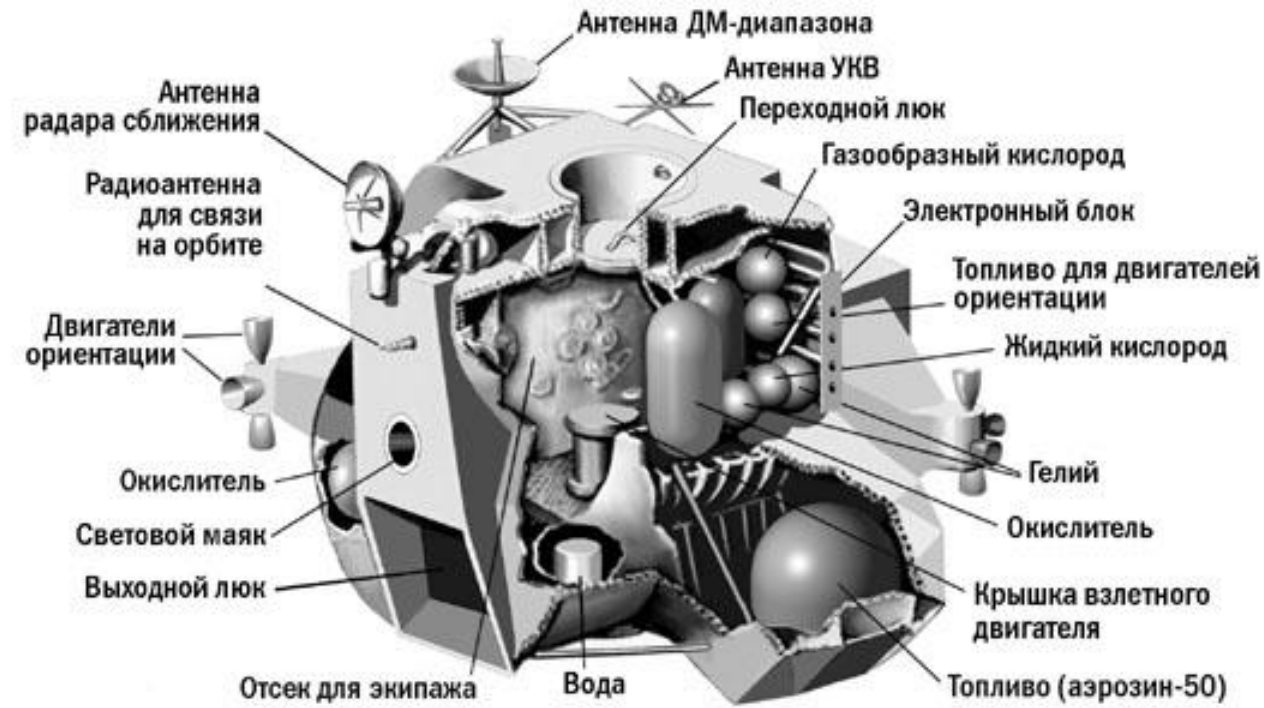




CM Orbit ~ 1.5 hours

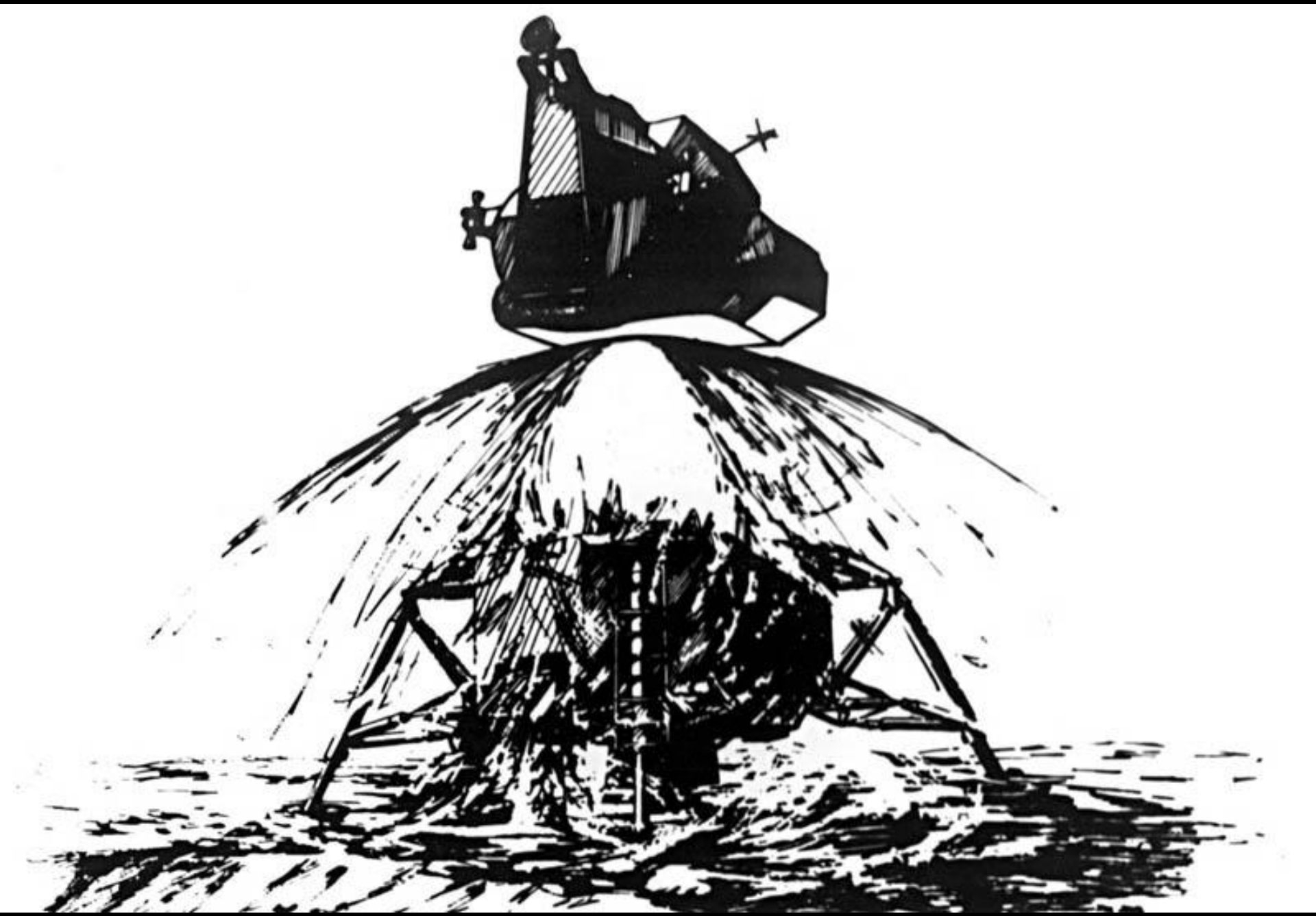


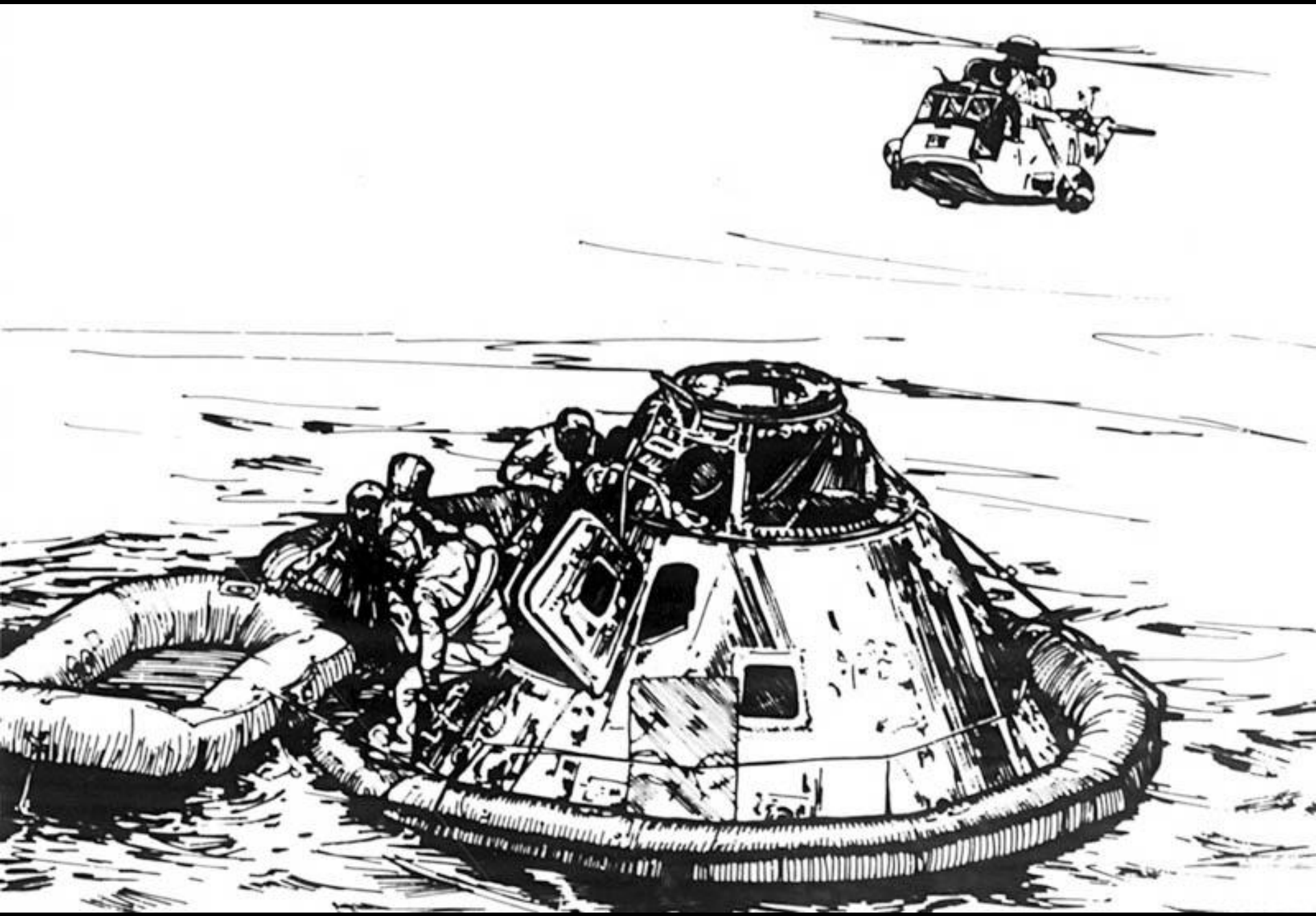


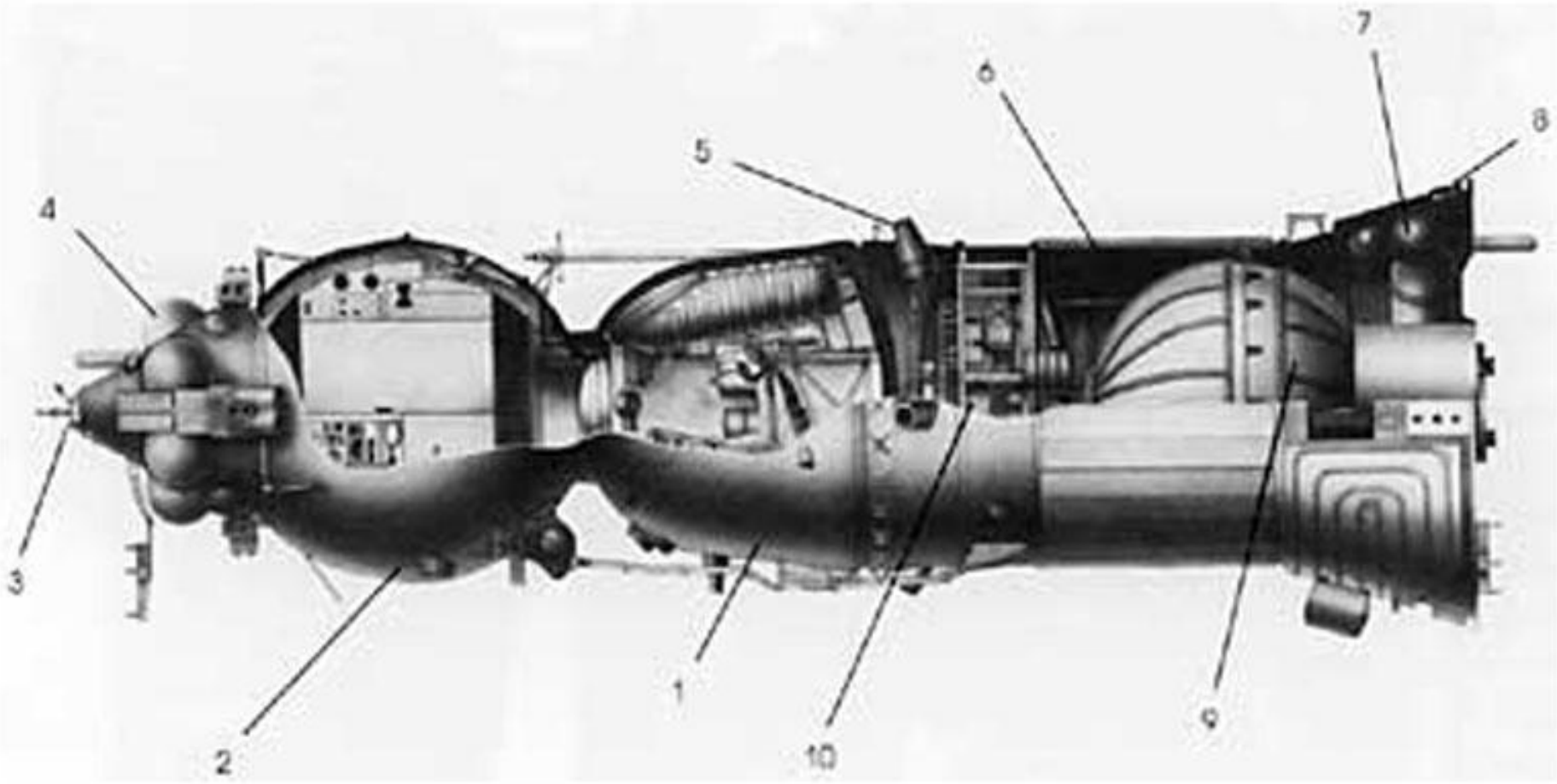

Антенна ДМ-диапазона
Антенна УКВ
Переходной люк
Антенна радара сближения
Газообразный кислород
Радиоантенна для связи на орбите
Электронный блок
Топливо для двигателей ориентации
Двигатели ориентации
Жидкий кислород
Гелий
Окислитель
Окислитель
Световой маяк
Выходной люк
Крышка взлетного двигателя
Отсек для экипажа
Вода
Топливо (аэрозин-50)

Термозащитная оболочка
Научное оборудование
Окислитель
Топливо (аэрозин-50)
Вода
Топливо
Батареи, радиоантенна, аккумуляторы
Гелий
Кислород
Окислитель (тетраоксид диазота N_2O_4)
Посадочный двигатель

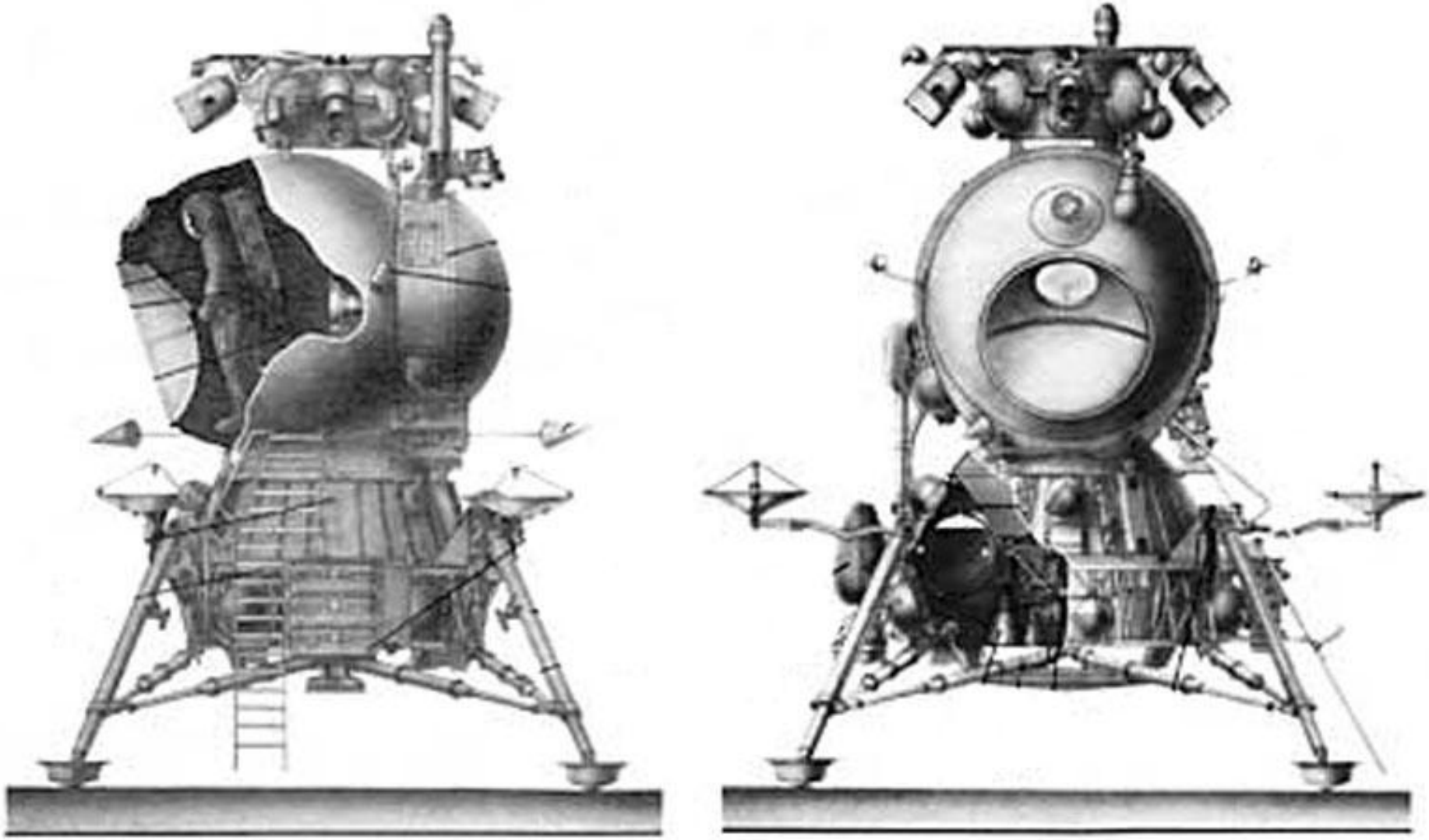
ATTITUDE CONTROLLER







Лунный орбитальный корабль “Союз-7К-ЛОК”



Советский лунный корабль “ЛК”

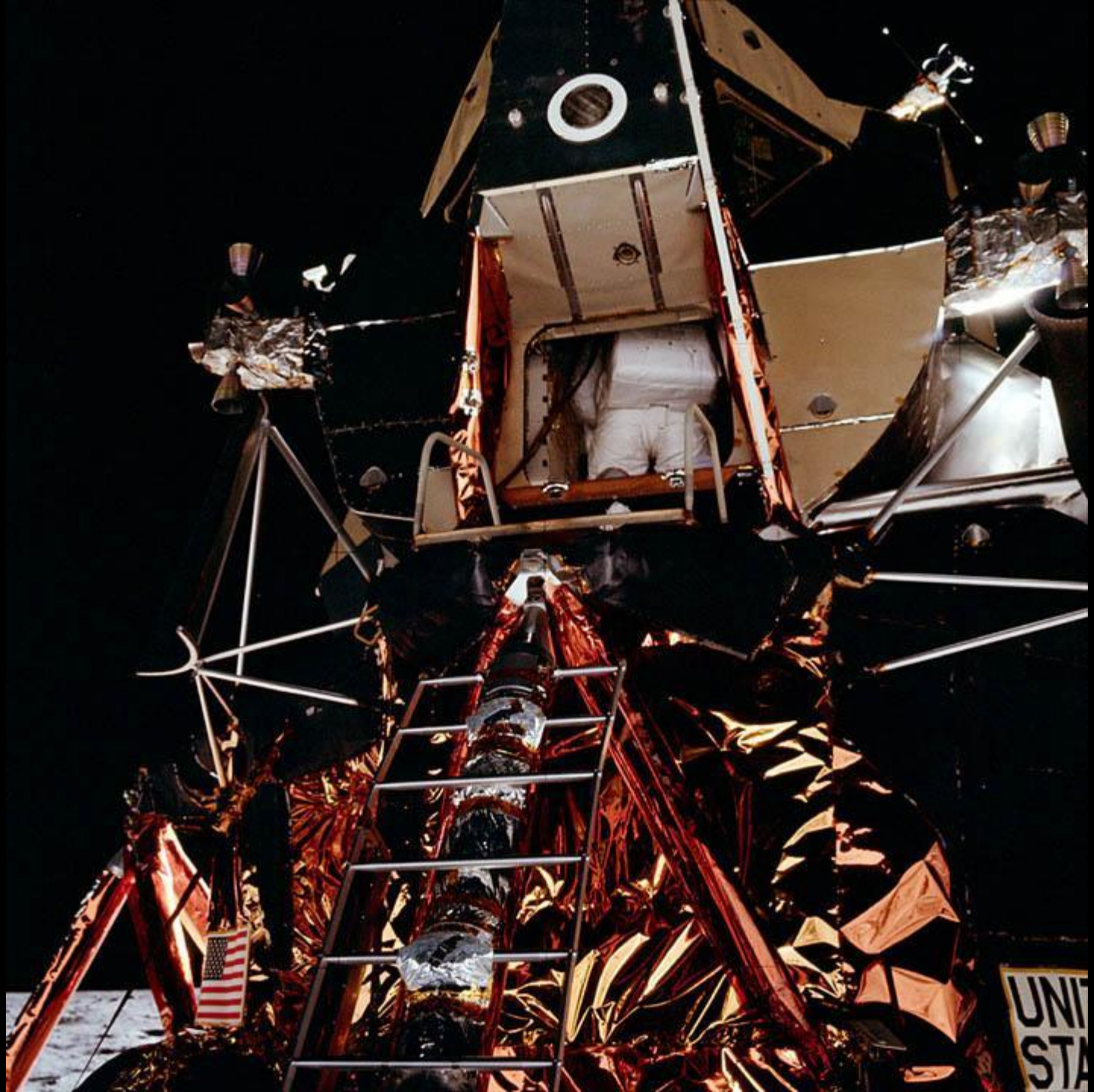
Трижды успешно испытывался на околоземной орбите
в беспилотном режиме под названиями "Космос-379, -398, -434"

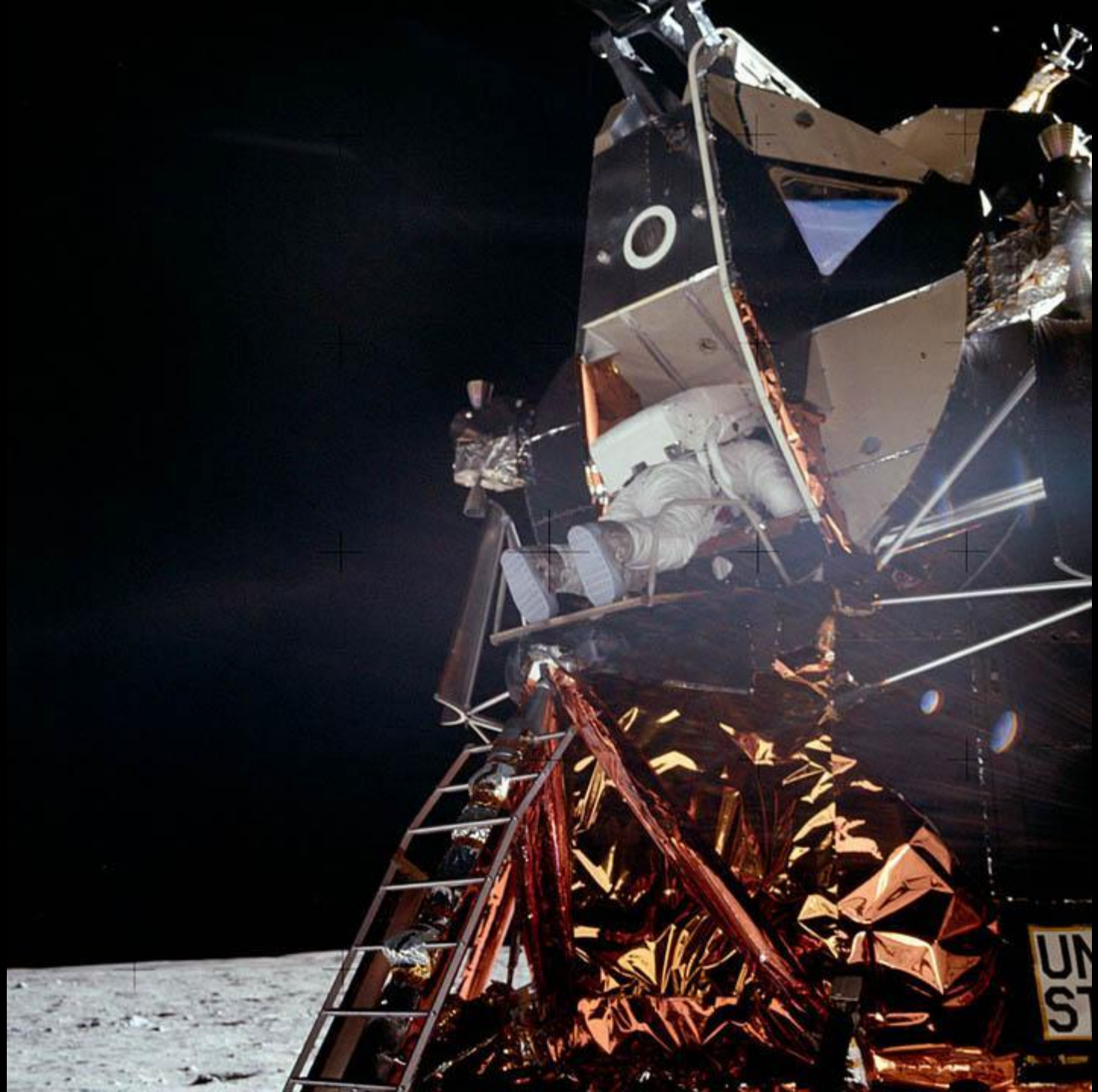
Советский
лунный корабль

Американский
лунный модуль

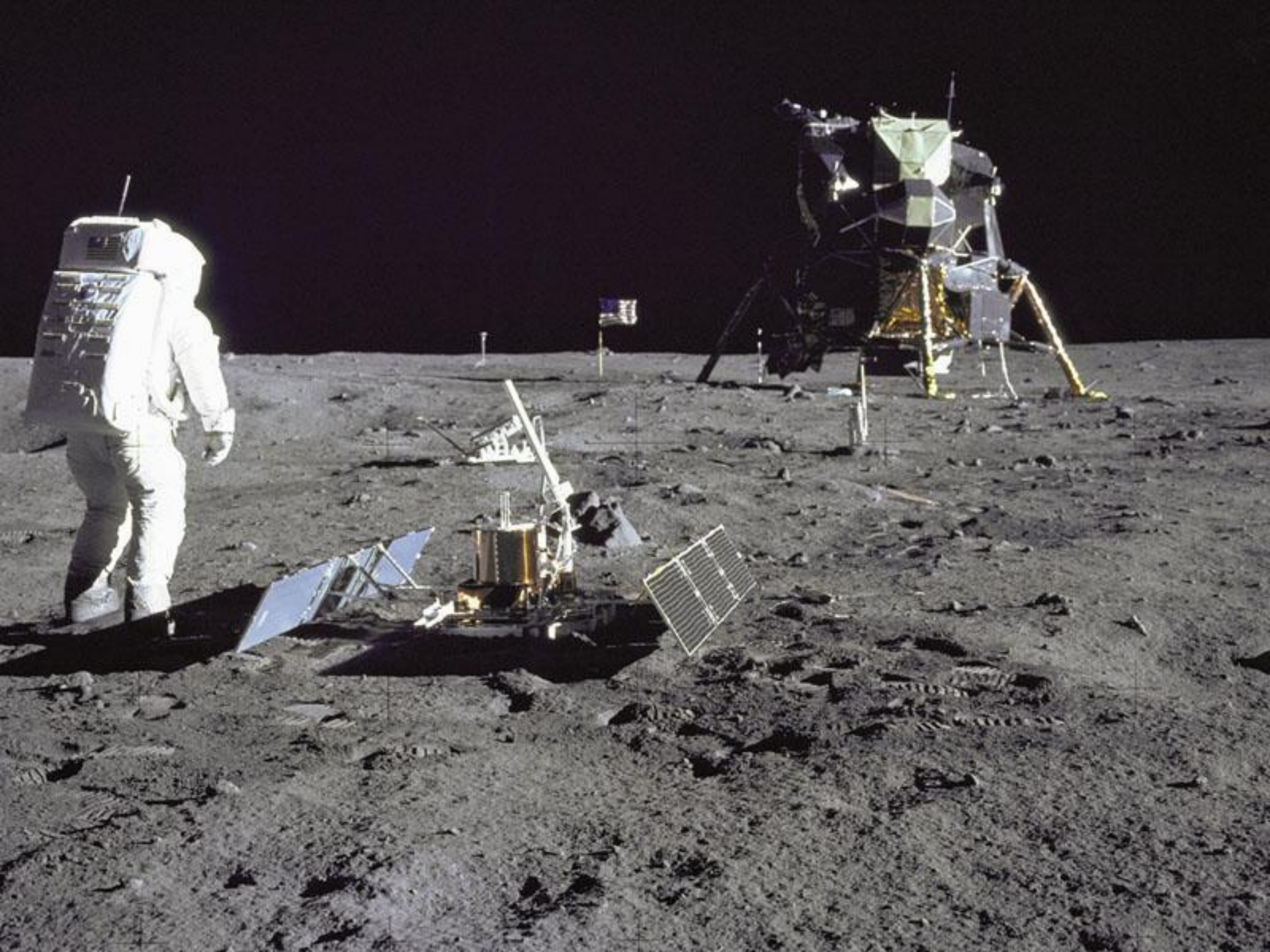
NASA
ARMSTRONG
NASA
COLLINS
NASA
ALDRIN

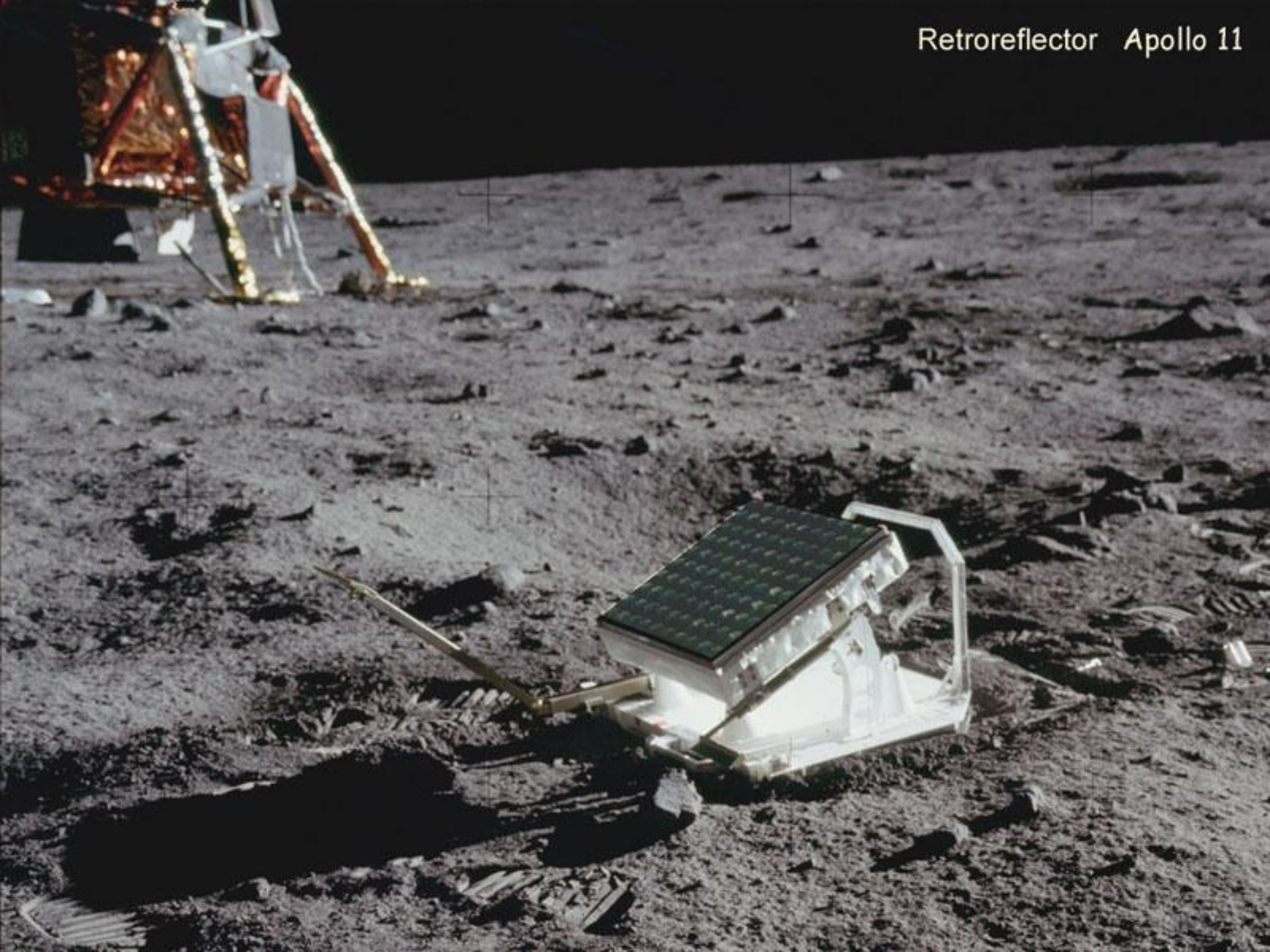
Старт
“Аполлона-11”
16 июля 1969 г.


UNI
STA


UN
ST

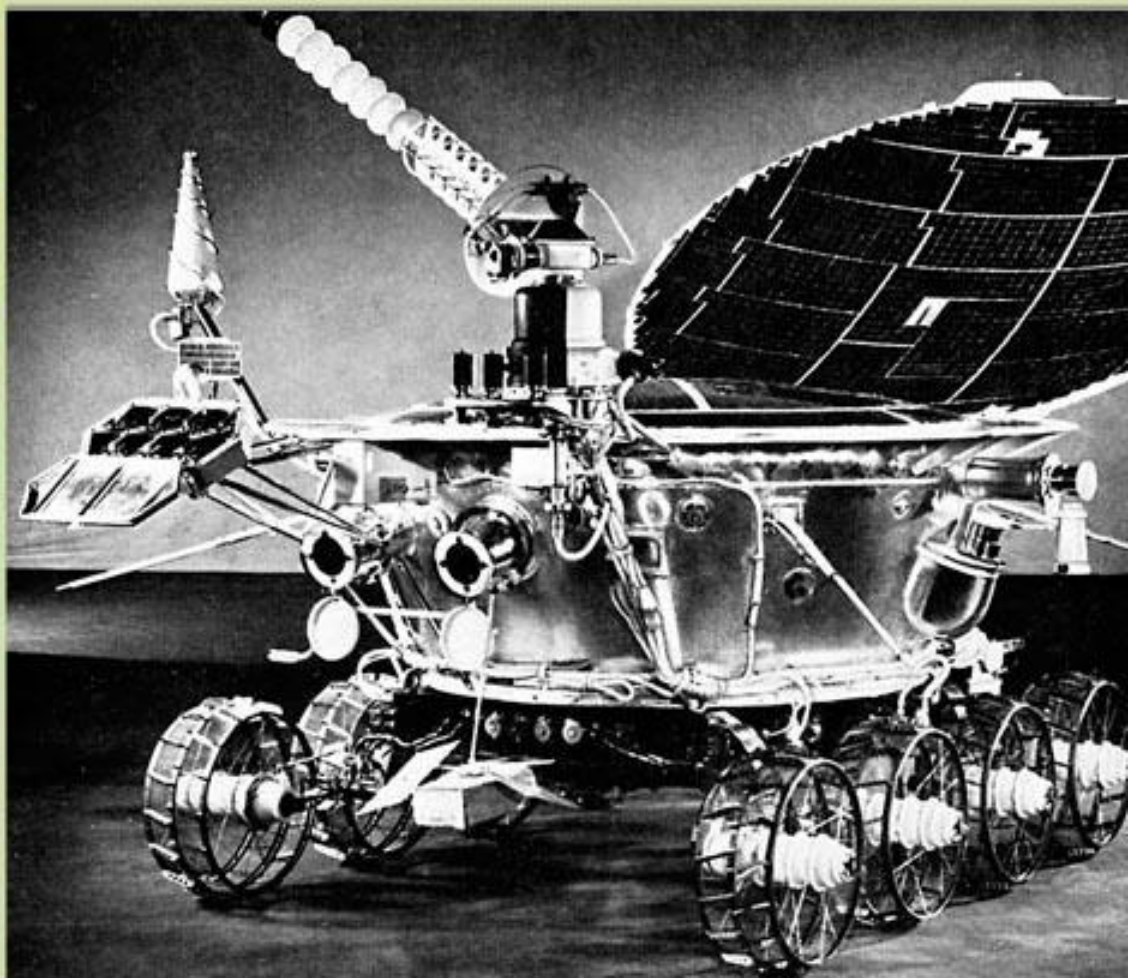
UNI
STA

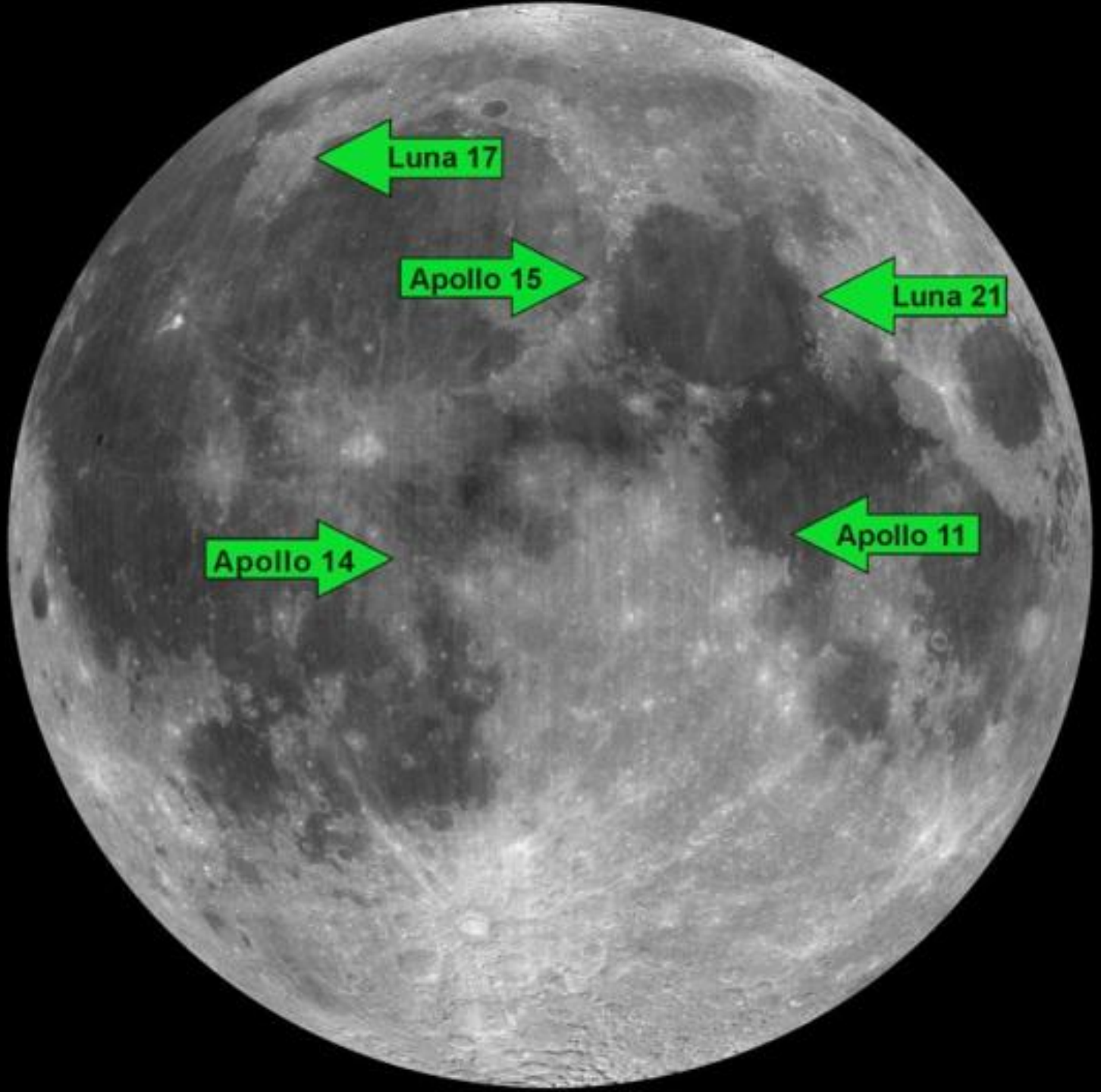



Retroreflector Apollo 11

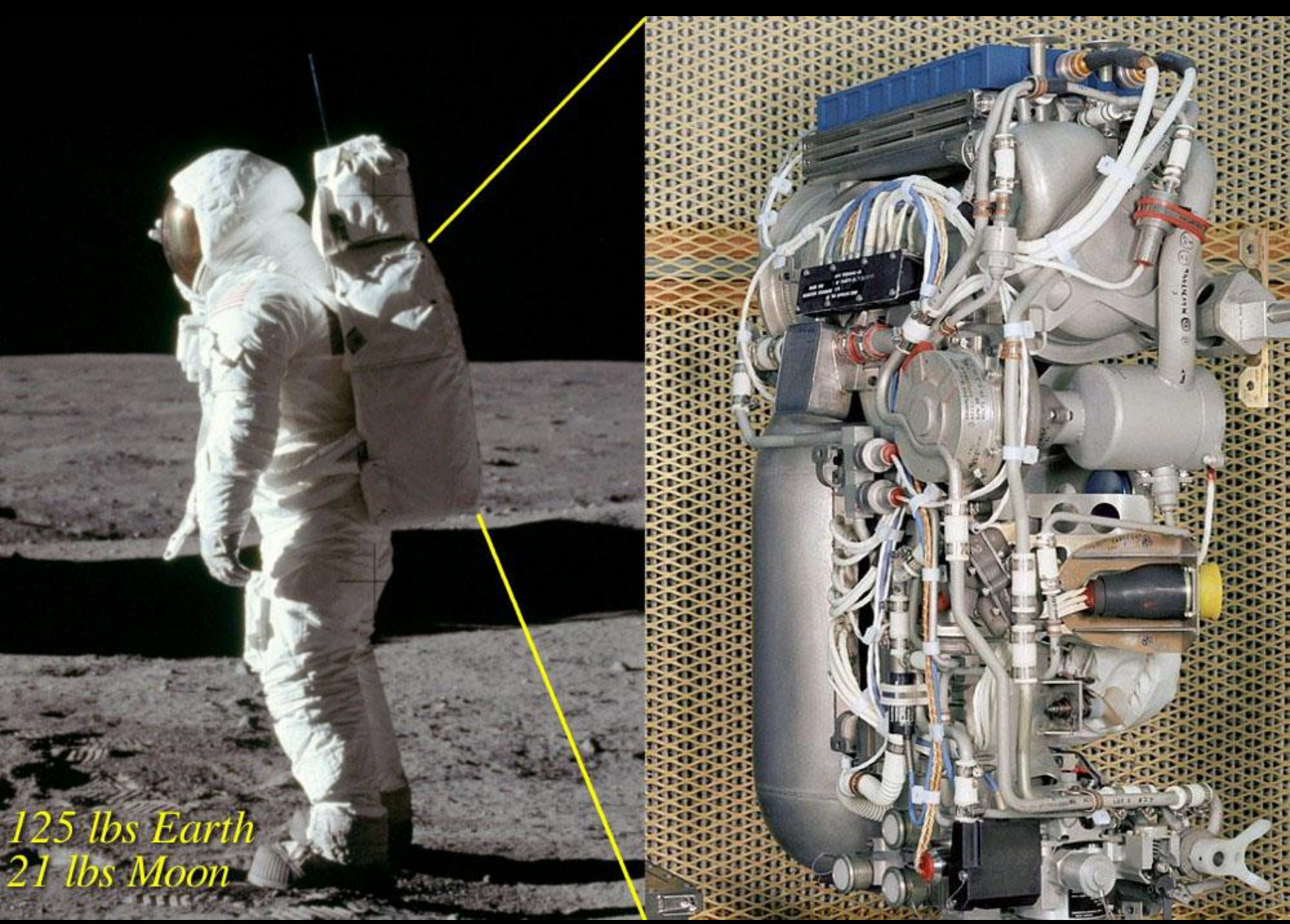
Лазерная локация Луны

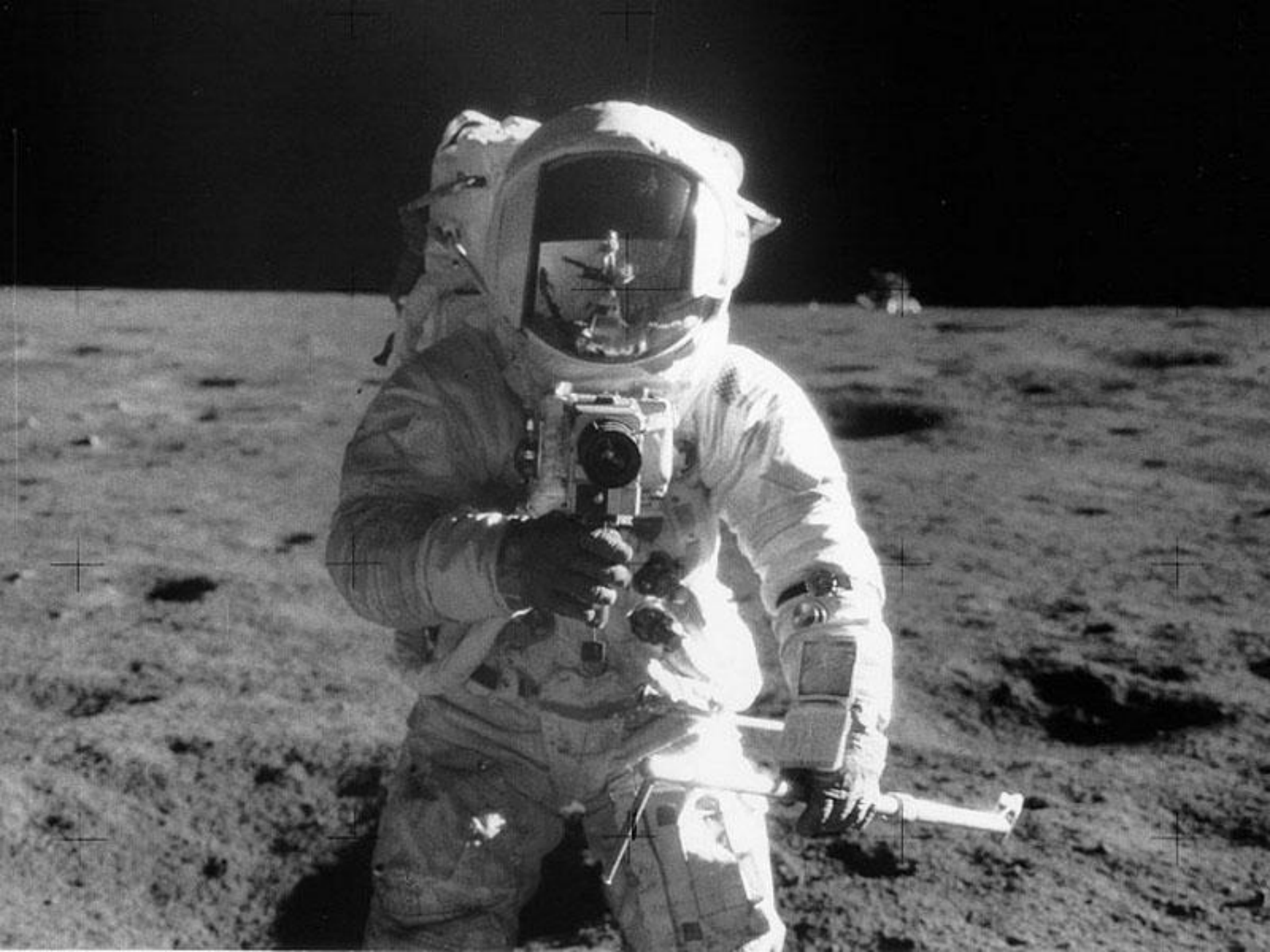
(точность ~ 1 см)

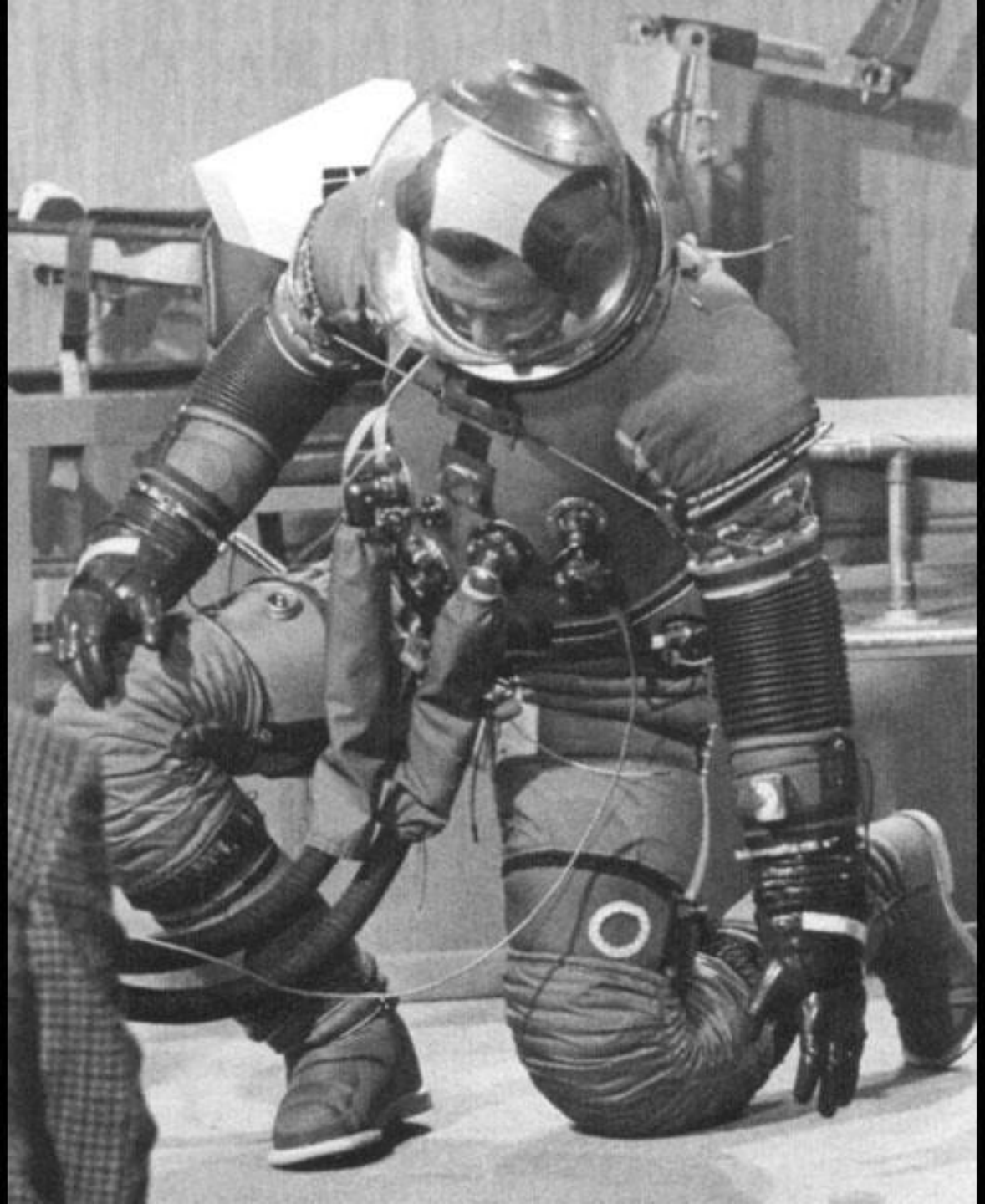



Luna 17
Apollo 15
Luna 21
Apollo 11
Apollo 14

E. ALDRIN


125 lbs Earth
21 lbs Moon

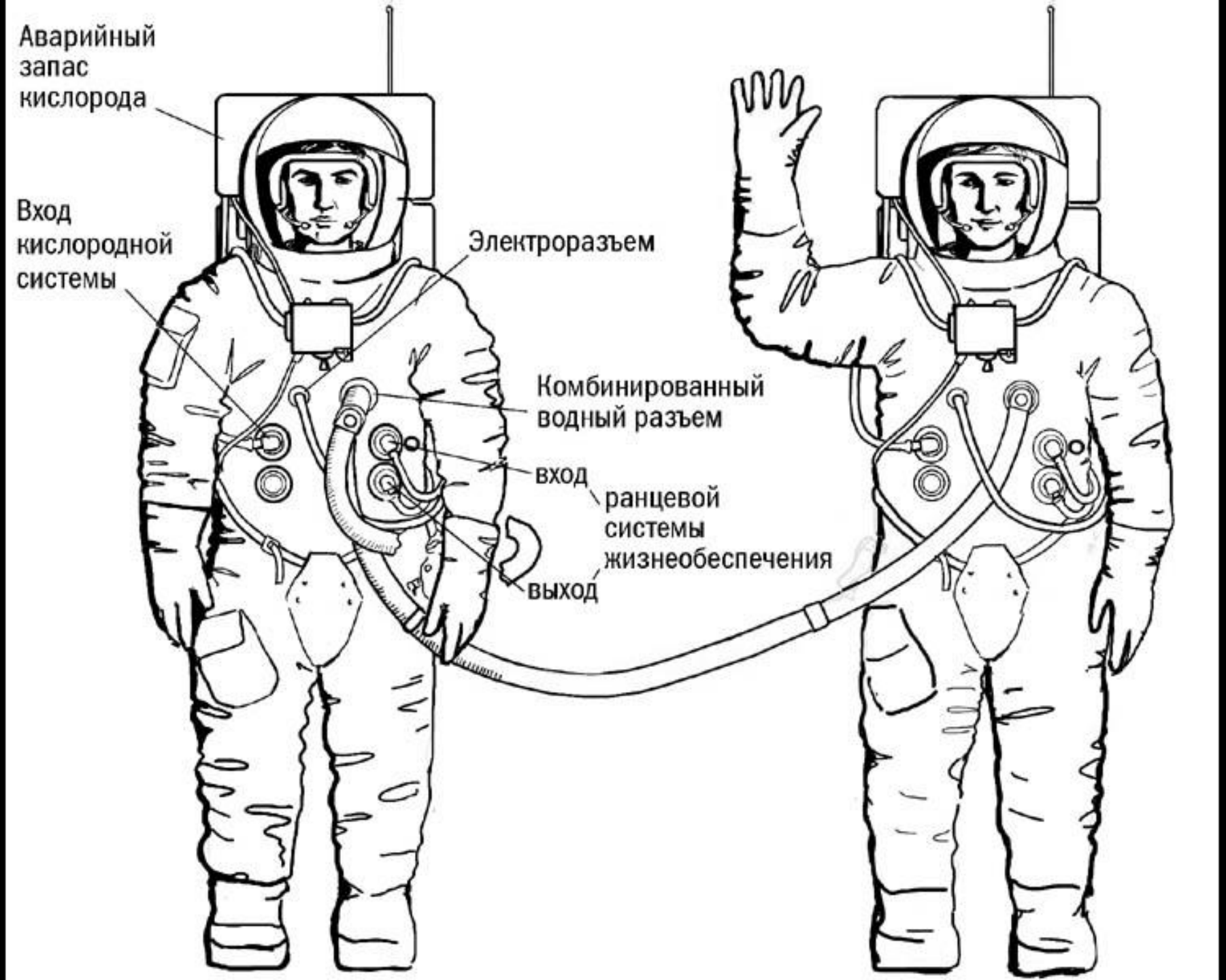




Ap 7 - 14

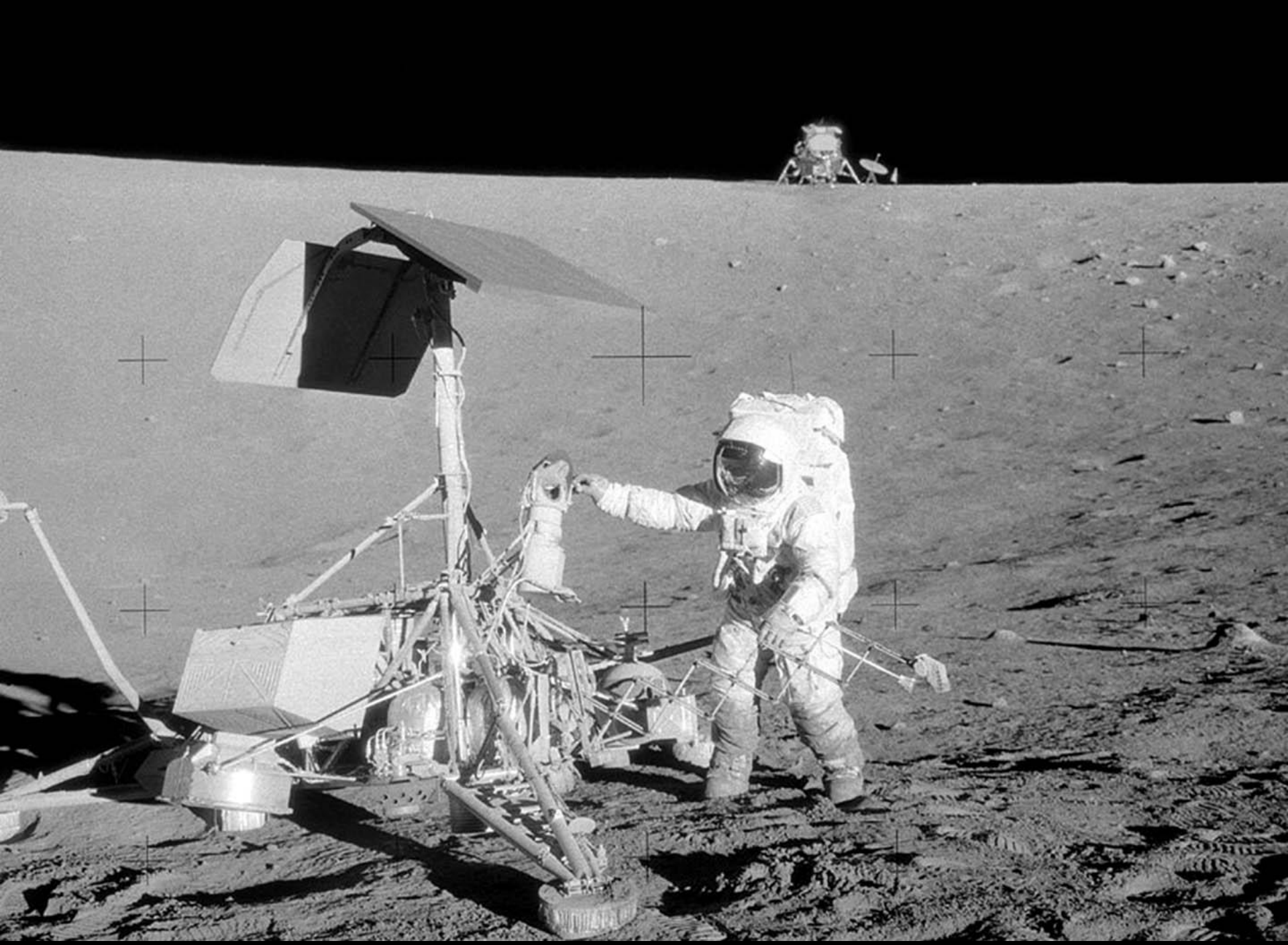
Ap 15 - 17

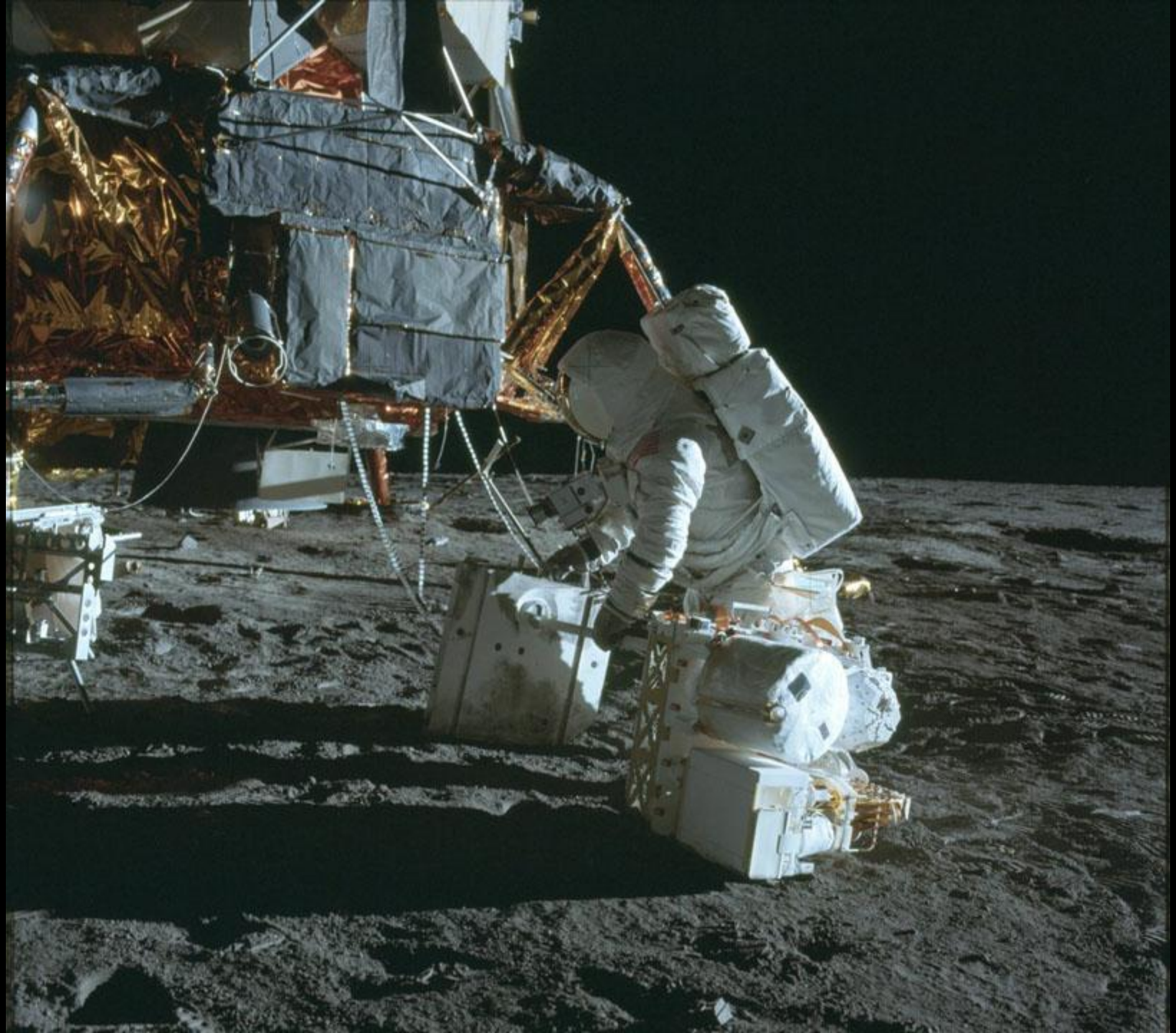
RIGHT
LEFT

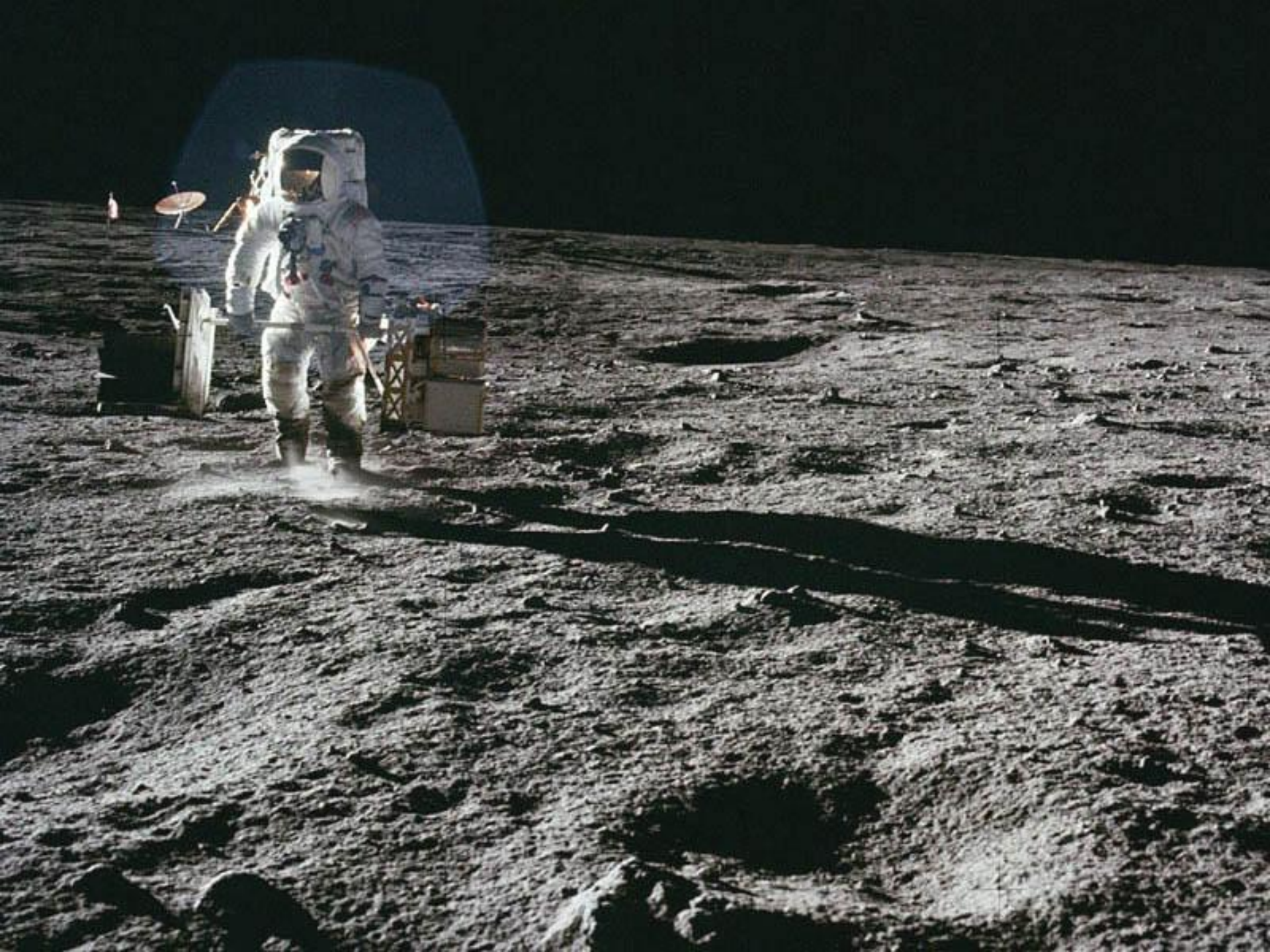

Аварийный запас кислорода
Вход кислородной системы
Электроразъем
Комбинированный водный разъем
вход
ранцевой системы жизнеобеспечения
выход

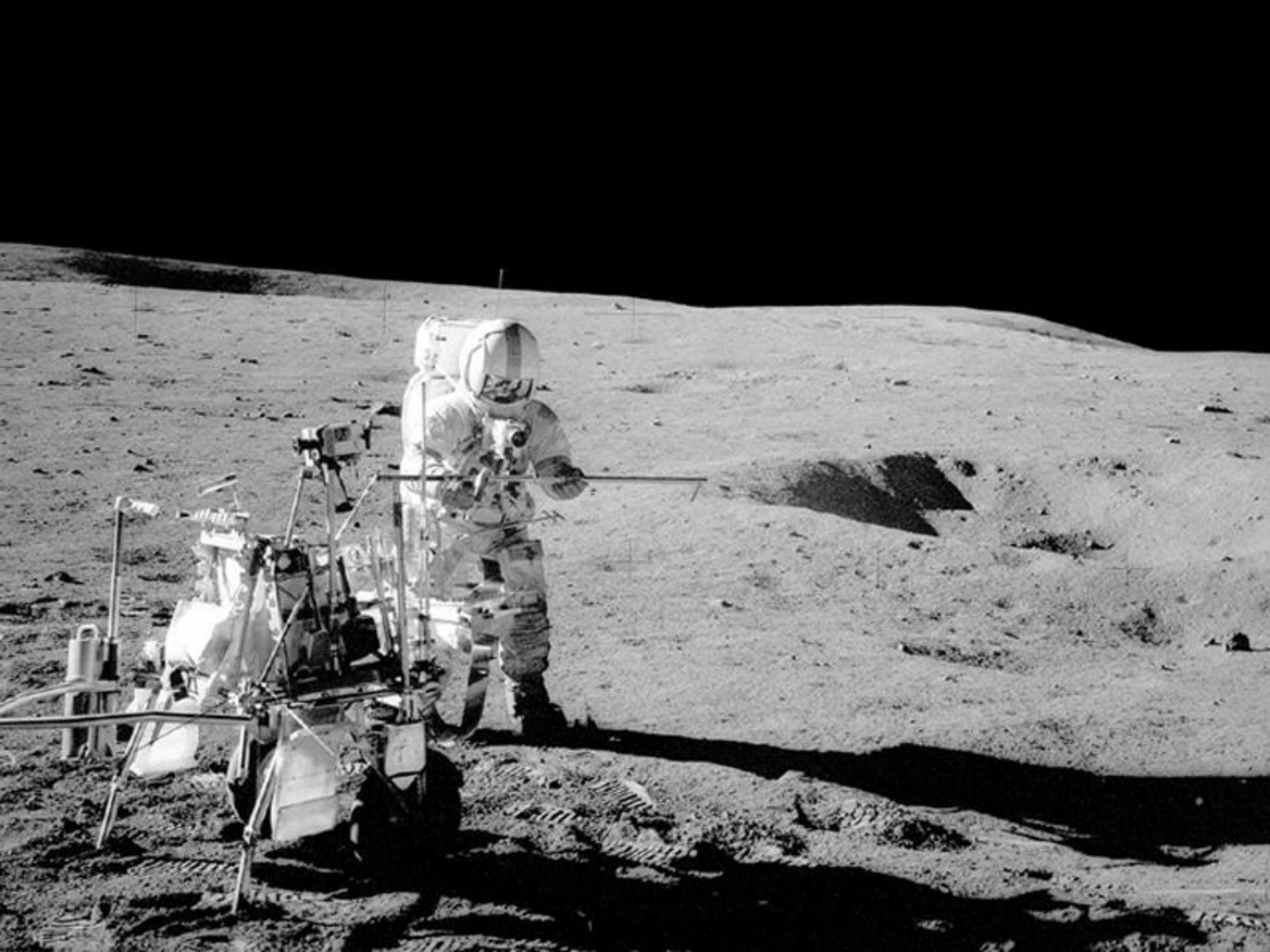
“Аполлон-12”
ноябрь 1969 г.

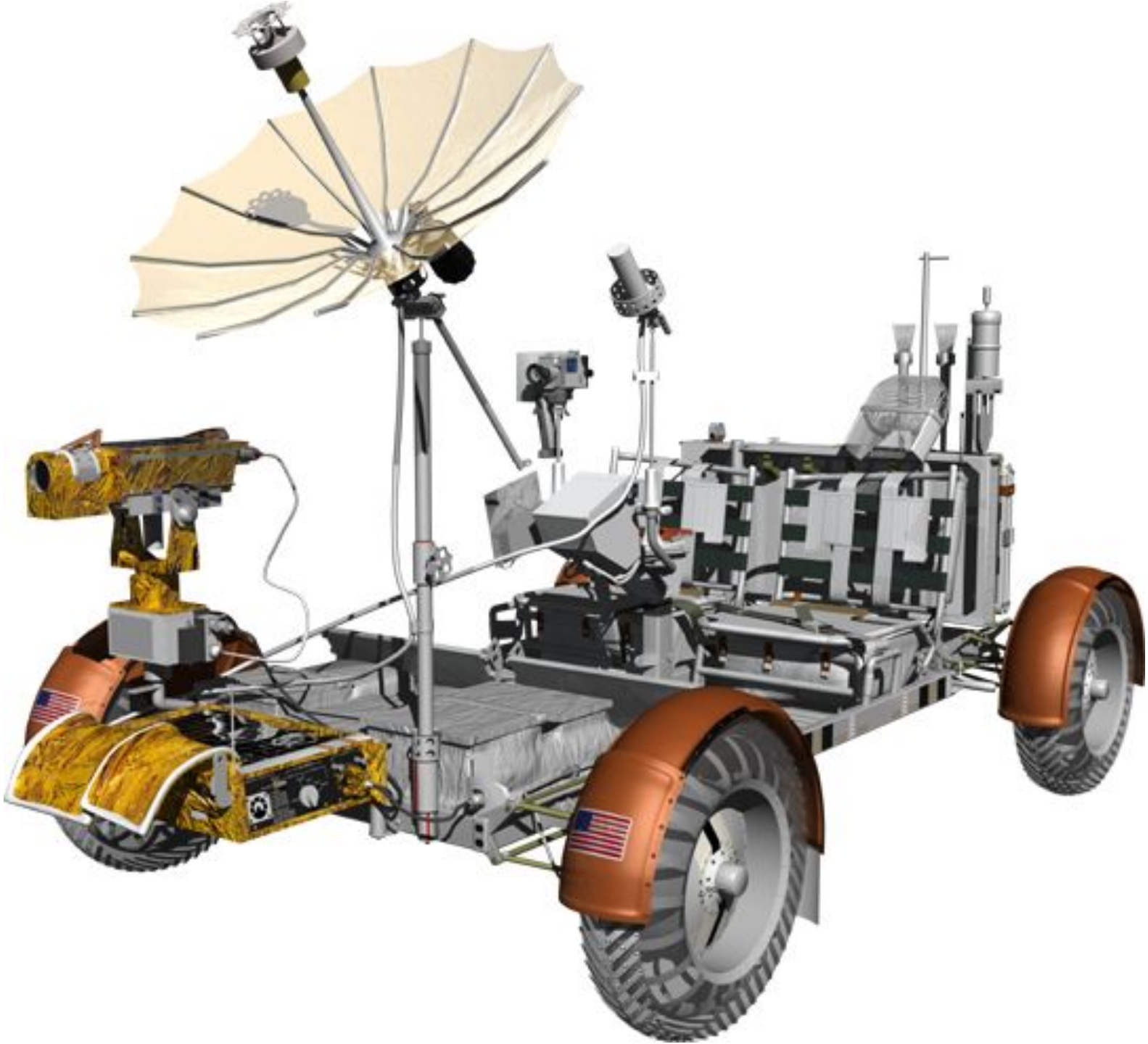
Чарльз Конрад
уже на грунте.
Спускается
Алан Бин

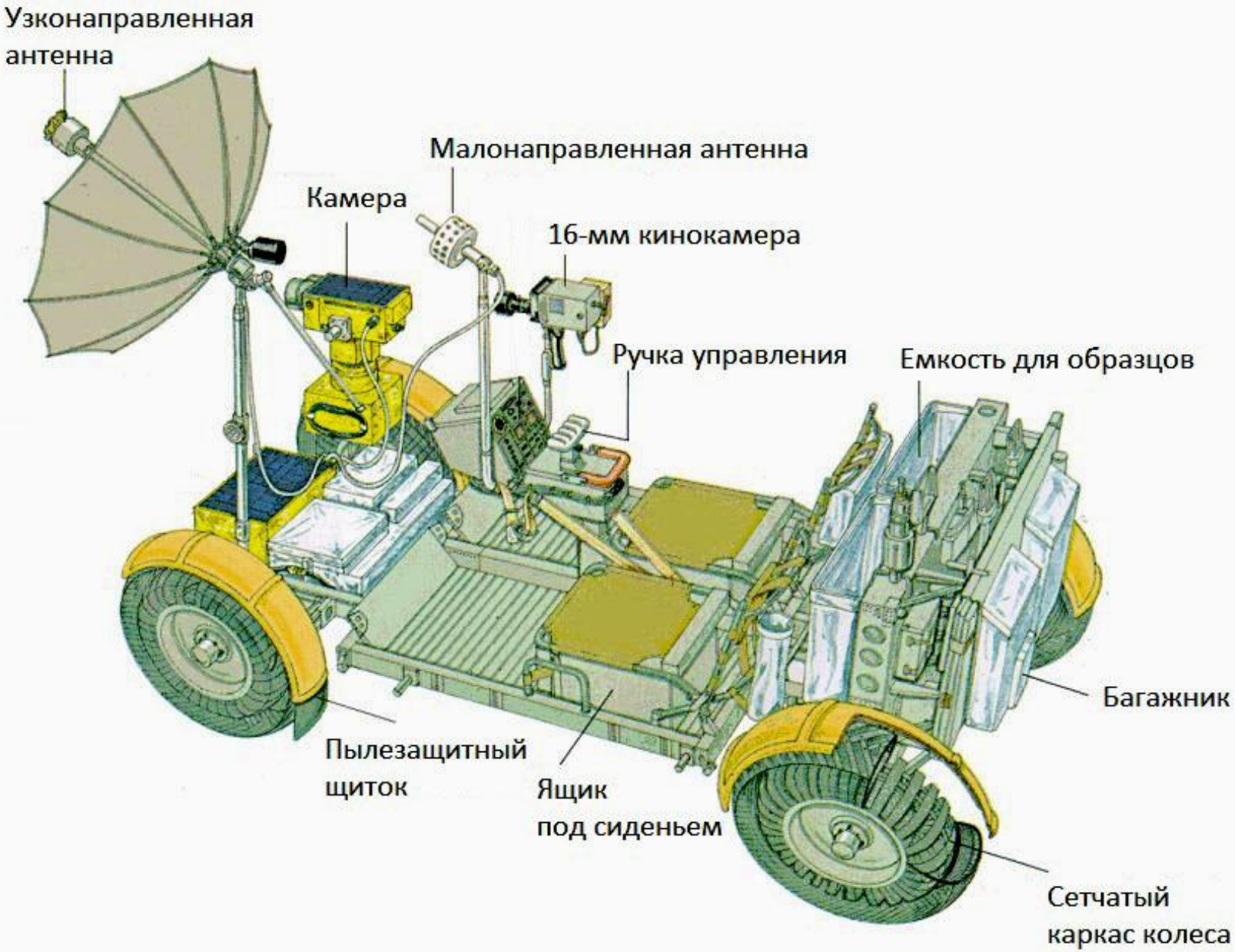


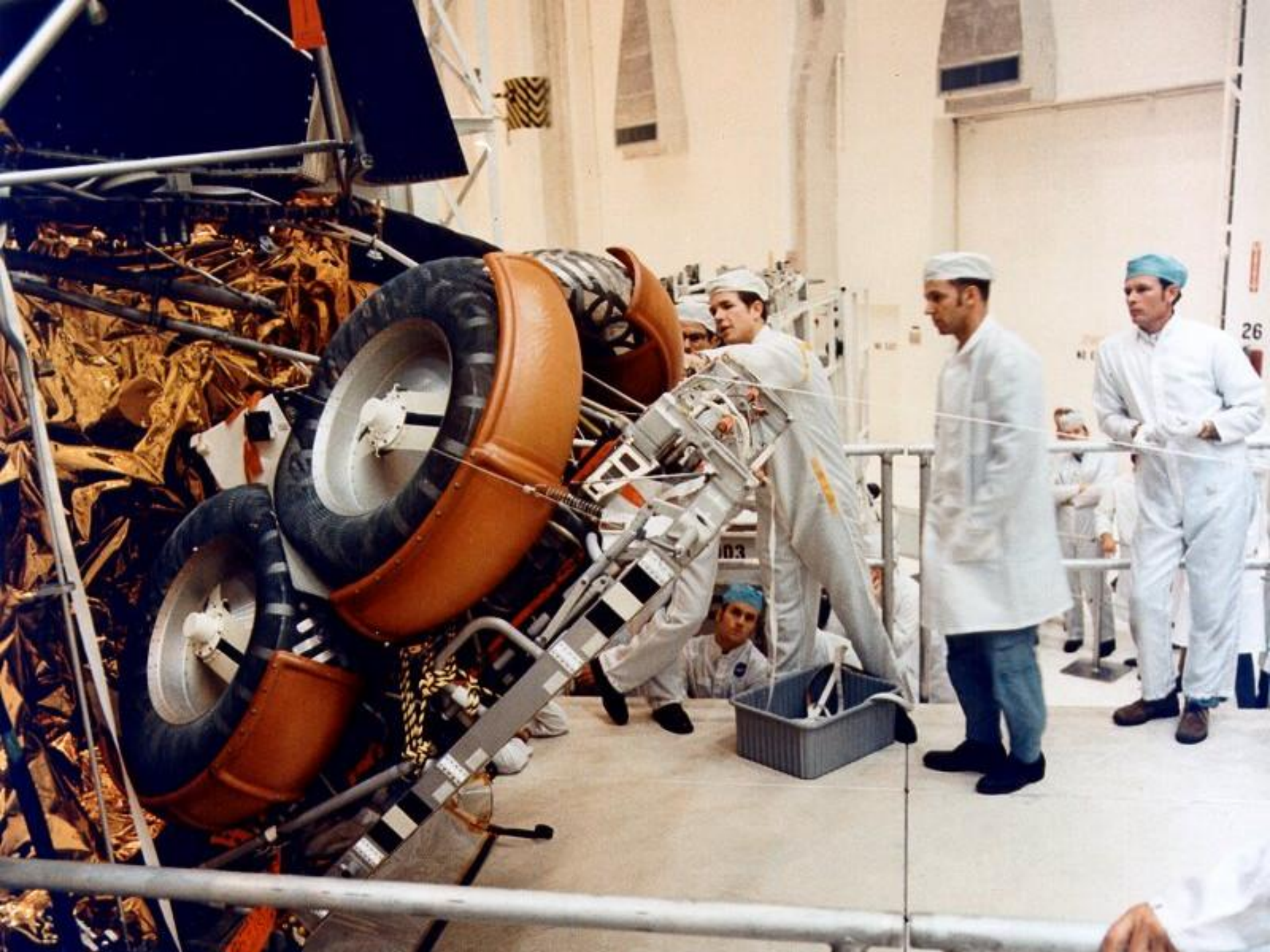


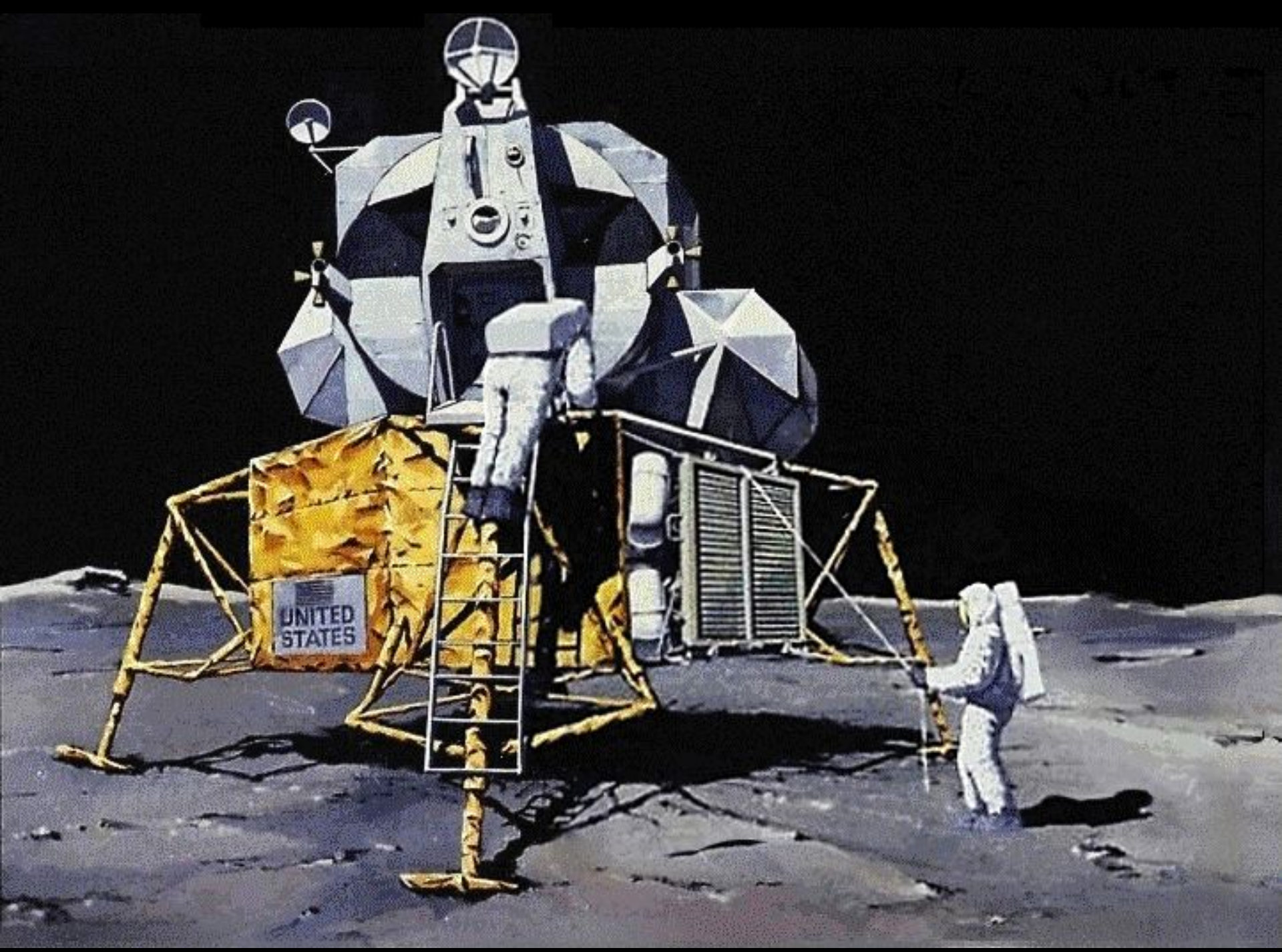


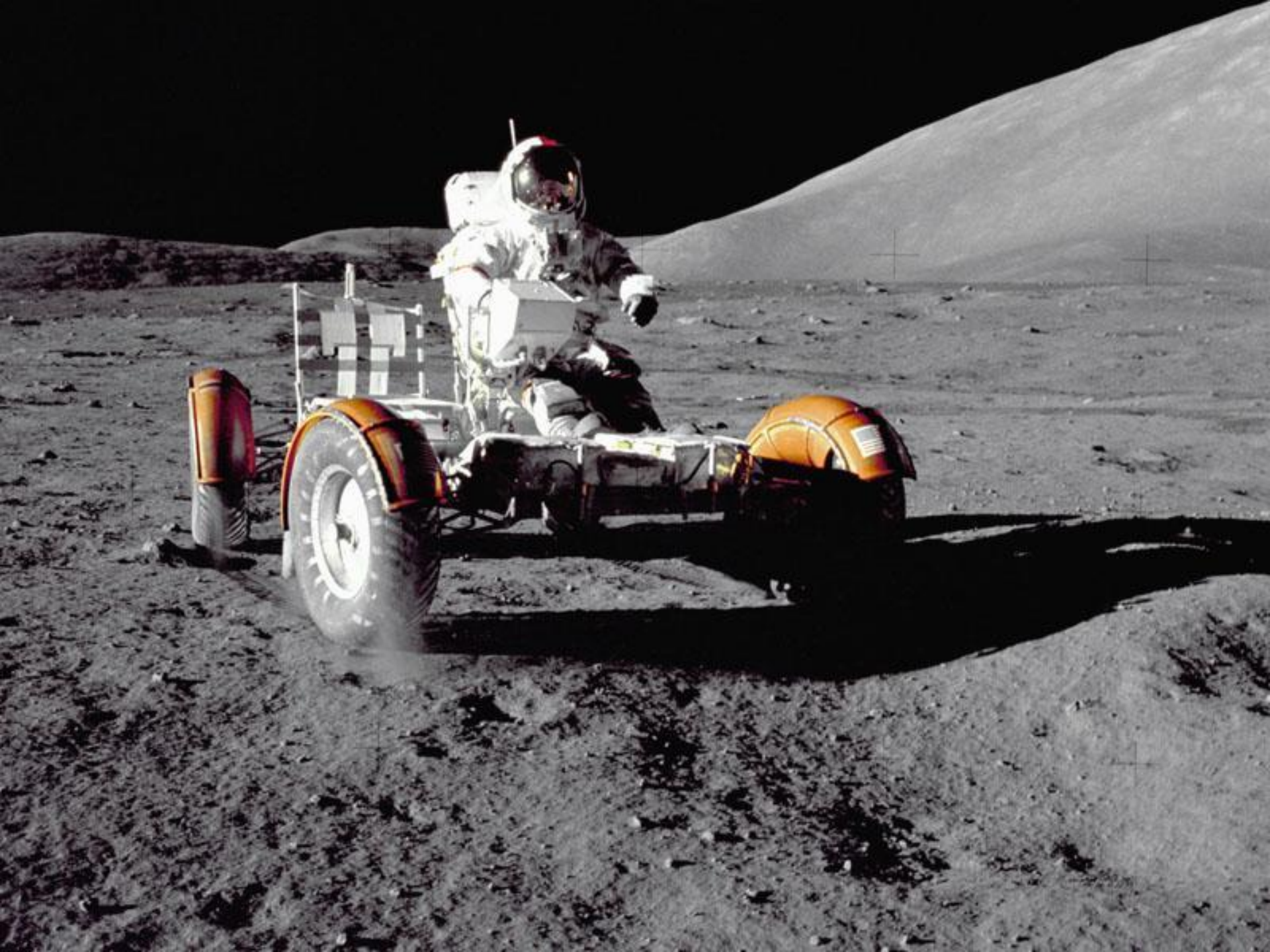


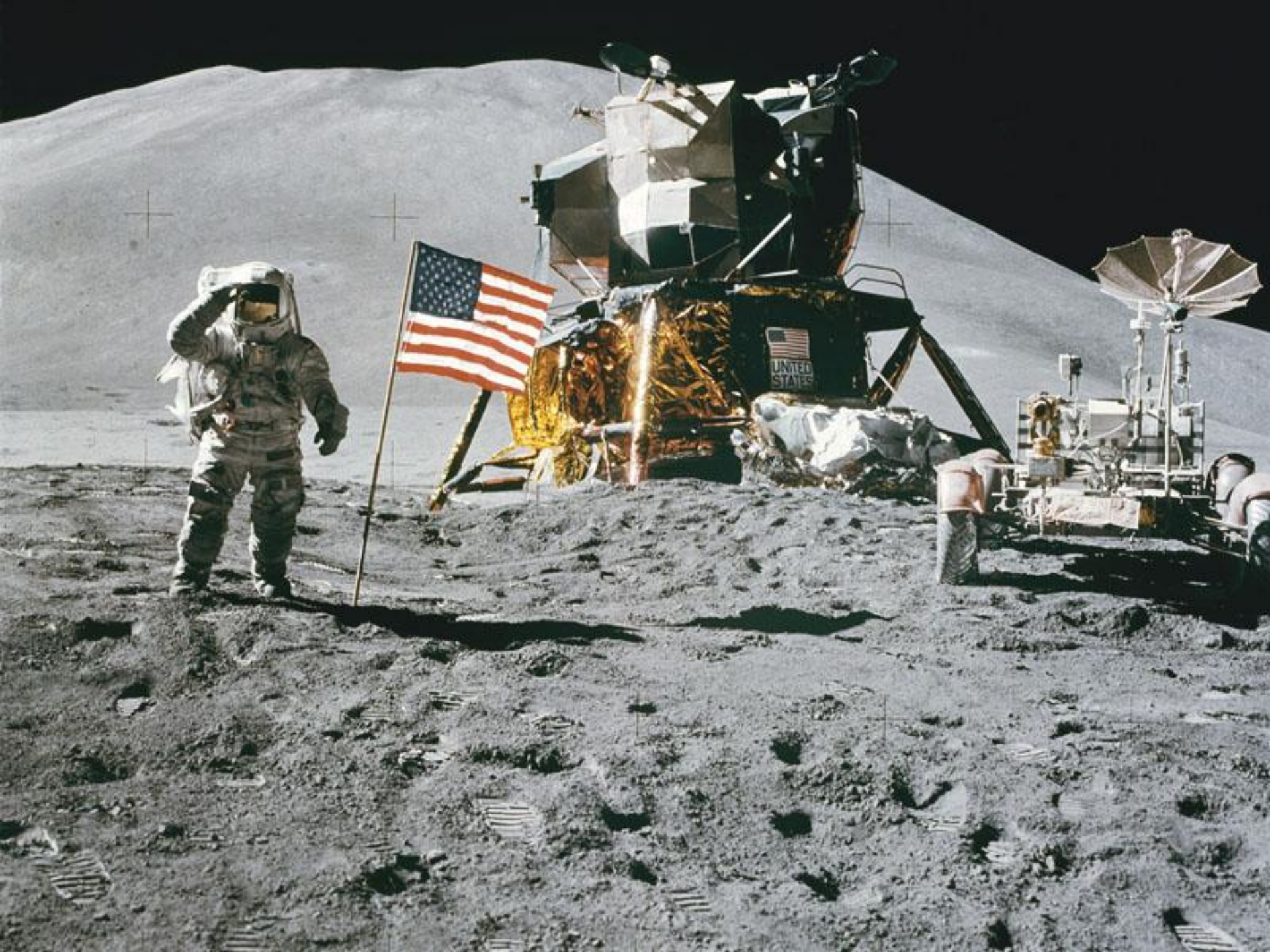


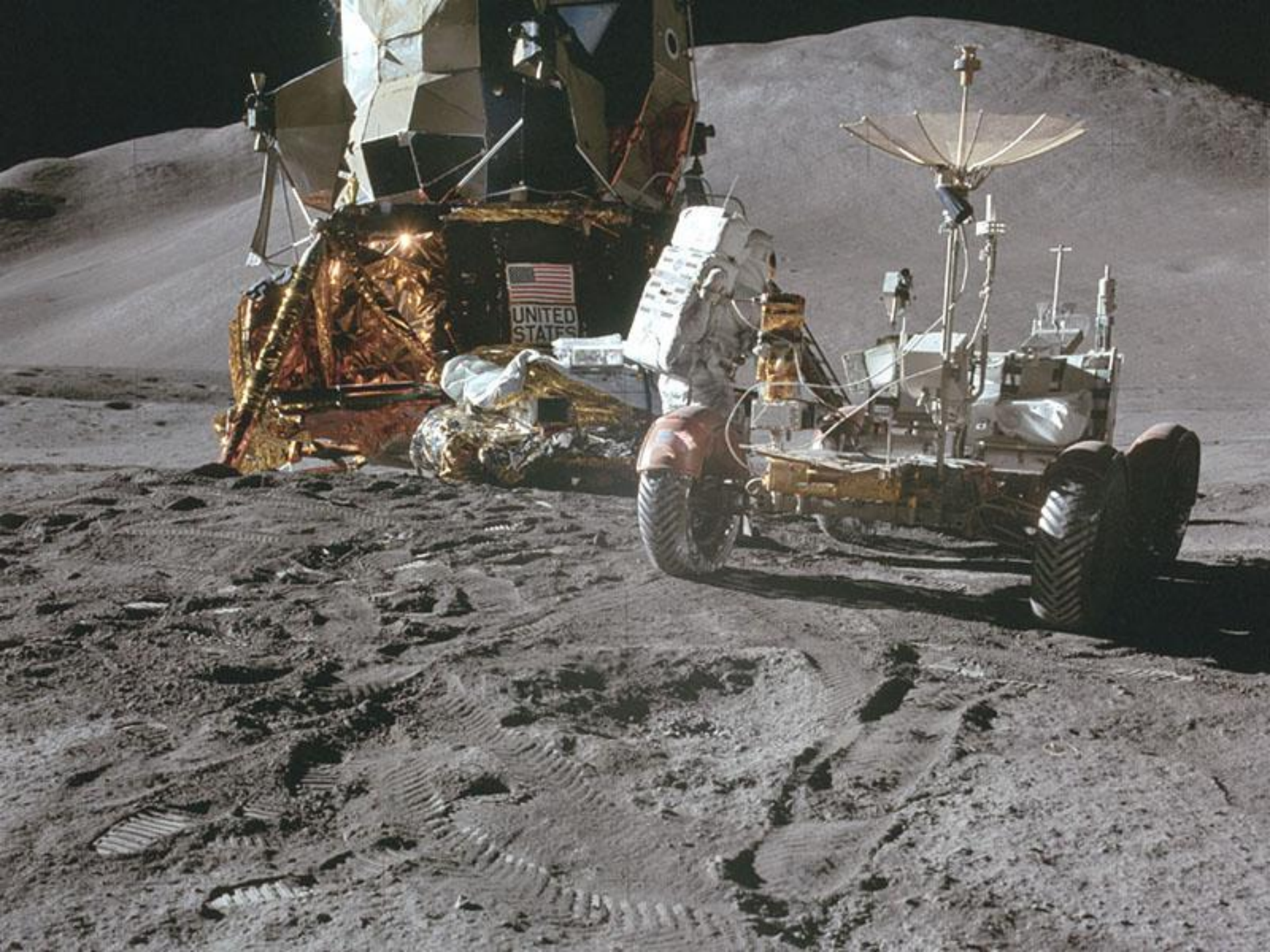

Узконаправленная антенна
Малонаправленная антенна
Камера
16-мм кинокамера
Ручка управления
Емкость для образцов
Багажник
Пылезащитный щиток
Ящик под сиденьем
Сетчатый каркас колеса

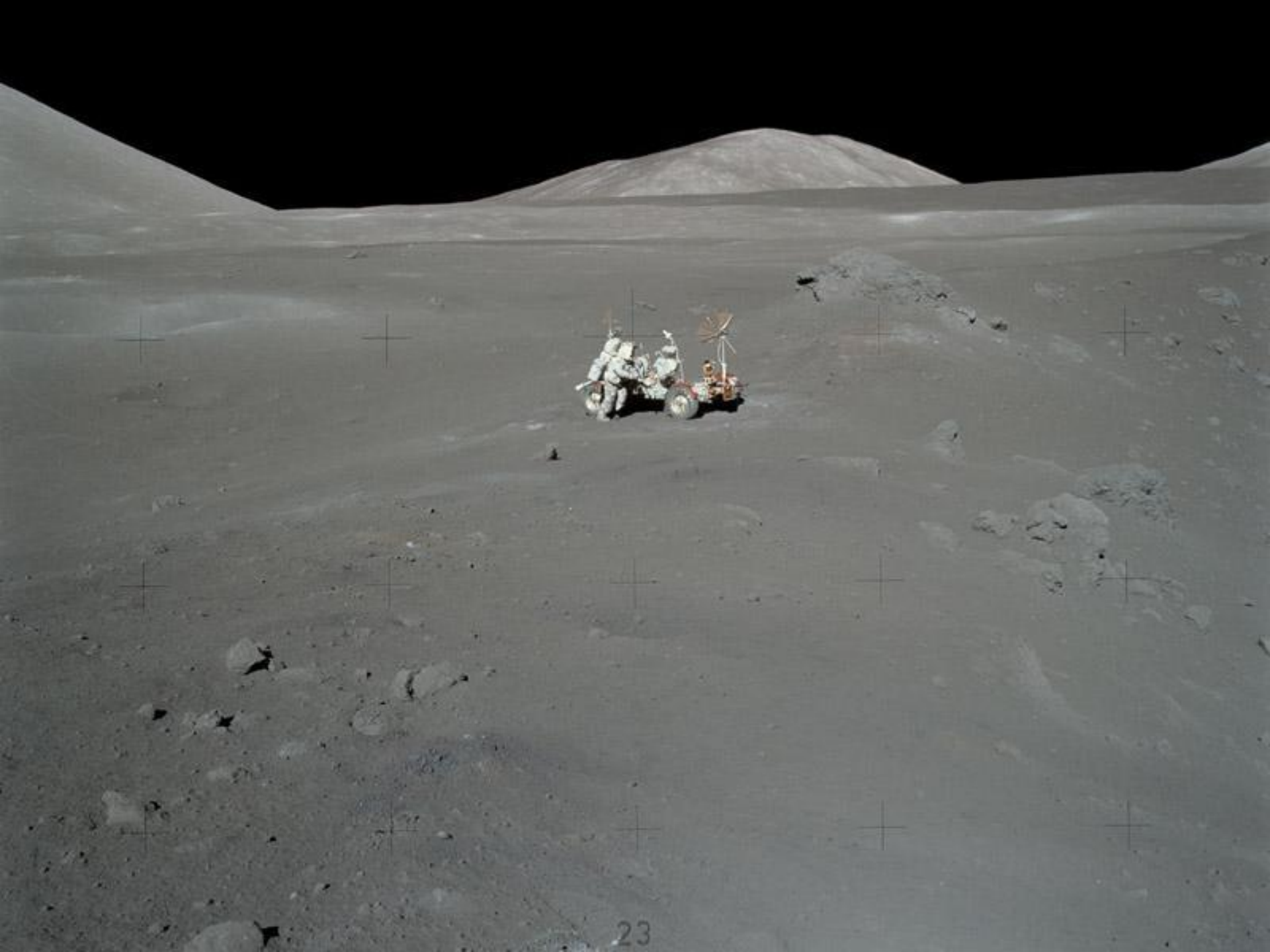



UNITED
STATES

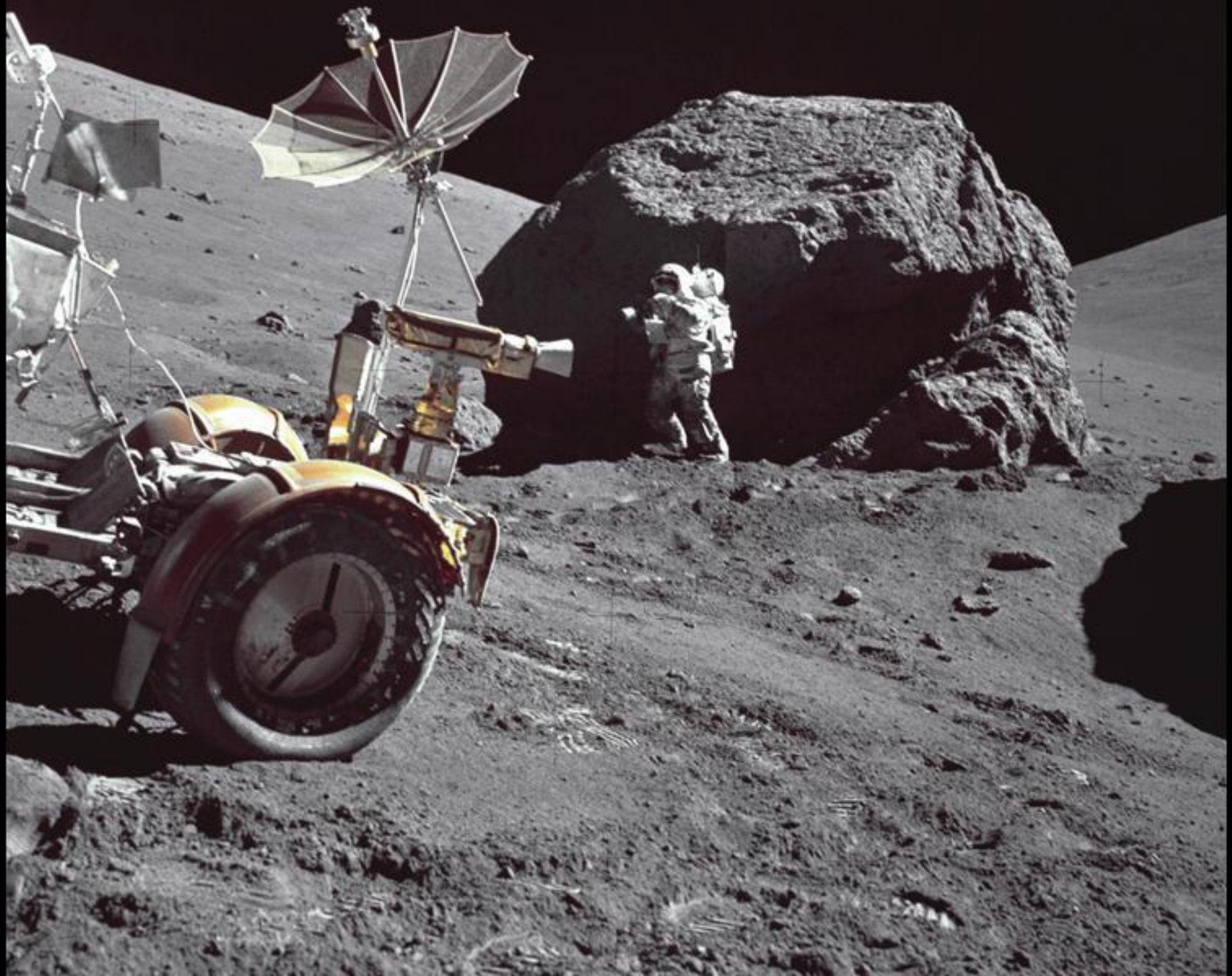


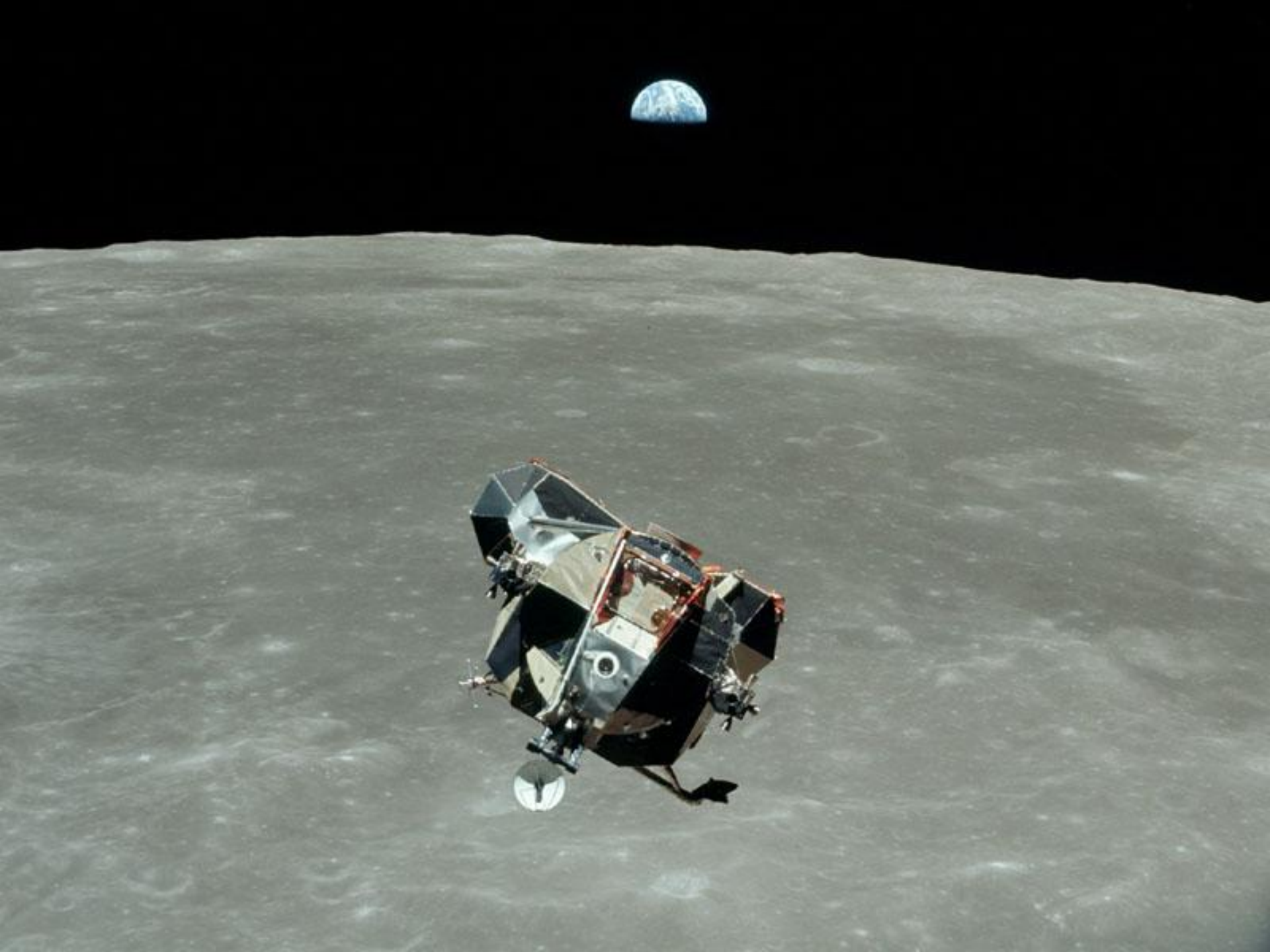

UNITED
STATES

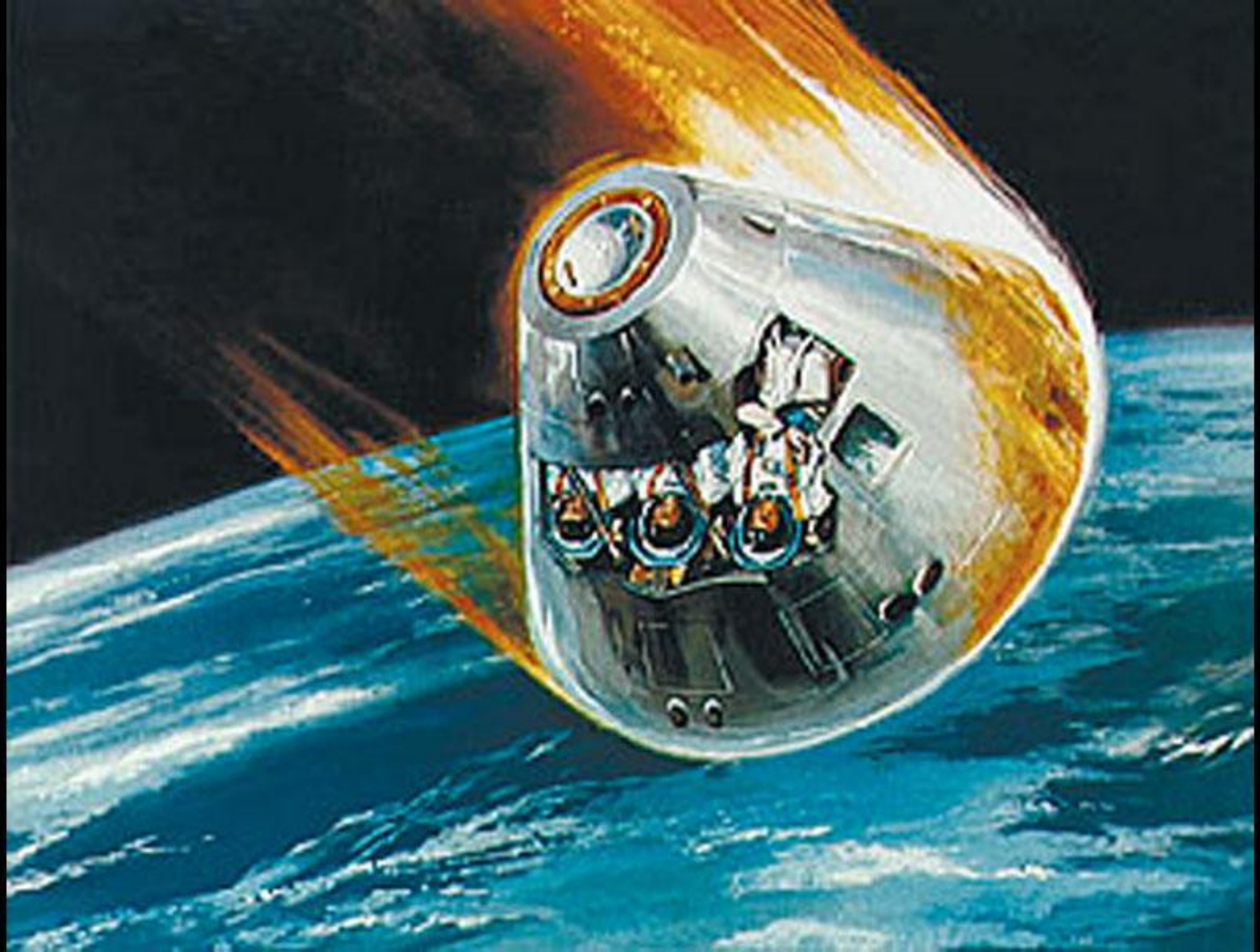

UNITED
STATES

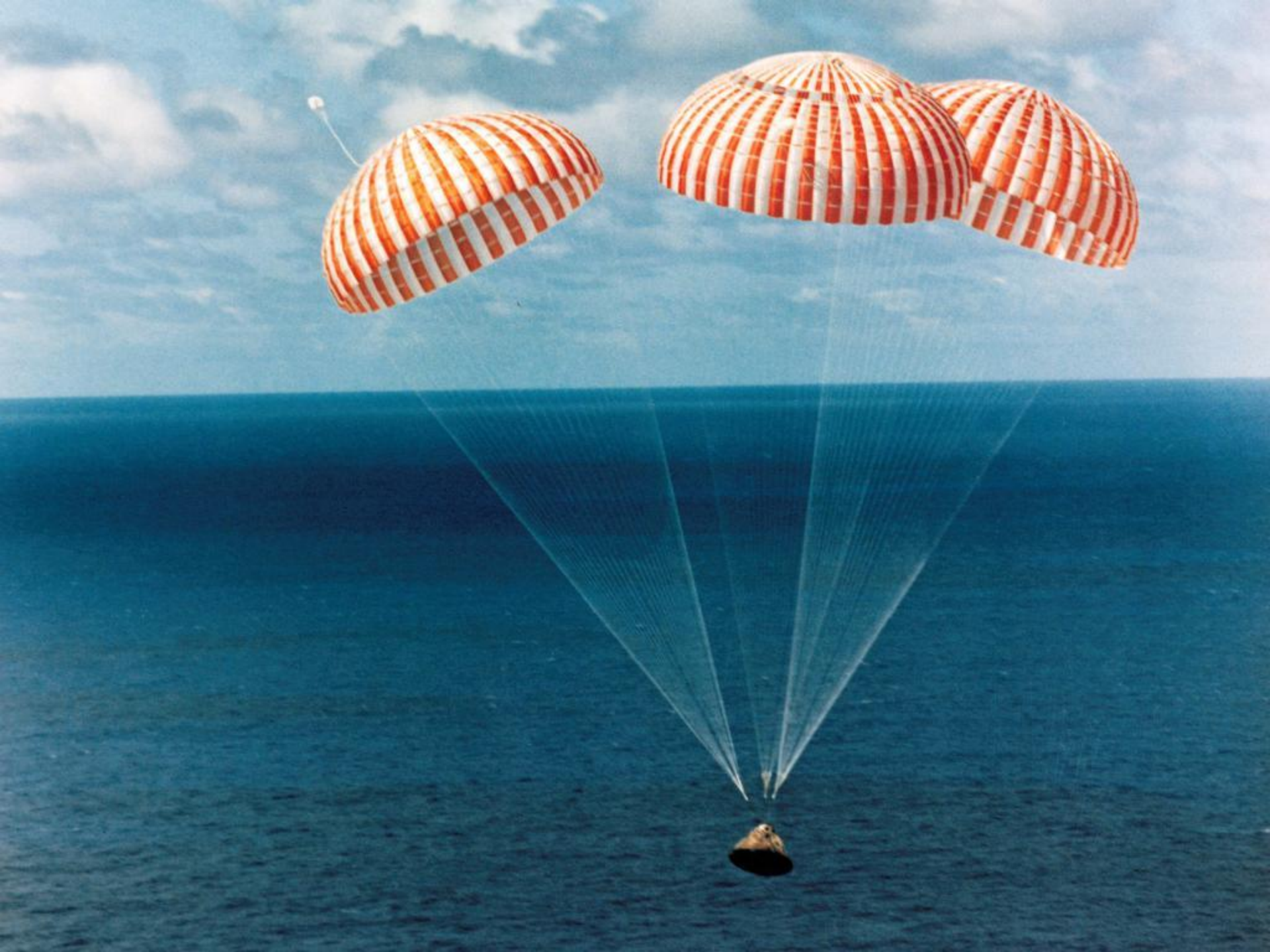

23

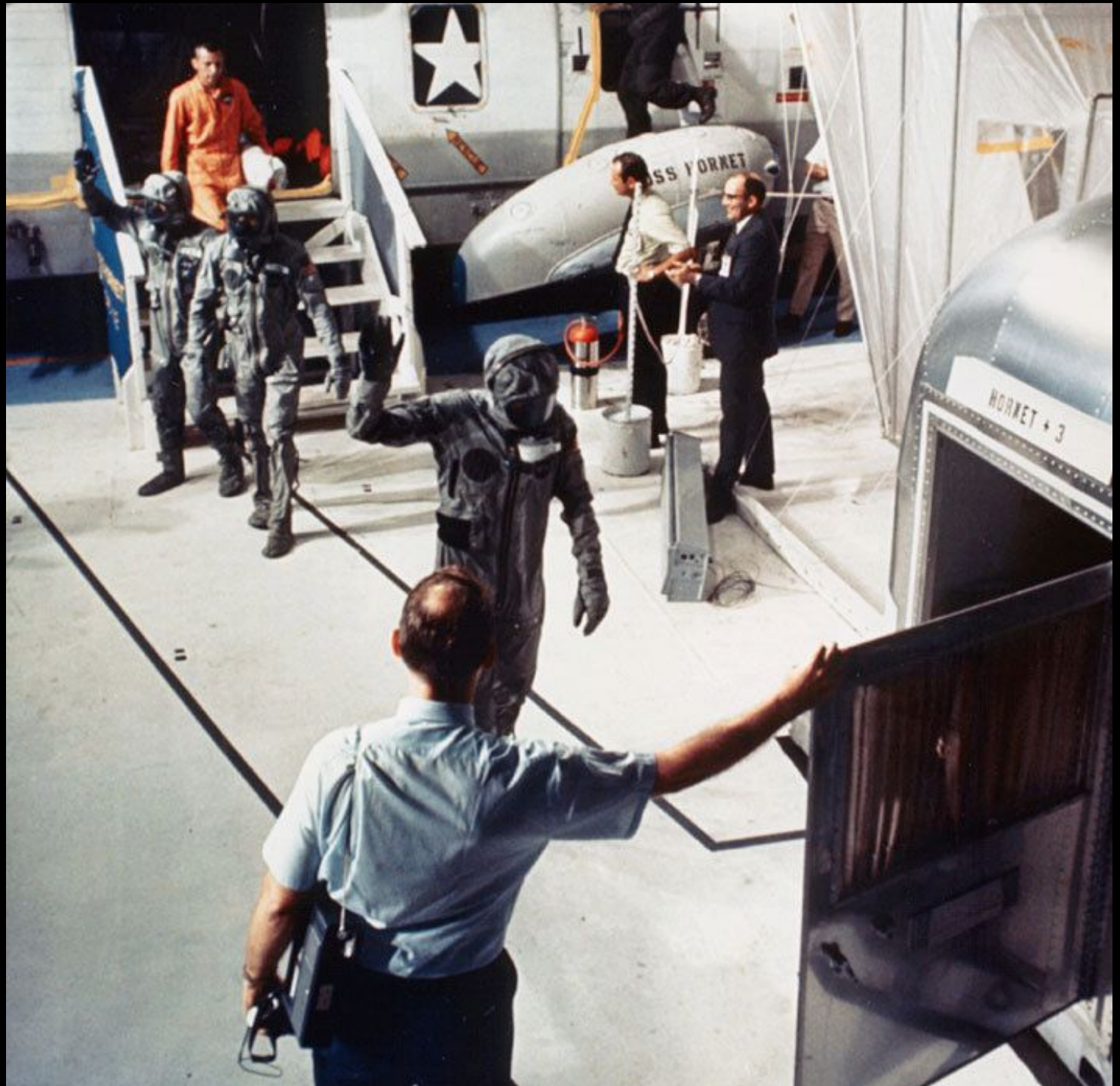
Taken by Apollo 17 commander, Gene Cernan this pan was located in the middle of the Taurus Littrow valley and shows lunar module pilot Harrison Schmitt running over to the lunar rover. The large crater in the foreground is Camelot Crater.



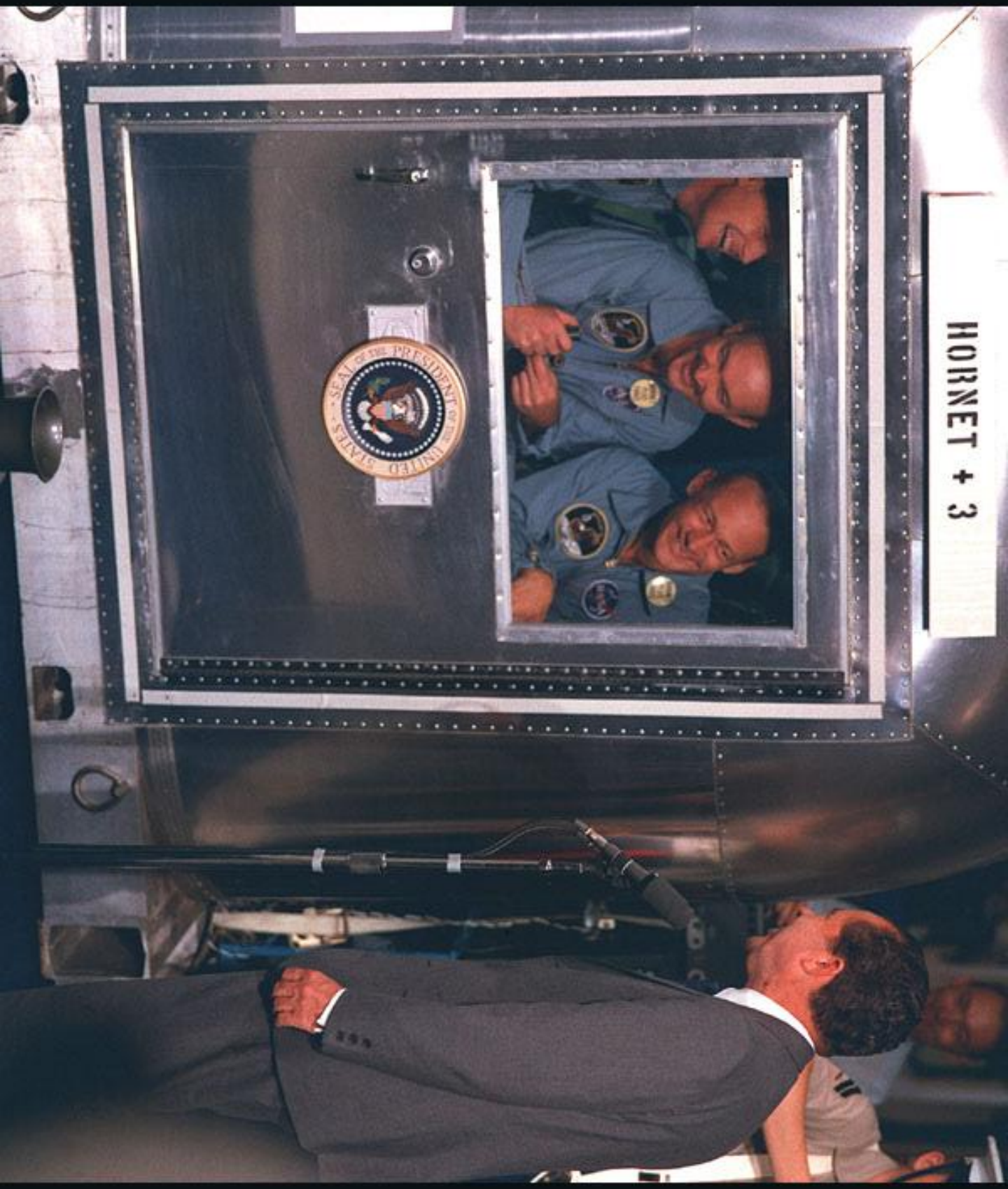




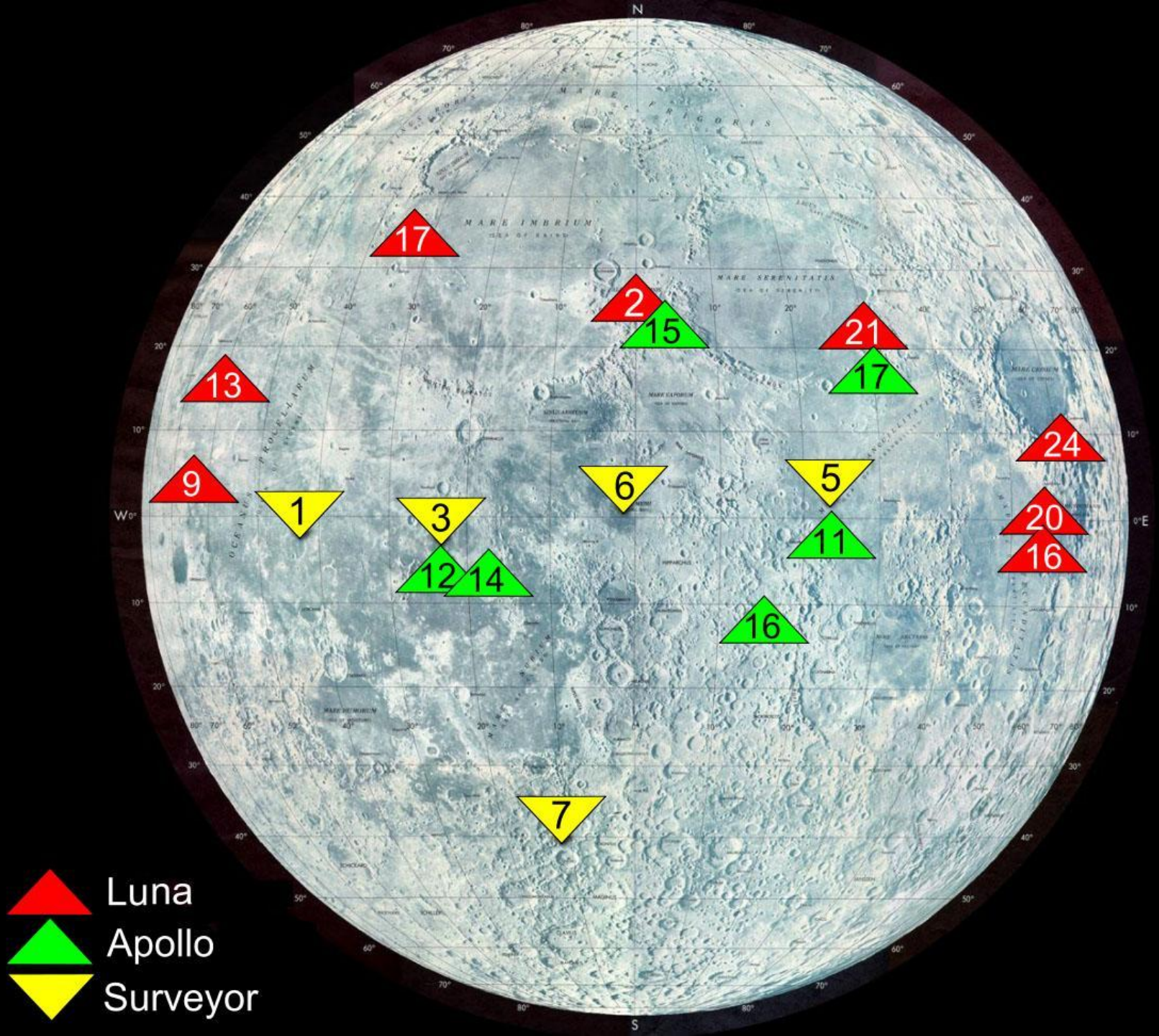



HORNET + 3

Трехнедельный карантин после возвращения с Луны



Аполлон-11 24 июля 1969 г. Президент Ричард Никсон


N
S
W
E
MARE IMBRIUM
MARE SERENITATIS
MARE FRIGORIS
OCEANUS PROCELLARUM
17
2
15
21
17
13
24
9
1
6
5
3
20
11
16
12
14
16
7
Luna
Apollo
Surveyor