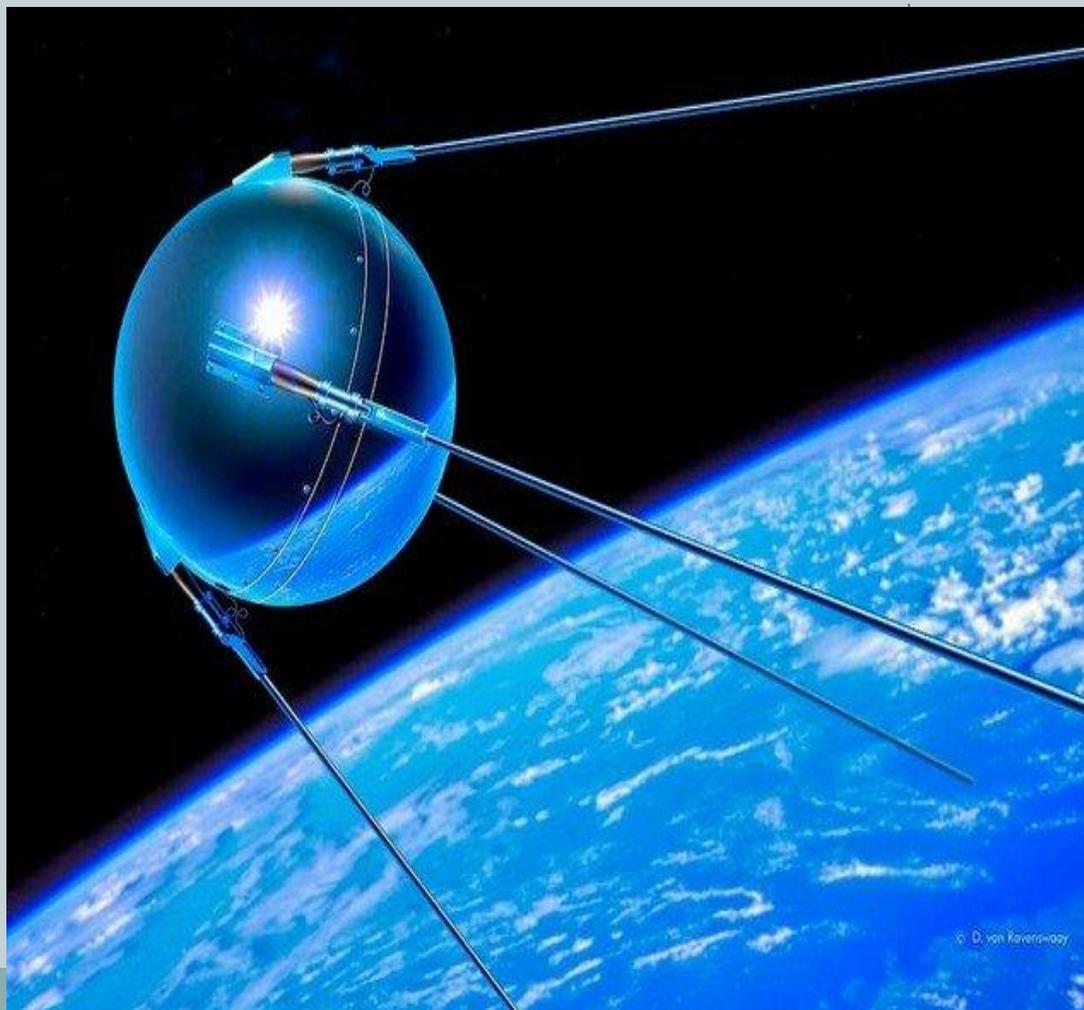


# Презентация по физике

## Что такое ИСЗ и где их используют



*Презентацию подготовила  
учитель физики  
МБОУ «Понизовская школа»  
Москалева  
Любовь Васильевна*

# Содержание



- **Что такое ИСЗ.**
- **При каких условиях движущееся тело становится ИСЗ?**
- **А Ньютон причем?**
- **Геостационарная орбита.**
- **Типы орбит спутников.**
- **Сколько спутников на орбите Земли?**
- **Виды искусственных спутников.**
- **Кому принадлежат спутники Земли?**
- **Сколько спутников у стран.**

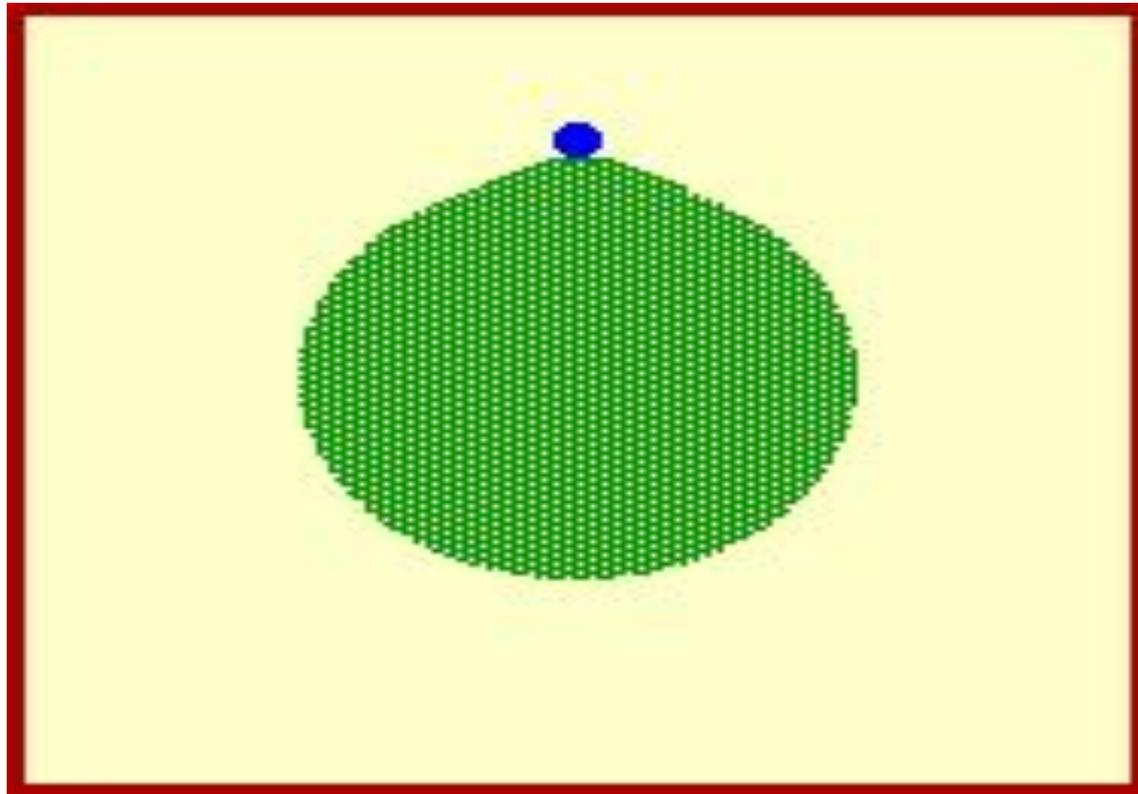
# Что такое ИСЗ?



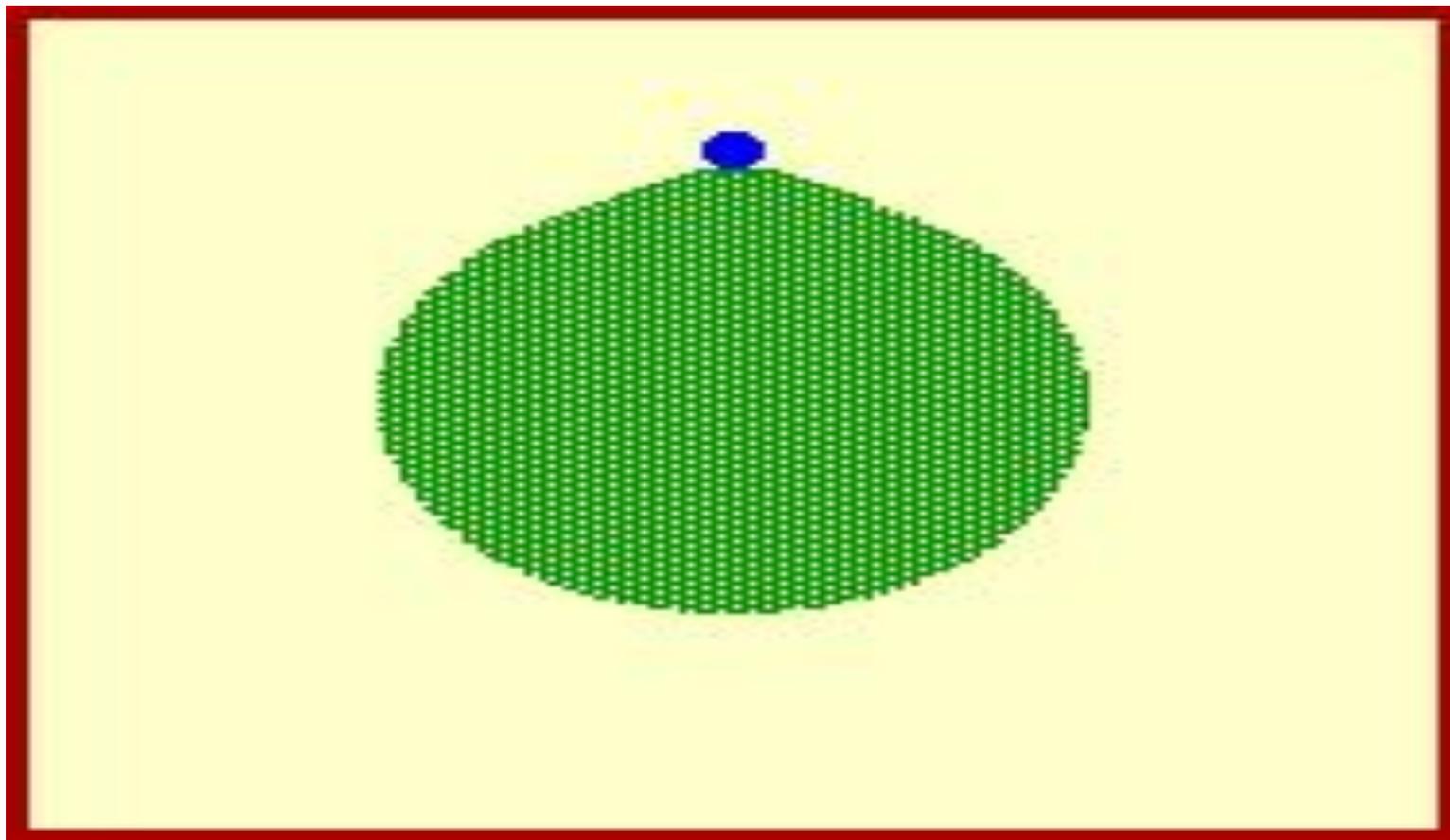
- Искусственный **спутник** Земли (ИСЗ) — **космический летательный аппарат**, вращающийся вокруг **Земли** по геоцентрической орбите.
- Для движения по орбите вокруг Земли аппарат должен иметь начальную скорость, равную или большую **первой космической скорости**. Полёты ИСЗ выполняются на высотах до нескольких сотен тысяч километров. Нижнюю границу высоты полёта ИСЗ обуславливает необходимость избегания процесса быстрого торможения в **атмосфере**. Период обращения спутника по орбите в зависимости от средней высоты полёта может составлять от полутора часов до нескольких лет.

**При каких условиях движущееся тело становится ИСЗ?**

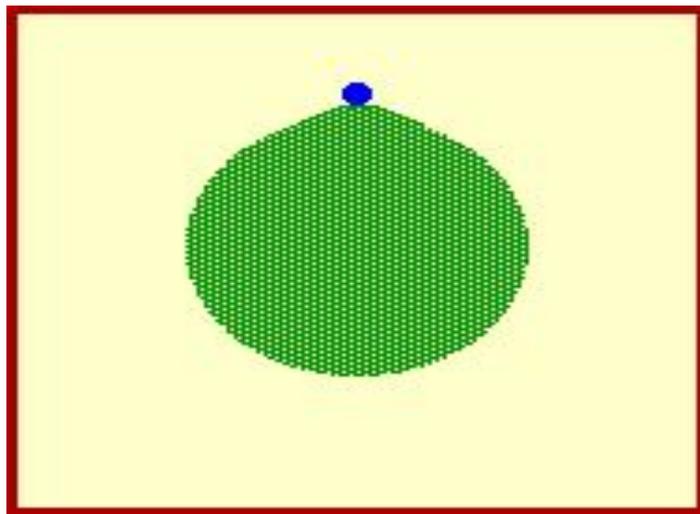
**Как обычный камень превратить в искусственный спутник Земли?  
Брось камень с силой вперед! - он пролетит некоторое расстояние и  
упадет на землю.**



**Брось еще раз, но размахнись сильнее!- камень пролетит дальше, но все равно упадет на землю.**



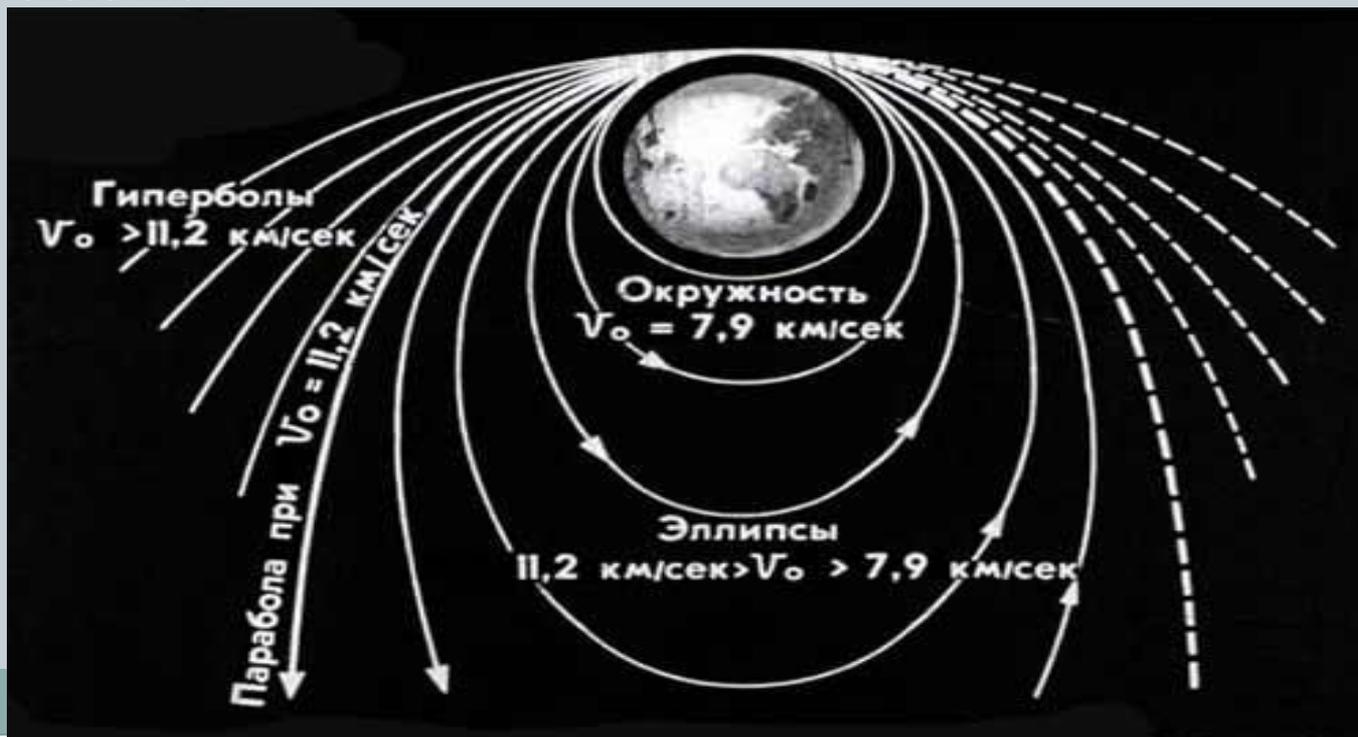
**Если бы не мешало сопротивление воздуха, и ты смог бы придать камню достаточную скорость, то, обогнув Землю, он стукнул бы тебя в спину!**



**Значит, чтобы тело стало искусственным спутником Земли, необходимо вывести (поднять) его за пределы плотных слоев атмосферы, и придать ему достаточную начальную скорость. При отсутствии сопротивления воздуха и достаточной начальной скорости брошенное тело будет описывать круговую траекторию вокруг Земли на одной и той же высоте и станет ИСЗ.**

# А Ньютон причем?

Еще Ньютон понимал, что от величины скорости, сообщаемой телу в горизонтальном направлении, зависит траектория его движения. При достаточно большой скорости тело будет двигаться по замкнутой траектории вокруг Земли. Если телу сообщить 1-ую космическую скорость - около 7,9 км/с, то ИСЗ будет вращаться по круговой орбите вокруг Земли. При дальнейшем увеличении скорости ИСЗ переходит на вытянутую эллиптическую орбиту. Если телу сообщить 2-ую космическую скорость - около 11,2 км/с, то ИСЗ переходит на параболическую орбиту. При 3-ей космической скорости - около 16,7 км/с - ИСЗ движется по гиперболической траектории и навсегда покидает пределы Солнечной системы.



# Геостационарная орбита



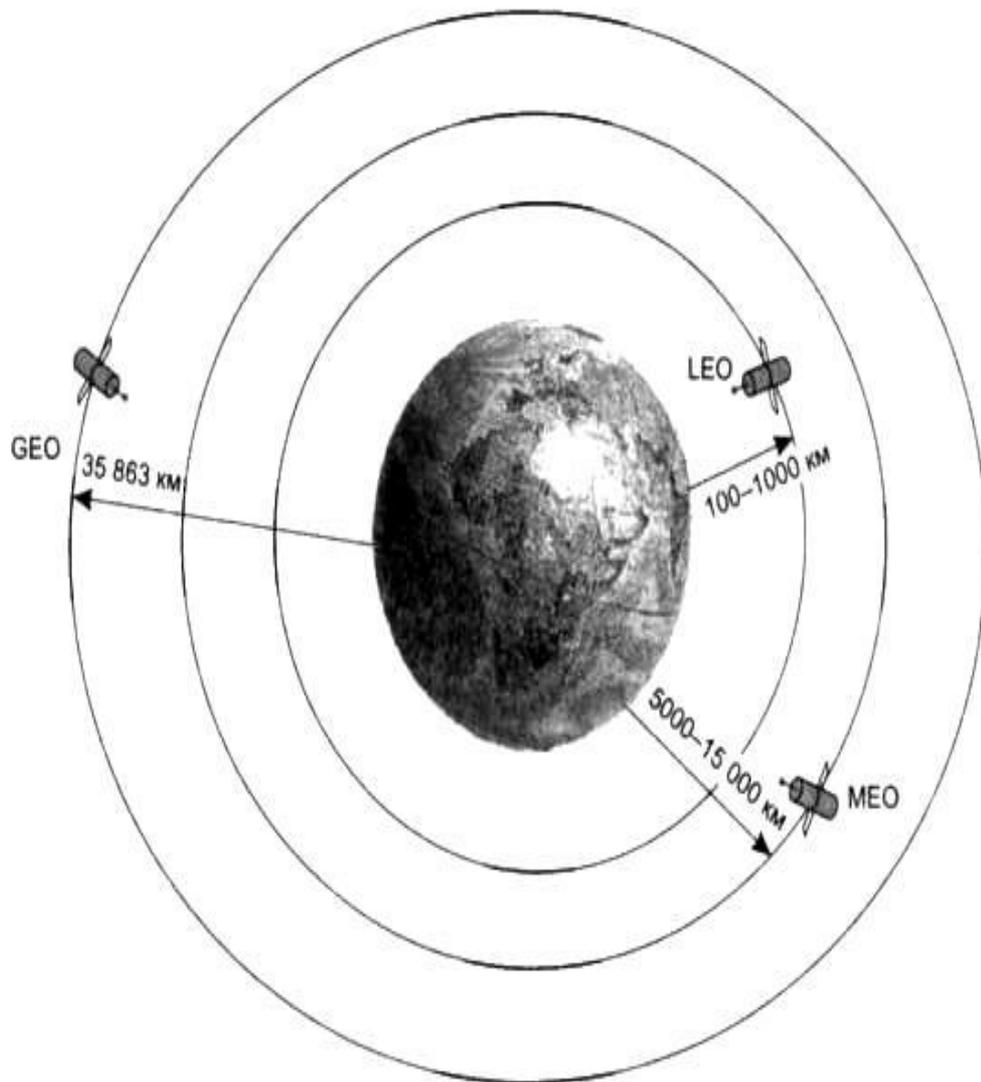
Двигаясь по круговой орбите радиуса  $r$ , на спутник действует сила земного тяготения  $gmM/r^2$ , где  $g$  - постоянная тяготения,  $m$  - масса спутника и  $M$  - масса планеты (Земли в нашем случае). Согласно второму закону Ньютона сила тяготения равна центростремительной силе. Если этот орбитальный период  $T_{сп}$  равен периоду вращения Земли вокруг собственной оси (примерно 24 часа), то спутник будет "висеть" над одним и тем же районом Земли, а такая орбита называется геостационарной.

Геостационарная орбита лежит в плоскости экватора Земли. Её радиус составляет 42164 км, что примерно в 6 раз больше радиуса Земли. Небесные координаты спутника на геостационарной орбите остаются постоянными и мы можем легко направить на него параболическую антенну (например, для приема спутникового телевидения).

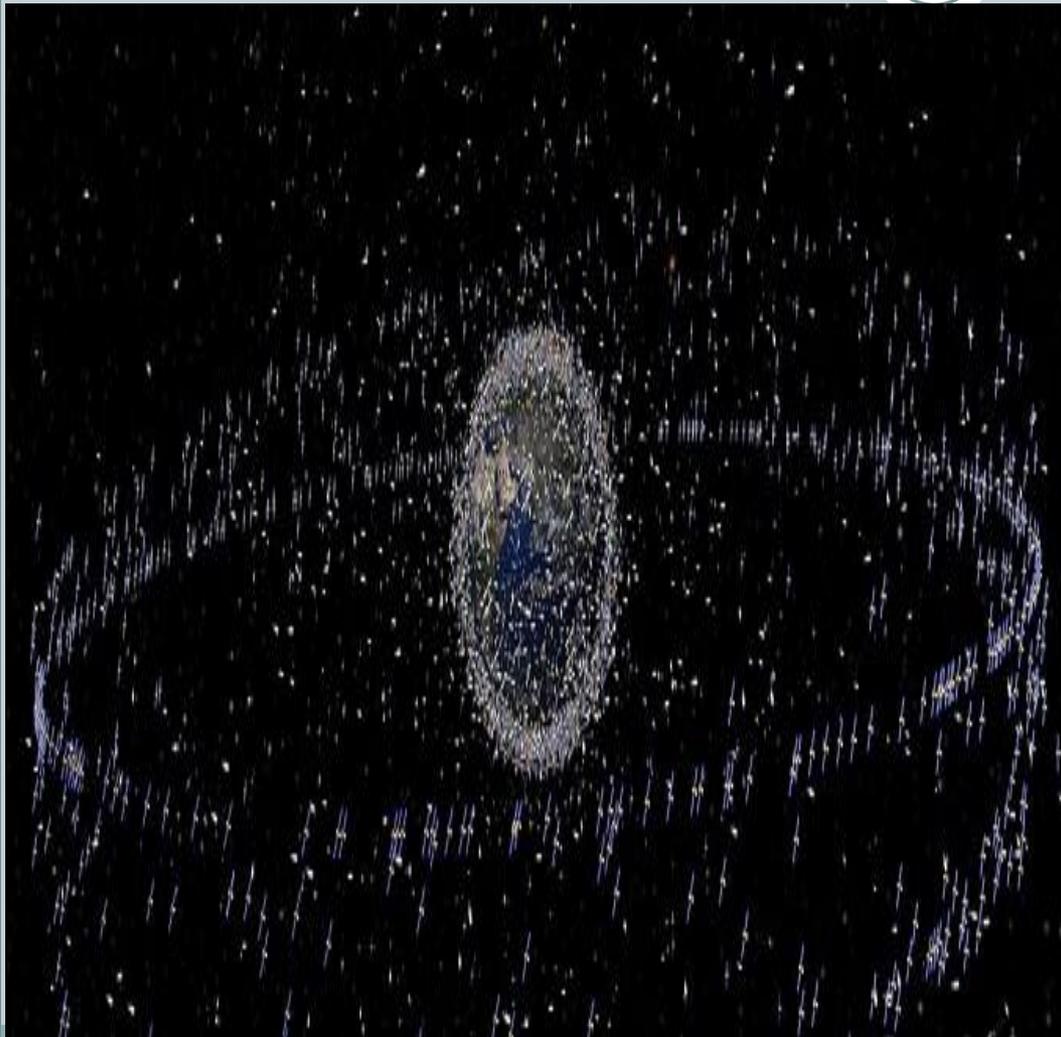
# Типы орбит спутников

Сегодня используют три группы круговых орбит, отличающихся высотой над Землей:

- геостационарная орбита (Geostationary Orbit, GEO) — 35 863 км;
- средневысотная орбита (Medium Earth Orbit, MEO) — 5000-15 000 км;
- маловысотная орбита (Low Earth Orbit, LEO) — 100-1000 км.



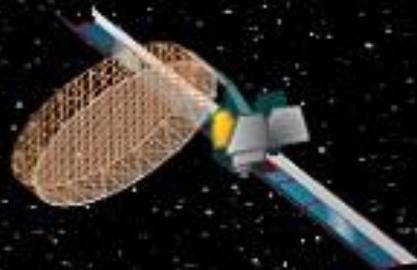
# Сколько спутников на орбите Земли?



Согласно индексу объектов, запускаемых в космическое пространство, которое ведет Управление Организации Объединенных Наций по вопросам космического пространства (UNOOSA), в настоящее время на орбите Земли около 4 256 спутников (данные 2017 г). В настоящее время существует только 1 419 оперативных спутников Земли- всего около одной трети из всего числа на орбите. Это означает, что вокруг планеты много бесполезного металла!

# Виды искусственных спутников

Искусственные спутники бывают разных видов, форм, размеров и играют разные роли.



Satellite Thuraya



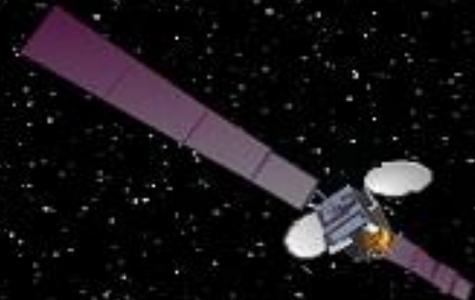
Rosetta Space Probe



XMM Satellite radio



GPS Satellite



Artemis Telecommunications Satellite

# Виды искусственных спутников



- **Метеорологические спутники** - помогают метеорологам прогнозировать погоду или видеть, что происходит на данный момент. Хорошим примером является геостационарный эксплуатационный экологический спутник (GOES). Эти спутники земли обычно содержат камеры, которые могут возвращать фотографии земной погоды, либо с фиксированных геостационарных положений, либо с полярных орбит.
- **Спутники связи** позволяют передавать телефонные и информационные разговоры через спутник. Типичные спутники связи включают Telstar и Intelsat. Самой важной особенностью спутника связи является приемоответчик — радиоприемник, который принимает разговор на одной частоте, а затем усиливает его и повторно передает обратно на Землю на другой частоте. Спутник обычно содержит сотни или тысячи транспондеров. Коммуникационные спутники обычно геосинхронны.
- **Широковещательные спутники** передают телевизионные сигналы от одной точки к другой (аналогично спутникам связи).

# Виды искусственных спутников



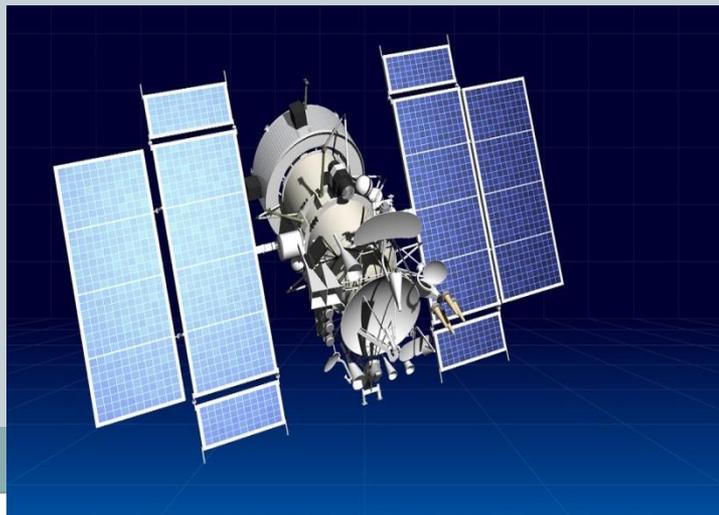
- **Научные спутники**, такие как Космический телескоп Хаббл, выполняют всевозможные научные миссии. Они смотрят на все, от солнечных пятен до гамма-лучей.
- **Навигационные спутники** помогают кораблям и самолетам перемещаться. Самыми известными являются спутники GPS NAVSTAR.
- **Спасательные спутники** реагируют на сигналы радиопомех.
- **Спутники наблюдения Земли** проверяют планету на предмет изменений во всем: от температуры, лесонасаждений, до покрытия ледяного покрова. Самыми известными являются серии Landsat.
- **Военные спутники Земли** находятся на орбите, но большая часть фактической информации о положении остается секретной. Спутники могут включать ретрансляцию зашифрованной связи, ядерный мониторинг, наблюдение за передвижениями противника, раннее предупреждение о запуске ракет, подслушивание наземных радиолиний, радиолокационную визуализацию и фотографии (с использованием, по сути, больших телескопов, которые фотографируют интересные в военном отношении области).

# Виды искусственных спутников



- **Биоспутники** — спутники, предназначенные для проведения научных экспериментов над живыми организмами в условиях космоса.
- **Астрономические спутники** — спутники, предназначенные для исследования планет, галактик и других космических объектов.
- **Космические корабли** - пилотируемые космические аппараты
- **Космические станции** — долговременные космические корабли.

## Спутник связи



# Кому принадлежат спутники Земли?



Интересно отметить, что в базе данных UCS есть четыре основных типа пользователей, хотя принадлежность 17% спутников у нескольких пользователей.

- **94 спутника, зарегистрированы гражданскими лицами:** они как правило, являются учебными заведениями, хотя есть и другие национальные организации. 46% этих спутников имеют цель развитие технологий, таких как наука о Земле и космосе. Наблюдение составляют еще 43%.
- **579 принадлежат коммерческим пользователям:** коммерческие организации и государственные организации, которые хотят продавать собранные ими данные. 84% этих спутников сосредоточены на услугах связи и глобального позиционирования; из оставшихся 12% — спутники наблюдения Земли.
- **401 спутник принадлежит государственным пользователями:** в основном национальные космические организации, а также другие национальные и международные органы. 40% из них — спутники связи и глобального позиционирования; еще 38% сосредоточено на наблюдении Земли. Из оставшихся — развитие космической науки и техники составляет 12% и 10% соответственно.
- **345 спутника принадлежат военным:** здесь снова сосредоточена связь, наблюдения Земли и системы глобального позиционирования, причем 89% спутников имеют одну

# Сколько спутников у стран



По данным UNOOSA около 65 стран запустили спутники, хотя в базе данных UCS имеется только 57 стран, зарегистрированных с использованием спутников, и некоторые спутники перечислены с совместными / многонациональными операторами. Самые большие:

- США с 576 спутниками
- Китай с 181 спутниками
- Россия с 140 спутниками
- Великобритания указана как имеющая 41 спутник, плюс участвует в дополнительных 36 спутниках, которыми располагает Европейское космическое агентство.

**Помните, когда вы смотрите!**

**В следующий раз, когда вы посмотрите на ночное небо, помните, что между вами и звездами есть около двух миллионов килограммов металла, окружающего Землю!**

# Источники



- <https://tagweb.ru/2018/02/11/chto-takoe-sputnik-zemli/> (Территория знаний, Искусственные спутники Земли: Всё о спутниках)
- Материал из Википедии — свободной энциклопедии.
- «Класс!ная физика» обязательна: [http://class-fizika.ru/9\\_17.html](http://class-fizika.ru/9_17.html)

