



Фигура и размеры Земли

Предмет и задачи геодезии

Предмет: исследование планеты
в целом

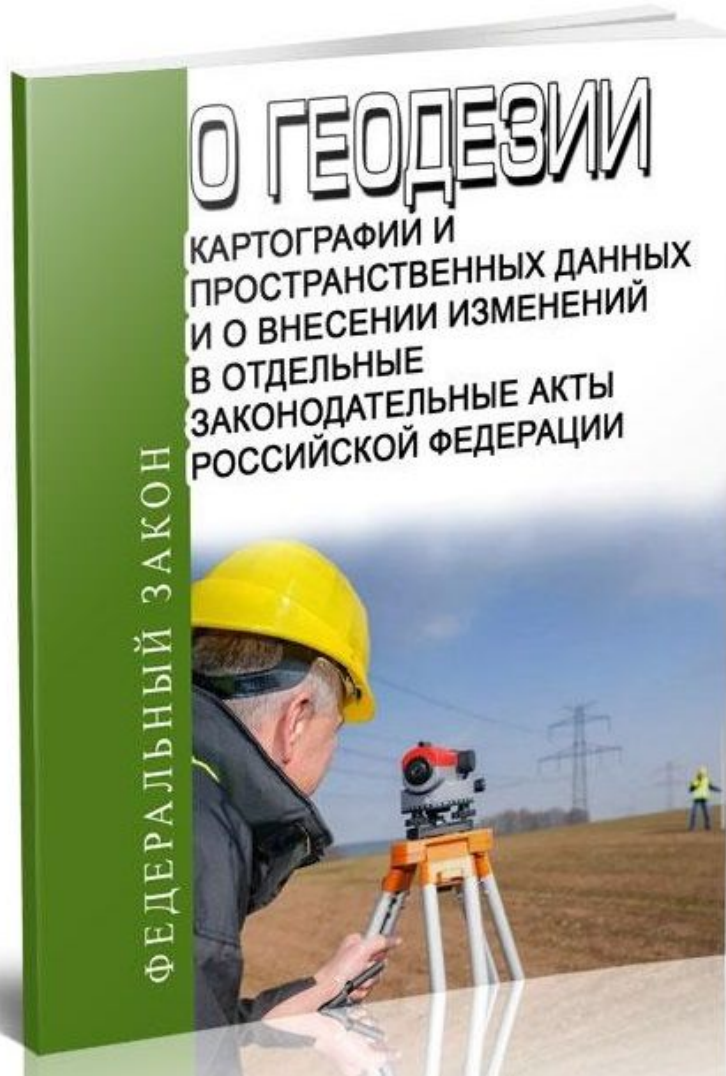
Задачи:

определение формы и размеров
Земли



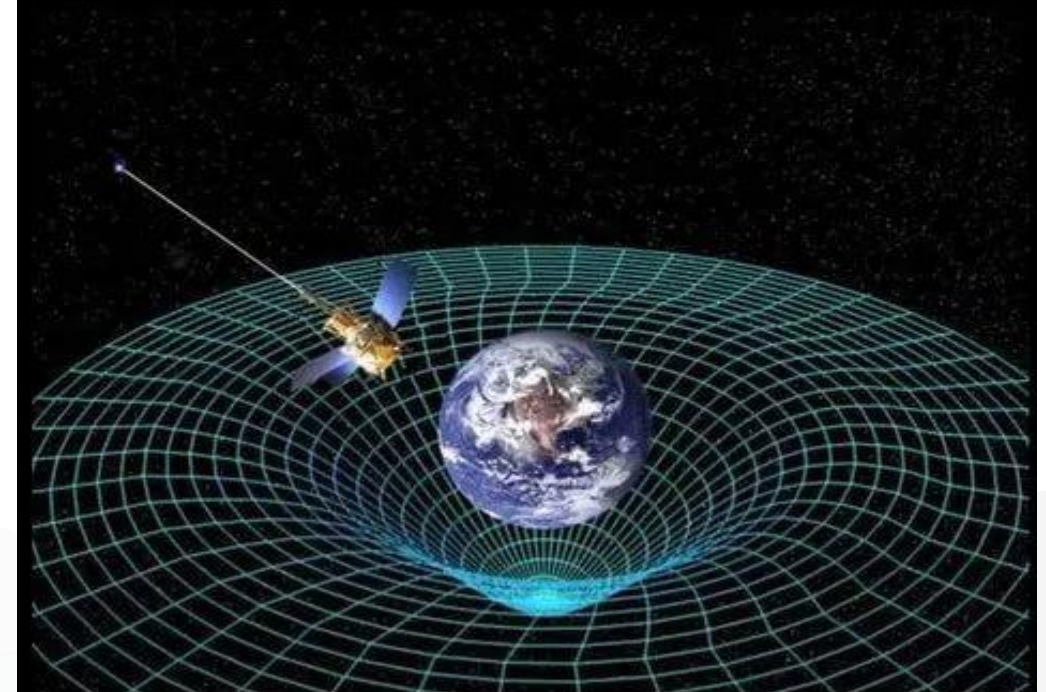
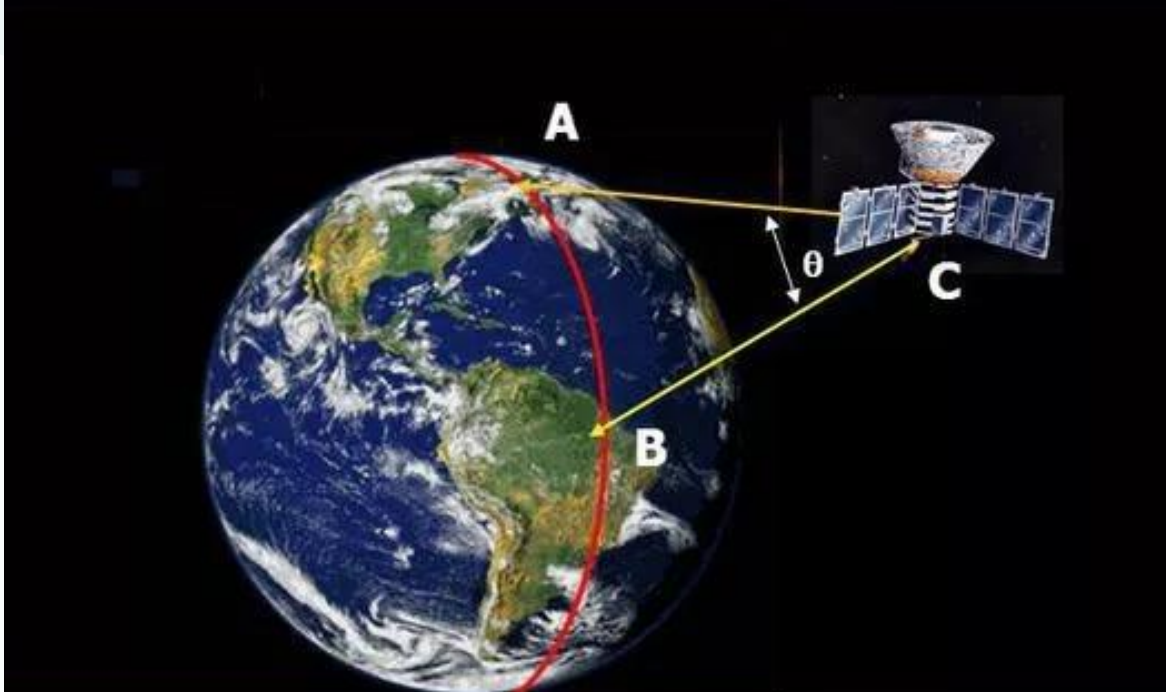
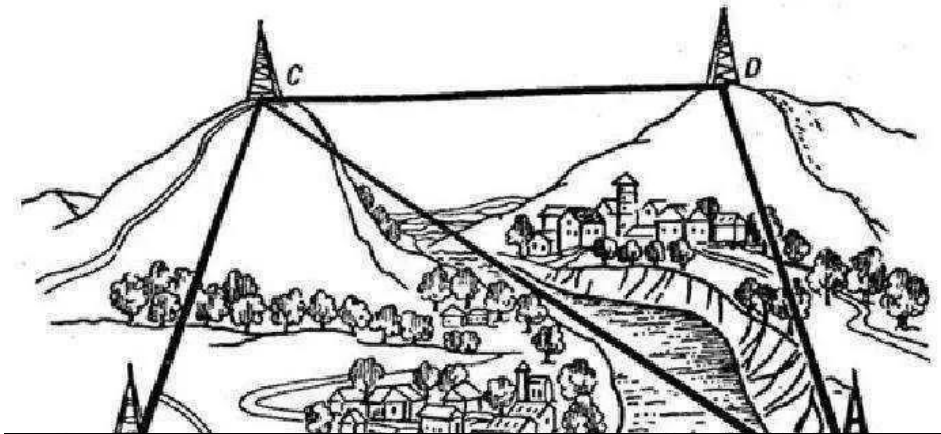
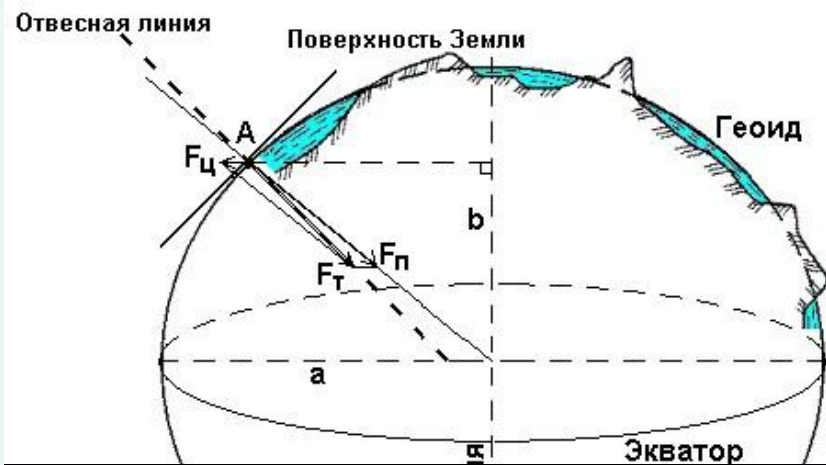
создание опорных геодезических сетей, служащих математическим
обоснованием топографических и картографических работ

Геодезическая и картографическая деятельность в Федеральном законе о геодезии и картографии



Настоящий Федеральный закон направлен на создание условий для удовлетворения потребностей государства, граждан и юридических лиц в геодезической и картографической продукции, а также условий для функционирования и взаимодействия органов государственной власти Российской Федерации в области геодезии и картографии.

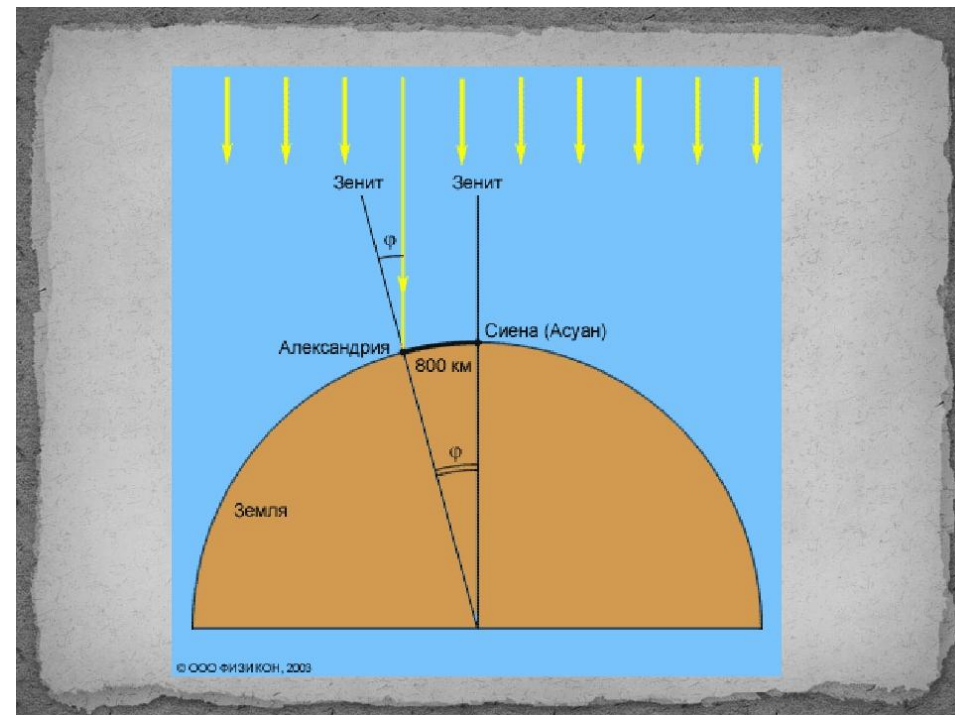
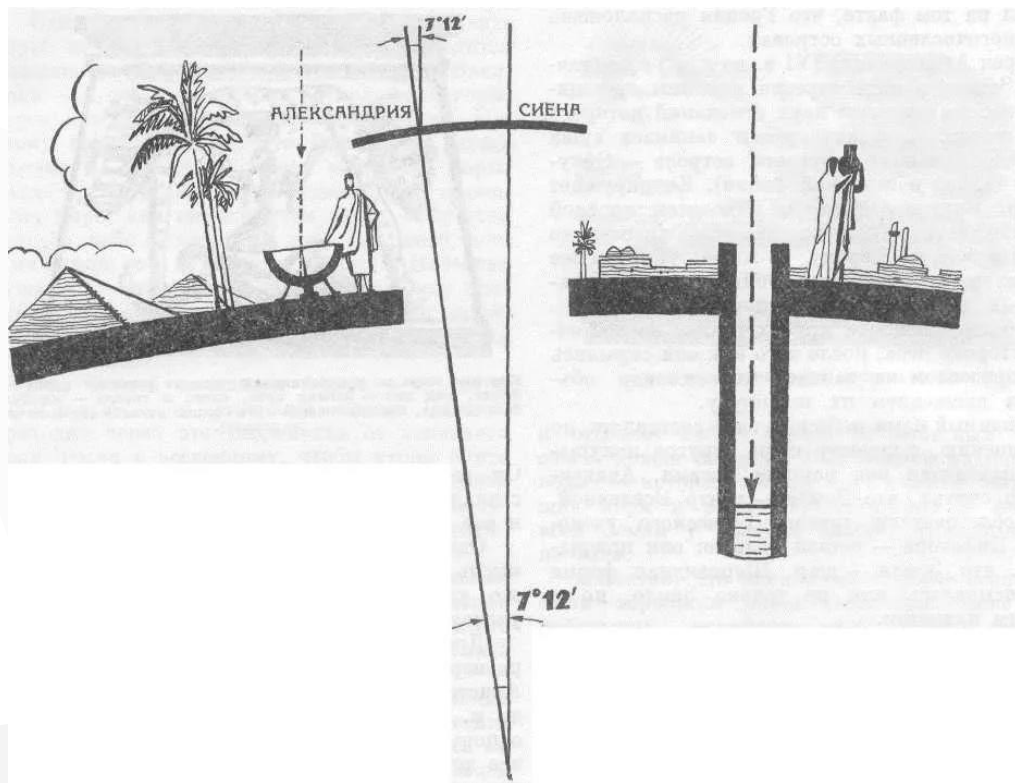
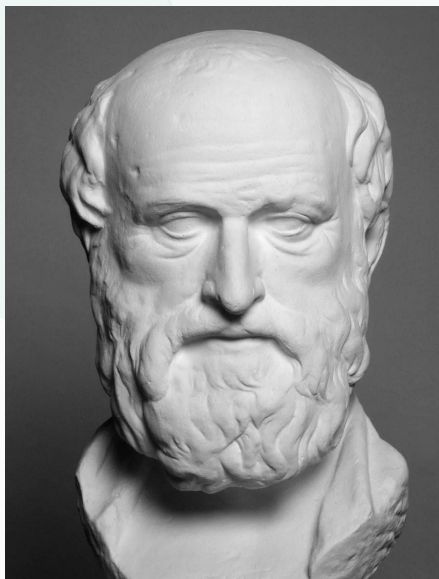




Космический метод

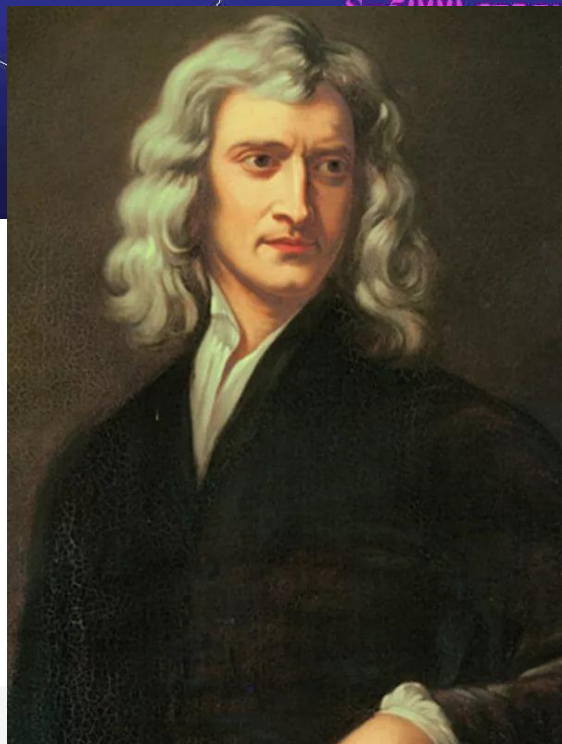
Геофизический
(гравиметрический) метод

Работы Эратосфена, их значение в исследовании планеты



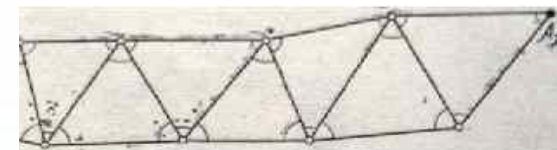
Совершенствование методики градусных измерений

Схема градусных измерений
Эратосфена (240 г. до н.э.)



- В 1616 г. голландский ученый Снеллиус произвел первые градусные измерения на основе изобретенного им способа **триангуляции**, который позволял также с высокой точностью определять значительные расстояния на местности.

северный полюс



Работы на Дуге Струве

ДУГА СТРУВЕ

уникальный объект историко-культурного наследия



Дуга Струве



Дуга Струве состояла из отдельных 258 пунктов протяженностью 2880 км (с 1816 по 1855 гг.) и является объектом всемирного наследия ЮНЕСКО в таких пунктах (в Беларуси — 5 пунктов).



НАЦИОНАЛЬНАЯ ПАЛАТА
КАДАСТРОВЫХ ИНЖЕНЕРОВ



КАДАСТРОВЫЕ
ИНЖЕНЕРЫ



КАДАСТРОВЫЕ
ИНЖЕНЕРЫ

КАДАСТРОВЫЕ
ИНЖЕНЕРЫ

КАДАСТРОВЫЕ
ИНЖЕНЕРЫ

КАДАСТРОВЫЕ
ИНЖЕНЕРЫ

КАДАСТРОВЫЕ
ИНЖЕНЕРЫ

КАДАСТРОВЫЕ
ИНЖЕНЕРЫ

КАДАСТРОВЫЕ
ИНЖЕНЕРЫ

КАДАСТРОВЫЕ
ИНЖЕНЕРЫ

КАДАСТРОВЫЕ
ИНЖЕНЕРЫ

КАДАСТРОВЫЕ
ИНЖЕНЕРЫ

КАДАСТРОВЫЕ
ИНЖЕНЕРЫ

КАДАСТРОВЫЕ
ИНЖЕНЕРЫ

КАДАСТРОВЫЕ
ИНЖЕНЕРЫ

В настоящее время дуга Струве пересекает 10 стран. Эти страны 28 января 2004 года обратились в Комитет ЮНЕСКО по Всемирному наследию с предложением об утверждении сохранившихся 34 пунктов Дуги Струве в качестве Памятника Всемирного наследия.

В 2005 году это предложение было принято.

Дуга Струве



Самый северный пункт
Дуги Струве,
Хаммерфест, Норвегия

В Беларуси сохранился 21 пункт, 5 из них включены в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО:

- Пункт "Чекуц" (Брестская область)
- Пункт "Лесковичи" (Брестская область)
- Пункт "Осовница" (Брестская область)
- Пункт "Лопаты" (Гродненская область)
- Пункт "Тупишки" (Гродненская область)





Василий Яковлевич Струве



Карл ИвановичТеннер

Гравиметрический метод исследования формы Земли.

Работы М.С. Молоденского



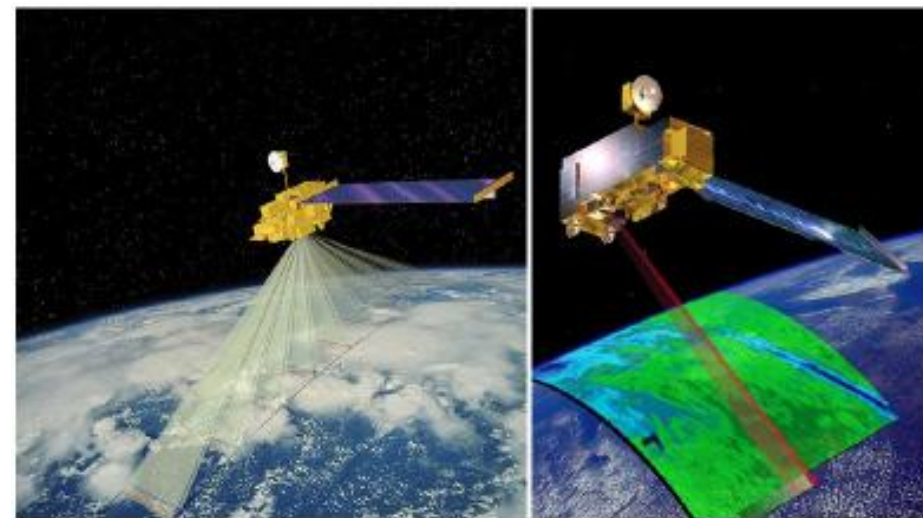
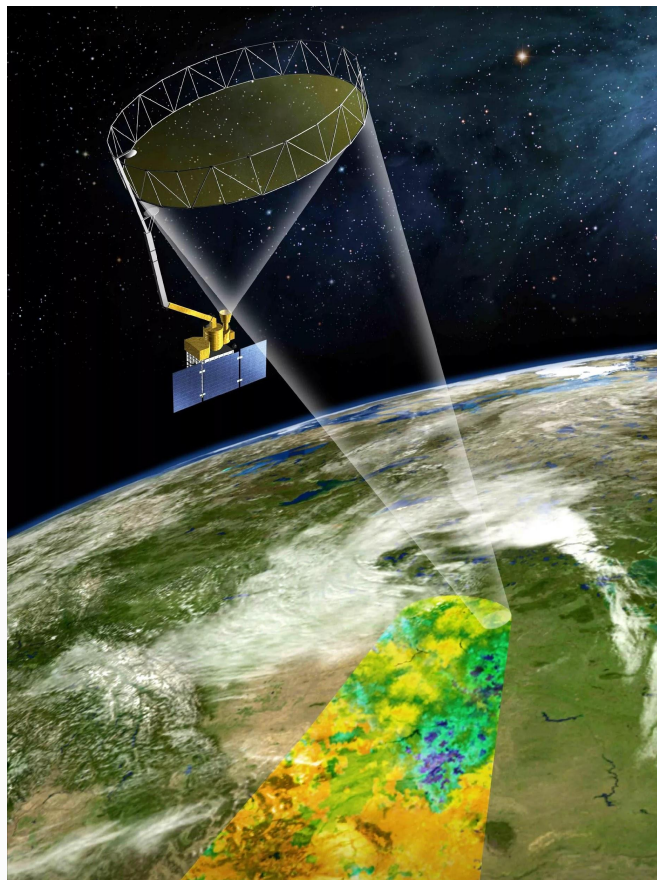
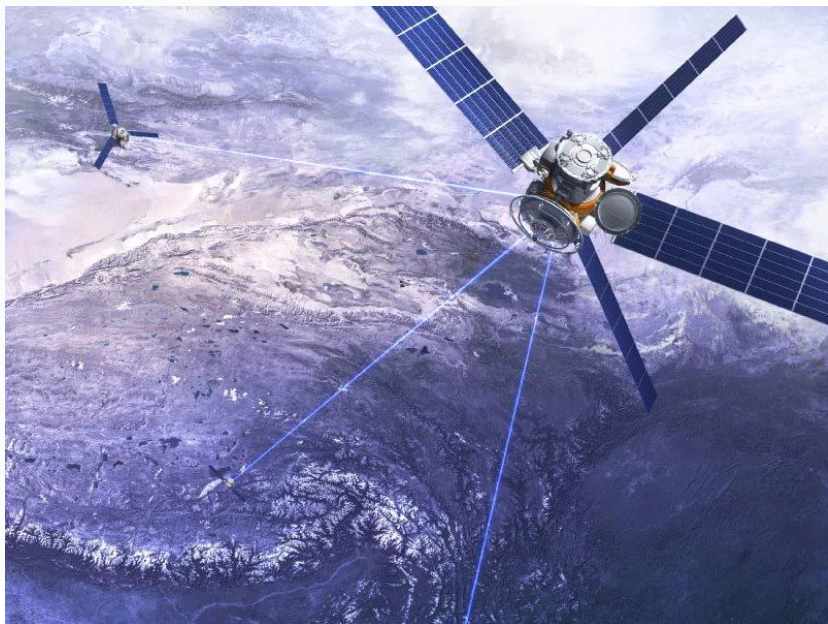
- ✓ Разработал теорию использования измерений гравитационного поля Земли для целей геодезии.
- ✓ Предложил метод астрономо-гравиметрического нивелирования, новый метод определения фигуры Земли.
- ✓ Сконструировал первый в СССР пружинный гравиметр. Молоденскому принадлежат также труды по исследованию упругих свойств Земли и земного ядра.
- ✓ Разработал теорию фигуры Земли и её гравитационного поля, изменившую классические представления о методах решения основной задачи высшей геодезии.
- ✓ Предложил метод изучения фигуры физической поверхности Земли, свободный от каких-либо предположений о распределении масс в земной коре и поэтому имеющий существенное практическое значение.
- ✓ В 1961 году разработал более полную объединённую теорию нутации и приливных деформаций Земли, с помощью которой были рассчитаны значения периода свободной близсуточной нутации для двух моделей ядра Земли.

Гравиметрический метод определения формы нашей планеты основан на изучении гравитационного поля Земли и заключается в измерении значений силы тя-жести в различных точках земной поверхности. Гравиметрический метод, в отличие от геометрического, дает возможность определить только форму Земли без ее размеров. Достоинством гравиметрических измерений является то, что их можно производить в океанах и морях, т. е. там, где возможности геометрического способа ограничены



Использование ИСЗ в геодезических целях

ИСЗ - искусственный спутник Земли

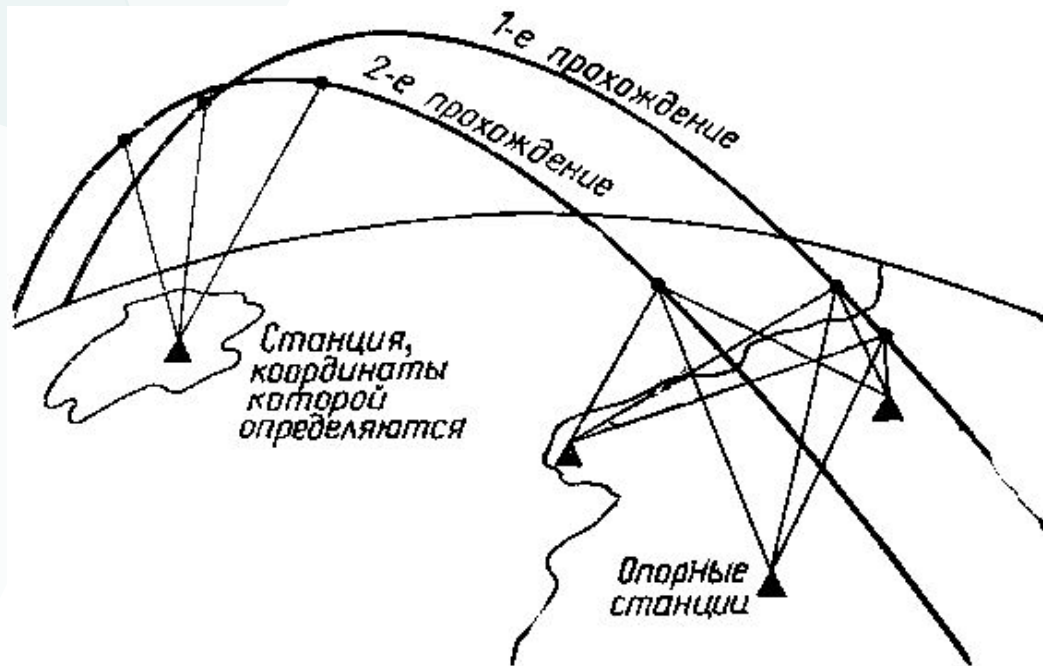


Геометрические задачи спутниковой геодезии

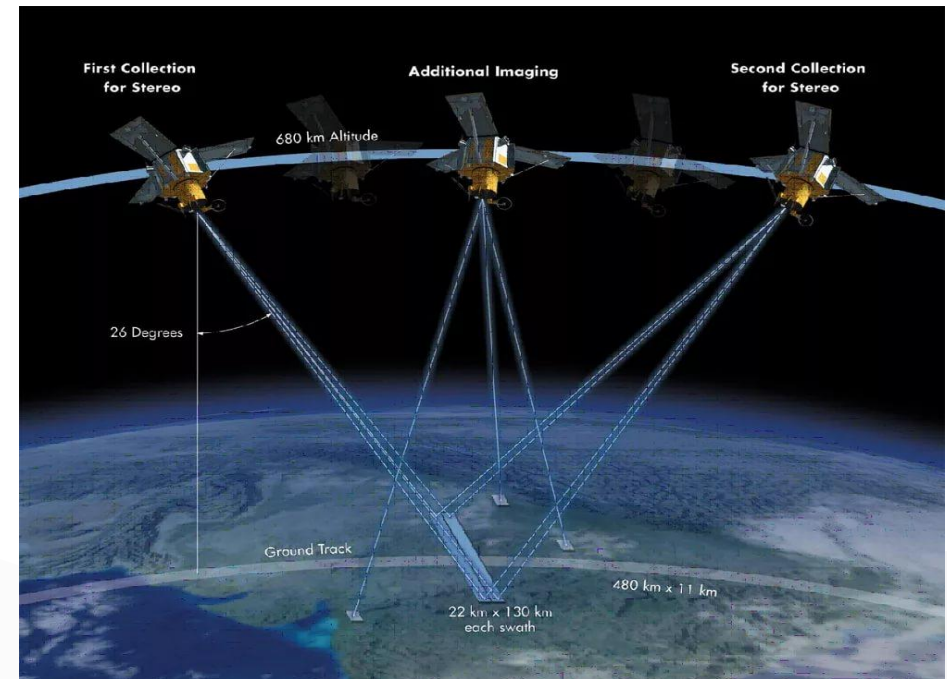
- определение координат ряда точек на земной поверхности;
- создание опорной геодезической сети для картографирования акваторий, вмещающих множество, удалённых друг от друга островных групп, относящихся от материков на значительном удалении, как например, в Океании;
- создание планетарной единой геодезической сети

Для решения геометрических задач в спутниковой геодезии применяются два метода

► Орбитальный метод

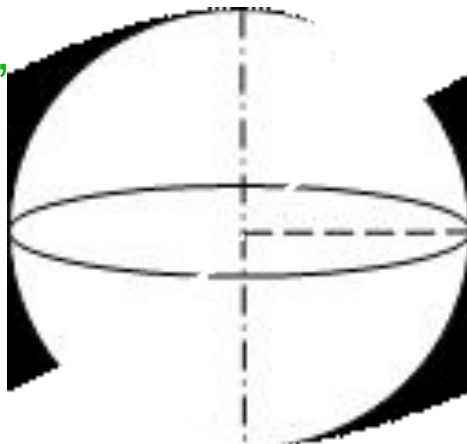


► Метод синхронных наблюдений

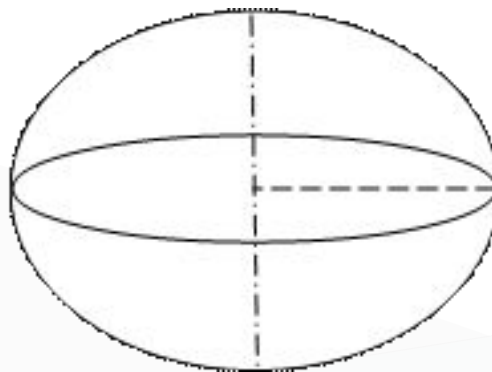


Математические модели Земли

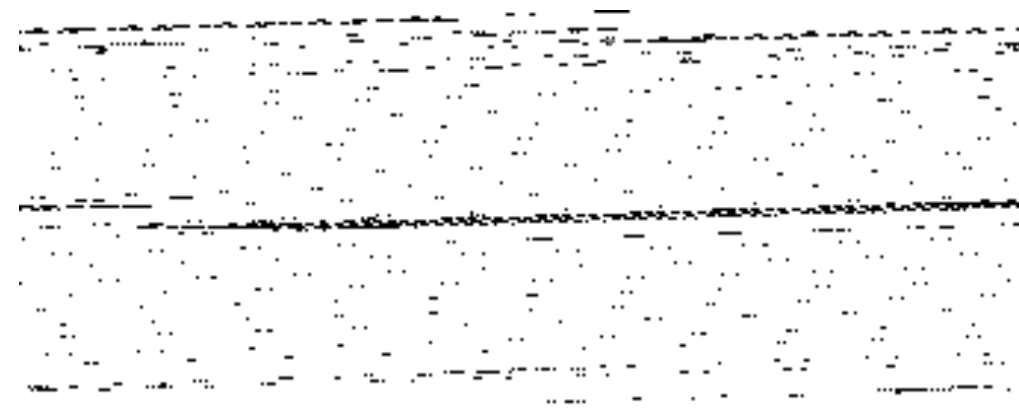
- Если бы Земля была бы однородной, неподвижной и подвержена только действию внутренних сил тяготения, она имела бы форму шара



- Под действием центробежной силы, вызванной вращением вокруг оси с постоянной скоростью, Земля приобрела форму сфероида или эллипсоида вращения

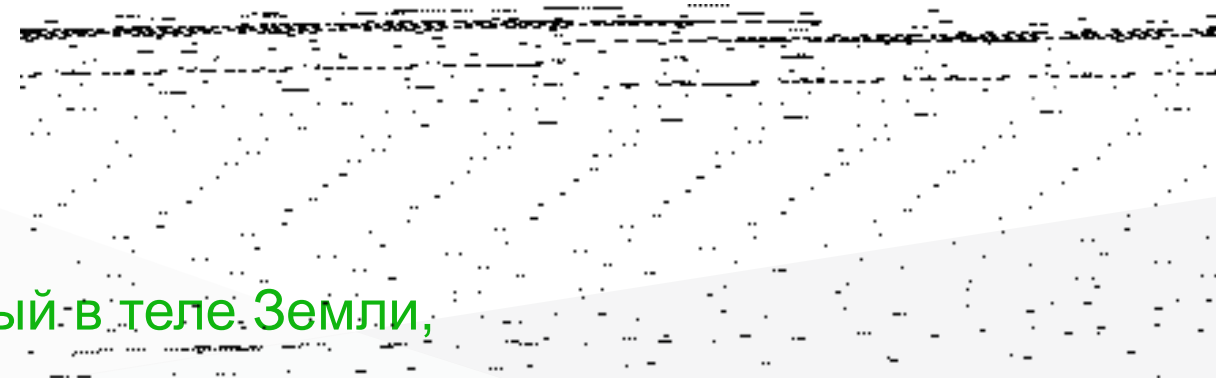


- Под действием центробежной силы, вызванной вращением вокруг оси с постоянной скоростью, Земля приобрела форму сфероида или эллипсоида вращения



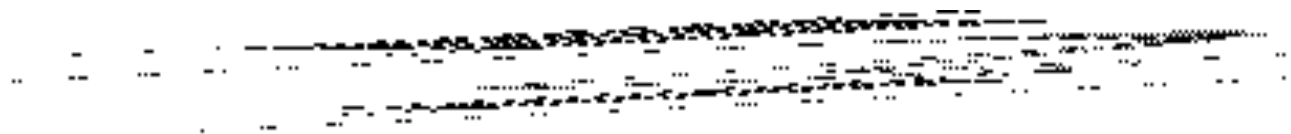
Для того, чтобы земной эллипсоид ближе подходил к геоиду, его располагают в теле Земли, ориентируя определенным образом.

Такой эллипсоид с определенными параметрами и определенным образом ориентированный в теле Земли, называется референц-эллипсоидом



Геоид не может быть строго изучен из-за незнания распределения плотности масс внутри Земли.

Было предложено вместо геоида принять фигуру квазигеоида, которая может быть определена точно на основании астрономо-геодезических и гравиметрических измерений на поверхности Земли без учета внутреннего строения и плотности масс внутри Земли



Параметры эллипсоидов и взаимосвязь между ними

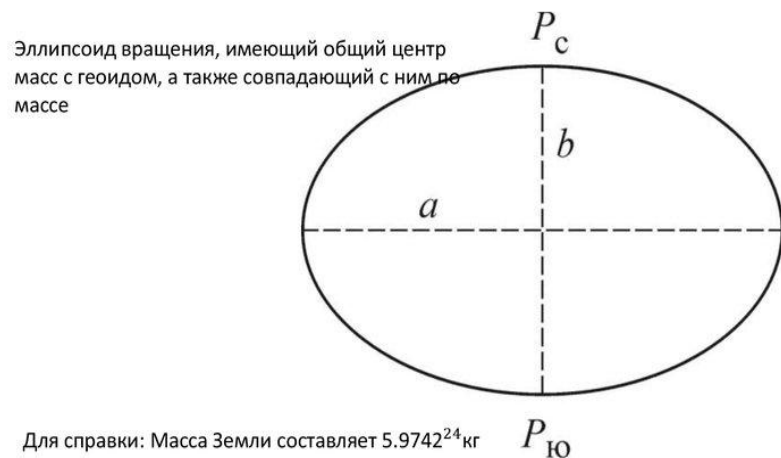
Эллипсоид	Годы	Большая полуось	Сжатие (а)
Деламбра	1800	6 375 653	1/334
Вальбека	1819	6 376 896	1/303
Эйри	1830	6 377 563,396	1/299,3249646
Эвереста	1830	6 377 276,345	1/300,8017
Басселя	1841	6 377 397	1/299,15
Кларка	1866	6 378 206	1/294,98
Кларка	1880	6 378 249	1/293,46
Хейфорда	1909	6 378 388	1/297
Красовского	1940	6 378 245	1/298,3
Австралийская	1965	6 378 160	1/298,25
GRS-67	1967	6 378 160	1/298,247167247
WGS-72	1972	6 378 135	1/298,26
GRS-80	1979	6 378 137	1/298,257222101
WGS-84	1984	6 378 137	1/298,257223563
ПЗ-90	1990	6 378 136	1/298,257839303

Параметры основных земных эллипсоидов

Параметры	Эллипсоиды		
	WGS-84	ПЗ-90	Красовского
a	6 378 137	6 378 136	6 378 245
b	6 356 77752,314	6 356 751,362	6 356 863,019
a	1/298.257223563	1/298,257839303	1/298,3
e ²	0.006694379990	0.006694366193	0,006693421623
Площадь	510 065 622	510 065 464	510 083 059

► Общеземной эллипсоид

Общеземной эллипсоид



► Референц-эллипсоид

Референц-эллипсоид

