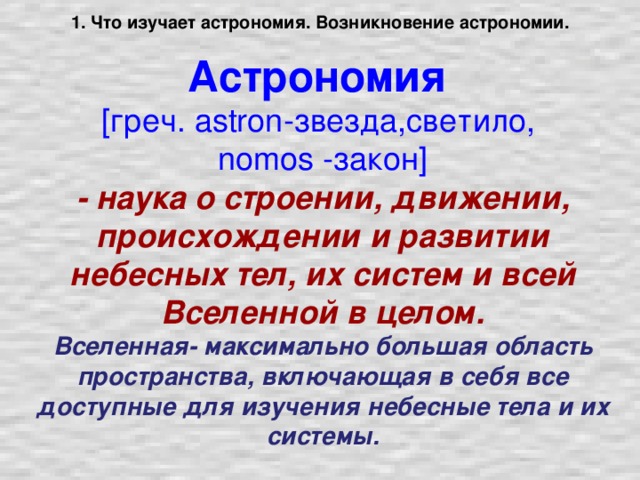
**13.01.2021г.**

**Тема:** Предмет астрономии. Структура и масштабы Вселенной. Наблюдения – основа астрономии. Телескопы.

**Задание:** Изучить тему. Конспект в тетрадь.

***Время выполнения 2 часа.***



**1. Что изучает астрономия. Возникновение астрономии.** **Астрономия** [греч. astron-звезда,светило, nomos -закон] ***- наука о строении, движении, происхождении и развитии небесных тел, их систем и всей Вселенной в целом.*** ***Вселенная- максимально большая область пространства, включающая в себя все доступные для изучения небесные тела и их системы.***



**Аллегория Яна Гевелия (1611-1687, Польша), изображает музу Уранию, покровительницу астрономии, которая в руках держит Солнце и Луну, а на голове у нее сверкает корона в виде звезды. Урания окружена нимфами, изображающими пять ярких планет, слева Венеру и Меркурия (внутренние планеты), справа – Марс, Юпитер и Сатурн.**



**Потребность в астрономических знаниях диктовалась жизненной необходимостью:**

**Потребность счета времени, ведение календаря.**

**Ориентация на местности, находить дорогу по звездам, особенно мореплавателям.**

**Любознательность – разобраться в происходящих явлениях.**

**Забота о своей судьбе, породившая астрологию.**

Падение болида, 2003г

Великолепный хвост кометы МакНота, 2007г



**Систематические астрономические наблюдения проводились тысячи лет назад**

**Солнечный камень древних ацтеков**

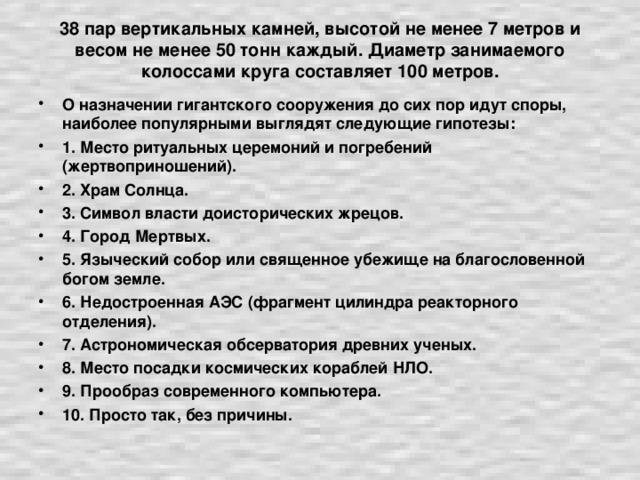
**Солнечные часы в обсерватории в Джайпуре**

**Солнечная обсерватория в Дели, Индия**



**Древняя обсерватория Стоунхендж, Англия, построен в 19-15 веках до н.э.**

**Стоунхендж (англ— «Каменная изгородь») — внесённое в список Всемирного наследия каменное мегалитическое сооружение (кромлех) на Солсберийской равнине в графстве Уилтшир (Англия). Находится примерно в 130 км к юго-западу от Лондона.**

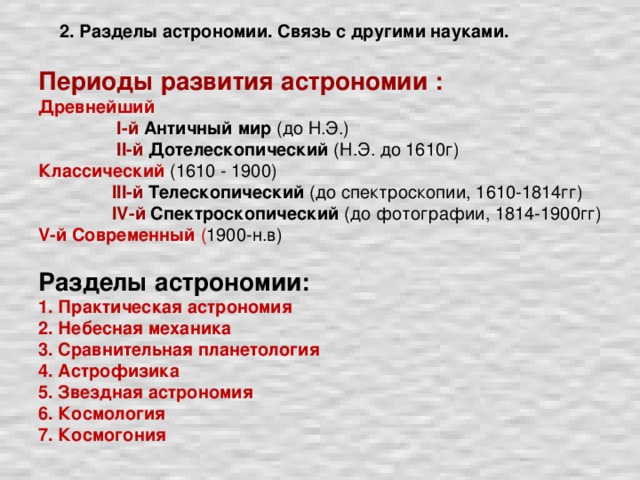


**38 пар вертикальных камней, высотой не менее 7 метров и весом не менее 50 тонн каждый. Диаметр занимаемого колоссами круга составляет 100 метров.**

* **О назначении гигантского сооружения до сих пор идут споры, наиболее популярными выглядят следующие гипотезы:**
* **1. Место ритуальных церемоний и погребений (жертвоприношений).**
* **2. Храм Солнца.**
* **3. Символ власти доисторических жрецов.**
* **4. Город Мертвых.**
* **5. Языческий собор или священное убежище на благословенной богом земле.**
* **6. Недостроенная АЭС (фрагмент цилиндра реакторного отделения).**
* **7. Астрономическая обсерватория древних ученых.**
* **8. Место посадки космических кораблей НЛО.**
* **9. Прообраз современного компьютера.**
* **10. Просто так, без причины.**



**Главная ось комплекса, идущая по аллее через пяточный камень, указывает на точку восхода Солнца в день летнего солнцестояния. Восход дневного светила в этой точке происходит только в определенный день в году - 22 июня.**



**Периоды развития астрономии :**

**Древнейший**

**I-й** **Античный мир** (до Н.Э.)

**II-й** **Дотелескопический** (Н.Э. до 1610г)

**Классический** (1610 - 1900)

**III-й** **Телескопический** (до спектроскопии, 1610-1814гг)

**IV-й** **Спектроскопический** (до фотографии, 1814-1900гг)

**V-й** **Современный** ( 1900-н.в)

**Разделы астрономии:**

**1. Практическая астрономия**

**2. Небесная механика**

**3. Сравнительная планетология**

**4. Астрофизика**

**5. Звездная астрономия**

**6. Космология**

**7. Космогония**

**2. Разделы астрономии. Связь с другими науками.**



**Древо астрономических знаний**



**Связь астрономии с другими науками**

1 - гелиобиология 2 - ксенобиология 3 - космическая биология и медицина 4 - математическая география 5 - космохимия А - сферическая астрономия Б - астрометрия В - небесная механика Г - астрофизика Д - космология Е - космогония Ж - космофизика

География и геофизика

История и обществознание Литература

Философия

Физика Химия Биология



**3. Общие представления о масштабе и структуре Вселенной** **Вселенная- максимально большая область пространства, включающая в себя все доступные для изучения небесные тела и их системы.** **Реальный мир ,вероятно ,устроен так, что могут существовать другие вселенные с иными законами природы ,а физические постоянные могут иметь другие значения.** **Вселенная - уникальная всеобъемлющая система, охватывающая весь существующий материальный мир, безграничный в пространстве и бесконечный по разнообразию форм.**

**1 астрономическая единица = 149, 6 млн.км ~ 150 млн.км**

**1пк (парсек) = 206265 а.е. = 3,26 св. лет**

**1 световой год (св. год) - это расстояние, которое луч света со скоростью почти 300 000 км/с пролетает за 1 год и равен 9,46 миллионам миллионов километров!**



**Космические системы**

**Солнечная система** **- Солнце и движущиеся вокруг тела (планеты, кометы, спутники планет, астероиды). Солнце – самосветящееся тело, остальные тела, как и Земля светят отраженным светом. Возраст СС ~ 5 млрд. лет. Таких звездных систем с планетами и другими телами**

**во Вселенной**

**огромное количество.**

**Нептун находится**

**на расстоянии**

**30 а.е.**



Солнце как звезда

**Вид Солнца в разных диапазонах электромагнитных волн**



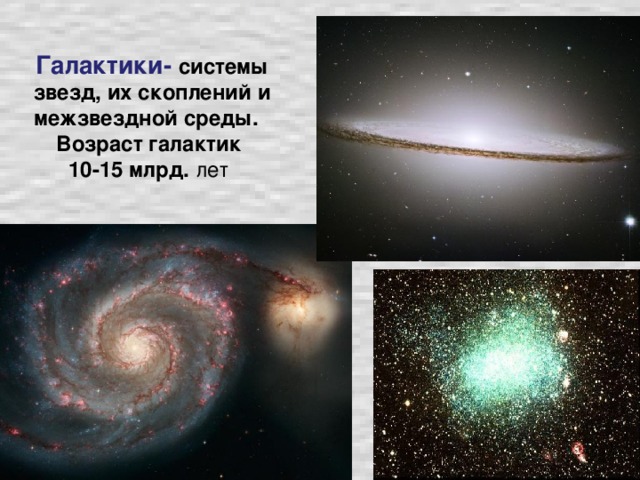
**Одним из самых примечательных объектов звездного неба является Млечный Путь-часть нашей Галактики. Древние греки называли его «молочный круг». Первые наблюдения в телескоп ,проведенные Галилеем, показали, что Млечный Путь – это скопление очень далеких и слабых звезд.** **Видимые на небе звезды- это ничтожная доля звезд, входящих в состав** **галактик.**



**Так выглядит наша Галактика сбоку**



**Так выглядит наша Галактика сверху** **диаметр около 30 кпк**



**Галактики-** **системы звезд, их скоплений и межзвездной среды. Возраст галактик** **10-15 млрд.** лет



**4. Астрономические наблюдения и их особенности.** **Наблюдения** **–** **основной источник знаний о небесных телах, процессах и явлениях происходящих во Вселенной**



**Первым астрономическим инструментом можно считать гномон- вертикальный шест, закрепленный на горизонтальной площадке, позволявший определять высоту Солнца. Зная длину гномона и тени, можно определить не только высоту Солнца над горизонтом, но и направление меридиана, устанавливать дни наступления весеннего и осеннего равноденствий и зимнего и летнего солнцестояний.**



**Другие древние астрономические инструменты:** **астролябия , армиллярная сфера,** **квадрант, параллактическая линейка**



**Оптические телескопы**

**Рефрактор**

**(линзовый)-**

**1609г.**

***Галилео Галилей***

в январе 1610г открыл

4 спутника Юпитера.

**Самый большой рефрактор в мире изготовлен Альваном Кларком (диаметр 102см), установлен в 1897г в Йерской обсерватории (США)** с тех пор профессионалы не строят гигантские рефракторы.



**Рефракторы**



* **Рефлектор** (используется вогнутое зеркало) **- изобрел** ***Исаак Ньютон*** **в 1667г**



**Большой Канарский телескоп** **Июль 2007 г - первый свет увидел телескоп Gran Telescopio Canarias на Канарских островах с диаметром зеркала 10,4 м, который является самым большим** **оптическим** **телескопом в мире** **по состоянию** **на 2009 год.**



**Крупнейшими телескопами-рефлекторами являются два телескопа Кека,** **расположенные на Гавайях, обсерватория Мауна-Кеа (Калифорния, США). Keck-I и Keck-II введены в эксплуатацию в 1993 и 1996 соответственно и имеют эффективный диаметр зеркала 9,8 м. Телескопы расположены на одной платформе и могут использоваться совместно в качестве интерферометра, давая разрешение, соответствующее диаметру зеркала 85 м.**

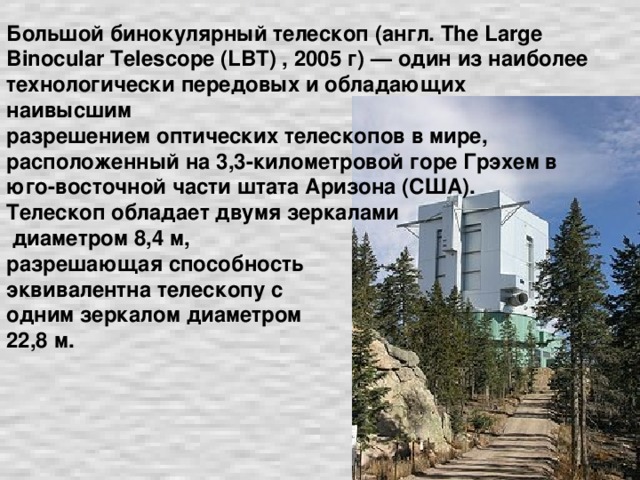


* **SALT - Большой южно-африканский телескоп (англ.** **Southern African Large Telescope** **)** **—** **оптический телескоп с диаметром главного зеркала 11 метров, находящийся в Южно-африканской астрономической обсерватории** **,** **ЮАР. Это крупнейший оптический**

**телескоп в южном полушарии.**

**Дата открытия**

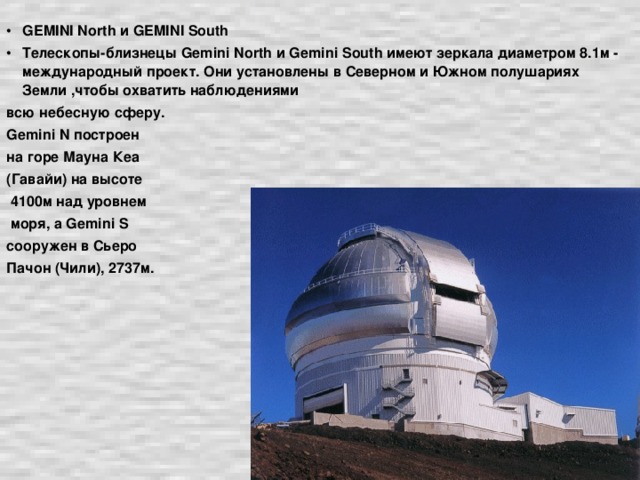
**2005 год**



**Большой бинокулярный телескоп (англ. The Large Binocular Telescope (LBT) , 2005 г) — один из наиболее технологически передовых и обладающих наивысшим** **разрешением оптических телескопов в мире, расположенный на 3,3-километровой горе Грэхем в юго-восточной части штата Аризона (США).** **Телескоп обладает двумя зеркалами** **диаметром 8,4 м,** **разрешающая способность** **эквивалентна телескопу с** **одним зеркалом диаметром** **22,8 м.**



**телескоп** **VL** **Т** **(very large telescope)** **Паранальская обсерватория, Чили - телескоп, созданный по соглашению восьми стран. Четыре телескопа одного типа, диаметр главного зеркала составляет 8,2 м.** **Свет , собираемый телескопами эквивалентен одиночному зеркалу 16 метров в диаметре.**



* **GEMINI North и GEMINI South**
* **Телескопы-близнецы Gemini North и Gemini South имеют зеркала диаметром 8.1м - международный проект. Они установлены в Северном и Южном полушариях Земли ,чтобы охватить наблюдениями**

**всю небесную сферу.**

**Gemini N построен**

**на горе Мауна Кеа**

**(Гавайи) на высоте**

**4100м над уровнем**

**моря, а Gemini S**

**сооружен в Сьеро**

**Пачон (Чили), 2737м.**



**Крупнейший в Евразии телескоп БТА - Большой Телескоп Азимутальный - находится на территории России, в горах Северного Кавказа и имеет диаметр главного зеркала 6 м. (монолитное зеркало 42т , 600т телескоп, можно видеть звезды 24-й величины). Он работает с 1976 и длительное время был крупнейшим** **телескопом в мире.**



**30-метровый телескоп (Thirty Meter Telescope — TMT): диаметр главного зеркала 30 м (492 сегмента, каждый размером 1,4 м.** **Строительство нового объекта планируется начать в 2011 году. "Тридцатиметровый телескоп" к 2018 году возведут на вершине потухшего вулкана Мауна-Кеа (Mauna Kea) на Гавайях, в непосредственной** **близости от которого уже работает** **несколько обсерваторий** **(Mauna Kea Observatories).**



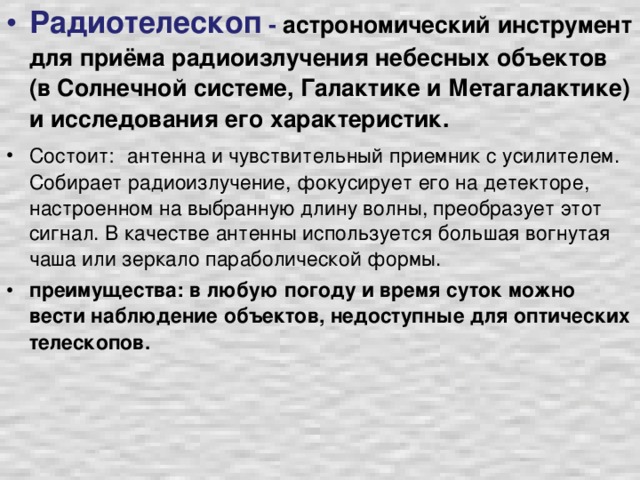
**Обсерватории** **– научно-исследовательские учреждения** **Mauna Kea на Гавайях - одно из самых прекрасных мест для наблюдения в мире. С высоты в 4200 метров телескопы могут выполнять измерения в оптическом, инфракрасном диапазоне и иметь длину волны в пол миллиметра.**

**Телескопы обсерватории Мауна Кеа, Гавайи**



**Зеркально-линзовый** **– 1930г,** ***Барнхард Шмидт*** **(Эстония).** **В 1941г Д.Д. Максутов (СССР) создал менисковый с короткой трубой.** Применяется любителями – астрономами.





* **Радиотелескоп** **-** **астрономический инструмент для приёма радиоизлучения небесных объектов (в Солнечной системе, Галактике и Метагалактике) и исследования его характеристик.**
* Состоит: антенна и чувствительный приемник с усилителем. Собирает радиоизлучение, фокусирует его на детекторе, настроенном на выбранную длину волны, преобразует этот сигнал. В качестве антенны используется большая вогнутая чаша или зеркало параболической формы.
* **преимущества: в любую погоду и время суток можно вести наблюдение объектов, недоступные для оптических телескопов.**



**Радиоантенна Янского .** **Первым космическое радиоизлучение зарегистрировал Карл Янский в 1931 году. Его радиотелескоп представлял собой вращающуюся деревянную конструкцию, установленную на автомобильных колесах для исследования помех радиотелефонной связи на длинах волн λ = 4 000 м и λ = 14,6 м.**

**К 1932 году стало ясно, что радиопомехи приходят из Млечного Пути, где расположен центр Галактики.**

**А в 1942 было открыто радиоизлучение Солнца**



**Аресибо (остров Пуэрто –Рико, 305м-забетонированная чаша потухшего вулкана, введен в 1963г). Самая большая радиоантенна в мире**



**Радиотелескоп РАТАН- 600, Россия(Сев.Кавказ) , вступил в строй в 1967г , состоит из 895 отдельных зеркал размером 2,1х7,4м и имеет замкнутое кольцо диаметром 588м**



**15-метровый телескоп Европейской Южной обсерватории**



**Система радиотелескопов VLA** Very Large Array **в Нью-Мексико (США)** состоит из 27 тарелок, каждая диаметром 25 метров.

**Налаживают связь между радиотелескопами, находящимися в разных странах и даже на разных континентах. Такие системы получили название радиоинтерферометров со сверхдлинной базой (РСДБ). Дают максимально возможное угловое разрешение, в несколько тысяч раз лучшее, чем у любого оптического телескопа.**



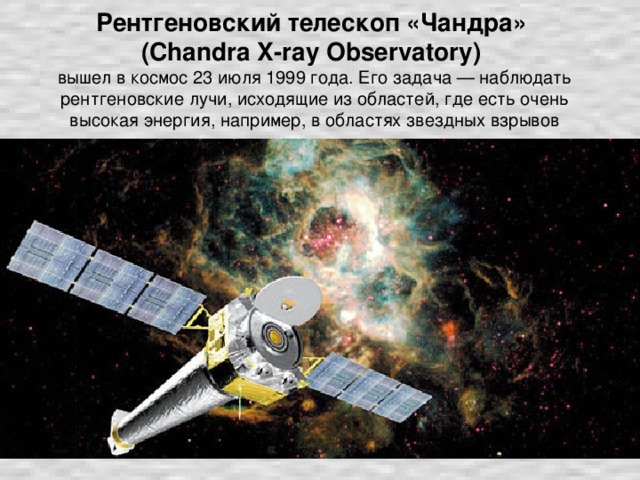
**LOFAR - первый цифровой радиотелескоп, который не нуждается ни в подвижных частях, ни в моторах . Открыт в 2010г. июнь.** **Много простых антенн, гигантские объемы данных и мощности компьютеров.** LOFAR представляет собой гигантский массив, состоящий из 25 тысяч небольших антенн (от 50 см до 2 м в поперечнике). Диаметр LOFAR – примерно 1000 км. Антенны массива расположены на территории нескольких стран: Германии, Франции, Великобритании, Швеции.



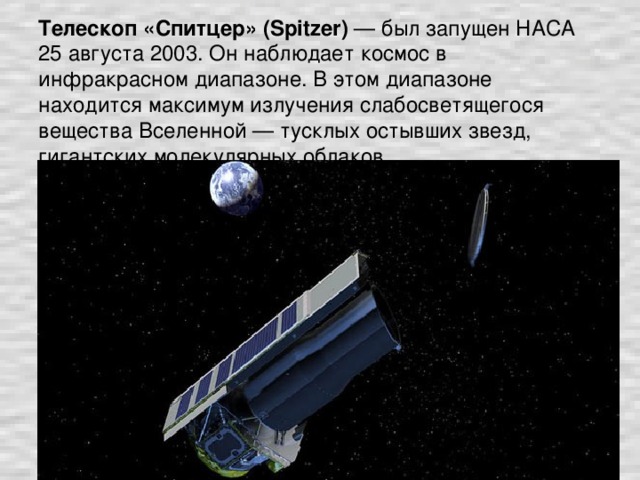
**Космические телескопы**

* **Космический телескоп «Хаббл» (Hubble Space Telescope, HST)** — это целая обсерватория на околоземной орбите, общее детище NASA и Европейского космического агентства. Работает с 1990 г. Самый крупный оптический телескоп, который ведет наблюдения в инфракрасном, ультрафиолетовом диапазоне.
* За 15 лет работы «Хаббл» получил 700 000 снимков 22 000 всевозможных небесных объектов — звезд, туманностей, галактик, планет.

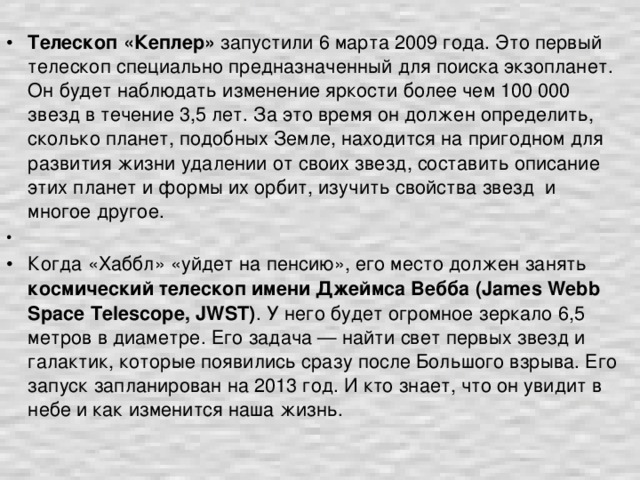
**Длина - 15,1 м, вес 11,6 тонн, зеркало 2,4 м**



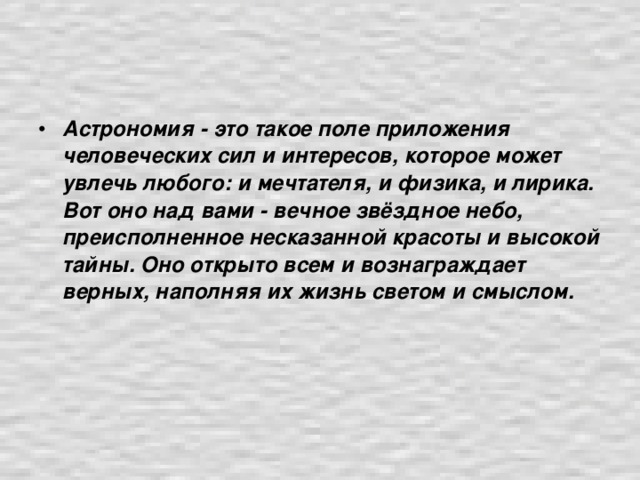
**Рентгеновский телескоп «Чандра»** **(Chandra X-ray Observatory)** вышел в космос 23 июля 1999 года. Его задача — наблюдать рентгеновские лучи, исходящие из областей, где есть очень высокая энергия, например, в областях звездных взрывов



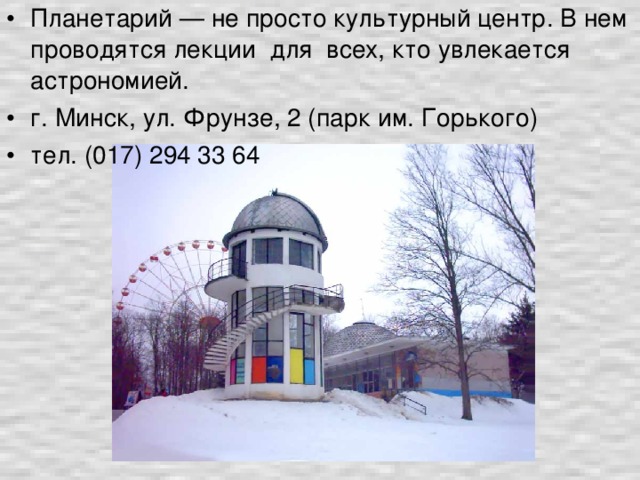
**Телескоп «Спитцер» (Spitzer)** — был запущен НАСА 25 августа 2003. Он наблюдает космос в инфракрасном диапазоне. В этом диапазоне находится максимум излучения слабосветящегося вещества Вселенной — тусклых остывших звезд, гигантских молекулярных облаков.



* **Телескоп «Кеплер»** запустили 6 марта 2009 года. Это первый телескоп специально предназначенный для поиска экзопланет. Он будет наблюдать изменение яркости более чем 100 000 звезд в течение 3,5 лет. За это время он должен определить, сколько планет, подобных Земле, находится на пригодном для развития жизни удалении от своих звезд, составить описание этих планет и формы их орбит, изучить свойства звезд и многое другое.
* Когда «Хаббл» «уйдет на пенсию», его место должен занять **космический телескоп имени Джеймса Вебба (James Webb Space Telescope, JWST)** . У него будет огромное зеркало 6,5 метров в диаметре. Его задача — найти свет первых звезд и галактик, которые появились сразу после Большого взрыва. Его запуск запланирован на 2013 год. И кто знает, что он увидит в небе и как изменится наша жизнь.



* ***Астрономия - это такое поле приложения человеческих сил и интересов, которое может увлечь любого: и мечтателя, и физика, и лирика. Вот оно над вами - вечное звёздное небо, преисполненное несказанной красоты и высокой тайны. Оно открыто всем и вознаграждает верных, наполняя их жизнь светом и смыслом.***



* Планетарий — не просто культурный центр. В нем проводятся лекции для всех, кто увлекается астрономией.
* г. Минск, ул. Фрунзе, 2 (парк им. Горького)
* тел. (017) 294 33 64



**Выполненное задание присылать на** [**kseniya.voronova87@bk.ru**](mailto:kseniya.voronova87@bk.ru)