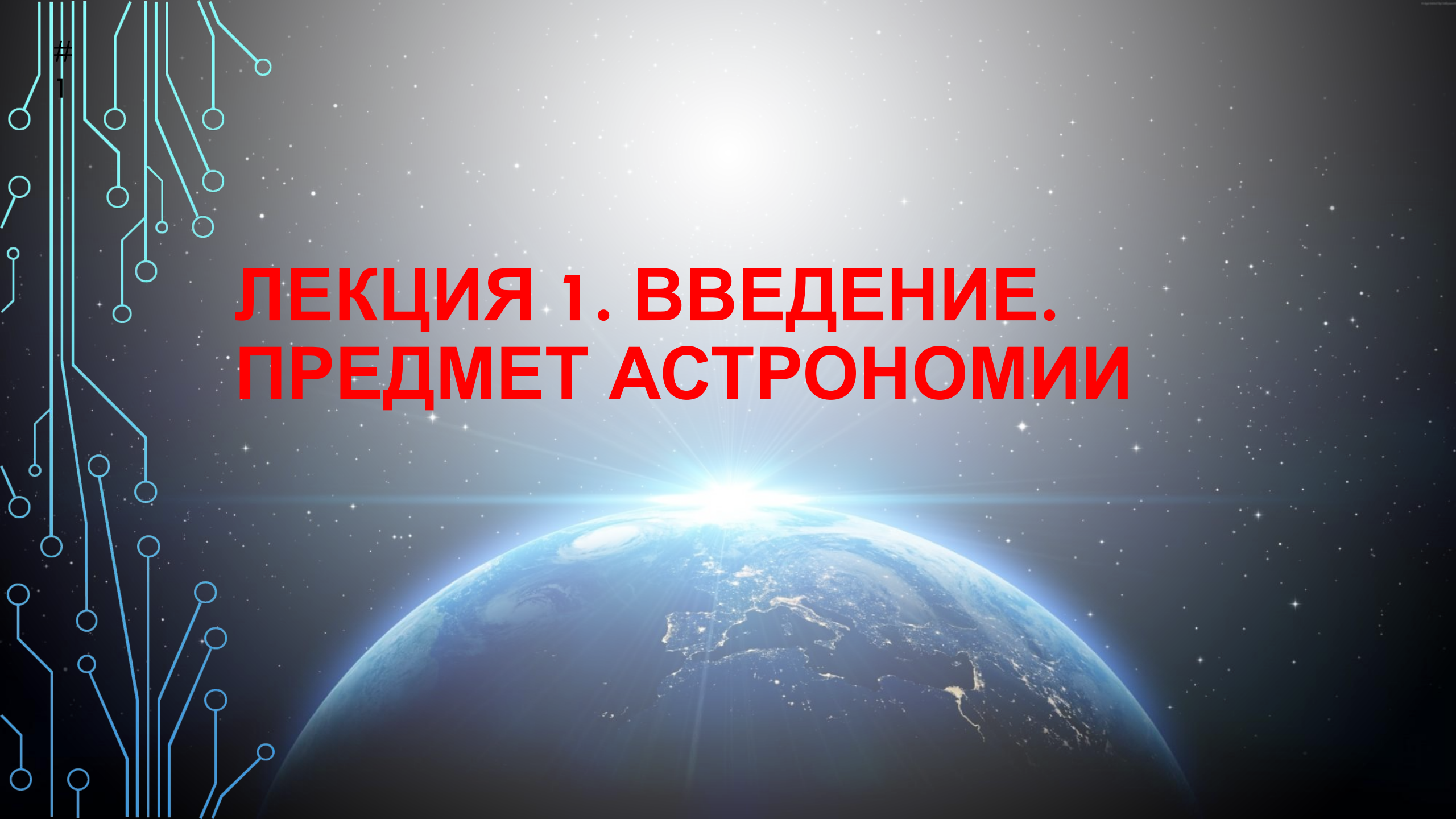




ЛЕКЦИЯ 1. ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ АСТРОНОМИИ

•Рекомендуемая литература

- Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : учебник
- для общеобразоват. организаций / Б.А.Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут. — М. :
- Левитан Е.П. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. : учебник для общеобразоват. организаций / Е.П.Левитан. — М. : Просвещение, 2018
- Астрономия : учебник для проф. образоват. организаций / [Е.В.Алексеева,
- П.М.Скворцов, Т.С.Фещенко, Л.А.Шестакова], под ред. Т.С. Фещенко. — М. : Издательский центр «Академия», 2018
- Чаругин В.М. Астрономия. Учебник для 10—11 классов / В.М.Чаругин. — М. :

• Учебные и справочные пособия

- Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии / П.Г.Куликовский. — М. :

Либроком, 2013

- Школьный астрономический календарь. Пособие для любителей астрономии /
- Московский планетарий — М., (на текущий учебный год).
 - Для внеаудиторной самостоятельной работы
- «Астрономия — это здорово!» <http://menobr.ru/files/astronom2.pptx>

• <http://menobr.ru/files/blank.pdf>.

- «Знаешь ли ты астрономию?» <http://menobr.ru/files/astronom1.pptx>

- Примерные темы рефератов (докладов), индивидуальных проектов

- 1 Астрономия — древнейшая из наук.
- 2 Современные обсерватории.
- 3 Об истории возникновения названий созвездий и звезд.
- 4 История календаря.
- 5 Хранение и передача точного времени.
- 6 История происхождения названий ярчайших объектов неба.
- 7 Прецессия земной оси и изменение координат светил с течением времени.
- 8 Системы координат в астрономии и границы их применимости.

- 11 Современные методы геодезических измерений.
- 12 История открытия Плутона и Нептуна.
- 13 Конструктивные особенности советских и американских космических аппаратов.
- 14 Полеты АМС к планетам Солнечной системы.
- 15 Проекты по добыче полезных ископаемых на Луне.
- 16 Самые высокие горы планет земной группы.
- 17 Современные исследования планет земной группы АМС.
- 18 Парниковый эффект: польза или вред?
- 19 Полярные сияния.

- 20 Самая тяжелая и яркая звезда во Вселенной.
- 21 Экзопланеты.
- 22 Правда и вымысел: белые и серые дыры.
- 23 История открытия и изучения черных дыр.
- 24 Идеи множественности миров в работах Дж. Бруно.
- 25 Идеи существования внеземного разума в работах философов-космистов.
- 26 Проблема внеземного разума в научно-фантастической литературе.
- 27 Методы поиска экзопланет.
- 28 История радиопосланий землян другим цивилизациям.
- 29 История поиска радиосигналов разумных цивилизаций.
- 30 Методы теоретической оценки возможности обнаружения внеземных цивилизаций на современном этапе развития землян.

- Изучением космоса человечество занялось в те времена, когда еще не существовало науки как таковой. Изначальные причины заинтересованности человека космосом совсем не романтичны. Суровом и примитивном каменном веке главное условие выживания человечества-пища. Ее приходилось выращивать самостоятельно. То есть для ведения сельского хозяйства человеку нужен был как можно более точный календарь. А составить его можно было только одним способом-по звездам. И люди начали создавать приборы и особые сооружения для наблюдения за небом
- В период Античности, а также в Средневековье астрономия наряду с математикой была одним из семи свободных (вольных) искусств¹ (лат. *septem artēs līberālēs*), которые считались достойными для изучения вольными людьми, что было обусловлено жизненной необходимостью: не имея приборов для измерения времени и ориентации на местности, люди обращались к небесным светилам.

- В результате изучения курса астрономии учащийся должен освоить:
 - трудовые действия
 - ориентироваться в пространстве по звездному небу;
 - прослеживать междисциплинарные связи между астрономией и иными науками;
 - использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд в любое время в любой точке Земли;
- необходимые умения
 - объяснять астрономические и календарные явления;
 - находить и верифицировать надежные источники информации;
 - отделять научное знание от иных сведений;
- необходимые знания
 - основные астрономические понятия и термины;
 - физические законы макромира;
 - гипотезы происхождения, строение и особенности Вселенной, галактик, звезд, Солнечной системы и планет;
 - историю изучения и освоения космического пространства

1. ЧТО ИЗУЧАЕТ АСТРОНОМИЯ?

- Астрономия (греч. *astron* — звезда, светило, *nomos* — закон) — фундаментальная наука, изучающая строение, движение, происхождение и развитие небесных тел, их систем и всей Вселенной в целом.
- Цель астрономии — изучить происхождение, строение и эволюцию Вселенной.
- Астрономия изучает Солнце, планеты Солнечной системы и их спутники, астероиды, кометы, метеориты, межпланетное вещество, звёзды и внесолнечные планеты, туманности, межзвёздное вещество, галактики и их скопления, пульсары, квазары, чёрные дыры и многое другое.



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.

• Исследования отдельных уровней астрономических объектов:

- внегалактическая астрономия: объекты за пределами нашей Галактики;
- галактическая астрономия: устройство Галактики Млечный Путь;
- звездная астрономия: типология звезд и звездных систем;
- планетология: типология и происхождение планет, а также естественных спутников;
- физика Солнца: эволюция и физические особенности Солнца. Междисциплинарные исследования:
 - астробиология: происхождение и распространение жизни во Вселенной;
- астрометрия: определение координат небесных тел;
- астростатистика: обработка накопленной информации о космических объектах;
- астрофизика: физические и физико-химические процессы космических явлений;
- космогония: возникновение мироздания;
- космология: устройство Вселенной;
- космохимия: химический состав астрономических объектов;
- небесная механика: взаимное движение небесных тел и их систем.

- Близко к астрономии находится **космонавтика** (от греч. *κόσμος* — Вселенная и *ναυτική* — мореплавание) — прикладная техническая наука, изучающая различные аспекты космических полетов.

Краткая история астрономии

Поднимая голову и смотря наверх, в небо, древний человек, наверное, не раз задумывался о том, что за неподвижные "светлячки" располагаются на небе. Наблюдая за ними, люди связали некоторые природные явления (например, смену сезонов года) с явлениями небесными, и приписали последним волшебные свойства. Например, в Древнем Египте разлив Нила совпадал по времени с появлением на небе ярчайшей звезды Сириус (или Сотис, как его называли египтяне). В связи с этим они изобрели календарь - "сотический" год - это промежуток между двумя восхождениями (появлениями на небе) **Сириуса**. Год разделили для удобства на 12 месяцев, по 30 дней в каждом. Оставшиеся 5 дней (в году 365 дней, соответственно, 12 месяцев по 30 дней - это 360, остаётся 5 "лишних" дней) объявляли праздниками.

Существенного прогресса в астрономии (и астрологии) добились **вавилоняне**. Их математика пользовалась 60-ричной системой счисления (вместо нашей десятичной, как будто у древних вавилонян было 60 пальцев), откуда и пришло сущее наказание для астрономов - 60-ричное представление времени и угловых единиц. В 1 часе - 60 минут (а не 100!!!), в 1 градусе - 60 минут, вся сфера - 360 градусов (не 1000!). Помимо этого именно вавилоняне выделили на небесной сфере зодиак:

Небесная сфера - воображаемая вспомогательная сфера произвольного радиуса, на которую проецируются небесные светила: служит для решения различных астрометрических задач. За центр небесной сферы, как правило, принимают глаз наблюдателя. Для находящегося на поверхности Земли наблюдателя вращение небесной сферы воспроизводит суточное движение светил на небе.

Древняя Греция соединила астрономические наблюдения Востока с математическим подходом. За несколько веков истории древнегреческой цивилизации осмысление астрономических явлений перешло от религии эпохи Гомера к философии, а позднее от философии — к ранней науке. Ключевое значение имели завоевания Александра Македонского (IV в. до н. э.), покорившего персидские Вавилон и Египет и создавшего в Александрии ведущий научный центр эпохи эллинизма.

РЕВОЛЮЦИЯ КОПЕРНИКА

Практическое понимание шарообразности Земли, подтвержденное плаваниями эпохи Великих географических открытий, привело к постепенному отходу от средневековых представлений. Не менее важным фактором была Реформация, значительно ослабившая господство католической церкви и предоставившая ученым больше свободы суждений. Наконец, распространение книгопечатания сделало возможным быстрый обмен научной информацией и привело к интенсификации интеллектуальной жизни.

Знаменитый польский ученый Николай Коперник (1473—1543) вошел в историю мировой науки тем, что разработал и обосновал гелиоцентрическую модель мира в трактате «О вращении небесных сфер». Задачей Коперника стало упрощение птолемеевской астрономии, предполагавшей сложные математические расчеты эпициклов для описания наблюдаемого движения планет

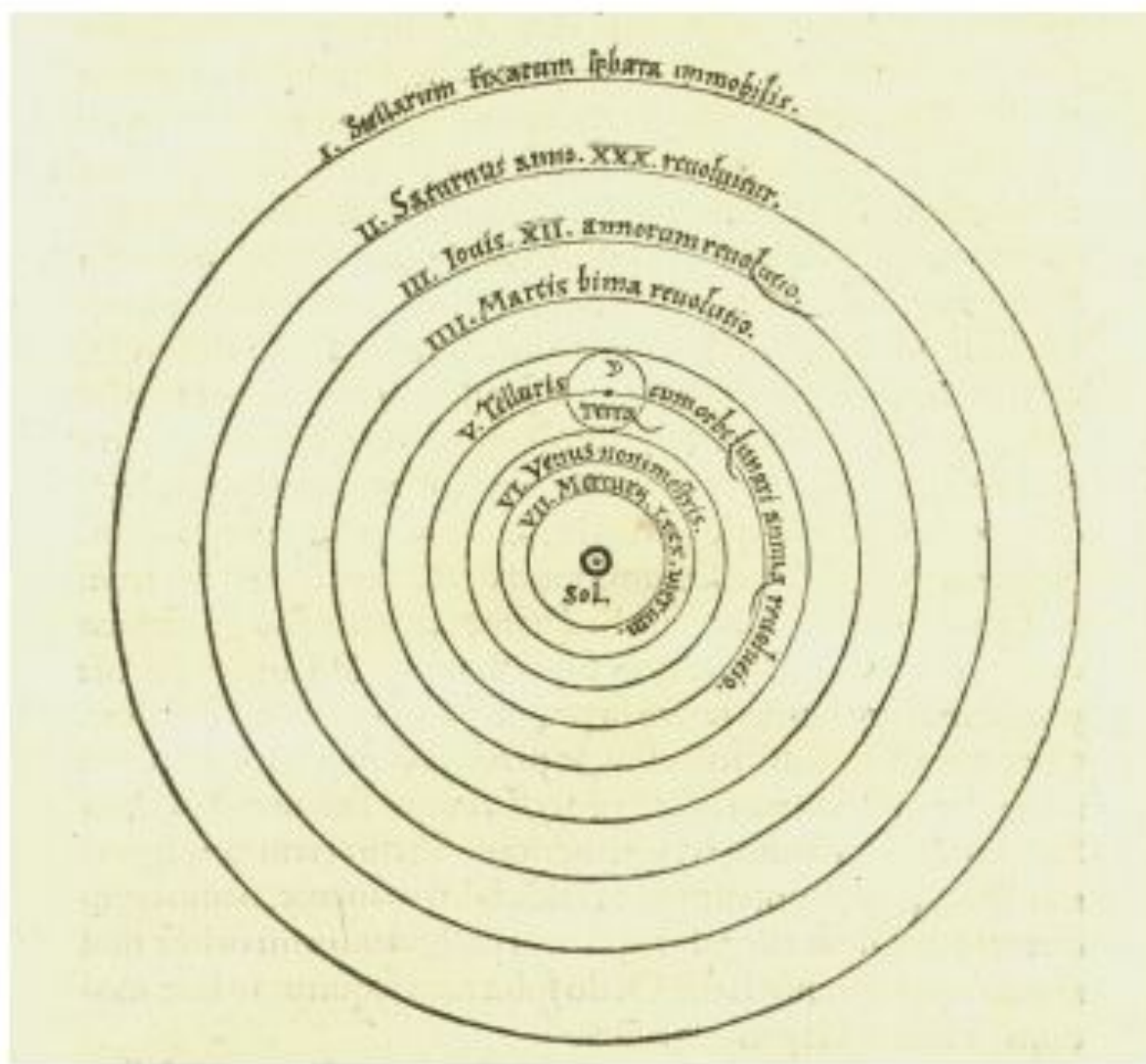


Рис. 1.6. Гелиоцентрическая модель по Копернику (1543)

ИСААК НЬЮТОН

- Великий английский физик Исаак Ньютон (1643—1727, рис. 1.8) разработал космическую механику на основе понятия гравитации. Предложенная им модель осмысления мира почти три века считалась непреложной, в числе прочих ее достоинств можно назвать весьма точное отражение движения планет Солнечной системы. Даже открытие планеты Нептун было предсказано исходя из математических расчетов влияния этого небесного тела на уже известные траектории более близких планет.
- **Астрофизика** — это раздел астрономии, который изучает физическую природу небесных тел, физические процессы, в них происходящие, строение и эволюцию как отдельных небесных тел, так и их систем.

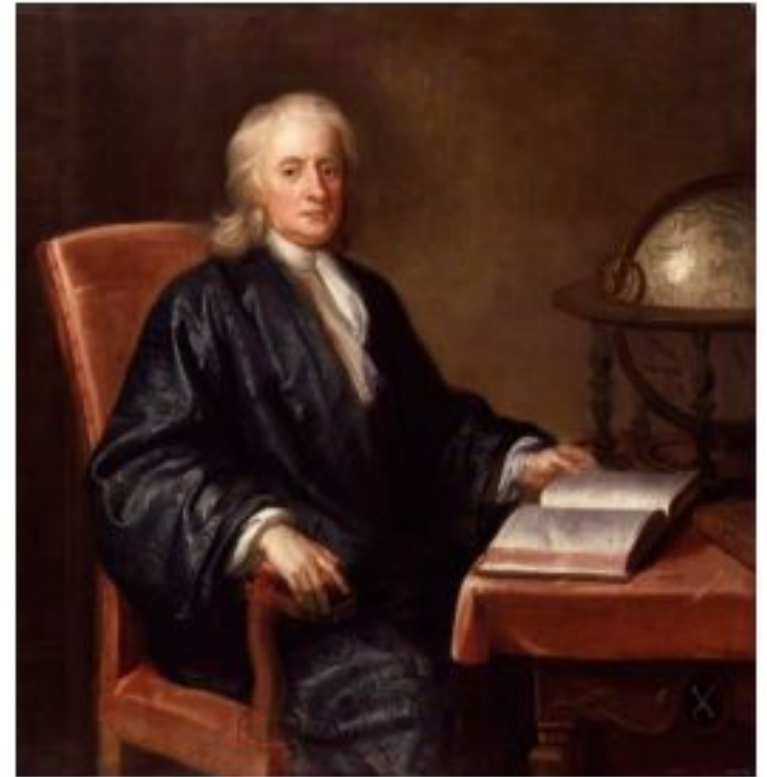
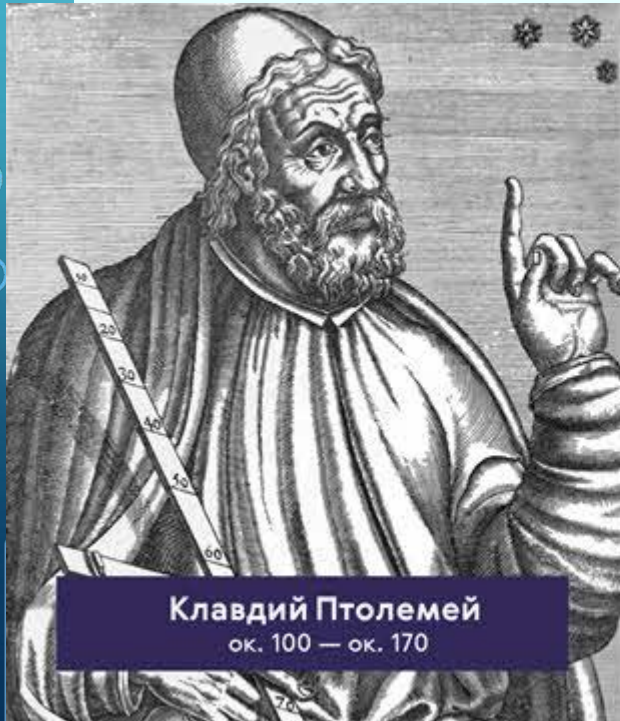


Рис. 1.8. Портрет Исаака Ньютона (Симан-мл. Э., 1726)

ВОЗНИКНОВЕНИЕ АСТРОФИЗИКИ

- До середины XIX в. природа звёзд и туманностей была предметом весьма абстрактных умозрительных рассуждений. Что в действительности происходит на них, почему и как они светят — такие вопросы нельзя было даже ставить. Положение прекрасно характеризовалось известным изречением древнего философа: «Если хочешь заниматься астрономией, не спрашивай, что такое звёзды!» Положение стало меняться в 30-х гг. XIX в., когда были определены первые расстояния до звёзд.
- Определение расстояний до звёзд позволило сразу же определить их массы (используя законы Кеплера), по крайней мере для нескольких близких двойных звёзд. Оказалось, что массы звёзд сравнимы с массой Солнца, тем самым подтвердилось предположение о том, что звезды — это далёкие солнца.
- Ещё И. Ньютон, направив на призму луч света, обнаружил, что белый свет разлагается на семь цветных лучей, образующих радужную полоску — спектр. Через 150 лет Й. Фраунгофер установил, что спектр Солнца пересечён тонкими темными линиями — линиями поглощения, или фраунгоферовыми линиями, а в 1858 г. Р. Бунзен и Г. Кирхгоф доказали, что линии поглощения в спектре Солнца и яркие линии в спектрах паров химических элементов находятся в одном и том же месте спектра и что по линиям в спектре можно определять химический состав светящегося газа. Так был открыт спектральный анализ. Уже к концу XIX в. были сфотографированы спектры звёзд и доказано, что во всех небесных объектах встречаются одни и те же химические элементы.
- В середине и конце XIX в. были открыты законы излучения (Л. Больцман, В. Вин, М. Планк) и установлено, что и Солнце, и звезды представляют собой раскалённые газовые шары. Но только в середине XX в. получила развитие теория излучения, объяснившая, как и в каких условиях формируется наблюдаемое излучение звёзд и других небесных объектов. Это привело к появлению нового раздела астрономии — *астрофизики*.

- **Космология** — это раздел астрономии, изучающий свойства, строение и эволюцию Вселенной в целом. Основу этой дисциплины составляют математика, физика, астрономия и философия.
- А под **Вселенной** понимается совокупность наблюдаемых галактик всех типов и их скоплений, а также межгалактической среды



- Вавилоняне знали 7 "планет" - Солнце, Луну, Меркурий, Венеру, Марс, Юпитер и Сатурн. Вероятно, именно они ввели семидневную неделю - каждый день такой недели был посвящён определённому небесному светилу. Также вавилоняне научились предсказывать затмения, чем замечательно пользовались жрецы, увеличивая веру простого люда в свои якобы сверхестественные способности.

ЧТО ЕСТЬ НА НЕБЕ?

- Прежде всего, давайте определим наш "Вселенский адрес" (действует для россиян):
государство: Россия
- планета: Земля
- система: Солнечная
- галактика: Млечный путь
- группа: Местная группа
- скопление: сверхскопление Девы
- Метагалактика

ВЫВОД

- Астрономические наблюдения и сейчас используются для решения важных проблем народного хозяйства. К их числу относятся: измерение времени, составление точных географических карт, выполнение разнообразных геодезических работ, ориентировка по небесным светилам на море, в воздухе и в космическом пространстве.
- Однако этим далеко не исчерпывается в настоящее время значение астрономии. Изучение Луны и планет Солнечной системы позволяет лучше узнать нашу Землю. В сферу деятельности людей уже включаются околоземное космическое пространство и ближайшие к Земле небесные тела. В будущем освоение космоса позволит расширить среду обитания людей, что, в частности, может облегчить решение экологических проблем.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- 1. Сделать конспект по лекционному материалу (выписать основные понятия)
- 2. Выполнить онлайн тест в гугл форме по предмету.
- Для этого переходим по ссылке:

<https://forms.gle/vi6QWvccBVmeL5PR9>