**История научных открытий**

**Период накопления первоначальных знаний VI в. до н.э. – XVI в.**

Период от древнейших времен до начала XVII в. – это предыстория науки, период накопления знаний об отдельных явлениях природы, возникновения отдельных учений. В соответствии с этапами развития общества в нем выделяют три периода:

Эпоха античности (VI в. до н.э. – V в. н.э.).

Средние века (VI – XIVвв.).

Эпоха Возрождения (XV – XVIвв.).

Эпоха античности (VI в. до н.э. – V в. н.э.)

VIв. до н.э.

Возникновение представлений о шарообразности Земли (Пифагор).

Первые наблюдения по акустике. Пифагор устанавливает связь между высотой тона и длиной струны или трубы.

Первые сведения об электричестве и магнетизме. Открытие свойств натертого янтаря притягивать легкие предметы, а магнита – железные (Фалес Милетский).

V...IVв. до н.э.

Возникновение идеи о прерывистом, зернистом строении материи, установление предела делимости вещества – атома (Левкипп, Демокрит).

Создание Платоном теории зрения.

IVв. до н.э.

Возникновение понятия движения как общего изменения и механического движения как пространственного перемещения (Аристотель).

Зарождение элементов механики. Рассмотрение прямолинейных и криволинейных механических движений. Формулирование правила сложения перемещений, перпендикулярных друг другу. Формулирование правила равновесия рычага (Аристотель).

Верное представление о распространении звука в воздухе (звучащее тело вызывает сжатие и разрежение воздуха). Объяснение эха отражением звука от препятствий. Известно явление преломления света (Аристотель).

IV...IIв. до н.э.

Возникновение первой модели мироздания – геоцентрической системы мира (Эвдокс Книдский, Аристотель, Гиппарх).

IIIв. до н.э.

Возникновение идеи гелиоцентрической системы мира. Первые попытки определения расстояния до Луны и Солнца (Аристарх Самосский).

Первое измерение дуги меридиана и вычисление радиуса Земли (Эратосфен).

Создание евклидовой геометрии (Евклид).

Открытие закона прямолинейного распространения света и закона отражения. Возникновение геометрической оптики (Евклид).

Архимед ввел понятие о центре тяжести и моменте сил относительно прямой и плоскости, определил центр тяжести треугольника, установил законы рычага.

Архимед открыл закон гидростатики, названный его именем, установил условия плавания тел.

Объяснение приливов и отливов влиянием Луны и Солнца.

IIв. до н.э.

Гиппарх открыл прецессию земной оси.

IIв.н.э.

Герон Александрийский дал детальное описание рычага, ворота, клина, винта и блока, установил правило для рычага и блока, согласно которому выигрыш в силе при помощи этих механизмов сопровождается потерей во времени, описал прибор, являющийся прообразом современной паровой турбины, – так называемый эолипил, сделал ряд технических изобретений.

К.Птолемей объяснил явление прецессии, ввел поправку на атмосферную рефракцию (учет преломления света), экспериментально исследовал явление преломления света.

К.Птолемей придал завершенную форму геоцентрической теории мироздания (система мира Птолемея).

**Средние века (VI – XIVвв.)**

XIв.

Исследования Альхазена по физиологической оптике. На смену теории зрительных лучей древнегреческих мыслителей приходит теория зрения Альхазена, согласно которой зрительные изображения тел создаются лучами, исходящими от видимых тел. Попадая в глаз, эти лучи вызывают зрительные ощущения. Альхазену уже известна камера-обскура.

Разложение скорости брошенного тела на две составляющие – параллельную и перпендикулярную плоскости (Альхазен).

Переоткрытие арабами свойств ориентации магнитной иглы (стрелки), появление компаса (свойство магнитной иглы ориентироваться в определенном направлении было известно китайцам еще в 2700гг. до н.э.).

1121...1122гг.

Арабский ученый Альгацини написал трактат – «Книга о весах мудрости» – своеобразный курс средневековой физики. Он содержал таблицы удельных весов твердых и жидких тел, описание опытов по «взвешиванию» воздуха, наблюдение явления капиллярности; в нем указывалось также, что закон Архимеда применим и. для воздуха, что удельный вес воды зависит от температуры, вес тела пропорционален количеству вещества, содержащегося в нем, скорость измеряется отношением пройденного пути ко времени, описано применение ареометра.

1269г.

Появился первый рукописный трактат по магнетизму «О магнитах» П.Перегрино (опубликован в 1558г.), где дано описание методов определения полярности магнита, взаимодействия полюсов, намагничивание прикосновением, явление магнитной индукции, некоторые технические применения магнитов и т.п.

1272г.

Вышел в свет трактат по оптике Эразма Вителлия (Вителло), получивший широкое распространение в средние века. В нем наряду с изложением того, что сделали Евклид и Альхазен, содержится открытый Вителлием закон обратимости световых лучей при преломлении, доказывается факт, что параболические зеркала имеют один фокус, подробно исследуется радуга.

XIIIв.

Р.Бэкон измеряет фокусное расстояние сферического зеркала и открывает сферическую аберрацию, выдвигает идею зрительной трубы, один из первых рассматривает линзы как научные приборы, считает скорость света конечной, основу познания усматривает в опыте. Является предвестником экспериментального метода.

Ок. 1250г.

Открытие 33-го элемента – мышьяка (Альберт Великий).

XIII в. (конец)

Изобретение и распространение очков. Время и место их изобретения не известно. Возможно, они зародились в Венеции. Очки быстро распространились в странах Западной Европы, а затем в Азии. В России они появились не позже XV в.

XIVв.

Введено понятие ускорения (вероятно, У.Гейтсбери из (начало) Оксфорда).

XIVв.

Альберт Саксонский ввел деление движений на поступательное и вращательное, равномерное и переменное.

Введено понятие равномерно-переменного движения, угловой скорости.

Французский математик Н.Орезм впервые дал графическое изображение движения и установил закон равномерно переменного движения, связывающий путь, пройденный телом, со временем.

**Эпоха Возрождения (XV – XVIвв.)**

XVв.

Н.Кузанский в своих трактатах (вышли в свет в 1515г.) развивает мысли о том, что движение является основой всего сущего, неподвижного центра во Вселенной нет, (идея относительного движения), последняя бесконечна, Земля и все небесные тела созданы из одной и той же первоматерии.

Известен 83-й элемент – висмут.

Исследование свободного падения и движения тела, брошенного горизонтально, удара тел, расширение понятия момента сил, определение центра тяжести тетраэдра, изобретение ряда механизмов для преобразования и передачи движений – конусный шарикоподшипник, цепные и ременные передачи, двойное соединение (теперь названное «кардановым») и др. (Леонардо да Винчи).

Зарождение динамики (выяснение природы инерции), установление факта, что действие равно противодействию и противоположно ему. Изучение механизма трения и его влияния на условия равновесия, определение коэффициентов трения, исследование сопротивления балок растяжению и сжатию (Леонардо да Винчи).

Исследование и описание полета птиц, открытие существования сопротивления среды и подъемной силы, создание проекта первого летательного аппарата, парашюта и геликоптера (Леонардо да Винчи).

Создание Леонардо да Винчи ряда гидротехнических устройств (ему был известен закон сообщающихся сосудов для жидкостей различной плотности и закон, открытый со временем Паскалем).

Исследование отражения звука и формулирование принципа независимости распространения звуковых волн от различных источников (Леонардо да Винчи).

Исследование законов бинокулярного зрения, изучение влияния среды на окраску тел, попытка экспериментально определить силу света в зависимости от расстояния, первое описание камеры-обскуры (Леонардо да Винчи).

XVIв.

Ознакомление в переводах с трактатами древнегреческих ученых Архимеда, Герона, Евклида и др.

Итальянский ученый Н.Тарталья в трактатах «Новая наука» (1537г.) и «Проблемы и различные изобретения» (1546г.) изучает траекторию движения снарядов, доказывает, что траектория их движения криволинейна и наибольшая дальность полета достигается при наклоне ствола пушки под углом 45° к горизонту.

1543г.

Вышел в свет труд Н.Коперника «О вращении небесных сфер», содержащий изложение гелиоцентрической системы мира, отражающей истинную картину мироздания и приведшей к революционным преобразованиям в мировоззрении и естествознании.

XVIв.

Вышли труды итальянского ученого И.Кардана «О тонкостях» (1550г.) и «О разнообразии вещей» (1554г.), которые содержали полное изложение состояния естественных и физических наук того времени. В последнем трактате содержится утверждение о невозможности вечного двигателя.

Ф.Мавролик написал трактат по оптике – самое оригинальное сочинение после Вителлия. Трактат опубликован в 1611г. посмертно, хотя первая его часть была завершена в 1521г., а вторая – в 1554г. В нем рассмотрены прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, явление радуги, анатомия глаза, механизм зрения. Мавролик объяснил дефекты зрения (дальнозоркость и близорукость) и действие очков, показал, что выпуклые линзы являются собирательными, а вогнутые – рассеивающими, что при прохождении пластинки с плоскопараллельными гранями световые лучи не изменяют направления распространения, а лишь смещаются параллельно самим себе; первый указал на семь цветов радуги (а не на три, как считали до него долгое время) и начал исследовать преломление света в призмах.

Появление камеры-обскуры с линзой.

1558г.

Вышел в свет трактат Дж. Порты «Магия...» (переизданный в 1589г.), содержащий ряд новых наблюдений, в частности получение прямых изображений при помощи вогнутых зеркал, применение камеры-обскуры для выполнения рисунков и для проектирования их (идея проекционного фонаря), для объяснения теории зрения, некоторые данные о магнетизме.

1577г.

Введение итальянцем Г.Убальди дель Монте закона косого рычага, открытие принципа возможных перемещений, введение понятия «момента» в современном смысле, формулирование условия равновесия рычага в виде равенства моментов сил.

XVIв.

Дж. Бенедетти установил, что в пустоте тела падают с одинаковой скоростью.

Доказательство гидростатического парадокса об одинаковом давлении жидкости на дно сосуда независимо от формы этого сосуда (Дж. Бенедетти).

Применение линз для увеличения видимых размеров предметов (Дж. Фракасторо, 1538; Л.Диггес, 1571; П.Сарпи, 1578; Дж. Порта).

1583г.

Открытие Г.Галилеем закона изохронности колебаний маятника.

1584г.

Опубликован диалог Дж. Бруно «О бесконечности, Вселенной и мирах», где высказана идея о бесконечности Вселенной, о существовании в ней, кроме солнечной, других планетных систем, предсказана возможность открытия новых планет в нашей солнечной системе, вращения Солнца и звезд вокруг оси, высказана идея о единстве законов природы.

1586г.

Вышел в свет трактат С.Стевина «Начала статики», в котором излагается принцип невозможности вечного движения, дано оригинальное доказательство условия равновесия тела на наклонной плоскости, открыт закон сложения сил (параллелограмм сил) и закон разложения силы на две составляющие, перпендикулярные друг другу, сформулирован для частного случая принцип возможных перемещений. В этой работе статика древних получила свое завершение.

1587г.

Г.Галилей установил закон свободного падения h = gt2/2.

XVI в. (конец)

Изобретение зрительной трубы.

1590г.

Изобретение микроскопа (Захарий Янсен).

1596г.

В трактате «Тайна Вселенной» И.Кеплер усматривает причину движения Луны в земном притяжении.

1597г.

Изобретение Г.Галилеем термометра (термоскопа) и проведение с ним опытов.

Период становления физики как науки начало XVII в. – 80-егг. XVII в.

Физика как самостоятельный раздел науки, берет начало от Г.Галилея – одного из основоположников естествознания. Период от Г.Галилея до И.Ньютона представляет начальный этап физики, период ее становления (начало XVII в. – 80-егг. XVII в.).

1600г.

Вышел в свет трактат У.Гильберта «О магните, магнитных телах и о большом магните Земле», в котором заложены основы электро- и магнитостатики.

1603г.

Открыта фосфоресценция (В.Каскариоло).

1604г.

Вышел в свет трактат И.Кеплера по оптике «Дополнения к Вителлию», где помещены его теория зрения, теория камеры-обскуры, сформулирован один из основных законов фотометрии – закон обратной пропорциональности между освещенностью и квадратом расстояния до источника света.

1607г.

Попытки Г.Галилея измерить скорость света с помощью сигналов фонаря.

1609г.

В труде «Новая астрономия» И.Кеплер излагает первые два закона движения планет и высказывает мысль о том, что вес тела составляет общую тенденцию всех тел к соединению.

Г.Галилей сконструировал зрительную трубу и использовал ее как телескоп для астрономических наблюдений, что привело к революционным изменениям в астрономии, в частности к возникновению оптической астрономии.

Изобретен термостат.

1610г.

Г.Галилей при помощи сконструированной им зрительной трубы с 30-кратным увеличением открыл четыре спутника Юпитера.

Вышел в свет труд Г.Галилея «Звездный вестник», где помещены его астрономические открытия гор и впадин на Луне, четырех спутников Юпитера, новых звезд, которые невозможно видеть невооруженным глазом, и о том, что Млечный Путь состоит из бесконечного множества звезд. Вскоре Галилей открыл также фазы Венеры и пятна на Солнце.

1610...1614г.г.

Г.Галилей конструирует свои микроскопы. Благодаря Галилею линзы и оптические приборы стали мощными орудиями научных исследований.

1611г.

Вышел в свет труд И.Кеплера «Диоптрика», в котором дана теория зрительной трубы, в частности конструкция трубы, которую теперь называют кеплеровой. В этом труде и в предыдущем («Дополнения к Вителлию») изложена элементарная геометрическая оптика.

1619г.

Вышел в свет трактат И.Кеплера «Гармония мира», в котором содержится третий закон движения планет.

1621г.

В.Снеллиус экспериментально открыл закон преломления света.

1625г.

Открытие вариации магнитного склонения (Г.Геллибранд).

1627г.

Вышел в свет труд Р.Декарта «Рассуждения о методе».

1628г.

Итальянский ученый Б.Кастелли установил закон обратной пропорциональности скорости течения жидкости в трубах площади поперечного сечения.

1632г.

Вышел в свет известный труд Г.Галилея «Диалог о двух основных системах мира – птолемеевой и коперниковой», где, в частности, содержатся два важных принципа современной физики – принцип инерции и принцип относительности.

1636г.

Вышел в свет трактат М.Мерсенна «Универсальная гармония», где изложены его исследования по акустике.

1637г.

Вышел в свет труд Р.Декарта «Диоптрика», где излагается идея эфира как переносчика света, дается теоретическое доказательство закона преломления, которое было высказано Декартом еще в 1630г. Экспериментально закон преломления установлен в 1621г. В.Снеллиусом.

Р.Декарт ввел понятие переменной величины и функции.

1638г.

Вышел в свет труд Г.Галилея «Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых областей науки...», в котором, в частности, содержится идея конечности скорости распространения света и постановки эксперимента для ее определения, утверждение, что при отсутствии сопротивления среды все тела падают с одинаковой скоростью; законы свободного падения (пропорциональность скорости падающего тела времени падения, и пропорциональность пройденного пути квадрату времени), закон сложения перемещений и т.п.

Итальянский ученый Дж. Б.Бальяни впервые четко разграничивает понятие веса и массы тела и указывает на пропорциональность веса массе.

1643г.

Открытие атмосферного давления, способа получения вакуума и создание первого барометра (Э.Торричелли).

Установление Э.Торричелли формулы для скорости истечения жидкости из узкого отверстия в открытом сосуде (формула Торричелли).

1644г.

Вышел в свет труд Р.Декарта «Начала философии», в котором впервые четко сформулирован закон инерции, дана теория магнетизма и изложена первая космогоническая гипотеза. Здесь же помещен и его закон сохранения количества движения, но скорость у Декарта была скалярной величиной.

М.Мерсенн дал количественное описание наблюдений, выполненных У.Гильбертом.

1646...1647гг.

Б.Паскаль подтвердил существование атмосферного давления, повторив опыт Торричелли, и экспериментально обнаружил уменьшение атмосферного давления с высотой.

1647г.

Итальянский математик Б.Кавальери в трактате «Шесть геометрических упражнений» дал формулу линзы.

1648г.

Открытие дисперсии света (И.Марци).

1650г.

О.Герике изобрел воздушный насос.

1653г.

Установление Б.Паскалем закона распределения давления в жидкости (закон Паскаля), опубликован в 1663г.

1655г.

Изобретение ртутного термометра.

1657г.

Х.Гюйгенс сконструировал маятниковые часы со спусковым механизмом, ставшие основой точной экспериментальной техники (проект соединения маятника со счетчиком предлагал Галилей еще в 1636г.).

Изобретен водяной барометр (О.Герике).

1659г.

Р.Бойль и Р.Гук усовершенствовали воздушный насос Герике.

1660г.

Х.Гюйгенс и Р.Гук установили постоянные точки термометра – точку таяния льда и точку кипения воды.

Вышел в свет труд Р.Бойля «Новые опыты..., касающиеся упругости воздуха».

О.Герике сконструировал основанную на трении электрическую машину.

1661г.

Р.Бойль в труде «Химик-скептик» сформулировал понятие химического элемента как простейшей составной части тела.

1662г.

Р.Бойль открыл зависимость давления газа от объема, Независимо от Бойля этот же закон установил Э.Мариотт в 1676г. Отсюда и современное название – закон Бойля – Мариотта.

П.Ферма сформулировал оптический принцип, названный его именем (принцип Ферма).

1665г.

Опубликован труд Ф.Гримальди «Физико-математический трактат о свете, цветах и радуге», в котором содержится открытие явления дифракции (интерференции) света.

Вышел в свет трактат Р.Гука «Микрография», в котором описаны его микроскопические наблюдения.

И.Ньютон вывел обратно пропорциональную зависимость силы тяготения квадрату расстояния между притягивающимися телами.

1666г.

Открытие И.Ньютоном явления разложения белого света в спектр (дисперсия света) и хроматической аберрации.

1667г.

Вышел в свет труд Л.Магалотти «Очерки о естественно научной деятельности Академии опытов», в котором изложены результаты коллективной работы, проводимой академиками флорентийской Академии опытов в 1657...1667гг. Описаны термометры, ареометр, гигрометр, маятник с бифилярным подвесом, опыты по тепловому расширению тел и получению вакуума.

Дж. Борелли вывел закон столкновения неупругих тел.

1668г.

И.Ньютон сконструировал первый зеркальный телескоп (телескоп-рефлектор).

1669г.

Х.Гюйгенс дал теорию удара упругих тел и установил закон сохранения количества движения (mv) и закон «живых сил» (mv2/2).

Э.Бартолин открыл двойное лучепреломление света в кристаллах исландского шпата.

Открыт 15-й элемент – фосфор (Г.Брандт).

Немецкий химик И.Бехер выдвинул гипотезу флогистона.

1670...1671гг.

В сочинении «Метод флюксий» (опубликовано в 1736г.) И.Ньютон наиболее полно разработал дифференциальное и интегральное исчисления. В 1684г. систематическое изложение дифференциального исчисления, а в 1686г.интегрального опубликовал Г.Лейбниц.

1672г.

Вышел в свет труд О.Герике «Новые, так называемые магдебургские опыты о пустом пространстве».

Впервые с приемлемой точностью измерено расстояние до Солнца (Ж.Ришар, Д.Кассини).

1674г.

Р.Гук в трактате «О движении Земли» высказал идею тяготения и представил свою систему мироздания. В 1680г. Р.Гук пришел к выводу, что сила тяготения обратно пропорциональна квадрату расстояния.

Открытие обертонов.

1675г.

Р.Гук открыл основной закон упругости (закон Гука).

И.Ньютон выдвинул корпускулярную гипотезу света.

Исследуя интерференцию и дифракцию света, И.Ньютон открыл так называемые «кольца Ньютона».

1676г.

О.Ремер в результате наблюдений спутников Юпитера сделал вывод о конечности скорости распространения света и по данным наблюдений впервые определил ее величину – 214000 км/сек, (до этого Дж. Порта, И.Кеплер, Р.Декарт и др. считали скорость света бесконечной).

Э.Мариотт предложил рассчитывать высоту места по данным барометра.

1678г.

Х.Гюйгенс обнаружил явления двойного лучепреломления в кварце и поляризации света.

Создание Х.Гюйгенсом волновой теории.

Вышел в свет труд Х.Гюйгенса «Маятниковые часы», в котором приведены теория физического маятника, понятие момента инерции и законы центробежной силы.

1680г.

Открытие зависимости точки кипения воды от давления (Д.Папен).

1680г.

Д.Папен изобрел паровой котел с предохранительным клапаном.

1681г.

Х.Гюйгенс объяснил изменение периода колебаний маятника изменением ускорения силы тяжести, выдвинул идею об измерении ускорения силы тяжести при помощи секундного маятника и первым пришел к выводу о сплюснутости Земли у полюсов.

1686г.

Найдена барометрическая формула (Э.Галлей).

Введение Г.Лейбницем понятия «живой силы» (энергии) как произведения массы тела на квадрат его скорости.