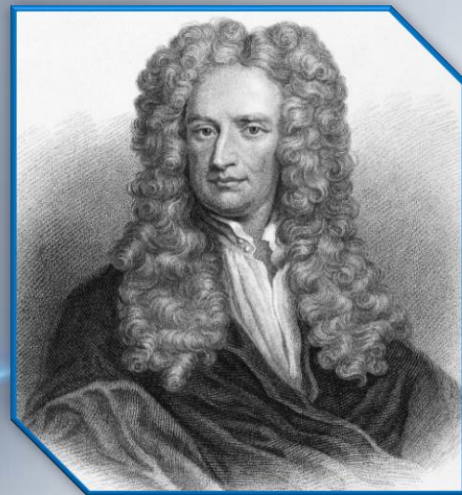




ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ Управление библиотечно-информационных ресурсов



НЬЮТОН И ЕГО ОТКРЫТИЯ

380 лет со дня рождения
Исаака Ньютона

2023 год



**«Исаак Ньютон – величайший математик
всех времен и народов»**

А.Н. Крылов

Исаак Ньютон – английский математик, механик, астроном и физик. Один из величайших ученых, внесших бесценный вклад в развитие науки и создавший прочную базу для её дальнейшего развития. Разработал основы математического анализа, сформулировал основные законы классической механики, открыл закон всемирного тяготения и был автором важнейших экспериментальных работ по оптике





ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ДЕТСТВО

**Исаак Ньютон родился 4 января 1643 года.
Будущий ученый появился на свет в деревне
Вулсторп, расположенной в графстве Линкольншир.
Семья И. Ньютона не принадлежала к знатному роду.
Они были простыми фермерами**



Дом, где родился И. Ньютон. Вулсторп

Отца И. Ньютона тоже звали Исаак. Он умер в возрасте 36-ти лет, немного не дожив до рождения сына. Мать И. Ньютона Анна Эйскоу в скором времени опять вышла замуж и родила еще троих детей, поэтому воспитанием Исаака Ньютона вначале занималась бабушка, а затем дядя Уильям



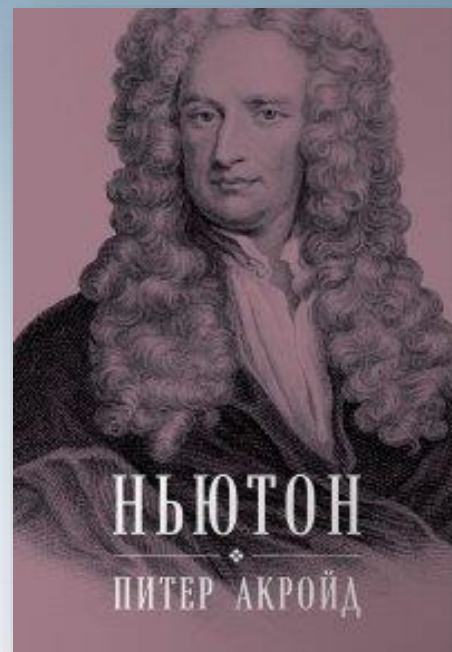
Семья И. Ньютона

Эта книга находится в
электронно-библиотечной системе «Знаниум»



Акройд П. Ньютон: Биография / П. Акройд, А. Капанадзе. – Москва : Альпина Паблишер, 2017. - 208 с. ISBN 978-5-9614-6355-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002810> (дата обращения: 29.12.2022)

Питер Акройд рассказывает историю жизни сына простого землевладельца Исаака Ньютона, который в возрасте 24 лет уже придумал исчисление с помощью бесконечно малых величин, расщепил белый свет на составляющие цвета и приступил к работе над теорией всемирного тяготения. Автор создает портрет великого ученого И. Ньютона – человека честолюбивого, неуступчивого и безгранично преданного науке



В детские годы Исаак Ньютон занимался живописью и поэзией, увлекался созданием бумажных змеев и делал первые изобретения. Все свободное время И. Ньютон посвящал своим увлечениям



Исаак Ньютон в детстве

После смерти отчима семье И. Ньютона досталось приличное наследство. Анна Эйскоу практически сразу отписала большую часть Исааку Ньютону. Именно эти важные изменения помогут ему в дальнейшем



Исаак Ньютон в юности

**Когда Исааку Ньютону исполнилось 12 лет,
он начал учиться в Грэнтемской школе.
Именно там и проявились выдающиеся
умственные способности мальчика**



Грэнтемская школа

В 1659 году мать Анна Эйскоу настояла, чтобы И. Ньютон вернулся домой и занялся фермерством. Однако благодаря усилиям учителей, которые смогли разглядеть гениальность мальчика, Исаак Ньютон вернулся в школу



Мать И. Ньютона Анна Эйскоу



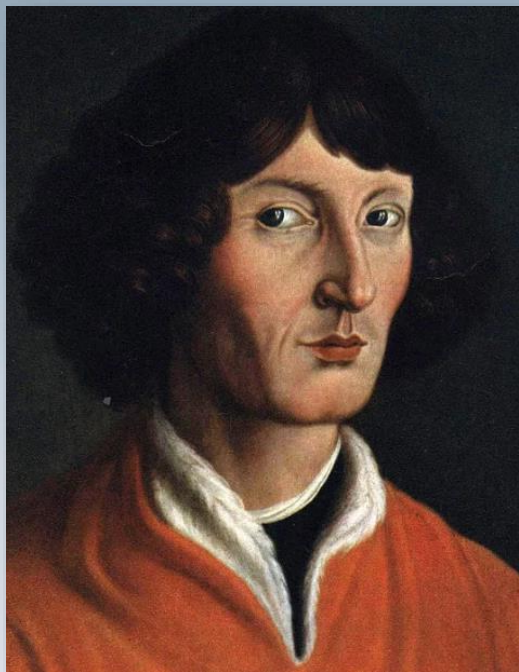
ПРОВЕДЕННАЯ МОЛОДОСТЬ В КОЛЛЕДЖЕ

В 1661 году Исаак Ньютон приступил к обучению в Кембридже. В 1664 году он успешно сдал экзамены и получил более высокую студенческую степень

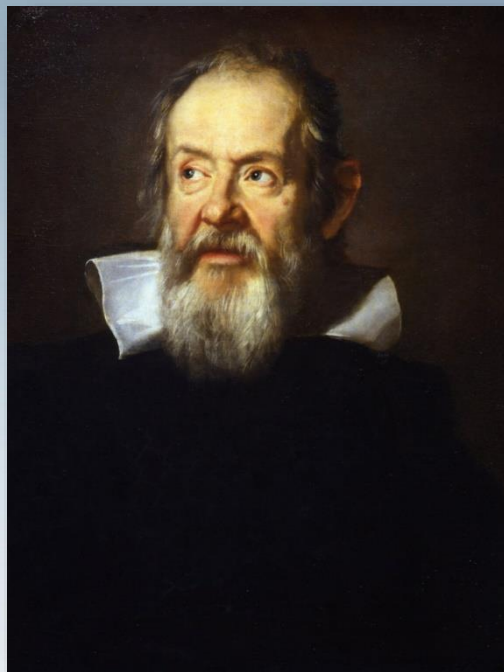


Кембридж университет

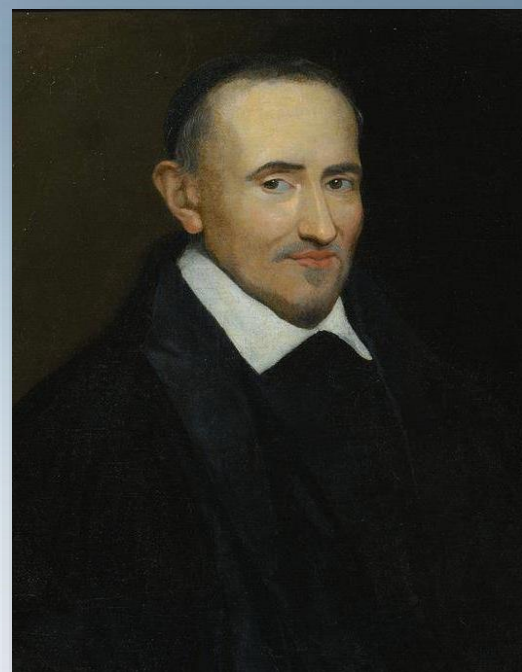
В период обучения И. Ньютон посвящал много времени изучению трудов Н. Коперника и Г. Галилея. Также парня интересовала атомистическая теория П. Гассенди



Николай Коперник



Галилео Галилей



Пьер Гассенди

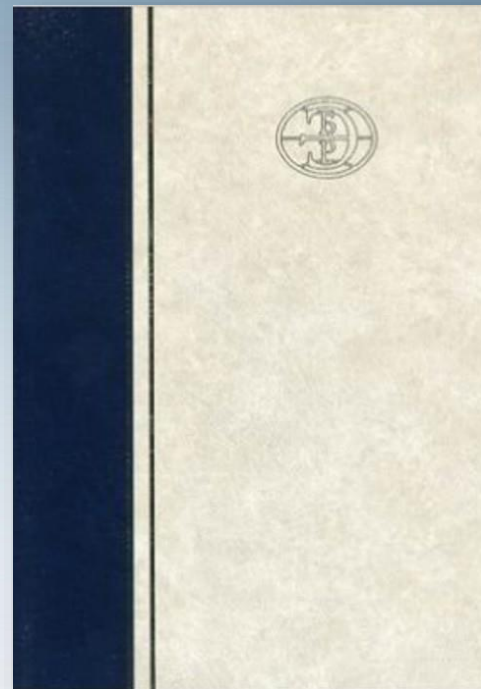
Я20
Б 79

Эта книга находится в библиотечном
фонде университета



Большая Российская энциклопедия. В 30 т. Т. 23. Николай Кузанский-Океан : энциклопедия. - М. : Научн. изд-во «Большая Российская энциклопедия», 2013. - 767 с.

В Большой Российской энциклопедии дана краткая биография знаменитого английского ученого Исаака Ньютона. В энциклопедии представлены основные работы И. Ньютона в области математики, механики и оптики. Рассмотрена общая характеристика мировоззрения И. Ньютона и его роль в развитии физических наук



В 1663 году известный ученый И. Барроу начал читать лекции на математической кафедре. Впоследствии знаменитый математик стал ближайшим другом Исаака Ньютона. Именно благодаря работам И. Барроу, И. Ньютон всерьез заинтересовался математикой



Исаак Барроу

В период обучения в колледже Исаак Ньютон придумал свой главный математический метод, а именно – разложение функции в бесконечный ряд. По результатам обучения И. Ньютон получил степень бакалавра

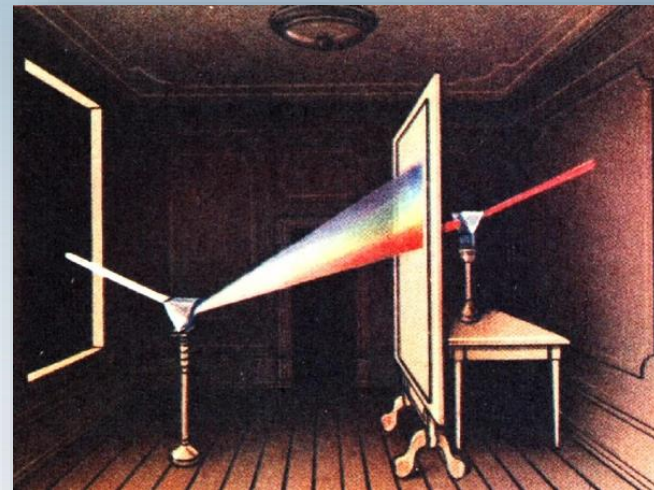
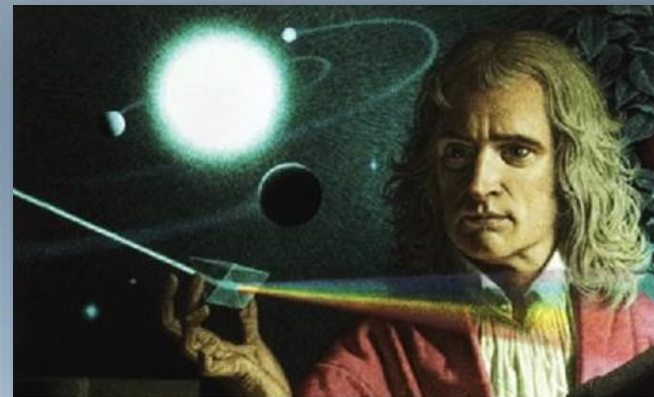


Исаак Ньютон с студенческие годы



ДОРОГА К НАУКЕ, ПЕРВЫЙ УЧИТЕЛЬ ИСААКА НЬЮТОНА

Систему обучения в Кембридже можно было отнести к средневековой. Преподавание астрономии было тесно связано с Аристотелем. Галилея Г. и Коперника Н. не брали в расчет. Однако в записях Исаака Ньютона были обнаружены упоминания об этих ученых. Наряду с астрономией, И. Ньютон занимался математикой, оптикой, фонетикой, музыкой



Исаак Барроу – английский математик и физик, был учителем И. Ньютона. Он сразу отметил молодого человека и во всем его поощрял. Изучая данные И. Кеплера, Г. Галилея и Р. Декарта, Исаак Ньютон стал работать над известным нам всем законом всемирного тяготения. Но его работе не суждено было продолжиться, так как 1665 году в Англии началась эпидемия чумы



Эпидемия чумы в Лондоне, 1665 год

Первые открытия Исаака Ньютона во время чумы в 1665 году:

- математическая формула Ньютона-Лейбница;
- исследовал солнечный свет и с помощью призмы разложил его на составляющие цвета – спектр;
- открыл закон всемирного тяготения

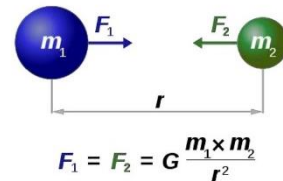


Формула Ньютона-Лейбница

Если $f(x)$ непрерывна на отрезке $[a; b]$,
и $F(x)$ - некоторая первообразная
функции $f(x)$, то

$$\int_a^b f(x)dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a)$$

Закон тяготения Ньютона



**Эта книга находится в библиотечном
фонде университета**

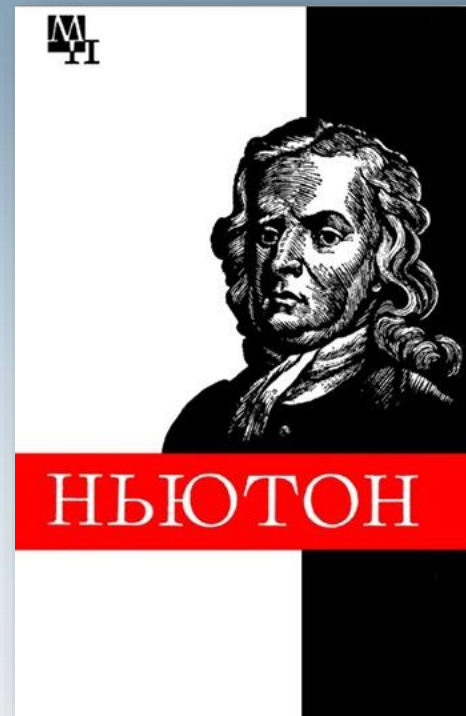


**Ю3
К 89**

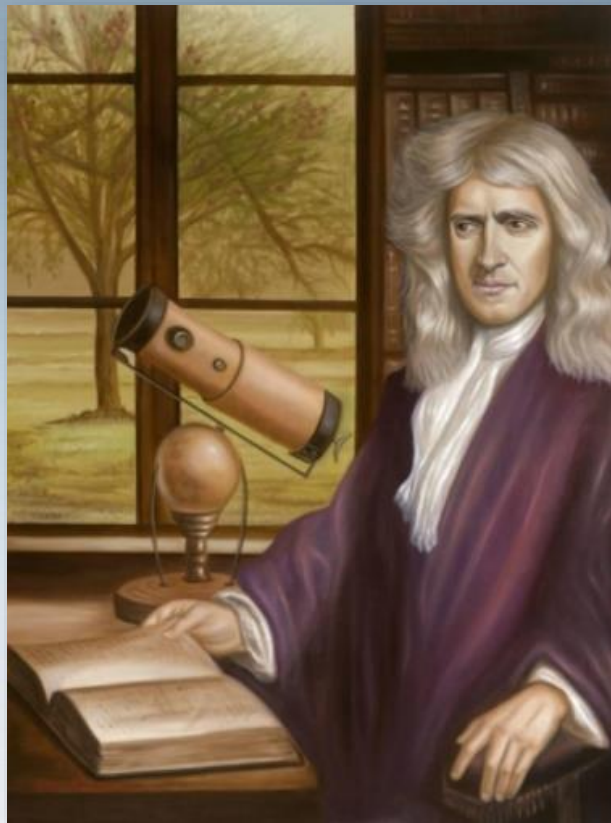
Кузнецов Б.Г. Ньютон / Б.Г. Кузнецов. - М. : Мысль, 1982. - 175 с.

Книга рассказывает о жизненном и творческом пути великого английского мыслителя, физика, астронома и математика Исаака Ньютона (1643-1727).

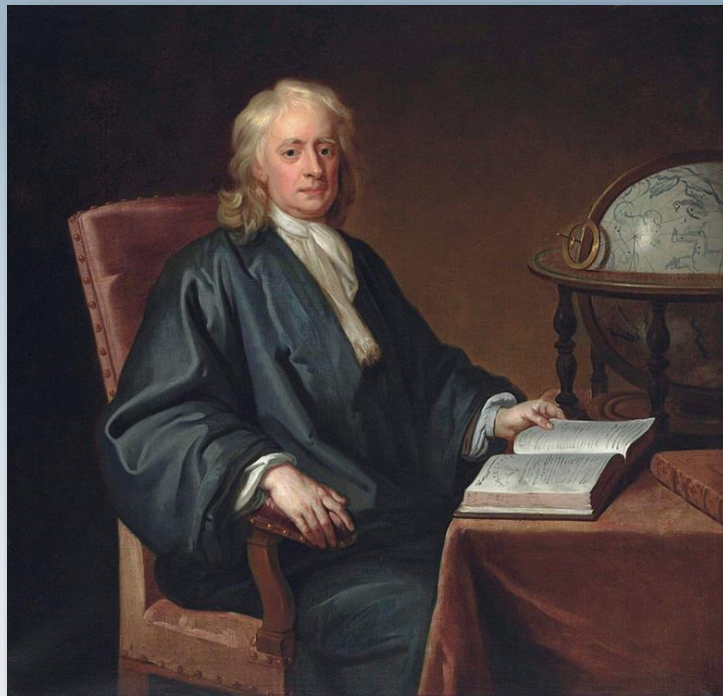
Ньютон И. является одним из крупнейших представителей механистического материализма в естествознании XVII—XVIII вв., его основные идеи оказали большое влияние на философскую мысль, науку и культуру



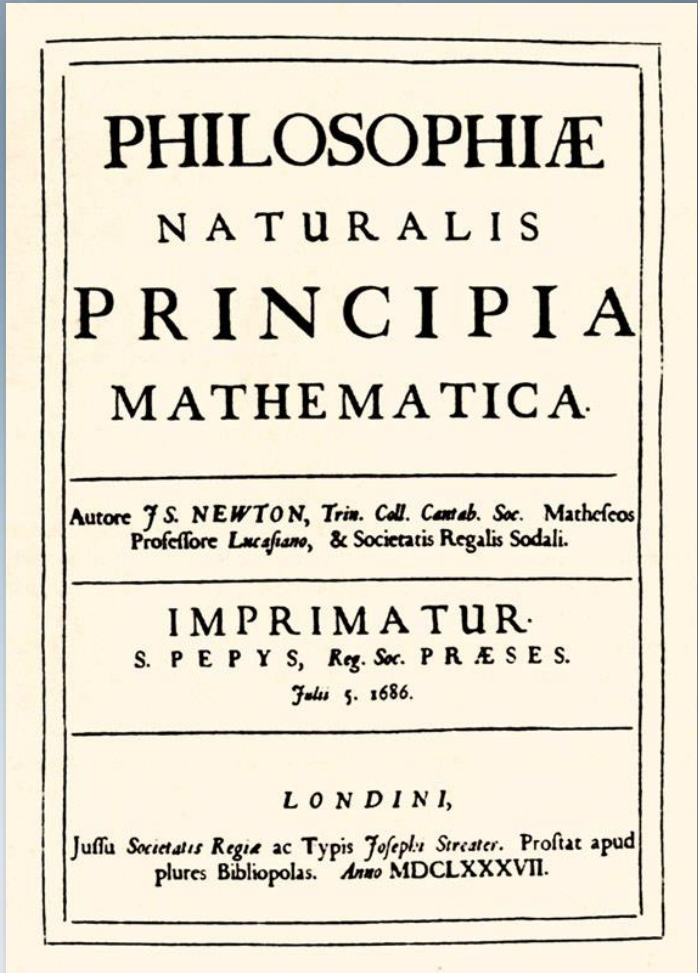
В 1667 году Исаак Ньютон был принят в члены колледжа, получил степень магистра и преподавал



В 1669 году, после ухода И. Барроу, Исаак Ньютон возглавил кафедру математики. В этот период И. Ньютон увлекся алхимией и посвящал ей много времени. Но математика и оптика все же были на первом месте



В рукописи «Математические основы натуральной философии» Исаак Ньютон впервые сформулировал закон всемирного тяготения и объяснил принцип движения планет. В своей работе И. Ньютон вывел три главных закона механики, которые получили его имя. Подробно описал орбиты планет и звезд, а также дал объяснения приливам и отливам



В 1687 году на свет появилось огромное трехтомное издание «Математические основы натуральной философии», тираж которого составлял три тысячи тиражей. Книга моментально разошлась и ее пришлось переиздавать еще дважды при жизни ученого Исаака Ньютона

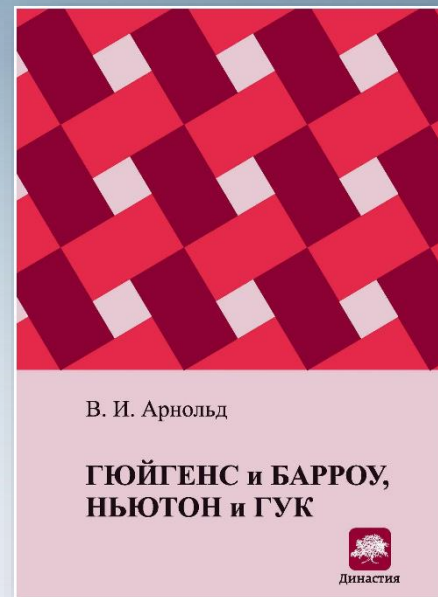


Эта книга находится в
электронно-библиотечной системе «Знаниум»



Арнольд В.И. Гюйгенс и Барроу, Ньютон и Гук: учебное пособие /
В.И. Арнольд, - 2-е изд. - Москва :МЦНМО, 2014. - 96 с.:
ISBN 978-5-4439-2006-1. - Текст : электронный. –
URL: <https://znanium.com/catalog/product/958621>
(дата обращения: 29.12.2022)

В книге, посвященной трехсотлетию
«Математических начал натуральной философии» И.
Ньютона, рассказывается о рождении современной
математики и теоретической физики в трудах
великих ученых XVII века. Некоторые идеи
Х. Гюйгенса и И. Ньютона опередили свое время на
несколько столетий и получили развитие только в
последние годы. Об этих идеях, включая несколько
новых результатов, также рассказано в книге





14 ГЛАВНЫХ ОТКРЫТИЙ ИСААКА НЬЮТОНА

**С работами И. Ньютона
связана новая эпоха в
физике и математике.
Он завершил начатое
Г. Галилеем создание
теоретической физики.
В математике появляются
мощные аналитические
методы. В физике
основным методом
исследования природы
становится построение
математических моделей
природных процессов и
исследование этих моделей**



Исаак Ньютон

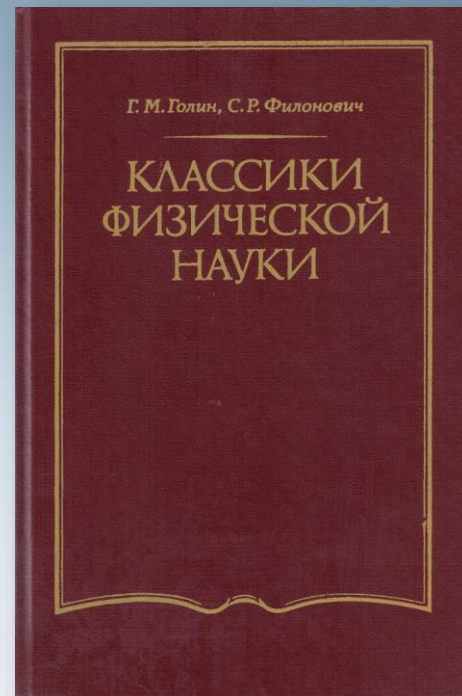
**Эта книга находится в библиотечном
фонде университета**



**ВЗ
Г60**

Голин Г.М. Классики физической науки (с древнейших времен до начала XX в.) : справочное пособие / Г.М. Голин, С.Р. Филонович. – М. : Высш. шк., 1989. - 576 с.

В книгу включены работы классиков физической науки, сыгравшие выдающуюся роль в истории физики. Представлены как теоретические, так и экспериментальные исследования, охватывающие все разделы классической физики. Важную роль сыграл Исаак Ньютон в формировании методологии научного исследования. С именем И. Ньютона связывают установление основных положений механики. Он сформировал целую научную программу, под влиянием которой физика развивалась в XVIII-XIX вв.



1. Бином Ньютона

Бином Ньютона – формула для разложения на отдельные слагаемые целой неотрицательной степени суммы двух переменных, имеющая вид $(a+b)^n$. Исаак Ньютон вывел эту формулу в 21 год, когда был студентом

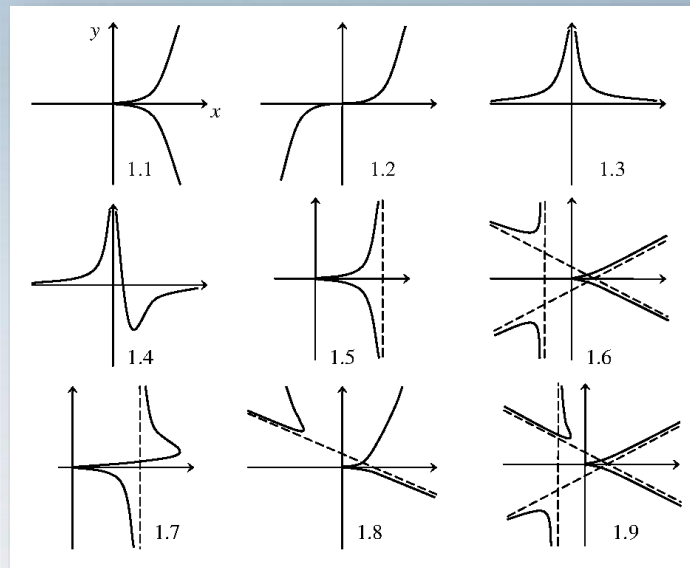
Бином Ньютона

$$(a+b)^n = \sum_{k=0}^n C_n^k a^{n-k} b^k =$$
$$C_n^0 a^n + C_n^1 a^{n-1} b + C_n^2 a^{n-2} b^2 + \dots +$$
$$+ C_n^{n-1} a b^{n-1} + C_n^n b^n.$$

C_n^k – биномиальные коэффициенты.

2. Алгебраическая кривая 3-го порядка

Благодаря И. Ньютону кривые получили классификацию по классу, роду и типу. Доказал, что любая алгебраическая кривая имеет систему координат и будет иметь вид согласно его классификации



3. Дифференциальное и интегральное исчисления

Исаак Ньютон показал, как раскладывать функции в степенные ряды. Ему принадлежит создание таблицы интегралов. Она встречается во многих математических учебниках и представлена в первозданном виде

Дифференциал

Дифференциал dy - главная часть приращения функции Δy

Дифференциалом dx называют приращение Δx , то есть $dx = \Delta x$

$$dy = y'_x \cdot dx$$

$$y'_x = \frac{dy}{dx}$$

Интегрирование по частям

$$\int u dv = uv - \int v du$$

$$\int x \cos x dx = ?$$

$$u = x; dv = \cos x dx; du = dx; v = \sin x$$

$$\int x \cos x dx = \int x d \sin x = x \sin x - \int \sin x dx = x \sin x + \cos x + C$$

4. Метод Ньютона

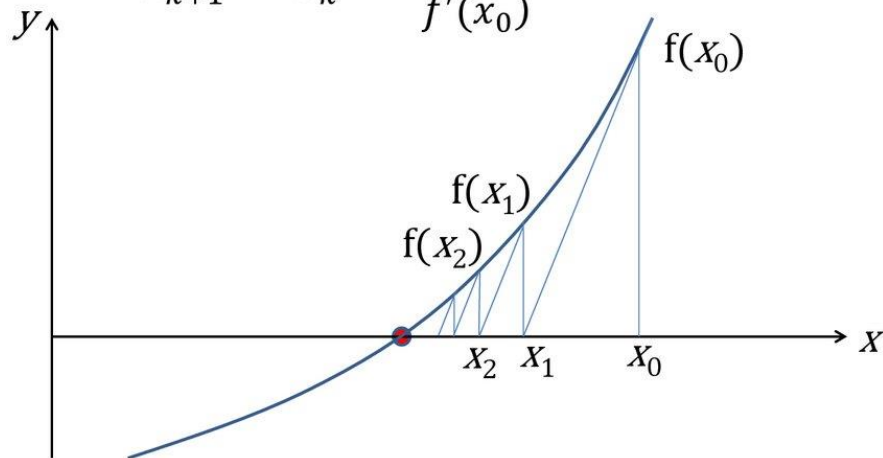
Известен как метод касательных и позволяет находить корень заданной функции

Метод Ньютона

Модификации метода Ньютона

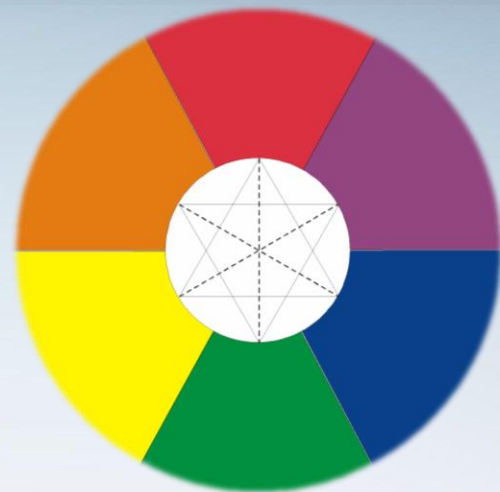
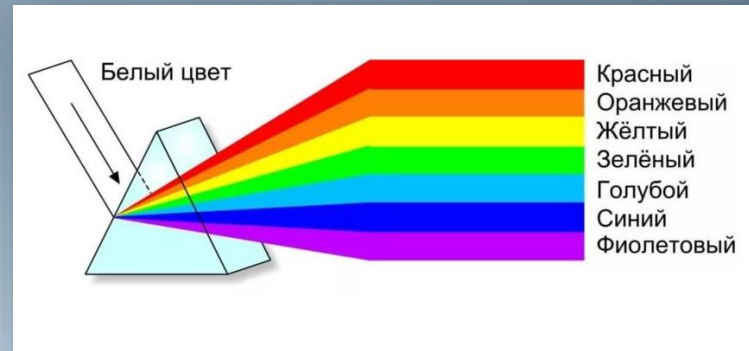
1) Метод «замороженной» производной

$$x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f'(x_0)}$$



5. Теория цветов

В 22 года молодому ученому И. Ньютону удалось то, что не смог никто. Исаак Ньютон разложил белый свет с помощью призмы на спектр: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый. Свои опыты и объяснения Исаак Ньютон изложил в научном труде «Оптика», которая является основой для развития современной оптической науки



**Эта книга находится в библиотечном
фонде университета**



**ВЗ
Т19**

**Тарасов Л.В. Беседы о преломлении света / под ред. В.А. Фабриканта.-
М. : Наука, 1982. - 176 с.**

Книга состоит из девяти бесед, охватывающих широкий круг вопросов, связанных с преломлением света. Четвёртая беседа посвящена комплексу оптических экспериментов с призмами, которые выполнил Исаак Ньютон. Преломлённый белый свет превратился в радугу из семи цветных полос. В спектре И. Ньютон выделил семь цветов: красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, голубой, синий, фиолетовый. Различным цветам соответствуют различные показатели преломления



6. Закон всемирного тяготения

Многие ученые, например Р. Декарт и Эпикур Самосский, высказывались о существовании сил тяготения, но они не могли связать их и как-то выразить математически.

Исаак Ньютон выразил это с помощью формулы. Он связал силу тяготения и законы движения планет И. Кеплера. И. Ньютон первый догадался о наличии гравитации между телами, движущимися во Вселенной. Его открытие стало основой для дальнейшего появления небесной механики

Закон всемирного тяготения

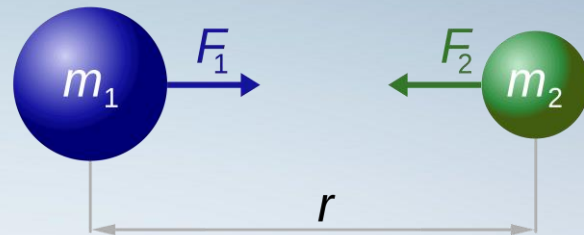
$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

F – сила притяжения, Н;

G – $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$;

m_1 , m_2 – массы взаимодействующих материальных точек или однородных шаров, кг;

r – расстояние между материальными точками, м;

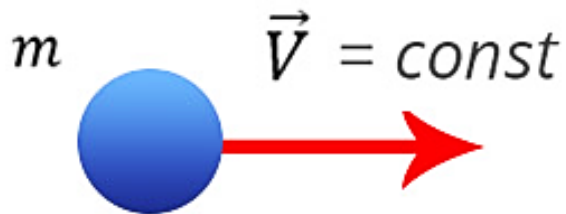


$$F_1 = F_2 = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

7. Первый закон Ньютона

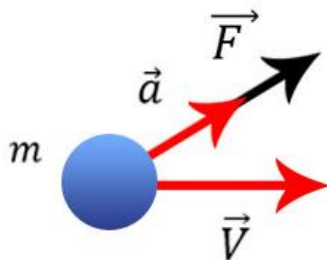
Первый закон Ньютона лег в основу классической механики и описывает движение тела по инерции, когда на тело не оказывают действие другие тела

$$\vec{F} = 0$$



8. Второй закон Ньютона

Данный закон описывает связь между силой, приложенной к телу и ускорением



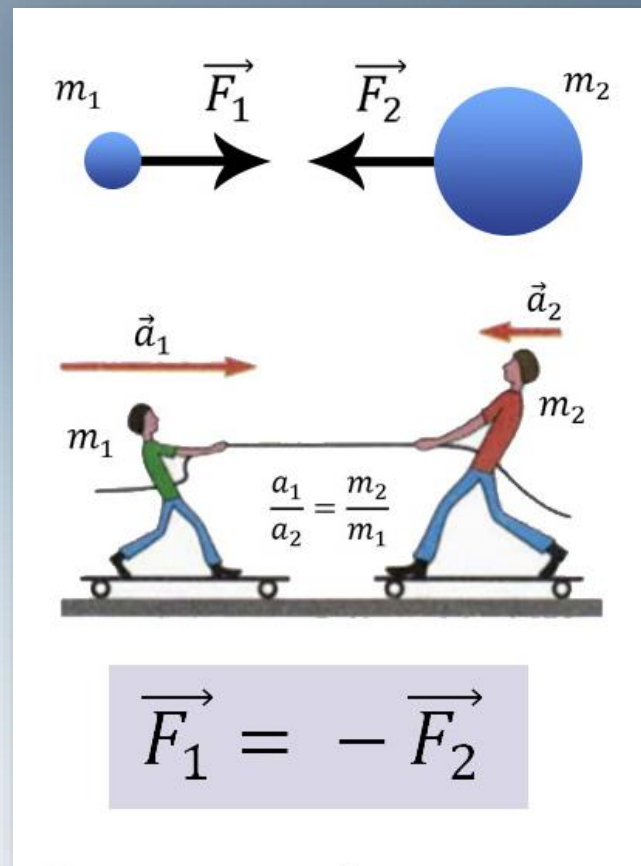
$$\vec{F} = m\vec{a}$$

или

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

9. Третий закон Ньютона

Третий закон описывает взаимодействие двух тел между собой и утверждает, что сила действия равна силе противодействия. Сила возникает в результате взаимодействия тел. Благодаря этому закону появился закон сохранения импульса. Наука, основанная на трех законах И. Ньютона, описывает движения объектов со скоростями от миллиметров в секунду до километров в секунду



ВЗ
Д53

Эта книга находится в библиотечном
фонде университета



Дмитриева В.Ф. Физика : учебник / В.Ф. Дмитриева. - Изд. 3-е, стереотип. - М. : Академия, 2011. - 448 с.

Учебник содержит теоретический материал, способствующий формированию системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, раскрывает физическую картину мира во всем её многообразии. Вторая глава включает три важнейших закона классической механики Исаака Ньютона, которые позволяют записать уравнения движения для любой механической системы, если известны силы, действующие на составляющие её тела



10. Рефлектор

Это оптический телескоп, дававший 40 кратное увеличение высокого разрешения. В качестве собирательного элемента Исаак Ньютон применил зеркало. Благодаря этому изобретению И. Ньютон стал членом Королевского общества. Эти устройства дорабатывались и совершенствовались. Их применяли для исследования ночного неба. С помощью одного из этих устройств был открыт Уран



11. Масса

Исаак Ньютон ввел понятие массы. Она стала мерой количества вещества, заменив понятие вес

- Если масса тела постоянная ($m = \text{const}$), то сила равна произведению массы тела на ускорение:

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

- В общем случае сила равна производной от импульса тела постоянной массы m по времени:

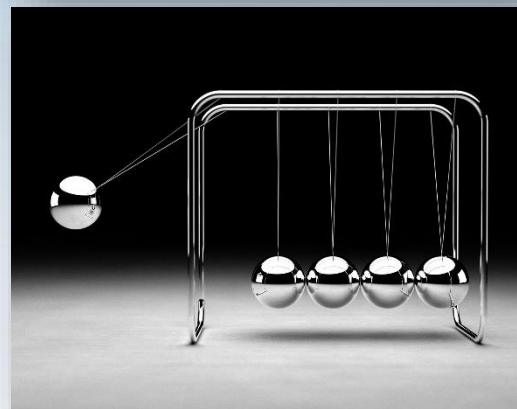
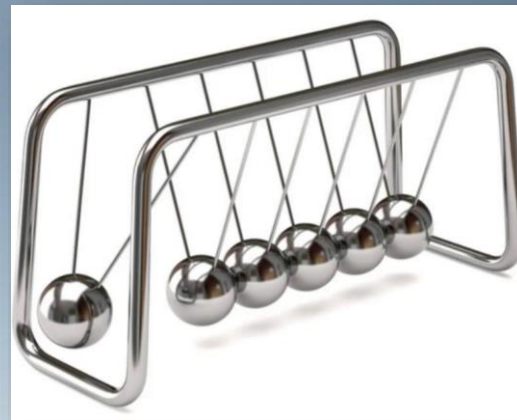
$$\vec{F} = (m\vec{v})' = d(m\vec{v})/dt$$

12. Маятник или колыбель Ньютона

Шарики подвешивались на нитях в одной плоскости. Один из них отпускали, он ударялся о систему шариков и передавал свою энергию другому шарiku.

Сейчас очень часто можно встретить это устройство как украшение рабочего стола.

Исаак Ньютон же показал, каким образом кинетическая энергия превращается в потенциальную и наоборот



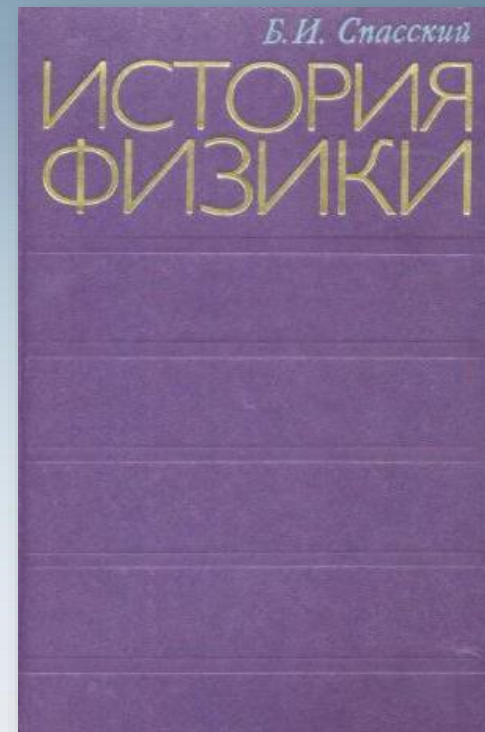
**ВЗ
С71**

**Эта книга находится в библиотечном
фонде университета**



**Спасский Б.И. История физики. Ч.1 : учебное пособие /
Б.И. Спасский. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1977. –
320 с.**

**Материал, содержащийся в книге,
охватывает историю физики с древности
до начала XX века. Большое внимание
уделено периоду формирования
физической науки, в котором важнейшую
роль сыграл Исаак Ньютон. Он завершил
период становления физики как
самостоятельной науки. Обобщив и развив
в своих трудах всё достигнутое ранее,
Исаак Ньютон окончательно отделил
физику от натурфилософии и наметил
программу её развития**



13. Интерполяционные формулы

Применяются для нахождения средних значений величины с учетом дискретного набора известных значений

Первая интерполяционная формула Ньютона

$$P_n(X) = y_0 + \frac{\Delta y_0}{1! \cdot h} (x - x_0) + \frac{\Delta^2 y_0}{2! \cdot h^2} (x - x_0)(x - x_1) + \dots \\ \dots + \frac{\Delta^n y_0}{n! \cdot h^n} (x - x_0) \dots (x - x_{n-1}),$$

Вторая интерполяционная формула Ньютона

- Введем обозначения:

$$\frac{x - x_n}{h} = t \text{ ИЛИ } x = x_n + th,$$

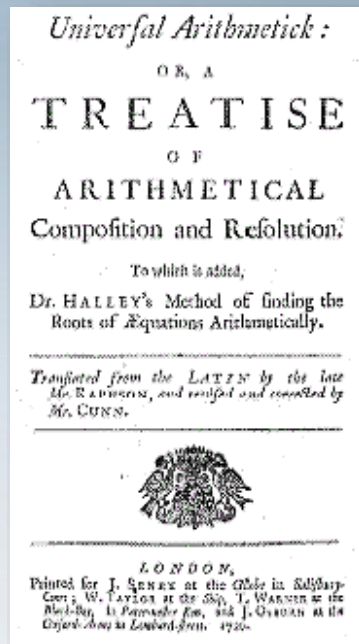
$$\frac{x - x_{n-1}}{h} = \frac{x - (x_n - h)}{h} = t + 1,$$

$$\frac{x - x_{n-2}}{h} = \frac{x - (x_{n-1} - 2h)}{h} = t + 2,$$

$$\dots \\ \frac{x - x_1}{h} = \frac{x(x_n - 2h)}{h} = t + n - 1.$$

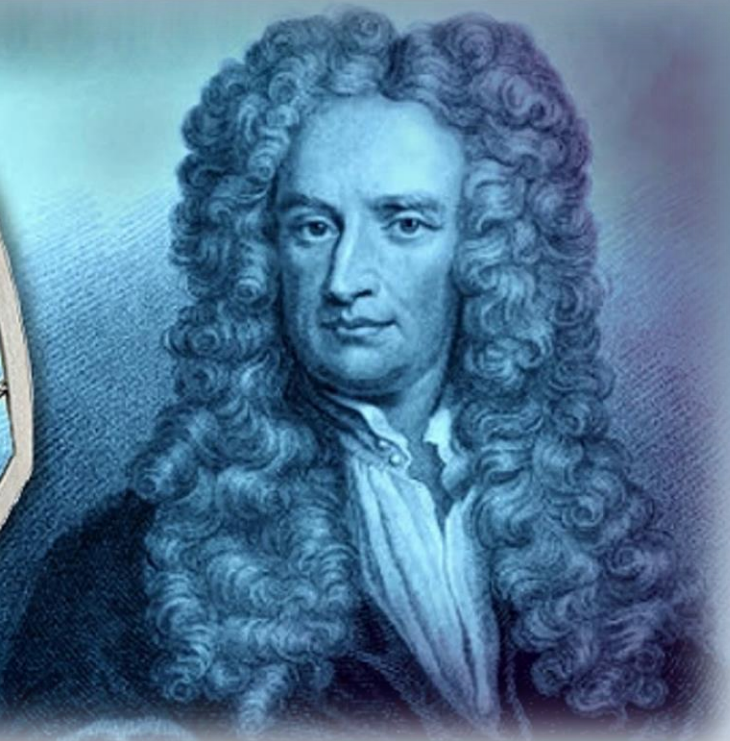
14. Универсальная арифметика

Работа, посвященная алгебре, была опубликована в 1707 году. Этот труд лег в основу дальнейшего развития науки. Исаак Ньютон описал формулировки основных теорем алгебры и обобщил теорему Р. Декарта



Отдавая всю свою жизнь науке, проводя за книгами все свое свободное время, мало заботясь о себе и своем удобстве, Исаак Ньютон не имел семьи. Друзей и близких людей у него не было, а те кто был раньше скончались





ЛОНДОНСКИЙ ПЕРИОД – ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ ЖИЗНИ

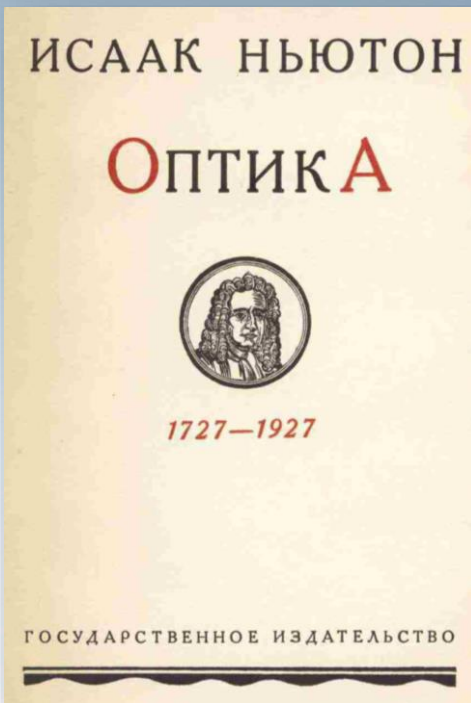
**Став хранителем Монетного двора,
Исаак Ньютон добился больших успехов.**

**Ньютон И. провел денежную реформу. Нашел способ,
как отличать поддельные деньги от настоящих.**

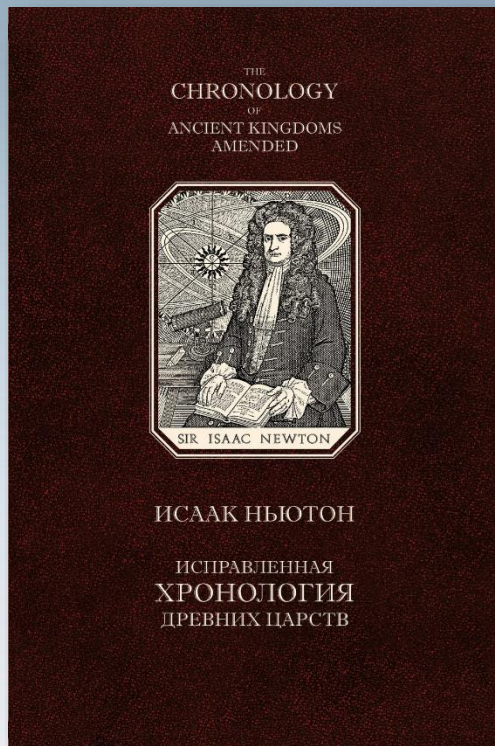
Предложил наиболее надежный способ изготовления монет



В 1702 году Исаак Ньютон стал президентом Королевского общества. 1704 год знаменит тем, что вышла работа И. Ньютона «Оптика». Она стала толчком для проведения исследований и работ в этой области на ближайшие пару столетий



Исаак Ньютон продолжил свои работы во всех сферах и выпустил еще несколько статей: о работе в Монетном дворе; об арифметике; исторический трактат «Хроники древних царств»

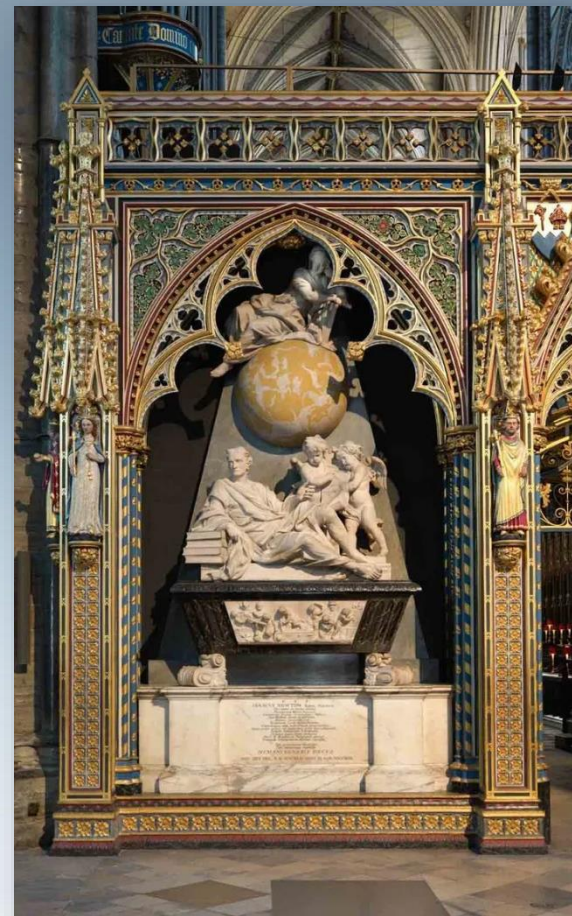


**Возраст и напряженная работа дали о себе
знать и за несколько лет до смерти, Исаак Ньютон
переехал в Кенсингтон, пригород Лондона.
Умер известный ученый 31 марта 1727 года**



Исаак Ньютон в старости

Исаака Ньютона похоронили в Коллегиальной церкви Святого Петра в Вестминстере, Лондон. По-другому это место называется Вестминстерское аббатство. Памятник, установленный на могильной плите, украсили необычной надгробной подписью, которая звучит следующим образом: «Здесь покоится сэр Исаак Ньютон, дворянин, который почти божественным разумом первый доказал с факелом математики движение планет, пути комет и приливы океанов»





ПАМЯТЬ О ВЕЛИКОМ УЧЁНОМ

Существует международная награда в области физики в виде Медали Исаака Ньютона. К ней прилагается денежная премия в размере 1000 фунтов стерлингов и сертификат



Имя Исаака Ньютона носит горная вершина на острове Западный Шпицберген, высшая точка одноименного архипелага



В Эльдorado штата Арканзас работает Дом-музей Исаака Ньютона



В честь великого ученого Исаака Ньютона воздвигнуты памятники. В частности, статуя И. Ньютона расположена над входом в Тринити-колледж Кембриджского университета



В Музее национальной истории Оксфордского университета установлен памятник Исааку Ньютону



**Необычная скульптура установлена во дворе
Британской библиотеки в Лондоне. Она
представляет собой Исаака Ньютона с циркулем
в руках, склонившегося к земле, словно измеряющего
бесконечность Вселенной**



**«Гений есть
терпение мысли,
сосредоточенной
в известном
направлении»**

Исаак Ньютон

