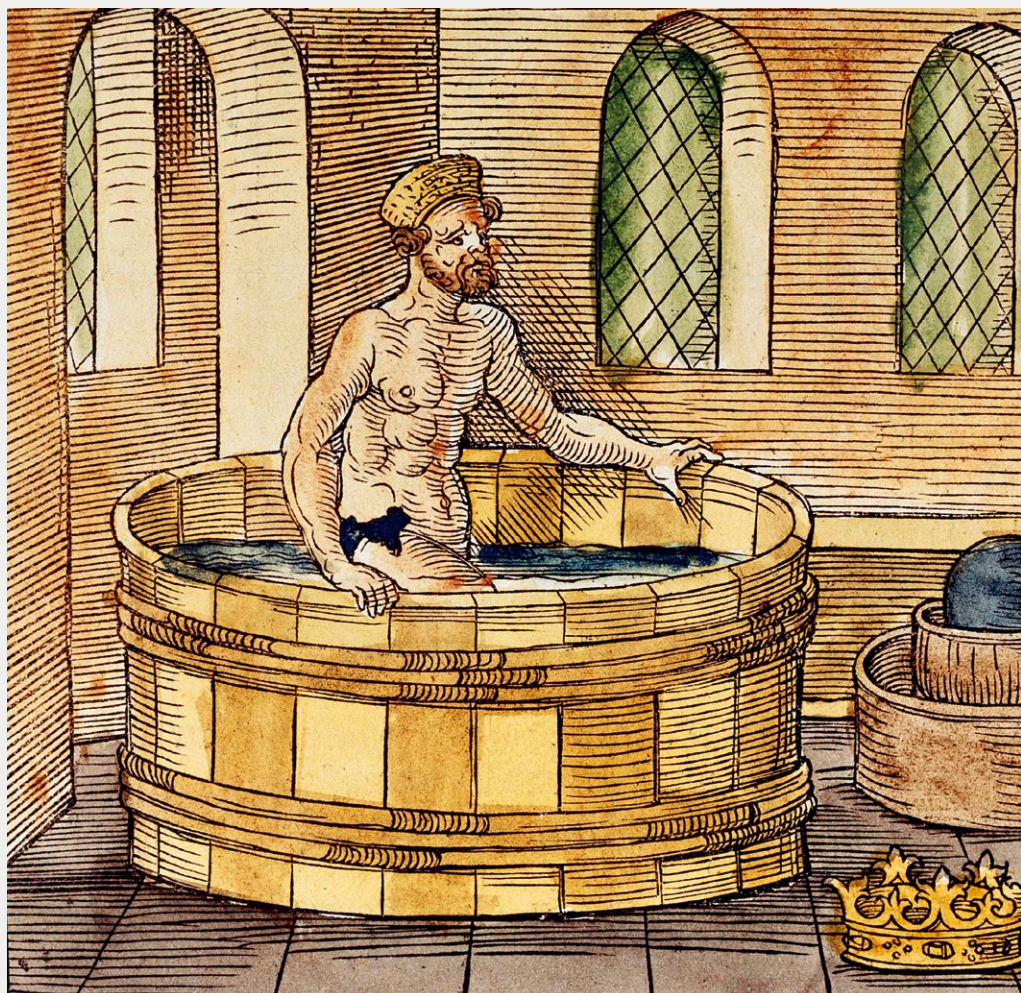


Плавучесть

ок. 250 г.
дон. э.

АРХИМЕД: О ПЛАВАЮЩИХ ТЕЛАХ • СИРАКУЗЫ, СИЦИЛИЯ, ИТАЛИЯ



КЛЮЧЕВЫЕ ТРУДЫ АРХИМЕДА

*Измерение круга**Стомахийон**Исчисление песчинок*

Греческий ученый Архимед (ок. 287 — ок. 212 гг. до н. э.) известен тем, что сделал великое открытие, сидя в ванне. Он выпрыгнул из воды с криком «Эврика!», что означает «Нашел!». Тем, что обнаружил Архимед, теперь объясняют, почему одни предметы тонут, а другие нет.

Архимед пытался выяснить, из чистого ли золота сделана новая корона его короля. Когда он опустил в наполненную до краев ванну, часть воды выплеснулась. Ученый понял, что выяснит объем короны, если соберет вытесненную воду. Зная точный объем, можно сравнить плотность короны с плотностью куска золота того же веса. Если корона сделана из чистого золота, она выместит столько же воды, сколько слиток.

Архимед сравнил плавучесть этих предметов, подвесив их на коромысловые весы и погрузив в воду. Тело своим весом выталкивает воду, но и вода сопротивляется погружению тела с так называемой силой выталкивания. Если последняя больше веса тела, предмет остается на поверхности, если меньше — тонет. Это легло в основу закона Архимеда: сила выталкивания, действующая на тело, равна весу воды, вытесненной этим телом. Архимед знал, что на два предмета, которые он сравнивал, действует одинаковая сила, однако плечо весов с короной поднялось выше плеча со слитком; а значит, корона имела меньшую плотность и в золоте, из которого она состояла, были примеси более легких — и дешевых — металлов.

**АРХИМЕД**

Архимед — один из самых плодовитых математиков и изобретателей древнего мира; он жил в Сиракузах, греческом городе на Сицилии. Помимо прочего, он высчитал наиболее точное на тот момент значение числа пи (π) — 3,1408. Согласно легенде Архимед помогал создавать оружие для отражения атаки римлян: искривленные зеркала фокусировали солнечные лучи, концентрируя тепловую энергию, с которой потом поджигали военные корабли противника. Архимеда убили, когда римляне в ходе Пунических войн наконец захватили город.

Немецкая гравюра (XVI в.) иллюстрирует момент, когда, согласно легенде, Архимед открыл закон, теперь носящий его имя

[Почитать описание, рецензии и купить на сайте МИФа](#)



МЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МЕТ. С. 103

Размеры Земли

ок. 200 г.
до н. э.

ЭРАТОСФЕН: *О КРУГОВРАЩЕНИИ НЕБЕСНОГО СВОДА* (РАБОТА КЛЕОМЕДА)
АЛЕКСАНДРИЯ, ЕГИПЕТ

В последние годы третьего столетия до нашей эры Эратосфен (ок. 276 — ок. 194 г. до н. э.), греческий эрудит из египетского города Александрии, нашел способ измерить окружность Земли. Идея посетила его, когда он услышал о необычном колодце на острове Элефантина близ города Сиены (нынешнего Асуана) на Ниле. Говорили, что в полдень в день летнего солнцестояния в этом глубоком колодце нет теней и солнце отражается в его водах. Эратосфен понял, что светило в этот период находится строго над Сиеной. Однако он знал, что в Александрии в тот же момент положение солнца другое. Поэтому Эратосфен установил в Александрии невысокий столб и измерил длину его тени в полдень. Затем учел эту величину и длину столба, построил от них прямоугольный треугольник и высчитал, что солнечные лучи падают на Александрию под углом в 7° . Эратосфен понял, что если бы его столб доходил до центра Земли, то он образовал бы тот же угол в 7° с прямой, проведенной из центра Земли до Сиены. Это означало, что расстояние между двумя городами составляло примерно одну пятидесятую часть окружности планеты (одна седьмая круга в 360°). Эратосфен опросил путешественников и заключил, что Сиена удалена от Александрии на 5000 египетских стадий, а значит, обхват Земли равен 250 000 стадиям, или 39 375 километрам. Это всего лишь на 1,7% меньше современной оценки — 40 075 километров.



Колодец Эратосфена на острове Элефантина в египетском городе Асуане



КЛЮЧЕВЫЕ ТРУДЫ

ЭРАТОСФЕНА

*Платоник**Гермес**Эригона**Хронографии**Победители Олимпийских игр***ЭРАТОСФЕН**

Эратосфен родился в Кирене, греческой колонии на побережье, которое ныне занимает Ливия. Юношей он учился у выдающихся философов того времени в Платоновской академии в Афинах. Стал знаменитым поэтом и был приглашен в Александрию в качестве служащего библиотеки. К 35 годам возглавил Александрийскую библиотеку и многое сделал для того, чтобы она превратилась в научный центр древнего мира.



Камера-обскура

ИБН АЛЬ-ХАЙСАМ: КНИГА ОПТИКИ • КАИР, ЕГИПЕТ

ок. 1000

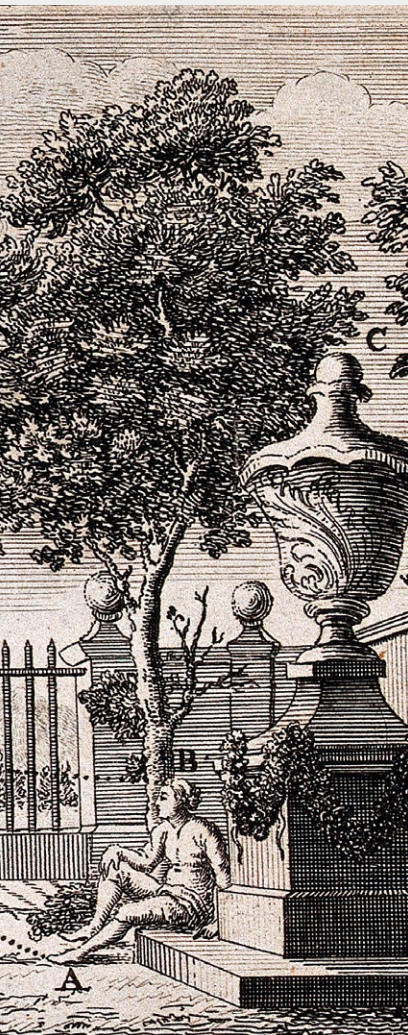


[Почитать описание, рецензии и купить на сайте МИФа](#)



КЛЮЧЕВЫЕ ТРУДЫ

АЛЬ-ХАЙСАМА

*Трактат о свете**О конфигурации мира**Сомнения относительно**Птолемея**Модель движения каждой**из семи планет*

Ибн аль-Хайсам (ок. 965 — ок. 1040), известный также под латинизированным именем Альхазен, был основоположником оптики — науки о том, как ведут себя лучи света. В большей части своих изысканий он сосредоточивался на камере-обскуре (*лат.* camera obscura — «темная комната»). Во времена аль-Хайсама эффект, который проявлялся в камере-обскуре, был широко известен. Комната (или шатер), используемая в этих целях, была совершенно темной, лишь в одной из стен виднелось крошечное отверстие. Наблюдая солнечное затмение из комнаты вроде этой, аль-Хайсам заметил, что на стене, противоположной отверстию, появилось перевернутое изображение солнца. Он представил, как лучи снаружи сходятся в этом отверстии и пересекаются, создавая внутри перевернутую картинку. Это побудило его использовать геометрический подход к оптике — при нем световые лучи всегда воспринимаются как прямые линии, которые меняют направление и угол падения, если отражаются от поверхности либо преломляются в ней. Также аль-Хайсам опроверг древнюю теорию эмиссии, то есть «испускания» — согласно ей лучи исходят из глаз, отражаются от предмета и, вернувшись, рисуют изображение. Вместо этого ученый расширил интросмиссионную теорию зрения, которая гласит, что свет от солнца или другого источника, отражаясь от объекта, попадает в глаз наблюдателя и создает картинку — точно так же, как в камере-обскуре.

АЛЬ-ХАЙСАМ

Рожденный в Басре (город нынешнего Ирака) в период расцвета династии Фатимидов, аль-Хайсам стал визирем, то есть советником, при местном эмире. Когда прошел слух, что у аль-Хайсама есть план, как регулировать разливы Нила, каирский халиф аль-Хаким надлежащим образом пригласил его к себе. Однако вскоре ученый осознал несостоятельность своего проекта и, согласно наиболее мрачным жизнеописаниям, симулировал сумасшествие, дабы избежать гнева халифа. Аль-Хайсам долгие годы просидел под домашним арестом и в это время занимался исследованиями в области оптики.

Гравюра 1752 года иллюстрирует принцип перевернутого отражения на стене камеры-обскуры

[Почитать описание, рецензии и купить на сайте МИФА](#)



МИКРОСКОПЫ С. 168 ТЕЛЕСКОПЫ С. 169 ФОТОГРАФИИ С. 172

Светопреломление и радуга

ок. 1300

ТЕОДОРИК ФРАЙБЕРГСКИЙ: О РАДУГЕ И ВОЗДЕЙСТВИЯХ ЛУЧЕЙ
(*DE IRIDE ET RADIALIBUS IMPRESSIONIBUS*) • ТУЛУЗА, ФРАНЦИЯ



[Почитать описание, рецензии и купить на сайте МИФа](#)



При образовании радуги падающий белый свет распадается на составляющие цвета и создает арку из полос красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубого, синего и фиолетового цветов



КЛЮЧЕВЫЕ ТРУДЫ ТЕОДОРИКА ФРАЙБЕРГСКОГО

О свете и его происхождении (De luce et ejus origine)

О цветах (De coloribus)

От смешиваемого к смешанному (De miscibilibus in mixto)

Об элементах естественных тел (De elementis corporum naturalium)

Связь между радугой и брызгами воды (а не только дождем) была установлена еще Сенекой-младшим (ок. 4 г. до н. э. — 65 г. н. э.). Заметив, что радуга всегда появляется в небе напротив солнца, Сенека предположил, что красочное явление объясняется отражением света от каждой отдельной капли. Аль-Хайсам же полагал, что радуга получается из-за того, что капли формируют вогнутое зеркало. Теодорик Фрайбергский (ок. 1250 — ок. 1310) положил конец спору, воссоздав эффект радуги с помощью наполненного водой шара. Когда свет попадал на переднюю поверхность сферы, он преломлялся и расходился на узкий цветовой спектр, который отражался от задней внутренней стенки шара. Выходя из передней части сферы, свет преломлялся снова. В целом свет отражался под углом в 318° , то есть практически возвращался к источнику. Преломление — процесс, когда световой луч смещается при переходе из одной прозрачной среды (здесь из воздуха) в другую (в воду). Угол преломления зависит от относительной скорости света в каждой среде (например, в воде она ниже). (Скорость света в среде определяется показателем преломления; у каждого цвета (то есть у каждой длины волны света) свой показатель, таким образом, каждый цвет преломляется под своим углом, образуя распределение цветов в пространстве.) Каждая капля воды преломляет свет так же, как остальные, и это совокупное действие создает в небе радугу.

ТЕОДОРИК ФРАЙБЕРГСКИЙ

Известный также под именем Дитрих, Теодорик был лучшим учеником Альберта Великого, влиятельного немецкого философа, ученого и теолога. Подобно своему наставнику, Теодорик стал доминиканским монахом и долго работал в академиях Франции и Германии. Наравне с естествознанием он интересовался метафизикой — наукой о природе бытия.



Поиск закономерностей

ок. 1550

ПЬЕР БЕЛОН: *ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПТИЦ (L'HISTOIRE DE LA NATURE DES OYSEAUX)* • ПАРИЖ, ФРАНЦИЯ

Один из краеугольных камней теории эволюции — сравнительная анатомия, которая изучает два явления. Первое: как общие для многих животных части тела могут принимать разные формы, чтобы соответствовать разным условиям среды. Например, как получилось, что скелеты кита и летучей мыши состоят из одних и тех же (тождественных) костей? Второе: как различные анатомические структуры могут принимать схожий вид, чтобы приспособиться к одинаковым условиям среды, как это произошло с дельфинами, акулами и ихтиозаврами (вымершими морскими рептилиями).

Основателем сравнительной анатомии стал Пьер Белон (1517–1564), опубликовавший в 1550-е годы серию книг, в которых исследуются морские животные со схожим анатомическим строением. В 1555-м Белон издал труд под названием «История развития птиц», где в деталях продемонстрировал, насколько птичий скелет гомологичен (подобен по структуре) человеческому.

Публикация работы Белона означала, что вопрос о том, как и почему птицы и млекопитающие с одинаковой структурой скелета со временем развили разную анатомию, теперь открыт для обсуждения. Благодаря находкам в области сравнительной анатомии постепенно сформировалось мнение, что всевозможные формы жизни происходили или развивались от общих предков.

ПЬЕР БЕЛОН

Уроженец французского города Ле-Мана, Пьер Белон выучился на фармацевта и поступил на службу к епископу Клермонскому. Белон заинтересовался зоологией, наукой о животных, а поступив в Виттенбергский университет, увлекся еще и изучением растений. В 1540-е он некоторое время посвятил учебе в Парижской медицинской школе, однако врачом так и не стал. Вместо этого с энтузиазмом принялся исследовать Европу и Ближний Восток, где стал прославленным анатомом. По возвращении в Париж был убит во время ограбления.





[Почитать описание, рецензии
и купить на сайте](#)

Лучшие цитаты из книг, бесплатные главы и новинки:



Mifbooks



Mifbooks



Mifbooks