

**Капица Сергей Петрович**

**Жизнь Науки**

**Антология вступлений к классике  
естествознания**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 001  
ББК 72  
К20

K20      **Капица Сергей Петрович**  
Жизнь Науки: Антология вступлений к классике естествознания / Капица Сергей Петрович – М.: Книга по Требованию, 2024. – 598 с.

**ISBN 978-5-458-33056-5**

Собрание предисловий и введений к основополагающим трудам раскрывает путь развития науки от Коперника и Везалия до наших дней. Каждому из 95 вступлений предпослана краткая биография и портрет. Отобранные историей, больше чем волей составителя, вступления дают уникальную и вдохновляющую картину возникновения и развития научного метода, созданного его творцами. Предисловие обычно пишется после окончания работы, того труда, благодаря которому впоследствии имя автора приобрело бессмертие. Автор пишет для широкого круга читателей, будучи в то же время ограничен общими требованиями формы и объема. Содержание сборника дает новый подход к сравнительному анализу истории знаний.

**ISBN 978-5-458-33056-5**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2024  
© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригиналe, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>От составителя</b>	<b>5</b>
<b>I. Эпоха Возрождения</b>	<b>9</b>
Коперник (9). О вращениях небесных сфер. Шесть книг (10). Везалий (17). О строении человеческого тела (18). Гилберт (29). О магните, магнитных телах и о большом магните — Земле (30).	
<b>II. Естествознание XVII века</b>	<b>33</b>
Галилей (33). Механика (35). Звездный вестник (38). Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки (40). Кеплер (43). Новая астрономия (45). Гарвей (63). Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных (64). Декарт (66). Геометрия (67). Начала философии (68). Герике (78). Новые так называемые магдебургские опыты о пустом пространстве (79). Гук (84). Микрография (85). Гюйгенс (87). Маятниковые часы (88). Трактат о свете (90). Ньютона (92). Математические начала натуральной философии (94). Оптика (100).	
<b>III. Физика и математика XVIII века</b>	<b>101</b>
Эйлер (101). Механика (102). Введение в анализ бесконечно малых (107). Бернулли (112). Гидродинамика (113). Ломоносов (114). Вольфианская экспериментальная физика (115). Д. Аламбер (118). Динамика (119). Лагранж (122). Аналитическая механика (123). Гальвани (126). Трактат о силах электричества при мышечном движении (127). Монж (128). Начертательная геометрия (129). Лаплас (132). Изложение системы мира (133). Небесная механика (134). Аналитическая теория вероятностей (139).	
<b>IV. Физика XIX века</b>	<b>141</b>
Френель (141). Мемуар о дифракции света (142). Фурье (150). Аналитическая теория тепла (151). Карно (160). Размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развивать эту силу (161). Ампер (166). Теория электродинамических явлений, выведенная исключительно из опыта (167). Гамильтон (171). Общий метод в динамике (172). Фарадей (175). Экспериментальные исследования по электричеству (176). Гельмгольц (179). О сохранении силы (180). Томсон (184) Томсон и Тэйт. Трактат о натуральной философии (185). Максвелл (189). Трактат об электричестве и магнетизме (190). Рэлей (196). Теория звука (197). Кирхгоф (199). Лекции по математической физике. Механика (200). Больцман (201). Лекции по теории газов (202). Герц (205). Принципы механики, изложенные в новой связи (206). Лоренц (211). Опыт построения теории электрических и оптических явлений в движущихся телах (212). Гиббс (217). Элементарные принципы статистической механики, разработанные в связи с рациональным обоснованием термодинамики (218).	
<b>V. Химия</b>	<b>223</b>
Лавуазье (223). Начальный учебник химии (224). Дальтон (233). Новая система химической философии (234). Берцелиус (237). Учебник химии (238). Либих (243). Химия в приложении к земледелию и физиологии (244). Менделеев (249). Основы химии (251). Вант-Гофф (254). Очерки по химической динамике (255). Льюис (263). Льюис и Рандалл. Термодинамика и свободная энергия химических соединений (264). Льюис. Валентность и строение атомов и молекул (268). Хиншелвуд (269). Кинетика реакций в газовой фазе (270). Структура физической химии (271).	
<b>VI. Общая биология</b>	<b>273</b>
Линней (273). Виды растений (274). Гумбольдт (278). Идеи о географии растений (279). Ламарк (282). Философия зоологии (283). Кювье (292). Рассуждение о переворотах на поверхности земного шара и об изменениях, какие они произвели в животном царстве (293). Дарвин (296). Происхождение видов (298). Мендель (302). Опыты над растительными гибридами (303). Вейсман (304). Зародышевая плазма. Тео-	

---

рия наследственности (305). Де Фриз (311). Теория мутаций (312). Морган (318). Структурные основы наследственности (319). Фишер (322). Генетическая теория естественного отбора (323). Кольцов (327). Организация клетки (328).	
<b>VII. Физиология и патология</b>	<b>333</b>
Галлер (333). Элементы физиологии человека (334). Мюллер (344). Руководство по физиологии человека (345). Шванн (346). Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений (347). Вирхов (352). Лекции по целлюлярной патологии (353). Сеченов (357). Рефлексы головного мозга (358). Бернар (362). Введение к изучению опытной медицины (363). Пастер (366). Исследование болезни шелковичных червей (368). Исследование о пиве (371). Мечников (373). Невосприимчивость в инфекционных болезнях (374). Павлов (384). Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных. Условные рефлексы (385). Шеррингтон (391). Интегративная деятельность нервной системы (392).	
<b>VIII. Вселенная и Земля</b>	<b>403</b>
Кант (403). Всеобщая естественная история и теория неба (404). Геттон (416). Плейфер. Изложение геттоновой теории Земли (417). Докучаев (419). Русский чернозем (420). Вегенер (423). Возникновение материков и океанов (424). Циолковский (429). Исследование мировых пространств реактивными приборами (430). Вернадский (432). Биосфера (433). Очерки геохимии (435). Хаббл (439). Наблюдательный подход к космологии (440). Пози (442). Пози и Брейсуэлл. Радиоастрономия (443).	
<b>IX. Математика</b>	<b>445</b>
Гаусс (445). Арифметические исследования (446). Коши (450). Курс алгебраического анализа (451). Лобачевский (454). О началах геометрии (455). Буль (457). Математический анализ логики (458). Пуанкаре (460). О кривых, определяемых дифференциальными уравнениями (461). Новые методы в небесной механике (463). Гильберт (467). Математические проблемы (468). Основания геометрии (476). Рассел (478). Основы математики (479). Вейль (484). Теория групп и квантовая механика (485). Классические группы, их инварианты и представления (486). Бурбаки (489). Элементы математики. Теория множеств (490). Нейман (498). Нейман и Моргенштерн. Теория игр и экономическое поведение (499). Нейман. Вычислительная машина и мозг (508).	
<b>X. Физика XX века</b>	<b>509</b>
Склодовская-Кюри (509). Исследование радиоактивных веществ (509). Дж. Томсон (513). Прохождение электричества через газы (514). Резерфорд (516). Радиоактивность (517). Планк (521). Теория теплового излучения (522). Бор (525). О строении атомов и молекул (526). Атомная физика и человеческое познание (528). Шеррен (530). Атомы (531). Эйнштейн (539). К электродинамике движущихся тел (540). Основы общей теории относительности (542). Брэгг У. Г. (543). Брэгг У. Г. и Брэгг У. Л. X-лучи и строение кристаллов (544). Зоммерфельд (546). Строение атома и спектры (547). Шредингер (550). Труды по волновой механике (551). Что такое жизнь с точки зрения физики (555). Мандельштам (558). Предисловие к книге А. А. Андронова, А. А. Витта, С. Э. Хайкина. Теория колебаний (559). Ландау (564). Курс теоретической физики. Механика (565). Ферми (567). Элементарные частицы (568). Паули (571). Теория относительности (572).	
Заключение	575
Библиография	585
Именной указатель	591

# I. ЭПОХА ВОЗРОЖДЕНИЯ

---

## КОПЕРНИК

(1473—1543)



Николай Коперник родился в Торуни на Висле. Его отец, богатый краковский купец, умер, когда Николаю было 10 лет; воспитанием и прекрасным образованием Коперник в значительной мере обязан брату своей матери Лукашу Ваченроде. Коперник сначала учился в знаменитом Краковском университете; свое образование он продолжил в старинных университетах Италии, изучая юридические науки в Болонье и медицину в Падуе. В Ферраре он получил степень доктора канонического права, а в Риме Коперник сам читал лекции по математике. После почти десятилетнего пребывания в стране Возрождения и гуманизма, в ведущих научных центрах того времени, Коперник вернулся на родину. В Фромборке он был избран каноником — членом капитула (церковного совета) при епископе, которым к тому времени стал его дядя Ваченроде.

Коперник принимал активное участие в делах управления Вармии, небольшого церковного княжества на севере Польши, в сложное время борьбы за независимость с Тевтонским орденом. Помимо дипломатических поручений Коперник занимался финансовыми делами и врачебной практикой. Он написал небольшой трактат по экономике, в котором указал на вытеснение полноценной монеты неполноценной, закон,

который в теории денежного обращения обычно связывают с именем Грешема. Коперник также издал в переводе с греческого на латинский «Нравственные, сельские и любовные письма» Феофилакта Симокатты, византийского писателя VII века. Однако основное внимание он уделял астрономии, и как астроном Коперник был хорошо известен Европе. Так, при подготовке проекта реформы календаря советники Ватикана запрашивали его мнение.

Первое изложение новой гелиоцентрической системы Коперник дал в рукописи, ныне известной как «Малый комментарий», написанной и распространенной в 1510—1514 гг. Основное сочинение Коперника — его книга «О вращениях небесных сфер». Над ней он работал до конца жизни, обрабатывая наблюдения, главным образом, других авторов. Сам Коперник наблюдал мало; более того, своему ученику Рэтику он как-то заметил, что при общем несовершенстве теории планетных движений пока нет необходимости в уточнении наблюдений, и главная цель состоит в создании основ картины мира. По преданию, уже на смертном одре Коперник увидел первый оттиск своей книги, изданной под присмотром Рэтика в Нюрнберге. Через 73 года после появления книги Коперника была внесена Ватиканом в Индекс запрещенных изданий (с примечанием «Впредь до исправления»), где она числилась до 1822 г. После Коперника должна была рухнуть вся система мировоззрения, основанная на Земле и человеке как центре мира, и именно с его работами мы связываем начало освобождения мысли людей от оков схоластики и догмы.

Мы приводим обращенное к Папе Павлу III предисловие, с которого Коперник начинает свое сочинение «О вращениях небесных сфер», и вступление автора к первой из шести книг.

## О ВРАЩЕНИЯХ НЕБЕСНЫХ СФЕР. ШЕСТЬ КНИГ

Μηδετες ἀγεωμέτρητος είσιτω<sup>1</sup>

СВЯТЕЙШЕМУ ПОВЕЛИТЕЛЮ ВЕЛИКОМУ ПОНТИФИКУ ПАВЛУ III

### ПРЕДИСЛОВИЕ НИКОЛАЯ КОПЕРНИКА К КНИГАМ О ВРАЩЕНИЯХ

Я достаточно хорошо понимаю, святейший отец, что как только некоторые узнают, что в этих моих книгах, написанных о вращениях мировых сфер, я придал земному шару некоторые движения, они тотчас же с криком будут поносить меня и такие мнения. Однако не до такой уж степени мне нравятся мои произведения, чтобы не обращать внимания на суждения

<sup>1</sup> Пусть не входит никто, не знающий геометрии (*Грец.*).

о них других людей. Но я знаю, что размышления человека-философа далеки от суждений толпы, так как он занимается изысканием истины во всех делах, в той мере как это позволено богом человеческому разуму. Я полагаю также, что надо избегать мнений, чуждых правды.

Наедине с собой я долго размышлял, до какой степени нелепой моя *άχροαις* [повествование] покажется тем, которые на основании суждения многих веков считают твердо установленным, что Земля неподвижно расположена в середине неба, являясь как бы его центром, лишь только они узнают, что я, вопреки этому мнению, утверждаю о движении Земли. Поэтому я долго в душе колебался, следует ли выпускать в свет мои сочинения, написанные для доказательства движения Земли, и не будет ли лучше последовать примеру пифагорейцев и некоторых других, передававших тайны философии не письменно, а из рук в руки, и только родным и друзьям, как об этом свидетельствует послание Лисида к Гиппарху. Мне кажется, что они, конечно, делали это не из какой-то ревности к сообщаемым учениям, как полагают некоторые, а для того, чтобы прекраснейшие исследования, полученные большим трудом великих людей, не подвергались презрению тех, кому лень хорошо заняться какими-нибудь науками, если они не принесут им прибыли, или если увершевания и пример других подвигнут их к занятиям свободными науками и философией, то они вследствие скучности ума будут вращаться среди философов, как трутни среди пчел. Когда я все это взвешивал в своем уме, то боязнь презрения за новизну и бессмысленность моих мнений чуть было не побудила меня отказаться от продолжения задуманного произведения.

Но меня, долго медлившего и даже проявлявшего нежелание, увлекли мои друзья, среди которых первым был Николай Шонберг, капуанский кардинал,— муж, знаменитый во всех родах наук, и необычайно меня любящий человек Тидеманн Гизий, кульмский епископ, очень преданный божественным и вообще всем добрым наукам. Именно последний часто увершевал меня и настоятельно требовал иногда даже с порицаниями, чтобы я закончил свой труд и позволил увидеть свет этой книге, которая скрывалась у меня не только до девятого года, но даже до четвертого девятилетия. То же самое говорили мне и многие другие выдающиеся и ученейшие люди, увершевавшие не медлить дольше и не опасаться обнародовать мой труд для общей пользы занимающихся математикой. Они говорили, что чем бессмысленнее в настоящее время покажется многим мое учение о движении Земли, тем больше оно покажется удивительным и заслужит благодарности после издания моих сочинений, когда мрак будет рассеян яснейшими доказательствами. Побужденный этими советчиками и упомянутой надеждой, я позволил, наконец, моим друзьям издать труд, о котором они долго меня просили.

Может быть, Твое Святейшество будет удивляться не только тому, что я осмелился выпустить в свет мои размышления, после того, как я положил столько труда на их разработку, и уже не колеблюсь изложить

письменно мои рассуждения о движении Земли, но Твое Святейшество скорее ожидает от меня услышать, почему, вопреки общепринятым мнению математиков и даже, пожалуй, вопреки здравому смыслу, я осмелился вообразить какое-нибудь движение Земли. Поэтому я не хочу скрывать от Твоего Святейшества, что к размышлениям о другом способе расчета движений мировых сфер меня побудило именно то, что сами математики не имеют ничего вполне установленного относительно исследований этих движений.

Прежде всего, они до такой степени неуверены в движении Солнца и Луны, что не могут при помощи наблюдений и вычислений точно установить на все времена величину тропического года. Далее, при определении движений как этих светил, так и других пяти блуждающих звезд они не пользуются одними и теми же принципами и предпосылками или одинаковыми способами представления видимых вращений и движений; действительно, одни употребляют только гомоцентрические круги, другие — эксцентры и эпициклы, и все-таки желаемое полностью не достигается. Хотя многие полагавшиеся только на гомоцентры и могли доказать, что при помощи их можно путем сложения получать некоторые неравномерные движения, однако они все же не сумели на основании своих теорий установить чего-нибудь надежного, бесспорно соответствовавшего наблюдающимся явлениям. Те же, которые измыслили эксцентрические круги, хотя при их помощи и получили числовые результаты, в значительной степени сходные с видимыми движениями, однако должны были допустить многое, по-видимому, противоречащее основным принципам равномерности движения. И самое главное, так они не смогли определить форму мира и точную соразмерность его частей. Таким образом, с ними получилось то же самое, как если бы кто-нибудь набрал из различных мест руки, ноги, голову и другие члены, нарисованные хотя и отлично, но не в масштабе одного и того же тела; ввиду полного несоответствия друг с другом из них, конечно, скорее составилось бы чудовище, чем человек.

Итак, обнаруживается, что в процессе доказательства, которое называется *мéтодом* [методом], они или пропустили что-нибудь необходимое, или допустили что-то чуждое и никак не относящееся к делу. Этого не могло бы случиться, если бы они следовали истинным началам. Действительно, если бы принятые ими гипотезы не были ложными, то, вне всякого сомнения, полученные из них следствия оправдались бы. Может быть, то, о чём я сейчас говорю, и кажется темным, но в свое время оно будет более ясным.

Так вот, после того как в течение долгого времени я обдумывал ненадежность математических традиций относительно установления движений мировых сфер, я стал досадовать, что у философов не существует никакой более надежной теории движений мирового механизма, который ради нас создан великолепнейшим и искуснейшим творцом всего; а ведь в других областях эти философы так успешно изучали вещи,

ничтожнейшие по сравнению с миром. Поэтому я принял на себя труд перечитать книги всех философов, которые только мог достать, желая найти, не высказывал ли когда кто-нибудь мнения, что у мировых сфер существуют движения, отличные от тех, которые предполагают преподающие в математических школах. Сначала я нашел у Цицерона, что Никет высказывал мнение о движении Земли, затем я встретил у Плутарха, что этого взгляда держались и некоторые другие. Чтобы это было всем ясно, я решил привести здесь слова Плутарха:

Οἱ μέν ἀλλοι μενεῖν τὴν γῆν, Φιλόλαος δὲ Πυθαγόρειος κύκλῳ περὶ τὸ πῦρ κατὰ κυκλοῦ λοξοῦ ὁμοιοτρόπως ἡλιῳ καὶ σελήνῃ. Ἡράκλείδης ὁ Ποντικὸς καὶ Ἐκφαντος ὁ Πυθαγόρειος κινοῦσι μὲν τὴν γῆν, οὐ μή γε μεταβατικῶς τροχοῦ δίκην ἐνζωνισμένην ἀπὸ δυτικῶν ἐπὶ ἀνατολὰς περὶ τὸ ἰδιον αὐτῆς κέντρον<sup>1</sup>.

Побуждаемый этим, я тоже начал размышлять относительно подвижности Земли. И хотя это мнение казалось нелепым, однако, зная, что и до меня другим была представлена свобода изобретать какие угодно круги для наглядного показа явлений звездного мира, я полагал, что и мне можно попробовать найти (в предположении какого-нибудь движения Земли) для вращения небесных сфер более надежные демонстрации, чем те, которыми пользуются другие математики.

Таким образом, предположив существование тех движений, которые, как будет показано ниже в самом произведении, приписаны мною Земле, я, наконец, после многочисленных и продолжительных наблюдений обнаружил, что если с круговым движением Земли сравнить движения и остальных блуждающих светил и вычислить эти движения для периода обращения каждого светила, то получаются наблюдаемые у этих светил явления. Кроме того, последовательность и величины светил, все сферы и даже само небо окажутся так связанными, что ничего нельзя будет переставить ни в какой части, не произведя путаницы в остальных частях и во всей Вселенной. Поэтому в изложении моего произведения я принял такой порядок: в первой книге я опишу положения всех сфер вместе с темпами движениями Земли, которые я ей приписываю; таким образом эта книга будет содержать как бы общую конституцию Вселенной. В прочих книгах движения остальных светил и всех орбит я буду относить к движению Земли, чтобы можно было заключить, каким образом можно «соблюсти явления» и движения остальных светил и сфер при наличии движения Земли.

Я не сомневаюсь, что способные и ученые математики будут согласны со мной, если только (чего прежде всего требует эта философия) они захотят не поверхностно, а глубоко познать и продумать все то, что предлагается мной в этом произведении для доказательства упомянутого

<sup>1</sup> Цитата из псевдо-Плутарха: «Другие считают Землю неподвижной, но пифагореец Филолай считал, что она обращается около центрального огня по косому кругу совершенно так же, как Солнце и Луна. Гераклит Понтийский и пифагореец Экфант тоже заставляют Землю двигаться, но не поступательно, а как бы привязанной вроде колеса, с запада на восток вокруг собственного ее центра» (Греч.).

выше. А чтобы как ученые, так и неученые могли в равной мере убедиться, что я ничуть не избегаю чьего-либо суждения, я решил, что лучше всего будет посвятить эти мои размышления не кому-нибудь другому, а Твоему Святейшеству. Это я делаю потому, что в том удаленнейшем уголке Земли, где я провожу свои дни, ты считаешься самым выдающимся и по почету занимаемого тобой места и по любви ко всем наукам и к математике, так что твоим авторитетом и суждением легко можешь подавить нападки клеветников, хотя в пословице и говорится, что против укуса доносчика нет лекарства.

Если и найдутся какие-нибудь *ματαιολόγοι* [пустословы], которые, будучи невеждами во всех математических науках, все-таки берутся о них судить и на основании какого-нибудь места священного писания, неверно понятого и извращенного для их цели, осмелятся порицать и преследовать это мое произведение, то я, ничуть не задерживаясь, могу пренебречь их суждением, как легкомысленным. Ведь не секрет, что Лактанций, вообще говоря знаменитый писатель, но небольшой математик, почти по-детски рассуждал о форме Земли, осмеивая тех, кто утверждал, что Земля имеет форму шара. Поэтому ученые не должны удивляться, если нас будет тоже кто-нибудь из таких осмеивать. Математика пишется для математиков, а они, если я не обманываюсь, увидят, что этот наш труд будет в некоторой степени полезным также и для всей церкви, во главе которой в данное время стоит Твое Святейшество. Не так далеко ушло то время, когда при Льве X на Латеранском соборе обсуждался вопрос об исправлении церковного календаря. Он остался тогда нерешенным только по той причине, что не имелось достаточно хороших определений продолжительности года и месяца и движения Солнца и Луны. С этого времени и я начал заниматься более точными их наблюдениями, побуждаемый к тому славнейшим мужем Павлом, епископом Семпронийским, который в то время руководил этим делом. То, чего я смог добиться в этом, я представляю суждению главным образом Твоего Святейшества, затем и всех других ученых математиков. Чтобы Твоему Святейшеству не показалось, что относительно пользы этого труда я обещаю больше, чем могу дать, я перехожу к изложению.

## КНИГА ПЕРВАЯ

## Вступление

Среди многочисленных и разнообразных занятий науками и искусствами, которые питают человеческие умы, я полагаю, в первую очередь нужно отдаваться и наивысшее старание посвящать тем, которые касаются **наи прекраснейших** и наиболее достойных для познания предметов. Такими являются науки, которые изучают божественные вращения мира, течения светил, их величины, расстояния, восход и заход, а также причины остальных небесных явлений и, наконец, объясняют всю форму Вселенной. А что может быть прекраснее небесного свода, содержащего все прекрасное! Это говорят и самые имена: *Caelum* (небо) и *Mundus* (мир); последнее включает понятие чистоты и украшения, а первое — понятие чеканного (*Caelatus*).

Многие философы ввиду необычайного совершенства неба называли его видимым богом. Поэтому, если оценивать достоинства наук в зависимости от той материи, которой они занимаются, наиболее выдающейся будет та, которую одни называют астрологией, другие — астрономией, а многие из древних — завершением математики. Сама она, являющаяся бесспорно главой благородных наук и наиболее достойным занятием свободного человека, опирается почти на все математические науки. Арифметика, геометрия, оптика, геодезия, механика и все другие имеют к ней отношение.

И так как цель всех благородных наук — отвлечение человека от пороков и направление его разума к лучшему, то больше всего может сделать астрономия вследствие представляемого ею разуму почти невероятно большого наслаждения. Разве человек, прилепляющийся к тому, что он видит построенным в наилучшем порядке и управляющимся божественным изволением, не будет призываться к лучшему после постоянного, ставшего как бы привычкой созерцания этого, и не будет удивляться творцу всего, в ком заключается все счастье и благо? И не напрасно сказал божественный псалмопевец, что он наслаждается творением божиим и восторгается делами рук его! Так неужели при помощи этих средств мы не будем как бы на некоей колеснице приведены к созерцанию высшего блага? А какую пользу и какое украшение доставляет астрономия государству (не говоря о бесчисленных удобствах для частных людей)! Это великолепно заметил Платон, который в седьмой книге «Законов» высказывает мысль, что к полному обладанию астрономией нужно стремиться по той причине, что при ее помощи распределенные по порядку дней в месяцах и годах сроки празднеств и жертвоприношений делают государство живым и бодрствующим. И если, говорит он, кто-нибудь станет отрицать необходимость для человека восприятия этой одной из наилучших наук, то он будет думать

в высшей степени неразумно. Платон считает также, что никак не возможно кому-нибудь сделаться или называться божественным, если он не имеет необходимых знаний о Солнце, Луне и остальных светилах.

И вместе с тем скорее божественная, чем человеческая, наука, изучающая высочайшие предметы, не лишена трудностей. В области ее основных принципов и предположений, которые греки называют «гипотезами», много разногласий мы видели у тех, кто начал заниматься этими гипотезами, вследствие того, что спорящие не опирались на одни и те же рассуждения. Кроме того, течение светил и вращение звезд может быть определено точным числом и приведено в совершенную ясность только по прошествии времени и после многих произведенных ранее наблюдений, которыми, если можно так выразиться, это дело из рук в руки передается потомству.

Действительно, хотя Клавдий Птолемей Александрийский, стоящий впереди других по своему удивительному хитроумию и тщательности, после более чем сорока летних наблюдений завершил создание всей этой науки почти до такой степени, что, кажется, ничего не осталось, чего он не достиг бы, мы все-таки видим, что многое не согласуется с тем, что должно было бы вытекать из его положений; кроме того, открыты некоторые иные движения, ему не известные. Поэтому и Плутарх, говоря о тропическом солнечном году, заметил: «До сих пор движение светил одерживало верх над знаниями математиков». Если я в качестве примера привожу этот самый год, то я полагаю, что всем известно, сколько различных мнений о нем существовало, так что многие даже отчаявались в возможности нахождения точной его величины.

Если позволит бог, без которого мы ничего не можем, я попытаюсь подробнее исследовать такие же вопросы и относительно других светил, ибо для построения нашей теории мы имеем тем больше вспомогательных средств, чем больший промежуток времени прошел от предшествующих нам создателей этой науки, с найденными результатами которых можно будет сравнить те, которые вновь получены также и нами. Кроме того, я должен признаться, что многое я передаю иначе, чем предшествующие авторы, хотя и при их помощи, так как они первые открыли доступ к исследованию этих предметов.