

Н. К. Фламарион

Луна

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 52
ББК 22.6
Н11

Н11 **Н. К. Фламмарион**
Луна / Н. К. Фламмарион – М.: Книга по Требованию, 2020. – 183 с.

ISBN 978-5-458-27676-4

Научно-популярное издание.

Издание 1912 года рассказывает о наблюдении Луны. Отсутствуют страницы 113-114 и 145-148.

ISBN 978-5-458-27676-4

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2020

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2020

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 оригинале, 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.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

положенныхъ въ рядъ одна подѣй другой образовали бы всякій мостъ достаточно длинный, чтобы соединить оба міра. Это разстояніе незначительное и едва ли заслуживаетъ названія астрономическаго. Не мало моряковъ, путешественниковъ и даже пѣшеходовъ проѣхали на суднѣ, желѣзной дорогѣ, или даже прошли пѣшкомъ разстояніе болѣе длинное, чѣмъ то, которое отдѣляетъ насъ отъ Луны. Телеграмма дошла бы до Луны въ нѣсколько секундъ, а свѣтовой сигналъ прошелъ бы это разстояніе еще скорѣе, если бы мы могли сообщаться съ обитателями этой, присоединенной къ нашей родинѣ самой природой, провинціей. Это разстояніе составляетъ только *четыредесятую* часть разстоянія, отдѣляющаго насъ отъ Солнца, и только *стотысячную* — отъ ближайшей звѣзды! Нужно было бы взять сто милліоновъ разъ разстояніе до Луны, чтобы при-быть въ звѣздныя области. II, слѣдовательно, нашъ спутникъ со всѣхъ точекъ зрѣнія является первымъ этапомъ въ нашемъ небесномъ путешествіи.

Во время изобрѣтенія воздушныхъ шаровъ, въ 1783 г., когда люди впервые могли устремиться въ воздухъ, изобрѣтеніе бр. Монгольфье до такой степени восхитило умы, что люди вообразили уже осуществленными путешествія съ Земли на Луну и возможность непосредственнаго сообщенія между мірами. На одной изъ многочисленныхъ и интересныхъ гравюръ той эпохи можно видѣть воздушный шаръ, достигнувшій лунныхъ областей и на лунномъ дискѣ нарисованные — эскизъ Парижской Обсерваторіи и множество импровизированныхъ астрономовъ. Сопровождающее гравюру четверостишіе

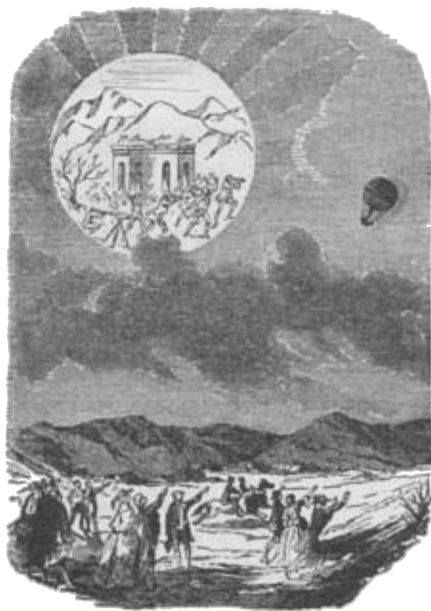


Рис. 2. Объята ужасомъ Луна.

Mais la frayeur est dans la lune
Où le badaud et l'ignorant
Jugent l'aérostat errant
Une planète peu commune.

дополняет мысль.

Не отрицая абсолютно, что прогрессъ человѣческихъ изобрѣтеній въ одинъ прекрасный день позволитъ намъ совершить это путешествіе, можно сказать теперь же, что оно не можетъ быть совершено на шарѣ, такъ какъ земная атмосфера далеко не наполняетъ пространства, разстилающагося между Землею и Луною. Какъ ни близка къ намъ эта провинція, она все-таки не соприкасается съ нами; ея дѣйствительное разстояніе отъ Земли равняется 360.000 верстамъ.

Кто докажетъ, скажутъ намъ, что эти цифры точны? Кто увѣритъ насъ, что астрономы не ошибаются въ своихъ вычисленіяхъ? Кто убѣдитъ насъ, что эти цифры не даются, склонной вѣрить на слово публикѣ просто для того, чтобы нипопировать ей? Таково первое возраженіе, исходящее отъ сомнѣвающагося разума, заботящагося о томъ, чтобы не впасть въ заблужденіе. Сомнѣніе—одно изъ главныхъ характерныхъ свойствъ человѣческаго духа. Соединенное съ любопытствомъ оно составляетъ одну изъ плодотворныхъ причинъ прогресса. Поэтому то позитивная наука, далеко не запрещающая сомнѣнія, одобряетъ его и старается отвѣтить на его запросы. Поэтому же и мы сейчасъ же приступимъ къ доказательству, пользуясь методомъ, которымъ руководились при обсужденіи движенія Земли и который состоитъ въ томъ, чтобы отвѣчать на возраженія, уяснять сомнѣнія и доказывать, что утвержденія астрономіи являются доказуемыми и неоспоримыми истинами. Можетъ быть нѣкоторые лѣнивые умы скорѣе предпочтутъ сохранить свои сомнѣнія, чѣмъ убѣдиться въ дѣйствительности. Это ихъ дѣло. Упрямое сохраненіе этихъ отжившихъ идей не помѣшаетъ міру вертѣться.

Для измѣренія свѣтилъ пользуются углами, а не другими какими нибудь установленными мѣрами, вроде, напр., метра. Кажущаяся величина предмета зависитъ отъ его дѣйствительныхъ размѣровъ и разстоянія. Выраженіе, что Луна кажется намъ величиною съ тарелку (что я часто слыхалъ отъ моихъ

слушателей на популярных курсах), не даетъ вполне точнаго представленія о томъ, что подъ этимъ выраженіемъ понимаютъ. Часто люди, пораженные блескомъ падающей звѣзды, или болида, передавая свои наблюденія, говорятъ, что метеоръ повидимому имѣлъ съ аршинъ длины и вершокъ ширины въ головѣ. Такія выраженія нисколько не удовлетворяютъ условіямъ проблемы.

Не зная разстоянія предмета, а это общій случай для всѣхъ свѣтилъ, остается прибѣгнуть къ одному средству для выраженія его видимой величины—къ измѣренію занимаемаго имъ угла. Если, затѣмъ, можно измѣрить и его разстояніе, то, комбинируя это разстояніе съ кажущеюся величиною свѣтила, можно найти и его дѣйствительную величину.

Измѣреніе всѣхъ разстояній и всѣхъ величинъ тѣсно связано съ величиною угла. Для даннаго разстоянія дѣйствительная величина точно соотвѣтствуетъ измѣряемому углу. Для даннаго же угла величина не менѣе точно соотвѣтствуетъ разстоянію. Не трудно понять, что измѣреніе угловъ является первымъ шагомъ въ небесной геометріи. Старая поговорка: „Труденъ первый шагъ“ здѣсь вполне оправдываетъ себя. Въ самомъ дѣлѣ изслѣдованіе угла не представляетъ собою ничего ни поэтическаго, ни плѣнительнаго. Но оно вовсе не является поэтому непріятнымъ и скучнымъ. Всѣ знаютъ, что такое уголъ, какъ напр. тотъ, который представленъ на рис. 3 и всѣ также знаютъ, что величина угла выражается частью

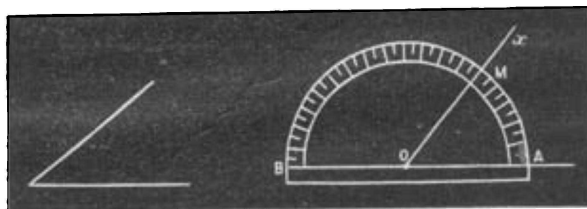


Рис. 3. Уголъ.

Измѣреніе угловъ.

окружности. Движущаяся вокругъ центра О линія ОХ (рис. 3) можетъ измѣрять любой уголъ отъ А до М и В и даже, уголъ переходящій за половину круга, продолжая вращаться вокругъ центра. Окружность издавна раздѣлили на 360 равныхъ

частей, которыя назвали *градусами*. Такимъ образомъ полуокружность равняется 180 градусамъ, четверть окружности, или прямой уголъ — 90 градусамъ; половиною прямого угла является уголъ въ 45 градусовъ и пр. На полуокружности АМВ нанесены дѣленія, соотвѣтствующія каждое 10 градусамъ, а для первыхъ десяти градусовъ въ точкѣ А также нанесены дѣленія, соотвѣтствующія каждое одному градусу

Градусъ, значить, является просто 360-й частью окружности, и мы имѣемъ въ немъ мѣру, независимую отъ разстоянія. На какомъ-нибудь кругѣ въ 360 дюймовъ въ окружности градусомъ является одинъ дюймъ, наблюдаемый изъ центра круга; на какомъ-нибудь водномъ скопленіи, напр., резервуарѣ въ 36 аршинъ въ окружности градусъ былъ бы отмѣченъ одною триста шестидесятою или однимъ и шестьюдесятью вершка и пр. и пр.

Уголъ не мѣняется съ разстояніемъ, и будетъ ли градусъ измѣренъ на небѣ, или на этой книгѣ, онъ всегда будетъ градусомъ.

Такъ какъ часто приходится измѣрять углы меньшія, чѣмъ уголъ въ одинъ градусъ, то условились раздѣлить этотъ послѣдній на 60 частей, которыя назвали *минутами*. Каждая же изъ этихъ частей равнымъ образомъ была раздѣлена на 60 другихъ частей, которыя назвали *секундами*. Эти названія, впрочемъ, не имѣютъ ничего общаго съ минутами и секундами, которыми измѣряется время и по причинѣ этого двоякаго ихъ значенія весьма неудобны.

Сокращенно градусъ пишется посредствомъ маленькаго нуля помѣщаемаго вверху справа цифры (*); минута посредствомъ запятой ('), а секунда посредствомъ двухъ запятыхъ ("). Такъ, наблюдаемый въ настоящее время уголъ наклоненія эклиптики, съ которымъ мы познакомились въ книгѣ „Земля“ и который равняется 23 градусамъ 27 минутамъ и 13 секундамъ, пишется: 23°27'13". *Необходимо разъ навсегда хорошенко усвоить себѣ это понятіе.*

Прошу прощенія у моихъ читателей (и особенно читателейницъ) за эти нѣсколько сухія подробности, но они были не только нужны, а и *необходимы*. Чтобы говорить на какомъ-нибудь языкѣ, нужно по крайней мѣрѣ понимать его. Такъ какъ аст-

рономія состоитъ изъ измѣреній, то нужно, чтобы мы понимали эти измѣренія. Вещь, какъ мы видѣли не трудная и потребовала отъ насъ всего только минуту серьезнаго вниманія.

Однажды во время лекцій по астрономіи тиранъ Сиракузскій приказалъ знаменитому Архимеду избавить его отъ математики. — „Продолжаемъ, продолжайте! вновь началъ Архимедъ, не измѣняя учительскаго тона, въ астрономіи нѣтъ привилегированныхъ способовъ изученія для королей“.

Въ астрономіи нѣтъ привилегированныхъ способовъ

изученія ни для кого и если хотятъ изучать ее, то прежде всего необходимо хорошенько понять принципы геометрическихъ измѣреній, которые, кстати сказать, весьма интересны сами по себѣ. Мы узнали, что такое уголъ. Прекрасно! Лунный дискъ имѣетъ $31'8''$ (31 минуту 8 секундъ) въ діаметрѣ, т. е., нѣсколько больше половины градуса. Нужно было бы взять 344 полныхъ луны и уложить ихъ одна подлѣ другой, чтобы образовать на небѣ окружность отъ одной точки горизонта до другой діаметрально противоположной ¹⁾.

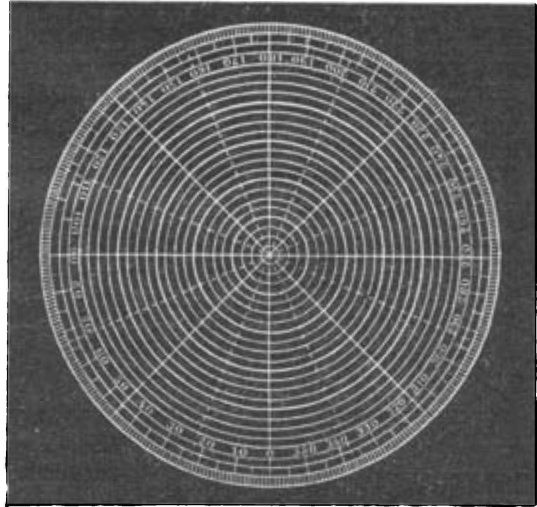


Рис. 4. Дѣленіе окружности на 360 частей.

¹⁾ Мы только что сказали, что градусъ, измѣренный по окружности круга, имѣющей 360 дюймовъ, равенъ 1 дюйму. Следовательно, видимая величина Луны только немного превосходитъ маленькій кружокъ въ полдюйма въ діаметрѣ, наблюдаемый на разстояніи 57 дюймовъ отъ глаза (потому что столъ при 360 дюймахъ въ окружности имѣлъ бы 114 дюймовъ въ діаметрѣ). Обыкновенно, кажется, что Луна нѣсколько больше, чѣмъ этотъ маленький кружокъ. Бери простой примѣръ, она въ дѣйствительности равняется маленькой облаткѣ величиною нѣсколько больше половины

Если мы теперь хотимъ составить себѣ понятіе въ отношеніяхъ, существующихъ между дѣйствительными размѣрами предметовъ и ихъ кажущимися величинами, то достаточно будетъ замѣтить, что всякій предметъ кажется тѣмъ меньшимъ, чѣмъ больше отъ насъ удаленъ и что когда онъ находится на разстояніи въ 57 разъ большемъ своего діаметра, то его величина, каковы бы ни были его истинные размѣры, равняется углу ровно въ одинъ градусъ. Напр., кругъ въ 1 аршинъ въ діаметрѣ, наблюдаемый на разстояніи 57-ми аршинъ, равняется ровно 1 градусу.

Такъ какъ дискъ Луны имѣетъ нѣсколько болѣе полуградуса, то уже по одному этому факту намъ извѣстно, что Луна удалена отъ насъ на разстояніе почти въ 57 разъ большее своего діаметра, взятаго 2 раза, или на разстояніе въ 110 разъ большее своего діаметра.

Но это еще не дало бы намъ никакого понятія относительно *дѣйствительнаго разстоянія и дѣйствительныхъ раз-*

дѣіа въ діаметрѣ, которую держать на 55 дюймахъ отъ глаза, или облакъ въ 1 дюймъ въ діаметрѣ, наблюдаемой на разстояніи въ 110 дюймовъ и пр. Замѣтимъ, что когда Луна восходитъ или заходитъ, то она кажется намъ гораздо больше, чѣмъ тогда, когда проходитъ въ зенитѣ. Это весьма любопытная иллюзія — обманъ зрѣнія, такъ какъ измѣряя Луну на горизонтѣ съ помощью зрительной трубы, снабженной нитями, которая подводитъ такъ, чтобы они касались краевъ Луны, убѣждаются, что *въ дѣйствительности Луна въ это время кажется не больше той, которую мы видимъ съ земли.* Наоборотъ, Луна кажется нѣсколько большею въ зенитѣ; это объясняется тѣмъ, что будучи въ зенитѣ, она находится нѣсколько ближе къ намъ. Чему обязанъ собою этотъ обманъ зрѣнія? Пары атмосферы не играютъ здѣсь той роли, которую имъ приписывали, такъ какъ измѣреніе устанавливаетъ обратное. Здѣсь повидимому дѣйствуютъ двѣ причины. Первой является кажущіеся сводъ неба, который понижается какъ сводъ напр. печи, такъ что горизонтъ кажется намъ болѣе удаленнымъ въ низкихъ областяхъ, чѣмъ въ возвышенныхъ. Попробуйте раздѣлить кривую, идущую отъ зенита до горизонта, на двѣ равныя части и вы всегда поставите точку ниже и будете предполагать нахождение 45° въ 30°. Большая Медвѣдница и Орионъ, находясь на горизонтѣ, кажутся огромными. Къ этому присоединяется другое явленіе, а именно, что разные предметы, находящіеся между нами и Луною, повидимому еще болѣе удаляютъ отъ насъ Луну и заставляютъ насъ предполагать, что Луна больше этихъ предметовъ, тѣмъ болѣе, что она свѣтлая, тогда какъ, находящіеся между нею и нами предметы, — темные.

мировое свѣтила ночей, если бы мы не могли измѣрять этого разстоянія непосредственно.

Интересное замѣчаніе. Это разстояніе (Луны отъ Земли) было опредѣлено уже *около двухъ тысячъ лѣтъ тому назадъ* съ замѣчательнымъ приближеніемъ; но только въ половинѣ восемнадцатаго столѣтія въ 1752 г. оно было окончательно установлено двумя астрономами, измѣрившими его въ двухъ весьма удаленныхъ одинъ отъ другого пунктахъ: одинъ въ Берлинѣ, другой на мысѣ Доброй Надежды. Эти два астронома были французы—Лаландъ и Лакай. Посмотримъ на минутку на рис. 5. На немъ Луна находится вверху, а Земля внизу. Образующій Лупою уголъ будетъ тѣмъ меньшимъ, чѣмъ дальше будетъ находиться Луна отъ Земли, а величина этого угла покажетъ намъ, *какой кажущійся діаметръ представляетъ Земля, наблюдаемая съ Луны.*

Уголъ, подъ которымъ виднѣтъ *съ Луны* *полудіаметръ* Земли называется *параллаксомъ*. Составимъ небольшую табличку отношеній, существующихъ между углами и разстояніями.

Уголъ въ	1 градусъ	соотвѣтствуетъ разстоянію	57
" "	$\frac{1}{2}$ град. или 30 мин.	" "	114
" "	$\frac{1}{10}$ " " 6 " "	" "	570
" "	1 минуту	" "	3.438
" "	$\frac{1}{2}$ " или 30 сек.	" "	6.875
" "	20 секундъ	" "	10.313
" "	10 "	" "	20.626
" "	1 "	" "	206.265

Уголъ въ 1 градусъ можно представить себѣ, зная, что онъ равняется человѣку ростомъ въ 2 арш. 6 вер. находящемуся на разстояніи въ 57 разъ больше своего роста, т. е. на разстояніи 136 аршинъ. Квадратный листъ бумаги, сторона котораго равняется 2 и одной пятой вершка, наблюдаемый на разстояніи 47 арш. представляетъ уголъ въ 1 минуту. Черта въ двѣ пятыхъ линіи толщиною, начерченная на листѣ

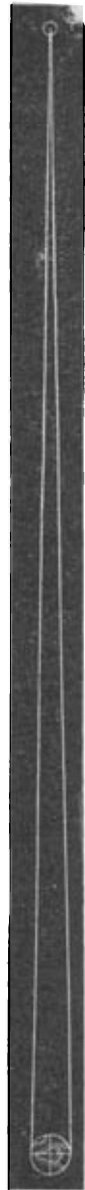


Рис. 5.
Разстояніе Луны отъ Земли (равное 50 земнымъ діаметрамъ).

бумаги, удаленномъ на 289 арш. разстояніи, представляетъ толщину равную одной секундѣ. Равнымъ образомъ волосъ толщиною въ четыре сотыхъ линіи находящійся на разстояніи 289 аршинъ представляетъ собою толщину тоже равную одной секундѣ. Такой уголъ крайне невеликъ и не замѣтенъ для глаза.

Этимъ опредѣленіемъ угловыхъ величинъ мы будемъ пользоваться въ послѣдующемъ изложеніи для выраженія *всѣхъ небесныхъ пространствъ*. Параллаксъ Луны равный 57 минутамъ (почти одному градусу) *доказываетъ*, что разстояніе этого свѣтила равно $60\frac{1}{4}$ земнымъ полудіаметрамъ или радіусамъ (60,27). Въ круглыхъ числахъ эта величина равняется *тридцати* ширинамъ Земли.

Такъ какъ земной радіусъ имѣетъ 6.000 верстъ, то разстояніе Луны отъ Земли равно 360.000 верстъ. Это такой же вѣрный фактъ, какъ наше существованіе.

Это разстояніе представлено нами по пропорціонально точному масштабу. На рис. 5 Земля представлена величиною въ 2 и двѣ пятыхъ линіи въ діаметрѣ съ проходящимъ по ней меридіаномъ, идущимъ отъ Берлина до Мыса Доброй Надежды, а Луна—величиною въ три одиннадцатыхъ діаметра нашей Земли т. е. въ восемь тринадцатыхъ линій и помѣщена на разстояніи 72 линій отъ Земли, т. е. на разстояніи, равномъ величинѣ 30 земныхъ діаметровъ. Таково *точное пропорціональное* отношеніе, существующее между Землею и Луною, что касается объема и разстоянія. И можно увѣрять, что это, вычисленное геометрически, разстояніе Луны отъ Земли опредѣлено съ болѣею точностью, чѣмъ всѣ тѣ разстоянія, которыми мы довольствуемся въ обыкновенныхъ земныхъ измѣреніяхъ, такихъ какъ длина шоссейныхъ, или желѣзныхъ дорогъ и др. Неоспоримо, какъ не покажется это утвержденіе смѣлымъ въ глазахъ большинства, что разстояніе, раздѣляющее въ любой моментъ Землю отъ Луны извѣстно точнѣе, чѣмъ напр. разстояніе отъ Москвы до Петербурга (Астрономы, могли бы мы прибавить, въ своихъ измѣреніяхъ, несравненно болѣе точны, чѣмъ самые добросовѣстные изъ торговцевъ)..

Попробуемъ теперь представить себѣ это разстояніе мысленно.

Пушечному ядру, обладающему постоянною скоростью въ 703 аршина въ секунду, понадобилось бы 8 дней 5 часовъ, чтобы достигнуть Луны. Звукъ проходитъ въ пространствѣ (въ воздухѣ при температурѣ 0°) по 466 арш. въ секунду. Еслибы пространство, раздѣляющее Землю отъ Луны, было цѣликомъ заполнено воздухомъ, то шумъ взрыва луннаго вулкана, настолько сильный, чтобы его можно было услышать на землѣ, дошелъ бы до насъ черезъ 13 дней 20 часовъ послѣ событія; такъ что если бы это событіе произошло въ полнолуніе, то мы могли бы его видѣть въ моментъ совершенія, но услышали бы шумъ только въ слѣдующее новолуніе. Поѣздъ желѣзной дороги, совершающій кругосвѣтное путешествіе въ непрерывномъ бѣгѣ въ 27 дней, доѣхалъ бы на лунную станцію черезъ 38 недѣль.

Но свѣтъ, составляющій наибыстрѣйшее изъ извѣстныхъ намъ движеній, домчался бы съ Луны на Землю въ одну секунду съ четвертью.

Разстояніе Луны отъ Земли позволяетъ намъ на основаніи видимой величины Луны вычислить ея дѣйствительную величину. Такъ какъ полудіаметръ Земли, видимый съ Луны, равняется 57 минутамъ,



Рис. 6. Сравнительная величина Земли и Луны.

а полудіаметръ Луны, видимый съ Земли, равняется $15\frac{34}{1000}$ ", то въ этомъ же отношеніи между собою находятся и діаметры этихъ двухъ шаровъ. Дѣлая точныя вычисленія, находятъ, что діаметръ нашего спутника относится къ діаметру Земли, какъ 273 къ 1000; т. е., равняется нѣсколько болѣе четверти діаметра нашего міра, который имѣетъ 12.000 верстъ, слѣдовательно діаметръ Луны имѣетъ 3.264 вер., откуда слѣдуетъ, что периметръ ея равенъ 10.250 верст., поверхность—36 милліонамъ квадратныхъ верстъ, а объемъ—20.112 милліонамъ кубическихъ верстъ. Поверхность этого сосѣдняго міра равняется приблизительно величинѣ четырехъ поверхностей европейскаго континента, или всей площади обѣихъ Америкъ. Есть чѣмъ насытить честолюбіе какого нибудь Карла Великаго или Наполеона, и понятно почему Александръ Македонскій сожалѣлъ, что не можетъ расширить свою имперію и на Луну. Но для астронома эта площадь является игрушкою. Такъ какъ объемъ Луны равняется 49-й части объема Земли, то понадобилось бы 49 Лунъ соединенныхъ вмѣстѣ, чтобы образовать шаръ величиною съ Землю и—62 милліона, чтобы образовать шаръ величиною съ Солнце.

Отсюда видно, что ничего нѣтъ проще и вѣрнѣе, какъ *измѣреніе разстоянія и объема какою нибудь міра.*

Надѣюсь, что этотъ столь логическій и точный геометрическій методъ, примѣняемый къ небеснымъ измѣреніямъ, понять я полнѣ.

Среднее разстояніе Луны отъ Земли, какъ мы сказали, равняется 360.000 верст.

На этомъ разстояніи Луна обращается вокругъ Земли въ 27 дней 7 часовъ 43 минуты 11 секундъ со средней скоростью—1430 арш. или нѣсколько меньше 1 версты въ секунду.

Изслѣдованіе движенія Луны приводитъ насъ путемъ изученія самого открытія этого движенія, къ знанію самихъ принциповъ движенія небесныхъ тѣлъ и равновѣсія творенія, такъ какъ именно изслѣдованіе нашего спутника и привело Ньютона къ открытію законовъ всемірнаго тяготѣнія.

Однажды вечеромъ—два вѣка тому назадъ, одинъ молодой человекъ 23 лѣтъ сидѣлъ въ отцовскомъ саду, погруженный въ размышленія. Въ это время, говорятъ, среди вечерней