

О реечных механизмах

Марко Гаэтано из Венеции

От великих геометров древности известен нам способ построения различных фигур при помощи циркуля и линейки. И хотя набором этих простых инструментов можно много различных фигур построить, находить середины отрезков и центры окружностей, проводить биссектрисы углов, восстанавливать перпендикуляры и проводить параллельные прямые, но все же циркуль и линейка не все могут построить: так не получить с их помощью эллипса, параболы или гиперболы, а также не разделить на три части угол.

Такие проблемы возможно решить, как мне представляется, если найти другие инструменты, коими построения осуществлять. И таким инструментом могут стать такие механизмы, что состоят из реек, сцепленных шарнирами. Если у такого механизма поставить на одну из реек грифель, а иную зафиксировать в определенном месте, то, при движении механизма этого, грифель может описать определенную кривую, если такой механизм будет не абсолютно свободным. Так, если закрепить один конец рейки в точке, а на другой поставить грифель, то станет возможным начертить окружность, то есть, такой простейший механизм может заменить циркуль. Более сложные механизмы могут, вероятно, построить и более сложные кривые.

Также можно не устанавливать грифель, а пользоваться рейками как линейками, проводя прямые вдоль одних реек и фиксируя иные вдоль других. Так, если соединить три рейки, то получится треугольник — фигура сама по себе жесткая. Если такой треугольник составить из нужных углов, то прикладывая его к другим прямым, мы сможем откладывать эти углы без лишних построений. Наиболее употребимым представляется треугольник, в котором один угол был бы прямым, чтобы откладывать перпендикуляры, а один из катетов по длине был бы вдвое меньше гипотенузы, чтобы откладывать углы в 30 и 60 градусов.

Так я описал лишь два простейших механизма, но хочется рассчитывать, что существуют механизмы, могущие решить и более сложные задачи.

Так, представляется мне важным создать такой механизм, который мог бы строить прямую параллельную данной, такую, чтобы она проходила через заданную точку. Такая задача хотя и решается при помощи циркуля и линейки, построение это требует многих вспомогательных действий.

Еще же представляет интерес создать механизм, который смог прочертить эллипс или, например, параболу.

Об отражении света от кривых зеркал

Иероним Кох из Кельна

Еще от Евклида известен нам закон отражения лучей света от прямого зеркала: под каким углом луч на зеркало попадает, под тем же углом он и отразится от него. Если же зеркало будет кривым, то, как обнаружено мной, отражение уже происходит хоть по и схожему, но более сложному закону. Дабы определить, как отразится луч света, нужно вначале найти касательную к зеркалу в той точке, где луч попадет на зеркало. Затем же, отмерив углы между лучом и той касательной, можно будет восстановить отраженный луч также, как и для прямого зеркала, как если бы оно проходило по найденной касательной.

Это можно объяснить тем, что возле точки касания самая близкая прямая к этой кривой и есть сама касательная. Касательная при этом имеет с кривой лишь одну общую точку, чем отличается от всех других прямых, которые либо пересекут кривую, либо пройдут мимо нее.

Зная этот закон я обнаружил, что если провести из одного из фокусов эллипса всевозможные лучи и отразить их от зеркала, имеющего форму того эллипса, то все такие лучи пройдут через другой фокус. Это — поистине замечательный факт, но, к моему сожалению, я не смог доказать это строго и надеюсь, что такое доказательство скоро появится.

О свойствах касательных к эллипсу

Клаус Меннингер из Вютембурга

Удивительное свойство обнаружено мной при измерениях эллипсов, каковые, как известно, есть кривые, сумма расстояний от любой точки которой до двух точек, называемых фокусами, постоянно. Так, если из любой точки вне эллипса провести пару касательных к этому эллипсу, то угол от исходной точки между первой касательной и направлением на первый фокус равен углу от той же точки между второй касательной и направлением на другой фокус. Также, если от любого фокуса провести прямые к точкам касания и к исходной точке, то оказывается, что последняя есть биссектриса угла, образованного первыми двумя. Я не в силах доказать эти удивительные свойства, но надеюсь, что подобное доказательство будет обнаружено более сведущими учеными.

К гипотезе Николая Коперника, которую он описал в книге «Об обращении небесных сфер»

Аноним

Есть достаточно много различных отзывов об опубликованной не так давно работе Николая Коперника «Об обращении небесных сфер». В этой книге изложена новая гипотеза, которая объявляет Солнце неподвижным, в то время как Земля движется. Многие ученые, я уверен в этом, глубоко оскорблены такой гипотезой и уверены в том, что свободные искусства, основы которых были заложены довольно давно и на весьма надежных основаниях, не должны быть ввергнуты в неразбериху.

Но, если эти люди пожелают исследовать эти материи более детально, они обнаружат, что автор этой гипотезы не совершил ничего достойного порицания. Ведь обязанность каждого астронома — есть составление истории перемещения небесных тел через аккуратное их изучение. Затем он должен рассмотреть и обнаружить причины этих небесных движений или гипотезы относительно этих причин.

Поскольку он не может прямо познать истинные причины этих движений, ему необходимо принимать такие предположения относительно этих причин, которые бы позволили достоверно вычислить, исходя из принципов геометрии, перемещения небесных тел как в прошлом, так и в будущем.

Николай Коперник выполнил эти задачи с блеском. Его гипотезы не должны быть сами по себе истинными или хотя бы вероятными. Напротив, если благодаря им появляется возможность достоверного вычисления, которое соответствует наблюдениям — этого уже достаточно.

Возможно те, кто незнаком с геометрией и оптикой, сочтут эпициклы Венеры вероятными и даже сочтут, что эти эпициклы объясняют то, что Венера то отстает от Солнца, то опережает его не сорок градусов и даже более. Но есть ли кто-либо, кто не знает, что из такого предположения следует, что диаметр планеты в перигее должен выглядеть в четыре раза, а сама планета в шестнадцать раз большим, чем в апогее? При этом подобных изменений не наблюдали во все века.

В астрономической науке есть немало других не менее важных нелепостей, которые не могут быть устранены немедленно, поскольку эта наука, что совершенно очевидно, абсолютно невежественна относительно истинных причин видимых неравномерных движений. Какие бы причины не создавались бы нашим воображением, что несомненно происходит во многих вариантах, они не выдвигаются для того, чтобы убедить кого-либо в их истинности, но единственно для того, чтобы создать надежную основу для вычислений. При этом, в то время как выдвигаются различные гипотезы для одних и тех же движений (к примеру, для объяснения эксцентриситета и эпициклов движений Солнца), астрономы наиболее охотно воспримут те гипотезы, которые проще всего понять. Философ при этом, вероятно, стал бы искать подобие истины, но никто из них не стал бы утверждать что-либо как истинное, если только это знание не было дано им как Божественное откровение.

Таким образом, вместе с древними гипотезами, которые не более вероятны чем иные, позвольте познакомить людей с иными гипотезами, особенно учитывая то, что они достойны восхищения и при том просты и вместе с ними следует огромное количество очень мастерски выполненных наблюдений.

И так, раз мы говорим о гипотезах, то не следует ожидать от астрономии ничего определенного, чего она и не в силах предоставить, только если не воспринимаются как истинные идеи, задуманные для иных целей, в каком случае вы закончите исследование большим невежеством, чем начинали его. До свидания.