

нулли, прижились и введенные ими обозначения.

Вернувшись в Тринити-колледж, Исаак Ньютон увлекся проведением экспериментов по оптике. Оптические исследования проводились им не менее 15 лет (с 1666 по 1680 г.) и означали для своего времени полный переворот в учении о свете. Им был сконструирован первый отражательный телескоп, получивший одобрение короля и позволивший молодому ученому стать членом Лондонского Королевского общества. Ньютон открыл и исследовал такие явления, как хроматическая аберрация и так называемые кольца Ньютона. Основным его научным вкладом в оптику было то, что он первым сумел понять, что при всем видимом многообразии цветов существуют простые, или монохроматические, лучи, не меняющиеся по цвету ни преломлением, ни отражением. Другим открытием явилось установление периодических свойств у простых, монохроматических, цветов. Вместо субъективных цветов простые световые лучи можно было с этих пор характеризовать численно, посредством «длины волны», если применить современный термин, или световых «припадок», как говорил сам Ньютон. Хотя принято считать, что Ньютон был непреклонным приверженцем корпускулярной теории света, но из переписки с Гуком следует, что Ньютон затем пришел к выводу, что в свете есть и черты, которые проще всего понять как результат движения потока частиц, и другие свойства (периодичность), легче всего объясняемые на основе представления о волнах, сторонниками которого были Гук и Гюйгенс. Предваряя современное представление о природе света, Ньютон считал его своеобразным синтезом корпускул и волн, хотя конкретной формы этого синтеза он и не предложил.

Таким образом, Ньютон одновременно был как прекрасным экспериментатором, так и замечательным математиком. И лучше всего ему удалось сочетать эти два таланта в наиболее известной работе «Математические начала натуральной философии», которая была опубликована в середине 1687 года, а уже в 1691 году исчезла с книжного рынка. В этой книге были изложены не только результаты размышлений самого Ньютона, но и был подведен

итог всему сделанному за предшествующие тысячелетия в учении о простейших формах движения материи, была создана стройная система классической физики. Изложенное здесь учение о пространстве, времени, массе и силах давало общую схему для решения любых конкретных задач механики, физики и астрономии. В «Математических началах натуральной философии» Ньютон противопоставил физику принципов физике гипотез (его личным девизом было «гипотез не измышляю»).

План этой работы таков. Вначале вводятся определения основных физических понятий – массы, количества движения, силы и т.д., затем идут аксиомы, или законы движения. В первой книге рассматривается ряд динамических задач, относящихся к движению материальных точек и твердых тел. Решаются основные вопросы о законе центральной силы при заданной орбите и делаются попытки подойти и к обратной проблеме. Цель второй книги – нанести сокрушительный удар по вихревой теории Декарта (даже название ньютоновской работы перекликается с «Началами философии» Декарта), основная тема – гидродинамические и гидростатические задачи, законы движения тел в сопротивляющейся среде, волновое движение, простейшие случаи вихревых движений. Третья книга называется «О системе мира» – именно здесь был изложен закон всемирного тяготения и решались многие астрономические задачи.

Основным выводам Ньютона предпосланы следующие «Правила философских умозаключений», которые указывают на эмпирический характер науки и на четкость ее математического описания:

«Правило 1. Не должно требовать в природе других причин, сверх тех, которые истинны и достаточны для объяснения явлений.

Правило 2. Посему, поскольку возможно, те же причины должно приписывать проявлениям природы одинакового рода.

Правило 3. Такие свойства тел, которые не могут быть ни усилены, ни ослаблены и которые оказываются присущими всем телам, над которыми возможно производить испытания, должны быть почитаемы за свойства всех тел вообще.

Правило 4. В экспериментальной философии предложения, выведенные из явлений с помощью общей индукции, должны быть почитаемы за точные или приближенно верные, несмотря на возможность противных им гипотез, пока не обнаружатся такие явления, которыми они еще более уточнятся или же окажутся подтвержденными исключениями.»

На основании вышеизложенных правил и после введения определенных учений устанавливает три знаменитых аксиомы движения, известные сейчас как законы механики Ньютона:

«1. Всякое тело продолжает удерживаться в своем состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменять это состояние.

2. Изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила действует.

3. Действию всегда есть равное и противоположное противодействие, иначе – взаимодействия двух тел друг на друга между собою равны и направлены в противоположные стороны.»

Согласно современным представлениям и терминологии, в первом и втором законах под телом следует понимать материальную точку, а под движением – движение относительно инерциальной системы отсчета. Эти законы – результат обобщения наблюдений, опытов и теоретических исследований многих ученых, в том числе Галилея, Гюйгенса и самого Ньютона. Эти законы перестают быть справедливыми для движения объектов очень малых размеров, сравнимых с размерами атомов, где действует квантовая механика, и при движениях со скоростями, близкими к скорости света, где работает теория относительности Эйнштейна. Однако механика Ньютона не противоречит этим новым открытиям – она является только их предельным, крайним случаем, который никогда не потеряет своего огромного значения.

Применяя свои принципы к движению планет и комет, к движению Луны, явлениям падения тел на земной поверхности, к приливам, Нью-

(Окончание см. на с. 29)