



Рис.2. Иллюстрация к опыту Пифагора со звучанием струн разной длины

ра может быть сформулировано в терминах звуковой частоты – значения этих частот указаны на том же рисунке 2.

Предание приписывает Пифагору и другое наблюдение: звучания металлических болванок при ударе кузнечных молотов. Впоследствии Пифагор, якобы, открыл связь звучания с массой молотов. Но подробно это экспериментальное исследование было проведено и описано учеником Пифагора Гиппасом. Он изготовил четыре медных диска одного диаметра, но различающихся толщиной, и установил соотношения между массой дисков и музыкальными тонами. Таким образом, опыт Гиппаса следует трактовать как еще один метод установления музыкальных отношений.

Известно, что к научной школе Пифагора при его жизни и после принадлежали 218 мужчин и 17 женщин. Некоторые из них продолжали заниматься экспериментальным изучением акустики. Тем не менее, поскольку первый сознательный физический эксперимент был осуществлен самим Пифагором, именно его следует считать истинным «отцом» экспериментальной физики. Хотя Дж.Гамов, например, считает, что установленные Пифагором соотношения музыкального ряда являются и началом теоретической физики, поскольку они носят количественный характер. Вряд ли с этим утверждением можно согласиться – ведь

основная задача теоретической физики состоит в том, чтобы понять все или хотя бы часть уже известных фактов. При этом вовсе не обязательно это понимание представлять в математической форме.

Вновь обратимся к хронологической таблице на рисунке 1 и кратко рассмотрим теоретические концепции упомянутых в ней философов.

Наиболее древними в этом ряду являются Фалес, Анаксимандр, Анаксимен, Пифагор, Геркалит. Их воззрения на Природу, по существу, еще близки к предшествующим мифологическим взглядам. Так, Фалес считал, что первичной субстанцией всего сущего является вода. Этот взгляд прямо восходит к древним мифам о происхождении всех вещей в результате сочетания бога Океана с богиней воды Тефилой. Аристотель предполагал, что Фалес видел, что «пища всех существ влажная и что само тепло из влажности получается... что семена всего, что есть, имеют влажную природу».

В противоположность Фалесу, Анаксимандр отказался от всех предстоящих взору человека причин как возможных первоначал. Он приписал роль первоначала некой ненаблюдаемой субстанции. Живший несколько позднее Анаксимен считал воздух более простым первоначальным веществом, чем вода у Фалеса. Наконец, Гераклит приписал первичность материи огню.

Теперь вернемся к Пифагору, но уже не как к физик-экспериментатору, а как к философу. Пифагорейская философия исходила из того, что в основе мира лежат числа. Более того, им приписывалась божественная роль. Утверждение пифагорейцев о том, что «все есть число», – основной постулат их теоретических представлений. Всем вещам, в том числе и вселенной, они приписывали определенные числа. Пифагорейцы считали, что солнце, земля, луна, неподвижные звезды (как целое) и все планеты, которых в то время было известно всего пять, движутся вокруг некоего центрального огня. Таким образом, планетарный числовой ряд, по их разумению, состоял из 5 планет и 4 промежутков между ними. А для дополнения до числа 10, которое они считали священным, им пришлось предположить существование так называемой противоземли.

Кроме фетишизации самих чисел, Пифагор, его ученики и последователи важную роль отводили числовым соотношениям. Так, открытые ими числовые соотношения музыкальной гармонии они перенесли на небесную сферу, поскольку считали, что движение планет тоже должно быть гармоничным. Отсюда следовало утверждение, что величины расстояний от планет (сфер) до «центрального огня» должны находиться в определенных соотношениях, не равных, но аналогичных тем, которые наблюдаются в музыке. (По этому учению, вращающиеся сферы издают неслышимые гармонические звуки. До нас с того времени дошло выражение «музыка сфер». В целом мистика чисел оказалась очень живучей. Ею широко пользовались религия, астрология, различные виды магии и до сих пор ее отголоски мы почти ежедневно встречаем в жизни во многих пословицах, сказках и крылатых выражениях.)

Таким образом, хотя учение Пифагора и его школы никак нельзя отнести к истокам теоретической физики, идея о важности числового, количественного подхода к описанию Природы спустя много веков реализовалась – возникла математическая физика, или, более общо, математическое естествознание.

Все перечисленные философы так или иначе искали единственное первоначало всего сущего. Более поздние философы видели, что одним первоначалом невозможно объяснить многообразие материального мира, и отказались от этой идеи.

Первым из них был Эмпедокл. Его подход был прост: он считал первоначалом действующие одновременно четыре элемента – огонь, воздух, воду и землю, ранее рассматриваемые отдельно.

Другой взгляд был предложен Левкиппом. Первоначала Левкиппа представляли бесчисленные мельчайшие неделимые частицы. Эти частицы получили название атомов, что в переводе с греческого и означает «неделимые». По Левкиппу, атомы бесконечно разнообразны по форме и размерам и находятся в непрерывном хаотическом движении, в котором они сталкиваются друг с другом, образуя своеобразные вихри. Эти вихри служат строительным материалом для образования всех вещей в окружающем мире, в том