

Предисловие

В сборнике представлены доклады П.А. Жилина, прочитанные им или его соавторами в разные годы в период с 1994 по 2005 гг. на международной летней школе-конференции “Актуальные проблемы механики”. Сборник издается в двух томах: первый том содержит статьи на русском языке, второй — на английском. В обоих томах статьи расположены в хронологическом порядке. Круг обсуждаемых вопросов широк. Он включает в себя фундаментальные законы механики, прямое тензорное исчисление, динамику абсолютно твердого тела, нелинейную теорию стержней, общую теорию неупругих сред, в том числе пластичность, консолидирующиеся сыпучие среды, фазовые переходы, а также пьезоупругость, ферромагнетизм, электродинамику и квантовую механику. На первый взгляд кажется, что доклады не связаны между собой. Однако это не так. Приведем несколько примеров. Твердотельный осциллятор, который вводится в рассмотрение в докладе, относящемся к области динамики абсолютно твердого тела, в дальнейшем используется в качестве основной модели при построении теории неупругих сред, теории пьезоупругости и теории ферромагнетизма. Методы описания спинорных движений, основанные на использовании прямого тензорного исчисления, применяются и развиваются, как при решении задач динамики абсолютно твердого тела, так и при решении задач нелинейной теории стержней. Эти же методы используются при построении различных континуальных моделей, учитывающих вращательные степени свободы. Теория симметрии и теория инвариантов тензорных величин, которые представлены в докладе, посвященном этой тематике, активно используются и развиваются при построении теории стержней, а также других континуальных теорий. Два доклада посвящены формулировке фундаментальных законов механики Эйлера — механики тел общего вида, состоящих из частиц с вращательными степенями свободы. Все континуальные теории, представленные в сборнике, включая электродинамику, строятся с единых позиций, исходя из фундаментальных законов механики. При построении континуальных моделей, как упругих, так и неупругих сред, применяется теория деформаций, в основе которой лежит идея использования приведенного уравнения баланса энергии для определения мер деформации. На элементарных примерах механики дискретных систем вводятся понятия внутренней энергии, химического потенциала, температуры и энтропии. Определение этих понятий дается посредством чисто механических аргументов, основанных на использовании специальной математической формулировки уравнения баланса энергии. Тот же самый метод введения указанных выше основных понятий термодинамики используется и при построении различных континуальных теорий.

Сборник статей П.А. Жилина фактически представляет собой изложение метода построения континуальных теорий с вращательными степенями свободы, необходимого для этого математического аппарата, а также примеров использования указанных теорий при описании различных физических явлений. В первый том сборника среди прочих статей включены две статьи, посвященные фундаментальным законам механики, написанные с большим временным промежутком, и две статьи по теории стержней, также написанные в разные годы. Читателю предоставляется возможность проследить развитие научных идей. Первая статья, посвященная фундаментальным законам механики, представляет собой вполне законченную, логически строгую теорию. Тем не менее, автор, спустя несколько лет, возвращается к этой тематике. Но не для того, что бы что-то изменить в первоначальном варианте статьи, а для того, чтобы дополнить его, включив термодинамические понятия. Сказанное в равной мере относится и к двум статьям по теории стержней. Не каждая физическая теория допускает включение новых понятий. Зачастую, при необходимости описать новое явление, приходится отказываться от старой теории и строить вместо нее новую теорию. Теории, представленные в сборнике, обладают способностью развиваться. Именно в этом их главное достоинство и благодаря этому они привлекают внимание исследователей.

Редакционная коллегия выражает благодарность Н.А. Жилиной за помощь при подготовке книги к публикации.

Е.А. Иванова, Д.А. Индейцев, А.М. Кривцов