

ПРЕДИСЛОВИЕ

Знание законов физики предполагает умение не только формулировать эти законы, но и применять их в конкретных случаях при решении задач. Однако именно решение задач вызывает наибольшие затруднения у изучающих физику.

Для решения задач оказывается, как правило, недостаточно формального знания физических законов. В некоторых случаях необходимо знание специальных методов, приемов, общих для решения определенных групп задач. В других случаях таких методов не существует. Тогда главным, что способствует успеху дела (кроме знания теории), становится способность аналитического мышления, т. е. умение рассуждать.

Этим двум аспектам обучения решению задач на семинарских занятиях не всегда уделяют должное внимание, а в существующей на русском языке литературе отсутствуют пособия, в которых систематически излагались бы методы решения задач по всему курсу общей физики.

Настоящее пособие имеет целью восполнить указанный пробел, оказав помощь прежде всего тем, кто самостоятельно изучает физику. Опыт автора на факультете повышения квалификации при Мосстанкне показал, что данное руководство может быть полезно также преподавателям вузов (особенно молодым) при подготовке к проведению семинарских занятий.

Предполагается, что, работая с данным руководством, читатель будет пользоваться учебным пособием по курсу общей физики, а также задачником, в которых он найдет нужный теоретический и справочный материалы. Поэтому в начале каждого параграфа помещен лишь краткий перечень формул и законов, связанных с решением задач, приведенных в данном параграфе. Эти формулы позволяют читателю, приступающему к работе над данным разделом, судить об объеме теоретического материала, необходимого для решения рассматриваемых задач.

Вслед за списком формул в начале каждого параграфа (а если он разбит на несколько разделов, то в начале каждого раздела) помещены методические указания к решению задач по теме данного параграфа (раздела). В методических указаниях обсуждаются особенности задач данной темы, даются общие методы, приемы их решения.

Важным элементом книги является решение задач. Приведенные примеры решения задач имеют целью: а) пояснить применение изложенных методов, б) углубить понимание физических законов, в) развить умение рассуждать. Поставленная цель определила содержание задач и способ подачи их решения.

При подборе задач автор руководствовался следующими принципами: 1. Задачи должны быть такими, чтобы при их решении основное внимание уделялось физической стороне вопроса: понять условие; отделив главное от несущественного, выявить основные физические

процессы, имеющие место в данном случае; выяснить, каким физическим законам подчиняются эти процессы; иногда из нескольких законов выбрать один, применение которого приводит кратчайшим путем к цели. 2. Более простые задачи должны предшествовать более сложным. 3. В пределах каждой темы задачи должны быть взаимосвязаны: в одних случаях решение задачи опирается на полученные ранее результаты, в других — сравнение двух задач делается для того, чтобы, несмотря на их кажущееся сходство, выявить существенное различие между ними.

Всегда имеется опасность, что, прочитав решение определенной задачи, студент запомнит его, но не сумеет решить другую задачу по той же теме. Ведь каждая задача (если она не сводится к подстановке чисел в известную формулу или не является «чистой» иллюстрацией одного из изложенных методов) требует определенного навыка аналитического мышления, а порой — догадки, изобретательности. Учитывая это, автор старался не просто давать решение задачи, но и по возможности, используя метод анализа, показать, как можно прийти к этому решению.

Большинство задач, приведенных в данном пособии, взято из задачников [10], [12], [14], [15]. Многие задачи переработаны. Часть задач составлена автором руководства.

Из-за тесной связи между различными частями курса физики распределение материала по главам и параграфам в известной мере условно. Например, задачи на совместное применение законов сохранения импульса и энергии рассмотрены не только в § 3, но и в § 11, 27, 31; задачи по динамике специальной теории относительности даны в § 18, 31.

В Приложении помещены задачи и приведена таблица номеров задач из задачников [10] и [15] для самостоятельного решения, а также даны указания к решению наиболее трудных задач. Чтобы контролировать усвоение материала, каждую из этих задач рекомендуется решать непосредственно после разбора соответствующей задачи данного руководства, указанной в первом столбце таблицы.

Автор выражает благодарность доцентам Д. В. Кузьмину и А. Н. Ремизову, прочитавшим рукопись и сделавшим ряд полезных замечаний.

Автор