

ВВЕДЕНИЕ

Физика играет огромную роль в современном естествознании, в развитии современной техники и всех отраслей народного хозяйства. Это предопределяет значение курса физики в программах высшей школы, особенно высших технических учебных заведений.

Цели, которые ставятся при изучении физики во вузах, многообразны. Важнейшая из них состоит в ознакомлении с основными физическими явлениями, их механизмом, закономерностями и практическими приложениями. Этим закладывается физическая основа для изучения последующих общетехнических и специальных дисциплин.

Правильное представление о природе физических явлений особенно важно при постановке новых вопросов, которые всегда возникают в процессе практической деятельности инженера.

Изучение физики помогает выработке правильного, диалектико-материалистического мировоззрения.

Конкретные физические примеры как нельзя лучше убеждают, что знание марксистско-ленинской философии, повседневно применение ее законов являются одним из существенных залогов успешного развития науки и техники, прогресса человеческого общества.

Этими главнейшими задачами и определяются выбор основных изучаемых разделов физики и объем их изложения.

Последовательность в изложении различных разделов определяется как спецификой самого предмета, так и порядком прохождения во вузах смежных дисциплин: математики, теоретической механики, теплотехники, электротехники и т. д.

Предмет физики, как и всякой науки, раскрывается в ее детальном содержании. Дать точное определение предмета физики тем более трудно, что практически почти невозможно наметить границы раздела между физикой и другими естественными науками, например химией. Здесь можно дать лишь краткое, предварительное определение предмета физики.

«Физика» — по-гречески «природа». Наряду с другими естественными науками физика изучает свойства окружающего нас

мира, строение и свойства материи, законы взаимодействия и движения материальных тел.

Физика — наука о наиболее простых общих свойствах материи. Она является в значительной степени фундаментом всех естественных наук. Так, физика является основой для химии, объясняя природу периодичности свойств химических элементов и механизм возникновения межатомных сил. В основе всей современной электротехники лежат физические закономерности взаимодействия электрических зарядов и электромагнитных полей.

Процесс познания в физике, как и в любой науке, начинается либо с наблюдения явлений в естественных условиях, либо со специально поставленных опытов — экспериментов.

На основе накопленного экспериментального материала строится предварительное научное предположение о механизме и взаимосвязи явлений — создается гипотеза. Это еще не научная теория. Гипотеза требует проверки и доказательства.

Некоторые гипотезы, ряд следствий из которых противоречит опыту, оказываются ошибочными и отбрасываются при дальнейшем развитии науки (например, гипотезы флогистона, эфира и др.).

Другие гипотезы, выдерживающие проверку на опыте и правильно предсказывающие ряд новых, ранее неизвестных явлений, входят в науку в качестве физических теорий. Правильная физическая теория дает качественное и количественное объяснение целой области явлений природы с единой точки зрения — вскрывает механизм этих явлений и формулирует их закономерности.

Вся история науки показывает, что процесс познания материального мира не заканчивается каждым таким кругом — от опыта к теории и от теории обратно к опыту. Очень скоро обнаруживаются новые области явлений и накапливаются факты, объяснение которых не укладывается в рамки существующих теорий и требует выдвижения новых гипотез. Примером может служить непрерывное развитие наших знаний и представлений о строении вещества.

Созданная во второй половине XIX века молекулярно-кинетическая теория исходила из положения, что все тела построены из мельчайших частичек, находящихся в непрерывном движении. Эти частички были названы атомами, что по-гречески значит «неделимые».

Однако уже в конце XIX века были обнаружены испускаемые атомами еще более мелкие (по массе) частички — отрицательно заряженные электроны. Возник вопрос о строении атома, и в начале XX века было доказано, что атом имеет ажурное строение, в центре его расположено положительно заряженное ядро, в котором сосредоточена почти вся масса атома.

Трудная ломка сложившихся метафизических представлений о простейших частицах материи как о вечных и неизменных в своих свойствах кирпичиках мироздания привела к созданию многочисленных новых правильных и неправильных гипотез, а также к попыткам идеалистической фальсификации физических выводов.

Анализируя возникший в начале XX века «кризис» в физике, В. И. Ленин указывал, что нет и не может быть неизменных элементов вещества и «электрон так же неисчерпаем, как атом» («Материализм и эмпириокритицизм»). Все дальнейшее развитие современной физики подтверждает правильность этих предсказаний теории познания диалектического материализма. Был открыт ряд новых свойств электрона (спин, волновая природа) и установлены превращения электронов (при определенных условиях) в другие материальные частицы и обратные превращения.

С другой стороны, в 1919 г. удалось впервые расщепить атомное ядро и показать сложность его строения. Были открыты многочисленные новые так называемые элементарные частицы (протон, нейтрон, гипероны, мезоны, нейтрино), и было показано, что они способны превращаться друг в друга. Используя современные сверхмощные ускорители ядерных частиц, в 1956 г. удалось получить новые, ранее не наблюдавшиеся и лишь теоретически предсказанные физиками частицы — антипротон, антинейтрон и др. В настоящее время число вновь открытых микрочастиц, рождающихся при релятивистских столкновениях и, по большей части, коротко живущих, превышает несколько сотен.

С каждым таким открытием непрерывно расширялись и углублялись представления о строении вещества и взаимодействии элементарных частиц, и возникала необходимость в создании новых гипотез и развитии новых теорий. На примере открытия антипротона и антинейтрона видно, как хорошо обоснованная и развитая физическая теория, хотя и базирующаяся на ограниченном материале и, следовательно, сама неизбежно ограниченная, позволяет шире поставить опыт и обнаружить новые факты и новые явления.

Эти новые открытия в свою очередь вызывают потребность в исправлении или дополнении существующих теорий или создании новых, более глубоко и более точно отражающих объективные закономерности природы. Новая теория не всегда отрицает старую, но чаще всего включает ее в себя как часть, т. е. является более широкой и всеохватывающей.

Таким путем — по непрерывно восходящей спирали — идет развитие науки. Человек все более и более глубоко проникает в сущность окружающего его материального мира.

Развитие физики тесно связано с процессом развития человеческого общества, с потребностями практики, развитием производи-

тельных сил. *Физика тесно связана с техникой.* Крупные физические открытия рано или поздно приводят к техническим переворотам, созданию новых отраслей техники и развитию соответствующих технических наук, тесно связанных с физикой и основывающихся на ее законах. Трудно найти такую область техники, которая не выросла из физики. Современная теория электромагнетизма, созданная трудами Фарадея, Ампера, Эрстеда, Ленца, Максвелла, Герца, Лоренца, Попова и других крупнейших физиков, явилась основой развития всей промышленной электротехники и радиотехники. Если вчера полупроводники служили только объектами лабораторных исследований, то сегодня с их помощью удастся создать сверхминиатюрные радиоприборы, удобные нагреватели и холодильники, надежные и быстродействующие счетные машины и многое другое. На наших глазах на просторы практического применения выходит ядерная энергетика, родившаяся из самого, казалось бы, далекого от жизни раздела физики — физики атомного ядра.

В свою очередь развитие техники дает физикам в руки новые, более совершенные, более точные приборы и более мощные методы исследования, позволяющие проникнуть в глубь вещества. Только наличие мощной производственной базы, высокоразвитой металлообрабатывающей, электротехнической и радиотехнической промышленности позволило создать в Советском Союзе уникальные и сверхмощные ускорители, помогающие физикам глубже проникнуть в природу взаимодействия и структуру мельчайших частиц вещества. Наряду с серпуховским гигантом, ускоряющим протоны до энергий более 70 миллиардов электрон-вольт, входят в строй еще более мощные и использующие более эффективные принципы, вроде новосибирского ускорителя на встречных пучках.

Взаимодействие физики и техники этим не ограничивается. Развитие техники и промышленности ежедневно, ежечасно требует разрешения ряда физических проблем, тесно связанных с дальнейшим техническим прогрессом. Результаты физических исследований и тончайшие современные физические методы широко внедряются в технику, промышленность и сельское хозяйство. При изучении механических свойств материалов в последнее время все шире применяются оптические, акустические и электрические методы измерения напряжений. Еще недавно радиоактивные и устойчивые изотопы элементов были редким достоянием немногих научных лабораторий, а в наши дни «меченые атомы» широко внедряются в металлургию и во многие другие отрасли народного хозяйства, в медицину и биологию.

Содружество физики с техникой становится все более тесным. Жизнь показывает, что большие принципиальные современные физические и технические проблемы должны решаться большими

коллективами людей, объединяющими физиков, химиков и представителей различных отраслей техники. Только такое тесное содружество позволило советским ученым и инженерам в кратчайший срок добиться громадных успехов в области ядерной техники и построить первую в мире электростанцию, использующую внутриядерную энергию. Такое же тесное содружество ученых и техников помогает в развитии второй крупнейшей современной научно-технической проблемы — физики и техники полупроводников.

То обстоятельство, что изучение физики начинается с изучения механического движения тел, не случайно и обусловлено не только исторической последовательностью развития физики.

Движение представляет собой форму существования материи. Движение в философском смысле — это всякое изменение материи, всякий происходящий в природе процесс: физический, химический, биологический, общественный.

«Движение, рассматриваемое в самом общем смысле слова, т. е. понимаемое как форма бытия материи, как внутренне присущий материи атрибут, обнимает собою все происходящие во вселенной изменения и процессы, начиная от простого перемещения и кончая мышлением» (Энгельс).

Механика изучает простейшую форму движения — перемещение материальных тел, т. е. изменение их взаимного положения с течением времени.

«В мире нет ничего, кроме движущейся материи, и движущаяся материя не может двигаться иначе, как в пространстве и во времени» (Ленин).

Простое механическое перемещение всегда сопровождает все более сложные и высшие формы движения.

Однако, имея в своей основе механическое движение, более высокие формы движения никогда не сводятся к нему, не исчерпываются им.

Потребности человеческой практики и производства, создание простейших приспособлений и машин также привели к тому, что из всех разделов физики высокого уровня развития в первую очередь, в XVII—XVIII веках, достигла механика. Теоретическая и прикладная механика, механика упругих и текучих тел давно уже выделились из физики в самостоятельные отрасли науки. В соответствии с этим в курсе общей физики рассматриваются лишь самые общие принципы и положения механики в том объеме, в котором они нужны для прохождения последующих разделов физики — для уяснения таких наиболее важных и общих принципов физики, как, например, закон сохранения и превращения энергии.

Современное развитие физики коснулось и механики. На смену старым метафизическим представлениям, согласно которым время

и пространство независимы друг от друга, а также от материи, в XX веке пришли новые, обоснованные опытом представления о взаимосвязанности пространства и времени и о том, что их свойства определяются свойствами движущейся в пространстве и времени материи. Эти новые представления лежат в основе созданной Эйнштейном «теории относительности». Ряд основных положений этой теории необходимо излагать в различных разделах современного курса физики, начиная с его первого раздела — физических основ механики. Столь же необходимо основывать изложение последующих разделов курса на новых идеях и представлениях физики XX века, которые являются основой понимания физических явлений и базой их практического использования.