



М.Б. Дусмуратов,
Ш.Б. Ахмедов, Л.Ю. Тураева

ФИЗИКА

(МЕХАНИКА И
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА)

(ЧАСТЬ I)

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

М.Б. Дусмуратов, Ш.Б. Ахмедов, Л.Ю. Тураева.

ФИЗИКА

(Механика и молекулярная физика)
(Часть I)

- Кинематика
- Динамика
- Закон сохранения
- Статика
- Механика жидкостей и газов
- Молекулярная кинетическая теория
- Основы термодинамики
- Внутренние свойства веществ

-13823/71-



УДК: 531
КБК: КБК:22.3
Д-90

Данный учебник написан на основании примерной программы по "Физике", утвержденной министерством высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан и предназначен для академических лицеев с углубленным изучением физики. В нем описаны такие разделы как механика, основы молекулярной физики и термодинамики, основы электродинамики, оптика, атомная и ядерная физика и физика элементарных частиц. В конце каждой главы даны типовые решения задач и даны тесты и задачи для самостоятельного решения. В приложениях учебника приведены табличные данные для решения задач, различные физические константы, величины, даны определения единицам измерения основных физических величин.

This coursebook has been created on the basis of exemplary curriculum in "Physics" confirmed by the Ministry of higher and secondary specialized education of the Republic of Uzbekistan and it is appropriate to be used at the academic lycées where physics is a specialized discipline. The coursebook comprises the units concerning mechanics, the bases of molecular physics and thermodynamics, the bases of electrodynamics, optics and the physics of atom, nuclear and elementary particles. At the end of each unit there are examples and tests and examples for solving independently. In appendix there are tables, different physical constants and descriptions of physical units of measurement.

Министерство высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан
Издание разрешено приказом № 302 от 09.09.2022.

Рецензенты:

К.Т. Суяров	-	Доцент д.ф.н. заведующий кафедрой "Методика преподавания физики и астрономии" ТПУЧПТИ
Н.З. Кодиров	-	Заведующий кафедрой "Физика", академический лицей имени И. Каримова
Р.Т. Касимов	-	Полковник, директор академический лицей имени "Темурбеклар мактаби"
У.Б. Абдиев	-	Доктор наук по педагогических наук, заведующий кафедрой «Теоретическая физика», Термского государственного педагогического университета
Ф.Т. Боймуратов	-	Доктор философии по физико-математическим наукам (РФД), доцент кафедры «Физика и электротехники», Ташкентского текстильного и легкого промышленного института

ISBN 978-9943-9166-6-1

ПРЕДИСЛОВИЕ

Физика это наука, изучающая явления природы, свойства вещества и laws, их причины и закономерности. Физика происходит от греческого слова "physis" – природа, что означает наука о природе. Первым, кто начал изучать физику, был древнегреческий мыслитель Аристотель (до н. э. 384–322 гг.) в своей в той же книге. В результате открытия всех новых явлений в технике и природе и их практического применения из физики выделились физико-химическая, астрофизическая, геофизическая, биофизическая и другие самостоятельные науки.

Среди естественных наук физика занимает особое место, она изучает все формы движения материи. В результате воздействия различных проявлений и свойств материи на наши органы чувств в нашем сознании эти воздействия формируют представление об объективном существовании. Поэтому изучение природы начинается с наблюдений. Иногда органов чувств бывает недостаточно для наблюдения за физическими явлениями. В этом случае человек производит наблюдения с помощью изобретенных им измерительных приборов, то есть различных невероятно точных приборов. Результаты наблюдений путем систематизации фактов, иногда путем проведения специальных опытов выявляются те общности и взаимосвязи, которые существуют между теми или иными свойствами материи. Связь между фактами, относящимися к конкретному явлению, определяется в виде формулы или закона. Но нельзя сказать, что физика состоит из законов и фактов. Действительно, существует связь между фактами и законами.

Как мы знаем, основная цель преподавания физики заключается, во-первых, в научном объяснении фундаментальных законов природы, во-вторых в развитии у учащихся навыков научного мировоззрения и философских рассуждений, в формировании представлений о физических процессах, объективных принципах работы техники и приборов, используемых в быту, а также в создании прочной основы для продолжения образования, углубления полученных знаний и продолжения дальнейших научных исследований.

Этот учебник также был подготовлен на основе учебной программы, разработанной для академических лицеев с углубленным изучением физики, исходя из вышеуказанных целей. Настоящий учебник разработан в соответствии с постановлением Президента Республики Узбекистан от 3 декабря 2020 года № ПШ-4910 "О системе отбора одаренной молодежи и мер по совершенствованию деятельности академических лицеев" и утвержденной заместителем премьер-министра Республики Узбекистан 8 мая 2021 года "В программе мероприятий по совершенствованию системы подготовки учебной литературы: учебников, учебных и учебно – методических

пособий на основе образовательных и предметных программ, адаптированных к двухлетнему периоду для академических лицеев и разработан в целях обеспечения выполнения поставленных задач.

Учебник состоит из трех частей, первая часть включает разделы механики, молекулярной физики и основ термодинамики. Каждая тема учебника разбита на более мелкие темы, которые служат для конкретизации знаний у учащихся. После каждой темы дается несколько вопросов по теме и решение нескольких вопросов, что приводит к повторному запоминанию темы и формированию у учащихся навыков. После каждой главы даны лабораторные задания по данной главе, тесты и задания для самостоятельного решения. Кроме того, приводятся краткие сведения о жизни и творчестве ученых, внесших значительный вклад в развитие физики, проводивших фундаментальные опыты и принимавших законы. При освещении темы учебника учитывалась возрастная психология учащихся. Кроме того, последовательность и последовательность тем и глав, взаимно

Использование учебника также полезно для старшеклассников и учащихся средних школ, поступающих в высшие учебные заведения, а также для учителей физики, специализирующихся на физико-математических науках, что значительно повысит их знания и уровень знаний по физике.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

В период развития физики возникает несколько систем понятий, совокупность которых составляет своеобразный язык физики. Через физические понятия можно будет описать все физические явления, мысли, законы и т. д. Из таких понятий выделяются понятия, называемые *физическими телами, физической системой, физическим явлением и физической средой*.

Под *физическим телом* понимаются все тела, состоящие из различных веществ, встречающихся в природе. Например, Солнце, Земля, планеты, звезды, здание, дерево, молекулы воздуха, вода в море и т. д.

Под *физической системой* или *системой тел* понимается совокупность тел, в которых определенные физические явления проявляются так, как будто они находятся в одном теле. Тела, которые являются частью физической системы, называются *внутренними телами*, а тела, которые не являются частью системы, называются *внешними телами*.

Под *физическими явлениями* понимаются явления, при которых частица вещества, атом или молекула остаются неизменными. Например, перемещение камня, кипение или замерзание воды, движение поезда и самолета и т. д. называются явлениями. Явления, при которых молекулы вещества изменяются, называются *химическими явлениями*. Например, сжигание топлива, изготовление пластмасс, извлечение металлов из руд и др.

Физическая среда относится к материальному пространству или среде, в которой происходят физические явления и процессы. Среда, в которой состав и свойства вещества везде одинаковы, называется однородной средой, а если наоборот, то неоднородной средой. Одним из философских понятий физики является материя и движение. В процессе познания природы у людей формируются представления о материи и ее движении. Любое изменение, которое происходит в природе, происходит из-за движения материи. Движение это форма существования материи. Материя может изменить свой внешний вид, но она никогда не исчезает и не будет существовать из ничего и всегда будет существовать. Материя проявляется в форме материи и поля, которые взаимно переходят друг в друга и вращаются. Современная физика учит различным физическим формам движения материи, их взаимному превращению друг в друга, а также материи и поля и их свойствам.

Явления и состояния предметов, происходящие в технике и в природе и описуемые, характеризуются количественными физическими величинами. *Физическими величинами* называют величины, количественно

характеризующие физические явления, формы движения и свойства материи. **Физический закон** относится к выражению, которое состоит из четкой количественной связи между величинами, которые характеризуют явления. В физике с помощью наблюдений, измерений и экспериментов можно создавать законы, которым подчиняются различные явления.



ПОНЯТИЕ О СИСТЕМАХ ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ

В физике 7 (длина, время, масса, температура, количество вещества, сила тока и сила света) физических величин используются в качестве основных единиц, а 2 (плоский угол и пространственный угол) физических величин используются в качестве дополнительных единиц. Все остальные величины являются производными единицами. "Международная система единиц" - СИ (Système International) - универсальная система физических величин для всех отраслей науки и техники, принятая на XI Генеральной конференции по мерам и весам в октябре 1960 года. В соответствии с решением данной конференции в международной системе единиц приняты семь основных, две дополнительные величины и соответствующие им семь основных, две дополнительные единицы и множество производных единиц. Краткое описание этой системы называется СИ. Поскольку плоские и пространственные углы не имеют собственных размеров, они являются дополнительными величинами международной системы единиц. Семь основных единиц включают метр, секунду, килограмм, Кельвин, моль, Ампер, Кандела.

Метр (м) - принятая за 1 метр длина волны (1 650 763 730 число волн) излучения в вакууме, соответствующая переходу между уровнями $2P_{10}$ и $5d_5$ изотопа Криптон-86.

Килограмм (кг) - масса, равная международной эталонной массе килограмма, этот эталон представляет собой платино-иридиевый сплав, хранящийся в международном бюро мер и весов в Севре, недалеко от Парижа.

Секунда (с) - время, равное 9 192 631 770 периоду излучения, соответствующему переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния изотопа цезия-133, принято считать 1 секунда.

Моль (моль) - элемент (атом, молекула, ион), равный числу атомов углерода-12 массой 0,012 кг количество вещества в системе, состоящей из 1 моль.

Кельвин (K) (-1/273,16) доли термодинамической температуры, характеризующей температуру кипения воды, принятой за 1 Кельвин.

Давление (Па) - это сила переменного тока, которая при прохождении тока через два параллельных бесконечно длинных и очень малых прямых проводника, расположенных на расстоянии 1 метра друг от друга в вакууме, создает силу взаимодействия $2 \cdot 10^{-7}$ Н на каждый метр длины проводника.

Кандела (кд) - полный Луч при температуре, равной температуре интерференции платины под давлением 101325 Па-сила света, излучаемая перпендикулярно поверхности $1/600000$ м² якоря, принимается за 1 Канделу.

Радан (рд) - центральный угол, удерживающий дугу, равную длине радиуса, принят за угол в 1 Радан.

Стерециан (стр) - пространственный угол, вершина которого находится в центре сферы и отделяет грань поверхности, равную квадрату радиуса от центра этой сферы, принимается за 1 стерециан.

Поскольку в международной системе единиц физические величины отнимаются друг от друга в 10 раз, а натуральные в 10 раз, это облегчает расчет, очень многие страны используют эту систему. Например, такие размеры, как миллиметры, сантиметры, дециметры, метры, километры, отложены друг от друга размерами 10, 100, 1000,.... Но есть в мире и такие страны, которые сохранили свои древние единицы измерения. Примером этого является "традиционная система Соединенных Штатов "или" британская система единиц". Это создает некоторую сложность при проведении расчетов в системах единиц, где величины не отнимаются друг от друга натуральными степенями 10 и 10. Например, единица длины миля равна 5280 футам, 1 фут равен 12 дюймам, а 1 дюйм равен 25,4 миллиметрам в СИ. Возведение в квадрат или куб для определения поверхности и объема создает дополнительную проблему.