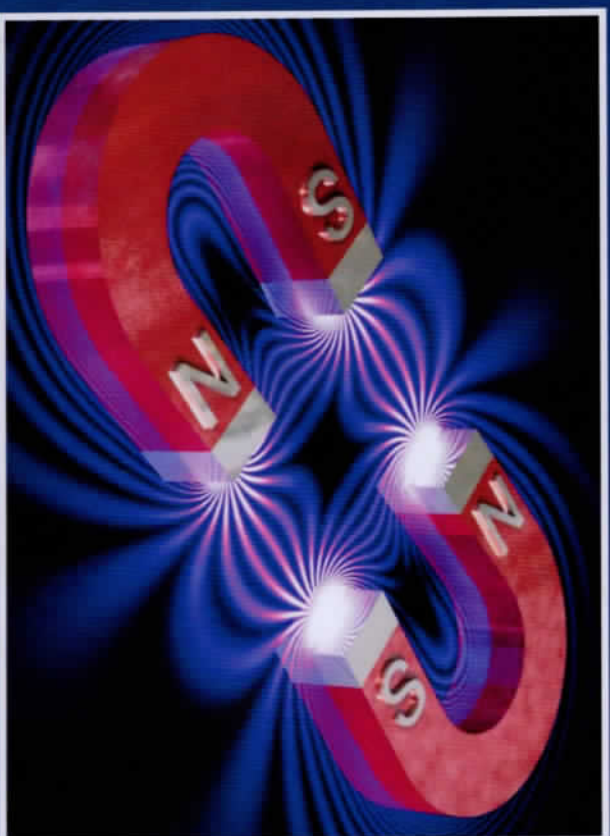


М.Б. Дусмұратов,
Ш.Б. Ахмедов, Л.Ю. Тураева

ФИЗИКА

(ОСНОВЫ
ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ)

(ЧАСТЬ II)



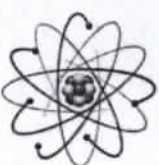
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

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

ФИЗИКА

(Основы Электродинамики)
(II Часть)

- Электростатика
- Законы постоянного тока
- Электрический ток в различных средах
- Магнетизм
- Механические колебания и волны
- Электромагнитные волны



«YANGI CHIRCHIQ

BOOK»

ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI O'LIY TA'LIM,
TIL VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI

AXBOROT RESURS MARKAZI

УДК: 531
КБК: 22.33
Д-90

Данный учебник написан на основании примерной программы по "Физике", утверждённой Министерством высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан и предназначен для академических лицеев с углублённым изучением физики. В нем освещены 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 примерные решения задач и даны тесты и задачи для самостоятельного решения. В приложении учебника приведены табличные данные для решения задач, различные физические постоянные величины, даны определения единиц 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 lycseums 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 measurements.

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

Рецензенты:

К.Т. Суворов	-	Доцент, д.ф.н. заведующий кафедрой "методика преподавания физики и астрономии" ТВЧПТИ
Н.З. Кодров	-	Заведующий кафедрой "Физика", академический лицей имени И. Каримова
Р.Г. Касимов	-	Полковник, директор академический лицей имени "Темурбеклар мактаби"
У.Б. Абдиев	-	Доктор наук по педагогических наук, заведующий кафедрой «Теоретическая физика», Термезского государственного педагогического университета
Ф.Т. Боймуратов	-	Доктор философий по физика-математическим наукам (PhD), доцент кафедры «Физика и электротехника», Ташкентского текстильного и легкопромышленного института

ISBN 978-9943-9166-7-8

ПРЕДИСЛОВИЕ

Физика это наука, изучающая явления природы, свойства вещества и поля, 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 8-томной 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 наблюдений за физическими явлениями. В этом случае человек проводит наблюдения с помощью изобретенных им измерительных приборов, то есть различных невероятно точных приборов. Результаты наблюдений – путем систематизации фактов, иногда путем проведения специальных опытов выявляют 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, в развитии у учащихся навыков научного мировоззрения и философских рассуждений, в формировании представлений о физических процессах, объясняющих принцип работы техники и приборов, используемых в быту, а во-вторых, 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 № ПП-4910 «О системе отбора олимпиадной молодежи и мерах по совершенствованию деятельности академических лицеев», утвержденной заместителем премьер-министра Республики Узбекистан 8 мая 2021 года. В программе мероприятий по совершенствованию системы создания учебной литературы-учебников, учебных и учебно – методических пособий на основе образовательных и предметных программ, адаптированных к двуязычному периоду для академических лицеев и разработанных в целях обеспечения выполнения поставленных задач.

Учебник состоит из трех частей, вторая часть учебника посвящена основам электродинамики, в которой написаны такие главы, как электростатика, электрический ток в различных средах, магнетизм, механические и электрические колебания, механические и электромагнитные волны. При изучении темы в каждой главе были тщательно проанализированы многочисленные материалы по теме, а также были приняты во внимание последовательность и междисциплинарность темы. Тематические рисунки и графики получены с помощью современных программ, которые служат для расширения физического представления учащихся о предмете.

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. 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 повышает их уровень знаний по физике.

Основы электродинамики

Электродинамика – раздел физики, изучающий электромагнитные взаимодействия заряженных тел между собой и свойством электромагнитного поля и его специфические законы, передающие этот эффект и являющиеся особым видом материи.

Например, из четырех основных типов передачи эффектов, которые наука определила до сих пор: гравитационное, электромагнитное, ядерное и слабое взаимодействия, электромагнитное взаимодействие является наиболее распространённым и занимает первое место по своему разнообразию. Примерами являются сила трения поверхности, сила сопротивления среды, сила Кулона, сила Ампера, сила Лоренца, сила упругости, сила реакции основания и другие силы. Хотя на первый взгляд кажется, что силы упругости, трения, сопротивления и реакции являются механическими силами, на самом деле почти все механические силы являются электромагнитными силами. Это потому, что при ближайшем рассмотрении молекулы и атомы, из которых состоит вещество, имеют электронные оболочки, и через эти оболочки возникают силы притяжения и отталкивания. Когда местоположение атомов и молекул изменяется, одна из сил притяжения или отталкивания через эти электронные оболочки становится доминирующей. Именно тогда возникает вышеупомянутые механические силы.

Итак, в этом учебнике мы изучим раздел «Основы электродинамики» в 5 частях:

- Электростатика
- Законы постоянного тока
- Электрический ток в разных средах
- Магнетизм
- Электрические колебания и электромагнитные волны.

ГЛАВА. ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Раздел электродинамики, изучающий неподвижные электрически заряженные тела, называется электростатикой. Поле, создаваемое неподвижным зарядом или заряженным телом, называется электростатическим полем или, электрическим полем. В этой главе мы расскажем об электрическом заряде и его двух видах, законе взаимодействия электрических зарядов, электрическом поле, работе, выполняемой при перемещении заряда в электрическом поле, эквипотенциальных поверхностях и его свойствах, свойствах проводников и диэлектриков, электрических цепях, электрической емкости и др.



§ 1. РАЗЛИЧНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАРЯДА

Электризация тел:

Очень давно известно, что при расчесывании сухих волос расческой расческа притягивает к себе легкие предметы (например, мелкие кусочки бумаги) (рис.1.1). Хотя причина этого явления интересовала многих, она оставалась неизвестной до XVIII (восемнадцатого) века. Это явление получило название «электризация» (слово электричество происходит от греческого слова «электрон» – янтарь).

В XVI веке английским ученым Джилбертом был проведен ряд опытов, в ходе которых было установлено, что кроме янтаря стекло, эбонит, алмаз, горный хрусталь, сера, смола и другие подобные предметы притягивают к себе что-то легкое при трении о шелк, шерсть, мех. Кроме того, в дополнение к втиранию расчески в волосы, когда вы втираете стекло или пластик в мех или волосы, когда вы втираете бутылку в кожу, она также притягивает к себе что-то легкое.

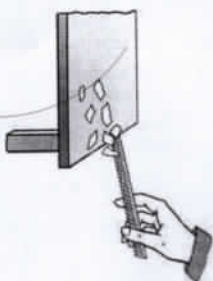


Рисунок 1.1

При трении тел друг о друга наблюдается электризация. По мере того, как наэлектризованные тела приобретают свойство притягивать к себе другие более мелкие тела, то есть создавать в них электрические заряды. Чтобы наэлектризовать макроскопическое тело, необходимо отделить часть отрицательного заряда от связанного с ним положительного заряда. Если сухие волосы несколько раз расчесать расческой, то часть электронов,

которые очень подвижны, будет проходить от волос к расческе и заряжать ее отрицательно, при этом волосы будут заряжаться отрицательно.

Из этого можно сделать вывод, что трущиеся тела производят электрические заряды. Но на самом деле электрические заряды присутствуют во всех телах, потому что частицы с электрическим зарядом являются неотъемлемой частью атомов и молекул во всех телах.

Оказывается, электризация возникает не только при трении тел друг о друга, но и при прикосновении наэлектризованного тела к другому телу. Такое наэлектризование называется наэлектризацией на ошупь. При электризации прикосновением В результате перемещения электрического заряда от одного тела к другому второе тело также электризуется.

При трении синтетических тканей электризация становится сильнее. При снятии капроновой рубашки в сухом воздухе издается хриплый звук. Между заряженными частями трущихся поверхностей вспыхивают мелкие искры. Даже такие маленькие искры при работе с легковоспламеняющимися веществами вряд ли вызовут большой пожар. На производственных предприятиях приходится учитывать такие явления.

Например, на текстильных фабриках нити разрываются, натгиваясь на катушки и катушки, в результате чего они электризуются за счет трения. Пржека пачкается, притягивая к себе пыль. К ним придется принимать специальные меры.

Два вида электрического заряда, взаимодействие зарядов:

В 1733 году французский физик Шарль Дюфе (1698-1739) первым экспериментально определил появление двух типов электрических зарядов в трущихся телах. Он показал, что первый тип электрического заряда образуется в стекле, драгоценных камнях, волосах, мехе, а второй тип-в шелке янтарной смолы.

Позже условно первый вид электрического заряда стали называть зарядами, образующимися в стекле, натертом на кожу – положительными зарядами, а второй вид – зарядами, образующимися в янтаре, натертом на мех – отрицательными зарядами.

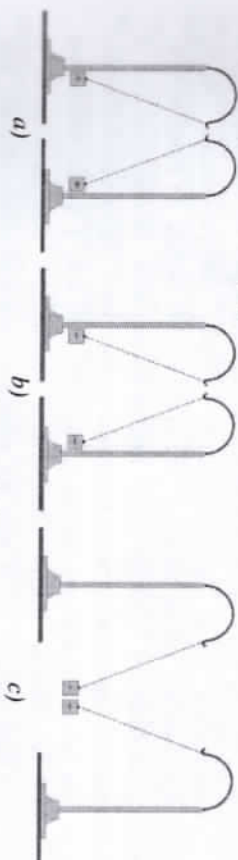


Рисунок 1.2