

Турсунметов Комилжон Ахмедович,

Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети “Умумий физика кафедраси профессори

Холбоев Юнусали Хасан ўғли,

Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети “Умумий физика кафедраси ўқитувчиси

Турғунбоев Фарҳод Юсупжанович,

Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети “Умумий физика” кафедраси катта ўқитувчиси

ФИЗИКАНИНГ “ЭЛЕКТР ВА МАГНЕТИЗМ” БЎЛИМИНИ ВЕНН ДИАГРАММАЛАРИ МЕТОДИ АСОСИДА ЎРГАНИШ МЕТОДИКАСИ

УДК: 373.5,537.10

ТУРСУНМЕТОВ К.А., ХОЛБОВЕВ Ю.Х., ТУРГУНБОВЕВ Ф.Ю. ФИЗИКАНИНГ “ ЭЛЕКТР ВА МАГНЕТИЗМ” БЎЛИМИНИ ВЕНН ДИАГРАММАЛАРИ МЕТОДИ АСОСИДА ЎРГАНИШ МЕТОДИКАСИ

Мақолада физиканинг “Электр ва магнетизм” бўлимининг асосий жараён ва ҳодисаларини такомиллашган Венн диаграммалари асосида тизимлаштирилган ва структуралаштирилган ҳолда кўргазмаларни ўрганиш методикаси баён қилинган.

Таянч сўз ва тушунчалар: электр, магнит, майдон, заряд, электр токи, қутбланиш, газ чақнаши, электрон эмиссия, магнетиклар.

ТУРСУНМЕТОВ К.А., ХОЛБОВЕВ Ю.Х., ТУРГУНБОВЕВ Ф.Ю. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ РАЗДЕЛА ФИЗИКИ “ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ” НА ОСНОВЕ МЕТОДИКИ ДИАГРАММ ВЕНН

В статье излагается методика изучения основных процессов и явлений раздела физики “Электричество и магнетизм” на основе систематизированной и структурированной диаграммы Венн.

Ключевые слова и понятия: электричество, магнит, поле, заряд, электрический ток, поляризация, газовый разряд, электронная эмиссия, магнетики.

TURSUMMETOV K.A., KHALBOEV YU.X., TURGUNBOEV F.YU. METHODS OF STUDYING THE DEPARTMENT OF PHYSICS «ELECTRICITY AND MAGNETISM» ON THE BASIS OF VENN DIAGRAMS

The article describes the methodology of demonstrative study of the basic processes and phenomena of the Department of Physics «Electricity and Magnetism» in a systemic and structured way on the basis of improved Venn diagrams.

Keywords and concepts: electricity, magnet, field, charge, electric current, polarization, gas flash, electron emission, magnetics.

Кириш. Таълим савияси ва сифати унинг ўқув воситалари билан таъминланганлигига боғлиқ бўлмай, балки уни ташкил қилиш ва ўтказишда инновацион технологиялар ва уларнинг метод ва методикалардан самарали фойдаланишга ҳам боғлиқдир.

Анъанавий таълим талабаларни тайёр билимларни ўзлаштиришга ўргатади, унда талаба шахси асосий ўринни эгаллаган бўлиб, унда бу жараёни нофаол иштирокчиси бўлиб келган. Фан- техника тараққиёти даврида ўзлаштириши лозим илмий ахборот ҳажмининг кескин ошиб кетиши билан анъанавий таълим кам самарали бўлиб қолмоқда.

Шу сабабли ҳозирги пайтда интерфаол методлар, замонавий таълим технологиялари талабаларни эгаллаётган билимларни ўзлари мустақил қидириб топишга, мустақил ўрганиш, таҳлил қилиши ва олинган билимлардан ўзлари хулосалар чиқаришга ўргатади.

Мавзунинг долзарблиги. Физика фани техника ва технологиялар тараққиётининг пойдевори ҳисобланади. Барча фанлар қатори физика фанини ўқитиш тобора такомиллашиб бормоқда. Фаннинг мураккаблиги ҳамда катта кўламдаги маълумотлиги физика таълимига замонавий таълим методлари ва технологияларини таъбиқ этиш долзарб илмий-методик муаммо бўлиб қолмоқда.

Тадқиқотнинг объекти. Физиканинг “Электр ва магнетизм” бўлими нисбатан мураккаб ва ўрганиладиган билим ва маълумотлар кўлами катта бўлгани учун¹ уни турли метод ва методикалар асосида нисбатан қисқа вақтда ўрганишни талаб этади. Шунинг учун ҳам мазкур мақолада инновацион методлардан бири - Венн диаграммалари асосида бу бўлимнинг асосий жараён ва ҳодисаларни ўрганишни мақсад қилиб кўйдик.

“Венн диаграммаси” методи Эйлер томонидан таклиф қилиниб, кейинчалик Жон Венн кенг кўламда ривожлантирилган. Доиралар ёрдамида фикрларни ифодаловчи чизмалар “Эйлер-Венн диаграммаси” номи билан аталди². Уларда асосан 2 та доирадан иборат бўлган доираларда ўзаро яқин назарий ва амалий маълумотлар, далиллар қиёсий

томондан таҳлил этилган. Ушбу модель (стратегия) талабаларнинг мавзуга нисбатан таҳлилий ёндашув, айрим қисмлар негизида мавзунинг умумий моҳиятини ўзлаштириш, умумлаштириш кўникмалари ҳосил бўлишига имкон беради³.

Одатда таълимнинг барча соҳаларида Венн диаграммалари асосан 2 та кесишган доирадан иборат бўлади. Уларнинг кесишган соҳасида умумлаштирувчи сўз ёки атама ёзилиб, доираларда эса унинг хусусий ҳол ва ёки шакллари келтирилади.

Механика фанининг мураккаб бўлимлари “Деформация”, “Механик тебранишлар” бўлимларига Венн диаграммалари методи таъбиқ қилиниб, у асосида ўқитиш жараёни самарали эканлиги амалиётда исботланди⁴.

Тадқиқотнинг илмий моҳияти. Венн диаграммалари асосан 2 та кесишган доирадан иборат бўлса биз эса 3 та доирадан иборат бўлган такомиллаштирилган Венн диаграммаларини ишлаб чиққан ҳолда у асосида “Электр ва магнетизм” фанининг асосий жараён ва ҳодисаларини тизимлаштирилган, структуралаштирилган ҳамда кўргазмалар тавсифлашни асосий мақсад қилиб белгиладик.

Тадқиқотда қўлланилган асосий усул - учта доиралар Венн диаграммаларида бир йўла учта жараён ёки ҳодиса тавсифланиб, улар ҳақидаги маълумотлар умумлаштирилади ва кўргазмалар изоҳланади. Бу эса талаба ва ўқувчиларнинг бу жараён ёки ҳодисаларнинг асосий хосса ва хусусиятларини қисқа вақтда ўрганиб, маълумотларни тизимлашган ва структуралаштирилган ҳолда ўрганишларига ҳамда эслаб қолишларига имкон беради.

³ Педагогика. Энциклопедия. 1-жилд.-Тошкент:2015, Ўзбекистон Миллий энциклопедияси. 191-122 б.

⁴ Турсунметов К.А., Турғунбоев Ф. Механиканинг “Деформация бўлимини интеграцион технология асосида ўқитиш методикаси”. Республика илмий-услубий конференцияси. тезислари .- Самарқанд-2019. – Б. 131-133 б. Турсунметов К.А., Махсудов В.Г. Гармоник тебранишларни “Венн диаграммалари” асосида ўрганиш методикаси. Физика ва уни ўқитишнинг долзарб муаммолари Республика конференция материаллари . – Гулистон: 2018. 274-276 б.

¹ Калашников С.Г. Электр. - Тошкент: “Ўқитувчи”, 1981. - 659 б. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм - Москва: “Высшая школа”, 1983. – 464 с.

² Педагогика. Энциклопедия. 1-жилд.-Тошкент:2015, Ўзбекистон Миллий энциклопедияси. 191-122 б.

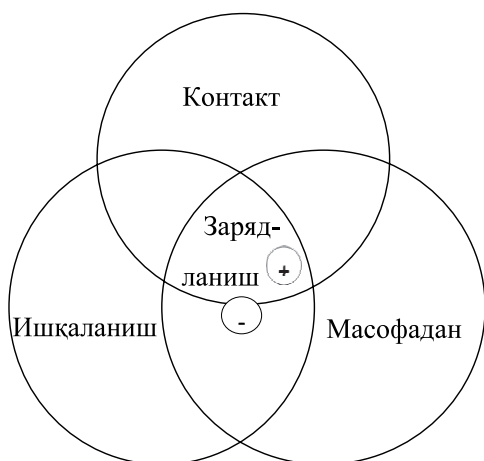
Асосий қисм.

Электростатиканинг асосий жараёнларидан бири – бу жисмларнинг электрланиши, яъни зарядланиш жараёнидир. Бу жараён учта шаклда амалга оширилиши мумкин:

а) зарядли жисмни бошқа жисмга теккизиш - контакт орқали мусбат ёки манфий заряд узатиб зарядлаш;

б) бир жисмни, масалан эбонит таёқчани мўйнага ишқалаб зарядлаш;

в) масофадан электр майдон таъсирида зарядлаш мумкин. Бу учта хил жараён учта доирали битта Венн диаграммаларида акс эттирилган (1-расм).

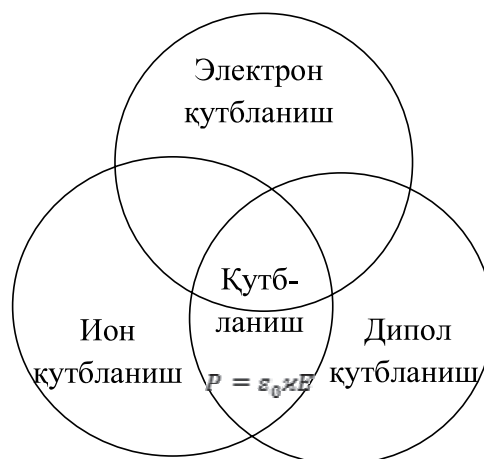


1-расм. Зарядланиш жараёни.

Диэлектрикларнинг қутбланиши ҳам шартли равишда уч хилга ажратиш мумкин. Электр майдони таъсирида атомнинг электрон қобиқлари ядрога нисбатан силжийди. Бу силжиш атомда диполь моментининг ҳосил бўлишига олиб келади, яъни манфий ва мусбат зарядларнинг маркази устма-уст тушмайди. Бу жараён электрон қутбланиш дейилади. Ион қутбланиш ион кристалларда ташқи электр майдони таъсирида рўй беради. Бунда майдон таъсирида ионлар ўзларининг вазиятларини ўзгартиради.

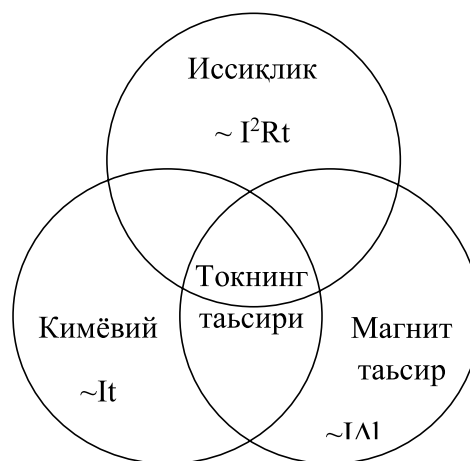
Ташқи майдон таъсирида молекулаларнинг диполларини тартибли жойлашиш жараёнига диполь қутбланиш дейилади. Унда молекулаларнинг (қаттиқ диполь молекулалари, масалан сув молекуласи) диполь

моментларининг вектор йиғиндиси нолдан фарқли бўлади. Мана шу уч хил жараёни Венн диаграммаси орқали тавсифлаймиз ва унда қутбланиш турлари, диполь моментининг ташқи электр майдон кучланганлиги E га пропорционал эканлиги кўрсатилиб, талабалар ва ўқувчилар эслаб қолишлари учун кўргазмали методика бўлиб хизмат қилади (2-расм).



2-расм. Диэлектрикларнинг қутбланиши.

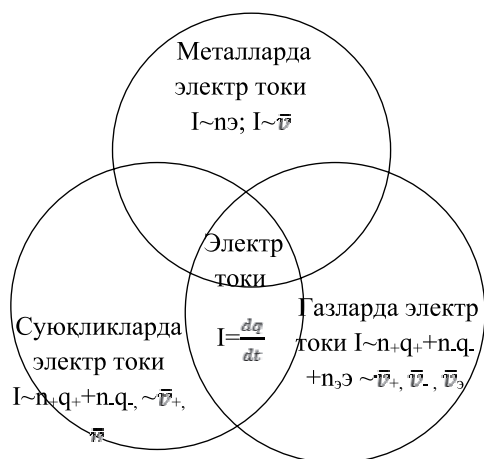
Электр токининг таъсири уч хил бўлиб, улар иссиқлик, кимёвий ва магнит таъсирларидир (3-расм). Ўтказгичдан электр токи ўтганда унда Жоул-Ленц қонунига асосан $Q = I^2 R t$ иссиқлик ажралиб чиқади ва у Венн диаграммасидаги биринчи доирасида тавсифланган ҳамда унда $Q \sim I^2 R t$ га пропорционал эканлиги таъкидланган.



3-расм. Токнинг таъсири.

Электр токининг кимёвий таъсири, яъни электролиз ҳодисаси иккинчи доирада тавсифланиб, унда электролизнинг биринчи қонуни: $m \sim It$ га пропорционалиги таъкидланган. Токнинг магнит таъсири эса учинчи доирада тавсифланиб, унда унинг ҳосил қилган майдони, таъсир кучи ёки таъсир куч momenti $\sim |Dl|$ га пропорционалиги изоҳланган.

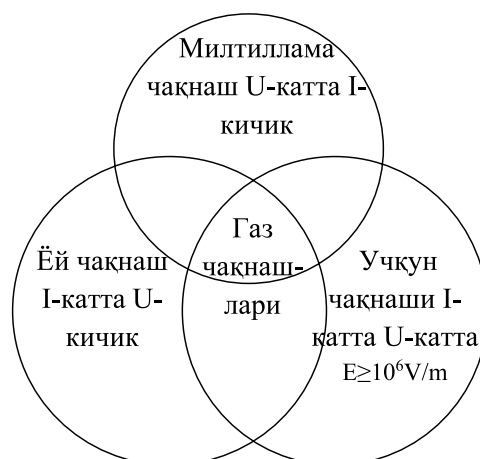
Металларда ва муҳитлардаги электр токини тавсифлаш 4-расмда келтирилган учта доирали Венн диаграммасида ўз аксини топган.



4-расм. Электр токи табиати.

Металларда электр токи $I = sne\bar{v}$ формула билан тавсифланади. Бундаги ток кучининг электронлар концентрацияси n , заряди e ва уларнинг ўртача тезлиги \bar{v} га пропорционал эканлиги диаграммаларда изоҳланган. Шунингдек, суюқликларда, хусусан электролитларда электр токи мусбат ва манфий ионларнинг концентрациялари n_+ ва n_- га ҳамда уларнинг зарядлари q_+ ва q_- ўртача тезликлари \bar{v}_+ ва \bar{v}_- га пропорционаллиги эътироф этилган. Шу каби учинчи доирада газларда электр токининг кучи мусбат, манфий ионлар ва электронларнинг концентрациясига ҳамда уларнинг тезликларига пропорционал эканлиги кўргазмалар тавсифланган (4-расм).

5-расмда газларда электр токи - газ разряди, яъни газ чақнашлари учта доирали Венн диаграммаларида тавсифланган.



5-расм. Газ чақнашлари.

Бунда милтиллама чақнашда кучланиш катта-бир неча юздан бир неча минг вольтгача бўлса, ток кучи нисбатан кичик, бир неча миллиампердан бир неча юз миллиамперларни ташкил қилиб, газнинг 0,1-0,01 мм симоб устуни босимларида рўй беради.

Ёй чақнаши эса нисбатан кичик кучланишларда – бир неча ўн вольтдан бир неча юз вольтларда, лекин ток кучи бир неча ўн ампердан бир неча юз ампергача бўлган ҳолларда рўй беради. Бу катталиклар электродлар орасидаги масофа ҳамда газ босимига боғлиқ бўлади.

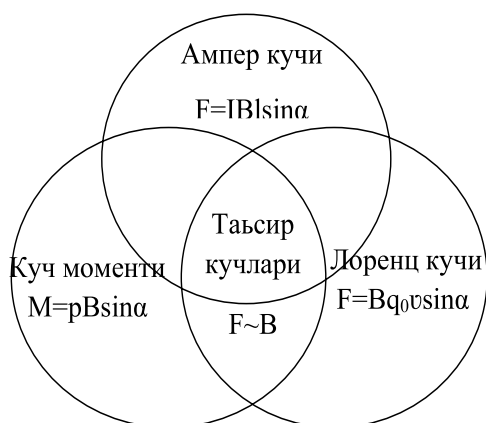
Учинчи чақнаш эса ката кучланиш (майдон кучланганлиги $E \geq 10^6$ В/м) бўлганда қисқа вақтда катта ток кучи ва катта кучланишда бўлиб рўй беради. Шу жумладан учқун чақнаш табиатига ўхшаш чақнашлардан “тож чақнаш”, яшинларни ҳам мисол қилиб олиш ва тавсифлаш мумкин.

Вакуумда электр токи асосан бирламчи электронлар оқимидан иборат. Бу эса электронлар эмиссияси асосида вужудга келади. 6-расмдаги Венн диаграммаларида электрон эмиссия турлари келтирилган. Бунда жисмлар қиздирилганда рўй берадиган эмиссия – термоэлектрон эмиссия бўлиб, унинг ток кучи температура квадрати – T^2 га пропорционалдир. Ёруғлик таъсирида рўй берадиган эмиссия – фотоэлектрон эмиссия ток кучи ёруғлик оқими га тўғри пропорционалдир. Кучли электр майдонида (майдон $E \geq 10^8$ В/м) рўй берадиган электрон эмиссия автоэлектрон эмиссия деб аталиб, унинг ток кучи $I \sim E^2$ лиги Венн диаграммасининг учинчи доирасида тавсифланган. Шунингдек, барча электрон эмиссияларининг параметри унинг ток кучи I билан тавсифланиши диаграмма марказида эътироф этилган.



6-расм. Электрон эмиссия турлари.

Магнит майдонининг таъсир кучларини асосан уч хил кўринишда тавсифлаш мумкин. 7-расмнинг биринчи доирасида магнит майдоннинг токчи ўтказгичга таъсир кучи – Ампер кучи тавсифланган. Иккинчи доирада эса магнит майдонининг токчи рамкага таъсир кучининг моменти тавсифланган. Учинчи доирада эса магнит майдонининг ҳаракатланаётган зарядли заррага таъсир кучи – Лоренц кучи тавсифланган. Уч ҳолда магнит майдонининг таъсири магнит майдон индукциясига пропорционал ва бу хулоса диаграмма марказида изоҳланган.



7-расм. Магнит майдони таъсир кучлари.

Бизга маълумки магнит моддалар, яъни магнетиклар уч хил тоифага бўлинади: ферромагнитлар, парамагнитлар ва диамагнитлар. Муҳитдаги - магнетикдаги магнит майдон индукцияси $B = \mu \mu_0 H = \mu_0 (1 + \chi) H$ формула бўйича аниқланади. Бунда нисбий магнит синдирувчанлиги $\mu \gg 1$ ёки магнит қабул қилувчанлиги $\chi \gg 0$ бўлган моддаларда магнит майдон индукцияси кескин ортади ва бундай

моддалар ферромагнитлар дейилиб, у 8-расмдаги Венн диаграммасининг биринчи доирасида тавсифланган. Магнит майдони кучсиз ортадиган моддалар парамагнитлар ($\mu > 1, \chi > 0$) дейилиб, у Венн диаграммаларининг иккинчи доирасида тавсифланган. магнит майдони сусаядиган, яъни ($\mu < 1$ ёки $\chi < 0$) бўлган моддалар диамагнитлар бўлиб, у учинчи доирада изоҳланган. Барча ҳолларда магнетикларнинг нисбий магнит синдирувчанлиги ташқи магнит майдон индукциясига боғлиқ ва у Венн диаграммасининг марказида $\mu = f(B)$ шаклида тавсифланган.



8-расм. Магнит модда хоссалари.

Венн диаграммаларини таълим жараёнида қўллаш мавзуларни, хусусан электромагнит ҳодиса ва ва жараёнларни интеграцион шаклда баён қилишга, талабаларнинг маълумотларни нисбатан тезроқ эслаб қолишга, маълумотларни системалаштиришга имкон беради. Натижада талабалар "Электромагнетизм" бўлимини ўзлаштириш малакасини ортишига олиб келади.

Шундай қилиб, бу тадқиқот бўйича қуйидаги **хулосалар** қилиш мумкин:

1. Кўпроқ доирани мукамаллаштирилган Венн диаграммалари асосида бир йўла кўпроқ жараён ёки ҳодисаларни умумлаштириб, интеграцион шаклда тавсифлаш мумкин.

2. Мукамаллаштирилган Венн диаграммалари ёрдамида физик жараён ёки ҳодисалар ҳақидаги маълумотларни умумлаштирилган, тизимлаштирилган, структуралаштирилган кўринишларда тавсифлаш мумкин.

3. Венн диаграммалари асосида физик жараён ёки ҳодисалар тавсифларини кўргазмани ифодалаш мумкин.

Адабиётлар рўйхати:

1. Калашников С.Г. Электр. - Тошкент: "Ўқитувчи", 1981. - 659 б.
2. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. - Москва: "Высшая школа", 1983. – 464 с.
3. Педагогика. Энциклопедия. 1-жилд. - Тошкент:2015, Ўзбекистон Миллий энциклопедияси. 191-122 б.
4. Турсунметов К.А., Турғунбоев Ф. Механиканинг "Деформация бўлимини интеграцион технология асосида ўқитиш методикаси". Республика илмий-услубий конференцияси тезислари. - Самарқанд-2019. –Б. 131-133 б.
5. Турсунметов К.А., В.Г.Махсудов. Гармоник тебранишларни "Венн диаграммалари" асосида ўрганиш методикаси. Физика ва уни ўқитишнинг долзарб муаммолари Республика конференция материаллари – Гулистон: 2018. 274-276 б.