3. **Абдылдаев, К. Ы.** Сүрөт өнөрү жана жанрлары [Текст] / К. Ы. Абдылдаев. – Бишкек, 2014. – 192 б.
4. **Джамгерчинов, М. Б.** История кыргызской ССР [Текст] / [М. Б. Джамгерчинов, О. К. Караев, В. М. Масон и др.]. – Фрунзе: Кыргызстан, 1984. – Т. 1.

УДК 53: 531

Айтназарова А.М.
преподаватель, Ошский технологический университет

КЕСИПТИК ОРТО ОКУУ ЖАЙЛАРЫНДА ОКУГАН СТУДЕНТТЕРГЕ МЕТАЛЛДАРДАГЫ ЭЛЕКТР АГЫМЫНЫН ӨЗГӨЧӨЛҮГҮН ОКУТУУ

Бул макалада кесиптик орто окуу жайларындагы студенттер үчүн металлдар аркылуу электр тогунун өтүү өзгөчөлүгү жөнүндөгү сабакты окутуу методу каралган. Анын максаты, окутуучунун ишмердүүлүгүндө сабактын натыйжалуулугун арттыруу, студенттердин билим алууда илимий деңгээлин көтөрүү, чыгармачыл жөндөмдүүлүктөрү, алган билимин өздөштүрүүдөгү процесстерди ыңгайлаштыруу жана бардык окуу процесстерин өркүндөтүү болуп саналат. Илимий иште изилдөөнүн дедуктивтүү усулу колдонгон. Макалада электрондук теориянын негизинде актуалдуу жана фундаменталдуу тажрыйбалар жатат жана электр зарядын алып жүрүүчү элементардык бөлүкчө – электрон экендиги көрсөтүлгөн. Классикалык электрондук теориянын шарттарынан, ар түрдүү изилдөөлөрдүн натыйжасында алынган көз карандылыктардын жыйынтыгында чынжырдын бөлүгү үчүн Ом законунун келип чыгышы түшүндүрүлөт. Металл өткөргүчтөрүндөгү элементардык электр заряддарына ээ болгон бөлүкчөлөр, бул эркин электрондор экендиги электрондук теориянын негизинде жана бир нече тажрыйбалар аркылуу аныкталды. Жогоруда аталган окутуу усулун орто кесиптик окуу жайларда, металлдардагы электр агымын үйрөнүүдө колдонуу сунушталат.

Негизги сөздөр: *металлдар, электрондук өткөрүмдүүлүк, эркин электрондор, тажрыйбалар, Омдун закону.*

ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ СРЕДНИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ОСОБЕННОСТЯМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА В МЕТАЛЛАХ

В данной статье рассматривается методика преподавания урока электрического тока в металлах для студентов средних учебных заведений. Целью данной работы является повышение эффективности урока через повышение уровня знаний и подготовки преподавателей по теме: «Электрический ток в металлах». В научной работе использован дедуктивный метод исследования. Показано, что в основе электронной теории лежит актуальные и фундаментальные эксперименты и электрон это – элементарная частица, которая несёт электрический заряд. На основе электронной теории и через эксперименты определено, что частицы, которые имеют элементарный электрический заряд в металлических проводниках – это свободные электроны. Вышеизложенная методика преподавания рекомендуется применять при изучении электрического тока в металлах в средних профессиональных и высших учебных заведениях.

Ключевые слова: *металлы, электронная проводимость, свободные электроны, опыты, закон Ома.*

TRAINING OF STUDENTS OF SECONDARY VOCATIONAL SCHOOLS ON THE PECULIARITIES OF AN ELECTRIC CURRENT IN METALS

This article discusses the teaching methods of electric current in metals lesson for students of secondary schools. The aim of this work is to improve the effectiveness of the lesson by raising the level of knowledge and training of teachers on the subject of electric current in metals. The research work used the deductive method of investigation. It is shown that the basis of the electronic theory is relevant and fundamental experiments, and an electron is - an elementary particle that carries an electric charge. On the basis of the electronic theory and determined through experiments that the particles, which are the elementary electric charge in metal conductors - it's free electrons. The above methods of teaching recommended to study the electric current in metals in vocational and higher education institutions.

Keywords: *metal, electronic conductivity, free electrons, experiments, Ohm's law.*

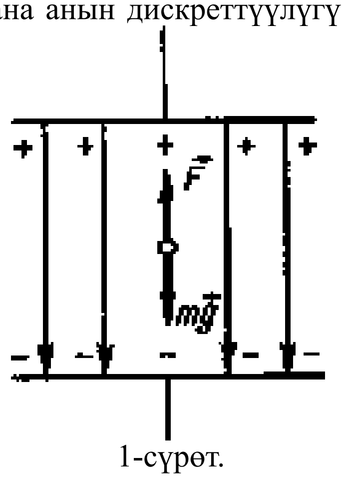
Электр тогунун ар түрдүү чөйрөлөр аркылуу өтүшүндө металлдарда, электролиттерде, газдарда, вакуумда жана жарым өткөргүчтөрдө электр тогунун өтүүсү жөнүндө материалды үйрөнүүдө, алар аркылуу электр тогунун өтүшү ирээти менен каралат.

Биз металлдардагы электр тогунун өтүшүн карап чыгабыз. Ал үчүн, берилген өткөргүчтө электр зарядын эмнелер ташый тургандыгын, андан кийин өткөргүчтө электр тогунун болушу үчүн жалпы кандай шарттардын боло тургандыгын аныктап алабыз. Белгилүү план боюнча мындай жакындап барууну дедуктивтүү усул десек болот. Ошентип биз жалпы шарттан металл өткөргүчтөрүндө токтун өтүшү боюнча айрым белгилүү учурларды кароого өтөбүз.

Электрондук теориянын негизинде Рикке, Мандельштам-Папалекси жана Толмен-Стюарттын тажрыйбалары жатат. Мында электр зарядын ташуучу элементардык бөлүкчө электрон жөнүндө түшүнүк берилет. Ал үчүн электрондун модели каралат.

Биринчи жолу электрондун модели 1902-жылы М.Абрагам тарабынан сунушталган. Ал электронду бүткүл көлөмү боюнча бирдей заряддалган шарик түрүндө элестеткен. Экинчи жолу, айлана боюнча айлануучу заряддалган шарикти электрондун механикалык модели катарында кароо 1926-жылы Уленбек жана Гаудсмит сунуштаган. Мындан экинчи модель биринчиге караганда жөндүүрөөк болуп эсептелет. Бирок, чындыгында электрон – бир тектүү шарик же материалдык чекит эмес. Электрондук теориялардын негизинде тажрыйбалардан: электрон – бул, электр зарядын алып жүрүүчү элементардык бөлүкчө болуп эсептелет. Ал азырынча белгисиз кандайдыр бир түзүлүшкө ээ болушу мүмкүн. Бирок, бизге белгилүүсү ал m – массага, e – зарядына жана S – спинге ээ болгон элементардык бөлүкчө экендиги белгилүү. Электрондордун кыймылы квант механикасынын закондоруна баш ийет [2].

Элементардык электр заряды жана анын дискреттүүлүгү физиканын мектептик курсунда



1-сүрөт.

маанилүү орунда турат. Иоффе-Милликендин тажрыйбасы физиканын мектеп курсунда каралган. Бул тажрыйбаны кайра кесиптик орто окуу жайларында кайталоо максатка ылайыктуу. Мында тажрыйбанын идеясы төмөнкүлөрдөн турат, конденсатордун заряддалган пластинкаларынын ортосундагы электр талаасына кандайдыр бир кичинекей өлчөмдөгү тело келип түшөт. Аны микроскоп аркылуу караганда тело оордук күчүнүн натыйжасында төмөн көздөй кулайт. Эгерде тело заряддалган болсо, анын оордук күчү менен электр талаасы тарабынан аракет эткен F тең салмакташып тело тең салмактуу абалда турат (1-сүрөт).

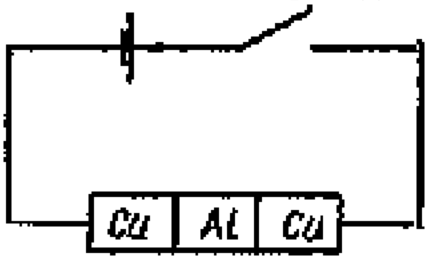
Мындай учурда студенттерге төмөнкүдөй маселени чыгаруу сунушталат. Электр талаасында 1,6*10^{-18} Кл зарядга жана 10^{-15} кг массага ээ болгон майдын тамчысы берилген. Электр талаасы тарабынан аракет эткен күч кандай чыңалууда майдын тамчысын тең салмактайт? Бул маселени чыгаруу Иоффе Милликендин тажрыйбасын жана анын башка тажрыйбалардан айырмасын жакшы түшүнүүгө жардам берет. Иоффе-Милликендин тажрыйбасында элементардык электр зарядынын дискреттүүлүгү жана элементардык электр зарядынын мааниси аныкталган [2].

Металлдардын электрондук өткөрүмдүүлүгү төмөнкү фундаменталдуу тажрыйбалар аркылуу далилденген:

1. Риккенин тажрыйбасы, жалпы металл өткөргүчтөрдөгү электр өткөрүмдүүлүк, кандайдыр бир электр зарядын алып жүрүүчүлөр аркылуу ишке ашырылат (анын химиялык жана физикалык касиетинен көз каранды эмес).

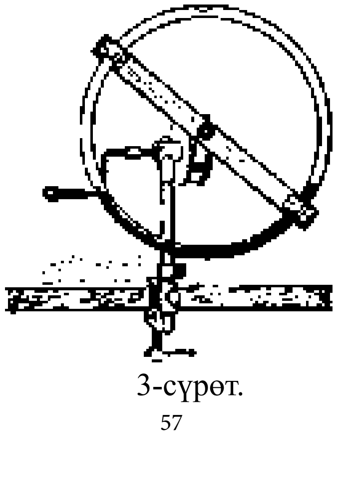
2. Мандельштам Папалексинин тажрыйбасы боюнча (1913-жылы) электрондук зарядды алып жүрүүчүлөрдүн инерциалык кыймылынан металлдарда электр тогу пайда болот.

3. Стюарт-Толмендин тажрыйбасында металл өткөргүчтөрүндө зарядды алып жүрүү салыштырма зарядды жана анын белгисин аныктоо аркылуу ишке ашырылат.



2-сүрөт.

Риккенин тажрыйбасын түшүндүрүүдө (2-сүрөт) схема боюнча тажрыйбанын маанисин түшүндүрүүгө болот. Алюминий жана жез өткөргүчтөрү боюнча бир жылдан ашык убакыт электр тогун өткөрүшкөн. Бул убакыт ичинде өтө чоң заряд (10^6 Кл заряд) өткөргүчтөр аркылуу агып өткөн. Бирок, эч кандай заттын ташылып өтүүсү байкалган эмес. Ал эми Мандельштам-Папалекс жана Толмен-Стюарттын тажрыйбаларынын негизинде бир эле идея жатат: электрондордун инерциалык кыймылын каттоо. Биринчи тажрыйбада гана каттоонун эффективдүүлүгү телефондун жардамы менен ишке ашкан, а экинчисинде токтун индикатору үчүн гальванометр кызмат кылат. Ошондуктан кесиптик орто окуу жайларында булардын ичинен бир гана тажрыйбаны тандап алууга болот. Мисалы, Толмен - Стюарттыкын. Стюарт-Толмендин тажрыйбасында жез өткөргүчүнүн көп сандаган оромунан турган катушка вертикалдуу октун айланасында өтө тез айландырылат. Өткөргүчтүн акыркы учу шакекчеге туташтырылган, ал щёткага сүрүлүп турат жана гальванометр менен бириктирилген. Катушка капысынан токтогондо гальванометр токтун өтүп жаткандыгын көрсөтөт. Себеби катушка катуу айланып тез токтогондо, эркин заряддалган бөлүкчөлөрдүн кыймылы инерция закону боюнча уланат. Мында заряддын массага болгон катышы (q/m) мурдатан аныкталган электрон үчүн (e/m) катышына барабар болуп чыккан. Бул тажрыйба металлдарда электр тогу электрондордун кыймылы аркылуу пайда боло тургандыгын далилдейт.



3-сүрөт.

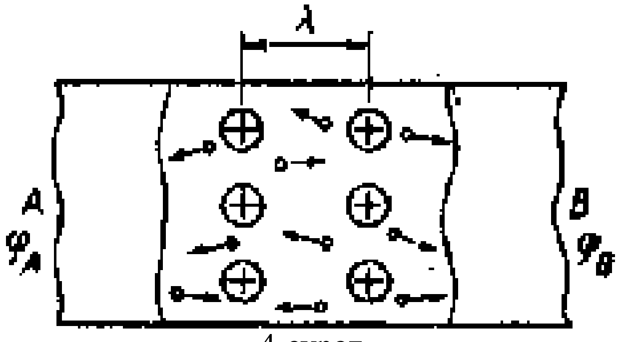
Тажрыйбанын идеясын инерциялык кыймылда болгон электрондун механикалык модели аркылуу түшүндүрүүгө болот (3-сүрөт). Азыркы мезгилде Толмен жана Стюарттын тажрыйбасын интерактивдүү доскада слайд же анын видеосу аркылуу көрсөтүү максатка ылайыктуу.

Чынжырдын бөлүгү үчүн Ом законунда жыйынтык чыгарууда классикалык электрондук теория жана аны колдонуу. Туруктуу токтун негизги закондору (Омдун закондору жана Джоуль-Ленц закону) физиканын мектеп курсунда тажрыйба жолу менен берилет [1]. Мында электр чынжырындагы процесстер моделдик көрсөтүүлөргө негизделген. Өткөргүчтөрдөгү электр тогунун динамикадагы модели интерактивдүү доскадагы слайддар жана анимациялар аркылуу көрсөтүлөт.

Кесиптик орто окуу жайларында туруктуу токтун закондорун электрондук көрсөтмөлөр аркылуу түшүнө алышат. Ошону менен бирге алар, классикалык механиканын закондору, электр талаасы, аны мүнөздөөчү чоңдуктар жана металлдардын электрондук өткөрүмдүүлүк жаратылышы менен тааныш болушат.

Классикалык электрондук теориянын шарттарынан, Омдун законунун келип чыгышын карайбыз.

Чынжырдын АВ участогу схемалык түрдө (4-сүрөттө) берилген. Классикалык түшүнүктөр боюнча металлдарда иондук торчо жана анда эркин электрондор бар. Эркин электрондор баш аламан кыймылда болушат жана алардын ылдамдыктары температурадан көз каранды. Кристаллдык торчонун уюлдарында иондор жайгашкан жана тең салмактуу абалда термелип турушат.



4-сүрөт.

Баш аламан кыймылдагы электрондор, иондор менен кагылышат. Электрондордун бир кагылышуудан экинчи кагылышууга чейинки аралыгы эркин жүрүш аралыгы деп аталат (λ – жүрүш аралыгы). Бир кагылышуудан экинчи кагылышууга чейинки кеткен убакыт (t) эркин кыймыл убактысы деп аталат. Эркин жүрүш аралыгы ар түрдүү болгондуктан, эркин жүрүү аралыгынын орточо мааниси алынат.

Электрондордун баш аламан кыймылында өткөргүчтө заряддардын орточо которулуусу жок. Бирок, (АВ) өткөргүчүнүн учтарында потенциалдардын айырмасы φ_A-φ_B болот, ал эми өткөргүчтүн ичинде чыңалышы: $E = \frac{\varphi_A - \varphi_B}{L} = \frac{U}{L}$; болгон электр талаасы бар. (L – өткөргүчтүн узундугу, U - АВ участкасындагы чыңалуу).

Анда электрондор иреттелген кыймылга келип, электр тогу пайда болот. Ток күчү – I, электрондордун заряды – e, электрондун концентрациясы – n, электрондун орточо кыймыл ылдамдыгы (же дрейфтин орточо кыймыл ылдамдыгы) - $\upsilon_{др}$ жана өткөргүчтүн туурасынан кесилиш аянты - S аркылуу туюнтулат: $I = e\,\vartheta_{д}\;S$ $F = e|E| = e\frac{U}{L}$ мында ылдамдануу

$|\vec{a}| = \frac{F}{m} = \frac{eU}{mL}$ мында m - электрондун массасы. Ошондуктан дрейфтин орточо ылдамдыгы үчүн төмөнкү формуланы алабыз: $\vartheta_{д} = \frac{|\vec{a}|\tau}{2} = \frac{eU}{2mL}$

Мында, студенттер баш аламан жылуулук кыймылынын ылдамдыгы $\upsilon_{жыл}$ менен, алга умтулуу кыймылынын ылдамдыгынын $\upsilon_{ал}$ айырмасын так билүүлөрү керек. Мында

$$\vartheta_{жыл} >> \vartheta_{ал}.$$

Эгерде эркин жүрүш аралыгы λ болсо, анда электрондун ион менен удаалаш эки кагылышуусунун убактысы τ төмөнкүгө барабар:

$$\tau = \frac{\lambda}{\vartheta_{жыл}} \quad анда \quad \vartheta_{др} = \frac{eU\tau}{2lm} = \frac{eU\lambda}{2lm\,\vartheta_{жыл}}$$

Келип чыккан бул формуланы ток күчү үчүн,

$$I = en\,\vartheta_{др} S = \frac{ne^2 U\lambda S}{2lm\,\vartheta_{жыл}}$$

Бул туюнтманы мындайча жазууга болот: $I = \dfrac{U}{\dfrac{2m\vartheta_{жыл}}{e^2 n\lambda}\dfrac{L}{S}}$

Берилген бөлчөктүн бөлүүчүсү L жана S өткөргүчтүн өлчөмдөрүнөн жана берилген затты мүнөздөөчү n жана λ чоңдуктарынан көз каранды. e жана m чоңдуктары (заряд жана масса) турактуу. $\vartheta_{жыл}$ – чоңдугу температурадан көз каранды, бирок белгилүү бир температурада ал дагы турактуу.

$\dfrac{2m\vartheta_{жыл}}{e^2 n\lambda}\dfrac{L}{S}$ чоңдуктары берилген өткөргүч үчүн турактуу, жана ал электр каршылыгын түшүндүрөт. Аны R тамгасы менен белгилейбиз. Анда $I = \dfrac{U}{R}$; Демек, бул Ом закону болуп эсептелет $R = \dfrac{2m\vartheta_{жыл}}{e^2 n\lambda}\dfrac{L}{S}$ туюнтмасын $R = \rho\dfrac{L}{S}$ түрүнө келтирүүгө болот. Анда салыштырма каршылык: $\rho = \dfrac{2m\vartheta_{жыл}}{e^2 n\lambda}$ га барабар. Бул туюнтмадан көрүнүп тургандай салыштырма каршылык ρ, $\upsilon_{жыл}$ – аркылуу температурадан көз каранды. Бирок студенттер, эми $\upsilon_{жыл} \sim \sqrt{T}$ экендигин билишет.

Бирок тажрыйбада башка көз карандылык бар. Анда ρ ~ Т. Бул карама каршылык классикалык электрондук теориянын чектүүлүгү менен шартталган. Салыштырма каршылыктын температурадан көз карандылыгына кванттык механикада гана туура түшүнүк берилген.

Берилген ρ, m, e, $\upsilon_{жыл}$ жана n белгилүү болсо λ ны эсептөөгө болот. Омдун законун карап жатып, андан жыйынтык чыгарууда студенттер чоңдуктарды ирээти менен эстеп калуу үчүн, төмөнкү маселени иштөө максатка ылайыктуу болуп эсептелет.

Маселе. Туурасынан кесилиш аянты 0,5 см^2, ток күчү 3А болгон металл өткөргүчтүн ар бир куб сантиметринде 4*10^{22} эркин электрон болсо, өткөргүчтөгү электр талаасынын таасири астында кыймылдагы электрондордун (дрейф) ылдамдыгы кандай болот?

Берилди. Чыгаруу: $I = en\,\upsilon_{др} S$ то

$$e = 1{,}6*10^{-19}\ Кл \qquad \upsilon_{др} = \frac{I}{enS};$$

n=4*10^{28}м$^{-3}$ $\qquad$ $\upsilon_{др} \approx 9*10^{-5}$ м/с келип чыгат.

S=0,5*10^{-4} м^2

$\upsilon_{др}$ = ?

Классикалык электрондук теориянын негизинде Джоуль-Ленцтин законун да чыгарууга болот. Ал үчүн убакыт бирдиги ичиндеги электрондордун металлга берген бардык

энергиясын эсептөө менен, студенттер бул эсепти өз алдынча иштей алышат.

Жыйынтыктар:

1. Ошентип, бул макалада, кесиптик орто окуу жайларындагы студенттер үчүн металлдардагы электр тогу темасын түшүндүрүүдө металл өткөргүчтөрүндөгү элементардык электр заряддарына ээ болгон бөлүкчөлөр, бул эркин электрондор экендиги электрондук теориянын негизинде жана бир нече тажрыйбалар аркылуу аныкталып көрсөтүлгөн;
2. Тажрыйбалардын маанисин тереңирээк түшүнүү үчүн, физикалык чоңдуктарды жана формулаларды эстеп калуу үчүн маселелер сунушталган;
3. Классикалык электрондук теориянын шарттарынан, ар түрдүү изилдөөлөрдүн натыйжасында алынган көз карандылыктардын жыйынтыгында чынжырдын бөлүгү үчүн Ом законунун келип чыгышы түшүндүрүлүп, материалды бышыктоодо маселе иштөө сунушталган.

Адабияттар тизмеси:

1. **Орехова, В. П.** Методика преподавания физики [Текст] / В. П. Орехова. – Москва: Просвещение, 1998. – С. 121-123.
2. **Волков В. А.** Универсальные поурочные разработки по физике [Текст] / В. А. Волков. – Москва: ВАКО, 2013. – С. 308-309.
3. **Койчуманов, М**. Физика [Текст]: 10-класстар үчүн окуу китеби / М. Койчуманов. – Бишкек: Инсанат, 2004. – С. 218-220.

УДК 37.091.3

Сакиева С.С.
доктор педагогических наук, проф., Джалал-Абадский государственный университет
Орозбаева А.О.
старший преподователь, Кыргызско-Узбекский университет

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЕ ЛИТЕРАТУРНЫХ ПОНЯТИЙ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

В статье анализированы теоритические и практические проблемы литературного образования в начальных классах. Также рассматривались способы, методы и функции литературного образования в начальной школе. В статье был взят расширенный анализ места и роль литературного образования в учебном процессе. Были предложены пути по их совершенствованию. Проанализированы этапы исследования в реализации идей. Литературные проблемы образования в подготовке учителя начальных классов, их теоретического и практического анализа источников, подтверждено результатами наблюдений, проведенных в начальных классах.

Ключевые слова: *Методика родного языка, литературное образование, формирование литературных понятий, понимание художественного текста, формирование навыки чтения, формирование учебной деятельности.*

БАШТАЛГЫЧ МЕКТЕПТЕ АДАБИЙ ТҮШҮНҮКТӨРДҮ КАЛЫПТАНДЫРУУНУН АКТУАЛДУУЛУГУ

Макалада башталгыч класста адабий билим берүүнүн теориялык жана практикалык маселелерине арналган проблемалар талкууга алынган. Адабий билим берүүнү башталгыч мектепте жүргүзүүнүн жолдору, методдору, функциялары көрсөтүлгөн. Макалада адабий