

Мацюк В. М., Федачківський В. Д. Применение тригонометрии и методов суммирования бесконечно малых величин при теоретическом изучении механических колебаний на профильном уровне обучения.

В статье рассмотрено проблему, связанную с научностью и доступностью изложения учебного материала при теоретическом изучении раздела физики “Механика” на профильном уровне обучения в 10-ых классах ООШ. Разработано методика теоретического изучения темы “Механические колебания” на профильном уровне обучения. В рамках разработанной методики не используется дифференциальное, интегральное и комплексное исчисление.

Ключевые слова: изучение механических колебаний, профильный уровень обучения, гармонические колебания, суммирование колебаний, горизонтальный пружинный маятник, дифференциальное исчисление в школьном курсе физики, тригонометрические методы, методы суммирования бесконечно малых величин.

Matsiuk V. M., Fedachkivskyy V. D. Using of trigonometry and summation methods of infinitely small quantities in the process of theoretical study of mechanical vibrations at the core teaching level.

This paper considers the problem caused in the process of theoretical studying of physics section “Mechanics” at the core teaching level in 10th grade of comprehensive secondary school. This problem is connected with scientism and accessibility of educational resources presentation. The methodology of theoretical study of the topic “Mechanical vibrations” has been developed at the core teaching level. The differential, integral and complex calculus hasn't been used in the developed methodology.

Keywords: studying of mechanical vibrations, core teaching level of Physics, harmonica vibrations, fluctuations summing, horizontal spring pendulum, differential calculus in the school physics course, trigonometric methods, summing techniques of infinitely small quantities.

УДК 372.853

**Мислінчук В. О., Семещук І. Л., Тищук В. І.
Рівненський державний гуманітарний університет**

РОЗВИТОК ВИВЧЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДІВ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

У статті розглянуто роль фундаментальних дослідів у розвитку фізичних знань, їх класифікацію та запропоновано технологію організації і проведення навчального фізичного експерименту щодо вивчення фундаментальних фізичних дослідів в шкільному курсі фізики.

Ключові слова: навчальний фізичний експеримент, фундаментальні фізичні дослідів.

На сьогодні, завдяки доступу до комунікаційних мереж, а також тому, що почали виходити у світ доступні вчителям і учням науково популярні журнали (“Наука и техника”, “Наука и жизнь”, “Вселення, пространство, время”, “Гипотезы, теории, открытия”, “Тайны XX века” та ін.), учні повсякчас стикаються з новинами світу науки, конкретними науковими результатами, досягнутими переважно завдяки плідному функціонуванню найновішого фізичного та астрофізичного наукового інструментарію (колайдера, космічних міжпланетних станцій, телескопів як наземного, так і космічного розташування тощо). Але, як засвідчують наші спостереження, навіть учні старших класів у переважній більшості не в змозі орієнтуватись у потужному інформаційному потоці наукових фактів, не можуть указати на найвагоміші, вирішальні, значущі тобто фундаментальні результати науковців, часто взагалі не розуміють процесу і механізму їх отримання, принципу дії сучасних приладів, експериментальних установок. Враховуючи те, що науково-інформаційний потік лише починає стрімко наростати, слід передбачити шляхи і способи ознайомлення учнів з фундаментальними науковими досягненнями в галузі природничих наук, зокрема, комплексу фізичних наук та астрофізики.

Методична школа кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (раніше КДПУ імені

Горького) протягом всього часу існування (завідувачі кафедри в різні роки: О. І. Бугайов, Б. Ю. Миргородський, Є. В. Коршак, В. Д. Сиротюк) приділяла значну увагу методиці і техніці навчального фізичного експерименту, зокрема вивченню фундаментальних дослідів.

На постійно діючому Всеукраїнському науково-методичному семінарі “Актуальні проблеми методики навчання фізики і астрономії в середній і вищій школі” щороку одне засідання обов’язково відводиться проблемам фізичного навчального експерименту на якому, як правило, серед інших розглядаються питання методики вивчення фундаментальних фізичних дослідів (виступали Л. І. Анциферов, С. П. Величко, М. Ф. Вознюк, Г. М. Гайдучок, М. В. Головка, А. А. Давиденко, В. П. Дущенко, В. М. Двораківський, О. М. Жилуєк, О. І. Жила, Р. Л. Калапуша, В. Ю. Кліх, Є. В. Коршак, Д. Я. Костюкевич, О. І. Ляшенко, М. М. Малов, В. В. Мендерецький, Б. Ю. Миргородський, М. Т. Мартинюк, І. В. Попов, В. Г. Нижник, А. М. Роголя, В. І. Савченко, В. Ф. Савченко, М. І. Садовий, В. Д. Сиротюк, Б. С. Сусь, В. І. Тишук, С. І. Фролов, М. Г. Цілінко, С. О. Церковницький, М. І. Шут та ін.) Згодом публікації названих авторів стали надбанням учителів фізики, методистів та науковців, які впроваджували їх ідеї в навчальний процес.

Безпосередньо дисертаційне дослідження, яке стосувалося впровадженню у навчальний процес фундаментальних дослідів виконав Д. Я. Костюкевич. Це створило надійний фундамент вивчення фундаментальних дослідів у шкільному курсі фізики.

Вітчизняні автори (Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко, С. У. Гончаренко, О. І. Бугайов, М. Т. Мартинюк, В. В. Смолянець, В. Д. Сиротюк, В. І. Баштовий, Т. М. Засєкіна, М. В. Головка, В. Г. Бар’яхтар, Ф. Я. Божинова, М. Т. Мартинюк, Л. Ю. Благодаренко, М. І. Шут та ін.) матеріал про деякі фундаментальні дослідів розмістили в навчальних підручниках, що мало позитивний вплив на формування наукового світогляду учнів.

Пізнання у навчальному процесі учнями реалій оточуючого світу багато в чому подібне до наукового пізнання, обидва ці феномени мають спільні риси, тому досягти бажаних результатів у навчанні можна, приділяючи належну увагу методам і засобам, які є особливо характерними для фізичної науки, зокрема, для фізичного експерименту. Зі сказаного випливає потреба в напрацьованні дидактичних засобів, спрямованих на забезпечення усвідомлення учнями місця і ролі експериментального методу пізнання, розуміння співвідношення емпіричного і теоретичного у навчальному процесі. При цьому засвоєні і усвідомлені учнями експериментальні методи пізнання не мають бути автономними і незалежними один від одного, а навпаки, такими як і в реальному пізнанні, де вони тісно пов’язані, взаємообумовлені, взаємно проникають і збагачують один одного.

Переліки фізичних дослідів, передбачених програмами, містять певну кількість таких, які у свій час були поворотними пунктами, основними віхами у розвитку науки. Завдяки їм у значній мірі торувались нові шляхи у фізичній науці, започатковувались нові її галузі, нові методи наукових досліджень, кардинально змінювалось розуміння фізичних процесів, формувався науковий світогляд, розвивалась техніка, технології, виробництво тощо. Зараз загально визнано, що вони складають емпіричний базис сучасних фізичних теорій, експериментальну основу фізичної науки – це в свій час вдало названі фундаментальні фізичні дослідів. Вивчення фундаментальних дослідів – це один із дієвих способів ознайомлення учнів з методами наукового пізнання, реалізація якого дозволяє створити на уроках ситуації активного наукового пошуку проблемного характеру [8]. Сучасні, доступні вчителям фізики інноваційні дидактичні і технічні можливості, дозволяють по новому спроектувати вивчення ряду фундаментальних дослідів, навіть тих, які ще донедавна вважались малодоступними для засвоєння, зокрема, для експериментального вивчення або для самостійного дослідження їх учнями [9].

Фундаментальні дослідів, які на сьогодні займають достойне їм місце у навчальній літературі [2; 3], витримали певну еволюцію: певний час вони містились серед історичних дослідів (В. І. Лебедев) [7], згодом іменувались як великі (визначальні) експерименти

(Г. Ліпсон) [6], пізніше як вирішальні, ключові фізичні досліди (Дж. Трігг) [4; 5]. Вони тісно пов'язані з основними положеннями фізичних теорій: завдяки узагальненню і усвідомленню раніше експериментально встановлених фактів зароджувались нові гіпотези, достовірність яких знову ж таки перевірялась у фізичному експерименті, але організованим вже на нових ідеях. Так, підставою Дж. Максвеллу для висловлення гіпотез (рівнянь Максвелла) слугували фундаментальні фізичні досліди Х. Ерстеда, А.-М. Ампера, М. Фарадея. Ці гіпотези, в свою чергу, перетворились в основні положення загальноновизнаної теорії лише після перевірки їх наслідків знову ж таки у фундаментальних фізичних дослідах Г. Герца, П. Лебедева. Визначну роль у розвитку фізичних теорій відігравали фундаментальні досліди, завдяки яким встановлювались важливі фізичні константи. Це, наприклад, досліди О. Ремера, А. Фізо, Л. Фуко, А. Майкельсона щодо визначення швидкості поширення світла. Можна стверджувати, що фундаментальні досліди органічно пов'язані з усіма елементами фізичних теорій і з усіма найважливішими етапами їх розвитку. Тому, опускаючи, минаючи фундаментальні досліди, неможливо з достатньою науковістю і без логічних протиріч висвітлити в шкільному курсі основи пануючих на сьогодні фізичних теорій. Навіть лише одне це зумовлює вести мову не просто про ознайомлення учнів з фундаментальними фізичними дослідами, а про ґрунтовне їх вивчення і відповідне проведення, тобто про вдосконалення методики і техніки їх проведення, організацію посиленої діяльності учнів щодо їх опрацювання.

В історії фізичної науки фундаментальні досліди мали і надалі матимуть вагомі гносеологічні та евристичні функції: вони дозволяли надійно пояснити результати і наслідки експериментальних досліджень, які вибудовувались на основі пануючої в той час фізичної теорії; дозволяли утвердити або відкинути принципово значущі теоретичні гіпотези; слугували фундаментом для формування або становлення нових наукових теорій, іноді нових галузей науки і техніки [1]. Відповідно до цих функцій у шкільному курсі фізики (в сучасних підручниках для старшої школи) можна виділити наступні чотири групи фундаментальних дослідів, а саме:

– що привели до відкриття важливих фізичних законів: механіки (досліди Г. Галілея та ін.), молекулярної фізики (Р. Бойля, Е. Маріотта, Ж. Шарля та ін.), електродинаміки (досліди Ш. Кулона, Г. Ома, Е. Ленца, А. Ампера, М. Фарадея та ін.), квантової фізики (О. Столетова, Е. Резерфорда та ін.);

– що дозволили відкрити фізичні явища, які не передбачались пануючими теоріями: електричний струм (досліди Л. Гальвані), зовнішній фотоефект (досліди Г. Герца), рентгенівське випромінювання (досліди І. Пулюя, В. Рентгена), радіоактивність (досліди А. Беккереля), поділ ядер урану (досліди О. Гана, Ф. Штрассмана);

– що були покладені в основу створення нової теорії або такі, що незаперечно підтверджують наслідки нової теорії: електронна теорія будови речовини (досліди Дж. Томсона), електронна теорія провідності металів (досліди Е. Рікке, Л. Мандельштама, М. Папалексі, Р. Томлена, Ч. Стюарта), визначення швидкостей молекул газу і перевірка розподілу молекул за швидкостями (досліди О. Штерна), квантова теорія світла (досліди О. Столетова, А. Йоффе, С. Вавилова, Р. Міллікена), розсіювання рентгенівських променів атомами легких елементів (досліди А. Комптона), дискретність енергетичних рівнів (досліди Д. Франка, Г. Герца);

– що дозволили визначити фізичні константи: гравітаційну сталу (досліди Г. Кавендіша), швидкості поширення світла (спостереження О. Ремера, досліди А. Фізо, Л. Фуко, Л. Майкельсона), елементарного електричного заряду (досліди Р. Міллікена, А. Йоффе).

Роль фундаментальних дослідів у розвитку фізичних знань різноманітна:

а) одні з них відкрили нові області досліджень і стали першоджерелами нових фізичних теорій (досліди Х. Ерстеда, Г. Герца, О. Столетова, І. Пулюя, А. Беккереля та ін.);

б) інші підтверджували існуючі в свій час теоретичні передбачення (досліди

Дж. Франка, Густ. Герца, Е. Резерфорда, Ф. Содді та ін.);

в) бували випадки, коли результати дослідів приходили у протиріччя з самою теорією, яка в своєму розвитку створила умови для постановки даних дослідів, а це призводило до виникнення нових ідей, теорій (досліди А. Майкельсона, Е. Морлі, Дж. Релея, Дж. Джінса, Е. Резерфорда та ін.);

г) в історії фізичної науки зустрічались досліді, результати яких після впорядкування та систематизації створювали реальні можливості для народження нової теорії (досліди Ш. Кулона, А.-М. Ампера, М. Фарадея та ін.);

д) досліді, які однозначно і з достатньою точністю дозволяли встановити значення основних фізичних констант (досліди Г. Кавендіша, А. Авагадро, І. Фізо, А. Майкельсона та ін.).

В залежності від наукової і технічної значущості фундаментальні досліді можна розділити на наступні п'ять груп.

1. Досліді, які стали емпіричним базисом у виявленні фізичних законів і у становленні наукових теорій. Наприклад, в механіці, – досліді Г. Галілея, в молекулярній фізиці, – досліді Р. Бойля, Е. Маріотта, в електродинаміці, – досліді Ш. Кулона, Г. Ома, Х. Ерстеда, А.-М. Ампера, в квантовій фізиці, – О. Столетова, А. Беккереля, Е. Резерфорда.

2. Досліді, що дозволили виявити фізичні явища, які надалі знайшли широке використання у виробництві, науці, техніці. Наприклад, досліді Л. Гальвані (електричний струм), Х. Ерстеда (магнітна дія струму), О. Попова (радіозв'язок), В. Рентгена (рентгенівське випромінювання).

3. Досліді, на основі яких згодом були розроблені нові, широко розповсюджені на сьогодні експериментальні методи досліджень. Наприклад, метод атомних і молекулярних пучків (дослід О. Штерна), метод схрещених полів (дослід Дж. Дж. Томсона), спектроскопічний метод (досліді Р. Бунзена, Г. Кірхгофа), метод рентгеноструктурного аналізу (досліді В. Рентгена, М. Лауе), метод мічених атомів (досліді І. Жоліо-Кюрі, Ф. Жоліо-Кюрі), голографічний метод (досліді Д. Габора, Ю. Денисюка, Е. Лейта) тощо.

4. Досліді, що лежать в основі сучасного промислового виробництва, створення високих технологій, які дали розвиток найбільш важливим напрямкам науково-технічного прогресу. Це досліді стосовно електромагнітної індукції (електроенергетика), індукованого випромінювання (лазерні технології), поділу ядер урану (ядерна енергетика) тощо.

5. Досліді, завдяки яким були встановлені і розраховані фізичні константи: швидкість поширення світла, гравітаційна стала, число Авагадро, елементарний електричний заряд, стала Планка тощо.

Деякі фундаментальні досліді можна продемонструвати учням на наявному у фізичному кабінеті обладнанні, деякі інші – повторені учнями при виконанні лабораторних робіт фізичного практикуму. Але у всіх випадках себе виправдовує така послідовність розгляду фундаментальних дослідів:

1. З'ясовується історичний етап у розвитку фізичної науки. Учитель повідомляє обставини, які склались на момент проведення фундаментального досліді в тій галузі фізичної науки, до якої цей експеримент відноситься. Учні висловлюють свої міркування і подають пропозиції щодо проведення "вирішального" досліді.

2. Встановлюється гносеологічна мета. В бесіді з учнями з'ясовується основне призначення і роль даного фундаментального досліді для тієї чи іншої галузі фізичної науки.

3. З'ясовується, як здійснювалась розробка експериментального методу, тобто, як формувалась гіпотеза досліді, як створювалось або підбиралось експериментальне обладнання, як проводились вимірювання, як фіксувалась отримана наукова інформація і які вибирались способи аналізу результатів даного експерименту.

4. Здійснюється словесний опис ходу і умов, які супроводжували цей фундаментальний дослід. Тут важливим є акцентування уваги учнів на з'ясуванні

фізичного принципу, який реалізовано під час проведення даного експерименту. Доцільно наголосити на оригінальних ідеях ученого, а також розкрити позитивні людські риси автора фундаментального дослідження як видатної особистості.

5. З'ясовується, які здійснено узагальнення на основі результатів, отриманих з фундаментального дослідження. Вони необхідні для усвідомлення отриманих даних, їх значення для побудови фізичної картини світу, а також для встановлення філософської і світоглядної оцінок ролі використаних експериментальних методів у пізнання природи.

Для організації активної пізнавальної діяльності учнів при вивченні фундаментальних досліджень значну користь приносить використання відповідно підібраних учителем завдань (запитання, вправи, задачі). Такі завдання можуть використовуватись для запобігання чи подолання типових труднощів у розумінні учнями основного змісту кожного із вказаних фундаментальних досліджень. Щоб уявити роль фундаментального дослідження, в кожному конкретному випадку учням потрібно встановити його взаємозв'язок із фізичною теорією. Цей взаємозв'язок здійснюється через логічні компоненти, властиві даному експерименту, і в загальному випадку має такий вид. Наслідки теорії виступають в якості гіпотези, яка перевіряється експериментально, що й визначає мету даного фундаментального дослідження. Вибирається той чи інший спосіб відтворення фізичного явища в контрольованих умовах, тобто зароджується і формується основна ідея експерименту. Вона конкретизується методикою і технікою проведення дослідження аж до з'ясування послідовності необхідних операцій, вимірювань, схеми установки тощо. Отримані експериментальні дані дослідження піддаються логіко-математичному опрацюванню, отримані результати порівнюються, зіставляються з гіпотезою і робиться висновок про їх узгодженість чи протиріччя. Так, наприклад, для розуміння ролі фундаментальних досліджень О. Столетова в обґрунтуванні квантової теорії світла, учням потрібно чітко усвідомити, як мало б протікати явище фотоефекту згідно наслідкам хвильової теорії світла, встановити протиріччя їх результатам реального експерименту і зробити висновок про необхідність створення нової теорії.

Помилкові або неповні уявлення учнів про логічні компоненти можуть створити нові труднощі у вивченні і розумінні цінності проведених в свій час фундаментальних фізичних досліджень.

1. Вони можуть негативно позначитись на розумінні учнями ідеї дослідження, будови і принципу дії використаної експериментальної установки, запропонованої методики експерименту. Адже вибір способів контрольованого відтворення фізичного явища чи процесу і наступних його спостережень та проведення кількісних вимірювань в кінцевому рахунку залежить від гіпотези, яка перевіряється у фундаментальному дослідженні чи серії досліджень. Саме гіпотеза й визначає мету, ідею і методику виконаного дослідження, вона вимагає чіткого і ясного розуміння учнями того, що і як досліджується (чи досліджувалось) експериментально.

2. Вони можуть викликати труднощі в учнів щодо оцінки реально отриманих з проведених досліджень остаточних результатів. Адже самі по собі накопичені експериментальні дані без зв'язку з гіпотезою і застосованою методикою дослідження не мають вагомому наукового і пізнавального сенсу. Наприклад, спостережуване явище зависання чи переміщення краплі масла в електростатичному полі плоского конденсатора в досліджах Р. Міллікена учням відоме з раніше вивчених тем курсу фізики і тому не дає нічого нового. Але усвідомлення учнями ідеї дослідження, розуміння вибраної методики, з'ясування гіпотези про те, що під дією світла крапля втрачає дискретну кількість електрики (електричного заряду) дозволяють зовсім інакше бачити ті ж самі явища зависання або переміщення зарядженої краплі в електричному полі і розуміти висновки, сформульовані за результатами експерименту. Все це вимагає формування в учнів чіткого уявлення про те, що і як в даному фундаментальному дослідженні досліджується, тобто розуміння ними гіпотези, ідеї дослідження, принципу дії експериментальної установки, вибраної методики дослідження. Одна з причин, яка породжує перелічені труднощі, полягає в тому, що мета, ідея, методика і висновки з проведеного фундаментального

досліді явно не виявляються в дії експериментальної установки, а можуть бути усвідомлені учнями лише в результаті їх активного мислення. Тому завдання, які учні будуть виконувати під керівництвом учителя на уроці або самостійно, сприятимуть активізації мисленнєвої діяльності учнів і досягненню бажаного педагогічного ефекту. Такі завдання повинні задовольняти методичним вимогам, а саме:

- 1) акцентувати увагу учнів на виокремлених питаннях, задачах;
- 2) вимагати їх розв'язання в процесі вивчення конкретного фундаментального досліді;
- 3) приводити до осмислення взаємозв'язку фундаментального досліді з фізичною теорією;

- 4) матеріалізувати в свідомості учнів узагальнений план вивчення фундаментального наукового досліді (гіпотеза – мета – ідея – методика проведення – результати – значення для теорії), який у наступному відіграє роль орієнтира для аналізу відомостей про інші фундаментальні фізичні досліді;

- 5) включати таку інформацію про фундаментальний фізичний дослід, яка деталізує, актуалізує, доповнює його опис у підручниках. Деталізація дозволяє розбивати складне питання на більш прості, посилює для учнів дози, супроводжувати їх вказівками, спрямованими на повніше засвоєння основного його змісту. Актуалізація досягається акцентуванням в описі досліді найголовнішого, представленням його у формі запитання чи задачі. Зміст завдань і вказівок до них повинні передбачати і спонукати учнів до виконання різноманітних мисленнєвих операцій: порівняння, аналогії, аналізу і синтезу, доведення та ін. Все це разом забезпечує застосування знань про найбільш суттєві сторони фундаментального досліді на всіх рівнях засвоєння: від простого відтворення до розв'язання творчих задач, що сприяє розвитку мислення учнів.

Для прикладу наведемо фрагмент навчального матеріалу, де розглядається фундаментальний дослід, який був проведений Джеймсом Франком та Густавом Герцом. Насправді була проведена низка дослідів, розпочата в 1913 році, методика і техніка проведення яких поступово удосконалювалась. У 1917 році ними була віднайдена правильна інтерпретація отриманої ступінчастої кривої. Але це вже було отримане під впливом ідей Нільса Бора, які на той час стали загальноновизнаними. Зазначимо, що в навчальну літературу увійшли описи одиничних фундаментальних дослідів, які по суті є акумулюванням низки проведених вченими протягом деякого часу наукових експериментів. При цьому слід мати на увазі, що вчені, прізвища яких поєднані з описом фундаментального досліді, використовували вдосконалені ними, але вже відомі в науці експериментальні установки і методики постановки експерименту, а їх ідеї, методики та установки знаходили подальший розвиток у наукових пошуках інших вчених. Так Дж. Франк і Густ. Герц скористались експериментальною установкою, яка була розвитком вже відомої в науці установки Філіпа Ленарда, використаної ним в 1902 році для дослідження явища фотоефекту. А, в свою чергу, В. Девіс і Ф. Гуше, удосконаливши метод і установку Дж. Франка і Густ. Герца, ввівши ще одну сітку, провели дослідження, які дозволили розрізнити потенціали збудження від іонізаційних.

Для того, щоб з цих фундаментальних дослідів учні могли зробити висновок про дискретний характер зміни енергії атома, їм потрібно:

1. Встановити за графіком характер залежності анодного струму від напруги.
2. Пов'язати стрибкоподібну зміну сили струму із зміною кількості електронів, які досягли анода.
3. Зробити висновок про стрибкоподібну зміну кінетичної енергії електронів
4. Встановити причину втрат енергії електронами в умовах даного досліді.
5. Дослідити характер зіткнень електронів з атомами парів ртуті чи інертного газу.
6. Проаналізувати зміну енергії атома у випадку пружних і не пружних співударів.
7. Сформулювати висновок про дискретний характер зміни енергії атома.

Зрозуміло, що однієї тільки чуттєвої наочності, яка досягається при демонстрації подібного досліді або його моделі, ще недостатньо для всебічного сприйняття такого роду

складних і змістовно насичених експериментів. Учні зазнають значних труднощів як у їх розумінні, так і у відтворенні при відповіді довгої і розгалуженої мережі умовиводів. Використання в таких випадках послідовності завдань допомагає учням розшифрувати інформацію, яку видають прилади, і встановити взаємозв'язок спостережуваних у досліді явищ з досліджуваними. Вони, крім іншого, дозволяють великий за обсягом і складний за змістом фактичний матеріал розчленувати на окремі, посилені для засвоєння учнями дози, допомагають зрозуміти логіку наукового дослідження, а також планувати логічно обґрунтовану, лаконічну відповідь.

Нижче наведені приклади таких завдань для вивчення фундаментального досліджу Дж. Франка і Густ. Герца:

1. Розгляньте на малюнках в підручнику схему і отриману в досліді Франка і Герца залежність сили анодного струму від напруги між катодом і сіткою. Як можна пояснити зростання сили струму на окремих ділянках і різкий спад її в деяких точках за умови неперервного збільшення напруги?

2. Що в цих досліді могло бути причиною зміни кількості електронів, які досягли анода, якщо кількість випущених катодом електронів підтримувалась незмінною?

3. Які електрони могли досягти анода і приймати таким чином участь у створенні анодного струму?

4. Які можливі причини втрат енергії електронами в умовах даного експерименту?

5. Дослідіть експериментальну криву, подану на малюнку, і обґрунтуйте, чи відбувається передача енергії атомам ртуті при зіткненні їх з електронами, якщо енергія останніх а) $0 < E < 4,9$ еВ; б) $4,9$ еВ $< E < 9,8$ еВ; в) $E = 4,9$ еВ; г) $E = 9,8$ еВ?

6. Узагальніть результати попереднього завдання і виберіть з наведених нижче тверджень ті, які вірно описують характер зміни енергії атомів ртуті в досліді Франка і Герца. А. Енергія атомів може змінюватись неперервно. Б. Зміна енергії атома носить дискретний характер. В. Енергія атомів може змінюватись на будь-яку, довільну величину. Г. Енергія атомів може змінюватись лише на цілком визначене значення.

7. Який висновок про характер зміни енергії атомів будь-якої речовини можна зробити на основі результатів фундаментального експерименту Дж. Франка і Густ. Герца?

Підсумовуючи викладене, зазначимо, що результати проведеного нами дослідження засвідчили: запропонована вище технологія організації і проведення навчального фізичного експерименту щодо вивчення фундаментальних фізичних дослідів дозволяє значно активізувати пізнавальну діяльність учнів, підвищити інтерес до пошукової діяльності, сприяє кращому засвоєнню предметних знань, а також розвитку цікавості до сучасних наукових досліджень в галузі фізики та астрофізики, бачення у цих дослідженнях найбільш важливого, прогресивного, значущого для науки і техніки, для еволюційного розвитку людства.

Використана література:

1. Дорфман Я. Г. Всемирная история физики (с начала XIX до середины XX вв.) / Я. Г. Дорфман. – М. : Наука, 1979. – 317 с.
2. Шахмаев Н. М. Физический эксперимент в средней школе: Механика. Молек. физика. Электродинамика / Н. М. Шахмаев, В. Ф. Шилов. – М. : Просвещение, 1989. – 255 с.
3. Шахмаев Н. М. Физический эксперимент в средней школе: Колебания и волны. Квантовая физика / Н. М. Шахмаев, Н. И. Павлов, В. И. Тышук. – М. : Просвещение, 1991. – 223 с.
4. Тригг Дж. Физика XX века. Ключевые эксперименты / Дж. Тригг. – М. : Мир, 1988. – 378 с.
5. Тригг Дж. Решающие эксперименты в современной физике / пер. с англ., под ред. И. С. Алексеева. – М. : Мир, 1974. – 159 с.
6. Липсон Г. Великие эксперименты в физике / под ред. к. ф.-м. н. В. И. Рылдыка. – М. : Мир, 1972. – 215 с.
7. Лебедев В. И. Исторические опыты по физике. – Изд. 3 / В. И. Лебедев. – М. : КомКнига, 2007. – 312 с.
8. Пуришева Н. С. Фундаментальные эксперименты в физической науке. Элективный курс / Н. С. Пуришева, Н. В. Шарова, Д. А. Исаев. – М. : Бином, 2005. – 159 с.

9. Левшенюк В. Я. Работа фізичного практикуму “Дослідження броунівського руху” з використанням інноваційних технологій / В. Я. Левшенюк, В. І. Тищук // Фізика і астрономія в школі. – 2009. – № 1. – С. 19-23.

Мислинчук В. А., Семещук І. Л., Тищук В. І. Развитие изучения фундаментальных опытов в школьном курсе физики.

В статье рассматривается роль фундаментальных исследований в развитии физических знаний, их классификация, а также технология организации и проведения учебного физического эксперимента по изучению фундаментальных физических опытов в школьном курсе физики.

Ключевые слова: учебный физический эксперимент, фундаментальные физические опыты.

Mislinchuk V. O., Semeschuk I. L., Tischuk V. I. Development of study of fundamental experiments in the school course of physics.

The article discusses the role of basic research in the development of physical knowledge, their classification, as well as technology of the organization and conduct of the school physics experiment to study the fundamental physics experiments in the school course of physics.

Keywords: educational experiment in physics, fundamental physics experiments.

УДК:616.37

Мозгова Г. П., Уваркіна О. В.
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова

ВПЛИВ СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ФОРМУВАННЯ ОСОБИСТОСТІ

У статті проведений огляд та аналіз особливостей формування особистості під впливом соціально-психологічних факторів.

Ключові слова: суспільство, особистість, екосоціальне середовище.

Наукова теорія і практика підтверджує, що в процесі історичного розвитку виникають соціально-культурний, економічний і інші варіанти розширення суспільства, що призводить до утворення раніше не існуючих популяційних субгруп, представники яких характеризуються особливим сполученням психофізичних і соціально-психологічних особливостей.

Для них властиві ознаки загальної соціокультурної депривації, що обертається для дітей соціокультурною занедбаністю, а для частини їх – затримкою психічного розвитку (ЗПР) біосоціокультурального генезу, у виникненні якої велике значення належить погіршенню харчування, зниженню якості медичної допомоги малозабезпеченим верствам населення, закриттю дошкільних установ та ін.

У випадку несприятливого проходження однієї з фаз розвитку об'єктних відносин та загострення центрального конфлікту формуються такі особистісні характеристики : недовіра, сором'язливість та сумніви у власних силах, почуття агресії чи провини, почуття власної неповноцінності, яке призводить до порушення міжособистісних стосунків, суспільно-дезадаптивних форм поведінки, порушень адаптації, а також і до психосоматичних розладів.

Вчення про тісний взаємозв'язок самопочуття з психічним станом людини, про соматичний резонанс психічних процесів у вигляді функціональних, а при тривалому перебігу, хронічних порушень тих чи інших органів та систем, червоною ниткою проходить через всю історію медицини.

Психосоматичні співвідношення це проблема не сьогоднішнього дня й не тільки медична й соціальна проблема. У широкому змісті цього слова – це проблема існування