

Рівненський обласний інститут післядипломної
педагогічної освіти

Фізика для фізиків

Навчально-методичне видання.
Серія

№ 2 (26) 2008

Рівне - 2008

Редакційна колегія

ТРОФІМЧУК Анатолій Борисович,
завідувач кабінету фізики РОІППО, голова редколегії.

БИЧКОВСЬКИЙ Сергій Олексійович,
старший викладач кафедри методики та змісту загальної середньої освіти РОІППО
БОНДАРУК Володимир Андрійович,
вчитель Варковицької гімназії
Дубенського р-ну.
ВІДНІЧУК Микола Антонович,
кандидат педагогічних наук,
ректор РОІППО.
ГАЛАТЮК Юрій Михайлович,
кандидат педагогічних наук,
доцент РДГУ.
ГУСАК Павло Іллєч,
вчитель Новоселівської ЗОШ
Млинівського р-ну.
ЗАЯЦ Володимир Ананійович,
методист Березнівського методкабінету.
КЛЮЧНИК Віктор Васильович,
методист управління освіти Рівненського
міськвиконкому.

КРОТЮК Ігор Борисович,
вчитель НВК № 2 “Школа-ліцей”
м. Рівне.

ЛЕВШЕНЮК Ярослав Філімонович,
Заслужений вчитель України, доцент
кафедри МВФіХ РДГУ.

МЕЛЬНИЧУК Петро Федорович,
директор ЗОШ № 6 м.Здолбунів.

НОВОСЕЛЕЦЬКИЙ

Микола Юхимович, кандидат фізико-
математичних наук, професор кафедри
фізики РДГУ.

ТИЩУК Віталій Іванович,
кандидат педагогічних наук, професор, член-
кореспондент АПСН, завідувач кафедри
МВФіХ РДГУ.

ЯНОК Петро Григорович,
директор ЗОШ № 5 м.Дубно.

Схвалено до друку вченою радою РОІППО
(протокол № 2 від 30.04.2008 р.)

Кабінет редакційно-видавничої діяльності та друкованої пропаганди передового
педагогічного досвіду РОІППО

Комп'ютерний набір та верстка А.Б.Трофімчук



МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ У 2008-2009 НАВЧАЛЬНОМУ РОЦІ

У 2008/2009 навчальному році буде продовжено перехід у загальноосвітніх навчальних закладах до нової структури фізичної освіти. Нова структура фізичної освіти передбачає вивчення в 7-9 класах основної школи закінченого курсу фізики, що включає всі елементи базових знань про явища природи, розкриває суть фундаментальних наукових фактів, гіпотез, понять і законів фізики, їхній історичний розвиток.

У старшій школі загальноосвітня підготовка буде здійснюватися на засадах профільного навчання, де зміст фізичної освіти та вимоги до його засвоєння будуватимуться за трьома рівнями – рівень стандарту, академічний і профільний, що відображається у відповідних навчальних програмах.

У 2008-2009 навчальному році вивчення фізики у 7-8 класах загальноосвітніх навчальних закладів здійснюватиметься за новою програмою, затвердженою Міністерством освіти і науки України: Фізика. 7-11 класи./ Автори О.І.Ляшенко (керівник), О.І.Бугайов, Є.В.Коршак, М.Т.Мартинюк, М.І.Шут. – К.; - Ірпін: Перун, 2005. – С. 3-70. Цю програму укладено на основі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти.

Усього на вивчення фізики Типовим навчальним планом загальноосвітніх навчальних закладів 12-річної школи, затвердженими наказом МОН України від 23.02.2004 № 132, зі змінами, внесеними наказом МОН України від 07.05.2007 № 357, у 7 класі відводиться 35 год, у 8 класі – 70 год.

Згідно з рішенням колегії від 28 лютого 2008 року (протокол № 2/2-19) „Про результати проведення Всеукраїнського конкурсу рукописів підручників для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів відповідно до Державного стандарту загальної середньої освіти» у 2008/2009 навчальному році розпочнеться апробація підручників з фізики для 8 класу авторів: Ф.Я.Божинової, І.Ю.Ненашева, М.М.Кірюхіна (приватне підприємство „Ранок-НТ”); Коршака Є.В., Ляшенка О.І., Савченка В.Ф. (видавництво „Генеза”); Генденштейна Л.Е. (видавництво „Гімназія”); Сиротюка В.Д. (видавництво „Зодіак-ЕКО”).

Кількість годин на вивчення фізики може бути збільшено за рахунок варіативної частини навчального плану. Рішення про використання навчальних годин варіативної частини Типового навчального плану приймається керівниками навчальних закладів. З огляду на те, що фізика починає вивчатись у 7 класі, де відбувається формування фізичних та світоглядних понять, рекомендуємо за рахунок годин варіативної частини збільшити кількість тижневих годин саме у 7

класі.

Нова програма, як і попередня, позбавлена жорсткого поурочного поділу. Учитель на власний розсуд може розподіляти навчальний матеріал за темами уроків, переставляти їх місцями в межах розділу, але так, щоб не порушувалась логічна послідовність. Також учитель має право довільно визначати кількість годин на вивчення теми або розділу, але без вилучення одних на користь інших. Наведений у програмі розподіл годин є орієнтовним.

Курс фізики 7 класу можна вивчати як цілий рік (1 година на тиждень) так і протягом другого семестру (2 години на тиждень). У цьому випадку оцінювання за II семестр, а відповідно і річне оцінювання здійснюється на підставі результатів 4 обов'язкових тематичних обліків навчальних досягнень учнів.

Річний досвід апробації нової навчальної програми показав ряд складностей, які виникають при викладанні фізики в 7 класі. Зокрема, ознайомлення учнів з основними фотометричними величинами - сила світла й освітленість - слід проводити на якісному рівні, не вимагаючи від учнів запису фізичних формул для визначення цих величин. Тему «Залежність лінійних розмірів твердих тіл від температури» рекомендуємо вивчати оглядово, а розв'язування задач з використанням формули перенести у розділ «Теплові явища» (8 клас).

Також рекомендуємо вивчати оглядово наступні питання навчальної програми, не здійснюючи контроль з них:

- Взаємодія тіл. Земне тяжіння. Електризація тіл. Взаємодія заряджених тіл. Взаємодія магнітів. Сила - міра взаємодії. Енергія.
- Дисперсія світла. Спектральний склад світла. Кольори.

Звертаємо увагу, що у 9-11 класах фізика вивчатиметься відповідно до розподілу годин, який визначено наказами Міністерства освіти і науки України від 25.04.2001 №342 «Про Типові навчальні плани загальноосвітніх навчальних закладів на 2001/02 - 2004/05 навчальні роки» та від 20.05.2003 № 306 «Про Типові навчальні плани для організації профільного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах», за чинними програмами: Фізика. 7-11 класи. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. - К: Шкільний світ, 2001; Програми для профільного навчання. Фізика. 10-11 класи. - К: Педагогічна преса, 2004.

Згідно наказу МОН № 297 від 17.05. 2005 р. календарне планування навчального матеріалу вчителі мають право здійснювати безпосередньо у текстах робочих навчальних програм, розробка планів проведення навчальних занять є компетенцією педагога, який і визначає їх структуру і форму.

У журналі «Фізика для фізиків» № 3 2008 наведено планування навчального матеріалу для 7-9 класів та 10-11 класів універсального, гуманітарного та фізико-математичного профілю.

У 10, 11 класах природничого профілю вчитель самостійно вносить корективи до планування універсального профілю, а саме: змінює час на вивчення окремих тем, збільшує кількість лабораторних робіт або робіт практикуму, виділяє додатковий час на розв'язування задач тощо.

Оскільки в програмах для 10, 11 класів фізико-математичного профілю кількість годин менша, ніж у програмах для поглибленого вивчення фізики, а зміст навчального матеріалу однаковий, вчитель на власний розсуд окремі питання подає оглядово, не здійснюючи контроль з даних питань.

За рахунок варіативної складової навчального плану кількість годин на вивчення предмета у класах будь-якого профілю може бути збільшена та використовуватись як на подовження часу опанування змістом обраної програми, так і на вивчення певних спецкурсів та факультативів відповідно до обраного профілю. У першому випадку вчитель має право самостійно змінювати послідовність вивчення окремих питань посеред теми, перерозподіляти години на вивчення окремих тем у межах річної кількості годин. У другому випадку вчитель може орієнтуватися на збірку програм спецкурсів і факультативів з фізики та астрономії, Тернопіль: Мандрівець, - 2003 (коротка анотація даних програм наведена у журналі «Фізика для фізиків» № 3 2004 р.), або самостійно складає навчальні програми згідно листа МОН від 12.12.2002 р. № 1/9-556 (див «Фізика для фізиків» № 4 2005 р.). Мінімальна наповнюваність груп для факультативних занять і курсів за вибором у міських загальноосвітніх навчальних закладах становить 8, у сільських – 4 учні.

Ефективною формою диференціації навчально-виховного процесу, організації профільного навчання у однокласній, а часто і двокласній старшій школі є створення у класах різнопрофільних груп за рахунок часткового уцілювання інваріантної складової та використання годин варіативної складової навчального плану (див. додаток 3 до наказу МОН України від 20.05.2003 р. № 306). При цьому базове ядро фізики, астрономії (10 кл. - 3 год, 11 кл. - 3 год) вивчається разом усім класом за єдиними навчальними програмами, а частина часу (10 кл. - 1+(1) год, 11 кл. - 1+(1) год) окремо групою природничо-математичного профілю (додаткові години позначені в дужках виділяються за рішенням навчального закладу). За такого здійснення диференціації в групах окремі питання курсу фізики вивчаються більш поглиблено, присвячується час на розв'язування задач, проведення додаткових експериментальних завдань тощо. Тематична, семестрова, річна оцінка учням, що займаються в даній групі виставляється на сторінці, де ведеться облік успішності всього класу.

Відповідно до наказу Міністерства освіти і науки від 18.02.08 № 99 «Про Типові навчальні плани загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням окремих предметів» класи (групи) з поглибленим вивченням окремих предметів створюються в загальноосвітніх навчальних закладах за наявності відповідного навчально-методичного забезпечення, з урахуванням нахилів, здібностей і побажань дітей та згоди їхніх батьків або осіб, що їх замінюють. Рішення про формування класів з поглибленим вивченням одного чи кількох навчальних предметів приймається педагогічною радою за рекомендацією ради навчального закладу і затверджується наказом керівника закладу. В інваріантній складовій Типових навчальних планів для загальноосвітніх навчальних закладів, у яких здійснюватиметься поглиблене вивчення окремих предметів, визначено обсяг часу

на вивчення всіх обов'язкових навчальних предметів на рівні Державного стандарту загальної середньої освіти. Варіативна складова передбачає додатковий час на поглиблене вивчення того чи іншого предмета, проведення спеціальних курсів та курсів за вибором, які поглиблюють і доповнюють зміст предметів, що вивчаються за поглибленою навчальною програмою. Так, для навчальних закладів з українською мовою навчання у 8 класі варіативною складовою передбачено 6,5 додаткових годин.

Відповідно до Положення про загальноосвітній навчальний заклад кожна школа на основі Типового навчального плану розробляє власний робочий навчальний план, у якому години варіативної складової розподіляє залежно від обраного напрямку профілізації. З метою реалізації допрофільної підготовки в навчальних закладах (класах) з поглибленим вивченням фізики варто додатковий час, що відводиться на вивчення предмета, використовувати не на розширення теоретичного матеріалу курсу, а на спрямування навчального процесу щодо підвищення пізнавального інтересу до предмета, використовуючи прикладне значення фізики в технічній та гуманітарній сферах життя сучасної людини. Доцільно проводити всі лабораторні роботи в умовах класу, зосереджуючи увагу на різноманітних методах дослідження, намагатися створити атмосферу творчого пошуку розв'язку зазначеної проблеми, пояснення умов, що впливають на хід експерименту, межі та галузі застосування спостережуваного явища або визначеної фізичної величини. При розв'язуванні задач бажано звернути увагу школярів на етапи аналізу фізичної проблеми, з'ясування доцільності вибору певної моделі, достовірності результатів тощо. На таких уроках можливо не тільки відпрацьовувати навички використання знань у стандартних ситуаціях, а пропонувати учням посилені творчі завдання – самостійне планування та проведення досліджень, виготовлення пристроїв та приладів, задачі на розвиток креативного мислення тощо.

Класи з поглибленим вивченням предметів працюють за відповідними навчальними програмами (поглибленими), затвердженими МОН України.

Учні 9-11 класів при поглибленому вивченні фізики працюють за програмами «Фізика. 7-11 класи. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. - К: Шкільний світ, 2001» Для учнів 8 класів в Міністерстві освіти і науки програми знаходяться в стані розробки, тому в цьому навчальному році вчитель самостійно розширює програму для звичайних класів, збільшуючи кількість годин на освоєння теоретичного матеріалу, розв'язування задач, проведення експериментальних робіт тощо в межах годин, виділених навчальним закладом.

В цих закладах освіти за рішенням педради при проведенні семінарських і лабораторних занять, лабораторного практикуму та практикуму з розв'язування задач класи можуть ділитись на групи в межах передбаченого ліміту годин.

Відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України від 20.04.2001р. № 342 “Про Типові навчальні плани загальноосвітніх навчальних закладів на 2001/2002-2004/2005 навчальні роки” навчальний предмет “Астрономія” входить до інваріантної складової навчальних планів у 11-ому класі. З огляду на те, що за комплексом понять і явищ, які вивчаються в астрономії, цей навчальний предмет

узагальнює формування в учнів природничо-наукової картини світу, курс астрономії рекомендується викладати у II-му семестрі.

У класах універсального, технологічного, спортивного профілів на вивчення астрономії відводиться не менше 17 годин на рік, для класів природничого, фізико-математичного профілів та класів з поглибленим вивченням фізики – не менше 34 годин на рік за одним із двох варіантів навчальних програм, наведених у збірнику програм “Фізика, 7-11 кл. Астрономія. 11 кл.” (К.: Шкільний світ, 2001).

У класах філологічного, суспільно-гуманітарного, художньо-естетичного профілів астрономія може викладатися за рахунок годин варіативної складової навчального плану.

Якщо на вивчення астрономії у школі відведено 17 годин, то її краще вивчати в одному семестрі, якщо - 34 години, тоді протягом року по годині, або попарно щотижня протягом семестру.

Особливістю викладання астрономії в цьому році є те, що 2009 рік оголошено “Міжнародним роком астрономії” (МРА-2009). Таке рішення ухвалила 62-а Генеральна Асамблея Організації Об'єднаних Націй за ініціативою Міжнародної астрономічної спілки та ЮНЕСКО.

З метою підготовки і відзначення Міжнародного року астрономії, в Україні створено Національний Номінаційний комітет (<http://www.astronomy2009.com.ua>), який запланував проведення різноманітних заходів, спрямованих на популяризацію й поширення астрономічних знань у нашій державі. Серед цих заходів є й такі, що спрямовані на розвиток астрономічної освіти (семінари для вчителів астрономії, педагогічний фестиваль, конкурс на кращу шкільну астрономічну обсерваторію тощо).

Звертаємо увагу, що оцінювання навчальних досягнень учнів проводиться відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України від 05.05.2008 № 371 «Про затвердження критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти».

Основними видами оцінювання є поточне, тематичне, семестрове, річне та державна підсумкова атестація.

Тематичне оцінювання здійснюється на підставі результатів опанування учнями матеріалу теми (частини теми) відповідно до вимог навчальних програм упродовж її вивчення з урахуванням поточних оцінок, різних видів навчальних робіт (практичних, лабораторних, самостійних, творчих, контрольних робіт) та навчальної активності школярів.

Під час тематичного оцінювання з фізики мають бути враховані результати навчальних досягнень учнів із трьох напрямів: із знання теорії, вмінь розв'язувати задачі та виконувати лабораторні роботи. При цьому проведення окремої тематичної атестації при здійсненні відповідного оцінювання не передбачається, хоча логічним буде проведення контрольної роботи, короткочасної самостійної роботи, усного заліку тощо по закінченні вивчення теми чи її частини. Матеріал для даних видів робіт доцільно брати із „Завдань для тематичного оцінювання. Фізика.

7 клас», „Завдань для підсумкового контролю. Фізика. 9 клас» авторів Левшенюка Я.Ф. та ін, схваленого для використання у навчально-виховному процесі.

Перед початком вивчення чергової теми вчитель повинен ознайомити учнів з тривалістю вивчення теми (кількість занять); кількістю й тематикою обов'язкових робіт і термінами їх проведення; умовами оцінювання. До обов'язкових видів робіт можуть належити: лабораторні роботи, роботи фізичного практикуму, залік, конференція, самостійна та контрольна роботи тощо.

Учитель має право незначні за обсягом теми об'єднати для проведення тематичного оцінювання. Якщо на вивчення теми відводиться значна кількість годин, доцільно проводити декілька тематичних оцінювань (наприклад, у 7 класі за темою «Світлові явища» рекомендуємо провести два).

Відповідно до Інструкції з ведення класного журналу 5-11(12)-х класів загальноосвітніх навчальних закладів, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України від 03.06.2008 № 496, тематична оцінка виставляється до класного журналу в колонку з написом «Тематична» без зазначення дати.

Якщо учень (учениця) був(ла) відсутній(я) на уроках протягом вивчення теми, не виконав(ла) вимоги навчальної програми, у колонку з надписом Тематична виставляється н/а (не атестований(а)).

Тематичні оцінки не коригуються.

Орієнтована мінімальна кількість тематичних оцінювань наведена в календарному плануванні (див. “Фізика для фізиків”, № 3, 2008 р.).

За результатами тематичного оцінювання виставляється семестрова оцінка у відповідні колонки «І (ІІ) семестр», а річне оцінювання здійснюється на підставі семестрових оцінок. При виставленні семестрової та річної оцінки слід урахувати динаміку особистих навчальних досягнень учнів з предмета, важливість теми (тривалість її вивчення, складність змісту, ступінь узагальнення матеріалу тощо). Учні мають право на підвищення лише семестрової оцінки. Скоригована семестрова оцінка виставляється без дати в колонку з написом «Скоригована» поруч із колонкою «І (ІІ) семестр». Колонки для виставлення скоригованих оцінок відводяться навіть за відсутності учнів, які виявили бажання їх коригувати. Семестрові та річні роботи, як окремі підсумкові роботи, не проводяться

Відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України від 14.04.2008 № 319 «Про затвердження Інструкції про переведення та випуск учнів (вихованців) навчальних закладів системи загальної середньої освіти», зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 6 травня 2008 за №383/15074, у триденний термін після виставлення семестрового бала батьки (особи, які їх замінюють) учнів (вихованців), які виявили бажання підвищити результати семестрового оцінювання або з певних причин не були атестовані, звертаються до керівника загальноосвітнього навчального закладу із заявою про проведення відповідного оцінювання, у якій пояснюють причину та необхідність його проведення.

Коригування семестрового оцінювання проводиться не пізніше п'яти днів після подання заяви. У разі хвороби дитини чи інших непередбачуваних обставин термін

може бути подовжено. Члени апеляційної комісії, яка створюється в загальноосвітніх навчальних закладах, готують завдання, що погоджуються на засіданні шкільного методичного об'єднання і затверджуються керівником навчального закладу. Завдання мають охоплювати зміст усіх тем, що вивчалися протягом семестру. Оцінювання проводиться в письмовій формі. Письмові роботи зберігаються протягом року.

Скоригована семестрова оцінка не може бути нижчою за семестрову. У разі, якщо учневі не вдалося підвищити результати, запис у колонку «Скоригована» не робиться. Скоригована семестрова оцінка за І семестр виставляється до початку ІІ семестру, за підсумками ІІ семестру – не пізніше 10 червня поточного навчального року.

У випадку неатестації учня (учениці) за підсумками двох семестрів у колонку Річна робиться запис н/а (не атестований(а)).

Підвищення результатів оцінювання шляхом коригування семестрових оцінок не дає підстав для одержання дев'ятикласниками свідоцтва з відзнакою

Слід зазначити, що відповідно до Положення про золоту медаль “За високі досягнення в навчанні” та срібну медаль “За досягнення в навчанні”, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 17.03.08 №186 та зареєстрованого Міністерством юстиції України від 02.04.08 за №279/14970, підвищення результатів семестрового оцінювання шляхом переатестації також не дає підстав для нагородження випускників золотою або срібною медалями.

Річна оцінка коригуванню не підлягає і виставляється до журналу в колонку з надписом «Річна» без зазначення дати не раніше ніж через три дні після виставлення оцінки за ІІ семестр, на основі семестрових або скоригованих семестрових оцінок. Наприклад:

12 / 09	Поточні	25 / 09	26 / 09	Тематична	30 / 09	...	І семестр	Скоригована	...	ІІ семестр	Скоригована	Річна	ДПА
8	8 7 8 8	8		8			8			9		9	
н	8 7 8 8	7		7			7			9		8	9
9	8 9 8 8	8	9	9			9			8		8	
7	9 7 8 8	н		8			8			7	8	8	
н	7 9 8 8	н	9	9			9			9		9	
7	7 8 7 8	н	н	7			7	8		6	7	7	8
н	н н н н	н	н	н/а			н/а	6		6		6	
н	н н н н	н	н	н/а			н/а			н/а		н/а	

Дата	Тема уроку	Завдання додому
4/09	Первинний інструктаж з безпеки життєдіяльності. Електромагнітна індукція. Магнітний потік.	
12/09	Первинний інструктаж з безпеки життєдіяльності. Л.Р.1 “Вивчення явища електромагнітної індукції”	
25/09	Підсумковий урок (контрольна робота)	
26/09	Узагальнення і систематизація знань з теми “Електромагнітна індукція”	

У разі коригування учнями оцінки за II семестр, річна оцінка виставляється їм не пізніше 10 червня поточного року.

Для учнів, які не мають річної оцінки (не атестовані) з будь-яких причин, за рішенням педагогічної ради та відповідного наказу керівника навчального закладу річне оцінювання проводиться в серпні-вересні.

Із метою недопущення перевантаження учнів та раціонального використання часу інші контрольні роботи (заміри, діагностичні роботи тощо), що організовуються керівництвом навчального закладу, мають проводитися під час запланованих вчителем письмових робіт і містити завдання лише з теми, яка вивчається. У таких випадках учитель позбавляється необхідності проводити повторні письмові роботи. Річні контрольні роботи за весь курс навчання у даному класі дирекція навчального закладу має право проводити, якщо наказом передбачено повторення навчального матеріалу в кінці II семестру.

Виставлення оцінки з державної підсумкової атестації здійснюється у колонку з надписом ДПА без зазначення дати.

До додатка до свідоцтва про базову загальну середню освіту та атестата про повну загальну середню освіту виставляються річні оцінки та результати державної підсумкової атестації.

Звертаємо увагу, що відповідно до методичних рекомендацій щодо організації навчально-виховного процесу під час проведення навчальних екскурсій та навчальної практики учнів загальноосвітніх навчальних закладів (лист МОН від 06.02.2008 р. № 1/9-61) наприкінці року оцінюванню підлягає й проведення навчальної практики. Директор закладу освіти своїм наказом затверджує чіткий графік проведення навчальної практики, кількість годин, які відводяться на той чи інший предмет, відповідальних осіб та особливості її оцінювання. Зміст і дата проведення занять навчальної практики обліковуються в класних журналах на окремих, спеціально відведених сторінках. Оцінка за навчальну практику виставляється в класному журналі, а також виокремлюється відповідним рядком у таблиці успішності учня.

Основою для формування методологічних знань в учнів повинна стати

експериментальна частина курсу фізики, направлена як на формування навиків роботи з фізичними приладами, так і на вміння фіксувати та описувати результати досліджень, робити висновки на підставі встановлення причиново-наслідкових зв'язків. У новій програмі для 12-річної школи привернуто більшу увагу на формування практичних навичок школярів, запропоновано значно більшу кількість лабораторних робіт.

Новою навчальною програмою в 7 класі передбачено 12, у 8 класі – 14 лабораторних робіт. Залежно від змісту діяльності учнів ці лабораторні роботи можуть проводитися в різних формах:

- короткочасна лабораторна робота (наприклад: “Вимірювання часу (метроном, секундомір, годинник)” “Утворення кольорової гами світла шляхом накладання променів різного кольору” “Вимірювання частоти обертання тіл” тощо);
- фронтальна лабораторна робота;
- пошуково-конструкторська лабораторна робота (наприклад: “Складання найпростішого оптичного приладу” “Конструювання динамометра”), виконання якої може здійснюватися як на уроці під керівництвом учителя, так і в домашніх умовах;
- пошуково-дослідницькі завдання для домашнього виконання (наприклад: “Дослідження явища дифузії в рідинах і газах” тощо).

Проведення експериментів повинно набувати характеру самостійних досліджень, коли учні роблять власні висновки та узагальнення шляхом пошукової й дослідницької діяльності. Учитель має право уточнити мету та завдання, яке слід виконати учням на лабораторній роботі. Наприклад, для виконання лабораторної роботи у 8 класі «Зважування тіл гідростатичним методом» може бути уточнено завдання таким чином, що учні повинні визначити густину речовини тіла. Також учитель може замінювати тематику окремих робіт на рівноцінні з огляду на стан матеріальної бази фізичного кабінету, об'єднувати деякі лабораторні роботи, що повинно бути відображено у календарних планах.

Розвитку пізнавального інтересу, творчих та інтелектуальних здібностей учнів сприяють домашні завдання до лабораторних робіт, які спрямовані на спостереження певного явища, постановку дослідження на обладнанні, пристроях побутового призначення, конструювання пристроїв для отримання підтвердження певних теоретичних обґрунтувань.

З огляду на те, що деякі лабораторні роботи з навчальної програми з фізики спрямовані на спостереження фізичних явищ і процесів, ознайомлення учнів із будовою пристроїв і у деякій мірі носять репродуктивний характер, то за вибором учителя вони можуть не оцінюватися. Наприклад, залежно від постановки роботи можуть не оцінюватися такі лабораторні роботи:

7 клас: “Фізичний кабінет та його обладнання. Правила безпеки у фізичному кабінеті”; “Дослідження явища дифузії в рідинах і газах”; “Утворення кольорової гами світла шляхом накладання променів різного кольору”; “Складання найпростішого оптичного приладу”.

8 клас: “Вимірювання частоти обертання тіл.” “Вивчення характеристик звуку.” “Конструювання динамометра.” “Вимірювання сил за допомогою динамометра. Вимірювання ваги тіл.” “Вимірювання температури за допомогою різних термометрів.”

“Визначення ККД нагрівника.”

10 клас: “Спостереження дії магнітного поля на провідник зі струмом”.

11 клас: “Спостереження суцільного та лінійчатого спектрів”; “Спостереження інтерференції та дифракції світла”.

Наведений перелік робіт фізичного практикуму тривалістю 1 або 2 год є орієнтовним, і може бути змінений вчителем на власний розсуд у межах годин, зазначених програмою. У школах, де відсутнє складне необхідне обладнання для проведення лабораторного практикуму, передбаченого програмою, дозволяється проведення робіт із доступним обладнанням. Можна розділяти практикум на частини і проводити їх у різних семестрах з виставленням відповідних тематичних оцінок або під час навчальної практики (10 клас).

У класах фізико-математичного профілю та у класах поглибленого вивчення фізики лабораторні роботи можуть виконуватися у вигляді практикуму, а роботи практикуму фронтально. Поділ лабораторних робіт на фронтальні та лабораторні має умовний характер.

Для створення проблемних ситуацій, мотивації діяльності учнів під час вивчення нового матеріалу, з метою вдосконалення практичних умінь і навичок (складання схем, проведення вимірювань тощо), залучення їх до активної пізнавальної діяльності вчитель може доповнювати запропоновані навчальною програмою переліки демонстраційних дослідів, лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму додатковими дослідями, короткочасними експериментальними завданнями, збільшувати їх кількість під час виконання фронтальних лабораторних робіт або фізпрактикуму тощо. Необхідність оцінювання додатково запропонованих робіт визначається вчителем.

Сучасний етап розвитку освіти характеризується активним впровадженням у навчальний процес комп’ютерних технологій. Зокрема, у фізичному експерименті вони можуть виступати як засіб вимірювання, обробки результатів дослідження, джерело інформації для проектування дослідницько-пошукової діяльності, і як віртуальний світ для експериментального пізнання фізичних явищ і процесів.

Вимоги до перевірки зошитів регламентуються листами Міністерства освіти і науки України “Орієнтовні вимоги до виконання письмових робіт і перевірки зошитів із природничо-математичних дисциплін у 5-11 класах від 27.12. 2000 р. № 1/9 – 529. Потрібно звернути увагу на такі моменти:

- у семестрі має бути не менше однієї письмової (контрольної) роботи з фізики.
- кожен учень повинен мати не менше 2-х зошитів (для класних і домашніх робіт; лабораторних робіт (практикуму));
- контрольні (письмові) роботи можуть виконуватися як в окремому зошиті, так і на окремих аркушах;

· зошити (аркуші) для письмових і лабораторних робіт мають зберігатися у кабінеті фізики, а в разі відсутності такого – в учителя протягом усього навчального року.

- бал за ведення робочих зошитів у журнал не виставляється.

Перелік рекомендованої літератури в навчально-виховному процесі буде надруковано в “Інформаційному збірнику Міністерства освіти і науки України”. Поряд з підручниками, що наведені в переліку в навчальних закладах, дозволяється використовувати підручники та посібники, видані за попередні роки та рекомендовані Міністерством освіти України.

Звертаємо увагу, на обов’язкове виконання вимог наказу Міністерства освіти і науки України від 18.04.2006 № 304 “Про затвердження Положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці в закладах, установах, організаціях, підприємствах, підпорядкованих Міністерству освіти і науки України”, який зареєстровано в Міністерстві юстиції України 7 липня 2006 року за № 806/12680. Згідно цього листа проводяться такі інструктажі:

- первинний інструктаж із безпеки життєдіяльності на початку занять у кабінеті (на першому уроці кожного навчального року). Запис про проведення первинного інструктажу робиться в окремому журналі реєстрації інструктажів із безпеки життєдіяльності, який зберігається в кабінеті (питання, з якими вчитель повинен познайомити учнів рекомендуємо взяти з курсу БЖД, який викладається у школі, і погодити з вчителем, який веде даний предмет);

- первинний інструктаж із безпеки життєдіяльності перед початком кожної лабораторної роботи, роботи фізпрактикуму, який реєструється в журналі обліку навчальних занять на сторінці предмета в розділі про запис змісту уроку. (Примірні інструкції для проведення даного інструктажу наводяться в спецвипуску № 1 «Фізика для фізиків». Вчитель при проведенні даного інструктажу наголошує учням на ті питання інструкції, які стосуються даної лабораторної роботи чи роботи фізпрактикуму);

- позаплановий інструктаж із безпеки життєдіяльності у разі порушення учнями вимог нормативно-правових актів з охорони праці, що може призвести чи призвело до травм, аварій, пожеж, у разі нещасних випадків за межами закладу освіти під час проведення екскурсій. Реєстрація позапланового інструктажу проводиться в журналі реєстрації інструктажів, що зберігається в кожному кабінеті;

- цільовий інструктаж із безпеки життєдіяльності з учнями у разі організації позанавчальних заходів (олімпіади, екскурсії). Реєстрація проведення цільового інструктажу здійснюється у журналі реєстрації інструктажів.

Більш детально з організацією навчання і перевірки знань з охорони праці та безпеки життєдіяльності можна ознайомитися у спецвипуску №1 “Фізика для фізиків” та журналі “Фізика для фізиків” № 4, 2006 р.

А.Б.Трофімчук, завідувач кабінету фізики РОІППО,
А.В.Виbach, головний спеціаліст управління освіти і науки РОДА

ЗАГАЛЬНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ У СИСТЕМІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Удосконалення загальної середньої освіти спрямовано на переорієнтацію процесу навчання на розвиток особистості учня, навчання його самостійно оволодівати новими знаннями. Сучасна молода людина об'єктивно змушена бути більш мобільною, інформованою, критично і творчо мислячою, а значить і більш мотивованою до самонавчання і саморозвитку.

Новий етап у розвитку шкільної освіти пов'язаний із упровадженням компетентнісного підходу до формування змісту та організації навчального процесу. У чинних навчальних програмах для 12-річної школи на засадах компетентнісного підходу переструктуровано зміст предметів, розроблено результативну складову змісту. До кожної теми програми визначено обов'язкові результати навчання: вимоги до знань, умінь учнів, що виражаються у різних видах навчальної діяльності (учень називає, наводить приклади, характеризує, визначає, розпізнає, аналізує, порівнює, робить висновки тощо).

Компетентнісна освіта зорієнтована на практичні результати, досвід особистої діяльності, вироблення ставлень, що зумовлює принципові зміни в організації навчання, яке стає спрямованим на розвиток конкретних цінностей і життєво необхідних знань і умінь учнів. Упровадження компетентнісного підходу передбачає обов'язкове прогнозування результативної складової змісту, що вимагає адекватних змін у системі оцінювання навчальних досягнень.

У контексті цього змінюються і підходи до оцінювання результатів навчальних досягнень школярів як складової навчального процесу. Оцінювання має ґрунтуватися на позитивному принципі, що передусім передбачає врахування рівня досягнень учня, а не ступеня його невдач.

Результати навчальної діяльності учнів на всіх етапах шкільної освіти не можуть обмежуватися знаннями, вміннями, навичками, метою навчання мають бути сформовані компетентності, як загальна здатність, що базується на знаннях, досвіді та цінностях особистості.

Компетентності не суперечать знанням, вмінням, навичкам, вони передбачають здатність осмислено їх використовувати. Удосконалення освітнього процесу з урахуванням компетентнісного підходу полягає в тому, щоб навчити учнів застосовувати набуті знання й вміння в конкретних навчальних та життєвих ситуаціях.

Вчені виокремлюють трирівневу ієрархію компетентностей. *Предметні* – формуються засобами навчальних предметів. *Міжпредметні* – належать до групи предметів або освітніх галузей. Компетентнісна освіта на предметному та міжпредметному рівнях орієнтована на засвоєння особистістю конкретних навчальних результатів – *знань, умінь, навичок, формування ставлень, досвіду, рівень засвоєння яких дозволяє їй діяти адекватно у певних навчальних і життєвих*

ситуаціях.

Найбільш універсальними є *ключові* компетентності, які формуються засобами міжпредметного і предметного змісту Перелік ключових компетентностей визначається на основі цілей загальної середньої освіти та основних видів діяльності учнів, які сприяють оволодінню соціальним досвідом, навичками життя й практичної діяльності в суспільстві.

Міжнародна спільнота компетентнісний підхід вважає дієвим інструментом поліпшення якості освіти.

Рада Європи, проводячи міжнародні дослідження, поглиблюючи та розвиваючи поняття компетентностей, пропонує перелік ключових компетентностей, якими мають володіти молоді європейці: політичні та соціальні компетентності; компетентності, пов'язані з життям у багатокультурному суспільстві; компетентності, що стосуються володіння усним та письмовим спілкуванням, компетентності, пов'язані з розвитком інформаційного суспільства; здатність вчитися протягом життя. Пізніше вони були об'єднані в три основні напрями: соціальні, пов'язані з соціальною діяльністю особистості, життям суспільства; мотиваційні, пов'язані з інтересами, індивідуальним вибором особистості; функціональні, пов'язані зі сферою знань, умінням оперувати науковими знаннями та фактичним матеріалом.

На підставі міжнародних та національних досліджень в Україні виокремлено п'ять наскрізних ключових компетентностей:

Уміння вчитися – передбачає формування індивідуального досвіду участі школяра в навчальному процесі, вміння, бажання організувати свою працю для досягнення успішного результату; оволодіння вміннями та навичками саморозвитку, самоаналізу, самоконтролю та самооцінки.

Здоров'язбережувальна компетентність – пов'язана з готовністю вести здоровий спосіб життя у фізичній, соціальній, психічній та духовній сферах.

Загальнокультурна (комунікативна) компетентність - передбачає опанування спілкуванням у сфері культурних, мовних, релігійних відносин; здатність цінувати найважливіші досягнення національної, європейської та світової культур.

Соціально-трудова компетентність - пов'язана з готовністю робити свідомий вибір, орієнтуватися в проблемах сучасного суспільно-політичного життя; оволодіння етикою громадянських стосунків, навичками соціальної активності, функціональної грамотності; уміння організувати власну трудову та підприємницьку діяльність; оцінювати власні професійні можливості, здатність співвідносити їх із потребами ринку праці.

Інформаційна компетентність - передбачає оволодіння новими інформаційними технологіями, уміннями відбирати, аналізувати, оцінювати інформацію, систематизувати її; використовувати джерела інформації для власного розвитку.

Компетентність як інтегрований результат індивідуальної навчальної діяльності учнів, формується на основі оволодіння ними змістовими, процесуальними і мотиваційними компонентами, його рівень виявляється в процесі оцінювання.

Основними функціями оцінювання навчальних досягнень учнів є:

- *контролююча* - визначає рівень досягнень кожного учня (учениці), готовність до засвоєння нового матеріалу, що дає змогу вчителю відповідно планувати й викладати навчальний матеріал;

- *навчальна* - сприяє повторенню, уточненню й поглибленню знань, їх систематизації, вдосконаленню умінь та навичок;

- *діагностико-коригувальна* - з'ясовує причини труднощів, які виникають в учня (учениці) в процесі навчання; виявляє прогалини у засвоєному, вносить корективи, спрямовані на їх усунення;

- *стимульовально-мотиваційна* - формує позитивні мотиви навчання;

- *виховна* – сприяє формуванню умінь відповідально й зосереджено працювати, застосовувати прийоми контролю й самоконтролю, рефлексії навчальної діяльності.

При оцінюванні навчальних досягнень учнів мають ураховуватися:

- характеристики відповіді учня: правильність, логічність, обґрунтованість, цілісність;

- якість знань: повнота, глибина, гнучкість, системність, міцність;

- сформованість загальнонавчальних та предметних умінь і навичок;

- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, класифікувати, узагальнювати, робити висновки тощо;

- досвід творчої діяльності (вміння виявляти проблеми та розв'язувати їх, формулювати гіпотези);

- самостійність оцінних суджень.

Характеристики якості знань взаємопов'язані між собою і доповнюють одна одну.

Повнота знань - кількість знань, визначених навчальною програмою.

Глибина знань - усвідомленість існуючих зв'язків між групами знань.

Гнучкість знань - вміння учнів застосовувати набуті знання у стандартних і нестандартних ситуаціях; знаходити варіативні способи використання знань; вміння комбінувати новий спосіб діяльності із вже відомих.

Системність знань - усвідомлення структури знань, їх ієрархії і послідовності, тобто усвідомлення одних знань як базових для інших.

Міцність знань - тривалість збереження їх в пам'яті, відтворення їх в необхідних ситуаціях.

Знання є складовою умінь учнів діяти. *Уміння* виявляються в різних видах діяльності і поділяються на розумові і практичні.

Навички - дії доведені до автоматизму у результаті виконання вправ. Для сформованих навичок характерні швидкість і точність відтворення.

Ціннісні ставлення виражають особистий досвід учнів, їх дії, переживання, почуття, які виявляються у відносинах до оточуючого (людей, явищ, природи, пізнання тощо). У контексті компетентнісної освіти це виявляється у відповідальності учнів, прагненні закріплювати позитивні надбання у навчальній діяльності, зростанні вимог до свої навчальних досягнень.

Названі вище орієнтири покладено в основу чотирьох рівнів навчальних

досягнень учнів: *початкового, середнього, достатнього, високого.*

Вони визначаються за такими характеристиками:

Перший рівень - початковий. Відповідь учня (учениці) фрагментарна, характеризується початковими уявленнями про предмет вивчення.

Другий рівень - середній. Учень (учениця) відтворює основний навчальний матеріал, виконує завдання за зразком, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.

Третій рівень — достатній. Учень (учениця) знає істотні ознаки понять, явищ, зв'язки між ними, вміє пояснити основні закономірності, а також самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, абстрагуванням, узагальненням тощо), вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь учня (учениця) правильна, логічна, обґрунтована, хоча їм бракує власних суджень.

Четвертий рівень - високий. Знання учня (учениці) є глибокими, міцними, системними; учень (учениця) вміє застосовувати їх для виконання творчих завдань, його (її) навчальна діяльність позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.

Водночас, визначення високого рівня навчальних досягнень, зокрема оцінки 12 балів, передбачає знання та уміння в межах навчальної програми і не передбачає участі школярів у олімпіадах, творчих конкурсах тощо (таблиця).

Кожний наступний рівень вимог вбирає в себе вимоги до попереднього, а також додає нові характеристики.

Критерії оцінювання навчальних досягнень реалізуються в нормах оцінок, які встановлюють чітке співвідношення між вимогами до знань, умінь і навичок, які оцінюються, та показником оцінки в балах.

Рівні навчальних досягнень	Бали	Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень учнів
I. Початковий	1	Учень (учениця) розрізняє об'єкти вивчення
	2	Учень (учениця) відтворює незначну частину навчального матеріалу, має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення
	3	Учень (учениця) відтворює частину навчального матеріалу; з допомогою вчителя виконує елементарні завдання
	4	Учень (учениця) з допомогою вчителя відтворює основний навчальний матеріал, може повторити за зразком певну операцію, дію

II. Середній	4	Учень (учениця) з допомогою вчителя відтворює основний навчальний матеріал, може повторити за зразком певну операцію, дію
	5	Учень (учениця) відтворює основний навчальний матеріал, здатний з помилками й неточностями дати визначення понять, сформулювати правило
	6	Учень (учениця) виявляє знання й розуміння основних положень навчального матеріалу. Відповідь його(її) правильна, але недостатньо осмислена. Вміє застосовувати знання при виконанні завдань за зразком
III. Достатній	7	Учень (учениця) правильно відтворює навчальний матеріал, знає основоположні теорії і факти, вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, частково контролює власні навчальні дії
	8	Знання учня (учениці) є достатніми, він (вона) застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, намагається аналізувати, встановлювати найсуттєвіші зв'язки і залежності між явищами, фактами, робити висновки, загалом контролює власну діяльність. Відповідь його (її) логічна, хоч і має неточності
	9	Учень (учениця) добре володіє вивченим матеріалом, застосовує знання в стандартних ситуаціях, уміє аналізувати й систематизувати інформацію, використовує загальновідомі докази із самостійною і правильною аргументацією
IV. Високий	10	Учень (учениця) має повні, глибокі знання, здатний (а) використовувати їх у практичній діяльності, робити висновки, узагальнення
	11	Учень (учениця) має гнучкі знання в межах вимог навчальних програм, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях, уміє знаходити інформацію та аналізувати її, ставити і розв'язувати проблеми
	12	Учень (учениця) має системні, міцні знання в обсязі та в межах вимог навчальних програм, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати, оцінювати, узагальнювати опанований матеріал, самостійно користуватися джерелами інформації, приймати рішення

Видами оцінювання навчальних досягнень учнів є *поточне, тематичне, семестрове, річне оцінювання та державна підсумкова атестація*.

Поточне оцінювання - це процес встановлення рівня навчальних досягнень учня (учениці) в оволодінні змістом предмета, уміннями та навичками відповідно до вимог навчальних програм.

Об'єктом поточного оцінювання рівня навчальних досягнень учнів є знання, вміння та навички, самостійність оцінних суджень, досвід творчої діяльності та емоційно-ціннісного ставлення до навколишньої дійсності.

Поточне оцінювання здійснюється у процесі поурочного вивчення теми. Його основними завдання є: встановлення й оцінювання рівнів розуміння і первинного засвоєння окремих елементів змісту теми, встановлення зв'язків між ними та засвоєним змістом попередніх тем, закріплення знань, умінь і навичок.

Формами поточного оцінювання є індивідуальне, групове та фронтальне опитування; робота з діаграмами, графіками, схемами; зарисовки біологічних об'єктів; робота з контурними картами; виконання учнями різних видів письмових робіт; взаємоконтроль учнів у парах і групах; самоконтроль тощо. В умовах упровадження зовнішнього незалежного оцінювання особливого значення набуває тестова форма контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів.

Інформація, отримана на підставі поточного контролю, є основною для коригування роботи вчителя на уроці.

Тематичному оцінюванню навчальних досягнень підлягають основні результати вивчення теми (розділу).

Тематичне оцінювання навчальних досягнень учнів забезпечує:

- усунення безсистемності в оцінюванні;
- підвищення об'єктивності оцінки знань, навичок і вмінь;
- індивідуальний та диференційований підхід до організації навчання;
- систематизацію й узагальнення навчального матеріалу;
- концентрацію уваги учнів до найсуттєвішого в системі знань з кожного предмета.

Тематична оцінка виставляється на підставі результатів опанування учнями матеріалу теми впродовж її вивчення з урахуванням поточних оцінок, різних видів навчальних робіт (практичних, лабораторних, самостійних, творчих, контрольних робіт) та навчальної активності школярів.

Перед початком вивчення чергової теми всі учні мають бути ознайомлені з тривалістю вивчення теми (кількість занять); кількістю й тематикою обов'язкових робіт і термінами їх проведення; умовами оцінювання.

Оцінка за семестр виставляється за результатами тематичного оцінювання, а *за рік* - на основі семестрових оцінок.

Учень (учениця) має право на підвищення семестрової оцінки. При цьому потрібно мати на увазі, що відповідно до Положення про золоту медаль "За високі досягнення в навчанні" та срібну медаль "За досягнення в навчанні", затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 17.03.08 № 186 та погоджено

Міністерством юстиції України № 279/14970 від 02.04.08, підвищення результатів семестрового оцінювання шляхом переатестації не дає підстав для нагородження випускників золотою або срібною медалями.

Більш гнучкої, різнопланової системи оцінювання потребує *профільна старша школа*, яка на основі диференційованого навчання повинна враховувати не лише навчальні досягнення, але і творчі, проектно-дослідні, особистісні, соціально значущі результати, уміння вирішувати проблеми, що виникають у різних життєвих ситуаціях.

Поряд з іншими формами оцінювання ефективною у старшій школі є *рейтингова система*, яка сприяє формуванню ключових компетентностей і створює можливості для:

- підвищення мотивації учнів до само навчання та само оцінювання;
- розширення можливості в індивідуальній підготовленості учнів на кожному етапі навчального процесу;
- підвищення об'єктивності оцінювання не лише протягом навчального року, а й за весь період навчання у старшій школі;
- градації значущості балів, які отримують учні за виконання різних видів робіт (самостійна робота, підсумкова робота, творча робота, олімпіади, виставки, конкурси творчих робіт, науково–дослідні й художні проекти, діяльність в органах учнівського самоврядування, у соціально-корисних проектах тощо).

Упровадження рейтингу навчальних досягнень передбачає побудову учнем (ученицею) індивідуальної освітньої програми, яка дозволить учителям і батькам учнів аналізувати їхній освітній поступ та його (її) досягнення, виявляти помилки, а також регулювати форми й види освітньої діяльності.

З метою оцінювання індивідуальних досягнень учнів у до профільній та профільній школі може бути використаний метод оцінювання *портфоліо*.

Основна суть портфоліо – «показати все, на що ти здібний (а)». Педагогічна ідея портфоліо передбачає зміщення акценту з незнання учнів на індивідуальні досягнення, їх активну участь у накопиченні різних видів робіт, які засвідчують рух в індивідуальному розвитку; інтеграцію кількісних і якісних оцінок; підвищення ролі самооцінки.

Таке оцінювання передбачає певну підготовку: визначення критеріїв для включення учнівських напрацювань до портфоліо; форми подання матеріалу; спланованість оцінного процесу; елементи самооцінки з боку учня тощо.

У процесі навчання, зокрема під час оцінювання, вчителю важливо виявляти доброзичливість, вимогливість поєднувати з індивідуальним підходом, тобто порівнювати виявлені досягнення учня (учениці) не тільки з нормою, а з його (її) попередніми невдачами чи успіхами.

Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики та астрономії

Під час визначення рівня навчальних досягнень з фізики оцінюється:

- рівень володіння теоретичними знаннями;
- рівень умінь використовувати теоретичні знання під час розв'язування задач чи вправ різного типу (розрахункових, експериментальних, якісних, комбінованих тощо);
- рівень володіння практичними вміннями та навичками під час виконання лабораторних робіт, спостережень і фізичного практикуму.

Критерії оцінювання рівня володіння учнями теоретичними знаннями

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
I. Початковий	1	Учень (учениця) володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ природи, з допомогою вчителя відповідає на запитання, що потребують відповіді «так» чи «ні»
	2	Учень (учениця) описує природні явища на основі свого попереднього досвіду, з допомогою вчителя відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді
	3	Учень (учениця) з допомогою вчителя зв'язно описує явище або його частини без пояснень відповідних причин, називає фізичні чи астрономічні явища, розрізняє буквені позначення окремих фізичних чи астрономічних величин
II. Середній	4	Учень (учениця) з допомогою вчителя описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матеріалі підручника, розповідях учителя тощо
	5	Учень (учениця) описує явища, відтворює значну частину навчального матеріалу, знає одиниці вимірювання окремих фізичних чи астрономічних величин і формули з теми, що вивчається
	6	Учень (учениця) може зі сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущені неточності (власні, інших учнів), виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул)

III. Достатній	7	Учень (учениця) може пояснювати явища, виправляти допущені неточності, виявляє знання і розуміння основних положень (законів, понять, формул, теорій)
	8	Учень (учениця) уміє пояснювати явища, аналізувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зі сторонньою допомогою (вчителя, однокласників тощо) робити висновки
	9	Учень (учениця) вільно та оперативно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок
IV. Високий	10	Учень (учениця) вільно володіє вивченим матеріалом, уміло використовує наукову термінологію, вміє опрацьовувати наукову інформацію: знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети
	11	Учень (учениця) на високому рівні опанував програмовий матеріал, самостійно, у межах чинної програми, оцінює різноманітні явища, факти, теорії, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, поглиблює набуті знання
	12	Учень (учениця) має системні знання, виявляє здібності до прийняття рішень, уміє аналізувати природні явища і робить відповідні висновки й узагальнення, уміє знаходити й аналізувати додаткову інформацію

Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів при розв'язуванні задач

Визначальним показником для оцінювання вміння розв'язувати задачі є їх складність, яка залежить від:

1) кількості правильних, послідовних, логічних кроків та операцій, здійснюваних учнем; такими кроками можна вважати вміння (здатність):

- усвідомити умову задачі;
- записати її у скороченому вигляді;
- зробити схему або малюнок (за потреби);
- виявити, яких даних не вистачає в умові задачі, та знайти їх у таблицях чи довідниках;
- виразити всі необхідні для розв'язку величини в одиницях СІ;
- скласти (у простих випадках — обрати) формулу для знаходження шуканої величини;
- виконати математичні дії й операції;
- здійснити обчислення числових значень невідомих величин;

- аналізувати і будувати графіки;
 - користуватися методом розмінностей для перевірки правильності розв'язку задачі;
 - оцінити одержаний результат та його реальність.
- 2) раціональності обраного способу розв'язування;
- 3) типу завдання (з одної або з різних тем (комбінованого), типового (за алгоритмом) або нестандартного).

Початковий рівень (1-3 бали)	Учень (учениця) уміє розрізняти фізичні чи астрономічні величини, одиниці вимірювання з певної теми, розв'язувати задачі з допомогою вчителя лише на відтворення основних формул; здійснює найпростіші математичні дії
Середній рівень (4-6 балів)	Учень (учениця) розв'язує типові прості задачі (за зразком), виявляє здатність обґрунтувати деякі логічні кроки з допомогою вчителя
Достатній рівень (7-9 балів)	Учень (учениця) самостійно розв'язує типові задачі й виконує вправи з одної теми, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язку
Високий рівень (10-12 балів)	Учень (учениця) самостійно розв'язує комбіновані типові задачі стандартним або оригінальним способом, розв'язує нестандартні задачі

Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів при виконанні лабораторних і практичних робіт

При оцінюванні рівня володіння учнями практичними вміннями та навичками під час виконання фронтальних лабораторних робіт, експериментальних задач, робіт фізичного практикуму враховуються знання алгоритмів спостереження, етапів проведення дослідження (планування дослідів чи спостережень, збирання установки за схемою; проведення дослідження, знімання показників з приладів), оформлення результатів дослідження - складання таблиць, побудова графіків тощо; обчислювання похибок вимірювання (за потребою), обґрунтування висновків проведеного експерименту чи спостереження.

Рівні складності лабораторних робіт можуть задаватися:

- через зміст та кількість додаткових завдань і запитань відповідно до теми роботи;
- через різний рівень самостійності виконання роботи (при постійній допомозі вчителя, виконання за зразком, докладною або скороченою інструкцією, без інструкції);
- організацією нестандартних ситуацій (формулювання учнем мети роботи, складання ним особистого плану роботи, обґрунтування його, визначення приладів та матеріалів, потрібних для її виконання, самостійне виконання роботи та оцінка її результатів).

Обов'язковим при оцінюванні є врахування дотримання учнями правил техніки

безпеки під час виконання фронтальних лабораторних робіт чи робіт фізичного практикуму.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ МОН
14.04.2008 № 319

Початковий рівень (1-3 бали)	Учень (учениця) називає прилади та їх призначення, демонструє вміння користуватися окремими з них, може скласти схему досліду лише з допомогою вчителя, виконує частину роботи без належного оформлення
Середній рівень (4 - 6 балів)	Учень (учениця) виконує роботу за зразком (інструкцією) або з допомогою вчителя, результат роботи учня дає можливість зробити правильні висновки або їх частину, під час виконання та оформлення роботи допущені помилки
Достатній рівень (7 - 9 балів)	Учень (учениця) самостійно монтує необхідне обладнання, виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності проведення дослідів та вимірювань. У звіті правильно й акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновок
Високий рівень (10 - 12 балів)	Учень (учениця) виконує всі вимоги, передбачені для достатнього рівня, визначає характеристики приладів і установок, здійснює грамотну обробку результатів, розраховує похибки (якщо потребує завдання), аналізує та обґрунтовує отримані висновки дослідження, тлумачить похибки проведеного експерименту чи спостереження. Більш високим рівнем вважається виконання роботи за самостійно складеним оригінальним планом або установкою, їх обґрунтування.



Корисні поради

На кусок скла чи картону нанести невелику кількість парафіну. Скло чи картон потрібно підігріти, для того, щоб парафін розтікався тоненьким шаром. Покласти під скло чи картон магніти і через сито висипати на парафін залізні ошурки. Різко підняти скло догори і знову нагріти його до текучості парафіну. Коли парафін знову захолоне, ошурки залишаться в ньому, вітворивши картину магнітного поля. Взявши цей листок в рамочку, та накривши зверху склом, ми отримаємо гарну прикрасу для свого помешкання чи офісу.

Г. П. Шолудько,
вчитель фізики Здобунівської ЗОШ № 4

ІНСТРУКЦІЯ про переведення та випуск учнів (вихованців) навчальних закладів системи загальної середньої освіти

I. Загальні положення

1.1. Цією Інструкцією визначається порядок переведення та випуску учнів (вихованців) навчальних закладів системи загальної середньої освіти.

1.2. Дія Інструкції поширюється на навчальні заклади системи загальної середньої освіти усіх типів та форм власності.

II. Порядок переведення та випуску учнів (вихованців)

2.1. За рішенням педагогічної ради, яке затверджується наказом керівника навчального закладу системи загальної середньої освіти, незалежно від рівня навчальних досягнень учні (вихованці):

- 1-3-х, 5-8-х і 10(11)-х класів на підставі річного оцінювання переводяться до наступних класів;

- 4-х класів переводяться до основної школи;

- 9-х і 11(12)-х класів на підставі річного оцінювання та результатів державної підсумкової атестації отримують відповідні документи про освіту та випускаються із загальноосвітнього навчального закладу.

2.2. Річне оцінювання з предметів навчального плану здійснюється на підставі семестрового, яке проводиться у терміни, визначені структурою навчального року, установленою загальноосвітнім навчальним закладом у межах часу, передбаченого робочим навчальним планом, за погодженням з відповідним органом управління освітою.

2.3. Річні оцінки з предметів навчального плану виставляються не раніше ніж через 3 дні після виставлення семестрових та з урахуванням часу на вирішення спірних питань - не пізніше 10 червня поточного навчального року.

2.4. Для учнів (вихованців) 4-х класів річне оцінювання проводиться з урахуванням результатів державної підсумкової атестації з української мови, читання та математики. У навчальних закладах з навчанням мовами національних меншин можуть підлягати атестації також результати навчальної діяльності з мови навчання.

2.5. Оцінювання результатів навчальних досягнень учнів під час проведення екскурсій та навчальної практики здійснюється відповідно до методичних рекомендацій Міністерства освіти і науки України.

2.6. Усі учні (вихованці) 4-х, 9-х і 11(12)-х класів допускаються до державної

підсумкової атестації.

2.7. Зміст, форми й терміни державної підсумкової атестації щороку визначаються Міністерством освіти і науки України.

III. Особливі умови переведення та випуску учнів (вихованців)

3.1. Для учнів, які закінчили 2-й клас початкової школи і мають початковий рівень навчальних досягнень (1, 2, 3) у вивченні української мови та читання, математики, а в загальноосвітніх навчальних закладах з навчанням мовами національних меншин - також і з мови навчання, учителем складається, погоджується методичним об'єднанням та затверджується керівником навчального закладу скоригована відповідно до індивідуальних здібностей навчальна програма з предмета (предметів), за якою вони навчатимуться в 3-му класі.

3.2. Учні, які за результатами навчання за скоригованою відповідно до індивідуальних здібностей програмою не підвищили рівень навчальних досягнень, за поданням педагогічної ради та згодою батьків (осіб, які їх замінюють) направляються на обстеження спеціалістами психолого-медико-педагогічної консультації. За її висновками такі учні можуть продовжувати навчання в спеціальних загальноосвітніх школах або навчатися за індивідуальною формою за згодою батьків (осіб, які їх замінюють).

3.3. Учні початкової школи, які через поважні причини (хвороба, інші обставини) за результатами річного оцінювання отримали бали початкового рівня (1, 2, 3) або не засвоїли скориговану до індивідуальних здібностей навчальну програму, можуть бути, як виняток, залишені для повторного навчання у тому самому класі за рішенням педагогічної ради та за згодою батьків (осіб, які їх замінюють).

3.4. Для учнів (вихованців) 2-8-х, 10 (11)-х класів, які не мають річної оцінки (не атестовані) з будь-яких причин, за рішенням педагогічної ради та відповідного наказу керівника навчального закладу річне оцінювання (кількість предметів не обмежується) проводиться у серпні-вересні. Терміни проведення оцінювання визначаються навчальним закладом, але не пізніше 5 вересня поточного року.

3.5. Завдання для проведення річного оцінювання таких учнів (вихованців) розробляються з урахуванням їх індивідуальних особливостей шкільними методичними об'єднаннями вчителів (учителем) і затверджуються керівником навчального закладу. Упродовж літнього періоду для них організовуються консультації, індивідуальні заняття з відповідних предметів. Форми й графік цієї роботи визначаються методичними об'єднаннями вчителів (учителем) та погоджуються з керівництвом загальноосвітнього навчального закладу і батьками (особами, які їх замінюють).

3.6. За наслідками річного оцінювання, яке проводиться у серпні-вересні, педагогічна рада загальноосвітнього навчального закладу приймає остаточне рішення щодо подальшого навчання учня (переведення його до наступного класу, на навчання за скоригованою навчальною програмою з окремих предметів, на індивідуальну форму навчання тощо). На підставі рішення педагогічної ради

керівник загальноосвітнього навчального закладу видає наказ, який у письмовій формі доводиться до відома учня, батьків (осіб, які їх замінюють).

3.7. Учні (вихованці), які не пройшли річного оцінювання в серпні-вересні, зараховуються до наступного класу, де їх навчання відбуватиметься за скоригованими навчальними програмами з відповідних предметів. Річне оцінювання за попередній клас таких учнів здійснюватиметься протягом навчального року відповідно до часу засвоєння програмового матеріалу. За підсумками цього оцінювання та на підставі рішення педагогічної ради видається наказ керівника загальноосвітнього навчального закладу.

3.8. Випускники 9-х класів, які не атестовані з одного і більше предметів, можуть зараховуватись до 10-х класів середніх загальноосвітніх шкіл, вечірніх (змінних) шкіл, професійно-технічних навчальних закладів.

3.9. Випускники основної школи (9-й клас), які не атестовані, тобто не мають річного оцінювання та (або) не пройшли державної підсумкової атестації з будь-яких предметів, для отримання документа про базову загальну середню освіту повинні пройти річне оцінювання та державну підсумкову атестацію в загальноосвітньому навчальному закладі, де продовжують навчання.

Державна підсумкова атестація та річне оцінювання в такому разі здійснюються протягом року за завданнями, спеціально розробленими відповідним органом управління освітою. За підсумками оцінювання та атестації на підставі рішення педагогічної ради видається наказ керівника загальноосвітнього навчального закладу.

У разі продовження навчання у закладі, який не надає базової загальної середньої освіти, зазначені учні для отримання документа про відповідний рівень освіти проходять річне оцінювання та державну підсумкову атестацію у вечірній (змінній) школі або за екстернатною формою.

3.10. Випускники 11(12)-х класів, які не атестовані, тобто не мають річного оцінювання та (або) не пройшли державної підсумкової атестації з будь-яких предметів, для отримання документа про повну загальну середню освіту можуть надалі продовжити навчання за екстернатною формою.

3.11. В окремих випадках, зокрема пов'язаних з призовом на військову службу, виїздом на постійне місце проживання за кордон тощо, дозволяється достроково проводити річне оцінювання та державну підсумкову атестацію.

3.12. Для учнів, які тимчасово навчалися за кордоном за міжнародними програмами обміну і повернулися в Україну після проведення державної підсумкової атестації, річне оцінювання та державна підсумкова атестація проводяться незалежно від терміну подачі заяв і, як правило, у загальноосвітніх навчальних закладах за місцем постійного проживання за екстернатною формою.

3.13. У випадках, зазначених у пунктах 3.11, 3.12, Міністерство освіти і науки Автономної Республіки Крим, управління освіти і науки обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій готують відповідні матеріали і завдання та встановлюють інші, ніж визначені Міністерством освіти і науки України,

терміни проведення державної підсумкової атестації.

3.14. Учні гімназій, ліцеїв, колегіумів, спеціалізованих шкіл з поглибленим вивченням окремих предметів, які мають за підсумками річного оцінювання початковий рівень досягнень у навчанні (1, 2, 3) хоча б з одного (профільного) предмета, за рішенням педагогічної ради та відповідного наказу керівника можуть відраховуватися із зазначених вище закладів. Про можливе відрахування не пізніше ніж за місяць письмово повідомляються батьки учня (особи, які їх замінюють). У двотижневий термін до можливого відрахування письмово повідомляється орган управління освітою за місцем проживання учня. За сприяння відповідного органу управління освітою цей учень переводиться до іншого навчального закладу.

IV. Створення та робота апеляційних комісій

4.1. Для вирішення спірних питань, що виникають під час проведення семестрового оцінювання та державної підсумкової атестації у загальноосвітніх навчальних закладах та місцевих органах управління освітою створюються відповідні апеляційні комісії.

4.2. У триденний термін після виставлення семестрового балу батьки (особи, які їх замінюють) учнів (вихованців), які виявили бажання підвищити результати семестрового оцінювання або з певних причин не були атестовані, звертаються до керівника загальноосвітнього навчального закладу із заявою про проведення відповідного оцінювання, у якій пояснюють причину та необхідність його проведення.

4.3. Наказом керівника загальноосвітнього навчального закладу створюється комісія у складі голови (керівник навчального закладу або його заступник) та членів комісії: голови методичного об'єднання, учителя, який викладає предмет у цьому класі, а також затверджується графік проведення оцінювання. Коригування семестрового оцінювання проводиться не пізніше п'яти днів після подання заяви. У разі хвороби дитини чи інших непередбачуваних обставин термін може бути подовжено.

4.4. Члени комісії готують завдання, що погоджуються на засіданні шкільного методичного об'єднання і затверджуються керівником навчального закладу. Завдання мають охоплювати зміст усіх тем, що вивчалися протягом семестру. Оцінювання проводиться у письмовій формі. Письмові роботи зберігаються протягом року.

4.5. На голову комісії покладається відповідальність за об'єктивність оцінювання та дотримання порядку його проведення. Комісія приймає рішення щодо його результатів та складає протокол. Рішення цієї комісії є остаточним, при цьому скоригований семестровий бал не може бути нижчим за семестровий.

4.6. За результатами оцінювання видається відповідний наказ керівника навчального закладу. Скоригована семестрова оцінка за I семестр виставляється до початку II семестру, за підсумками II семестру – не пізніше 10 червня поточного навчального року.

4.7. Коригування річної оцінки не допускається.

4.8. Для забезпечення об'єктивного проведення державної підсумкової атестації відповідно до Положення про державну підсумкову атестацію учнів (вихованців) у системі загальної середньої освіти, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 18.02.2008 № 94, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 27.02.2008 за № 151/14842, апеляційні комісії створюються з кожного предмета в загальноосвітніх навчальних закладах та відповідних місцевих органах управління освітою.

4.9. У разі незгоди учнів (вихованців), батьків (осіб, які їх замінюють) з результатами державної підсумкової атестації, що проводилася в письмовій формі, ними можуть подаватися обґрунтовані заяви до апеляційної комісії:

навчального закладу - протягом трьох днів після оголошення результатів державної підсумкової атестації;

районної (міської) - не пізніше трьох днів після оголошення результатів розгляду апеляційною комісією навчального закладу.

4.10. Матеріали державної підсумкової атестації розглядаються апеляційними комісіями не більше трьох робочих днів після подання відповідної заяви.

4.11. Районна (міська) апеляційна комісія матеріали державної підсумкової атестації розглядає у навчальному закладі.

4.12. Повторна атестація апеляційними комісіями не проводиться.

4.13. Результати розгляду апеляції оформлюються протоколом.

4.14. Рішення районної (міської) апеляційної комісії є остаточним. На його підставі видається наказ керівника загальноосвітнього навчального закладу та оформлюються відповідні документи.

V. Оформлення й видача документів про освіту

5.1. У першому класі дається словесна оцінка досягнень учнів у навчанні, у наступних класах вона обов'язково доповнюється балами за діючою системою оцінювання.

5.2. Після закінчення учнем 1-го класу вчитель складає характеристику, що заноситься до особової справи учня. У характеристиці зазначаються рівень розвитку учня та результати оволодіння ним усіма компонентами навчальної діяльності.

5.3. Після закінчення 2-4-х, 5-8-х та 10(11)-х класів учням (вихованцям) видається таблиць успішності, у якому відповідно до чинної системи оцінювання відображаються досягнення у навчанні за семестри та навчальний рік, а також за навчальні екскурсії та навчальну практику.

5.4. Випускникам (вихованцям) навчальних закладів системи загальної середньої освіти видаються відповідні документи про базову або повну загальну середню освіту (свідоцтво, атестат), зразки яких затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 12 листопада 1997 року № 1260 "Про документи про освіту та вчені звання" (зі змінами).

5.5. Учні, які закінчили основну школу (9-й клас) і пройшли державну

підсумкову атестацію, згідно з рішенням педагогічної ради та наказом керівника загальноосвітнього навчального закладу видається свідоцтво про базову загальну середню освіту.

5.6. Особам, які закінчили 9-й клас основної школи з навчальними досягненнями високого рівня (10, 11, 12 балів) за семестри, рік та державну підсумкову атестацію, видається свідоцтво про базову загальну середню освіту з відзнакою.

5.7. Підвищення результатів оцінювання шляхом коригування семестрових оцінок не дає підстав для одержання свідоцтва з відзнакою.

5.8. Звільнення від державної підсумкової атестації не дає підстав для одержання свідоцтва з відзнакою.

5.9. Особам, які пройшли атестацію за базову загальну середню освіту як екстерни з навчальними досягненнями високого рівня (10, 11, 12 балів), видається свідоцтво про базову загальну середню освіту звичайного зразка.

5.10. Учнім (вихованцям) спеціальних загальноосвітніх шкіл (шкіл-інтернатів) для розумово відсталих дітей видається свідоцтво про закінчення спеціальної загальноосвітньої школи (для дітей, що мають вади у фізичному чи розумовому розвитку).

5.11. Учнім (вихованцям), які закінчили 11(12)-й клас і пройшли державну підсумкову атестацію, згідно з рішенням педагогічної ради навчального закладу та наказу його керівника видається атестат про повну загальну середню освіту.

5.12. Учнім навчальних закладів системи загальної середньої освіти, які нагороджені золотою медаллю “За високі досягнення у навчанні” або срібною медаллю “За досягнення у навчанні”, видається атестат про повну загальну середню освіту з відзнакою.

5.13. Випускникам 9-х, 11(12)-х класів, які не атестовані хоча б з одного предмета, видається табель успішності, у якому з таких предметів робиться запис “не атестований (а)”.

5.14. Разом із свідоцтвом, атестатом видаються додатки до них, де зазначаються досягнення учнів у навчанні в балах, що записуються тільки словами (дванадцять, одинадцять, десять і т.ін.).

5.15. До додатка до свідоцтва про базову загальну середню освіту та атестата про повну загальну середню освіту виставляються річні оцінки та результати державної підсумкової атестації.

5.16. До додатка до свідоцтва про базову загальну середню освіту заносяться усі предмети інваріантної та варіативної частини навчального плану основної школи.

5.17. До додатка до атестата про повну загальну середню освіту заносяться усі предмети інваріантної та варіативної частини навчального плану старшої школи.

5.18. Учнім, які за станом здоров’я зараховані до спеціальної групи з фізичної культури, у додатку до документа про базову або повну загальну середню освіту робиться запис “зараховано”.

5.19. Учнім, які за станом здоров’я звільнені від занять з фізичної культури, трудового навчання, допризовної підготовки („Захист Вітчизни”), у додатку до

документа про базову або повну загальну середню освіту робиться запис “звільнений (а)”.

5.20. Випускникам основної та старшої школи, які в поточному навчальному році вивчали українську мову, але їх рівень навчальних досягнень не оцінювався, і проходили державну підсумкову атестацію з мови навчання, у додатку до документа про базову або повну загальну середню освіту у графі «українська мова» робиться запис “вивчав (ла)”.

5.21. Учнім, звільненим від державної підсумкової атестації, у додаток до свідоцтва або атестата робиться запис “звільнений (а)”.

5.22. Випускникам основної та старшої школи, які відповідно до наказів Міністерства освіти і науки України, Міністерства освіти і науки Автономної Республіки Крим, управлінь освіти і науки обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій у поточному навчальному році є:

- учасниками міжнародних предметних олімпіад та турнірів, конкурсів;
- переможцями III та учасниками IV етапів Всеукраїнських учнівських олімпіад;
- переможцями II та учасниками III етапів Всеукраїнських конкурсів-захистів науково-дослідницьких робіт Малої академії наук

за рішенням педагогічної ради, що затверджується наказом керівника навчального закладу, у додаток до свідоцтва про базову загальну середню освіту, атестата про повну загальну середню освіту з відповідних предметів виставляються річна та атестаційна оцінки 12.

5.23. Свідоцтво про базову загальну середню освіту та атестат про повну загальну середню освіту та відповідні додатки до них реєструються у книгах обліку та видачі зазначених документів.

5.24. Записи в додатку до свідоцтва про базову загальну середню освіту та атестата про повну загальну середню освіту робляться розбірливо чорною тушшю чи пастою або в комп’ютерному (друкованому) варіанті. Будь-які виправлення у документах про освіту не допускаються. Документи, оформлені з порушенням зазначених вимог, вважаються недійсними.

5.25. Додатки до документів про освіту підписуються керівником навчального закладу і завіряються печаткою. Відбиток печатки повинен мати чітке відображення повної назви навчального закладу.

Директор департаменту
загальної середньої
та дошкільної освіти

О.В. Єресько

Перелік матеріалів учасника другого (обласного) туру Всеукраїнського конкурсу «Вчитель року»

1. Заява вчителя про участь у конкурсі.
2. Анкета.
3. Фотографії.
4. Лист-представлення відділу (управління) освіти райдержадміністрації (міськвиконкому).
5. Висновок відділу (управління) освіти райдержадміністрації (міськвиконкому) про педагогічну та методичну діяльність учасника.
6. Опис та презентація досвіду.
7. Матеріали з досвіду роботи учасника (розробки уроків, позакласних заходів).

I. Заява вчителя про участь у конкурсі

Учитель особисто пише заяву на ім'я Голови оргкомітету II етапу (обласного) Всеукраїнського конкурсу «Вчитель року», де підтверджує згоду з умовами конкурсу.

II. Анкета

Учасника другого (обласного) туру Всеукраїнського конкурсу «Вчитель року».

1. Прізвище, ім'я та по батькові _____
2. Дата і місце народження _____
3. Повна домашня адреса з поштовим індексом, телефон, e-mail _____
4. Паспортні дані (серія, №, ким, коли виданий, адреса реєстрації) _____
5. Ідентифікаційний код _____
6. Які навчальні заклади закінчили, у якому році, спеціальність за дипломом _____
7. Місце роботи (повна назва, адреса, телефон закладу) _____
8. Стаж роботи: _____ загальний, _____
9. _____ у тому числі педагогічний: _____
10. Кваліфікаційна категорія _____
11. Звання _____
12. Державні нагороди, відзнаки (обов'язково рік нагородження) _____
13. Класи, в яких викладаєте _____
14. Мова викладання _____
15. Проблема (тема), над якою працюєте _____
16. Інноваційні форми роботи та технології, що використовуються _____
17. Навчальна література, якою користуєтесь при підготовці до уроку _____
18. Ваше педагогічне кредо _____
19. Намалюйте (словесно у формі статті в газету від 3-ої особи) свій педагогічний портрет або свою візитну картку _____
20. Даю згоду на внесення інформації в базу даних та публікацію матеріалів у

періодичних та інших освітніх виданнях із можливим редагуванням _____

21. Підпис учасника

Дата

III. Фотографії

1. Кольоровий портрет (розміром 9x14).
2. Чорно-біле фото (розміром 4x6).
3. Дві-три жанрові кольорові фотографії (з уроку та позакласного заходу).
4. Фотографії подаються в паперовому та електронному варіантах без зменшення розміру.

IV. Лист-представлення відділу (управління) освіти райдержадміністрації (міськвиконкому).

1. Подається на бланку відділу (управління) освіти райдержадміністрації (міськвиконкому) за підписом начальника відділу (управління) освіти.
2. Обсяг листа до однієї друкованої сторінки.

V. Висновок відділу (управління) освіти про педагогічну та методичну діяльність учасника

1. Подається на бланку відділу (управління) освіти за підписом начальника.
2. У висновку слід викласти відомості про систему роботи, результативність його діяльності (участь учнів у предметних олімпіадах різних рівнів, МАН, конкурсах, конференціях, виставках, фестивалях тощо), методичну діяльність вчителя на рівні навчального закладу, району, міста, області.

VI. Опис та презентація досвіду

1. В описі досвіду вчитель висвітлює проблему, над якою працює, та методи і засоби її вирішення, розкриваючи індивідуальні особливості своєї роботи.
2. Опис досвіду надається в паперовому вигляді. Обсяг опису досвіду - до п'яти друкованих сторінок.
3. Готуючи *опис досвіду*, можна використовувати такий алгоритм:
 - дати обґрунтування актуальності досвіду, його практичне значення;
 - висвітлити основну ідею досвіду, її інноваційну значущість;
 - вказати, на які наукові чи практичні дослідження опирається у своїй роботі, які наукові концепції та теорії, яких авторів використовуєте;
 - розкрити технологію реалізації провідної педагогічної ідеї та її складових;
 - показати запропоновані інновації в організації навчально-виховного процесу;
 - провести аналіз результатів професійної діяльності, вказати зміни в якості знань учнів в оволодінні практичними вміннями і навичками, розвитку інтересу до предмета тощо;
 - вказати проблеми та труднощі, з якими Ви зіткнулися в процесі роботи,

та шляхи їх подолання;

- викласти свою точку зору на зміст освіти, форми, методи, прийоми, засоби навчання школярів предмета, який викладає.

4. Презентація досвіду виконується в програмі Microsoft Power Point і надається в електронному вигляді. Обсяг презентації – до 15 слайдів.

5. При підготовці презентації необхідно враховувати наступні рекомендації:

- матеріал викладати стисло з максимальною інформативністю тексту, в чіткому порядку, без нагромаджень;
- інформацію ретельно структурувати;
- важливу інформацію (висновки, визначення, правила тощо) подавати крупним планом, бажано з ілюстраціями;
- другорядну інформацію слід вмішувати внизу сторінки;
- для унаочнення інформації бажано використовувати діаграми, схеми тощо;
- графіки, схеми, малюнки, ілюстрації тощо повинні органічно доповнювати текст;
- графіки, схеми тощо повинні мати чітке пояснення;
- рядок має містити 6 - 8 слів;
- всього на слайді має бути приблизно 6 - 8 рядків;
- загальна кількість слів не повинна перевищувати 50-ти;
- у заголовках повинні бути і великі, і малі літери;
- слайди мають бути не надто яскравими, бажано витриманими в одному стилі;
- під кожним слайдом має бути підпис автора.

VII. Матеріали з досвіду роботи вчителя (розробки уроків, позакласних заходів)

Подаються розробки чотирьох - п'яти уроків різних типів та одного позакласного заходу з повним дидактичним забезпеченням, які можуть бути ілюстрацією вирішення проблеми, над якою працює вчитель.

Матеріали надаються в паперовому та електронному вигляді. Електронний варіант виконується в програмі Microsoft Word.

Рекомендації щодо оформлення матеріалів учасника другого туру Всеукраїнського конкурсу «Вчитель року»

1. Документи подаються відповідно до поданого вище переліку і оформляються на паперових та електронних носіях.

2. Матеріали в паперовому вигляді, надаються в одному примірнику та зібраними в папку.

3. Матеріали в електронному варіанті подаються на компакт-диску із зазначенням на ньому прізвища, ім'я та по батькові учасника конкурсу, району (міста), який він представляє.

Підставою для реєстрації учасника другого туру Всеукраїнського конкурсу «Вчитель року» є надання повного комплексу документів.



Методичні рекомендації щодо проведення лабораторних робіт у класах фізико-математичного профілю

Програма для класів фізико-математичного профілю передбачає велику кількість лабораторних робіт та робіт фізичного практикуму. Поділ робіт на фронтальні й на лабораторний практикум значною мірою має умовний характер. За бажанням учителя і з урахуванням матеріальної бази кабінету фізики фронтальні роботи можуть виконуватися у вигляді практикуму, а роботи практикуму - фронтально.

Багато фронтальних робіт в класах даного профілю співпадає з роботами для класів універсального профілю, які описані в “Зошитах для лабораторних робіт” авт. Я.Ф.Левшенюк, А.Б.Трофімчук. Деякі роботи для класів фізико-математичного профілю можна виконати, користуючись інструкціями для фізичного практикуму, описаних у вище названих зошитах. Це такі роботи для 11 класу як “Вимірювання опору конденсатора в колі змінного струму” (ФП-3, завдання 2), “Вимірювання індуктивності котушки в колі змінного струму” (ФП-3, завдання 1), “Вивчення роботи трансформатора” (ФП-6), “Визначення роздільної здатності ока” (ФП-8). Лабораторна робота “Визначення головної фокусної відстані та оптичної сили збиральної лінзи” описана в зошиті для 7 класу.

Оскільки дозволяється замінити лабораторні роботи на рівноцінні, рекомендуємо роботу “Визначення довжини світлової хвилі за спостереженням дифракції від щілини” замінити на роботу “Вимірювання довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки”, роботу “Спостереження лінійчастого спектра водню” - на роботу “Спостереження неперервного та лінійчастого спектрів”.

Вам пропонується опис лабораторних робіт, які виконуються лише в класах фізико-математичного профілю і які не описані в Зошитах для лабораторних робіт. Це такі роботи як “Вивчення моменту інерції кулі”, “Вимірювання атмосферного тиску”, “Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини”, “Спостереження за ростом кристалів у розчині”, “Порівняння молярних теплоємностей металів” (10 клас) та “Дослідження електричних кіл з індуктивним, ємнісним і активним елементами та визначення параметрів цих елементів” (11 клас). Остання робота досить громіздка і потребує використання напруги 220 В, тому рекомендуємо її виконати як роботу фізпрактикуму під наглядом вчителя, відвівши два уроки.

Лабораторні роботи, які виконуватимуться у II семестрі будуть описані в журналі “Фізика для фізиків” № 4.

Лабораторну роботу “Складання найпростішого радіоприймача” рекомендуємо виконати за власною інструкцією, виходячи з наявності радіодеталей в кабінеті фізики.

А.Б.Трофімчук,

завідувач кабінету фізики РОІППО

Лабораторна робота

Визначення моменту інерції кулі

Мета: експериментально визначити момент інерції кулі і порівняти отримане значення із значенням моменту інерції, обчисленим за формулою

$$J = \frac{2}{5} mR^2.$$

Обладнання: штатив, жолоб дугоподібний, кулька, терези, важки, вимірювальна стрічка, копійувальний папір, штангенциркуль.

Характеристика засобів вимірювання

1. Ціна поділки шкали лінійки.....
2. Ціна поділки шкали штангенциркуля.....

Ідея досліджень

Кулька, рухаючись по похилому жолобу, має кінетичну енергію поступального і обертального руху. Згідно закону збереження енергії:

$$mgH = \frac{mv_1^2}{2} + \frac{J\omega^2}{2},$$

де H - висота похилої площини, m - маса кульки, v_1 - швидкість кульки в кінці похилої площини, J - момент інерції кульки, ω - кутова швидкість.

Враховуючи, що $v_1 = \omega R$, де R - радіус кулі, із закону збереження енергії визначаємо момент інерції:

$$J = mR^2 \left(\frac{2gH}{v_1^2} - 1 \right)$$

Оскільки швидкість в кінці похилого

жолоба визначається за формулою $v_1 = L\sqrt{\frac{g}{2h}}$,

де L - дальність польоту кульки по горизонталі, h - висота горизонтальної частини жолоба над поверхнею стола, то вираз для визначення моменту інерції матиме

вигляд:

$$J = mR^2 \left(\frac{4Hh}{L^2} - 1 \right).$$

Для виконання роботи необхідно:

- за допомогою терезів визначити масу кулі m ;
- за допомогою штангенциркуля визначити діаметр кулі d і обчислити радіус R ;

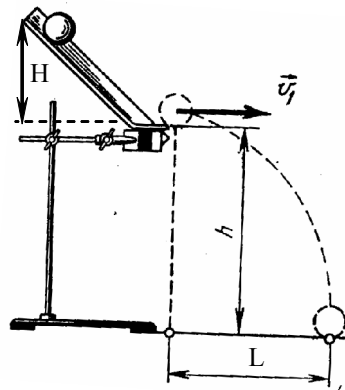
- закріпити жолоб в штативі так, щоб його дугоподібна частина була горизонтальною;
- на столі перед жолобом покласти аркуші білого паперу, а на них - копійувального;
- виміряти висоту h горизонтальної частини жолоба над поверхнею стола;
- виміряти висоту похилої площини H ;
- помістити кульку на початку жолоба, відпустити її і відмітити місце падіння кульки на аркуші паперу;
- виміряти дальність польоту L в горизонтальному напрямку;
- дослід повторити три рази і знайти середнє значення дальності польоту;
- обчислити значення моменту інерції кулі.

Обробка результатів експерименту

1. $m = \dots\dots\dots$
 2. $R = \frac{d}{2} = \dots\dots\dots$
 3. $h = \dots\dots\dots$
 4. $H = \dots\dots\dots$
 5. $L_1 = \dots\dots\dots$ $L_2 = \dots\dots\dots$ $L_3 = \dots\dots\dots$
 7. Середнє значення дальності польоту кулі $L_c = \dots\dots\dots$
 8. Момент інерції кулі $J_{\text{досл.}} = \dots\dots\dots$
 9. Обчислити момент інерції кулі за формулою
- $$J_{\text{теор.}} = \frac{2}{5} mR^2 = \dots\dots\dots$$
10. Порівняти значення моменту інерції, отримане експериментально і обчислене за формулою, отриманою теоретично

$$\varepsilon = \frac{|J_{\text{досл.}} - J_{\text{теор.}}|}{J_{\text{теор.}}} \cdot 100\% = \dots\dots\dots$$

Висновок. _____



Лабораторна робота Вимірювання атмосферного тиску

Мета: експериментально визначити атмосферний тиск і порівняти його з тиском, вимірним за допомогою барометра-анероїда.

Обладнання: дві скляні трубки, гумова трубка, посудина з водою, лінійка, корок, барометр-анероїд.

Характеристика засобів вимірювання та табличні дані

1. Ціна поділки шкали лінійки.....
2. Густина води ρ

Ідея досліджень

У дві скляні трубки, з'єднані гумовою трубкою наливають воду так, щоб вона знаходилася на однаковому рівні. Закривши кінець однієї трубки корком, повільно піднімають другу трубку. Повітря у закритій частині трубки при цьому стискається теж повільно, тому процес можна вважати ізотермічним.

За законом Бойля-Маріотта

$$p_1 V_1 = p_2 V_2,$$

де $V_1 = h_1 S$, $V_2 = h_2 S$.

Тоді

$$p_1 h_1 = p_2 h_2,$$

де p_1 - початковий тиск, який рівний атмосферному p_a , p_2 - кінцевий тиск.

$$p_2 = p_a + \rho g \Delta h.$$

Тоді

$$p_a h_1 = (p_a + \rho g \Delta h) h_2.$$

З останнього рівняння атмосферний тиск

$$p_a = \rho g \Delta h \frac{h_2}{h_1 - h_2}.$$

Для виконання роботи необхідно:

- з'єднати скляні трубки гумовою і заповнити водою;
- встановити однаковий рівень води в трубках;
- виміряти висоту стовпчика повітря h_1 ;
- закрити кінець однієї трубки корком і змінити рівень води, піднявши другу трубку;

- виміряти висоту стовпчика повітря h_2 ;
- виміряти різницю рівнів води Δh ;
- обчислити значення атмосферного тиску p_a .

Обробка результатів експерименту

1. h_1 =
2. h_2 =
3. Δh =
4. p_a = ...
5. Значення атмосферного тиску, виміряне за допомогою барометра-анероїда
 p_0 =
6. Порівняти отримане значення атмосферного тиску з значенням тиску $p_{\text{вим}}$, виміряного за допомогою барометра-анероїда.

$$\varepsilon = \frac{|p_a - p_0|}{p_0} \cdot 100\% = \dots$$

Висновок: _____

Лабораторна робота

Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини

Мета: експериментально визначити коефіцієнт поверхневого натягу рідини методом відриву крапель.

Обладнання: штатив, затискач для шприца, вода, мікрометр, посудина для збору води.

Характеристики засобів вимірювання та табличні дані

1. Ціна поділки шкали шприца
2. Ціна поділки шкали мікрометра
3. Густина води $\rho =$
4. Коефіцієнт поверхневого натягу води $\sigma =$

Ідея досліджень

Відривання краплі рідини від голки шприца відбувається тоді, коли сила тяжіння стає рівною силі поверхневого натягу, а діаметр шийки краплі буде рівний діаметру голки.

$$mg = \sigma \pi d \quad (1),$$

де m - маса краплі,

σ - коефіцієнт поверхневого натягу,

d - діаметр голки.

Масу краплі m знаходимо, знаючи масу M кількості крапель n в заданому об'ємі V :

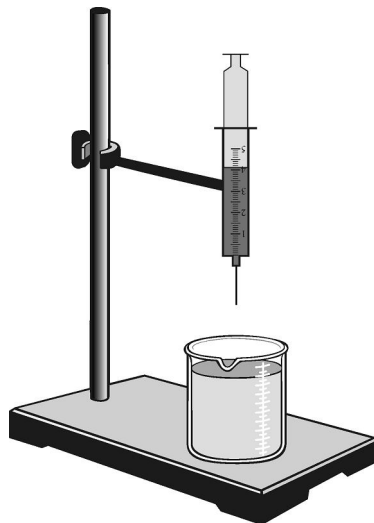
$$m = \frac{M}{n},$$

а масу M - знаходимо за формулою:

$$M = \rho V.$$

Тоді з формули (1) маємо:

$$\sigma = \frac{mg}{\pi d} = \frac{Mg}{n\pi d} = \frac{\rho Vg}{n\pi d}.$$



(2)

Для виконання роботи необхідно:

- мікрометром виміряти діаметр d голки шприца;
- вставити шприц з рідиною в затискач штатива;

- повільно натискаючи на поршень шприца, добитись, щоб вода з голки витікала краплинами;
- підрахувати кількість крапель n в заданому об'ємі рідини V ;
- підрахунок провести 3-4 рази і знайти середнє значення n_c ;
- за формулою (2) обчислити коефіцієнт поверхневого натягу.

Обробка результатів експерименту

1. $V =$
2. $d =$
3. $n_1 =$ $n_2 =$
- $n_3 =$ $n_4 =$
4. $n_c =$...
5. $\sigma_{\text{досл}} =$...
6. Оцінка точності вимірювання коефіцієнта поверхневого натягу

$$\varepsilon = \frac{|\sigma_{\text{табл}} - \sigma_{\text{досл}}|}{\sigma_{\text{табл}}} \cdot 100\% = \dots$$

Висновок: _____

Лабораторна робота Порівняння молярних теплоємностей металів

Мета: визначити молярні теплоємності алюмінію, міді, заліза і порівняти їх значення.

Обладнання: алюмінієве, мідне і залізне тіла, калориметр, мензурка, термометр, посудина з окропом та водою кімнатної температури, терези.

Характеристика засобів вимірювання та табличні дані

1. Ціна поділки шкали термометра.....
2. Питома теплоємність води $c_в$ =
3. Питома теплоємність речовини,
з якої виготовлено калориметр $c_к$ =

Ідея досліджень

Згідно закону Дюлонга-Пті молярні теплоємності речовин за кімнатної температури однакові і визначаються із співвідношення:

$$C = 3R = 25 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot ^\circ\text{C}}.$$

Для перевірки даного закону потрібно визначити кількість теплоти Q , яку віддає тверде тіло відомої маси m при його охолодженні у відомому інтервалі температур Δt :

$$Q = c_к m_к (\theta - t_1) + c_в m_в (\theta - t_1),$$

де $c_к$ - питома теплоємність речовини калориметра, $m_в$ - маса калориметра, $c_в$ - питома теплоємність води, $m_к$ - маса води в калориметрі, t_1 і θ - початкова і кінцева температура калориметра і води.

Скориставшись виразом
$$C = \frac{Q}{m \cdot \Delta t} M,$$

де M – молярна маса, обчислити молярні теплоємності алюмінію, міді і заліза і порівняти їх значення.

Для виконання роботи необхідно:

- визначити за допомогою терезів масу $m_к$ калориметра;
- визначити масу m алюмінієвого, мідного і сталюого тіл;
- опустити в посудину з окропом кожне тіло;
- налити в калориметр воду масою $m_в = 0,1$ кг при кімнатній температурі;
- виміряти початкову температуру t_1 води і калориметра;
- опустити в калориметр алюмінієве тіло, нагріте до температури 100°C ;
- виміряти температуру θ в калориметрі після встановлення теплової рівноваги;
- замінити воду в калориметрі і повторити ті самі вимірювання для мідного і залізного тіл.

Обробка результатів експерименту

1. Результати вимірювань і обчислень занести в таблицю:

Речовина	$m_к$ кг	m кг	$m_в$ кг	t_1 $^\circ\text{C}$	θ $^\circ\text{C}$	$\Delta t = 100^\circ\text{C} - \theta$	M кг/моль	Q , Дж	C Дж/моль $^\circ\text{C}$
алюміній									
мідь									
залізо									

2. Кількість теплоти Q , передана кожним з трьох тіл калориметру і воді:

$$Q_a = \dots$$

$$Q_m = \dots$$

$$Q_z = \dots$$

3. Молярні теплоємності:

$$C_a = \dots$$

$$C_m = \dots$$

$$C_z = \dots$$

4. Точність вимірювань:
для алюмінію

$$\varepsilon = \left| \frac{C - C_a}{C} \right| \cdot 100\% = \dots$$

для міді

$$\varepsilon = \left| \frac{C - C_m}{C} \right| \cdot 100\% = \dots$$

для заліза

$$\varepsilon = \left| \frac{C - C_z}{C} \right| \cdot 100\% = \dots$$

Висновок: _____

Лабораторна робота

Спостереження за ростом кристалів у розчині

Мета: дослідити процес зародження і росту кристалів.

Обладнання: мікроскоп, предметне скло, скляна паличка, насичені розчини хлористого амонію, кухонної солі, гідрохінону (мідний купорос).

1 спосіб (у кабінеті фізики)

(за підручником С.У.Гончаренка)

1. Помістити на столик мікроскопа предметне скло, на яке нанесено краплину насиченого розчину хлористого амонію, відрегулювати освітлення і обертанням мікрометричного гвинта домогтися чіткого зображення краю краплини, де зазвичай утворюються перші кристали.
2. Описати процес зародження і росту кристалів, замалювавши картину спостережуваного в мікроскоп явища.
3. Аналогічні спостереження, записи і малюнки виконати з використанням інших насичених водних розчинів (кухонної солі, гідрохінону).

2 спосіб (у домашніх умовах)

Існує два простих способи вирощування кристалів із пересиченого розчину кристалічної речовини: охолодження розчину або його випаровування. У домашніх умовах доцільнішим є перший спосіб.

Для проведення експерименту необхідно:

- одержати пересичений розчин кристалічної речовини. Задля цього у старанно вимиту склянку потрібно налити 100-150 см³ дистильованої (або двічі кип'яченої) води при температурі 40-50 °С і всипати 3-4 ложки мідного купоросу. Перемішавши суміш, обережно злити її через ватний фільтр у чисту склянку і накрити листком паперу;
- коли суміш охолоне до кімнатної температури відкрити склянку. Через деякий час (0,5-1 год.) спостерігати випадання кристалів;
- через добу знову злити розчин через ватний фільтр у чисту склянку і вибрати серед багатьох кристалів на дні першої склянки найбільший. Прикріпити цей кристал (затравку) до волосини чи тонкої рибацької жилки і опустити у склянку з розчином;
- виїняти з розчину кристал через кілька діб, старанно висушити паперовою серветкою і описати характерну для нього форму граней;
- аналогічним способом можна виростити кристали кухонної солі.

Висновок: _____

Лабораторна робота

Дослідження електричних кіл з індуктивним, ємнісним і активним елементами та визначення параметрів цих елементів

Мета: дослідити кола змінного струму з активним, індуктивним та ємнісним опорами та порівняти значення $\cos \varphi$ для різних навантажень.

Обладнання: амперметр змінного струму на 5 А, вольтметр змінного струму на 220 В, ватметр на 1 кВт, трансформатор універсальний, батарея конденсаторів, електропіч лабораторна (електроплитка), з'єднувальні проводи, ключ.

Характеристика засобів вимірювання

1. Ціна поділки шкали амперметра.....
2. Ціна поділки шкали вольтметра.....
3. Ціна поділки шкали ватметра.....
4. Циклічна частота $\omega = 2\pi\nu =$

Ідея досліджень

Потужність змінного струму на ділянці кола визначається діючими значеннями сили струму та напруги, а також залежить від зсуву фаз φ між напругою і силою струму:

$$P = IU \cos \varphi \quad (1).$$

Множник $\cos \varphi$ у формулі називають коефіцієнтом потужності, який показує яку частину потужності споживає електричне коло. Зокрема, якщо $\cos \varphi = 0$, то електричне коло не споживає потужності при будь-яких значеннях сили струму і напруги. Так буде, якщо ділянка кола містить лише індуктивність або лише ємність. Якщо в ролі навантаження використовується лише активний опір, то $\cos \varphi = 1$. В даній роботі необхідно визначити $\cos \varphi$ для різних навантажень і зробити висновки.

Закон Ома для ділянки кола, яке містить лише активний опір записується:

$$I = \frac{U}{R} \quad (2).$$

Якщо ж коло крім активного опору містить ємнісний опір $X_L = \omega L$ та індуктивний опір $X_C = \frac{1}{\omega C}$, то закон Ома запишеться так:

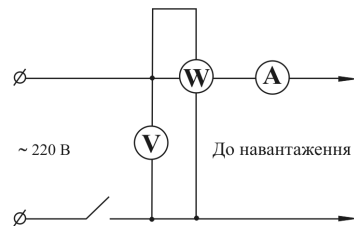
$$I = \frac{U}{Z} \quad (3),$$

де Z – повний опір кола, який визначається формулою:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \quad (4)$$

Для виконання роботи необхідно:

- скласти електричне коло за схемою;
 - в коло навантаження увімкнути електропіч (електроплитку) і записати покази амперметра, вольтметра та ватметра;
 - з формули (1) визначити значення $\cos \varphi_1$;
 - з формули (2) визначити опір електропечі R ;
- в коло навантаження увімкнути конденсатор ємністю 16 мкФ і записати покази електроприладів;
 - з формули (1) визначити значення $\cos \varphi_2$;
- в коло навантаження увімкнути послідовно з'єднані електропіч і конденсатор ємністю $C=58$ мкФ та записати покази електроприладів;
 - з формули (1) визначити значення $\cos \varphi_3$;
 - за формулами (3) та (4) визначити повний опір кола Z_{31} та Z_{32} і порівняти значення опорів;
- в коло навантаження увімкнути послідовно з'єднані електропіч (електроплитку) і обмотку на 120 В від універсального трансформатора та записати покази електроприладів;
 - з формули (1) визначити значення $\cos \varphi_4$;
 - за формулою (3) визначити повний опір кола Z_4 ;
 - з формули (4) визначити індуктивний опір котушки X_L та її індуктивність L ;
- в коло навантаження увімкнути послідовно з'єднані електропіч (електроплитку), конденсатор ємністю $C=58$ мкФ і обмотку на 120 В від універсального трансформатора та записати покази електроприладів;
 - з формули (1) визначити значення $\cos \varphi_5$;
 - за формулами (3) та (4) визначити повний опір кола Z_{51} та Z_{52} і порівняти значення опорів;



$$\cos \varphi_2 = \dots$$

$$3. \quad I_3 = \dots; \quad U_3 = \dots; \quad P_3 = \dots;$$

$$\cos \varphi_3 = \dots$$

$$Z_{31} = \dots$$

$$Z_{32} = \dots$$

$$4. \quad I_4 = \dots; \quad U_4 = \dots; \quad P_4 = \dots;$$

$$\cos \varphi_4 = \dots$$

$$Z_4 = \dots$$

$$X_L = \dots$$

$$L = \dots$$

$$5. \quad I_5 = \dots; \quad U_5 = \dots; \quad P_5 = \dots;$$

$$\cos \varphi_5 = \dots$$

$$Z_{51} = \dots$$

$$Z_{52} = \dots$$

Висновок: _____

А.Б.Трофмчук,
 завідувач кабінету фізики РОІППО,
А.А.Сидунець,

вчитель фізики Кухітсько-Вільської ЗОШ Заріченського р-ну

Обробка результатів експерименту

$$1. \quad I_1 = \dots; \quad U_1 = \dots; \quad P_1 = \dots;$$

$$\cos \varphi_1 = \dots$$

$$R = \dots$$

$$2. \quad I_2 = \dots; \quad U_2 = \dots; \quad P_2 = \dots;$$

Фізичний експериментальний науковий інтерактивний конкурс семикласників «ФЕНІКС»

З метою активізації пошукової діяльності учнів, розвитку пізнавального інтересу до фізики, формування практичних умінь і навичок під час дослідження фізичних процесів і явищ шляхом організації домашнього і позаурочного фізичного експерименту у м. Рівному в 2007-2008 навчальному році започатковано проведення фізичного конкурсу серед учнів 7-х класів „Фенікс”.

I. Мета і завдання конкурсу.

Загальноміський фізичний експериментальний науковий інтерактивний конкурс семикласників «ФЕНІКС», далі Конкурс, проводиться з метою активізації пошукової діяльності учнів, розвитку пізнавального інтересу до фізики, формування практичних умінь і навичок під час дослідження фізичних процесів і явищ шляхом організації домашнього і позаурочного фізичного експерименту.

Основним завданням конкурсу є залучення якомога більшої кількості школярів до участі у науково-дослідницькій та пошуковій діяльності, формування умінь і навичок постановки, проведення та аналізу фізичного експерименту.

II. Час проведення конкурсу

Конкурс проводиться у квітні-травні щороку.

III. Організатори конкурсу.

Організація і проведення Конкурсу покладається на управління освіти Рівненського міськвиконкому та ПМЛ „Елітар”.

IV. Учасники конкурсу.

В конкурсі беруть участь учні 7-х класів в складі одного учасника від закладу.

V. Зміст і порядок проведення.

Конкурс «Фенікс» проводиться у два етапи.

Перший етап проводиться в загальноосвітніх навчальних закладах в заочній формі. Термін проведення I етапу – 1 тиждень. Учасникам пропонується два види завдань:

В домашніх умовах за допомогою власноруч виготовленого обладнання розв’язати 4 експериментальні задачі (*умови задач додаються до наказу про проведення конкурсу*). Кожна задача оцінюється 10 балами.

Творче завдання: придумати оригінальну експериментальну задачу і виконати її в домашніх умовах. Завдання оцінюється 20 балами. (За розробку і виготовлення оригінального приладу для розв’язку цієї задачі додатково нараховується 20 балів).

Максимальна кількість балів за участь у першому етапі конкурсу - 80 балів.

Учасники конкурсу, які набрали більше 40 балів і стали переможцями першого (шкільного) етапу конкурсу допускаються до участі у II етапі, який проводиться на базі ПМЛ „Елітар”.

Другий етап.

Учасникам пропонується розв’язати дві демонстраційні та дві фронтальні експериментальні задачі. Кожна задача оцінюється 25 балами. В ході роботи використовується обладнання, виготовлене учасниками на першому етапі.

Оформлення конкурсних робіт.

Конкурсні роботи (*окремо для I та II етапів*) оформлюються в учнівських зошитах в клітинку на 12-18 аркушів. До кожної задачі потрібно виконати малюнок експериментальної установки та її короткий опис, а також подати письмове пояснення розв’язку задачі.

Розв’язки завдань першого етапу учасники подають на розгляд журі по прибутті на II етап конкурсу.

VI. Визначення переможців, нагородження.

Переможці визначаються за найбільшою кількістю набраних балів у I-II етапах конкурсу. Переможці конкурсу нагороджуються дипломами I, II, III ступенів, цінними подарунками. Всі учасники конкурсу нагороджуються примірником журналу «Фенікс».

Завдання I етапу конкурсу

Задача 1

Визначити за допомогою саморобного обладнання об’єм горошини.

Задача 2

Визначити за допомогою саморобного обладнання густину бульйонного кубика (типу Gallina Blanca)

Задача 3

Оцінити за допомогою саморобного обладнання час проходження дифузії (1 крапля йоду на склянку (200 мл) води) при кімнатній температурі.

Задача 4

Визначити за допомогою саморобного обладнання та географічного атласу довжину р. Горинь.

ПРИМІТКА

Всі задачі виконуються за допомогою саморобних приладів. Переможець I етапу повинен подати на розгляд журі II етапу розв’язки задач та продемонструвати обладнання, використане при цьому.

Завдання II етапу конкурсу

Задача 1

Визначити за допомогою саморобного обладнання густину рису.

Задача 2

Пояснити спостережуване явище.

Дві кульки кидають з однакової висоти: одна на пісок, друга на металевий лист. В чому відмінність у падінні кульок? Чому? Які фізичні явища при цьому спостерігаються?

Задача 3

Учень протягом одного навчального дня (3 8 до 14 години) здійснював переміщення коридорами та кабінетами ліцею. Визначити, використовуючи схему маршруту та самостійно виготовлене обладнання шлях, який пройшов учень та його швидкість.

В.В.Ключник,

методист управління освіти Рівненського міськвиконкому

**Технологія поелементного навчання**

Технологія поелементного навчання розв'язування задач має свої межі застосування,

1. Застосовується тільки тоді, коли задача розв'язується по алгоритму
2. Застосовується в складних задачах.
3. Не має змісту при розв'язуванні простих і легких задач.
4. Не застосовується для розв'язування складних не стандартних задач.

Розглянемо технологію на прикладі розв'язування задач з теми:

«Робота і теплота».

1. Перший крок.

Вивчення і повторення всіх основних формул:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. $Q = cm\Delta t$ | 1. $Q_1 = Q_2$ |
| 2. $Q = qm$ | 2. $\eta Q_1 = Q_2$ |
| 3. $Q = \lambda m$ | 3. $A = Q$ |
| 4. $Q = rm$ | 4. $\eta A = Q$ |
| 5. $Q = C\Delta t$ | 5. $Q = A$ |
| | 6. $\eta Q = A$ |

Формули вчать хором.

За 3-4 уроки до початку розв'язування задач учитель видає всі формули, які в майбутньому будуть необхідні, а потім на кожному уроці затрачає 1-2 хвилини на повторення хором цих формул.

2. Другий крок.

Запис умови задачі повинен супроводжуватися аналізом умови. При вірному записі складність задачі зменшується вдвічі. Учні спочатку читають задачу самі, після чого читає вчитель. Вчитель на прикладі 2-х, 3-х задач показує, як записується скорочена умова. Потім, 2-3 задачі учні самі розбирають і записують умову без розв'язку. 2-3 задачі даються додому. На наступному уроці ця робота повторюється, причому, частина її робиться на чернетці, частина усно, частина хором, або в парі чи в групі.

Умова записується в стільки колонок, скільки тіл приймає участь в теплових процесах. Причому, спочатку записується тіло, яке виділяє енергію, а потім - яке приймає.

Задача: Скільки сталі, взятої при температурі 20°C можна розплавити в печі, що має ККД 50 %, спаливши 2 т кам'яного вугілля?

Кам'яне вугілля	Сталь в твердому стані	Сталь в рідкому стані
$\eta = 0,5$	$m_2 = ?$	$m_2 = ?$
$m_1 = 2000 \text{ кг}$	$t_1 = 20^\circ\text{C}$	$\lambda = (\text{табличні дані})$
	$t_2 = (\text{табличні дані})$	
	$c = (\text{табличні дані})$	

Третій крок:

Вибір основного рівняння і початок розв'язування задач.

Необхідно навчити учнів, прочитавши умову задачі, вирішити: яке тіло енергію віддає, яке отримує? Всю чи частину? Обов'язково записати коротке пояснення задачі і одразу ж підібрати відповідну формулу.

Таким чином до початку розв'язування задач розбираємо умови, записуючи основну формулу, перебравши 70-80 відсотків тих задач, які будуть пізніше розв'язуватися.

Четвертий крок.

Видача алгоритму і навчання розв'язування задач за алгоритмом.

На це виділяється спеціальний урок. На початку уроку затрачається 5 хвилин на повторення перших трьох кроків, а потім видається алгоритм:

1. Прочитай умову задачі. З'ясуй, що віддає тепло і що отримує. Запиши скорочену умову в одну чи декілька колонок.
2. Запиши коротке пояснення розв'язування задачі.
3. Вибери основну формулу, з якої починається розв'язування задачі
4. Використовуючи відомі формули, розпиши ліву і праву частини основної формули,
5. Розв'яжи задачу в загальному вигляді, тобто знайди невідомі величини.
6. Розрахуй розмірність.
7. Розрахуй числове значення.

5. П'ятий крок.

Вчитель на цьому ж уроці сам в якості прикладу, розв'язує на дошці з повним викладенням і поясненням 3-4 задачі різних типів.

На цьому ж уроці починається самостійна робота учнів з розв'язування задач. Вони вже не записують за вчителем при поясненні, а уважно слухають і разом з вчителем розбирають задачу, а потім самостійно розв'язують після того, як дошка з розв'язком закриється.

З цього ж моменту починається диференціація. Сильним учням одразу пропонуються більш складні задачі, а для слабших при необхідності знову відкривається дошка і показується розв'язок задачі.

6. Шостий крок.

Самостійна робота вдома і в класі з різними формами індивідуальної і групової консультації, з використанням спеціальних прийомів, які викликають підвищений інтерес до розв'язування задач.

Форми групової консультації:

- а) розв'язування задачі на дошці;
- б) розв'язування задачі усно, хором.

Форми індивідуальної консультації:

- а) в групі по 4 учнів за 4-5 хвилин розбирають домашні чи класні задачі;
- б) консультація сильних учнів.

А.А.Ткачук,

вчитель фізики Розваської ЗОШ І-ІІІ ст. Острозького р-ну

**З досвіду використання програмного засобу
«Астрономія 11 клас».**

При встановленні на комп'ютер програмного засобу «Астрономія 11 клас» на екрані з'являється два додаткові ярлики: **«Астрономія 11 клас»** і **„Конструктор уроків «Астрономія 11 клас».**

Під час запуску програми з ярлика на екрані з'являється завантаження системи, назва даного програмного засобу і сама програма:

На екрані з'являється п'ять перших уроків, включаючи Практичну роботу №1 „Моделювання візуальних спостережень світил” та Тематичне оцінювання №1.

При натисканні на відповідний рівень пропонується перейти до запитань:



Після цього задаються запитання.

При натисканні на клавішу „Відповісти” з'являється аналіз відповідей. При цьому вірні відповіді відмічені зеленою „галочкою”, а не вірні – червоним хрестиком.

Потім робиться аналіз задачі.

Далі пропонується перейти до наступного параграфа. Якщо необхідно повернутися до попереднього матеріалу, то слід натиснути „Ні”, якщо – до наступного - то „Так”:

Програма передбачає не лише теоретичний матеріал, викладений на екрані у вигляді тексту, але й фото матеріали та анімацію:

Викладення матеріалу передбачається по чотирьох основних темах:

1. Предмет астрономії, її розвиток і значення в житті суспільства. Небесна сфера. Методи та засоби астрономічних досліджень.
2. Наша планетна система. Сонце – найближча зоря.
3. Сонце. Еволюція зір. Наша Галактика.
4. Будова і еволюція Всесвіту. Життя у Всесвіті.

На першу тему відведено п'ять уроків:

1. Предмет астрономії. Коротка екскурсія у Всесвіт.
2. Небесна сфера. Видимий рух світил. Затемнення Сонця і Місяця.
3. Практична робота №1 „Моделювання візуальних спостережень світил”.
4. Методи та засоби астрономічних досліджень.
5. Тематичне оцінювання №1.

На другу тему відведено 5 уроків:

6. Земля і Місяць як небесні тіла.
7. Будова Сонячної системи.
8. Сонце.
9. Практична робота №2 Вивчення сонячної активності.
10. Тематичне оцінювання №2

Третя тема - 4 уроки:

11. Зорі. Еволюція зір.
12. Практична робота №3 Моделювання кінцевих стадій еволюції Сонця.
13. Наша галактика.
14. Тематичне оцінювання №3.

Четверта тема - 3 уроки:

15. Будова і еволюція Всесвіту.
16. Практична робота №4. Життя у Всесвіті.
17. Тематичне оцінювання №4.

Даний програмний засіб може бути використаний як додатковий компонент до розповіді учителя на уроці, як доповнення до існуючого підручника, як засіб для контролю знань учнів під час тематичного оцінювання.

Конструктор уроків дозволяє самостійно, з матеріалу, наявного в програмному засобі, утворити свої уроки, або фрагменти до них. Після запуску програми „Конструктор уроків”, на екрані з'являється моделюючий стіл, який і дозволяє довільним чином вибирати, компоувати, записувати і тим самим створювати свої уроки, або фрагменти до них.

Основним недоліком даного програмного засобу, на мою думку, є те, що новий матеріал, набраний в текстовому редакторі, відсканований, скопійований з іншого диску, нові відео фрагменти вставити в самостійно створений урок не так просто. Наука не стоїть на місці. Нові дані, здобутки вчених, відкриття слід використовувати на уроках астрономії, тому програмний засіб повинен мати можливість використання їх при створенні уроків.

Зрештою програмний засіб має гарний інтерфейс, відповідає навчальній програмі і може бути використаний вчителями під час проведення уроків з астрономії. Вимоги до його встановлення досить невеликі. Він працює однаково як на комп'ютерах з процесором 3,0 ГГц і оперативною пам'яттю 512 Мб, так і на комп'ютерах з процесором 333 МГц і оперативною пам'яттю 64 Мб. Для встановлення програми досить 613 Мб пам'яті на жорсткому диску. Програма може бути скопійована на інші диски з допомогою, наприклад, програми Nero. Вона не потребує парольного встановлення, а тому легко встановлюється і запускається.

Б.В.Світозельський,

вчитель фізики Клеваської ЗОШ №2 Рівненського р-ну



Демидівський район

В Демидівському районі функціонує 2 навчально-виховних комплекси, 6 загальноосвітніх навчальних закладів І-ІІІ ст. та 2 загальноосвітніх навчальних закладів І-ІІ ст.

Фізику в районі викладають 15 вчителів, з них 9 вчителів вищої категорії, 5 - першої категорії та 1 вчитель - спеціаліст.

П'ять вчителів мають звання "старший вчитель", два вчителі мають звання вчитель-методист:

Романцев Михайло Миколайович - вчитель Демидівського НВК;

Савош Олексій Федорович - вчитель Малівської ЗОШ І-ІІІ ст.

Відповідальний за стан викладання фізики в районі методист райметодкабінету **Вальчун Олександр Дмитрович**

З 2005 року відділ освіти і відповідно семінар-практикум вчителів фізики та астрономії працює над реалізацією науково-методичної проблеми "Діяльнісний підхід для формування творчої особистості в умовах сучасного інформаційного суспільства".

У процесі реалізації різних форм методичного навчання педагогів акцентується увага на таких проблемах як:

- входження педагога в професійну діяльність;
- розробка та впровадження інноваційних навчально-виховних технологій, активізація особистого творчого потенціалу педагога;
- розвиток педагогічної майстерності, створення умов для науково-дослідної роботи;
- формування у педагогів та учнів свідомого ставлення до національних та загальнолюдських цінностей як вищої форми особистісного розвитку.

Два рази на рік проходить засідання районного методичного об'єднання, яким керує старший вчитель Демидівського НВК "ЗОШ І-ІІІ ст. - ліцей" Березюк Василь Олександрович, крім того під його керівництвом працює семінар-практикум вчителів фізики та астрономії.

Застосовуються різноманітні види індивідуальної роботи з педагогами, спрямовані на їх практичну підготовку. Йдеться, перш за все, про допомогу педагогічним працівникам у підготовці до проведення навчальних занять, а також



позакласних заходів, планування роботи, оформлення шкільної документації, добір текстів письмових робіт для тематичного оцінювання навчальних досягнень учнів тощо.

В контексті реалізації науково-методичної проблеми фізики району приймають активну участь в:

- педагогічних виставках методичних доробок працівників навчальних закладів "Педагогічні сходишки освітян Демидівщини"
- виставках-ярмарках педінновацій;
- виставках "Я атестуюсь";
- районних конкурсах "Вчитель року" та "Класний керівник року";
- районних оглядах-конкурсах "Кращий навчальний заклад року" та "Кращий навчальний кабінет фізики";
- педагогічних читаннях "Від обдарованого вчителя-до обдарованого учня".

З метою популяризації досвіду роботи вчителів проводиться планове вивчення досвіду роботи окремих вчителів району.

Керівники навчальних закладів активно сприяють цьому процесу, надають педагогам постійну допомогу, створюють необхідні умови щодо вдосконалення їхньої педагогічної майстерності.

Пропонуємо матеріали, підготовлені вчителями району

Шляхи ліквідації перевантаження учнів домашніми завданнями з фізики та форми їх перевірки

Інтерес до глибокого вивчення предметів фізико - математичного циклу протягом останніх десятиліть значно знизився попри велике значення знань з фізики в практичному житті кожної людини. Тому одним із головних завдань учителя фізики є формування інтересу, на базі якого можна виховувати і розвивати особистість дитини, здатної логічно, самостійно, критично мислити, аналізувати інформацію, приймати рішення та відстоювати свою думку. Велику роль у формуванні пізнавального інтересу до вивчення фізики мають домашні завдання.

Учні, що сумлінно ставляться до своїх обов'язків, як правило, виявляються перенавантаженими. Серед причин цього перенавантаження – завищення обсягу домашнього завдання вчителем, невміння учня користуватися раціональними прийомами і методами самостійної роботи.

Значна частина учнів систематично затрачають на домашнє завдання дуже мало часу, постійно не виконують завдань частково або повністю. Поступово в них зникає інтерес до навчання взагалі і до вивчення фізики зокрема.

В багатьох випадках перенавантаження учнів домашніми завданнями пояснюються методичними прорахунками вчителя. Так, пояснюючи новий матеріал, ми не завжди користуємось прийомами, які відповідають характеру навчального матеріалу, віку учнів, складу класу. Дуже часто ми обмежуємось

мимохіть кинутим реченням: „Пам’ятайте, ви це вчили позаминулого року”. Буває, що ми дуже розширюємо обсяг навчального матеріалу внаслідок використання другорядних відомостей, забагато деталізуємо або забагато математизуємо курс.

Іноді, бажаючи зекономити час, в старших класах ми пояснюємо все самі, а учні пасивно сприймають новий матеріал. Не завжди ми приділяємо належну увагу всім видам і формам унаочнення уроку. Тому, в вище зазначених випадках, новий матеріал засвоюється учнями в основному вдома, час на підготовку домашніх завдань зростає, а ефективність їх знижується.

Поряд з цим, випадають дні, коли навантаження учня різко зменшується. Це буває, зокрема, наприкінці чверті, навчального року, після контрольних робіт і т.д.

Зрозуміло, що і перенавантаження, і недонавантаження учнів домашніми завданнями з фізики свідчать про певні недоліки навчально-виховного процесу з даного предмету, а також про недостатню нашу увагу до питань унормування домашньої роботи школярів.

Визначаючи шляхи підвищення ефективності домашніх завдань, необхідно виходити з тих функцій, які вони покликані виконувати. Однією з головних є закріплення і поглиблення знань, здобутих на уроці. Значить, чим вища якість знань учнів на уроці, тим більше користі дасть домашня робота. Час, відведений на домашню роботу з фізики, затратимуться не на з’ясування суті відповідного параграфа підручника, а на виконання відповідних вправ. Я не буду зупинятися на засобах підвищення якості знань і вмінь учнів з фізики, лише підкреслю, що чіткість, логічність викладу навчального матеріалу, використання фізичного експерименту, залучення всіх учнів до активної розумової і практичної діяльності на уроці – запорука свідомого сприймання матеріалу й продуктивного опрацювання його вдома.

Не менш важливою функцією домашніх завдань є вироблення в учня вміння самостійно працювати (з книжкою, з приладами), проводити спостереження, експериментувати, креслити графіки, схеми, тощо. Які ж методи роботи застосовують учні, виконуючи домашню роботу? Якщо придивитися, то виявиться, що найчастіше малоефективні. Опрацьовуючи навчальну літературу, учні кілька разів (в кращому випадку) читають текст і механічно його запам’ятовують. Вони не звикли, і ми до цього їх не вчимо, самостійно аналізувати, порівнювати, експериментувати.

Ряд спеціальних прийомів засвоюють учні, розв’язуючи задачі, що задані додому. Чим раніше і краще учень засвоїть загальну систему розв’язування фізичної задачі (запис її умови, вибір системи одиниць, аналіз змісту задачі, креслення малюнка чи схеми, розв’язування в загальному вигляді, знаходження числової відповіді, оцінювання відповіді), тим ефективнішим буде цей вид домашнього завдання. До окремих типів задач доцільно дати більш конкретні алгоритми дій.

Велике значення для підвищення ефективності виконання домашніх завдань та їх унормування має визначення вчителем дидактичної мети кожного з них та

створення до кожної програмної теми системи домашніх завдань з різною дидактичною спрямованістю. Метою завдання може бути:

- закріплення матеріалу, розглянутого на уроці;
- повторення матеріалу кількох уроків даного чи суміжного предметів;
- систематизація і класифікація навчального матеріалу;
- ознайомлення з матеріалом, що вивчатиметься на наступному уроці.

Дидактична спрямованість домашніх завдань спричинює різні за змістом і видом домашні завдання. Так, повторення і систематизація матеріалу передбачають складання плану, таблиці, схеми, тощо. Для домашнього завдання, мета якого – поглиблення знань, застосування їх на практиці, пропонуємо розв’язання нестандартних задач, конструювання приладів, підготовку рефератів. Ми дуже мало даємо домашніх завдань, які пов’язані з питанням, що розглядаються на наступному уроці. Проте користь їх очевидна: самостійно учень ознайомлюється з явищем чи устаткуванням, яке на уроках дістане теоретичне пояснення. Здобуті вдома відомості стають на уроці чуттєвою опорою нових знань або основою для створення проблемних ситуацій.

Фізика – наука експериментальна, тому виконання дослідів, спостережень, виготовлення найпростіших приладів має бути складовою частиною більшості домашніх завдань. Але не слід завантажувати учнів малопродуктивною, але значною за обсягом роботою.

Досвід роботи показує, що поряд з обов’язковим домашнім завданням слід систематично пропонувати учням завдання, які вони можуть виконувати за бажанням. Зміст і обсяг обов’язкового домашнього завдання також доцільно змінювати залежно від здібностей учнів. Завдяки цьому сильні учні не витратять час на виконання простих для них вправ, а слабкі займатимуться посиленою роботою. Окремим слід давати індивідуальні завдання.

Розвитку пізнавальної активності школярів сприяє правильно організована перевірка домашніх завдань. Однією з педагогічних вимог до неї є різноманітність форм її проведення.

1. Велику зацікавленість викликає в учнів взаємне опитування. Учитель викликає одного з учнів, інші ставлять йому декілька запитань, після відповідей учневі ставлять оцінку. Як показує досвід, під час взаємного опитування клас завжди працює активно.

Запитання, які ставлять учні, не тільки ліквідують формалізм знань, а і є показником глибини інтересу учнів до предмета. Якість поставлених запитань зростає з кожним уроком.

2. Рецензія на відповідь не тільки виправляє допущені помилки, а й характеризує її переваги. Підвищується інтерес до відповіді товариша, увага на уроці не розсіюється, опитування проходить більш плідно. Рецензування відповідей виховує в учнів відповідальність, чесність, уміння логічно мислити, виділяти основне.

3. Поряд із вимогою переказати параграф можна дати завдання скласти запитання

до нього. Цей вид роботи сприяє систематизації знань учнів, полегшує процес засвоєння. В подальшому ці запитання учні використовують для того, щоб поставити їх учневі, що відповідає під час взаємного контролю.

4. Однією із форм виконання домашніх завдань може бути рецензія параграфа. Учні її складають вдома письмово, а в класі зачитують результати. У рецензію учні повинні включити короткий зміст основних питань параграфа, охарактеризувати метод викладення цих питань, звернути увагу на ступінь доступності матеріалу. Можна запропонувати учням порівняти викладення матеріалу в підручнику і науково-популярній літературі.

Рецензування параграфа є ефективною формою роботи з підручником: розвивається мовлення, учні формують уміння правильно висловлювати свої думки, виховується самостійність мислення, вміння заглиблюватися в матеріал. Учитель має можливість виявити слабкі місця в знаннях і вміннях учнів, з'ясувати, які питання залишилися незрозумілими.

5. Для того, щоб надати домашній роботі учнів творчого характеру і викликати інтерес до неї, слід практикувати різні творчі завдання: складання фізичних задач, проведення спостережень і дослідів.

6. Цікавою формою перевірки домашнього завдання може бути написання оповідання за малюнком. У підручниках 7, 8 класів можна з цієї метою використати кольорові вклейки.

7. Відомо, що великий інтерес учнів викликають домашні експериментальні завдання. Проводячи спостереження за якимось фізичним явищем, учні навчаються самостійно думати. Особливо доцільні такі практичні завдання в 7–8 класах, де інтерес до фізики тільки починає формуватися.

8. Ефективним методом обліку знань є опитування із застосуванням навчального кінофільму. Так, після вивчення броунівського руху, дифузії можна показати фрагменти фільму „Молекули і молекулярний рух”, але з вимкненим звуком. Коментувати кадри будуть самі учні.

Різноманітні форми проведення уроку не тільки сприяють формуванню пізнавального інтересу учнів, а й викликають в учнів задоволення від самого процесу навчання. У методиці таких уроків основним активізуючим моментом треба вважати позитивний емоційний настрій на уроці, який виникає в учнів при переході до нового виду діяльності.

Правильно організований контроль засвоєння навчального матеріалу сприяє розвитку мислення і мовлення учнів, допомагає систематизувати знання, своєчасно ліквідувати недоліки і прогалини в знаннях тощо.

Щодо оцінювання існує одна незаперечна істина: учитель не може бути байдужим до роботи учня вдома, а чи поставити оцінку чи обмежитися усною характеристикою вирішує сам вчитель залежно від обставин.

М. М. Яконюк,

вчитель фізики Княгининської ЗОШ І-ІІІ ступенів Демидівського р-ну

Формування вмінь розв'язувати задачі з фізики на тему: “Світлові хвилі”

Тема “Світлові хвилі” в шкільному курсі фізики окремо не вивчається, а входить до розділу “Електромагнітні хвилі”. У шкільних підручниках фізики детально описані явища інтерференції, дифракції, дисперсії, які підтверджують хвильову природу світла, а явище поляризації розкриває поперечний характер світлових хвиль. Для поглиблення і осмислення знань з цієї теми важливо розв'язати достатню кількість логічних і обчислювальних задач, бо у шкільних підручниках мала увага звертається на це питання.

З фізичної оптики можна рекомендувати розв'язувати такі моделі типових задач:

- інтерференційна картина від двох когерентних джерел;
- інтерференція в тонких плівках;
- інтерференція в кільцях Ньютонів;
- дифракційна решітка.

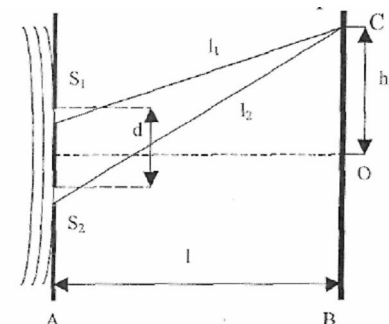
Можна виділити такі найважливіші етапи в структурі розв'язування фізичних задач:

1. Аналіз змісту та фізичної ситуації задачі.
2. Пошук планів її розв'язання.
3. Реалізація плану розв'язання задачі.
4. Перевірка і дослідження розв'язку.

В поясненнях до письмового розв'язку задач після сформованості необхідних навичок можна не завжди повністю оформляти відповідні етапи розв'язку, але завжди про них потрібно пам'ятати і відповідно в такій послідовності працювати усно (мисленно). Це допоможе в досягненні успіху.

Задача 1.

На екран А, що знаходиться на великій відстані від точкового джерела, падає світло з довжиною хвилі 560 нм. На екрані є дві паралельні щілини на відстані 10^{-4} м одна від одної. Визначити відстань між двома сусідніми смугами інтерференційних максимумів, що спостерігаються на екрані В, який розміщений паралельно екрану А на відстані 1 м від нього.



$$\lambda = 5,6 \cdot 10^{-7} \text{ м}$$

$$l = 1 \text{ м}$$

$$d = 10^{-4} \text{ м}$$

$$\Delta h = ?$$

1. Аналіз змісту і фізичної ситуації задачі

Коли фронт світлової хвилі від джерела попаде в отвори S_1 і S_2 , то їх можна розглядати як вторинні когерентні джерела світла, від яких виходять розбіжні пучки, що накладаються на екрані В, утворюючи інтерференційну картину.

В точці О, що розміщена на однаковій відстані від джерел S_1 і S_2 буде центральний максимум, бо різниця ходу світла рівна нулю, а далі розмістяться темні і світлі смуги, відстань між якими потрібно знайти.

2. Пошук плану розв'язку

Оскільки потрібно визначити відстань між сусідніми смугами, то спочатку необхідно знайти на якій відстані h_k знаходиться k - максимум (точка С) - від центрального (точка О), і потім - $k+1$ максимум. Для цього потрібно застосувати умову максимуму при інтерференції світла в точці С екрану В.

3. Реалізація плану розв'язування

З малюнка видно, що умова інтерференційного максимуму запишеться:

$$l_2 - l_1 = k\lambda, \text{ де } k = 1, 2, 3, \dots$$

З трикутників знайдемо:

$$l_1^2 = l^2 + \left(h_k - \frac{d}{2}\right)^2, \quad l_2^2 = l^2 + \left(h_k + \frac{d}{2}\right)^2$$

Після віднімання лівих і правих частин рівняння виходить, що:

$$l_2^2 - l_1^2 = 2h_k d, \text{ або } (l_2 - l_1)(l_2 + l_1) = 2h_k d,$$

$$\text{звідки } l_2 - l_1 = \frac{2h_k d}{l_2 + l_1}$$

$$\text{Оскільки } h_k \ll l, \text{ то } l_2 + l_1 \approx 2l, \text{ отже } l_2 - l_1 = \frac{2h_k d}{2l} = \frac{h_k d}{l}.$$

Підставимо значення $l_2 - l_1$, в умову інтерференційного максимуму:

$$\frac{h_k d}{l} = k\lambda, \text{ звідки } h_k = \frac{kl\lambda}{d}$$

$$\text{Аналогічно } h_{k+1} = \frac{(k+1)l\lambda}{d}.$$

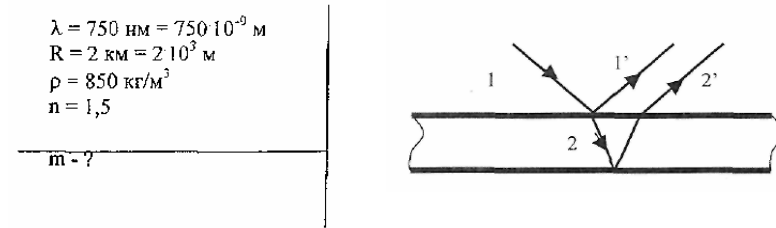
$$\text{Шукане значення } \Delta h = h_{k+1} - h_k = \frac{(k+1)l\lambda}{d} - \frac{kl\lambda}{d} = \frac{l\lambda}{d}.$$

$$\text{Підставимо числові значення: } \Delta h = \frac{1,5 \cdot 6 \cdot 10^{-7}}{10^{-4}} = 5,6 \cdot 10^{-3} \text{ (м)}$$

Задача 2.

При погляді на плівку нафти було помічено, що у відбитому світлі відсутні червоні промені з довжиною хвилі 750 нм. Яку кількість нафти містить пляма, якщо її параметри такі: радіус 2 км, густина нафти 850 кг/м³, показник заломлення $n = 1,5$.

1. Аналіз змісту і фізичної ситуації задачі



Нафта, маючи меншу густину за воду, розіллється тоненької плівкою на поверхні води. Коли світло падає на поверхню нафти, то утворюються два пучки: перший внаслідок відбивання від поверхні плівки нафти на межі повітря-нафта, а другий - від межі нафта-вода і пройде двічі товщину плівки нафти з показником заломлення n . При накладанні цих пучків виникне інтерференційна картина на поверхні нафти при оптичній різниці ходу $2d_0 n$, де d_0 - товщина плівки нафти.

Обидва пучки світла відбиваються в однакових умовах: від оптично густішого середовища, а тому зміна фази буде 2π , що не вплине на умову інтерференції.

2. Пошук плану розв'язку.

Застосуємо умову гасіння червоних променів при інтерференції світла.

$$2d_0 n = (2k+1) \frac{\lambda}{2}, \text{ де } k = 0, 1, 2, 3, \dots$$

$$\text{Звідки } d_0 = (2k+1) \frac{\lambda}{4n}.$$

Знаючи товщину плівки нафти і її площу можна обчислити масу нафти

$$m_0 = \rho V = \rho \pi R^2 d_0 = \rho \pi R^2 (2k+1) \frac{\lambda}{4n}.$$

3. Реалізація плану розв'язування

Мінімальна маса нафти при $k=0$, $m_0 = \rho \pi R^2 \frac{\lambda}{4n}$. тобто коли товщина плівки $d_0 = \frac{\lambda}{4n}$,

Обчислимо мінімальну масу нафти

$$m_0 = \frac{850 \cdot 3,14 \cdot 4 \cdot 10^6 \cdot 750 \cdot 10^{-9}}{4 \cdot 1,5} = 1335 \text{ (кг)}$$

Гасіння червоних променів також відбудеться при $k = 1, 2, 3$ і т.д., тоді $d_2 = 3d_0$, $d_3 = 5d_0$ і т.д.

При цьому: $m_1 = 3m_0 = 4005$ кг, $m_2 = 5m_0 = 6675$ кг і т.д.

4. Мінімальна маса нафти в плямі 1335 кг, можлива і більша кількість 4005 кг, 6675 кг і т.д.

В. А. Шимчук,

вчитель Вовковийської ЗОШ І-ІІІ ступенів Демидівського р-ну



Розв'язки завдань III етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики (теоретичний тур)

8 клас

1. Розглянемо випадок, коли на столі лежить лише пластиліновий куб. Нехай

його маса $-m$, довжина ребра $-a$. Тоді тиск $p_1 = \frac{mg}{S} = \frac{\rho_{пл} a^3 g}{a^2}$. Звідси

$a = \frac{p_1}{\rho_{пл} \cdot g}$. Тепер на пластиліновий куб поклали мідний. Маса

пластилінового куба не змінилась, а маса мідного $m_m = 27a^3 \cdot \rho_m \cdot g$. Отже

тиск на стіл $p_2 = \frac{27a^3 \rho_m g + \rho_{пл} a^3 g}{2a^2}$,

$p_2 = \frac{ga}{2} (27 \cdot \rho_m + \rho_{пл}) = \frac{p_1}{2\rho_{пл}} (27\rho_m + \rho_{пл})$.

Звідси $p_1 = \frac{2\rho_{пл}}{27\rho_m + \rho_{пл}} \cdot p_2$. $p_1 = 168 \text{ Па}$.

2. Початкова висота рідини в посудині визначається умовою: $\frac{M}{\rho_l} + \frac{M}{\rho_g} = HS$

або $M \left(\frac{\rho_g + \rho_l}{\rho_l \rho_g} \right) = HS$ (1). Припустимо, що розтав весь лід. Рівень води у

посудині повинен зменшитись на висоту h_0 , значення якої знайдемо із

співвідношення: $\frac{M}{\rho_l} - \frac{M}{\rho_g} = h_0 S$ або $M \left(\frac{\rho_g - \rho_l}{\rho_l \rho_g} \right) = h_0 S$ (2).

Поділимо рівняння (2) на (1) $\frac{h_0}{H} = \frac{\rho_g - \rho_l}{\rho_g + \rho_l}$; $h_0 \approx 1,05 \text{ см}$.

Оскільки згідно умови рівень води опустився на 0,4 см, то це означає, що не весь лід розтав, а отже в посудині встановилась температура 0°C . Нехай

розтав лід масою m . Тоді: $Mc_g(t-0) = \lambda m$, звідки $t = \frac{\lambda m}{c_g M}$.

Ще раз запишемо рівняння (3), з врахуванням того, що розтав лід масою m :

$m \left(\frac{\rho_g - \rho_l}{\rho_l \rho_g} \right) = hS$ (5). Поділимо (5) на (4): $\frac{m}{M} = \frac{h}{H} \cdot \frac{\rho_g + \rho_l}{\rho_g - \rho_l}$.

Отже $t = \frac{\lambda \cdot h}{c_g \cdot H} \cdot \frac{\rho_g + \rho_l}{\rho_g - \rho_l} \approx 29,8^\circ \text{C}$.

3. Нехай m - маса води, m_1 - маса золотої оброчки, m_2 - маса срібної оброчки, t - початкова температура води, t_0 - температура окропу.

Рівняння теплового балансу після впадання у воду золотої оброчки:

$mc_g(t_1 - t) = m_1 c_3(t_0 - t_1)$ (1), де t_1 - температура води після вкидання золотої оброчки.

Після виймання золотої оброчки і вкидання срібної:

$mc_g(t_2 - t_1) = m_2 c_c(t_0 - t_2)$ (2), де t_2 - температура води після вкидання срібної оброчки.

З рівняння (2) $mc_g t_2 - mc_g t_1 = m_2 c_c t_0 - m_2 c_c t_2$, $t_2 = \frac{m_2 c_c t_0 + mc_g t_1}{mc_g + m_2 c_c}$ (3).

Визначимо з рівняння (1) температуру t_1 і підставляємо у рівняння (3):

$mc_g t_1 - mc_g t = m_1 c_3 t_0 - m_1 c_3 t_1$; $t_1 = \frac{m_1 c_3 t_0 + mc_g t}{mc_g + m_1 c_3}$;

$t_2 = \frac{m_2 c_c t_0 + \frac{mc_g(m_1 c_3 t_0 + mc_g t)}{mc_g + m_1 c_3}}{mc_g + m_2 c_c}$;

$t_2 = \frac{m_2 m_2 c_c c_g t_0 + m_2 m_1 c_c c_3 t_0 + m_1 m_2 c_c c_g t_0 + m^2 c_g^2 t}{(mc_g + m_1 c_3) \cdot (mc_g + m_2 c_c)}$;

$t_2 = \frac{mc_g t_0 (m_2 c_c + m_1 c_3) + m_2 c_c m_1 c_3 t_0 + m^2 c_g^2 t}{(mc_g + m_1 c_3) \cdot (mc_g + m_2 c_c)}$.

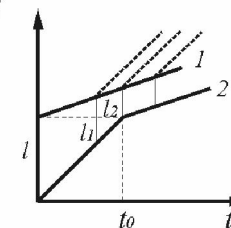
Проаналізувавши вирази, які входять в чисельник і знаменник бачимо, що при зміні m_1 і c_3 на m_2 і c_c і навпаки вираз не змінюється, отже немає різниці як вкидати оброчки. Кінцева температура буде однакою.

4. Намалюємо графіки залежності шляху від часу.

Візьмемо за початковий момент час виїзду першого автомобіля на погану дорогу. Відстань між автомобілями l . Другий автомобіль доїде до поганої дороги за час $t_0 = \frac{l}{v}$. Після цього він буде рухатись з

швидкістю $\frac{v}{3}$ (графік 1). Якщо час

проходження першим автомобілем поганої ділянки менший за t_0 , то мінімальна відстань між автомобілями l_1 , якщо це час рівний t_0 , то



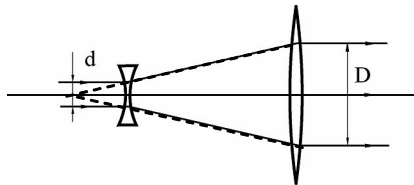
мінімальна відстань l_2 , якщо більший, то теж l_2 , яка є найменшою з можливих. $l_2 = \frac{v}{3} \cdot t_0 = \frac{v}{3} \cdot \frac{l}{v} = \frac{l}{3}$.

$$5. N = \frac{A}{t}, \quad A = F \cdot S, \quad F = mg - \rho_g gV = \rho_m gV - \rho_g gV, \quad N = \frac{gV(\rho_m - \rho_g) \cdot S}{t}.$$

Підставивши дані отримаємо: $N = 170 \text{ Вм}$.

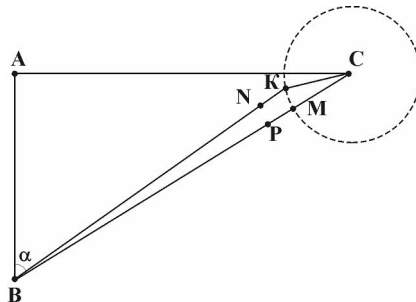
9 клас

1. На збірну лінзу падає розбіжний пучок світла, який іде ніби з уявного фокуса розсіювальної лінзи. Разом з тим, щоб пучок був паралельний після виходу зі збірної лінзи він повинен вийти з її фокуса. Отже, як видно з малюнка відстань між лінзами $l = f_2 - f_1$. З подібності



трикутників $\frac{D}{d} = \frac{f_2}{f_1}$.

2. Задачу доцільно розв'язувати, аналізуючи кінцеву ситуацію". Нехай точка С - кінцеве положення вершника, коли на нього накинута лассо. Другий вершник в цей момент буде знаходитись на дузі кола, радіус якого - довжина лассо. Розглянемо дві можливі точки К і М. Лассо другий вершник повинен кинути раніше на час t_2 , який лассо летітиме до



першого вершника, тобто з точок N або P. $NK = v_1 t_2$, $PM = v_1 t_2$. Оскільки ВМ – це мінімальна відстань до дуго кола зі всіх можливих, то другий вершник повинен рухатись в напрямку ВС і лассо кидати в точці Р в напрямку РС. Розглянемо трикутник ABC. $BC = BP + PC = v_1 t_1 + (v_1 + v_2) t_2$. $AB^2 + AC^2 = BC^2$. $AB = 50 \text{ м}$. $AC = v_1(t_1 + t_2)$.

v_1 - швидкість вершників, v_2 - швидкість лассо, t_1 - час, через який другий вершник кидає лассо, t_2 - час руху лассо. Оскільки

$$PC = v_1 t_2 + v_2 t_2 = PM + MC, \text{ то } t_2 = \frac{MC}{v_2} = \frac{l}{v_2} = \frac{10 \text{ м}}{10 \text{ м/с}} = 1 \text{ с.} \text{ Тоді можна}$$

$$\text{записати: } 50^2 + v_1^2(t_1 + t_2)^2 = (v_1 t_1 + (v_1 + v_2)t_2)^2$$

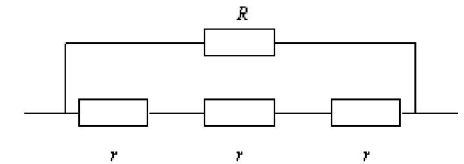
Підставимо значення:

$$50^2 + 25(t_1 + 1)^2 = (5t_1 + 15)^2. \quad 2500 + 25t_1^2 + 50t_1 + 25 = 25t_1^2 + 150t_1 + 225. \\ 100t_1 = 2300. \quad t_1 = 23 \text{ с.}$$

$$BC = 5 \cdot 23 + 15 = 130 \text{ м.} \quad \cos \alpha = \frac{50}{130} \approx 0,38, \quad \alpha \approx 75^\circ.$$

3. Оскільки напруги U_1 та U_2

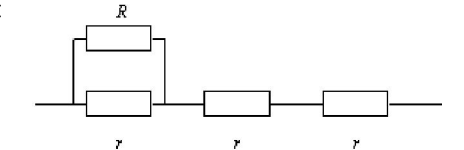
відрізняється не в 3 рази, то вольтметр у юного фізика був не ідеальний. Нехай опір вольтметра R , а опір кожного резистора r . Перша схема буде такою:



В цій схемі вольтметр показує напругу на джерелі струму, отже напруга джерела U_1 . Друга схема буде такою:

Загальний опір кола

$$\frac{R \cdot r}{R + r} + 2r, \text{ струм в колі}$$

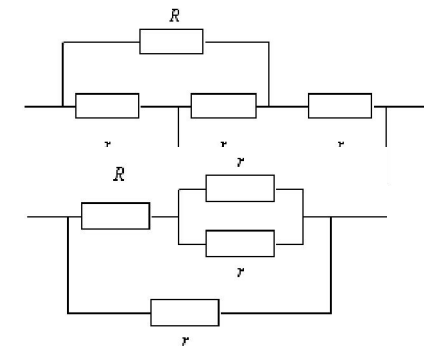


$$I = \frac{U_1}{\frac{Rr}{R+r} + 2r}, \text{ а напруга, яку}$$

$$\text{показує вольтметр } U_2 = \frac{U_1}{\frac{Rr}{R+r} + 2r} \cdot \frac{Rr}{R+r}, \quad U_2 = U_1 \cdot \frac{Rr}{3Rr + 2r^2}. \text{ Звідси}$$

$$\frac{U_1}{U_2} = 3 + 2 \frac{r}{R}, \quad \frac{r}{R} = \frac{1}{6}.$$

Третя схема і її еквівалентна буде такою: В цій схемі струм через вольтметр



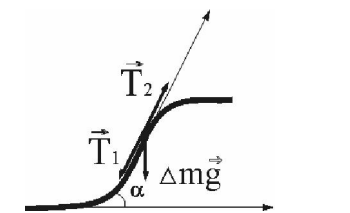
$$I = \frac{U_1}{R + \frac{r}{2}}. \text{ Тоді вольтметр покаже}$$

$$U_3 = \frac{U_1 \cdot R}{R + \frac{r}{2}}. \quad \frac{U_1}{U_3} = 1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{r}{R} = \frac{13}{12}.$$

$$U_3 = \frac{12U_1}{13} \approx 2,77 \text{ В.}$$

4. На невелику ділянку мотузки Δl_i діє сила тяжіння $\Delta m_i \vec{g}$ і сила натягу з двох боків від

виділеної ділянки: $\vec{T}_1$ і $\vec{T}_2$. Запишемо II закон



ФІЗИКА ДЛЯ ФІЗИКІВ. № 2 2008

Ньютона для цієї ділянки в проекції на напрям самої ділянки
 $\Delta m_i a = T_{2i} - T_{1i} - \Delta m_i g \sin \alpha_i$.

$$\text{Маса ділянки } \Delta m_i = \frac{m}{L} \Delta l_i, \quad \frac{m}{L} \Delta l_i a = T_{2i} - T_{1i} - \frac{mg}{L} \Delta l_i \sin \alpha_i.$$

Просумуємо рівняння, які відносяться до всіх ділянок мотузки. Сили натягу зустрічаються двічі, причому з різними знаками, тому їхня сума для всіх внутрішніх ділянок буде 0, а некомпенсованою залишиться лише сила тяги F . Сума довжин Δl_i – це довжина мотузки L . Враховуючи,

що $\Delta l_i \cdot \sin \alpha_i = \Delta h_i$ і сума цих величин рівна висоті гірки h , то отримаємо:

$$ma = F - \frac{h}{L} mg, \quad a = \frac{F}{m} - \frac{h}{L} g.$$

5. Радіус орбіти знайдено з II закону Ньютона $\frac{mv^2}{r} = G \frac{Mm}{r^2}$. Лінійна

$$\text{швидкість } v = \frac{2\pi r}{T}.$$

$$\text{Тоді } \frac{4\pi^2 r^2}{T^2} = G \frac{M}{r}, \text{ звідки } r = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}. \text{ Враховуючи, що } g = G \frac{M}{R^2}$$

$$\text{запишемо } r = \sqrt[3]{\frac{gR^2 T^2}{4\pi^2}}. \text{ Оскільки супутник весь час знаходиться над}$$

однією точкою Землі, то $T=1$ доба. Після підстановки $r \approx 42 \cdot 10^6 \text{ м}$.

10 клас

1. Потужність теплових втрат $P_{\text{втр}} \cdot t$ залежить від різниці температур і для заданого діапазону її можна вважати сталою. В обох випадках зміна внутрішньої енергії води однакова, тому: $P_1 t_1 - P_{\text{втр}} \cdot t_1 = P_2 t_2 - P_{\text{втр}} \cdot t_2$, звідси

$$P_{\text{втр}} = \frac{P_2 t_2 - P_1 t_1}{t_2 - t_1}.$$

$$\text{Оскільки } P_1 = \frac{U_1^2}{R}, \text{ а } P_2 = \frac{U_2^2}{R} \text{ і згідно умови } U_2 = 0,8 U_1,$$

$$\text{то } P_2 = \frac{U_2^2}{U_1^2} \cdot P_1 = 0,64 P_1. \text{ Тоді } P_{\text{втр}} = \frac{0,64 P_1 t_1 - P_1 t_1}{t_2 - t_1} = 0,28 P_1$$

Зростання температури припиниться, коли вся потужність піде на теплові втрати

$$P_3 = P_{\text{втр}} = \frac{U_3^2}{R}; \quad \frac{U_3^2}{R} = 0,28 \frac{U_1^2}{R}; \quad U_3 = \sqrt{0,28} U_1 \approx 116 \text{ В}.$$

2. Згідно закону Гука відносна деформація під час дії на стержень вантажу визначається із співвідношення: $\frac{\Delta l}{l_0} = \frac{\sigma}{E} = \frac{mg}{SE}$. З іншого боку при

нагріванні: $\frac{\Delta l}{l_0} = \alpha \Delta T$. Прирівнявши відносне видовження,

$$\text{отримаємо: } \frac{mg}{SE} = \alpha \Delta T, \text{ звідки } m = \frac{SE \alpha \Delta T}{g} = 0,24 \cdot 10^4 \text{ кг}$$

3. Плита буде утримуватись, якщо сила тяжіння буде зрівноважена силою з боку струменів води. N струменів викидають масу води $m = NSv_0 \rho \Delta t$, яка

$$\text{має кінетичну енергію } E = \frac{mv_0^2}{2} = \frac{NSv_0^3 \rho \Delta t}{2}. \text{ Згідно закону збереження}$$

енергії швидкість біля плити $v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$. За час Δt вода передає плиті

імпульс $\Delta p = mv = NSv_0 \rho \Delta t \sqrt{v_0^2 - 2gh}$. Сила, що діє на плиту

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = NSv_0 \rho \sqrt{v_0^2 - 2gh}. \text{ Оскільки } F = mg, \text{ то } v_0^2 - 2gh = \left(\frac{mg}{NSv_0 \rho} \right)^2.$$

$$h = \frac{v_0^2 - \left(\frac{mg}{NSv_0 \rho} \right)^2}{2g} = \frac{NSv_0^4 \rho - m^2 g}{2NSv_0 \rho}.$$

4. Мінімальну роботу можна визначити як зміну потенціальної енергії систем. Об'єм води в посудині $V = 4R^2 L - \pi R^2 L$. Після того як циліндр дістануть з води, вода заповнить посудину шаром висотою

$$h = \frac{V}{2RL} = \left(2 - \frac{\pi}{2} \right) R. \text{ Отже, на таку ж висоту}$$

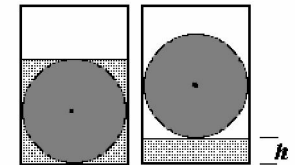
підніметься циліндр. При цьому зміна його потенціальної енергії

$$\Delta U_1 = mgh = \pi R^2 L \cdot \rho \cdot g \cdot \left(2 - \frac{\pi}{2} \right) R. \text{ Потенціальна енергія води зменшиться на}$$

$$\text{величину } \Delta U_2 = \left(4R^2 L - \pi R^2 L \right) \cdot \rho_0 \cdot g \cdot \left(R - \frac{h}{2} \right) = (4 - \pi) R^3 L \rho_0 g \cdot \frac{\pi}{4}. \text{ Тут}$$

враховано, що центр мас води знаходився на висоті R , а потім виявився на

висоті $\frac{h}{2}$. Отже робота



$$A = \Delta U_1 - \Delta U_2 = \left(\frac{4-\pi}{2} \right) \cdot \pi R^3 L \cdot \rho g - (4-\pi) R^3 L \rho_0 g \cdot \frac{\pi}{4}.$$

$$A = \frac{4-\pi}{4} \cdot \pi R^3 L g (2\rho - \rho_0).$$

5. Нехай в балоні була маса повітря m_0 . Із рівняння Менделєєва Клапейрона

$$m_0 = \frac{p_0 V_0 \mu}{RT}, \text{ де } p_0 - \text{атмосферний тиск, } V_0 - \text{об'єм балона. Маса повітря, яку}$$

$$\text{засмоктує компресор протягом 1 секунди } m_1 = \frac{p_0 V \mu}{RT}, \text{ де } V - \text{об'єм}$$

компресора. Після цього маса повітря в балоні буде

$$m_2 = \frac{p V_0 \mu}{RT}, \text{ де } p - \text{тиск в балоні. Для } N \text{ секунд можна записати:}$$

$m_0 + N m_1 = m$. Оскільки процес ізотермічний, то підставивши значення мас і скоротивши, отримаємо: $p_0 V_0 + N p_0 V = p V_0$. Звідси

$$N = \frac{V_0}{V} \frac{p - p_0}{p_0} = \frac{V_0}{V} \left(\frac{p}{p_0} - 1 \right). \text{ Підставивши значення, отримаємо } N = 120 \text{ с.}$$

11 клас

1. Величина струму I залежить від швидкості частинок $I = en_0 v s$ де n_0 – кількість протонів в одиниці об'єму, s – площа перерізу пучка. Вважатимемо, що протони рівномірно розподілені по своїй орбіті, тому (враховуючи, що пучок дуже вузький)

$$n_0 = \frac{n}{2\pi R s} \text{ Тоді } I = \frac{e v n}{2\pi R}. \text{ Отже, щоб знайти } I, \text{ треба знати швидкість протонів.}$$

Оскільки магнітний потік в камері прискорювача міняється, то в ній індукується ЕРС. індукції

$$E_{ind} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \varphi. \text{ Коли протон зробить один оберт, електричне поле виконає над ним роботу, яка піде на зміну кінетичної енергії протона.}$$

$$E_{ind} e = \frac{m v^2}{2} - \frac{m v_0^2}{2}, v_0 = \frac{I_0 2\pi R}{en}, v = \sqrt{v_0^2 + \frac{2Ee}{m}}$$

$$\text{Тоді } I = \frac{en}{2\pi R} v = \frac{en}{2\pi R} \sqrt{\left(\frac{2\pi R I_0}{en} \right)^2 + \frac{2\varphi e}{m}}.$$

2. На рухому заряджену частину діє сила з боку електричного поля $F_e = qE$

і сила з боку магнітного поля $F_m = qvB$. У відповідності з напрямками

полів, зображеними на малюнку, вони напрямлені вздовж однієї прямої, але в протилежних напрямках.

Сила з боку електричного поля не залежить від швидкості частинки, тому на частинки, що рухаються з різними швидкостями результуюча сила з боку електричного і магнітного полів буде різною. За умови $qE = qvB$ дія сил

$$\text{буде однаковою. При цьому швидкість частини } v_0 = \frac{E}{B} = 6 \text{ М/с. Отже,}$$

частинки з швидкостями меншими ніж v_0 будуть сильніше відхилятися

електричним полем і попадуть на ліву пластину. Частинка з швидкістю v_0

не змінить напрямку руху. Частинки з швидкостями більшими ніж v_0

попадуть на праву пластину.

3. Оскільки процес ізотермічний, то $p_0 V_0 = p_1 V_1 = p_2 V_2$. Нехай поршень

змістили на відстань x , тоді $V_1 = V_0 + Sx$, $V_2 = V_0 - Sx$. $p_0 V_0 = p_1 (V_0 + Sx)$,

$$\text{звідки } p_1 = p_0 \frac{V_0}{V_0 + Sx}.$$

$$\text{Аналогічно } p_2 = p_0 \frac{V_0}{V_0 - Sx}. \text{ На поршень діють сили } F_1 = p_1 S \text{ і } F = p_2 S.$$

$$\text{Згідно другого закону Ньютона } ma = F_2 - F_1, \quad ma = p_2 S - p_1 S,$$

$$ma = p_0 V_0 S \left(\frac{1}{V_0 - Sx} - \frac{1}{V_0 + Sx} \right),$$

$$ma = p_0 V_0 S \cdot \frac{2Sx}{V_0^2 - S^2 x^2}, \quad a = \frac{2p_0 V_0 \cdot S^2}{m(V_0^2 - S^2 x^2)} \cdot x.$$

Оскільки зміщення x мале, то $S^2 x^2$ нехтуємо.

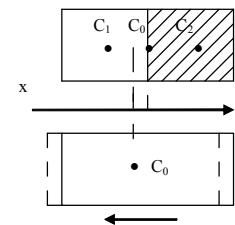
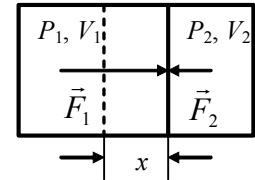
$$\text{Одержимо } a = \frac{2p_0 S^2}{m V_0} \cdot x. \text{ Як бачимо прискорення}$$

пропорційне зміщенню. За цих умов коливання поршня будуть гармонічними з циклічною

$$\text{частотою } \omega = \sqrt{\frac{2p_0 S^2}{m V_0}}.$$

4. На систему не діють зовнішні сили, які мають горизонтальні складові. Тому горизонтальна складова центра мас не може змінитись при будь-яких процесах, які проходять всередині системи.

Очевидно, що після плавлення льоду центр мас посудини буде знаходитись посередині.



Горизонтальна координата центра мас системи в початковому положенні

відносно середини посудини $x_0 = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}$, де $x_1 = -\frac{l}{4}$, $x_2 = \frac{l}{4}$ -

координата центрів мас води і льоду відповідно. $m_1 = \rho_1 S \frac{l}{2}$, $m_2 = \rho_2 S \frac{l}{2}$ -

маси води і льоду. Тоді $x_0 = -\frac{l}{4} \left(\frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} \right)$.

На таку ж величину зміститься посудина вліво після плавлення льоду.

5. При паралельному з'єднанні $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{d^2}{D^2}$. З цього рівняння

випливає, що при струмові 5 А через дrottину з діаметром D , струм через дrottину з діаметром d буде у 4 рази меншим, тобто становитиме 1,25 А. Тому першою розплавиться товста дrottина. В цей момент струм в колі буде $I = 5 \text{ А} + 1,25 \text{ А} = 6,25 \text{ А}$ і після перегорання товстої дrottини миттєво перегорить і тонка дrottина, так що запобіжник виконає свою функцію. В другому випадку першою знову ж розплавиться товста дrottина при струмові 5 А. При цьому струм в колі $I = I_2 + 1,25 \cdot 20 = 30 \text{ А}$. Після перегорання товстої дrottини струм у тонких дrottинах становитиме $I_1' = 30 / 20 = 1,5 \text{ А}$ і дrottинки залишаться цілими. Перегорять вони при $I_1'' = 1,8 \cdot 20 = 36 \text{ А}$. Отже дані запобіжники розраховані на струми 6,25 А і 36 А.

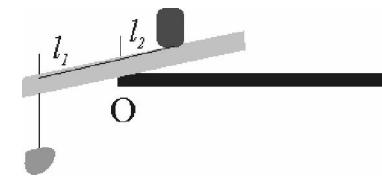
Розв'язки завдань III етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики (практичний тур)

8 клас

1. Покласти олівець на листок паперу в клітинку і прокоти його, порахувати кількість обертів n_1 (для цього зробити на олівцеві відмітку). На листку паперу відмітити початкове і кінцеве положення олівця (чи центра, чи одного краю). Порахувати кількість клітинок k_1 між початковим і кінцевим положеннями . Тоді вся довжина $l = ak_1$, де a - довжина клітинки. $l = 2\pi r n_1$.

Аналогічні дії зробити з трубочкою $l = 2\pi R n_2$. Звідси $\frac{R}{r} = \frac{n_1}{n_2}$.

2. Підвісити шматок пластиліну до одного кінця лінійки, а на інший поставити тягарець відомої маси. Зрівноважити лінійку на краю столу, так щоб центр лінійки був у точці О. Згідно правила моментів визначити



масу пластиліну $m = m_m \frac{l_2}{l_1}$. Зробити з шматка пластиліну кубик і,

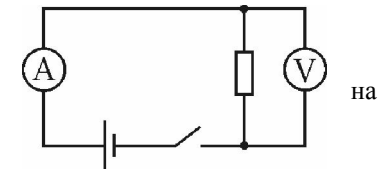
вимірявши його ребра, знайти об'єм $V = a \cdot b \cdot c$. Тоді $\rho = \frac{m}{V}$.

9 клас

1. Мірною стрічкою виміряти довжину дроту l . Щільно намотати дріт на ручку і, вимірявши довжину намотки l_1 і кількість витків n , визначити

діаметр дроту $d = \frac{l_1}{n}$. Тоді $S = \frac{\pi d^2}{4}$.

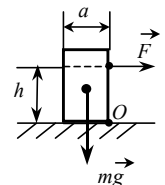
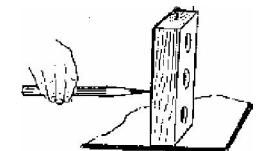
Скласти коло за схемою: Виміряти силу струму в колі I і напругу досліджуваному провіднику U .



З формули $R = \rho \frac{l}{S}$ визначити

питомий опір $\rho = \frac{RS}{l} = \frac{US}{Il} = \frac{U \cdot \pi d^2}{4Il}$.

2. Для визначення коефіцієнта тертя ковзання потрібно поставити брусок торцевою частиною на дошку трибометра і привести його в рух, штовхаючи олівцем у горизонтальному напрямі. Повільно переміщуючи олівець уздовж вертикалі, зафіксувати висоту h , за якої поступальний рух (ковзання) переходить в обертвий. Для даної ситуації умова рівноваги (рівність моментів сил) бруска відносно точки О запишеться: $Fh = mg \frac{a}{2}$. Враховуючи, що за даних умов у горизонтальному напрямі



$F = F_T = \mu N = \mu mg$, одержимо $\mu mgh = \frac{mga}{2}$.

Звідси $\mu = \frac{a}{2h}$.

10 клас

1. Відрізати кусок трубочки для коктейля. В один її кінець помістити пластилін і опустити у посудину з водою. Змінюючи кількість пластиліну, добитись плавання трубочки у вертикальному положенні (ареометр). За допомогою лінійки визначити висоту трубочки над водою h_1 . Перенести ареометр у соляний розчин і визначити висоту h_2 . Виміряти всю висоту трубочки з пластиліном h . Згідно умови плавання у воді $mg = \rho_6 V_{31} g$ у розчині солі $mg = \rho_c V_{32} g$. Звідси $\rho_6 V_{31} = \rho_c V_{32}$ або $\rho_6 S \cdot h_{31} = \rho_c S \cdot h_{32}$.

$$\text{Звідси } \rho_c = \frac{\rho_6 h_{31}}{h_{32}} = \frac{\rho_6 (h - h_1)}{h - h_2}.$$

2. За допомогою динамометра визначаємо вагу бруска Р. Рівномірно витягуємо динамометром брусок вгору по похилій площині, фіксуючи силу F_1 , а потім рівномірно тягнемо брусок до низу по площині, фіксуючи силу F_2 . Тоді можна записати II закон Ньютона для двох рухів:

$$\text{вгору: } F_1 - \mu mg \cos \alpha - mg \sin \alpha = 0 \quad (1);$$

$$\text{вниз: } F_2 - \mu mg \cos \alpha + mg \sin \alpha = 0 \quad (2).$$

Додамо ці два рівняння, потім віднімемо. Отримаємо

$$F_1 + F_2 = 2\mu mg \cos \alpha \quad (3); \quad F_1 - F_2 = 2mg \sin \alpha \quad (4).$$

$$\text{З рівняння (3)} \quad \mu = \frac{F_1 + F_2}{2mg \cos \alpha}. \text{ Оскільки } \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}, \quad P = mg, \text{ а з}$$

$$\text{рівняння (4)} \quad \sin \alpha = \frac{F_1 - F_2}{2mg}, \text{ то } \cos \alpha = \sqrt{1 - \frac{(F_1 - F_2)^2}{(2P)^2}} = \frac{\sqrt{4P^2 - (F_1 - F_2)^2}}{2P}.$$

$$\text{Підставивши в рівняння (3), отримаємо: } \mu = \frac{F_1 + F_2}{\sqrt{4P^2 - (F_1 - F_2)^2}}.$$

11 клас

1. Одночасно відпустити маятники і порахувати кількість коливань N_1 , які здійснить коротший маятник до того часу, коли маятники знову разом пройдуть точку максимального відхилення. Тоді довший маятник за цей час

$$\text{здійснить } N_2 = N_1 - l \text{ коливання. З формул } T = \frac{t}{N} \text{ і } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \text{ для двох}$$

маятників отримаємо:

$$\frac{N_2}{N_1} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}}. \text{ Звідки } \frac{l_1}{l_2} = \frac{N_2^2}{N_1^2}.$$

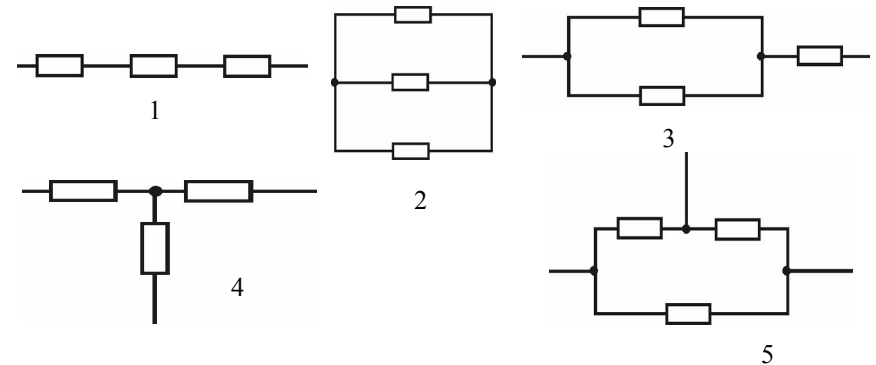
2. Оскільки опір ділянки 1-2 дорівнює 0, то це означає, що точки 1 і 2 з'єднані між собою. Вимірюємо опір між іншими точками:

$$2-3: R_{2-3} = 74 \text{ Ом.}$$

$$2-4: R_{2-4} = 74 \text{ Ом.}$$

$$3-4: R_{3-4} = 127 \text{ Ом.}$$

Намалюємо всі можливі з'єднання трьох резисторів:



Проаналізувавши схеми після вимірювання опорів приходимо до висновку, що схеми 1,2,3 не підходять при будь-якому розміщенні виводів.

Схема 4 задовільняє значенням вимірних опорів. Нехай виводи розміщені так:

Для неї можна записати рівняння:

$R_2 + R_3 = 74 \text{ Ом}; R_2 + R_4 = 74 \text{ Ом}; R_3 + R_4 = 127 \text{ Ом}$. Звідси $R_3 = R_4 = 127/2 = 63,5 \text{ Ом}$. Тоді $R_2 = 10,5 \text{ Ом}$. Згідно умови опори більші ніж 20 Ом, отже і цей варіант не підходить.

Розглянемо схему 5 і перемалюємо її так:

Схема симетрична і виміряні значення R_{2-3} і R_{2-4} однакові, отже $R_2 = R_4$.

Для неї запишемо рівняння:

$$\frac{(R_2 + R_3)R_2}{R_3 + 2R_2} = 74 \quad (1) \text{ і } \frac{2R_3R_2}{R_3 + 2R_2} = 127 \quad (2).$$

Поділивши перше рівняння на друге, отримаємо:

$$R_2 = \frac{21}{127} R_3. \text{ Підставимо це значення у рівняння (2).}$$

$$\text{Після спрощення отримаємо: } \frac{42}{169} R_3 = 127 \text{ або } R_3 = 511 \text{ Ом. Тоді } R_2 = R_4 = 84$$

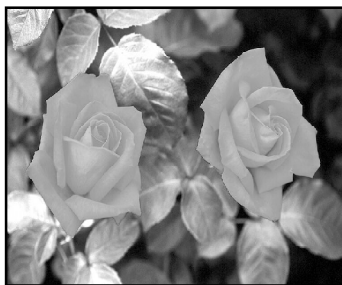
Ом.

В дійсності в чорному ящику знаходиться саме така схема, а резистори мають опори 510 Ом і два по 82 Ом. Відмінності визвані тим, що є певні неточності вимірювальних приладів і допускається похибка при виготовленні резисторів.



Наші ювіляри

Від усієї душі вітаємо Вас з ювілеєм і бажаємо радості, любові, подальших професійних успіхів! Ви чудові вчителі і у Вас прекрасні учні!



7 квітня

Остапчук Іван Ростиславович

Вчитель фізики Городищенської ЗОШ І-ІІІ ст. Рівненського р-ну.

10 квітня

Поліщук Григорій Якимович

Вчитель фізики Рівненської ЗОШ № 24.

20 квітня

Германюк Галина Олександрівна

вчитель фізики Мізоцького ліцею Здолбунівського р-ну.

21 квітня

Сидорук Тетяна Олександрівна

Вчитель фізики Сухівської ЗОШ І-ІІ ст. Рівненського р-ну.

30 квітня

Мисько Інна Михайлівна

вчитель фізики Людинської ЗОШ І-ІІІ ст. Дубровицького р-ну.

5 травня

Гайчук Анатолій Іванович

вчитель фізики Млинківської ЗОШ І-ІІІ ст. Зарічненського р-ну.

9 травня

Пилипенко Микола Андрійович

вчитель фізики Великожитинської ЗОШ І-ІІІ ст. Рівненського р-ну.

11 травня

Шилук Ігор Євстафійович

вчитель фізики Постійненської ЗОШ І-ІІІ ст. Костопільського р-ну.

19 травня

Турович Анатолій Іванович

вчитель фізики Красносільської ЗОШ І-ІІІ ст. Гоцанського р-ну.

25 травня

Добішук Микола Миколайович

вчитель фізики Іванчицької ЗОШ І-ІІ ст. Зарічненського р-ну.

27 травня

Савончук Володимир Мефодійович

вчитель фізики Перемильської ЗОШ І-ІІ ст. Млинівського р-ну.

29 травня

Турчинська Галина Максимівна

Вчитель фізики Кузнецовської ЗОШ І-ІІІ ст. №3.

6 червня

Савчук Леонід Климович

вчитель фізики Семидубського аграрного ліцею Дубенського р-ну.

9 червня

Мосійчук Ігор Миколайович

вчитель фізики Садівської ЗОШ І-ІІІ ст. Гоцанського р-ну.

14 червня

Романишин Олександр Миколайович

вчитель фізики Здолбунівської ЗОШ І-ІІІ ст №1.

2 липня

Шевчук Наталія Миколаївна

Вчитель фізики Білашівської ЗОШ І-ІІІ ст. Острозького р-ну.

3 липня

Янок Петро Григорович

Вчитель фізики Дубенської ЗОШ І-ІІІ ст № 5.

5 липня

Мазурець Ірина Михайлівна

вчитель фізики Глинської ЗОШ І-ІІІ ст. Здолбунівського р-ну.

8 липня

Шкода Ольга Михайлівна

вчитель фізики Вичівська ЗОШ І-ІІІ ст. Зарічненського р-ну.

15 липня

Гребіневич Катерина Сергіївна

Вчитель фізики Переходицької ЗОШ І-ІІІ ст. Рокитнівського р-ну.

25 липня

Мартинюк Анатолій Володимирович

Вчитель фізики Довжанської ЗОШ І-ІІ ст. Сарненського р-ну.

26 липня

Харламова Оксана Петрівна

вчитель фізики Зарічненської ЗОШ І-ІІ ст.

31 липня

Сидорук Святослав Миколайович

Вчитель фізики Рівненського НВК №12.

4 серпня

Ющук Валентина Петрівна

Вчитель фізики Мнишинської ЗОШ І-ІІІ ст. Гоцанського р-ну.

8 серпня

Степанюк Валентин Анатолійович

Вчитель фізики Грушвицької ЗОШ І-ІІІ ст. Рівненського р-ну.

13 серпня

Король Оксана Володимирівна

Вчитель фізики Рівненської ЗОШ І-ІІІ ст. № 22.

18 серпня

Мартовий Олег Володимирович

Вчитель фізики Рівненської ЗОШ І-ІІІ ст. № 5.

22 серпня

Стадник Марія Миколаївна

Вчитель фізики Бишляцької ЗОШ І-ІІІ ст. Володимирецького р-ну.

24 серпня

Казмірчук Володимир Романович

Вчитель фізики Радивилівського ліцею.

30 серпня

Ярошик Олена Адамівна

вчитель фізики Балаховицької ЗОШ І-ІІІ ст. Володимирецького р-ну.

30 серпня

Остимчук Володимир Васильович

Вчитель фізики Білокриницької ЗОШ І-ІІІ ст. Рівненського р-ну.



Рада кабінету фізики РОППО щиро вітає члена Ради, директора Дубенської СЗОШ № 5 **Янка Петра Григоровича** з 50-річчям. Бажаємо з кожним роком ставати багатшим на радість, успіхи. Нехай достатком повниться дім, а талан педагога, керівника розкривається ще більше і служить учням та вчителям ще багато років.

3 липня 2008



Рада кабінету фізики РОППО щиро вітає заступника начальника відділу освіти Радивилівської райдержадміністрації **Казмірчука Володимира Романовича** з 50-річчям.

В день славного ювілею прийміть сердечні побажання міцного здоров'я, щастя, миру і добробуту. Нехай доля дарує багато щасливих і прекрасних літ. Будьте завжди окрилені любов'ю та повагою друзів, колег, рідних та близьких.

24. серпня 2008 р.



Зміст

З офіційних джерел

А.Б.Трофімчук, А.В.Виbach. Методичні рекомендації щодо вивчення фізики та астрономії у 2008-2009 навчальному році.....	3
Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти.....	14
Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики та астрономії.....	21
Інструкція про переведення та випуск учнів (вихованців) навчальних закладів системи загальної середньої освіти.....	25
Перелік матеріалів учасника другого (обласного) туру Всеукраїнського конкурсу «Вчитель року»	32

Методика. Обмін досвідом

А.Б.Трофімчук. Методичні рекомендації щодо проведення лабораторних робіт у класах фізико-математичного профілю	35
А.Б.Трофімчук, А.А.Сидунець. Лабораторні роботи у класах фізико-математичного профілю	36
В.В.Ключник. Фізичний експериментальний науковий інтерактивний конкурс семикласників «ФЕНІКС»	48

Вчителі-методисти пропонують

А.А.Ткачук. Технологія поєднання розв'язування задач.....	50
Б.В.Світозельський. З досвіду використання програмного засобу «Астрономія 11 клас».....	52

Вісті з районів

Демидівський район	56
М.М.Яконюк. Шляхи ліквідації перевантаження учнів домашніми завданнями з фізики та форми їх перевірки	57
В.А.Шимчук. Формування вмінь розв'язувати задачі з фізики на тему “Світлові вилі”.....	61

Олімпіади

Розв'язки завдань III етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики	64
---	----

Наші ювіляри	76
--------------------	----

Корисні поради	24
----------------------	----

На першій сторінці обкладинки: заступник начальника відділу освіти Радивилівської райдержадміністрації **Казмірчук Володимир Романович**

На четвертій сторінці обкладинки: під час проведення IV етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики у м.Вінниця.

Здано до набору 15.05.2008 р. Підп.до друку 16.06.2008 р. Формат 60 84/16. Папір газетний. Офсетний друк. Обл.-вид.арк.5,3. Тираж 500 пр. Ціна договірна. Віддруковано в ПП “Прінт-Експрес”. 33000, м. Рівне, вул. Словацького, 4/6, тел./факс 63-59-16.