

Рівненський обласний інститут післядипломної
педагогічної освіти

Фізика для фізиків

Навчально-методичне видання.

Серія

№ 3 (35) 2010

Рівне - 2010

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.
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.
МИСЛІНЧУК
Володимир Олександрович, кандидат
педагогічних наук, доцент кафедри МВФіХ
РДГУ.
НОВОСЕЛЕЦЬКИЙ
Микола Юхимович, кандидат фізико-
математичних наук, професор кафедри
фізики РДГУ.
СІДЛЕЦЬКИЙ Валентин
Олександрович, кандидат фізико-
математичних наук, доцент кафедри
фізики РДГУ.
ЯНОК Петро Григорович,
директор ЗОШ № 5 м.Дубно.

Схвалено до друку вченою радою РОІППО
(протокол № 2 від 28.04.2010 р.)

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

Редактор А.Б.Трофімчук
Комп'ютерна верстка А.Б.Трофімчук

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ У 2010-2011 НАВЧАЛЬНОМУ РОЦІ

У 2010/2011 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.

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. Наведений у програмі розподіл годин є орієнтовним. 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.

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.

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 в 11 класі 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 начального 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 2010 наведено планування навчального матеріалу для 7-9 класів та 10-11 класів за рівнем стандарту, академічним та профільним рівнем. (У плануванні навчального матеріалу за академічним рівнем 10 класу можливі зміни в зв'язку з ущільненням навчального матеріалу при переході на 11-річну освіту. Тому вчитель самостійно зможе внести корективи, використовуючи порожні рядки в плануванні. Планування профільного рівня 10 класу не пропонується, оскільки невелика кількість класів області працюватиме за цим планом і також необхідна корекція даного планування).

За рахунок варіативної складової навчального плану кількість годин на вивчення предмета 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 повинен орієнтуватися на "Збірник програм курсів за вибором і факультативів з фізики та астрономії", Харків: Видавнича група "Основа". Тематика запропонованих у збірнику програм наведена у журналі "Фізика для фізиків" № 3 2010 р, а з самими програмами можна ознайомитися у кабінеті фізики РОІППО. Мінімальна наповнюваність груп для факультативних занять і курсів за вибором у міських загальноосвітніх навчальних закладах становить 8, у сільських - 4 учні.

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.

За рахунок годин варіативної складової відводиться додатковий час на поглиблене вивчення того чи іншого предмета. Для таких класів у 2008 році створено навчальну програму з фізики, що передбачає вивчення предмета у 8-9 класах по 4 години на тиждень. З програмою можна ознайомитися на сайті МОН, а також у методичному журналі "Фізика в школах України" (видавнича група "Основа", м. Харків) та газеті "Фізика" (видавництва "Перше вересня").

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.

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 контролю. Фізика. 7 клас, 8 клас, 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 належати: лабораторні роботи, роботи фізичного практикуму, залік

конференція, самостійна та контрольна роботи тощо.

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 написом "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, 2010 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"	

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. Демонстраційний експеримент, наведений у програмі, є обов'язковим для виконання вчителем. Опис дослідів, які вчитель демонструватиме в 7-9 класах у I семестрі наведено в журналі "Фізика для фізиків" № 2 2010 р. Досліди, які демонструватимуться в цих класах у II семестрі будуть описані в журналі "Фізика для фізиків" № 4 2010 р.

У новій програмі 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, у 9 - 11 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".

9 клас: "Дослідження взаємодії заряджених тіл", "Складання найпростішого електромагніту і випробування його дії", "Вивчення будови дозиметра і проведення дозиметричних вимірювань".

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.

Під час проведення лабораторних робіт та робіт фізпрактикуму в 10-11 класах особливу увагу слід звернути на обчислення похибок вимірювань (див. журнал "Фізика для фізиків" № 3 2010 р.)

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.

Кабінет фізики навчального закладу повинен відповідати вимогам Положення про навчальні кабінети (див. спецвипуск "Фізика для фізиків № 1). Нагадуємо, що в перелік основних документів кабінету входять:

- Акт-дозвіл на проведення занять у кабінеті фізики;
- Паспорт кабінету фізики;
- Інвентарна книга;
- Матеріальна книга;
- Журнал проведення інструктажів з безпеки життєдіяльності;
- Інструкція з безпеки для кабінету фізики.

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, екскурсій). Реєстрація проведення цільового інструктажу здійснюється у журналі реєстрації інструктажів.

Під час проведення первинного інструктажу з безпеки життєдіяльності на початку занять у кабінеті учнів потрібно ознайомити з інструкцією з безпеки для

ФІЗИКА ДЛЯ ФІЗИКІВ. № 3 2010

кабінету фізики, яка розміщена на стенді, затверджена директором школи і повинна оновлюватись не рідше як один раз на 5 років. Також під час проведення даного інструктажу рекомендуємо звернути увагу на наступні питання:

1. Загальні відомості про кабінет фізики. Основні небезпечні фактори, що виникають в процесі занять у кабінеті фізики. Питання виробничої санітарії та особистої гігієни, пов'язані з виконанням робіт та перебуванням у кабінеті.
2. Безпечна організація робіт та утримання робочого місця.
3. Порядок підготовки до виконання робіт.
4. Вимоги запобігання електротравматизму.
5. Безпечні прийоми та методи роботи; дії при виникненні небезпечної ситуації.
6. Характерні причини виробничого травматизму.
7. Вимоги безпеки по закінченню роботи.

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.

Рекомендації щодо викладання фізики у 10 класі будуть надіслані окремо методистам районних (міських) відділів освіти, з якими ви ознайомитеся під час серпневих конференцій.

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

Обчислення похибок під час виконання лабораторних робіт та робіт фізпрактикуму

Виконуючи лабораторні роботи та роботи фізпрактикуму, ви вчитеся проводити найпростіші досліди, вимірювання, аналізувати результати, робити висновки. Оскільки всі вимірювання проводяться з певною точністю, їх результат завжди наближений. Тому після досліджень ви повинні знати ступінь достовірності одержаного результату.

Різницю між дійсним значенням шуканої величини і одержаним результатом $a_{\text{досл}}$ називають **абсолютною похибкою**, яка позначається Δa . Якщо значення фізичної величини знаходять безпосередньо засобами вимірювання (вагу-динамометром, напругу - вольтметром), таке вимірювання називають **прямим**. Якщо ж фізичну величину знаходять за формулою, що пов'язує її з іншими фізичними величинами, які визначають прямим вимірюванням (швидкість рівномірного руху за формулою $v = \frac{S}{t}$, де шлях вимірюють лінійкою, а час-

секундоміром), то таке вимірювання називають **посереднім**. Результат вимірювань величини a записується так: $a = a_{\text{досл}} \pm \Delta a$, де $a_{\text{досл}}$ - значення фізичної величини, знайдене за допомогою прямих або посередніх вимірювань, Δa - абсолютна похибка вимірювань.

Похибка вимірювань у шкільних умовах зазвичай визначається **інструментальною похибкою** вимірювального приладу $\Delta_i a$ і **похибкою відліку** $-\Delta_a a$:

$$\Delta a = \Delta_i a + \Delta_a a \quad (1).$$

Інструментальні похибки зазначають у паспорті приладу або на їх шкалах. У нижче наведеній таблиці вказано інструментальні похибки вимірювальних засобів, які використовуються при виконанні лабораторних робіт та робіт фізичного практикуму 10 класу.

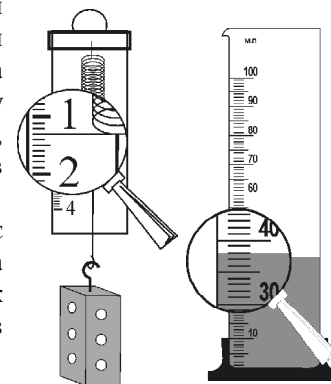
№ п/п	Засоби вимірювань	Границя вимірювань	Ціна поділки	Абсолютна інструментальна похибка
1	Лінійка учнівська	До 50 см	1 мм	± 1 мм
2	Стрічка вимірювальна	150 см	5 мм	± 5 мм
3	Лінійка демонстраційна	1 м	1 см	$\pm 0,5$ см
3	Мензурка	До 250 мл	1 мл	± 1 мл
4	Динамометр навчальний	4 Н	0,1 Н	$\pm 0,05$ Н
5	Секундомір механічний	0-30 хв	0,2 с	± 1 с за 30 хв

На даний час більш поширеними стали електронні секундоміри або секундоміри мобільного телефону. Абсолютна **інструментальна похибка** таких секундомірів дорівнює кроку дискретизації тобто значенню найменшого розряду, який відображає прилад. В більшості випадків $\Delta a = \pm 0,01$ с.

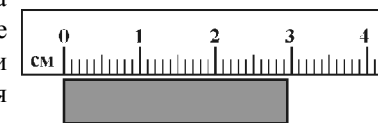
Похибка відліку для цифрових приладів дорівнює нулю. Для інших вимірювальних засобів **похибка відліку** дорівнює нулю у випадку, коли вказівник приладу (рівень рідини в мензурці) збігається з штрихом шкали даного засобу (мал.1).

Якщо ж значення вимірюваної величини не збігається з штрихом шкали (мал.2), то за **похибку відліку** приймають її максимальне значення(межу), що дорівнює половині ціни поділки шкали вимірювального приладу (для механічного секундоміра ціни поділки).

При використанні набору тягарців абсолютна похибка складає 2 г на кожні 100 г маси.



Мал. 1



Мал. 2

Абсолютну похибку вимірювань зазвичай округлюють до однієї значущої цифри ($\Delta a = 0,028 \approx 0,03$). Якщо ж перша значуща цифра - одиниця, то допускається записувати дві значущі цифри, а інші відкидаються з округленням у більшу сторону. У проміжних розрахунках допускається використовувати на одну-дві значущі цифри більше. Числове значення результату вимірювань округлюють так, щоб його остання цифра була в тому самому розряді, що й цифра похибки ($a = 7,143 \approx 7,14$).

Однак, за будь-яких умов не вдається уникнути певних похибок, пов'язаних з дією різних причин, вплив яких важко врахувати. Ці причини призводять до того, що результати повторних вимірювань за тих же умов дещо відрізняються один від одного. Найпростішим шляхом зменшення таких похибок (їх називають *випадковими*) є проведення кількох вимірювань значень шуканої величини, обчислення її середнього арифметичного, і знаходження середньої абсолютної похибки. Наприклад, якщо виконано n вимірювань і знайдено числові значення $a_1, a_2, \dots, a_n$, то обчислюють середнє арифметичне: $a_c = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$.

Для знаходження випадкової похибки вимірювань за цих умов знаходять середню абсолютну похибку: $\Delta a_c = \frac{\Delta a_1 + \Delta a_2 + \dots + \Delta a_n}{n}$, де $\Delta a_1 = |a_1 - a_c|, \dots, \Delta a_n = |a_n - a_c|$.

За відомою абсолютною похибкою можна визначити інтервал, в якому знаходиться дійсне значення шуканої величини. Наприклад, якщо довжина стола, виміряного лінійкою з ціною поділки 1 см, складає 90 см, то дійсне значення довжини знаходиться в інтервалі $[88,5 \text{ см}; 91,5 \text{ см}]$ і результат записується так: $l = (90 \pm 1,5) \text{ см}$.

Для оцінки точності вимірювань фізичної величини вводять *відносну* похибку, яку позначають символом ε (епсilon) і визначають з відношення абсолютної похибки до значення вимірюваної величини (як правило, вказують у відсотках):

$$\varepsilon = \frac{\Delta a}{a_{\text{досл.}}} \cdot 100\%$$

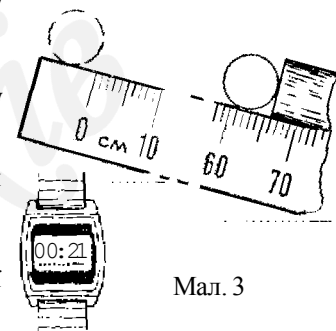
Розрахунок відносних похибок посередніх вимірювань залежить від виду формули, за якою обчислюють вимірювану величину (див. таблицю).

Вид формули	Відносна похибка ε
$a = b \pm c$	$\frac{\Delta a + \Delta b}{a \pm b}$
$a = b \cdot c$	$\frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}$
$a = \frac{b}{c}$	$\frac{\Delta b}{b} + \frac{\Delta c}{c}$
$a = b^n \cdot \sqrt{c}$	$\frac{n\Delta b}{b} + \frac{\Delta c}{2c}$

Порядок знаходження результату при непрямих вимірюваннях фізичної величини такий:

- дослідне значення величини $a_{\text{досл}}$ визначають за формулою, що пов'язує дану величину з іншими величинами, значення яких виміряно безпосередньо приладами;
- знаходять абсолютну похибку прямих вимірювань за формулою (1);
- знаходять відносну похибку вимірювань за відповідною формулою з таблиці;
- з формули $\varepsilon = \frac{\Delta a}{a_{\text{досл.}}}$ визначають абсолютну похибку: $\Delta a = a_{\text{досл.}} \cdot \varepsilon$;
- записують результат, вказуючи абсолютну похибку: $a = a_{\text{досл.}} \pm \Delta a$;
- записують інтервал, в якому знаходиться значення фізичної величини: $[a_{\text{досл.}} - \Delta a; a_{\text{досл.}} + \Delta a]$.

Розглянемо як приклад визначення середньої швидкості руху кульки (мал.3).



Мал. 3

$S = 0,66 \text{ м}; t = 0,21 \text{ с. } \Delta S = \Delta S_t + \Delta S_s. \Delta S_t = 0,5 \text{ см}; \Delta S_s = 0$, оскільки значення довжини збігається з штрихом лінійки. Отже $\Delta S = 0,005 \text{ м}$.

$\Delta t = \Delta t_t + \Delta t_s; \Delta t_t = 0,01 \text{ с}; \Delta t_s = 0$, оскільки секундомір цифровий. Отже $\Delta t = 0,01 \text{ с}$.

$$v = \frac{S}{t} = \frac{0,66 \text{ м}}{0,21 \text{ с}} \approx 3,143 \frac{\text{м}}{\text{с}}; \varepsilon = \frac{\Delta S}{S} + \frac{\Delta t}{t} = \frac{0,005}{0,66} + \frac{0,01}{0,21} \approx 0,055.$$

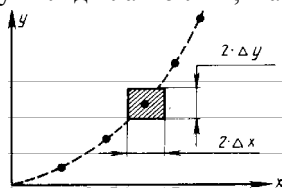
$\Delta v = v \cdot \varepsilon \approx 0,173 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Заокруглюємо значення швидкості і абсолютної похибки швидкості до сотих. ($v = 3,14 \pm 0,18$) м/с. Значення швидкості лежить в інтервалі $[2,96 \text{ м/с}; 3,32 \text{ м/с}]$.

Якщо в роботі необхідно визначити значення відомих (табличних) величин, зручно провести порівняння отриманих значень з табличними за формулою: $\varepsilon = \frac{|a_{\text{табл.}} - a_{\text{досл.}}|}{a_{\text{табл.}}} \cdot 100\%$, де ε - величина, яка є оцінкою якості вимірювань і показує відхилення значення, знайденого експериментально, від табличного.

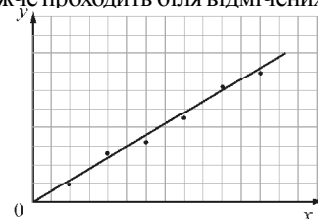
Коли перевіряють закономірності, що мають вигляд $a = b$, то ознакою правильності цього співвідношення є перетин інтервалів $[a \pm \Delta a]$ і $[b \pm \Delta b]$. Якщо підрахунок абсолютних похибок викликає труднощі, можна обчислити відхилення відношення a/b від 1. Величина $\varepsilon = \left| \frac{a}{b} - 1 \right| \cdot 100\%$ дає можливість зробити висновок про якість

експериментальної перевірки рівності $a=b$.

Часто підсумки експерименту відображають графічно. При побудові графіка слід пам'ятати, що на координатних осях відкладають не конкретне значення з координатами (x, y) , а область (зі сторонами $2\Delta x$ і $2\Delta y$), що враховує відхилення цих значень з урахуванням похибок, тому лінію графіка треба проводити через ці області (мал.4). У випадках, коли на координатних осях не відкладають похибку величин, графік проводять у вигляді плавної лінії, яка якнайближче проходить біля відмічених точок (мал.5).



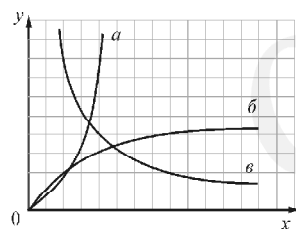
Мал. 4



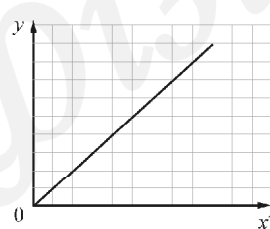
Мал. 5

В багатьох випадках, якщо графік має вигляд однієї з кривих ліній (мал.6), для встановлення функціональної залежності між досліджуваними величинами часто будують графік, відкладаючи на осі абсцис не x , а x^2 (для випадку а), $\sqrt{x}$ (для випадку б) і $\frac{1}{x}$ або $\frac{1}{\sqrt{x}}$ (для випадку в). Тоді, якщо залежність параболічна (випадок а), графік має вигляд, як показано на малюнку 7. За цих умов можна стверджувати, що величина y прямо пропорційна до x^2 .

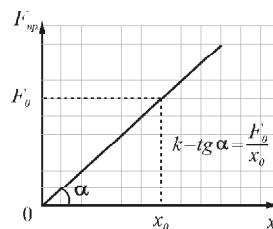
Для випадків, коли зв'язок між фізичними величинами відображено на графіку у вигляді прямої лінії, а шукана величина визначається відношенням цих величин, її зручно визначати за тангенсом кута нахилу прямої до осі абсцис. Так, при графічному зображенні залежності $F_{np} = f(x)$ і $F_m = f(P)$ тангенс кута нахилу чисельно дорівнює жорсткості пружини і коефіцієнту тертя. Потрібно лише зауважити, що тангенс кута визначають не транспортиром, оскільки різний масштаб і різні розмірності величин, які відкладають на відповідних осях, а за відношенням ординати і абсциси довільно вибраної точки на графіку (мал.8)



Мал. 6



Мал. 7



Мал. 8

А.Б.Трофімчук, завідувач кабінету фізики РОІППО,
Я.Ф.Левішенюк, вчитель фізики НВК "Гармонія" м Рівне.



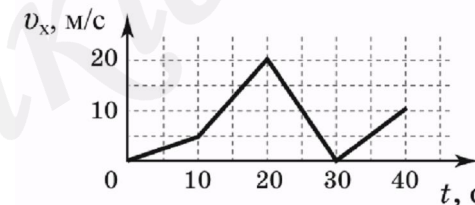
Зовнішнє незалежне оцінювання 2010

Тест з фізики

1. Камінь, який кинули з вікна другого поверху з висоти 4 м, впав на поверхню землі на відстані 3 м від стіни будинку. Визначте модуль переміщення каменя.

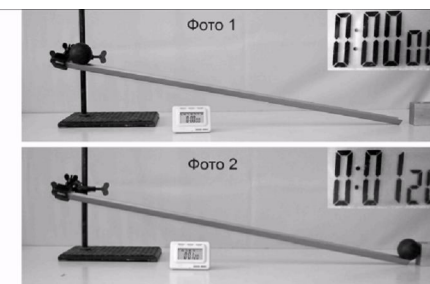
А	Б	В	Г
3 м	4 м	5 м	7 м

2. На рисунку зображено графік залежності проекції швидкості v_x автомобіля від часу t при прямолінійному русі. Визначте інтервал часу, коли модуль прискорення є мінімальним.



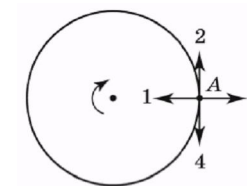
А	Б	В	Г
від 0 до 10 с	від 10 до 20 с	від 20 до 30 с	від 30 до 40 с

3. Кулька без початкової швидкості скотилася з похилого жолоба завдовжки 0,72 м. Знайдіть прискорення, з яким рухалася кулька. Покази секундоміра (див. фото 1 і 2) означають хвилини, секунди та соті частки секунди на початку та в кінці руху кульки відповідно..



А	Б	В	Г
0,6 м/с ²	0,72 м/с ²	1 м/с ²	1,2 м/с ²

4. Тіло рухається по колу за годинниковою стрілкою. Укажіть напрям швидкості в точці А

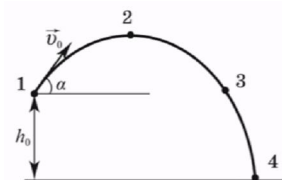


А	Б	В	Г
1	2	3	4

5. Швидкість тіла масою 0,8 кг, що рухається вздовж осі OX , змінюється відповідно до рівняння $v_x = 0,05 \sin(10\pi t)$, де всі величини виражено в одиницях SI. Визначте імпульс тіла через 0,2 с після початку відліку часу.

А	Б	В	Г
0 кг·м/с	0,001 кг·м/с	0,002 кг·м/с	0,04 кг·м/с

6. На рисунку зображено траєкторію руху тіла, кинутого під кутом до горизонту. У якій точці траєкторії потенціальна енергія цього тіла в полі тяжіння Землі має мінімальне значення?

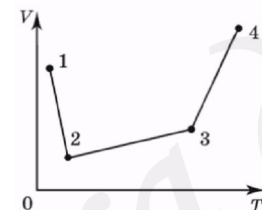


А	Б	В	Г
1	2	3	4

7. Яка кількість молекул міститься у двох моль Азоту N_2 ? Вважайте, що стала Авогадро дорівнює $6 \cdot 10^{23}$ моль $^{-1}$.

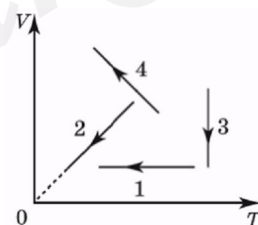
А	Б	В	Г
$3 \cdot 10^{23}$	$6 \cdot 10^{23}$	$12 \cdot 10^{23}$	$24 \cdot 10^{23}$

8. У посудині, закритій рухомим поршнем, знаходиться ідеальний газ. На рисунку зображено залежність об'єму газу від абсолютної температури. У якому стані тиск газу найбільший?



А	Б	В	Г
1	2	3	4

9. На рисунку зображено графіки процесів зміни стану ідеального газу. Укажіть графік, що відповідає ізохорному охолодженню газу.



А	Б	В	Г
1	2	3	4

10. Укажіть вираз, за яким визначається концентрація молекул речовини. N_A - стала Авогадро, ν - кількість речовини, m - маса речовини, V - об'єм речовини, N - кількість молекул речовини, M - молярна маса речовини.

А	Б	В	Г
$N_A \cdot \nu$	$\frac{m}{V}$	$\frac{N}{V}$	$\nu \cdot M$

11. Дві маленькі металеві однакові кульки, заряджені однаковими за модулем різнойменними зарядами, доторкнулися і розвели на попередні місця. Визначте заряди на кульках після їхнього розведення, якщо зовнішнє електричне поле відсутнє.

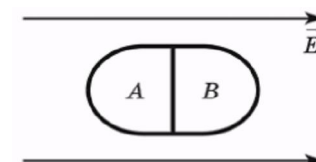
А знаки зарядів на обох кульках зміняться на протилежні

Б заряд кожної з кульок зменшиться у 2 рази

В заряд кожної з кульок збільшиться у 2 рази

Г обидві кульки будуть незаряджені

12. Тіло, виготовлене з діелектрика, внесене в однорідне електричне поле, вектор напруженості якого напрямлений, як показано на рисунку. Після цього тіло розділили на частини А і В. Які електричні заряди будуть мати ці частини після розділення?

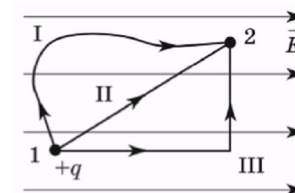


А А - позитивний, В - негативний

Б А - негативний, В - позитивний

В обидві частини залишаються нейтральними

Г обидві частини набудуть позитивного заряду



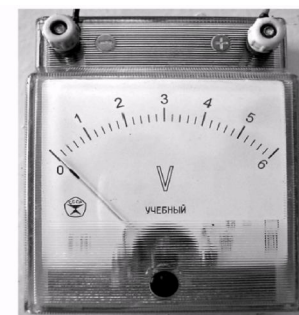
13. В однорідному електричному полі переміщується позитивно заряджене точкове тіло з точки 1 у точку 2 за траєкторіями I, II, III, зображеними на рисунку. Правильно продовжте твердження: робота сил електричного поля при переміщенні зарядженого тіла

А максимальна за траєкторією I.

Б максимальна за траєкторією II.

В максимальна за траєкторією III.

Г однакова за траєкторіями I, II, III.



14. Визначте ціну поділки шкали приладу.

А	Б	В	Г
0,1 В на поділку	0,2 В на поділку	0,5 В на поділку	1 В на поділку

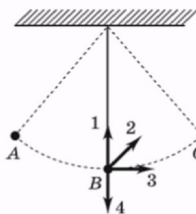
15. Як довго триватиме електроліз водного розчину мідного купоросу, якщо взяти мідні електроди?

- А до розчинення обох електродів
Б до розчинення аноду
В до розчинення катоду
Г як завгодно довго

16. Заряджена частинка влітає в магнітне поле зі швидкістю v перпендикулярно до вектора індукції магнітного поля B і рухається по колу, радіус якого дорівнює R . Укажіть вираз, за яким можна визначити модуль відношення заряду частинки до її маси.

А	Б	В	Г
$\frac{v}{R \cdot B}$	$\frac{R \cdot B}{v}$	$\frac{R}{B \cdot v}$	$\frac{B}{R \cdot v}$

17. Вантаж, підвішений на нитці, здійснює вільні коливання між точками А і С (див. рисунок). Визначте напрям прискорення вантажу в точці В. Затухання коливань не враховуйте.



А	Б	В	Г
1	2	3	4

18. Координата тіла, що здійснює гармонічні коливання вздовж осі Ox , змінюється за законом $x = 0,9 \sin(3t)$, де всі величини виражено в одиницях SI. Визначте частоту коливань прискорення тіла.

А	Б	В	Г
$\frac{3t}{2\pi}$ Гц	$\frac{2\pi}{3}$ Гц	3 Гц	$\frac{3}{2\pi}$ Гц

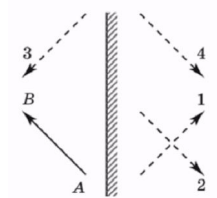
19. Маятник настінного годинника здійснює коливання з частотою 2 Гц. Скільки разів за хвилину потенціальна енергія маятника набуває максимального значення?

А	Б	В	Г
4	60	120	240

20. Правильно продовжте твердження: заряджена частинка НЕ випромінює електромагнітних хвиль у вакуумі, якщо вона

- А рухається прямолінійно рівномірно.
Б рухається прямолінійно з від'ємним прискоренням.
В здійснює коливальний рух.
Г рухається прямолінійно з додатним прискоренням.

21. Яка із стрілок, позначених на рисунку цифрами, є зображенням стрілки AB у плоскому дзеркалі?



А	Б	В	Г
стрілка 1	стрілка 2	стрілка 3	стрілка 4

22. Укажіть вираз, за яким згідно з постулатами Бора обчислюється частота електромагнітного випромінювання, що виникає при переході атома із збудженого стану з енергією E_1 в основний стан з енергією E_0 . (c - швидкість світла у вакуумі, h - стала Планка).

А	Б	В	Г
$(E_1 - E_0)/h$	$(E_1 + E_0)/h$	$ch/(E_1 - E_0)$	$ch/(E_1 + E_0)$

23. У якому з названих нижче діапазонів електромагнітних випромінювань енергія фотонів має найменше значення?

- А рентгенівське випромінювання
Б ультрафіолетове випромінювання
В видиме світло
Г інфрачервоне випромінювання

24. Обчисліть енергію спокою тіла масою 60 кг. Швидкість світла у вакуумі становить $3 \cdot 10^8$ м/с.

А	Б	В	Г
$3,2 \cdot 10^{20}$ Дж	$5,4 \cdot 10^{18}$ Дж	$1,8 \cdot 10^{10}$ Дж	$1,8 \cdot 10^8$ Дж

25. Укажіть рівняння, яке описує утворення α -частинок у результаті ядерної реакції, що відбувається при опроміненні алюмінієвої мішені протонами.

- А ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{11}^{23}\text{Na}$
Б ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{12}^{22}\text{Mg}$
В ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{12}^{24}\text{Mg}$
Г ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{11}^{22}\text{Na}$

26. Установіть відповідність між назвою фізичної величини і математичним виразом, за яким її можна визначити.

- 1 питома теплоємність речовини
- 2 питома теплота плавлення кристалічної речовини
- 3 зміна внутрішньої енергії при зміні температури тіла способом теплопередачі
- 4 коефіцієнт корисної дії реальної теплової машини

- А $\frac{Q}{m}$
 Б $\lambda \cdot \Delta T$
 В $\frac{Q}{m \cdot \Delta T}$
 Г $c \cdot m \cdot \Delta T$
 Д $1 - \frac{Q_x}{Q_n}$

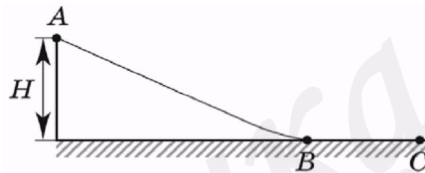
27. Установіть відповідність між фізичними величинами та їхніми буквеними позначеннями (або математичними виразами).

- 1 зміна сили струму
- 2 швидкість зміни сили струму
- 3 зміна магнітного потоку
- 4 швидкість зміни магнітного потоку

- А $\frac{\Delta I}{\Delta t}$
 Б $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$
 В ΔI
 Г ΔS
 Д $\Delta \Phi$

28. Із двох пунктів одночасно назустріч одна одній вийшли дві групи туристів, які зустрілися о 12-й годині того самого дня, після чого кожна з груп продовжила свій рух з попередньою швидкістю. Визначте, о котрій годині вийшли групи з пунктів, якщо одна з них прийшла в пункт, з якого вийшла друга група, о 16-й годині, а інша група прийшла в пункт, з якого вийшла перша, о 21-й годині. Рух обох груп вважайте прямолінійним рівномірним. Час виходу груп запишіть числом у годинах.

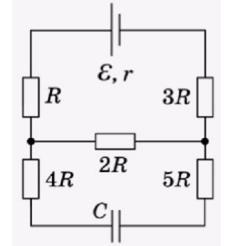
29. Хлопчик на санчатах спускається з вершини льодяної гори (точки А) і, пройшовши після спуску 40 м горизонтальною ділянкою ВС, зупиняється в точці С (див. рисунок). Маса хлопчика разом із санчатами становить 60 кг. Визначте висоту гори H (у метрах), якщо на ділянці АВ силою опору руху можна знехтувати, а на горизонтальній ділянці ВС сила опору руху дорівнює 60 Н. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.



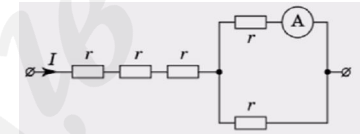
30. У металеву посудину, маса якої 200 г, влили 150 г води і опустили шматок льоду, що мав температуру 0°C . Початкова температура посудини з водою 25°C . У момент часу, коли настала теплова рівновага, температура води в металевій посудині стала дорівнювати 5°C . Визначте масу льоду (у кілограмах). Питома теплоємність металу, з якого виготовлено посудину, дорівнює $410 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$, питома теплоємність води становить $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$, питома теплота плавлення льоду дорівнює $3,35 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$. Втратами тепла металевою посудиною з водою знехтуйте.

31. Теплова машина за цикл здійснює роботу 25 Дж і віддає холодильнику кількість теплоти, що дорівнює 75 Дж. Визначте коефіцієнт корисної дії теплової машини (у відсотках).

32. Визначте енергію конденсатора ємністю $C = 0,5 \text{ мкФ}$, увімкненого за схемою, зображеною на рисунку. Електрорушійна сила джерела дорівнює 10 В, внутрішній опір джерела $r = 2 \text{ Ом}$, $R = 8 \text{ Ом}$. Відповідь запишіть у мікроджоулях.

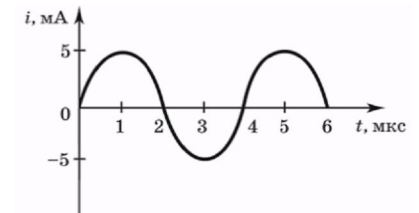


33. Через ділянку кола (див. рисунок) проходить постійний струм $I = 10 \text{ А}$. Визначте значення струму (в амперах), що показує амперметр. Опором амперметра знехтуйте.



34. У котушці, індуктивність якої дорівнює $0,8 \text{ Гн}$, при рівномірному зростанні сили струму виникла електрорушійна сила самоіндукції, модуль якої дорівнює $1,2 \text{ В}$. На скільки збільшується сила струму за 1 секунду? Відповідь запишіть в амперах.

35. На рисунку зображено графік залежності сили струму від часу в коливальному контурі під час вільних коливань. Визначте, яким стане період коливань у контурі, якщо ємність конденсатора збільшити в 4 рази. Відповідь запишіть у мікросекундах.



36. Об'єктив проекційного апарату має оптичну силу $5,25 \text{ дптр}$. Екран розташовано на відстані 4 м від об'єктиву. Визначте мінімальну висоту екрана, на якому має поміститися зображення предмета. Висота предмета дорівнює 6 см. Відповідь запишіть у метрах.

37. Визначте час, за який світло доходить від поверхні океану до його дна на глибину 450 м. Показник заломлення води дорівнює $4/3$. Швидкість світла у вакуумі становить $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$. Відповідь запишіть у мікросекундах.

ПРАВИЛА ОБЛАСНОГО ТУРНИРУ ЮНИХ ФІЗИКІВ.

Загальні положення про Турнір Юних Фізиків (ТЮФ)

ТЮФ являє собою командне змагання школярів зі здібностей вирішувати фізичні експериментальні задачі, задачі-дослідження, подавати рішення в переконливій формі та захищати їх в науковій дискусії – фізичних боях (фізбоях).

Задачі ТЮФ

Список задач формується Організаційним Комітетом (ОК).

Учасники турніру

У турнірі беруть участь команди переможці ТЮФ районного рівня.

Склад команди та вік учасників

У ТЮФ бере участь команда, що складається з трьох-чотирьох учнів середніх чи середніх спеціальних навчальних закладів. Персональний склад команди не може змінюватися протягом усього турніру. Команду очолює капітан, який є офіційним представником команди під час проведення фізбоїв.

Команду супроводжує один керівник.

Склад журі

Журі формується ОК ТЮФ. До його складу входять незалежні представники та за необхідності керівники команд. Незалежні члени журі розподіляються на групи ОК ТЮФ. Керівники команд не можуть бути членами журі в тих групах, де грають їх команди, і розподіляються по групах за схемою, що надається ОК ТЮФ.

Заходи, які проводяться у рамках ТЮФ

Турнір проводиться у строки, затверджені ОК ТЮФ. Команди беруть участь у наукових дискусіях – фізбоях. Під час турніру проводяться:

- не менше ніж три відбіркових бої;
- фінальний фізбій.

Правила фізбоїв

У фізбої беруть участь 3 (4) команди (залежно від загальної кількості команд); фізбій проводиться у 3 (4) дії. У кожній дії команда виступає в одній із трьох (чотирьох) ролей: Доповідач(Д), Оponent(О) і Рецензент(Р) (Спостерігач(С)). У наступних діях фізбою команди міняються ролями відповідно до рольової схеми фізбою:

Упродовж фізбою члени команди не можуть консультуватися з жодною людиною, яка не є членом команди. Перед початком фізбою відбувається представлення журі та команд. Ролі між командами розподіляються за результатами конкурсу капітанів чи жеребкування (на розсуд ведучого).

Чотирикомандний фізбій				
Команда	Дія			
	1	2	3	4
1	Д	С	Р	О
2	О	Д	С	Р
3	Р	О	Д	С
4	С	Р	О	Д

Трикомандний фізбій			
Команда	Дія		
	1	2	3
1	Д	Р	О
2	О	Д	Р
3	Р	О	Д

Регламент фізичних боїв

1.	Оponent пропонує Доповідачу задачу для розв'язування, доповідач приймає чи відхиляє виклик	до 2 хв
2.	Підготовка до доповіді	до 3 хв
3.	Доповідь	7 хв
4.	Уточнюючі запитання Оponentа до Доповідача і відповіді Доповідача	2 хв
5.	Підготовка до опонування	2 хв
6.	Опонування	4 хв
7.	Полеміка Доповідач - Оponent	3 хв
8.	Уточнюючі запитання Рецензента до Доповідача й Оponentа, відповіді Доповідача й Оponentа	2 хв
9.	Рецензування	2 хв
10.	Полеміка Доповідач - Оponent - Рецензент	5 хв
11.	Загальна полеміка команд	4 хв
12.	Заключне слово доповідача	2 хв
13.	Запитання журі	3 хв
14.	Виставлення оцінок	1 хв
15.	Слово журі	3 хв
16.	Загальний час	45 хв

Виступ команд під час фізбою

Доповідач (один член команди) викладає суть рішення задачі, акцентуючи увагу слухачів на основних фізичних ідеях і висновках. При цьому бажано використовувати заздалегідь заготовлені малюнки, плакати, слайди, фотографії, а також демонструвати досліди, якщо задача експериментальна.

Оponent (один член команди) висловлює критичні зауваження по доповіді, пояснює позитивні сторони представленої доповіді, виявляє недоліки та помилки. **Виступ оponentа не слід зводити до викладу власного рішення задачі і демонстрації власних експериментальних установок, що підтверджують чи спростовують результати Доповідача** (можлива лише демонстрація явища, яке потрібно описати в цій задачі. Для такої демонстрації експериментальна установка має бути проста і зрозуміла без додаткових пояснень. При цьому Оponentові слід утримуватися від коментарів, не пов'язаних з доповіддю).

Рецензент (один член команди) дає **коротку оцінку** виступам Доповідача й Оponentа.

Сторона, яка задає запитання (п. 4, 8 регламенту), може ставити уточнюючі запитання, що стосуються тільки прослуханого виступу. Запитання може задавати будь-який член відповідної команди. Відповідає на запитання Доповідач або член його команди (з дозволу ведучого).

У полеміці обговорюється розв'язок Доповідача. При цьому потрібно враховувати, що полеміка повинна стосуватись рішення, представленого Доповідачем, і не

перетворюватись у розповідь про результати, отримані Оponentом чи Рецензентом.

Обмеження на кількість виступів

Кожний учасник команди протягом одного фізбою може виступати не більше одного разу (тобто бути чи Доповідачем, чи Оponentом, чи Рецензентом) (уточнюючі запитання і відповіді на них, а також участь у полеміці виступом не вважаються).

Ведучий фізбою

Завданням ведучого є створення умов для нормального проведення фізбою.

Обов'язки ведучого:

1. Стежити за дотриманням регламенту.
2. Створювати умови для нормальної роботи журі (тобто стежити за поведінкою команд, оголошувати умови задач, оцінки журі, тощо).
3. Стежити за характером запитань, що ставляться, і за тим, щоб вони не повторювалися.
4. Стежити за дискусією і припиняти її, коли вона стає неконструктивною.
5. Стежити за характером запитань журі – вони мають бути тільки уточнюючого змісту;
6. Визначити спосіб початкового розподілу ролей (жеребкування, конкурс капітанів тощо).
7. Стежити за тим, щоб поруч з командами не було осіб, які не є учасниками команд.

До обов'язків ведучого не входить

1. Перевіряти правильність висловлень учасників.
2. Пояснювати оцінки членів журі.
3. Відповідати на які-небудь спірні запитання, що не стосуються прав та обов'язків ведучого.

Ведучий має право:

1. Зупиняти учасника, що порушує регламент ТЮФу.
2. Знімати запитання, що повторюються (і запитання членів журі, не уточнюючого змісту).
3. Припиняти дискусію, коли вона стає неконструктивною.
4. Відсторонити команду від бою, якщо вона регулярно порушує правила ТЮФу чи своєю поведінкою заважає проведенню бою (за згодою членів журі).
5. У разі потреби надавати додатковий час до 1 хв. для доповіді та опонування; і ще 1 хв. може бути додана за згодою членів журі.
6. Давати слово керівникам команд чи глядачам (тільки після виставлення оцінок).

Ведучий не має права:

1. Порушувати регламент (за винятком п. 5, 6 попереднього розділу);
2. Перебивати учасників до закінчення часу, відведеного на їхній виступ;
3. Довільно коментувати виступи і висловлювати свою думку;
4. Порушувати правила ТЮФу;
5. Ставити запитання, що носять характер підказки.

новатися під час нього.

Оцінка виступів команд

Після кожної дії журі виставляє учасникам команд оцінки за 10-бальною шкалою з урахуванням усіх виступів членів команд: доповідь, опонування, рецензування, запитання і відповіді на них, участь у полеміці. Якщо в журі 5 осіб, то під час підрахунку балів відкидається одна нижча оцінка; якщо в журі 6 осіб, то відкидаються одна вища й одна нижча оцінка. Члени журі, які поставили ці оцінки, повинні обґрунтувати їх. Таким чином в залік іде 4 оцінки. Після цього секретар фізбою знаходить середню оцінку учасника, заокруглену до сотої і переводить у бали з різними коефіцієнтами для Доповідача, Оponenta і Рецензента за наступною схемою:

	Доповідач	Оponent	Рецензент
Коефіцієнт	3,0	2,0	1,0

Наприклад, середній бал доповідача команди А становить 8,75, середній бал оponenta - 7,25, середній бал рецензента - 8,5. Тоді за цей бій команда отримає $8,75 \times 3,0 + 7,25 \times 2,0 + 8,5 \times 1,0 = 49,25$. Отже $SP = 49,25$

Відбіркові фізбої

Під час відбіркових боїв будь-які дві команди зустрічаються одна з одною не більше, ніж один раз, відповідно до схеми, обумовленої журі. Порядкові номери команд у схемах визначаються жеребкуванням.

Правила виклику на доповідь

1. Усі задачі, представлені в рамках одного фізбою, мають бути різними.
2. Оponent може викликати команду на будь-яку задачу у ході відбіркових фізбоїв, крім тієї, котра:
 - а) виключена Оргкомітетом;
 - б) вже доповідалася командою раніше (під час попередніх боїв);
 - в) вже опонувалася командою, яка доповідає раніше;
 - г) вже опонована командою, яка опонує раніше;
 - д) вже доповідалася командою, яка опонує раніше.Якщо такий виклик неможливий, послідовно виключаються заборони: д), г), в), б).

Під час фізбоїв Доповідач може оголосити одну вічну відмову на певну задачу на всі ігри і на кожній грі – одну тактичну (без штрафних санкцій) відмову на задачу. Якщо в сумі відмовлень виходить більше двох, то кожне наступне відмовлення зменшує коефіцієнт Доповідача на 0,2.

Залікові параметри

SP_j (сума балів) – сума усереднених балів команди, що займає j місце в цьому бої, помножена на відповідні коефіцієнти і заокруглена до однієї сотої (дивіть приклад).

Рейтинг R означає наскільки вдалим був виступ команди в цьому фізбою. R_j – рейтинг команди, що зайняла j місце, визначаємо за допомогою наступної таблиці.

	Місце команди у фізбої				
	1	2, 3 чи 4 $SP_j \geq SP_1 - 1$	2 $SP_2 < SP_1 - 1$	3 чи 4 $SP_j \geq SP_2 - 1$	3 чи 4 $SP_1 < SP_2 - 1$
$SP_j \geq 51$	5	5	4	4	3
$51 > SP_j \geq 36$	4	4	3	3	2
$36 > SP_j \geq 21$	3	3	2	2	1
$21 > SP_j$	2	2	1	1	0

Це правило застосовується для знаходження рейтингу в усіх відбіркових фізбоях.
TSP – загальна сума балів, що дорівнює сумі SP_j .

TR – загальний рейтинг – сума рейтингів команди за всі попередні відбіркові фізбої.

Фінальний фізбій

Умови участі у фіналі

За рішенням журі чотири команди, що одержали найвищий рейтинг (TR) у відбіркових фізбоях, беруть участь у фіналі. Якщо команди, що зайняли 4-5 місця, набрали однаковий рейтинг, у фінал виходить та, що набрала більшу кількість балів (з точністю до 0,01).

Ролі розподіляються між командами за результатами конкурсу капітанів чи жеребкування.

Задачі фіналу

У фіналі використовують задачі, які сформовані ОК спеціально для фіналу. У фіналі буде використано 6 задач із завдань Всеукраїнського турніру юних фізиків. Умови цих 6 задач будуть опубліковані на сайті РОШПО та надіслані у районні(міські) відділи освіти. Під час фінального фізбою Доповідач може відхилити виклик без штрафних санкцій лише один раз. При кожній наступній відмові коефіцієнт, на який множиться бал доповідача, зменшується на 0,2.

Переможці турніру

Особиста першість

Переможець в особистій першості визначається за індивідуальним рейтингом IR. Рейтингові бали зараховуються лише за виступ члена команди в ролі Доповідача чи Оponenta. При підрахунку рейтингу враховується перевищення отриманої оцінки над 6 балами. Рейтингові бали надаються за виступи у відбіркових і у фінальному боях.

Апеляція

У випадку, якщо команда не задоволена результатами бою, роботою ведучого, роботою журі вона має право подати апеляцію в Оргкомітет ТЮФ. Апеляція подається ОК ТЮФ капітаном команди (і тільки ним) протягом години після бою. Апеляція повинна містити в собі:

а) виклад факту порушення;

а) виклад факту порушення;

б) посилання на ті пункти даних правил, що порушив цей факт;

в) посилання на те, що інша команда (чи обидві) теж відзначили факт порушення (можливе посилання на ведучого).

У цьому випадку апеляція буде розглянута ОК ТЮФ.

Претензії не будуть задоволені, якщо:

а) порушення не виходить за рамки даних правил;

б) журі й інші учасники бою не знаходять порушення;

в) наявність чи відсутність факту порушення жодним чином не змінює результатів бою.

У випадку справедливості апеляції спосіб її задоволення виробляється ОК ТЮФ на спільному засіданні з журі.

Завдання II обласного турніру юних фізиків

1. **Кулька.** Кулька від настільного тенісу, відпущена без початкової швидкості під водою вискакує з води. Як залежить висота підйому від початкової глибини занурення?

2. **Фокус.** Якщо доверху заповнену водою склянку води накрити листком паперу, притиснути папір долонею, обережно перевернути склянку і забрати долонею. То вода із склянки не виливається. Яку мінімальну кількість води потрібно влити в склянку об'ємом 0,2 л, щоб фокус вдався?

3. **Дріт.** Оцініть, якої найбільшої температури можна досягти, швидко згинаючи і розгинаючи металевий дріт.

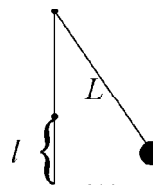
4. **Графіт.** Оцініть товщину шару графіту, який залишає на папері олівець під час писання.

5. **Звук.** Коли підігрівують воду, то по звуку можна визначити момент її закипання. Спочатку лунає шипіння, яке зростає і змінюється більш різким звуком. Перед самим кипінням цей звук стає м'якшим. Як пояснити ці звуки?

6. **Повітряна кулька.** Оцініть роботу по розтягу оболонки під час надування повітряної кульки.

7. **Температура.** У двох однакових тонкостінних калориметрах знаходиться вода: у першому за температури 0 0C, у другому за температури 100 0C. На скільки градусів можна нагріти холодну воду, використовуючи гарячу, якщо в наявності є порожні ідентичні калориметри, теплоємністю яких можна знехтувати?

8. **Цвях.** До вбитого в стіну цвяха підвісили на нитці довжиною L маленьку важку кульку. На відстані l від нижнього положення вантажу вбито ще один цвях. Кульку відхиляють на деякий кут від положення вертикалі і відпускають. Дослідіть і опишіть можливі траєкторії кульки в залежності від кута відхилення.

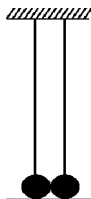


9. **Садівник.** Поливаючи грядки, садівник направляє шланг під деяким кутом α до горизонту. Оцініть, як залежить діаметр струменя води у верхній точці траєкторії від кута α . Вважайте, що струмінь в повітрі не розпадається на краплини.

10. **Картопля.** Оцініть довжину шкірки, яку можна одержати, почистивши 1 кг картоплі.

11. **Постріл.** Відомо, що максимальна дальність польоту тіла, кинутого під кутом до горизонту за відсутності опору повітря, буде за кута 45° . За якого кута пострілу з рухомого танка дальність польоту максимальна? Опором повітря знехтувати.

12. **Куліска Ньютона.** На двох однакових нитках підвісили дві однакові металеві кульки. Одну з них відводять на деякий кут і відпускають. Між кульками відбуваються пружні удари, але після декількох зіткнень вони починають рухатись як одне ціле. Оцінити втрати енергії кульок на цей момент.



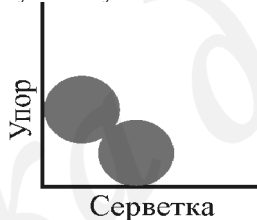
13. **Джерело струму.** Запропонуйте спосіб визначення електрорушійної сили джерела струму з великим внутрішнім опором, якщо у вашому розпорядженні є лише кілька однакових вольтметрів.

14. **Стержень.** Оцініть коефіцієнт тертя стержня олівця по паперу.

15. **Процентний вміст.** Припой складається зі свинцю та олова. Оцініть процентний вміст кожної речовини в припої, маючи в розпорядженні посудину з водою та динамометр.

16. **Індукція.** Оцініть індукцію магнітного поля постійного магніту, використовуючи лінійку, динамометр, компас, канцелярську кнопку.

17. **Піраміда.** З курячих яєць можна зібрати на шорсткій поверхні (серветці) пірамідку, яка буде стійкою, оскільки між шкаралупами яєць діє сила тертя спокою. Оцінити значення коефіцієнта тертя спокою між шкаралупами двох курячих яєць, маючи в розпорядженні два варених яйця, вертикальний упор з матеріалу з великим коефіцієнтом тертя, металевий кутник, серветку, лінійку.



Тематика програм курсів за вибором і факультативів з фізики та астрономії

	Назва програми (циклу програм)	Клас	Напрями підготовки	К-сть годин
1	Олексієвич Н. Л. «Фізика дивовижного»	6-7	пропедевтичний (світоглядний курс)	35
2	Ліскович О. В. «Деякі питання з історії механіки»	8-9	допрофільна підготовка (культурно-історичний курс)	17
3	Шигонова О. П. «Фізика в авіації та космонавтиці»	8-12	допрофільна та профільна підготовка	цикл програм
•	Розвиток авіації та космонавтики в Україні. Астрономічні основи аеронавігації	8-12	культурно-історичний та прикладний курс	17
•	Фізика атмосфери. Гідро- і аеростатика	8-12	прикладний курс	17
•	Елементи статистики й розрахунків сил, що діють на літак. Конструкція літака. Розрахунки на міцність	10-12	прикладний та допрофесійний курс	17
•	Авіаційне матеріалознавство. Основи аеродинаміки	8-12	прикладний та допрофесійний курс	17
•	Основні положення динаміки польоту	10-12	курс поглибленого вивчення	12
•	Гіроскопічні явища та гіроскопи	10-12	курс поглибленого вивчення	12
•	Авіаційні двигуни, їхні конструкції й принципи роботи	8-12	прикладний та допрофесійний курс	10
•	Рух у полі центральних сил	10-12	курс поглибленого вивчення	10
•	Механіка тіл змінної маси	10-12	курс поглибленого вивчення	10
•	Сучасна космонавтика. Авіаційні вищі навчальні заклади України	8-12	культурно-історичний та допрофесійний курс	14
4	Гасанова І. В., Дума О. М. «Класичні біофізичні дослідження. Історія зародження та розвитку»	9	допрофільна підготовка (культурно-історичний курс)	17

5	Гринюк О.М., Скороход С.В. «Людина і Космос»	10-12	профільна підготовка (культурно-історичний курс)	35
6	Чуйко О. В., Терещенко В. А. «Фізика живої природи»	10-12	профільна підготовка -природничий напрям (прикладні курси та курси поглибленого вивчення)	цикл програм
•	Біомеханіка	10-12		17
•	Молекулярна біофізика	10-12		17
•	Електричні та звукові явища в живій природі	10-12		17
•	Оптичні явища та радіаційна біофізика	10-12		17
7	Гасанова І. В., Дума О. М. «Фізика живих систем»	10-12	профільна підготовка (прикладний курс)	35
8	Гриценко Н. Л. «Біологічна та медична фізика»	10-12	профільна підготовка — природничий напрям (прикладні курси та курси поглибленого вивчення)	цикл програм
•	Вступ до біофізики. Біомеханіка твердих тіл та рідин	10-12		17
•	Фізичні основи гемодинаміки. Термодинаміка. Фізичні процеси в біомембранах	10-12		17
•	Електрика й магнетизм у медицині	10-12		17
•	Механічні коливання та хвилі. Акустика. Оптика. Елементи квантової біофізики. Основи дозиметрії	10-12		17
9	Вагіс А. І. «Вступ до біофізики»	10-12	профільна підготовка — природничий напрям (прикладні курси)	цикл програм
•	Біофізика: молекулярна фізика та електрика	10-12		17
•	Біофізика: коливання та випромінювання	10-12		17
10	Гузь В. В. «Фізика й екологія людини у сучасному глобальному світі»	11 (12)	профільна підготовка (світоглядний курс)	17
11	Білоус С. Ю. «Математика як універсальна мова фізики та інших природничих наук»	8-12	допрофільна та профільна підготовка (прикладні курси та курси поглибленого вивчення)	цикл програм
•	Вимірювання та наближені обчислення	8-12		9
•	Елементарні функції та їхні графіки	8-12		15

•	Елементи векторної алгебри в фізиці	9-12		20
•	Елементи вищої математики під час вивчення фізичних явищ	10-12		28
•	Елементи теорії ймовірностей	11-12		14
•	Застосування диференціального та інтегрального числення до розв'язування фізичних задач	11-12		54
12	Павленко А. І. «Дивовижний світ оптичних явищ»	8-9	допрофільна підготовка (прикладний курс)	17
13	Павленко А. І. «Оптичні системи й прилади»	8-12	допрофільна та профільна підготовка (прикладний курс)	17
14	Колебошин В. Я. «Експериментальне вивчення явищ у термодинаміці»	10-12	профільна підготовка (експериментальний курс та курс поглибленого вивчення)	35
15	Колебошин В.Я. «Експериментальне вивчення електромагнітних явищ»	10-12	профільна підготовка (експериментальний курс та курс поглибленого вивчення)	35
16	Гладушина Н. О., Куландіна О. М. «Елементи квантової теорії будови атомів»	11 (12)	профільна підготовка (практичний курс та курс поглибленого вивчення)	17
17	Гельфгат І. М., Ненашев І. Ю. «Методи розв'язування фізичних задач»	8-12	допрофільна та профільна підготовка (практичні курси)	цикл програм
•	Методи розв'язування задач з механіки, теплових явищ та оптики	8-9		35
•	Методи розв'язування задач з електрики та магнетизму	9		35 (70)
•	Методи розв'язування задач з кінематики, динаміки та законів збереження	10-12		35 (70)
•	Методи розв'язування задач з термодинаміки та електродинаміки (І частина)	11-12		35 (70)

•	Методи розв'язування задач з термодинаміки та електродинаміки (II частина)	12		35 (70)
18	Левшенюк В. Я., Левшенюк Я.Ф., Трофімчук А. Б. «Методика розв'язування нестандартних задач з фізики»	10-12	профільна підготовка (практичний курс)	70
19	Кремінський Б.Г. «Курс теоретичної підготовки до всеукраїнських учнівських олімпіад і турнірів з фізики»	10-12	профільна підготовка (курс поглибленого вивчення)	70
20	Буряк Ю. В. «Сучасні процеси виробництва»	10-12	профільна підготовка (культурно-історичний курс)	35
21	Голодаєва Л. П., Буряк Ю. В. «Досягнення та перспективи сучасної фізичної науки та техніки»	11 (12)	профільна підготовка (культурно-історичний курс)	35
22	Черков Б. В., Бубнова Н. О., Литвиненко Л. М., Себова Л. Г. «Морехідна астрономія»	10-12	профільна підготовка (практичний, Експериментальний та допрофесійний курс)	цикл програм
•	Основи практичної астрономії	10-12		17
•	Корабельні астрономічні вимірювання	10-12		17
23	Каміна Р. Л. «Природа і фізика»	11 (12)	профільна підготовка (світоглядний і прикладний курс)	17(35)
24	Гладушина Н. О., Куландіна О. М. «Шляхи становлення сучасної фізичної картини світу»	11 (12)	профільна підготовка (світоглядний курс)	17
25	Білоус С. Ю. «Сучасна фізика та проблеми природознавства як основа філософії»	11 (12)	профільна підготовка (світоглядний курс)	35

Календарно-тематичні плани
навчально-виховного процесу
з фізики

на I і II півріччя 2010- 2011 н.р.

Календар на 2010 – 2011 навчальний рік

	вересень					жовтень					листопад						
П		6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29	
В		7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30	
С	1	8	15	22	29		6	13	20	27		3	10	17	24		
Ч	2	9	16	23	30		7	14	21	28		4	11	18	25		
П	3	10	17	24		1	8	15	22	29		5	12	19	26		
С	4	11	18	25		2	9	16	23	30		6	13	20	27		
Н	5	12	19	26		3	10	17	24	31		7	14	21	28		
	грудень					січень					лютий						
П		6	13	20	27		3	10	17	24	31		7	14	21	28	
В		7	14	21	28		4	11	18	25		1	8	15	22		
С	1	8	15	22	29		5	12	19	26		2	9	16	23		
Ч	2	9	16	23	30		6	13	20	27		3	10	17	24		
П	3	10	17	24	31		7	14	21	28		4	11	18	25		
С	4	11	18	25		1	8	15	22	29		5	12	19	26		
Н	5	12	19	26		2	9	16	23	30		6	13	20	27		
	березень					квітень					травень						
П		7	14	21	28		4	11	18	25			2	9	16	23	30
В	1	8	15	22	29		5	12	19	26			3	10	17	24	31
С	2	9	16	23	30		6	13	20	27			4	11	18	25	
Ч	3	10	17	24	31		7	14	21	28			5	12	19	26	
П	4	11	18	25		1	8	15	22	29			6	13	20	27	
С	5	12	19	26		2	9	16	23	30			7	14	21	28	
Н	6	13	20	27		3	10	17	24			1	8	15	22	29	

I семестр			I семестр		
I зміна			I зміна		
II зміна			II зміна		
П	1		Ч	1	
	2			2	
	3			3	
	4			4	
	5			5	
	6			6	
	7			7	
В	1		П	1	
	2			2	
	3			3	
	4			4	
	5			5	
	6			6	
	7			7	
С	1		С	1	
	2			2	
	3			3	
	4			4	
	5			5	
	6			6	
	7			7	

II семестр			II семестр		
I зміна			I зміна		
II зміна			II зміна		
П	1		Ч	1	
	2			2	
	3			3	
	4			4	
	5			5	
	6			6	
	7			7	
В	1		П	1	
	2			2	
	3			3	
	4			4	
	5			5	
	6			6	
	7			7	
С	1		С	1	
	2			2	
	3			3	
	4			4	
	5			5	
	6			6	
	7			7	

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на I півріччя
" __ " _____ 2010 р.

Директор школи
(Заступник директора)

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на II півріччя
" __ " _____ 2011 р.

Директор школи
(Заступник директора)

7 клас (1 год на тиждень)

№	№	ТЕМА	Дата
		ПОЧИНАЄМО ВИВЧАТИ ФІЗИКУ (9 год.)	
	1.	Фізика як природнича наука. Фізичні тіла і фізичні явища. Механічні, теплові, електричні, магнітні та оптичні явища. Зв'язок фізики з повсякденним життям, технікою і виробничими технологіями. Творчі фізичної науки. Внесок українських учених у розвиток фізики. Л.Р. 1 “Фізичний кабінет та його обладнання. Правила безпеки у фізичному кабінеті”.	
	2.	Методи дослідження фізичних явищ. Спостереження та експеримент. Вимірювання та вимірювальні прилади. Фізичні величини та їх одиниці.	
	3.	Л.Р. 2 “Ознайомлення з вимірювальними приладами. Визначення ціни поділки шкали приладу”.	
	4.	Навколишній світ, у якому ми живемо. Мікро-, макро- і мегасвіти. Простір і час. Послідовність, тривалість і періодичність подій. Одиниці часу. Виміри простору. Довжина та одиниці довжини. Площа та одиниці площі. Об'єм та одиниці об'єму. Л.Р. 3 “Вимірювання часу (метроном, секундомір, годинник)”.	
	5.	Л.Р. 4 “Вимірювання лінійних розмірів тіл та площі поверхні”.	
	6.	Л.Р. 5 “Вимірювання об'єму твердих тіл, рідин і газів”.	
	7.	Взаємодія тіл. Земне тяжіння. Електризація тіл. Взаємодія заряджених тіл. Взаємодія магнітів. Сила - міра взаємодії. Енергія.	
	8.	Підсумковий урок. з теми “Починаємо вивчати фізику”.(_____).	

		БУДОВА РЕЧОВИНИ (8 год)	
	1.	Фізичне тіло і речовина. Маса тіла. Одиниці маси. Вимірювання маси тіл.	
	2.	Л.Р. 6 “Вимірювання маси тіл”.	
	3.	Будова речовини. Атоми і молекули. Будова атома. Рух і взаємодія атомів і молекул. Залежність швидкості руху атомів і молекул від температури тіла. Дифузія. Л.Р. 7 “Дослідження явища дифузії в рідинах і газах”.	
	4.	Агрегатні стани речовини. Фізичні властивості тіл у різних агрегатних станах. Кристалічні та аморфні тіла. Залежність лінійних розмірів твердих тіл від температури.	
	5.	Густина речовини.	
	6.	Л.Р. 8 “Визначення густини твердих тіл і рідин”.	
	7.	Розв’язування задач.	
	8.	Підсумковий урок з теми “Будова речовини”. ().	
		СВІТЛОВІ ЯВИЩА (15 год)	
	1.	Оптичні явища в природі. Джерела і приймачі світла. Світловий промінь. Прямолінійне поширення світла. Сонячне і місячне затемнення.	
	2.	Фотометрія. Сила світла і освітленість.	
	3.	Відбивання світла. Закони відбивання. Плоске дзеркало.	
	4.	Л.Р. 9 “Вивчення законів відбивання світла за допомогою плоского дзеркала”.	
	5.	Розв’язування задач.	
	6.	Підсумковий урок ().	
	7.	Поширення світла в різних середовищах. Заломлення світла на межі двох середовищ.	
	8.	Дисперсія світла. Спектральний склад світла. Кольори. Л.Р. 10 “Утворення кольорової гами світла шляхом накладання променів різного кольору”.	
	9.	Лінзи. Оптична сила і фокусна відстань лінзи.	
	10.	Побудова зображень, що дає тонка лінза.	

	11.	Л.Р. 11 “Визначення фокусної відстані та оптичної сили тонкої лінзи”.	
	12.	Око. Вади зору. Окуляри. Оптичні прилади. Л.Р.12 “Складання найпростішого оптичного приладу”.	
	13.	Розв’язування задач.	
	14.	Підсумковий урок ().	
	15.	Узагальнення і систематизація знань з теми “Світлові явища”.	
		ЕКСКУРСІЇ (2 год)	
	1.		
	2.		
		<i>Резерв часу (1 год)</i>	

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на I півріччя
" ____ " _____ 2010 р.

Директор школи
(Заступник директора)

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на II півріччя
" ____ " _____ 2011 р.

Директор школи
(Заступник директора)

8 клас (2 год на тиждень)

№	№	ТЕМА	Дата
		МЕХАНІЧНИЙ РУХ (14 год)	
	1.	Механічний рух. Траєкторія. Пройдений тілом шлях. Відносність руху.	
	2.	Прямолінійний рівномірний рух. Швидкість руху та одиниці швидкості. Вимірювання швидкості руху тіла.	
	3.	Види рухів. Середня швидкість нерівномірного руху. Графіки руху тіла.	
	4.	Л.Р. 1 “Вимірювання швидкості руху тіла”.	
	5.	Обертальний рух тіла. Період обертання. Місяць - природний супутник Землі.	
	6.	Л.Р. 2 “Вимірювання частоти обертання тіл”.	
	7.	Коливальний рух. Амплітуда, період і частота коливань. Маятники. Математичний маятник.	
	8.	Розв’язування задач.	
	9.	Л.Р. 3 “Дослідження коливань маятника”.	
	10.	Звук. Джерела і приймачі звуку. Характеристики звуку.	
	11.	Поширення звуку в різних середовищах. Відбивання звуку. Швидкість поширення звуку. Сприймання звуку людиною. Інфразвук та ультразвук. Вплив звуків на живі організми.	
	12.	Л.Р. 4 “Вивчення характеристик звуку”.	
	13.	Розв’язування задач.	
	14.	Підсумковий урок з теми “Механічний рух” (_____).	
		ВЗАЄМОДІЯ ТІЛ (23 год)	
	1.	Взаємодія тіл. Результат взаємодії — деформація і зміна швидкості. Інерція. Маса як міра інертності тіла.	
	2.	Сила та одиниці сили. Графічне зображення сили. Додавання сил, що діють уздовж однієї прямої.	
	3.	Деформація тіла. Сила пружності. Закон Гука.	
	4.	Вимірювання сил. Динамометри.	

	5.	Л.Р. 5 “Конструювання динамометра”.	
	6.	Л.Р. 6 “Вимірювання сил за допомогою динамометра. Вимірювання ваги тіл”.	
	7.	Земне тяжіння. Сила тяжіння. Вага тіла. Невагомість.	
	8.	Тертя. Сила тертя. Коефіцієнт тертя ковзання.	
	9.	Л.Р. 7 “Вимірювання коефіцієнта тертя ковзання”.	
	10.	Рівновага сил. Момент сили. Умова рівноваги важеля. Блок.	
	11.	Л.Р. 8 “З’ясування умов рівноваги важеля”.	
	12.	Розв’язування задач.	
	13.	Підсумковий урок (_____).	
	14.	Тиск і сила тиску. Одиниці тиску.	
	15.	Тиск рідин і газів. Закон Паскаля.	
	16.	Сполучені посудини. Манометри. Насоси.	
	17.	Атмосферний тиск. Вимірювання атмосферного тиску. Дослід Торрічеллі.	
	18.	Барометри. Залежність тиску атмосфери від висоти.	
	19.	Виштовхувальна сила. Закон Архімеда.	
	20.	Гідростатичне зважування. Умови плавання тіл.	
	21.	Л.Р. 9 “Зважування тіл гідростатичним методом”.	
	22.	Розв’язування задач.	
	23.	Підсумковий урок з теми “Взаємодія тіл” (_____).	
		РОБОТА І ЕНЕРГІЯ (9 год)	
	1.	Механічна робота. Одиниці роботи.	
	2.	Потужність та одиниці її вимірювання.	
	3.	Кінетична енергія.	
	4.	Потенціальна енергія.	
	5.	Перетворення одного виду механічної енергії в інший. Закон збереження механічної енергії.	
	6.	Машини і механізми. Прості механізми. Коефіцієнт корисної дії механізмів. “Золоте правило” механіки.	
	7.	Л.Р. 10 “Визначення ККД похилої площини”.	
	8.	Розв’язування задач.	
	9.	Підсумковий урок з теми “Взаємодія тіл” (_____).	

	КІЛЬКІСТЬ ТЕПЛОТИ. ТЕПЛОВІ МАШИНИ (20 год)		
	1.	Тепловий стан тіл. Температура тіла. Вимірювання температури.	
	2.	Л.Р. 11 “Вимірювання температури за допомогою різних термометрів”.	
	3.	Внутрішня енергія та способи її зміни. Теплообмін.	
	4.	Види теплопередачі.	
	5.	Кількість теплоти. Питома теплоємність речовини.	
	6.	Тепловий баланс.	
	7.	Л.Р. 12 “Вивчення теплового балансу при змішуванні води різної температури”.	
	8.	Л.Р. 13 “Визначення питомої теплоємності речовини”.	
	9.	Теплота згоряння палива. ККД нагрівника.	
	10.	Л.Р. 14 “Визначення ККД нагрівника”.	
	11.	Розв’язування задач.	
	12.	Підсумковий урок (_____).	
	13.	Плавлення і кристалізація твердих тіл. Температура плавлення. Питома теплота плавлення.	
	14.	Розв’язування задач.	
	15.	Випаровування і конденсація рідин. Вода в різних агрегатних станах. Температура кипіння. Питома теплота пароутворення.	
	16.	Розв’язування задач.	
	17.	Перетворення енергії в механічних і теплових процесах. Принцип дії теплових машин. Теплові двигуни.	
	18.	Двигун внутрішнього згоряння. Екологічні проблеми використання теплових машин.	
	19.	Розв’язування задач.	
	20.	Підсумковий урок з теми “Кількість теплоти. Теплові машини” (_____).	
		УЗАГАЛЬНЮЮЧІ ЗАНЯТТЯ (1 год)	
	1.	Енергія в житті людини. Теплоенергетика. Способи збереження енергетичних ресурсів. Енергозберігаючі технології. Використання енергії людиною та охорона природи.	
		ЕКСКУРСІЇ (2 год)	
	1.		
	2.		
		<i>Резерв часу (1 год)</i>	

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на I півріччя
" __ " _____ 2010 р.

Директор школи
(Заступник директора)

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на II півріччя
" __ " _____ 2011 р.

Директор школи
(Заступник директора)

9 клас (2 год на тиждень)

№	№	ТЕМА	Дата
		ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ (8 год)	
	1.	Електризація тіл. Електричний заряд. Два роди електричних зарядів.	
	2.	Будова атома. Електрон. Йон. Закон збереження електричного заряду.	
	3.	Розв’язування задач.	
	4.	Електричне поле. Взаємодія заряджених тіл. Закон Кулона.	
	5.	Л.Р. 1 “Дослідження взаємодії заряджених тіл.”.	
	6.	Розв’язування задач.	
	7.	Розв’язування задач.	
	8.	Підсумковий урок з теми “Електричне поле” (_____).	
		ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ (37 год)	
	1.	Електричний струм. Дії електричного струму. Електрична провідність матеріалів: провідники, напівпровідники та діелектрики. Струм у металах.	
	2.	Електричне коло. Джерела електричного струму. Гальванічні елементи. Акумулятори.	
	3.	Сила струму. Амперметр. Вимірювання сили струму.	
	4.	Л.Р. 2 “Вимірювання сили струму за допомогою амперметра.”.	
	5.	Електрична напруга. Вольтметр. Вимірювання напруги.	
	6.	Л.Р. 3 “Вимірювання електричної напруги за допомогою вольтметра”.	
	7.	Розв’язування задач.	

8.	Електричний опір. Залежність опору провідника від його довжини, площі поперечного перерізу та матеріалу. Питомий опір провідника. Реостати.	
9.	Розв'язування задач.	
10.	Залежність опору провідників від температури.	
11.	Закон Ома для однорідної ділянки електричного кола.	
12.	Л.Р. 4 “Вимірювання опору провідника за допомогою амперметра і вольтметра”.	
13.	Л.Р. 5 “Вивчення залежності електричного опору від довжини провідника і площі його поперечного перерізу, матеріалу провідника”.	
14.	Розв'язування задач.	
15.	Підсумковий урок з теми “Електричний струм” ().	
16.	Послідовне з'єднання провідників.	
17.	Л.Р. 6 “Дослідження електричного кола з послідовним з'єднанням провідників”.	
18.	Розв'язування задач.	
19.	Паралельне з'єднання провідників	
20.	Л.Р. 7 “Дослідження електричного кола з паралельним з'єднанням провідників”.	
21.	Розв'язування задач.	
22.	Робота і потужність електричного струму.	
23.	Закон Джоуля—Ленца. Електронагрівальні прилади.	
24.	Л.Р. 8 “Вимірювання потужності споживача електричного струму”.	
25.	Розв'язування задач.	
26.	Розв'язування задач.	
27.	Підсумковий урок з теми “Електричний струм” ().	
28.	Електричний струм в розчинах і розплавах електролітів. Кількість речовини, що виділяється під час електролізу.	
29.	Застосування електролізу у промисловості та техніці.	
30.	Л.Р. 9 “ Дослідження явища електролізу”.	
31.	Розв'язування задач.	
32.	Струм у напівпровідниках. Електропровідність напівпровідників.	

33.	Залежність струму в напівпровідниках від температури. Термістори.	
34.	Електричний струм у газах. Самостійний і несамостійний розряди.	
35.	Застосування струму в газах у побуті, в промисловості, техніці. Безпека людини під час роботи з електричними приладами і пристроями.	
36.	Розв'язування задач.	
37.	Підсумковий урок з теми “Електричний струм” ().	
	МАГНІТНЕ ПОЛЕ (10 ГОД)	
1.	Магнітна дія струму. Дослід Ерстеда.	
2.	Магнітне поле провідника зі струмом. Магнітне поле котушки зі струмом.	
3.	Постійні магніти. Магнітне поле Землі. Взаємодія магнітів.	
4.	Електромагніти.	
5.	Л.Р. 10 “Складання найпростішого електромагніту і випробування його дії”.	
6.	Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Електричні двигуни.	
7.	Гучномовець. Електровимірювальні прилади.	
8.	Електромагнітна індукція. Досліди Фарадея. Гіпотеза Ампера.	
9.	Розв'язування задач.	
10.	Підсумковий урок з теми “Магнітне поле” ().	
	АТОМНЕ ЯДРО. ЯДЕРНА ЕНЕРГЕТИКА (10 ГОД)	
1.	Атом і атомне ядро. Дослід Резерфорда.	
2.	Ядерна модель атома.	
3.	Радіоактивність. Види радіоактивного випромінювання.	
4.	Активність радіонуклідів. Іонізуюча дія радіоактивного випромінювання.	
5.	Розв'язування задач.	

6.	Дозиметри. Природний радіоактивний фон. Вплив радіоактивного випромінювання на живі організми.	
7.	Л.Р. 10 “Вивчення будови дозиметра і проведення дозиметричних вимірювань”.	
8.	Ядерна енергетика. Розвиток ядерної енергетики в Україні. Екологічні проблеми ядерної енергетики.	
9.	Розв’язування задач.	
10.	Підсумковий урок з теми "Атомне ядро. Ядерна енергетика" ().	
УЗАГАЛЬНЮЮЧІ ЗАНЯТТЯ (2 ГОД)		
1.	Вплив фізики на суспільний розвиток та науково-технічний прогрес. Фізична картина світу.	
2.	Ядерна енергетика та сучасні проблеми екології	
ЕКСКУРСІЇ (2 ГОД)		
1.		
2.		
РЕЗЕРВ (1 ГОД)		

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на I півріччя
" __ " _____ 2010 р.

Директор школи
(Заступник директора)

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на II півріччя
" __ " _____ 2011 р.

Директор школи
(Заступник директора)

10 клас (3 год на тиждень)

№	№	ТЕМА	Дата
ВСТУП (4 год)			
	1.	Зародження і розвиток фізики як науки. Роль фізичного знання в житті людини і суспільному розвитку. Методи наукового пізнання. Теорія та експеримент.	
	2.	Вимірювання. Похибки вимірювання. Фізичні величини. Одиниці фізичних величин. Міжнародна система одиниць (СІ). Утворення кратних і частинних одиниць.	
	3.	Математика – мова фізики. Скалярні і векторні величини. Дії з векторами.	
	4.	Наближені обчислення. Графіки функцій та правила їх побудови.	
КІНЕМАТИКА (21 ГОД)			
	1.	Механічний рух та його види. Основна задача механіки та способи її розв’язання в кінематиці. Фізичне тіло і матеріальна точка. Система відліку. Способи вимірювання довжини і часу. Відносність механічного руху. Траєкторія руху. Шлях і переміщення.	
	2.	Рівномірний прямолінійний рух. Швидкість руху. Закон додавання швидкостей.	
	3.	Розв’язування задач.	
	4.	Рівняння рівномірного прямолінійного руху. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному прямолінійному русі.	
	5.	Розв’язування задач.	
	6.	Нерівномірний рух. Середня та миттєва швидкість.	
	7.	Розв’язування задач.	
	8.	Підсумковий урок ().	

	9.	Рівноприскорений рух. Прискорення. Швидкість рівноприскореного руху.	
	10.	Пройдений шлях тіла під час рівноприскореного прямолінійного руху.	
	11.	Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівноприскореному прямолінійному русі. Рівняння рівноприскореного руху.	
	12.	Л. Р. № 1 «Визначення прискорення тіла при рівноприскореному русі».	
	13.	Розв'язування задач.	
	14.	Вільне падіння тіл. Прискорення вільного падіння. Рівняння руху під час вільного падіння тіл.	
	15.	Розв'язування задач.	
	16.	Рівномірний рух матеріальної точки по колу. Період і частота обертання. Кутова швидкість. Зв'язок лінійних і кутових величин, що характеризують рух матеріальної точки по колу.	
	17.	Доцентрове прискорення.	
	18.	Л. Р. № 2 «Дослідження руху тіла по колу».	
	19.	Розв'язування задач.	
	20.	Підсумковий урок (_____).	
	21.	Узагальнення і систематизація знань з теми: «Кінематика».	
		ДИНАМІКА (32 ГОД)	
	1.	Механічна взаємодія тіл. Сила. Види сил в механіці. Вимірювання сил. Додавання сил.	
	2.	Л. Р. № 3 «Вимірювання сил».	
	3.	Закони динаміки. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку.	
	4.	Інерція та інертність. Маса та імпульс тіла.	
	5.	Другий закон Ньютона.	
	6.	Розв'язування задач.	
	7.	Третій закон Ньютона. Межі застосування законів Ньютона.	
	8.	Гравітаційна взаємодія. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційна стала. Сила тяжіння. Вага і невагомість.	
	9.	Розв'язування задач.	
	10.	Рух тіла, кинутого вертикально вгору.	
	11.	Рух тіла, кинутого горизонтально.	

	12.	Рух тіла, кинутого під кутом до горизонту.	
	13.	Розв'язування задач.	
	14.	Штучні супутники Землі. Перша космічна швидкість. Розвиток космонавтики. Внесок український учених у розвиток космонавтики (Ю. Кондратюк, С. Корольов та ін.).	
	15.	Розв'язування задач.	
	16.	Підсумковий урок (_____).	
	17.	Деформація тіл. Сила пружності. Закон Гука.	
	18.	Механічна напруга. Модуль Юнга.	
	19.	Л. Р. № 4 «Вимірювання коефіцієнта жорсткості».	
	20.	Розв'язування задач.	
	21.	Сили тертя. Коефіцієнт тертя ковзання.	
	22.	Л. Р. № 5 «Вимірювання коефіцієнта тертя».	
	23.	Розв'язування задач.	
	24.	Рух тіла під дією кількох сил.	
	25.	Розв'язування задач.	
	26.	Рівновага тіл. Види рівноваги тіл.	
	27.	Розв'язування задач.	
	28.	Умова рівноваги тіла, що має вісь обертання. Момент сили. Центр тяжіння.	
	29.	Л. Р. № 6 «Дослідження рівноваги тіла під дією кількох сил».	
	30.	Розв'язування задач.	
	31.	Підсумковий урок (_____).	
	32.	Узагальнення і систематизація знань з теми: «Динаміка».	
		ЗАКОНИ ЗБЕРЕЖЕННЯ В МЕХАНІЦІ (16 год)	
	1.	Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу.	
	2.	Реактивний рух.	
	3.	Розв'язування задач.	
	4.	Механічна енергія. Кінетична енергія.	
	5.	Розв'язування задач.	
	6.	Потенціальна енергія.	
	7.	Розв'язування задач.	
	8.	Взаємні перетворення потенціальної і кінетичної енергії в механічних процесах. Повна механічна енергія. Закон збереження енергії.	

10.	Розв'язування задач.	
11.	Л. Р. № 7 «Вивчення закону збереження механічної енергії»	
12.	Абсолютно пружний удар двох тіл.	
13.	Розв'язування задач.	
14.	Розв'язування задач.	
15.	Підсумковий урок ().	
16.	Узагальнення і систематизація знань з теми: «Закони збереження в механіці».	
	МЕХАНІЧНІ КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ (14 ГОД)	
1.	Коливальний рух. Умови виникнення коливань. Вільні коливання. Амплітуда, період і частота коливань.	
2.	Гармонічні коливання. Рівняння гармонічних коливань. Фаза коливань.	
3.	Розв'язування задач.	
4.	Математичний маятник. Період коливань математичного маятника	
5.	Л. Р. № 8 «Виготовлення маятника і визначення періоду його коливань».	
6.	Пружинний маятник та період його коливань.	
7.	Розв'язування задач.	
8.	Енергія коливального руху. Перетворення енергії під час коливань математичного і пружинного маятників.	
9.	Розв'язування задач.	
10.	Вимушені коливання. Резонанс. Автоколивання	
11.	Поширення механічних коливань у пружному середовищі. Поперечні і поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Швидкість поширення хвиль.	
12.	Розв'язування задач.	
13.	Підсумковий урок ().	
14.	Узагальнення і систематизація знань з теми: «Механічні коливання і хвилі».	
	РЕЛЯТИВІСТСЬКА МЕХАНІКА (4 ГОД)	
1.	Швидкість світла у вакуумі. Відносність довжини і часу. Відносність одночасності подій.	
2.	Релятивістський закон додавання швидкостей.	
3.	Закон взаємозв'язку маси та енергії.	
4.	Розв'язування задач.	

[illegible]

	4.	Другий закон Ньютона.	
	5.	Третій закон Ньютона. Межі застосування законів Ньютона.	
	6.	Гравітаційна взаємодія. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Вага і невагомість.	
	7.	Штучні супутники Землі. Розвиток космонавтики.	
	8.	Рух тіла під дією кількох сил.	
	9.	Розв'язування задач.	
	10.	Підсумковий урок (_____).	
	11.	Рівновага тіл. Момент сили. Умова рівноваги тіла, що має вісь обертання.	
	12.	Л. Р. № 3 «Дослідження рівноваги тіла під дією кількох сил».	
	13.	Розв'язування задач.	
	14.	Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.	
	15.	Механічна енергія. Кінетична енергія.	
	16.	Потенціальна енергія.	
	17.	Закон збереження енергії.	
	18.	Розв'язування задач.	
	19.	Підсумковий урок (_____).	
	20.	Узагальнення і систематизація знань з теми: «Динаміка».	
		РЕЛЯТИВІСТСЬКА МЕХАНІКА (2 ГОД)	
	1.	Основні положення спеціальної теорії відносності. Швидкість світла у вакуумі. Відносність одночасності подій.	
	2.	Закон взаємозв'язку маси та енергії.	
		МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА (27 ГОД)	
	1.	Основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовини та її дослідні обґрунтування. Маса та розміри атомів і молекул. Кількість речовини.	
	2.	Розв'язування задач.	
	3.	Властивості газів. Ідеальний газ. Тиск газу.	
	4.	Розв'язування задач.	
	5.	Рівняння стану ідеального газу.	
	6.	Розв'язування задач.	
	7.	Ізопроцеси. Газові закони.	

	8.	Л. Р. № 4 «Дослідження одного з ізопроцесів».	
	9.	Розв'язування задач.	
	10.	Розв'язування задач.	
	11.	Підсумковий урок (_____).	
	12.	Пароутворення і конденсація. Насичена і ненасичена пара.	
	13.	Вологість повітря. Методи вимірювання вологості повітря.	
	14.	Л. Р. № 5 «Вимірювання відносної вологості повітря».	
	15.	Розв'язування задач.	
	16.	Властивості рідин. Поверхневий натяг рідини.	
	17.	Змочування. Капілярні явища.	
	18.	Розв'язування задач.	
	19.	Будова і властивості твердих тіл. Кристалічні й аморфні тіла. Рідкі кристали та їх властивості. Полімери: їх властивості та застосування.	
	20.	Розв'язування задач.	
	21.	Внутрішня енергія тіл. Два способи зміни внутрішньої енергії тіла.	
	22.	Робота термодинамічного процесу. Перший закон термодинаміки.	
	23.	Розв'язування задач.	
	24.	Теплові машини. Холодильна машина.	
	25.	Розв'язування задач.	
	26.	Підсумковий урок (_____).	
	27.	Узагальнення і систематизація знань з теми: «Молекулярна фізика і термодинаміка».	
		ФІЗИЧНИЙ ПРАКТИКУМ (6 ГОД)	
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	6.	Підсумковий урок (_____).	
		УЗАГАЛЬНЮЮЧЕ ЗАНЯТТЯ	
	1.	Сучасні погляди на простір і час. Взаємозв'язок класичної та релятивістської механіки.	
		РЕЗЕРВ (3 ГОД)	

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на I півріччя
" ____ " _____ 2010 р.

Директор школи
(Заступник директора)

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на II півріччя
" ____ " _____ 2011 р.

Директор школи
(Заступник директора)

11 клас (3,5 год на тиждень)

№	№	ТЕМА	Дата
		ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ІНДУКЦІЯ (10 год)	
	1.	Електромагнітна індукція. Магнітний потік.	
	2.	Індукційне електричне поле. Закон електромагнітної індукції.	
	3.	Напрямок індукційного струму. Правило Ленца.	
	4.	Л.Р. 1 “Вивчення явища електромагнітної індукції”.	
	5.	ЕРС індукції в рухомих провідниках. Електродинамічний мікрофон.	
	6.	Самоіндукція. Індуктивність.	
	7.	Енергія магнітного поля струму.	
	8.	Розв’язування задач.	
	9.	Підсумковий урок (_____).	
	10.	Узагальнення і систематизація знань з теми: “Електромагнітна індукція”.	
		МЕХАНІЧНІ КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ (13 год)	
	1.	Коливальний рух. Вільні коливання. Амплітуда, період, частота. Математичний маятник. Коливання вантажу на пружині. Перетворення енергії в коливальному русі.	
	2.	Зміна координати, швидкості та прискорення в коливальному русі. Гармонічні коливання	
	3.	Формула періоду коливань математичного маятника та тягаря на пружині.	
	4.	Л.Р. 2 “Визначення прискорення вільного падіння за допомогою маятника”	

	5.	Розв’язування задач.	
	6.	Вимушені коливання. Резонанс.	
	7.	Розв’язування задач.	
	8.	Поширення коливань у пружних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Зв’язок довжини хвилі зі швидкістю її поширення і періодом (частотою).	
	9.	Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність звуку і висота тону. Луна.	
	10.	Розв’язування задач.	
	11.	Вібрація та її вплив на живі організми. Інфра- та ультразвуки. Екологічні проблеми акустики.	
	12.	Розв’язування задач.	
	13.	Підсумковий урок (_____).	
		ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ КОЛИВАННЯ (17 год)	
	1.	Вільні електромагнітні коливання в контурі. Амплітуда. Період, частота, фаза коливань. Перетворення енергії в коливальному контурі.	
	2.	Власна частота коливань у контурі. Формула Томсона.	
	3.	Розв’язування задач.	
	4.	Гармонічні коливання. Вільні електромагнітні коливання як приклад гармонічних коливань.	
	5.	Розв’язування задач.	
	6.	Автоколивання. Генератор незатухаючих коливань на транзисторі.	
	7.	Вимушені електричні коливання. Змінний електричний струм. Генератор змінного струму.	
	8.	Розв’язування задач.	
	9.	Поняття про ємнісний, індуктивний та активний опори в колі змінного струму. Електричний резонанс.	
	10.	Розв’язування задач.	
	11.	Передача електроенергії на відстань та її раціональне використання.	
	12.	Трансформатор	
	13.	Розв’язування задач.	
	14.	Проблеми пошуку та використання нових, екологічно чистих джерел енергії. Розвиток енергетики в Україні.	

	15.	Розв'язування задач.	
	16.	Підсумковий урок ().	
	17.	Узагальнення і систематизація знань з теми: "Електромагнітні коливання".	
		ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХВИЛІ (32 год)	
	1.	Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Основні властивості електромагнітних хвиль.	
	2.	Енергія електромагнітної хвилі. Густина потоку випромінювання.	
	3.	Розв'язування задач.	
	4.	Винайдення радіо О.С.Поповим. Принцип радіотелефонного зв'язку.	
	5.	Поняття про модуляцію та детектування.	
	6.	Радіолокація.	
	7.	Поняття про телебачення. Розвиток засобів зв'язку.	
	8.	Розв'язування задач.	
	9.	Розвиток поглядів на природу світла. Швидкість світла.	
	10.	Принцип Гюйгенса. Закони відбивання світла. Плоске дзеркало.	
	11.	Закони заломлення світла. Повне відбивання.	
	12.	Л.Р.3 "Визначення показника заломлення скла".	
	13.	Розв'язування задач.	
	14.	Лінзи. Побудова зображень в лінзі (повторення).	
	15.	Формула тонкої лінзи. Оптична сила тонкої лінзи.	
	16.	Розв'язування задач.	
	17.	Підсумковий урок ().	
	18.	Інтерференція світла. Когерентність.	
	19.	Застосування інтерференції світла в техніці.	
	20.	Розв'язування задач.	
	21.	Дифракція світла. Дифракційні ґратки.	
	22.	Розв'язування задач.	
	23.	Л.Р. 4 "Спостереження інтерференції та дифракції світла".	
	24.	Л.Р. 5 "Вимірювання довжини світлової хвилі за допомогою дифракційних ґраток".	

	25.	Дисперсія світла.	
	26.	Поляризація світла.	
	27.	Електромагнітні випромінювання різних діапазонів довжин хвиль: радіохвилі, інфрачервоне, видиме, ультрафіолетове проміння.	
	28.	Рентгенівське проміння. Праці І.П.Пулюя.	
	29.	Енергія електромагнітних хвиль, механізм взаємодії електромагнітних хвиль із живою природою, захист її від дії електромагнітного проміння. Властивості та застосування цих випромінювань.	
	30.	Розв'язування задач.	
	31.	Підсумковий урок ().	
	32.	Узагальнення та систематизація знань з теми: "Електромагнітні хвилі".	
		ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ (3 год)	
	1.	Принцип відносності Ейнштейна. Швидкість світла у вакуумі як гранична швидкість.	
	2.	Релятивістський закон додавання швидкостей. Елементи релятивістської динаміки.	
	3.	Закон взаємозв'язку маси та енергії.	
		СВІТЛОВІ КВАНТИ (11 год)	
	1.	Фотоелектричний ефект і його закони.	
	2.	Кванти світла. Рівняння фотоефекту.	
	3.	Розв'язування задач.	
	4.	Фотон. Корпускулярно-хвильовий дуалізм.	
	5.	Розв'язування задач.	
	6.	Застосування фотоефекту в техніці. Вакуумний та напівпровідниковий фотоелементи.	
	7.	Тиск світла. Прояви тиску світла в природі. Досліди Лебедева.	
	8.	Хімічна дія світла та її використання.	
	9.	Розв'язування задач.	
	10.	Підсумковий урок ().	
	11.	Узагальнення та систематизація знань з теми: "Світлові кванти".	

		АТОМ І АТОМНЕ ЯДРО (20 год)	
	1.	Класичні уявлення про будову атома. Відкриття електрона. Досліди Резерфорда. Ядерна модель атома.	
	2.	Квантові постулати Бора. Поглинання та випромінювання світла атомом.	
	3.	Неперервний і лінійчастий спектри. Спектри поглинання і випромінювання. Спектральний аналіз та його застосування.	
	4.	Л.Р. 6 “Спостереження суцільного та лінійчатого спектрів”.	
	5.	Лазер. Створення та застосування квантових генераторів.	
	6.	Радіоактивність. Альфа-, бета-, гамма- проміння. Закон радіоактивного розпаду.	
	7.	Розв’язування задач.	
	8.	Методи спостереження і реєстрації іонізуючих випромінювань.	
	9.	Л.Р. 7 “Вивчення треків заряджених частинок за готовими фотографіями”.	
	10.	Склад ядра атома. Ізотопи. Ядерні сили. Енергія зв’язку атомних ядер.	
	11.	Ядерні реакції. Енергетичний вихід ядерних реакцій.	
	12.	Розв’язування задач.	
	13.	Одержання та використання радіоактивних ізотопів. Поглинена доза випромінювання та її біологічна дія. Захист від опромінення.	
	14.	Поділ ядер урану. Ланцюгова реакція. Ядерний реактор. Проблеми розвитку ядерної енергетики в Україні. Чорнобильська катастрофа та ліквідація її наслідків. Боротьба за ліквідацію загрози ядерної війни.	
	15.	Термоядерні реакції. Альтернативні види енергії.	
	16.	Елементарні частинки та їх властивості.	
	17.	Частинки і античастинки. Взаємні перетворення частинок і квантів електромагнітного випромінювання.	
	18.	Розв’язування задач.	
	19.	Підсумковий урок ().	

	20.	Узагальнення і систематизація знань з теми: "Атом і атомне ядро".	
		ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ (9 год)	
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	6.		
	7.		
	8.		
	9.	Підсумковий урок “Лабораторний практикум”.	
		УЗАГАЛЬНЮЮЧІ ЗАНЯТТЯ (3 год)	
		Сучасна наукова картина світу.	
		Фізика і науково-технічний прогрес.	
		Резерв часу - 1 год	

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на I півріччя
" ____ " _____ 2010 р.

Директор школи
(Заступник директора)

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на II півріччя
" ____ " _____ 2011 р.

Директор школи
(Заступник директора)

11 клас (2 год на тиждень)

№	№	ТЕМА	Дата
		ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ІНДУКЦІЯ (6 год)	
	1.	Електромагнітна індукція. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца.	
	2.	Індукційне електричне поле. Електродинамічний мікрофон.	
	3.	Розв’язування задач.	
	4.	Самоіндукція. Індуктивність.	
	5.	Розв’язування задач.	
	6.	Підсумковий урок (_____).	
		МЕХАНІЧНІ КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ (8 год)	
	1.	Коливальний рух. Вільні коливання. Перетворення енергії в коливальному русі. Амплітуда, період, частота.	
	2.	Математичний маятник. Формула періоду коливачь математичного маятника. Коливання вантажу на пружині.	
	3.	Розв’язування задач.	
	4.	Вимушені коливання. Резонанс.	
	5.	Поширення коливачь у пружних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Зв’язок довжини хвилі зі швидкістю її поширення і періодом (частотою).	
	6.	Вібрація та її вплив на живі організми. Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність звуку і висота тону. Луна.	
	7.	Л.Р. № 1 “Визначення прискорення вільного падіння за допомогою маятника”.	
	8.	Підсумковий урок (_____).	
		ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ КОЛИВАННЯ (9 год)	
	1.	Вільні електромагнітні коливання в контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Гармонічні коливання. Амплітуда. Період, частота, фаза коливачь.	

	2.	Розв’язування задач.	
	3.	Вимушені електричні коливання. Змінний електричний струм. Генератор змінного струму.	
	4.	Розв’язування задач.	
	5.	Електричний резонанс.	
	6.	Трансформатор.	
	7.	Передача електроенергії на відстань та її раціональне використання. Проблеми пошуку та використання нових, екологічно чистих джерел енергії. Розвиток енергетики в Україні.	
	8.	Розв’язування задач.	
	9.	Підсумковий урок (_____).	
		ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХВИЛІ (13 год)	
	1.	Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення.	
	2.	Енергія електромагнітної хвилі.	
	3.	Винайдення радіо О.С.Поповим. Принцип радіотелефонного зв’язку.	
	4.	Світло. Швидкість світла.	
	5.	Закони відбивання і заломлення світла.	
	6.	Розв’язування задач.	
	7.	Л.Р. № 2 “Визначення показника заломлення скла”.	
	8.	Когерентність. Інтерференція світла та її застосування в техніці.	
	9.	Дифракція світла. Дифракційні ґратки. Л.Р. № 3 “Спостереження інтерференції та дифракції світла”.	
	10.	Дисперсія світла.	
	11.	Електромагнітні випромінювання різних діапазонів хвиль: радіохвилі, інфрачервоне, видиме, ультрафіолетове та рентгенівське проміння. Праці І.Пулюя.	
	12.	Розв’язування задач.	
	13.	Підсумковий урок (_____).	
		СВІТЛОВІ КВАНТИ. АТОМ І АТОМНЕ ЯДРО (17 год)	
	1.	Фотоелектричний ефект і його закони.	
	2.	Вакуумний та напівпровідниковий фотоелементи. Застосування фотоелементу в техніці.	
	3.	Кванти світла. Фотон. Корпускулярно – хвильовий дуалізм.	
	4.	Хімічна дія світла та її використання.	

5.	Розв'язування задач.	
6.	Класичні уявлення про будову атома. Відкриття електрона. Досліди Резерфорда.	
7.	Ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Поглинання та випромінювання світла атомом.	
8.	Неперервний і лінійчастий спектри. Спектри поглинання і випромінювання. Спектральний аналіз та його застосування.	
9.	Л.Р. № 4 “Спостереження суцільного та лінійчастого спектрів”.	
10.	Склад ядра атома. Енергія зв'язку атомних ядер.	
11.	Радіоактивність. Альфа–, бета–, гамма-проміння.	
12.	Поділ ядер урану. Ланцюгова реакція. Ядерний реактор.	
13.	Ядерні реакції. Енергетичний вихід ядерних реакцій. Термоядерні реакції.	
14.	Розв'язування задач.	
15.	Проблеми розвитку ядерної енергетики в Україні. Чорнобильська катастрофа та ліквідація її наслідків. Боротьба за ліквідацію загрози ядерної війни.	
16.	Елементарні частинки та їх властивості; частинки і античастинки. Взаємні перетворення частинок і квантів електромагнітного випромінювання.	
17.	Підсумковий урок ().	
УЗАГАЛЬНЮЮЧІ ЗАНЯТТЯ (6 год)		
	Сучасна наукова картина світу.	
	Фізика і науково – технічний прогрес.	
ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ (7 год)		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.	Підсумковий урок “Лабораторний практикум”.	
Резерв часу – 2 год		

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на I півріччя
" " 2010 р.

Директор школи
(Заступник директора)

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на II півріччя
" " 2011 р.

Директор школи
(Заступник директора)

11 клас (5 год на тиждень)

№	№	ТЕМА	Дата
		МЕХАНІЧНІ КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ (20 год)	
	1.	Коливальний рух і коливальна система. Вільні коливання. Амплітуда, період, частота. Перетворення енергії в коливальному русі.	
	2.	Гармонічні коливання. Коливання вантажу на пружині.	
	3.	Математичний маятник. Формула періоду коливаний математичного маятника.	
	4.	Л.Р. № 1 “Дослідження математичного маятника”.	
	5.	Розв'язування задач.	
	6.	Вимушені коливання. Резонанс.	
	7.	Розв'язування задач.	
	8.	Поширення коливаний у пружних середовищах. Поперечні й поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Зв'язок довжини хвилі зі швидкістю її поширення і періодом.	
	9.	Розв'язування задач.	
	10.	Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність і висота звуку. Луна.	
	11.	Акустичний резонанс. Ультразвук і його застосування.	
	12.	Принцип Гюйгенса. Інтерференція хвиль.	
	13.	Принцип суперпозиції. Графік гармонічних коливаний.	
	14.	Додавання гармонічних коливаний. Векторні діаграми.	
	15.	Негармонічні коливання. Гармонічні й негармонічні коливання в природі й техніці. Резонанс.	
	16.	Розв'язування задач.	
	17.	Відбивання і заломлення хвиль.	
	18.	Розв'язування задач.	
	19.	Підсумковий урок().	
	20.	Узагальнення і систематизація знань з теми “Механічні коливання і хвилі”.	

		ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ КОЛИВАННЯ (20 год)	
	1.	Вільні електромагнітні коливання в контурі. Амплітуда, період, частота, фаза. Перетворення енергії в коливальному контурі.	
	2.	Власна частота коливань у контурі. Затухаючі електричні коливання. Аналогія між електромагнітними і механічними коливаннями.	
	3.	Розв'язування задач.	
	4.	Автоколивання. Генератор незатухаючих коливань на транзисторі.	
	5.	Розв'язування задач.	
	6.	Вимушені електричні коливання. Змінний струм.	
	7.	Діючі значення напруги і сили струму, Активний опір.	
	8.	Ємнісний опір.	
	9.	Індуктивний опір.	
	10.	Закон Ома для електричного кола змінного струму.	
	11.	Л.Р. № 2 “Вимірювання опору конденсатора в колі змінного струму”.	
	12.	Л.Р. № 3 “Вимірювання індуктивності котушки в колі змінного струму”.	
	13.	Розв'язування задач.	
	14.	Потужність у колі змінного струму.	
	15.	Розв'язування задач.	
	16.	Електричний резонанс. Резонанс напруг і струмів.	
	17.	ККД кола змінного струму.	
	18.	Розв'язування задач.	
	19.	Підсумковий урок(_____).	
	20.	Узагальнення і систематизація знань з теми “Електромагнітні коливання”.	
		ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ (9 год)	
	1.	Виробництво електроенергії. Принципи дії генераторів постійного й змінного струмів.	
	2.	Генератор трифазного струму. Вмикання навантаження в трифазну мережу зіркою і трикутником. Лінійна і фазна напруги.	
	3.	Л.Р. № 4 “Дослідження електричних кіл з індуктивним, ємнісним і активним елементами та визначення параметрів цих елементів”.	
	4.	Перетворення електроенергії. Трансформатор.	
	5.	Л.Р. № 5 “Вивчення роботи трансформатора”.	

	6.	Електродвигун. Утворення обертового магнітного поля в трифазній мережі. Асинхронний двигун трифазного струму.	
	7.	Передавання і використання електричної енергії в промисловості, сільському господарстві, на транспорті. Проблеми сучасної енергетики та охорони природи.	
	8.	Розв'язування задач.	
	9.	Підсумковий урок(_____).	
		ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХВИЛІ ТА ФІЗИЧНІ ОСНОВИ РАДІОТЕХНІКИ (12 год)	
	1.	Електромагнітне поле. Струм зміщення. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Рівняння хвилі.	
	2.	Розв'язування задач.	
	3.	Відбивання, заломлення, інтерференція, дифракція, поляризація електромагнітних хвиль.	
	4.	Енергія електромагнітної хвилі. Густина потоку випромінювання.	
	5.	Розв'язування задач.	
	6.	Винайдення радіо. Принцип радіотелефонного зв'язку.	
	7.	Модуляція й детектування. Найпростіший радіоприймач.	
	8.	Л.Р. № 6 “Складання найпростішого радіоприймача”.	
	9.	Радіолокація, телебачення.	
	10.	Розв'язування задач.	
	11.	Підсумковий урок(_____).	
	12.	Узагальнення і систематизація знань з теми “Електромагнітні хвилі та фізичні основи радіотехніки”	
		СВІТЛОВІ ХВИЛІ ТА ОПТИЧНІ ПРИЛАДИ (28 год)	
	1.	Світло як електромагнітна хвиля. Швидкість поширення світла.	
	2.	Інтерференція світла. Когерентність. Інтерференційна картина. Стоячі хвилі.	
	3.	Дифракція світла. Принцип Гюйгенса — Френеля. Метод зон Френеля.	
	4.	Л.Р. № 7 “Спостереження інтерференції й дифракції світла”.	
	5.	Дифракційна решітка. Дифракційний спектр. Визначення довжини світлової хвилі.	

6.	Л.Р. № 8 “Визначення довжини світлової хвилі за спостереженням дифракції від щілини”.	
7.	Поняття про голографію.	
8.	Поляризація світла та її застосування в техніці.	
9.	Дисперсія світла. Спектроскоп.	
10.	Електромагнітне випромінювання: радіохвилі, інфрачервоне, видиме, ультрафіолетове. Властивості й застосування цих видів випромінювання.	
11.	Рентгенівське і гамма-випромінювання. Властивості й застосування цих видів випромінювання.	
12.	Розв’язування задач.	
13.	<i>Підсумковий урок(_____).</i>	
14.	Геометрична оптика. Закони геометричної оптики (відбивання). Принцип Ферма. Плоске дзеркало.	
15.	Сферичне дзеркало.	
16.	Заломлення світла. Повне відбивання.	
17.	Л.Р. № 9 “Визначення показника заломлення скла за допомогою плоско паралельної пластинки або призми”.	
18.	Лінза. Формула тонкої лінзи. Збільшення лінзи.	
19.	Л.Р. № 10 “Визначення головної фокусної відстані та оптичної сили збиральної лінзи”.	
20.	Розв’язування задач.	
21.	Око як оптична система. Дефекти зору. Окуляри.	
22.	Оптичні прилади: фотоапарат, проєкційні апарати, лупа, мікроскоп, підзорна труба, телескоп.	
23.	Роздільна здатність оптичних приладів. Сферична і хроматична аберації. Аберація оптичних систем.	
24.	Л.Р. № 11 “Визначення роздільної здатності ока”.	
25.	Світловий потік. Сила світла. Освітленість. Закони освітленості.	
26.	Розв’язування задач.	
27.	<i>Підсумковий урок(_____).</i>	
28.	<i>Узагальнення і систематизація знань з теми “Світлові хвилі та оптичні прилади”.</i>	
	ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ (5 год)	
1.	Постулати теорії відносності Ейнштейна.	
2.	Швидкість світла у вакуумі як гранична швидкість передачі сигналів.	
3.	Основні наслідки теорії відносності та їх експериментальне підтвердження.	

4.	Закон взаємозв’язку маси й енергії.	
5.	Розв’язування задач.	
	СВІТЛОВІ КВАНТИ. ДІЯ СВІТЛА (15 год)	
1.	Виникнення вчення про кванти. Фотоелектричний ефект і його закони.	
2.	Рівняння фотоефекту.	
3.	Розв’язування задач.	
4.	Фотон, його енергія та імпульс.	
5.	Розв’язування задач.	
6.	Ефект Комптона. Дослід Боте.	
7.	Застосування фотоефекту в техніці.	
8.	Тиск світла. Досліди Лебедева.	
9.	Розв’язування задач.	
10.	Хімічна дія світла та її застосування.	
11.	Хвильові та квантові властивості світла.	
12.	Розв’язування задач.	
13.	Розв’язування задач.	
14.	<i>Підсумковий урок(_____).</i>	
15.	<i>Узагальнення і систематизація знань з теми “Світлові кванти. Дія світла”.</i>	
	ФІЗИКА АТОМА (14 год)	
1.	Досліди і явища, які підтверджують складність будови атома. Модель атома Резерфорда.	
2.	Квантові постулати Бора.	
3.	Походження лінійчастих спектрів. Спектри випромінювання і поглинання. Спектральний аналіз.	
4.	Розв’язування задач.	
5.	Л.Р. № 12 “Спостереження лінійчастого спектра водню”.	
6.	Дослід Франка і Герца. Спектр енергетичних станів атомів.	
7.	Труднощі теорії Бора. Гіпотеза де Бройля. Хвильові властивості електрона.	
8.	Корпускулярно-хвильовий дуалізм у природі.	
9.	Поняття про квантову механіку. Співвідношення невизначеностей.	
10.	Вимушене випромінювання. Лазери, їх застосування в техніці.	
11.	Поняття про нелінійну оптику.	
12.	Розв’язування задач.	

	13.	Підсумковий урок(_____).	
	14.	Узагальнення і систематизація знань з теми “Фізика атома”.	
		ФІЗИКА АТОМНОГО ЯДРА (11 год)	
	1.	Склад атомного ядра. Ізотопи. Ядерні сили. Енергія зв'язку атомних ядер.	
	2.	Спектр енергетичних станів атомного ядра. Ядерні спектри.	
	3.	Гамма-випромінювання. Ефект Мессбауера. Альфа- і бета-розпади. Гамма-випромінювання під час альфа-і бета-розпадів.	
	4.	Радіоактивність. Радіоактивні перетворення ядер.	
	5.	Закон радіоактивного розпаду.	
	6.	Розв'язування задач.	
	7.	Експериментальні методи реєстрації заряджених частинок. Прилади для реєстрації випромінювань. Нейтрино. Штучна радіоактивність. Позитрон.	
	8.	Ядерні реакції. Енергетичний вихід ядерних реакцій.	
	9.	Ділення ядер урану. Ядерний реактор. Термоядерна реакція. Створення й утримання високотемпературної плазми.	
	10.	Токамак. Досягнення і проблеми розвитку ядерної енергетики. Біль Чорнобиля. Добування радіоактивних ізотопів та їх застосування як мічених атомів і джерела випромінювання в промисловості, сільському господарстві, науці й медицині. Поняття про дозу опромінення і біологічний захист.	
	11.	Розв'язування задач.	
		ЕЛЕМЕНТАРНІ ЧАСТИНКИ (6 год)	
	1.	Елементарні частинки. Античастинки. Перетворення пари “електрон-позитрон” у гамма-промені і навпаки.	
	2.	Взаємні перетворення елементарних частинок, їх класифікація. Спектри елементарних частинок.	
	3.	Типи фізичних взаємодій у природі. Закони збереження в мікросвіті.	
	4.	Л.Р. № 13 “Вивчення треків заряджених частинок за фотознімками”.	
	5.	Підсумковий урок(_____).	
	6.	Узагальнення і систематизація знань з теми “Фізика атомного ядра”.	

		УЗАГАЛЬНЮЮЧІ ЗАНЯТТЯ (4 год)	
		Фізика і науково-технічний прогрес.	
		Сучасна наукова картина світу.	
		ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ (19 год)	
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	6.		
	7.		
	8.		
	9.		
	10.		
	11.		
	12.		
	13.		
	14.		
	15.		
	16.		
	17.		
	18.		
	19.	Підсумковий урок “Лабораторний практикум”.	
		УЗАГАЛЬНЮЮЧЕ ПОВТОРЕННЯ (6 год)	
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	6.		
		ЕКСКУРСІЇ (4 год)	
		Резерв часу – 2 год.	

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на I півріччя
" ____ " _____ 2010 р.

Директор школи
(Заступник директора)

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на II півріччя
" ____ " _____ 2011 р.

Директор школи
(Заступник директора)

Астрономія
11 клас (1 год на тиждень)

№	№	ТЕМА	Дата
		ПРЕДМЕТ АСТРОНОМІЇ. ЇЇ РОЛЬ І ЗНАЧЕННЯ В ЖИТТІ СУСПІЛЬСТВА. КОРОТКИЙ ОГЛЯД ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ В АСТРОНОМІЇ (2 год)	
	1.	Визначення астрономії як фундаментальної науки, яка вивчає об'єкти Всесвіту. Коротка історія астрономії: головні віхи розвитку науки, імена великих астрономів. Значення астрономії у формуванні світогляду людини.	
	2.	Сучасний поділ астрономії на окремі галузі, в яких використовуються властиві лише їм методи дослідження і типи інструментів. Астрономія і астрологія. Огляд об'єктів дослідження в астрономії. Коротка „екскурсія у Всесвіт”	
		НЕБЕСНА СФЕРА. РУХ СВИТИЛ НА НЕБЕСНІЙ СФЕРІ (7 год)	
	1.	Небесна сфера. Точки і лінії на ній. Сузір'я. Зоряні величини. Зоряний час.	
	2.	Система небесних координат. Зоряні карти.	
	3.	Сонячний час. Співвідношення сонячного і зоряного часу.	
	4.	Видимий рух Сонця. Тропічний і зоряний роки.	
	5.	Видимий рух Місяця. Сонячні й місячні затемнення.	
	6.	Видимі рухи планет. Закони Кеплера.	
	7.	Типи календарів. Розв'язування задач.	
		МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ АСТРОНОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ (2 год)	
	1.	Наземні й орбітальні телескопи: оптичні, радіотелескопи, телескопи з прийому випромінювання в інших діапазонах. Астрономічні обсерваторії.	

	2.	Випромінювання: приймання й аналіз. Приймачі випромінювання.	
		<i>Підсумковий урок (_____)</i>	
		НАША ПЛАНЕТНА СИСТЕМА (6 ГОД)	
	1.	Земля і Місяць як небесні тіла.	
	2.	Планети земної групи: Меркурій, Венера, Марс та його супутники.	
	3.	Планети-гіганти: Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон та їхні супутники.	
	4.	Малі тіла Сонячної системи – астероїди, комети, метеори. Дослідження планет за допомогою космічних апаратів.	
	5.	Формування планетної системи.	
	6.	Узагальнюючий урок.	
		СОНЦЕ – НАЙБЛИЖЧА ЗОРЯ (3 год)	
	1.	Основні відомості про Сонце.	
	2.	Будова Сонця. Джерела його енергії.	
	3.	Прояви сонячної активності, її вплив на біосферу Землі.	
		<i>Підсумковий урок (_____)</i>	
		ЗОРІ. ЕВОЛЮЦІЯ ЗІР (4 год)	
	1.	Звичайні зорі.	
	2.	Подвійні зорі.	
	3.	Фізично змінні зорі.	
	4.	Еволюція зір. Нейтронні зорі. Чорні дірки.	
		НАША ГАЛАКТИКА (2 год)	
	1.	Молочний шлях. Місце Сонця в Галактиці. Зоряні скупчення й асоціації. Туманності.	
	2.	Підсистеми Галактики та її спіральна структура.	
		БУДОВА Й ЕВОЛЮЦІЯ ВСЕСВІТУ (3 год)	
	1.	Світ галактик. Квазари.	
	2.	Проблеми космології.	
	3.	Походження і розвиток Всесвіту.	
		<i>Підсумковий урок (_____)</i>	
		ЖИТТЯ У ВСЕСВІТІ (1 год)	
	1.	Що таке життя? Земля – колыска життя. Імовірність існування життя на інших планетах. Людина у Всесвіті. Антропний принцип. Проблема існування інших всесвітів.	
		<i>Резерв часу (1 год).</i>	

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на I півріччя
" ____ " _____ 2010 р.

Директор школи
(Заступник директора)

“Погоджено”
календарно-тематичні плани
на II півріччя
" ____ " _____ 2011 р.

Директор школи
(Заступник директора)

Астрономія
11 клас (0,5 год на тиждень)

№	№	ТЕМА	Дата
		ПРЕДМЕТ АСТРОНОМІЇ. ЇЇ РОЛЬ І ЗНАЧЕННЯ В ЖИТТІ СУСПІЛЬСТВА. КОРОТКИЙ ОГЛЯД ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ В АСТРОНОМІЇ (1 год)	
	1.	Визначення астрономії як фундаментальної науки, яка вивчає об'єкти Всесвіту. Коротка історія астрономії: головні віхи розвитку науки, імена великих астрономів. Значення астрономії у формуванні світогляду людини. Астрономія і астрологія. Огляд об'єктів дослідження в астрономії.	
		НЕБЕСНА СФЕРА. РУХ СВИТИЛ НА НЕБЕСНІЙ СФЕРІ (3 год)	
	1.	Небесна сфера. Точки і лінії на ній. Сузір'я. Зоряні величини.	
	2.	Система небесних координат. Зоряні карти.	
	3.	Сонячний час. Видимий рух Сонця. Тропічний і зоряний роки. Видимий рух Місяця. Сонячні й місячні затемнення. Видимі рухи планет. Типи календарів.	
		МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ АСТРОНОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ (1 год)	
	1.	Наземні й орбітальні телескопи: оптичні, радіотелескопи, телескопи з прийому випромінювання в інших діапазонах. Астрономічні обсерваторії. <i>Підсумковий урок (_____)</i>	
		НАША ПЛАНЕТНА СИСТЕМА (5 год)	
	1.	Земля і Місяць як небесні тіла.	
	2.	Планети земної групи: Меркурій, Венера, Марс та його супутники.	

	3.	Планети-гіганти (Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон) та їхні супутники.	
	4.	Малі тіла Сонячної системи – астероїди, комети, метеори. Дослідження планет за допомогою космічних апаратів. Формування планетної системи.	
	5.	<i>Підсумковий урок (_____)</i>	
		СОНЦЕ – НАЙБЛИЖЧА ЗОРЯ (1 год)	
	1.	Основні відомості про Сонце. Будова Сонця. Джерела його енергії. Прояви сонячної активності, її вплив на біосферу Землі.	
		ЗОРІ. ЕВОЛЮЦІЯ ЗІР (2 год)	
	1.	Звичайні зорі. Подвійні зорі. Фізично змінні зорі.	
	2.	Еволюція зір. Нейтронні зорі. Чорні дірки.	
		НАША ГАЛАКТИКА (1 год)	
	1.	Молочний шлях. Місце Сонця в Галактиці. Зоряні скупчення й асоціації. Туманності. Підсистеми Галактики та її спіральна структура.	
		БУДОВА Й ЕВОЛЮЦІЯ ВСЕСВІТУ (1 год)	
	1.	Світ галактик. Квасари. Проблеми космології. Походження і розвиток Всесвіту. <i>Підсумковий урок (_____)</i>	
		ЖИТТЯ У ВСЕСВІТІ (1 год)	
	1.	Що таке життя? Земля – колыска життя. Імовірність існування життя на інших планетах. Людина у Всесвіті. Антропний принцип. Проблема існування інших всесвітів.	

В даному календарному плануванні вказана нумерація уроків у межах теми. В першій колонці вчитель проставляє нумерацію уроків на весь навчальний рік, причому самостійно може змінити порядок проведення уроків та кількість годин на вивчення окремих питань теми. В календарних планах передбачена мінімальна кількість тематичних оцінювань згідно з нормативними документами. По закінченні кожної теми (частини теми) рекомендуємо провести підсумковий урок, а форму його проведення вчитель вказує сам.

Матеріал підготували:

А.Б.Трофімчук, завідувач кабінету фізики РОІППО
Я.Ф.Левшенюк, доцент РДГУ

Зміст

А.Б.Трофімчук, А.В.Виbach. Методичні рекомендації щодо вивчення фізики та астрономії в 2010-2011 навчальному році.....	3
А.Б.Трофімчук, Я.Ф.Левшенюк. Обчислення похибок під час виконання лабораторних робіт та робіт фізпрактикуму.....	12

З офіційних джерел

Зовнішнє незалежне оцінювання - 2010. Тест із фізики	17
Правила обласного турніру юних фізиків.....	24
Завдання ІІ обласного турніру юних фізиків.....	29
Тематика програм курсів за вибором і факультативів з фізики та астрономії.....	31

А.Б.Трофімчук, Я.Ф.Левшенюк. Календарно тематичне планування з фізики та астрономії на 2009-2010 навчальний рік.....	35
---	----

На першій сторінці обкладинки: завідувач Демидівським районним методичним кабінетом, відповідальний за стан викладання фізики в районі **Вальчун Олександр Дмитрович**.

На четвертій сторінці обкладинки: зразки обладнання фізичного кабінету виробництва Рівненського ТОВ Учприлад.

Здано до набору 22.06.2010 р. Підп.до друку 07.07.2010 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.