

Зміст

З офіційних джерел

Програма зовнішнього незалежного оцінювання з фізики	3
Про зовнішнє незалежне оцінювання навчальних досягнень осіб, які виявили бажання вступати до вищих навчальних закладів України у 2009 році	12
Про внесення змін до Положення про державну підсумкову атестацію учнів (вихованців) у системі загальної середньої освіти.....	13
Про зміни в організації навчального процесу у 2008/2009 навчальному році для випускників 11-х (12-х) класів загальноосвітніх навчальних закладів	15
Інформаційна довідка про шкільну фізико-математичну освіту.....	16
План дій щодо поліпшення якості фізико-математичної освіти на 2009-2012 роки.....	18

Методика. Обмін досвідом

Я.Ф.Левшенюк, В.Я.Левшенюк. Емпіричні методи визначення відсоткового вмісту речовин при розв'язуванні задач.....	22
Лабораторна робота “Визначення параметрів транзистора”.....	26

Олімпіади

Завдання II етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики.....	28
Всеукраїнський фізичний конкурс “Левеня”	36

Вісті з районів

Рокитнівський район.....	52
М.С.Маринич. Домашні експериментальні завдання і спостереження за діяльністю активністю учнів	53
М.В.Довгаль. Формування пізнавальних умінь учнів на уроках фізики.....	57
І.В.Сахно. Проблемний характер навчання як реалізація діяльнісного підходу.....	59

Я їду на урок

С.Ф.Худолієва. Методична розробка уроку на тему “Нанотехнології”.....	62
---	----

Матеріали з мережі Інтернет

Лауреати Нобелівської премії з фізики 2008 року.....	69
--	----

Корисні поради

Сторінками журналу “Фізика в школі”	70
---	----

Фізичний календар

Календар ювілейних дат учених-фізиків на 2009 рік.....	71
--	----

Наші ювіляри	77
--------------------	----

На першій сторінці обкладинки: заступник директора Рівненського економіко-правового ліцею, вчитель-методист **Харів Богдан Ярославович**

На четвертій сторінці обкладинки: під час семінару методистів відділів освіти, відповідальних за стан викладання фізики у Рокитнівському р-ні

Здано до набору 5.12.2008 р. Підп.до друку 26.12.2008 р. Формат 60 84/16. Папір газетний. Офсетний друк. Обл.-вид.арк.5,3. Тираж 500 пр. Ціна договірною. Віддруковано в ПП “Прінт-Експрес”. 33000, м. Рівне, вул. Словацького, 4/6, тел./факс 63-59-16.

Рівненський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

Фізика для фізиків

Навчально-методичне видання.

Серія

№ 4 (28) 2008

Рівне - 2008

Редакційна колегія

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

БИЧКОВСЬКИЙ Сергій Олексійович,
старший викладач кафедри методики та
змісту загальної середньої освіти РОІППО

БОНДАРУК Володимир Андрійович,
вчитель Варковицької гімназії
Дубенського р-ну.

ВІДНІЧУК Микола Антонович,
кандидат педагогічних наук,
ректор РОІППО.

ГАЛАТЮК Юрій Михайлович,
кандидат педагогічних наук,
доцент РДГУ.

ГУСАК Павло Ілліч,
вчитель Новоселівської ЗОШ
Млинівського р-ну.

ЗАЯЦ Володимир Ананійович,
методист Березнівського методкабінету.

КЛЮЧНИК Віктор Васильович,
методист управління освіти Рівненського
міськвиконкому.

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

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

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

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

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

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

5 листопада

Косинець Сергій Іванович

вчитель фізики Рівненської ЗОШ І-ІІІ ст. № 13

13 листопада

Требус Тетяна Гнатівна

вчитель фізики Сарненської ЗОШ ІІ ст.-ліцею “Лідер”

22 листопада

Красюк Клавдія Петрівна

вчитель фізики Висоцької ЗОШ І-ІІІ ст.

Дубровицького р-ну

1 грудня

Присяжнюк Марія Михайлівна

вчитель фізики Половківської ЗОШ І-ІІ ст.

Володимирецького р-ну

1 грудня

Вакулук Оксана Петрівна

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

3 грудня

Корнійчук Володимир Кузьмович

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

7 грудня

Шевчук Микола Степанович

вчитель фізики Голишівської ЗОШ І-ІІ ст. Рівненського р-ну

14 грудня

Артем’як Іван Іванович

вчитель фізики Осницької ЗОШ І-ІІ ст. Рокитнівського р-ну

20 грудня

Савчук Надія Степанівна

вчитель фізики Рівненської ЗОШ І-ІІІ ст. № 11

24 грудня

Бугай Ірина Володимирівна

вчитель фізики Золотинської ЗОШ І-ІІ ст. Дубровицького р-ну



Схвалено до друку вченою радою РОІППО
(протокол № 4 від 25.12.2008 р.)

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

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

16 вересня

Сцира Марія Іванівна

вчитель фізики Берестовецької ЗОШ Костопільського р-ну

Гнатовська Марія Володимирівна

вчитель фізики Рідківської ЗОШ І-ІІ ст. Радивилівського р-ну

17 вересня

Заулочний Віктор Анатолійович

вчитель фізики Рівненської ЗОШ І-ІІІ ст. № 28

1 жовтня

Гоч Олександр Володимирович

вчитель фізики Велихівської ЗОШ І-ІІ ст. Володимирецького р-ну

2 жовтня

Харів Валентина Євстафіївна

вчитель фізики Рівненської гуманітарної гімназії

7 жовтня

Іваськевич Людмила Миколаївна

вчитель фізики Радивилівського ліцею

8 жовтня

Прокопчук Володимир Ростиславович

вчитель фізики Михалківської ЗОШ І-ІІ ст. Острозького р-ну

18 жовтня

Чубай Микола Миколайович

вчитель фізики Жовтневої ЗОШ І-ІІІ ст. Радивилівського р-ну

20 жовтня

Самко Діна Ігорівна

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

23 жовтня

Мальчевська Марія Семенівна

вчитель фізики Н. Української ЗОШ І-ІІІ ст. Млинівського р-ну

29 жовтня

Котяй Ольга Миколаївна

вчитель фізики Підлозецької ЗОШ І-ІІІ ст. Млинівського р-ну

31 жовтня

Пастушок Володимир Максимович

вчитель фізики Дорогобузької ЗОШ І-ІІ ст. Гоцанського р-ну

2 листопада

Стахнюк Іван Йосипович

вчитель фізики Городищенської ЗОШ І-ІІІ ст. Березнівського р-ну

4 листопада

Верес Андрій Сергійович

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



Програма зовнішнього незалежного оцінювання з фізики

Програму зовнішнього незалежного оцінювання з фізики укладено на основі чинної програми з фізики для 7–11 класів (рівень В) загальноосвітніх навчальних закладів, затвердженої Міністерством освіти і науки України (лист МОНУ від 22.08.2001 № 1/11-3580).

Матеріал програми зовнішнього незалежного оцінювання з фізики поділено на п'ять тематичних блоків: “Механіка”, “Молекулярна фізика та термодинаміка”, “Електродинаміка”, “Коливання і хвилі. Оптика”, “Елементи теорії відносності. Квантова фізика”, які, в свою чергу, розподілено за розділами і темами.

Метою зовнішнього незалежного оцінювання з фізики оцінити уміння учасників зовнішнього незалежного оцінювання:

- встановлювати зв'язок між явищами навколишнього світу на основі знання законів фізики та фундаментальних фізичних експериментів;
- застосовувати основні закони, правила, поняття та принципи, що вивчаються в курсі фізики середньої загальноосвітньої школи;
- визначати загальні риси і суттєві відмінності змісту фізичних явищ та процесів, межі застосування фізичних законів;
- використовувати теоретичні знання для розв'язування задач різного типу (якісних, розрахункових, графічних, експериментальних, комбінованих тощо);
- складати план практичних дій щодо виконання експерименту, користуватися вимірювальними приладами, обладнанням, обробляти результати дослідження, робити висновки щодо отриманих результатів;
- пояснювати принцип дії простих пристроїв, механізмів та вимірювальних приладів з фізичної точки зору;
- аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами, робити висновки;
- правильно визначати та використовувати одиниці фізичних величин.

Назва розділу, теми	Знання	Предметні уміння та способи навчальної діяльності
МЕХАНІКА		
Основи кінематики. Механічний рух. Система відліку. Відносність руху. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях і переміщення. Швидкість. Додавання швидкостей. Нерівномірний рух. Середня і миттєва швидкості. Рівномірний і рівноприскорений рухи. Прискорення. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному і рівноприскореному рухах. Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна і кутова швидкості. Додаткове прискорення. Основи динаміки. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея. Взаємодія тіл. Маса. Сила. Додавання сил. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Рух тіла під дією сили тяжіння. Вага тіла. Невагомість. Рух штучних супутників. Перша космічна швидкість. Сили пружності. Закон Гука. Сили тертя. Коефіцієнт тертя. Момент сили. Умови рівноваги тіла. Види рівноваги. Закони збереження в механіці. Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Механічна робота. Кінетична та потенціальна енергія. Закон	Явища і процеси: рух, інерція, вільне падіння тіл, взаємодія тіл, деформація, плавання тіл тощо. Фундаментальні досліді: Архімеда, Торрічеллі, Б. Паскаля, Г. Галілея, Г. Кавендиша. Основні поняття: механічний рух, система відліку, матеріальна точка, траєкторія, координата, переміщення, шлях, швидкість, прискорення, інерція, інертність, маса, сила, момент сили, тиск, імпульс, механічна робота, потужність, коефіцієнт корисної дії, кінетична та потенціальна енергія, період і частота. Ідеалізовані моделі: матеріальна точка, замкнена система. Закони, принципи: закони кінематики; I, II, III закони Ньютона; закони збереження імпульсу й енергії, всесвітнього тяжіння, Гука, Паскаля, Архімеда, Бернуллі; умови рівноваги та плавання тіл; принципи: відносності Галілея. Теорії: основи класичної механіки Практичне застосування теорії: розв'язання основної задачі механіки, рух тіл під дією однієї або кількох сил; вільне падіння; рух транспорту, снарядів, планет, штучних супутників; рівноваги тіл, ККД простих механізмів, передача тиску рідинами та газами, плавання тіл; принцип дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: терези, динамометр, стробоскоп, барометр, манометр, кульковий	Уміти: - розпізнавати прояви механічних явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема відносності руху, різних видів руху, взаємодії тіл, інерції, використання машин і механізмів, умов рівноваги, перетворення одного виду механічної енергії в інший тощо; - застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила механіки, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів механіки; - визначати межі застосування законів механіки; - розрізняти різні види механічного руху за його параметрами; - розв'язувати: 1) розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: рівномірний та рівноприскорений прямолінійні рухи; відносний рух; рівномірний рух по колу; рух тіл під дією однієї або кількох сил, рух зв'язаних тіл; умови рівноваги та плавання тіл; всесвітнє тяжіння; закони Ньютона, Гука, Паскаля, Архімеда; збереження імпульсу й енергії; закон Бернуллі; 2) задачі на аналіз графіків руху тіл і визначення за ними його параметрів, побудову графіка зміни однієї величини за графіком іншої; 3) задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, показаних на фото або схематичному рисунку; 4) комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з кількох підрозділів механіки;



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



3 березня

Попруга Наталія Анатоліївна

вчитель фізики Березнівської ЗОШ І-ІІІ ст. № 2

4 квітня

Грицота Зоя Данилівна

вчитель фізики Білківської ЗОШ І-ІІ ст. Березнівського р-ну

5 червня

Хурсяк Володимир Іванович

вчитель фізики Михалінської ЗОШ І-ІІ ст. Березнівського р-ну

1 липня

Цапук Віктор Каленикович

вчитель фізики Поліської ЗОШ І-ІІІ ст. Березнівського р-ну

21 липня

Волинець Анатолій Анатолійович

вчитель фізики Жалінської ЗОШ І-ІІ ст.

Костопільського р-ну

1 вересня

Харів Богдан Ярославович

вчитель фізики Рівненського економіко-правового ліцею

Кривуцик Микола Васильович

вчитель фізики Радивилівської ЗОШ І-ІІІ ст. № 2

11 вересня

Трохимчук Тетяна Панасівна

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

12 вересня

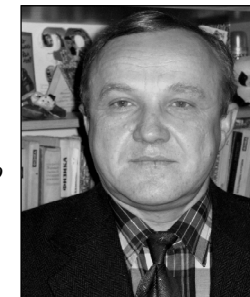
Яшук Іван Васильович

вчитель фізики Клеванської ЗОШ І-ІІІ ст. №2 Рівненського р-ну

15 вересня

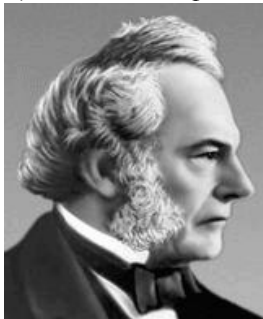
Козлюк Наталія Степанівна

вчитель фізики Яблунівської ЗОШ І-ІІ ст. Березнівського р-ну



інтенсивності падаючого світла. Цей закон послужив основою при створенні першого фотоелемента - прототипу сучасних фотоелементів, що застосовуються в телебаченні, кіно і інших областях техніки. Дослідження Столетова поклали початок нової галузі сучасної фізики - фотометрії.

СТОКС ДЖОРДЖ ГАБРИЕЛ (13.08.1819-1.02.1903), англійський фізик і математик. Народився в Скріне (Ірландія). У 1841 р. закінчив Кембріджський університет, з 1849 р. - професор математики цього університету. Роботи Стокса відносяться до області гідродинаміки, оптики, спектроскопії, математичної фізики. У 1845 р. Стокс розробив теорію в'язкості рідин, математичну теорію руху в'язких рідин (рівняння Нав'є - Стокса). Вивів формулу (1851 р.) для сили опору, діючої на тверду кулю малого розміру при його русі в нескінченно в'язкому середовищі (закон Стокса). У 1849 р. опублікував декілька робіт по оптиці: досліджував кільця Ньютона, аберацію, дифракцію, інтерференцію і поляризацию світла. У 1852 р. встановив, що довжина хвилі люмінесценції завжди більше довжини хвилі збуджуючого світла (правило Стокса). Показав, що при віддзеркаленні світла відбувається зміщення фази на половину довжини хвилі.



З 1885 по 1890 був президентом Лондонського королівського товариства.

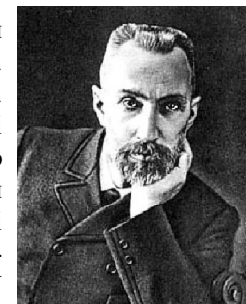
ФУКО ЖАН БЕРНАР ЛЕОН (18.09.1819-11.02.1868), французький фізик. Народився в Парижі. За наполяганням батька вивчав медицину, але захопився експериментальною фізикою. З 1845 р. науковий оглядач газети "Журнал дискусій", з 1855 р. співробітник Паризької обсерваторії, з 1862 р. член Бюро довгот. Основні дослідження відносяться до оптики, механіки, електромагнетизму. Разом з А.Фізо провів ряд оптичних досліджень, найвідоміше - спостереження інтерференції світла. У 1849-1850 рр. виміряв швидкість світла в повітрі і воді, використовуючи дзеркало, що швидко обертається. У 1851 р. провів експеримент з маятником, що довів обертання Землі навколо осі. У 1852 р. винайшов гіроскоп. У 1855 р. дослідив нагрівання провідного матеріалу вихровими індукційними струмами (струми Фуко). Розробив прецизійний спосіб виготовлення дзеркал для великих рефлекторів і запропонував використовувати замість металевих дзеркал легше і дешевше скляне, покрите плівкою срібла.



збереження енергії в механічних процесах. Потужність. Коефіцієнт корисної дії. Прості механізми. Елементи механіки рідин та газів. Тиск. Закон Паскаля для рідин та газів. Атмосферний тиск. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини. Архімедова сила. Умови плавання тіл.	підшипник, насос, важіль, сполучені посудини, блоки, похила площина, водопровід, шлюз, гідравлічний прес, насоси	
Молекулярна фізика і термодинаміка		
Основи молекулярно-кінетичної теорії. Основні положення МКТ та їх дослідне обґрунтування. Маса і розмір молекул. Стала Авогадро. Середня квадратична швидкість теплового руху молекул. Дослід Штерна. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Температура та її вимірювання. Шкала абсолютних температур. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроцеси в газах. Основи термодинаміки. Тепловий рух. Внутрішня енергія та способи її зміни. Кількість теплоти. Питомо теплоємність речовини. Робота в термодинаміці. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки). Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів. Адіабатний процес. Необоротність теплових процесів. Принцип дії теплових двигунів. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення. Властивості газів, рідин і твердих тіл. Пароутворення (випаровування та кипіння). Конденсація.	Явища і процеси: броунівський рух, дифузія, стиснення газів, тиск газів, процеси теплообміну (теплопровідність, конвекція, випромінювання), встановлення теплової рівноваги, необоротність теплових явищ, агрегатні перетворення речовини, деформація твердих тіл, змочування, капілярні явища тощо. Фундаментальні досліді: О. Штерна, Р. Бойля, Е. Маріотта, Ж. Шарля, Ж. Гей-Люссака. Основні поняття: кількість речовини, стала Авогадро, молярна маса, середня квадратична швидкість теплового руху молекул, температура, тиск, об'єм, концентрація, густина, теплообмін, робота, внутрішня енергія, кількість теплоти, адіабатний процес, ізопроцеси, питома теплоємність речовини, питома теплота плавлення, питома теплота пароутворення, питома теплота згоряння палива, поверхнева енергія, сила поверхневого натягу, поверхневий натяг, насичена та ненасичена пара, відносна вологість повітря, точка роси, кристалічні та аморфні тіла, анізотропія монокристалів, пружна і пластична деформації, видоуження, механічна напружка. Ідеалізовані моделі: ідеальний газ, ідеальна	Уміти: - розпізнавати прояви теплових явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема дифузії, використання стисненого газу, зміни внутрішньої енергії (агрегатного стану речовини), видів теплообміну, явища змочування та капілярності, різних видів деформації, властивостей кристалів та інших матеріалів у техніці й природі, створення матеріалів із заданими властивостями, застосування теплових двигунів на транспорті, в енергетиці, у сільському господарстві, методи профілактики і боротьби із забрудненням навколишнього природного середовища; - застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила молекулярної фізики та термодинаміки, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів молекулярної фізики та термодинаміки; - визначати межі застосування законів молекулярної фізики та термодинаміки; - розрізняти: різні агрегатні стани речовини, насичену та ненасичену пару, кристалічні та аморфні тіла; - розв'язувати: розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: рівняння

Питома теплота пароутворення. Насичена та ненасичена пара, їхні властивості. Відносна вологість повітря та її вимірювання. Плавлення і тверднення тіл. Питома теплота плавлення. Теплота згорання палива. Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів. Поверхневий натяг рідин. Сила поверхневого натягу. Змочування. Капілярні явища. Кристалічні та аморфні тіла. Механічні властивості твердих тіл. Види деформацій. Модуль Юнга.	теплова машина. Закони, принципи та межі їхнього застосування: основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії, рівняння стану ідеального газу, газові закони, перший закон термодинаміки, рівняння теплового балансу. Теорії: основи термодинаміки та молекулярно-кінетичної теорії. Практичне застосування теорії: окремі випадки рівняння стану ідеального газу та їхнє застосування в техніці, використання стисненого газу та теплових машин, явища дифузії, кипіння під збільшеним тиском, термічна обробка металів, механічні властивості різних матеріалів та використання пружних властивостей тіл у техніці тощо; принцип дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: калориметр, термометр, психрометр, теплова машина (теплові двигуни, парова й газова турбіни)	1) молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу, зв'язку між масою і кількістю молекул; залежність тиску газу від концентрації молекул і температури; залежність густини та тиску насиченої пари від температури; рівняння стану ідеального газу, газові закони; перший закон термодинаміки; рівняння теплового балансу; на поверхневі та капілярні явища, пружну деформацію тіл; 2) задачі на аналіз графіків ізопроцесів та побудову їх у різних системах координат; обчислення за графіком залежності тиску від об'єму; роботи, виконаної газом; аналіз графіків теплових процесів; аналіз діаграми розтягання металів; 3) задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, що показано на фото або схематичному рисунку; 4) комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з кількох розділів молекулярної фізики, термодинаміки; складати план виконання експериментів, роботи з вимірювальними приладами та пристроями, зокрема калориметром, термометром, психрометром, робити узагальнення щодо властивостей речовин у різних агрегатних станах; розташування, руху та взаємодії молекул залежно від стану речовини
Основи електростатики. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів. Провідники та діелектрики в електростатичному полі. Діелектрична проникність речовин.	Явища і процеси: електризація, взаємодія заряджених тіл, два види електричних зарядів, вільні носії зарядів у провідниках, поляризація діелектриків, дія електричного струму, електроліз, термоелектронна емісія, іонізація газів, магнітна взаємодія, існування магнітного поля Землі, електромагнітна індукція та самоіндукція тощо.	Уміти: - розпізнавати прояви електромагнітних явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема електростатичний захист, використання провідників та ізоляторів, конденсаторів, дії електричного струму, використання магнітних властивостей речовини, електролізу в техніці (добування чистих металів, гальваностегія, гальванопластика),

КЮРІ ПЬЄР (15.05.1859-19.04.1906), французький фізик, один з основоположників вчення про радіоактивність. Народився в Парижі. У 1877 закінчив Паризький університет. У 1882-1904 рр. викладав в Школі індустріальної фізики і хімії в Парижі, з 1904 р. - професор фізики Паризького університету. Ранні роботи Кюрі відносяться до фізики кристалів. У 1880 р. з братом Полем Жаном Кюрі відкрив і дослідив явище п'єзоелектрики, а також зворотний ефект - деформацію кристалів під дією електричного струму. У 1895 р. встановив залежність магнітної сприйнятливості парамагнетиків від температури (закон Кюрі), відкрив для заліза існування температури, вище за яку у нього зникають феромагнітні властивості (точка Кюрі) і стрибкоподібно змінюються електро- і теплопровідність. З 1897 наукові інтереси П.Кюрі зосереджуються на вивченні радіоактивності. Разом з дружиною, М.Склодовською-Кюрі, він зробив в цій області ряд видатних відкриттів: у 1898 р. ними були відкриті нові радіоактивні елементи - полоній і радій, в 1899 р. встановлений складний характер радіоактивного випромінювання. У 1903 р. П.Кюрі знайшов мимовільне випромінювання тепла солями радію. Займався дослідженням біологічної дії радіоактивності. За дослідження радіоактивності був удостоєний Нобелівської премії 1903 р. (разом з М.Склодовською-Кюрі і А.Беккерелем). На честь П'єра і Марії Кюрі названий штучний хімічний елемент - кюрій.



СТОЛЕТОВ ОЛЕКСАНДР ГРИГОРОВИЧ (29.07.1893-15.05.1896), російський фізик і електротехнік. Народився у Володимирі в купецькій сім'ї. Закінчивши гімназію, поступив на фізико-математичний факультет Московського університету. Після закінчення університетського курсу (1860 р.) був залишений на кафедрі фізики для підготовки до отримання професорського звання. У 1862-1866 рр. працював в Берлінському університеті під керівництвом Г.Г.Магнуса, в Гейдельберзькому університеті у Г.Кірхгофа, в Геттінгені у В.Вебера. У 1873 р. одержав звання ординарного професора Московського університету і з того часу цілком присвятив себе розвитку фізичної науки в Росії.



Основні дослідження Столетова присвячені електриці і магнетизму. Великий інтерес викликали в ученого знамениті досліди Герца (1887 р.) по отриманню і дослідженню властивостей електромагнітних хвиль, в ході яких був відкритий фотоэффект. У лютому 1888 р. Столетов почав дослідження цього явища і вже в 1889 р. опублікував їх результати у фундаментальній праці Актино-електричні дослідження (так Столетов називав фотоелектричний ефект), яка принесла йому світову популярність. Провівши серію оригінальних експериментів, він відкрив перший закон фотоэффекту, згідно якого сила фотоструму прямо пропорційна

круга, величину круга. Він уточнив значення числа π . У 1657 р. написав трактат Про розрахунки при азартних іграх - одну з перших робіт по теорії ймовірності.

Гюйгенс здобув популярність завдяки винаходу маятникового годинника. Про це відкриття він повідомив в творі Годинник (1658 р.). Подальші роки присвятив проблемам механіки. У 1678 р. Гюйгенс представив в Паризьку академію наук Трактат про світло, в якому викладалася хвильова теорія світла. В рамках цієї теорії учений пояснив механізм розповсюдження світла, віддзеркалення, заломлення, атмосферну рефракцію, подвійне променезаломлення; розглядалася також форма лінз. Центральним моментом теорії був відомий принцип побудови огинаючої хвилі (принцип Гюйгенса). Відомі роботи Гюйгенса прикладного характеру: він удосконалив лінзовий телескоп, зокрема об'єктив, сконструював окуляр (окуляр Гюйгенса), став застосовувати діафрагми, винайшов мікромметр (прилад для вимірювання малих кутів). За допомогою сконструйованого ним телескопа в 1655 р. знайшов кільце у Сатурна і його супутник Титан, визначив період обертання Титана навколо планети.

МАНДЕЛЬШТАМ ЛЕОНІД ІСААКОВИЧ (5.05.1879-27.11.1944), радянський фізик. Народився в Могилеві. Сім'я незабаром переїхала до Одеси, де в 1897 р. Л.І.Мандельштам закінчив гімназію і поступив на фізико-математичний факультет Новоросійського університету (у Одесі). Через два роки за участь в студентських заворушеннях був виключений з університету і продовжив освіту в Страсбургу. У Страсбурзі в 1902 р. Мандельштам захистив докторську дисертацію і до 1913 р. працював асистентом Брауна, а також читав лекції з прикладної фізики. У ці роки почалися його дружба і тісна наукова співпраця з Н.Д.Папалексі.



Наукові інтереси Мандельштама охоплювали оптику, радіофізику, теорію нелінійних коливань, квантову механіку. Вже в ранніх роботах він показав, що розсіяння світла в однорідному середовищі обумовлене, всупереч припущенню Релея, не рухом молекул, а тепловими флуктуаціями густини, описаними Смолуховським. У 1918 р. Мандельштам висловив припущення, що при розсіянні світла на адиабатичних флуктуаціях густини повинне спостерігатися розщеплювання ліній розсіяного світла. Один з найцікавіших результатів, одержаних Мандельштамом сумісно з Н.Д.Папалексі в радіофізиці і теорії коливань, торкався подальшої розробки теорії нелінійних коливань і її подальшого застосування в радіогеодезії, радіотехніці, акустиці і аеродинаміці. Дослідження, початі в 1918 р., привели до створення теорії мультівібраторів, до відкриття нового типу резонансу (п-типу) - резонансу в колах, власна частота в яких точно в n раз нижча за частоту зовнішньої ЕРС.

Наукові заслуги Мандельштама були високо оцінені науковою громадськістю: у 1928 р. він був вибраний членом-кореспондентом, а в 1929 р. - дійсним членом Академії наук.

Робота електричного поля при переміщенні заряду. Потенціал і різниця потенціалів. Напруга. Зв'язок між напругою і напруженістю однорідного електричного поля.

Електроємність. Конденсатори. Електроємність плоского конденсатора. З'єднання конденсаторів. Енергія електричного поля.

Закони постійного струму.

Електричний струм. Умови існування електричного струму. Сила струму.

Закон Ома для ділянки кола. Опір провідників. Послідовне та паралельне з'єднання провідників. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Робота і потужність електричного струму.

Електричний струм у різних середовищах.

Електричний струм у металах. Електронна провідність металів. Залежність опору металів від температури. Надпровідність.

Електричний струм у розчинах і розплавах електролітів. Закони електролізу. Застосування електролізу.

Електричний струм у газах. Несамостійний і самостійний розряди. Поняття про плазму.

Електричний струм у вакуумі. Термоелектронна емісія. Діод. Електронно-променева трубка.

Електричний струм у напівпровідниках. Власна та домішкова електропровідність напівпровідників. Залежність опору напівпровідників від температури.

Фундаментальні досліді: Ш. Кулона, Г. Ома, Р. Міллікена та А. Йоффе, Х. Ерстеда, А.-М. Ампера, М. Фарадея.

Основні поняття: електричний заряд, елементарний заряд, електростатичне поле, напруженість, лінії напруженості (силові лінії), провідники та діелектрики, діелектрична проникність речовини, робота сил електростатичного поля, потенціальна енергія заряду в електричному полі, потенціал, різниця потенціалів, напруга, електроємність, енергія зарядженого конденсатора, сила струму, опір, електро-рушійна сила, надпровідність, вакуум, термоелектронна емісія, власна та домішкова провідність напівпровідників, електро-нна провідність металів, дисоціація, хімічний еквівалент, іонізація, рекомбінація, плазма, несамостійний і самостійний розряди, магнітна індукція, сили Ампера і Лоренса, магнітна проникність, електромагнітна індукція, індукційний струм, магнітний потік, ЕРС індукції, електромагнітне поле, самоіндукція, індуктивність, ЕРС самоіндукції, енергія магнітного поля.

Ідеалізовані моделі: точковий заряд, нескінченна рівномірно заряджена площина.

Закони, принципи, правила, гіпотези: закони збереження електричного заряду, Кулона, Ома (для ділянки та повного електричного кола), Джоуля-Ленца, Ампера, електролізу, електромагнітної індукції; принцип суперпозиції електричних полів; правила свердлика (правого гвинта), лівої руки, Ленца; гіпотеза Ампера.

електромагнітів, електродвигунів, котушок індуктивності, конденсаторів;

- застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила електродинаміки, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів електродинаміки;

- визначати межі застосування законів Кулона та Ома;

- розрізняти: провідники й діелектрики, полярні й неполярні діелектрики, види магнетиків, несамостійний і самостійний розряди в газах, власну та домішкову провідність напівпровідників;

- порівнювати властивості магнітного поля, електростатичного та вихрового електричних полів;

- розв'язувати:

1) розрахункові задачі, що вимагають застосування функціональних залежностей між основними фізичними величинами, на: взаємодію точкових зарядів (застосування закону Кулона); напруженість поля точкового заряду, провідної кулі, принцип суперпозиції; дію електричного поля на заряд; електроємність плоского конденсатора, з'єднання конденсаторів, енергію зарядженого конденсатора; розрахунок електричних кіл (у т.ч. змішаних з'єднань провідників) із використанням законів Ома; роботу, потужність та теплову дію електричного струму; проходження електричного струму через електроліти; визначення напрямку та модуля вектора магнітної індукції; сили Ампера, сили Лоренса, ЕРС індукції в рухомих провідниках, на закон електромагнітної індукції, ЕРС самоіндукції, енергію магнітного поля провідника зі струмом; задачі на аналіз графічного

Електронно-дірковий перехід. Напівпровідниковий діод. Транзистор. Магнітне поле, електромагнітна індукція. Взаємодія струмів. Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнітні властивості речовин. Магнітна проникність. Феромагнетик. Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля.	Теорії: основи класичної електронної теорії, теорії електромагнітного поля. Практичне застосування теорій: використання електростатичного захисту, ізоляторів та провідників, конденсаторів, дії електричного струму, законів струму для розрахунку електричних кіл, електролізу, плазми в техніці, видів самостійного розряду, руху електричних зарядів в електричному і магнітному полях, магнітних властивостей речовини тощо; принцип дії вимірних пристроїв та технічних пристроїв: електроскоп, електрометр, конденсатор, джерела струму, електровимірвальні прилади (амперметр, вольтметр), споживачі струму (двигуни, резистор, електронагрівальні прилади, плавкі запобіжники, реостати), електронно-променева трубка, напівпровідникові прилади, електромагніти, гучномовець, електродинамічний мікрофон.	зображення електростатичного та магнітного полів, застосування закону Ома, залежності опору металевого провідника та напівпровідника від температури, вольт-амперну характеристику діода; 2) задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, показаних на фото або схематичному рисунку; 3) комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з механіки, молекулярної фізики та електродинаміки; - складати план виконання експериментів, роботи з вимірвальними приладами та пристроями, зокрема електроскопом, електрометром, конденсаторами, джерелами струму, перетворювачами струму, приладами для вимірювання характеристик струму, споживачами струму, електромагнітом, соленоїдом; робити узагальнення щодо носіїв електричного заряду в різних середовищах; магнітних властивостей різних речовин
Коливання і хвилі. Оптика		
Механічні коливання і хвилі. Коливальний рух. Вільні механічні коливання. Гармонічні коливання. Зміщення, амплітуда, період, частота і фаза гармонічних коливань. Коливання вантажу на пружині. Математичний маятник, період коливань математичного маятника. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Вимушені механічні коливання. Явище резонансу. Поширення коливань у пружних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Зв'язок між довжиною	Явища і процеси: коливання тіла на нитці та пружині, резонанс, поширення коливань у просторі, відбивання хвиль, прямолінійне поширення світла в однорідному середовищі, утворення тіні та півтіні, місячні та сонячні затемнення, заломлення світла на межі двох середовищ, скінченність швидкості поширення світла і радіохвиль тощо. Фундаментальні досліді: Г. Герца; О. Попова та Г. Марконі; О. Ремера та А. Фізо, Т. Юнга, О. Френеля, І. Ньютона, І. Пулюя та В. Рентгена. Основні поняття:	Уміти: розпізнавати прояви коливальних і хвильових (зокрема світлових) явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема поширення поперечних і поздовжніх хвиль, практичне застосування звукових та ультразвукових хвиль у техніці, використання електромагнітного випромінювання різних діапазонів, застосування явищ інтерференції та поляризації світла, використання лінійчастих спектрів; застосовувати основні поняття та закони для коливального руху і хвильових процесів, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів;

АНСРСР.

Дослідження вченого стосуються варіаційного числення, функціонального аналізу, теорії диференціальних рівнянь, теорії ймовірностей, математичної фізики, статистичної механіки, квантової теорії поля і теорії елементарних частинок.

Розробив (1934-1937 рр.) асимптотичний підхід до теорії нелінійних коливань (спільно з М. Криловим), загальну форму теорії збурень (1946 р.), заклав основи сучасної теорії кінетичних явищ (1947 р.), побудував мікроскопічні теорії надплинності бозе-систем (1947-1948 р.) та надпровідності (1957 р.). Запровадив поняття квазісередніх і розробив нову теорію фазових переходів (1963 р.). Спільно з Д. Ширковим розробив теорію матриці розсіювання і дав нове формулювання квантової теорії поля (1955 р.). Подав строге доведення дисперсійних співвідношень, запровадивши поняття амплітуди розсіювання (1956 р.). Незалежно від Й. Намбу спільно з А. Тавхелідзе і Б. Струминським запровадив квантове число-колір, побудував тритриплетну теорію кварків з цілими зарядами (1955 р.).

Президією НАН України засновано премію ім. М. Боголюбова, його ім'я присвоєно Інституту теоретичної фізики НАН України.

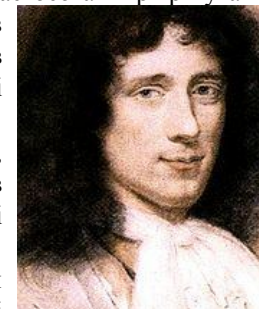
ПОПОВ ОЛЕКСАНДР СТЕПАНОВИЧ

(16.03. 1859 - 13.01.1906), російський фізик та електротехнік, винахідник радіо.

7 травня 1895 р. Попов зробив доповідь на зібранні Російського фізико-хімічного товариства в Петербурзі та продемонстрував дію своїх приладів зв'язку. Це був день народження радіо. Багато сил та часу Попов присвятив вдосконаленню свого радіоприймача. Спочатку передача велась всього на кілька десятків метрів, потім - на кілька кілометрів, а потім на десятки кілометрів. Експериментуючи з приладами зв'язку, Попов виявив, що на їхню роботу впливають грозові розряди. Щоб дослідити це явище, Попов побудував та випробував спеціальний прилад для запису на паперову стрічку атмосферних та електричних розрядів. Цей прилад, названий пізніше грозовідмітником, знайшов у ті роки застосування у метеорології. Взимку 1899-1900 рр. прилади радіозв'язку Попова витримали серйозний іспит, вони були успішно застосовані при рятуванні панцерника "Генерал-адмірал Апраксін", що потерпів аварію біля острова Гогланд. Незадовго до цього Попов створив приймач нового типу, котрий приймав телеграфні сигнали на навушник на відстані 45 км.

ГҮЙГЕНС, ХРИСТИАН (14.03.1629- 8.07.1695), голандський математик, фізик і астроном. Народився в Гаазі. Вчився в університетах Лейдена (1645-1647 рр.) і Бреди. У 1665-1681 рр. жив у Парижі, з 1681 р. - в Гаазі.

Перші роботи ГҮЙГЕНСА присвячені класичним проблемам: теоремам про квадратуру гіперболи, еліпса і



влади фашистів піддався переслідуванням і був змушений залишити Німеччину. У 1933 р. переїхав у США, де і працював до кінця життя в Принстонському ін-ті перспективних досліджень.

Ейнштейн - творець спеціальної і загальної теорій відносності, що докорінно змінили наші представлення про простір, час і матерію. В основу своєї теорії Ейнштейн поклав два постулати: принцип відносності Ейнштейна, що є узагальненням механічного принципу відносності Галілея на будь-які фізичні явища і принцип сталості швидкості світла у вакуумі.

Виходячи зі своєї теорії, Ейнштейн у тім же 1905 р. відкрив закон взаємозв'язку маси з енергією. Він показав, що маса є мірою енергії, укладеної в тілах.

Значна роль Ейнштейна й у створенні квантової теорії. Ейнштейну належить теоретичне відкриття фотона, експериментально виявленого в 1923 р. Л. Комптоном. Виходячи з квантової теорії світла, Ейнштейн пояснив такі явища, як фотоефект (закон Ейнштейна для фотоефекту), правило Стокса для флюоресценції, фотоіонізацію й ін., що не могла пояснити електромагнітна теорія світла (Нобелівська премія, 1922 р.).

БОГОЛЮБОВ МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ

(8.03.1909, Нижній Новгород - 13.02.1992, Москва)

Математик і фізик-теоретик, засновник наукових шкіл нелінійної механіки, статистичної фізики та квантової теорії поля. Академік АН УРСР (1948 р.), академік АН СРСР (1953 р.), заслужений діяч наук УРСР (1970 р.), лауреат Ленінської премії (1958 р.), Державних премій СРСР (1947, 1953, 1984 рр.), двічі Герой Соціалістичної Праці (1969, 1979 рр.).

Після завершення семирічки самостійно займався математикою і фізикою. У 1924 році у п'ятнадцятирічному віці М. Боголюбов написав першу наукову працю, а наступного року був прийнятий безпосередньо до аспірантури при Всеукраїнській академії наук (науковий керівник академік - М. Крилов), яку закінчив у 1929 році, отримавши у 20 років ступінь доктора математичних наук. У 1925-1943 роках працював на кафедрі математичної фізики Всеукраїнської академії наук (з 1936 р. - АН УРСР). У 1936-1950 роках - професор, завідувач кафедри Київського університету. З 1948 року регулярно перебував і подовгу мешкав у Москві, де очолював Теоретичний відділ в Інституті хімічної фізики АН СРСР. У 1950-1953 роках працював також у закритому інституті оборонного профілю в Арзамасі-16. Від 1953 року - завідувач кафедри квантової статистики і теорії поля Московського державного університету, водночас з 1956 року - в Об'єднаному інституті ядерних досліджень у Дубні (Московська обл., Росія, в 1965-1989 роках - директор інституту). У 1966-1973 рр. очолював також Інститут теоретичної фізики АН УРСР, а в 1983-1989 роках - Математичний інститут імені В.А. Стеклова у Москві. В 1963-1988 роках - академік-секретар Відділення математики



хвилі, швидкістю її поширення та періодом (частотою). Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність звуку та висота тону. Інфра- та ультразвуки.

Електромагнітні коливання і хвилі. Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота і період електромагнітних коливань.

Вимушені електричні коливання. Змінний електричний струм. Генератор змінного струму. Електричний резонанс. Трансформатор. Передача електроенергії на великі відстані. Електромагнітне поле.

Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітного випромінювання різних діапазонів.

Оптика. Прямолінійність поширення світла в однорідному середовищі. Швидкість світла та її вимірювання.

Закони відбивання світла. Побудова зображень, які дає плоске дзеркало.

Закони заломлення світла. Абсолютний і відносний показники заломлення. Повне відбивання. Лінза. Оптична сила лінзи. Формула тонкої лінзи. Побудова зображень, які дає тонка лінза.

Інтерференція світла та її практичне застосування. Дифракція світла. Дифракційні ґратки та їх використання для визначення довжини світлової хвилі. Дисперсія світла.

гармонічні коливання, зміщення, амплітуда, період, частота і фаза, резонанс, поперечні та поздовжні хвилі, довжина хвилі, швидкість і гучність звуку, висота тону, інфра- та ультразвук, вільні та вимушені електромагнітні коливання, коливальний контур, змінний струм, резонанс, автоколивання, автоколивальна система, період (частота) вільних електромагнітних коливань в електричному контурі, електричний резонанс, змінний електричний струм, коефіцієнт трансформації, електромагнітні хвилі, оптична сила та фокус лінзи, показник заломлення; повне відбивання, джерела когерентного випромінювання, інтерференція, дифракція, дисперсія, поляризація світла.

Ідеалізовані моделі: математичний маятник, ідеальний коливальний контур.

Закони, принципи: рівняння незатухаючих гармонічних коливань, закон прямолінійного поширення світла в однорідному середовищі, незалежності поширення світлових пучків, закони відбивання та заломлення хвиль, умови виникнення інтерференційного максимуму та мінімуму; принцип Гюйгенса.

Теорії: основи теорії електромагнітного поля.

Практичне застосування теорії: передача електричної енергії на відстань, передача інформації за допомогою електромагнітних хвиль, радіолокація, використання електромагнітного випромінювання різних діапазонів, застосування явищ інтерференції та поляризації світла, використання лінійчатих

визначати межі застосування законів геометричної оптики; порівнювати особливості коливань та хвиль різної природи, спектри випромінювання та поглинання; розрізняти: поперечні та поздовжні хвилі, випромінювання різних діапазонів; розв'язувати:

1. розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: залежність періоду власних коливань від параметрів системи; закон збереження енергії в коливальному процесі; гармонічні коливання, довжину хвилі; закони геометричної оптики, формулу тонкої лінзи; інтерференцію та дифракцію світла;

2. задачі на аналіз графіків незатухаючих (гармонічних) та затухаючих коливань, залежності амплітуди вимушених коливань від частоти зовнішньої періодичної сили, зображення ходу світлових променів на межі двох прозорих середовищ; зображення, отриманих за допомогою плоского дзеркала та тонкої лінзи;

3. комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності різних розділів фізики;

4. задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, представлених на фото або схематичному рисунку;

складати план виконання дослідів та експериментів, роботи з вимірювальними приладами та пристроями, (зокрема, тілом на нитці), генератором на транзисторі, трансформатором, джерелами світла, плоским дзеркалом, лінзою, прозорою плоскопаралельною пластинною, дифракційними ґратками.

Неперервний і лінійчатий спектри. Спектральний аналіз. Поляризація світла.	спектрів, спектральний аналіз; принцип дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: генератор на транзисторі, генератор змінного струму, трансформатор, радіоприймач, окуляри, фотоапарат, проекційний апарат, лупа, мікроскоп, світловод, спектроскоп.	
Елементи теорії відносності. Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна. Релятивістський закон додавання швидкостей. Зв'язок між масою та енергією. Світлові кванти. Гіпотеза Планка. Стала Планка. Кванти світла (фотони). Фотоэффект та його закони. Рівняння Ейнштейна для фотоэффекту. Застосування фотоэффекту в техніці. Тиск світла. Дослід Лебедева. Атом та атомне ядро. Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Випромінювання та поглинання світла атомом. Утворення лінійчастого спектра. Лазер. Склад ядра атома. Ізотопи. Енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні реакції. Поділ ядер урану. Ядерний реактор. Термоядерна реакція. Радіоактивність. Альфа-, бета-, гамма-випромінювання. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання	Явища і процеси: рух елементарних частинок у прискорювачах, відкриття спектральних ліній, радіоактивності, ізотопи, втрата металами негативного заряду при опроміненні світлом, залежність енергії фотоелектронів від частоти світла і незалежність від його інтенсивності, дифракція фотонів та електронів. Фундаментальні досліді: А. Столетова; П. Лебедева; Е. Резерфорда; А. Беккереля, П. та М. Кюрі. Основні поняття: кванти світла (фотони), фотоэффект, червона межа фотоэффекту, тиск світла, ізотопи, радіоактивність, альфа- і бета-частинки, гамма-випромінювання, квантовий характер випромінювання і поглинання світла атомами, індуковане випромінювання, протон, нейтрон, ядерні сили, радіоактивний розпад, період напіврозпаду; енергія зв'язку атомних ядер, дефект мас, енергетичний вихід ядерних реакцій, ланцюгова ядерна реакція, критична маса. Ідеалізовані моделі: планетарна модель атома, протонно-нейтронна модель ядра. Закони, принципи, гіпотези: постулати теорії відносності, закон зв'язку між масою та енергією, закони	Уміти: - розпізнавати прояви квантових явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема фактів, що підтверджують висновки спеціальної теорії відносності; явищ, що підтверджують корпускулярно-хвильовий дуалізм властивостей світла; використання законів фотоэффекту в техніці, методів спостереження і реєстрації мікрочастинок; - застосовувати основні поняття та закони спеціальної теорії відносності, теорії фотоэффекту, теорії будови атома та ядра, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів; - розрізняти: види спектрів, радіоактивності; - порівнювати особливості треків мікрочастинок у електричному і магнітному полях; утворення різних видів спектрів, загальні особливості процесів, що відбуваються при радіоактивному розпаді ядер, умови виникнення ланцюгової та термоядерних реакцій; природу альфа-, бета-, гамма-випромінювань; - розв'язувати: 1) розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: релятивістський закон додавання швидкостей, застосування формул зв'язку між масою, імпульсом та енергією; застосування



КАЛЕНДАР ЮВІЛЕЙНИХ ДАТ УЧЕНИХ-ФІЗИКІВ НА 2008 РІК

ВІЛЬСОН ЧАРЛЗ ТОМСОН РІС (14.II.1869 - 15.XI.1959), англійський фізик, член Лондонського королівського товариства (1900 р.) в Гленкорсі. Закінчив Кембріджський ун-т (1892 р.). У 1900 - 1934 рр. працював в Кембріджському ун-ті (з 1925 - професор).



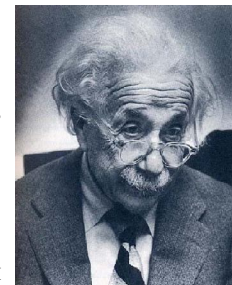
Роботи в області молекулярної, атомної і ядерної фізики. Відкрив метод конденсації пари під дією різних агентів, показавши (1897 р.), що за певних умов кожен заряджений іон стає центром конденсації пари води, так що наявність іонів стає видимим для ока. Виходячи з цього, винайшов в 1912 р. прилад для спостереження і фотографування слідів (треків) заряджених частинок - камеру Вільсона (Нобелівська премія, 1927 р.). Дійшов (1900 - 1901 рр.) думки про існування іонізуючого випромінювання, здатного проникати через товсті шари ґрунту.

КЛАПЕЙРОН БЕНУА ПОЛЬ ЕМІЛЬ (26.01.1799-28.01.1864), французький фізик і інженер. Народився в Парижі. Закінчив Політехнічну школу (1818 р.). Працював в Інституті інженерів шляхів сполучення в Петербурзі (1820-1830 рр.). Після повернення до Франції став професором Школи мостів і доріг в Парижі.



Роботи Клапейрона присвячені тепловим процесам. У 1834 р. він ввів в термодинаміку графічний метод, представивши в геометричній формі міркування Карно. У тому ж році вивів рівняння стану ідеального газу (рівняння Клапейрона), об'єднуючи закон Бойля - Маріотта, закон Гей-Люссака і закон Авогадро. Це було найпростіше співвідношення, застосовне з певним ступенем точності до реальних газів при низькому тиску і високих температурах (у 1874 р. воно було узагальнене Д.І.Менделєєвим і тепер відомо як рівняння Менделєєва - Клапейрона). Одержав рівняння, що зв'язує між собою температуру кипіння (або плавлення) речовин і тиск (рівняння Клапейрона - Клаузіуса; останній обґрунтував це рівняння в 1851 р.).

ЕЙНШТЕЙН АЛЬБЕРТ (14. III 1879 - 18. IV 1955), видатний фізик-теоретик, один із творців сучасної фізики. Народився в Ульме (нині ФРН). З чотирнадцяти років переїхав у Швейцарію, де закінчив Цюрихський політехнікум (1900 р.). У 1902-1908 р. працював експертом у патентному бюро в Берні, у 1909-1911 р. - професор Цюрихського політехнікуму, у 1914-1933 р. - професор Берлінського університету і директор Ін-ту фізики кайзера Вільгельма. Після установа

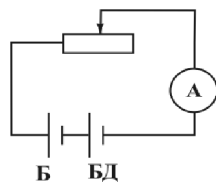




Сторінками журналу “Фізика в школі”

Для вимірювання внутрішнього опору джерела струму складається електричне коло, як показано на малюнку. Вимкнувши з кола дослідне джерело струму БД і підбравши за допомогою реостата опір $R1$, при якому в колі буде проходити такий же струм, як і в першому досліді, можна знайти внутрішній опір джерела струму: $r=R1-R$.

Фізика в школі № 1 1955 р.



Капронове волокно являє собою поганий провідник електрики. Воно добре електризується під час тертя і при ударах. З допомогою капронової тканини можна легко наелектризувати багато речовин: метали, дерево, гуму, ебоніт, скло і т.д. Гладкі поверхні електризуються краще, ніж шорховаті. Добре електризуються конденсаторні диски від набору до електрометра, посудини від калориметра. Щоб наелектризувати металічне тіло, гуму або скло достатньо вдарити по ньому кілька разів капроною тканиною. Дерево краще електризується тертям. Нікель, латунь, алюміній, ебоніт, гума, сухе дерево електризується капроном від'ємно. Капрон для дослідів повинен бути добре випраний і висушений. Капронові нитки також можуть використовуватись для підвісу електричних маятників

Фізика в школі № 2 1955 р.

Для кульок електричних маятників зручно застосовувати серцевину бузини або соняшника. Гілку бузини або стовбур соняшника висушують, після чого серцевину обережно вирізають і роблять кульки чи циліндрики.

Фізика в школі № 2 1955 р.

Простим визначником полюсів може слугувати картопля. В свіжонадрізану картоплю вводять провідники від джерела струму. Біля додатного полюса відбувається посиніння. Якщо струм змінний, то такого посиніння не відбувається. Отже, так можна визначати і характер струму.

Фізика в школі № 2 1955 р.

Для вирізання невеликих скляних пластинок можна використати наступний спосіб: на тонке віконне скло наклеюється бумажна фігура, яку потрібно вирізати. В одну руку береться скло, в другу звичайні ножниці і обидві руки опускаються в бочку чи ванну, наповнену водою. Під водою на глибині витягнутих рук тонке листове скло ріжеться, як картон.

Фізика в школі № 3 1955 р.

	фотоэффекту, рівняння Ейнштейна для фотоэффекту, квантові постулати Бора, закон радіоактивного розпаду, гіпотеза Планка. Теорії: основи спеціальної теорії відносності, теорії фотоэффекту, корпускулярно-хвильовий дуалізм, теорії будови атома та ядра. Практичне застосування теорії: застосування фотоэффекту, будова і властивості атомних ядер, пояснення лінійчастих спектрів випромінювання та поглинання, застосування лазерів, ядерна енергетика, принцип дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: фотоелемент, фотореле, лічильник Гейгера, камера Вільсона, бульбашкова камера, лазер, ядерний реактор.	квантових постулатів Бора до процесів випромінювання та поглинання енергії атомом; застосування рівняння Ейнштейна для фотоэффекту, складання рівнянь ядерних реакцій на основі законів збереження; розрахунок дефекту мас, енергії зв'язку атомних ядер, енергетичного виходу ядерних реакцій; застосування законів збереження імпульсу та енергії до опису зіткнень мікрочастинок; застосування закону радіоактивного розпаду, визначення періоду напіврозпаду; 2) задачі на аналіз графіків зміни кількості радіоактивних ядер із часом, енергетичних діаграм поглинання та випромінювання світла; 3) задачі, які передбачають оброблення та аналіз результатів експерименту, показаних на фото або схематичному рисунку, зокрема щодо визначення характеристик елементарних частинок або ядер за фотознімками їх треків (зокрема в магнітному полі); - складати план виконання дослідів та експериментів, роботи з вимірювальними приладами та пристроями, зокрема фотоелемента, фотореле; робити узагальнення щодо властивостей речовини та поля
--	--	--

*Про зовнішнє незалежне оцінювання
навчальних досягнень осіб, які виявили
бажання вступати до вищих навчальних
закладів України у 2009 році*

Відповідно до Указів Президента України від 4 липня 2005 року № 1013 «Про невідкладні заходи щодо забезпечення функціонування та розвитку освіти в Україні», від 20 березня 2008 року № 244 «Про додаткові заходи щодо підвищення якості освіти в Україні», постанови Кабінету Міністрів України від 25 серпня 2004 року № 1095 «Деякі питання запровадження зовнішнього незалежного оцінювання та моніторингу якості освіти» (із змінами)

наказую:

1. Провести у травні-червні 2009 року зовнішнє незалежне оцінювання навчальних досягнень осіб, які виявили бажання вступати до вищих навчальних закладів України, з української мови та літератури, історії України, математики, біології, фізики, хімії, географії, однієї з іноземних мов (за вибором) - англійської, німецької, французької, іспанської.

2. Надати право кожному зареєстрованому учаснику зовнішнього незалежного оцінювання на складання тестів не більше як із п'яти навчальних предметів, зазначених у пункті 1 цього наказу.

3. Установити, що у 2009 році:

3.1. Зовнішнє незалежне оцінювання з української мови та літератури є обов'язковим для всіх вступників до вищих навчальних закладів.

3.2. Результати зовнішнього незалежного оцінювання зараховуються:
як результати державної підсумкової атестації за курс повної загальної середньої освіти для учасників зовнішнього незалежного оцінювання з числа випускників навчальних закладів системи загальної середньої освіти 2009 року;

як вступні випробування до вищих навчальних закладів за освітньо-професійними програмами підготовки молодшого спеціаліста та бакалавра (спеціаліста, магістра медичного та ветеринарно-медичного спрямування).

4. Департаменту загальної середньої та дошкільної освіти (Єресько О.В.):

4.1 Розробити необхідні зміни до нормативно-правових актів, що регламентують закінчення навчального року та проведення державної підсумкової атестації в навчальних закладах системи загальної середньої освіти.

4.2. Спільно з Українським центром оцінювання якості освіти (Лікарчук І.Л.) провести через засоби масової інформації роз'яснювальну роботу серед громадськості щодо порядку проведення державної підсумкової атестації в навчальних закладах системи загальної середньої освіти та порядку проходження



Лауреатами Нобелівської премії 2008 року з фізики стали вчені з США та Японії за відкриття у фізиці елементарних частинок, які пояснюють, чому Всесвіт складається з матерії.

Премію Нобеля, сума якої цього року в кожній номінації становить 1,3 мільйони доларів, присудили американцеві японського походження **Йоїтіру Намбу** за відкриття механізму спонтанного порушення симетрії у фізиці елементарних частинок і двом ученим **Макото Кобаясі** та **Тосіхіде Маскава** з Японії за пояснення причин цього явища, що дозволило передбачити існування в природі щонайменше трьох сімейств кварків.

Половину премії одержить Йоїтіру Намбу, який народився в 1921 році, і наразі працює в Інституті Енріко Фермі (США, Чикаго). А суму, що залишилася, розділять між собою співробітник лабораторії КЕК у японському місті Цукуба Макото Кобаясі, який народився в 1944 році, і Тосіхіде Маскава з Інституту теоретичної фізики Кіотського університету, що народився в 1940.

За словами професора Олександра Зайцева, заступника директора Інституту фізики високих енергій, Йоїтіру Намбу першим зрозумів, що при збільшенні сил взаємодії між частинками, вони переходять стрибкоподібно в новий стан, з безмасового в масове.

А от Кобаясі та Маскава, за його словами, вивчали питання, пов'язані з властивостями частинок і античастинок.

"У нас є три покоління кварків: легкі кварки, трохи важчі й зовсім важкі. Кобаясі й Маскава показали, що у випадку трьох поколінь кварків природно і навіть з необхідністю виникають розходження між властивостями частинок і античастинок. Це має фундаментальне значення, тому що з'явився механізм порушення симетрії", - сказав Зайцев.



Відповідь 2. У аморфних тіл зберігається ближній порядок у розташуванні атомів, але відсутній дальній.

Запитання 3. Які властивості мають аморфні тіла?

Відповідь 3. Оскільки вони не мають кристалічної решітки, тому вони не мають температури плавлення а при нагріванні тільки розм'якшуються і вони ізотропні, їхні фізичні властивості однакові у всіх напрямках.

Запитання 4. Наведіть приклади аморфних тіл?

Відповідь 4. До аморфних тіл належить смола та скло, пластмаси.

Запитання 5. Що таке кристали?

Відповідь 5. Кристали - це тверді тіла, атоми й молекули яких займають певне, упорядковане положення у просторі. Наслідком упорядкованого розміщення атомів у кристалі є геометрична правильність його внутрішньої будови.

Запитання 6. Якими властивостями характеризуються кристали?

Відповідь 6. Властивості кристалів:

а) анізотропія (їх залежність від вибраного в кристалі напрямку);

б) наявність температури плавлення, яка не змінюється;

в) вид кристалічної решітки впливає на властивості.

Запитання 7. Які ви знаєте типи твердих кристалів?

Відповідь 7. а) іонні кристали: у вузлах решіток розміщуються по чергово іони з протилежними зарядами, наприклад NaCl;

б) атомні (ковалентні) кристали: у вузлах решіток нейтральні атоми, які утримуються ковалентними зв'язками квантово-механічного походження наприклад: решітка алмазу;

в) металічні кристали: у вузлах решіток розташовуються позитивні іони, а в між вузлах - електронний газ. Таку будову мають метали з доброю електропровідністю;

г) молекулярні кристали: у вузлах решіток розміщуються нейтральні молекули, сили взаємодії між якими зумовлені зміщенням електронних оболонок атомів.

Запитання 8. Що таке рідкі кристали?

Відповідь 8. Рідкі кристали - це речовини в стані проміжному між твердим кристалічним і ізотропним рідким. Зберігаючи основні властивості рідини, наприклад текучість, вони мають характерну властивість твердих кристалів - анізотропію фізичних властивостей. Рідкі кристали використовують для виготовлення табло термометрів, електронних годинників, калькуляторів.

Додаткові запитання

1. З чого складається речовина?

2. Порівняйте лінійні розміри атома та молекули.

3. Як називають прилад для спостереження атома?

4. Яка будова атома?

5. Порівняйте 10 нм та 0,1 мкм.

6. Де використовують нанотехнології?

С. Ф. Худолієва,

вчитель фізики Рівненського професійного ліцею сфери та побуту

зовнішнього незалежного оцінювання.

5. Департаменту вищої освіти (Болюбаш Я.Я.):

5.1. Розробити та подати на затвердження в установленому порядку проект Умов прийому до вищих навчальних закладів України у 2009 році.

5.2. Спільно з Українським центром оцінювання якості освіти (Лікарчук І.Л.) провести через засоби масової інформації роз'яснювальну роботу серед громадськості щодо особливостей організації вступу до вищих навчальних закладів І-ІV рівнів акредитації у 2009 році.

6. Департаменту економіки та фінансування (Куліков П.М.) під час формування пропозицій щодо фінансування у 2009 році бюджетної програми 2201470 «Здійснення зовнішнього оцінювання та моніторингу якості освіти Українським центром оцінювання якості освіти та його регіональними підрозділами» передбачити видатки на проведення зовнішнього незалежного оцінювання в повному обсязі.

7. Відповідальність за своєчасність і повноту виконання заходів щодо підготовки та проведення зовнішнього незалежного оцінювання у 2009 році покласти на Український центр оцінювання якості освіти (Лікарчук І.Л.).

Міністр

І.О. Вакарчук

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАКАЗ

12.09.2008

№ 845

*Про внесення змін до Положення
про державну підсумкову атестацію
учнів (вихованців) у системі
загальної середньої освіти*

Відповідно до статті 34 Закону України «Про загальну середню освіту», постанов Кабінету Міністрів України від 16.11.2000 № 1717 «Про перехід загальноосвітніх навчальних закладів на новий зміст, структуру і 12-річний термін навчання» (із змінами), від 25.08.2004 № 1095 «Деякі питання запровадження зовнішнього незалежного оцінювання та моніторингу якості освіти» (із змінами)

наказую:

1. Унести до Положення про державну підсумкову атестацію учнів (вихованців) у системі загальної середньої освіти, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 18.02.2008 № 94, зареєстрованого у Міністерстві юстиції України 27.02.2008 за № 151/14842, такі зміни:

пункт 2.2. викласти у такій редакції:

“2.2. Випускникам навчальних закладів системи загальної середньої освіти як атестація зараховуються результати зовнішнього незалежного оцінювання”;

пункт 6.1. викласти у такій редакції:

“6.1 Атестація у старшій школі проводиться з предметів: української мови та літератури (обов'язково), математики або історії України (обов'язково) та трьох предметів з інваріантної складової навчального плану за вибором учнів. Атестацію з математики проходять випускники, які навчалися в класах універсального (безпрофільного), фізико-математичного, природничого, технологічного напрямів. Атестацію з історії України проходять випускники, які навчалися в класах філологічного, суспільно-гуманітарного, художньо-естетичного та спортивного напрямів.

Атестація з української мови та літератури для випускників, які виявили бажання вступати до вищих навчальних закладів, проводиться у формі зовнішнього незалежного оцінювання.

Атестація з математики, історії України та предметів за вибором проводиться або у формі зовнішнього незалежного оцінювання, або за завданнями МОН у навчальних закладах системи загальної середньої освіти.

Випускники навчальних закладів системи загальної середньої освіти, які не виявили бажання проходити зовнішнє незалежне оцінювання, атестацію проходять за завданнями МОН у навчальних закладах системи загальної середньої освіти.

У загальноосвітніх навчальних закладах (класах, групах) з профільним навчанням може проводитись атестація з предмета за вибором відповідно до профільної підготовки. У навчальних закладах з навчання мовами національних меншин предметом за вибором може бути мова навчання”;

пункт 8.1. Викласти у такій редакції:

“8.1. Учні загальноосвітніх санаторних шкіл-інтернатів для хворих дітей у період їх перебування в цих закладах, спеціальних загальноосвітніх шкіл-інтернатів для дітей з наслідками поліомієліту і церебральним паралічем, складними порушеннями мовлення, затримкою психічного розвитку, глухих і зі слабким слухом, сліпих і слабозорих, а також учні вечірніх (змінних) спеціальних загальноосвітніх навчальних закладів для сліпих і слабозорих, глухих і зі слабким слухом звільняються від атестації.

У додаток до свідоцтва про базову загальну середню освіту та атестата про повну загальну середню освіту виставляються річні оцінки та робиться запис: «звільнений(а)». За бажанням учнів у додаток до атестата про повну загальну середню освіту виставляються атестаційні оцінки за результатами зовнішнього незалежного оцінювання”;

пункт 8.6. Викласти у такій редакції:

“8.6. Учасники весняних відбірково-тренувальних зборів з підготовки до олімпіад, турнірів, змагань, конкурсів, які мають статус міжнародних, звільняються від атестації. У додаток до атестата про повну загальну середню освіту виставляється 12 балів з того предмета, з якого учень(учениця) брав(ла) участь в олімпіаді; з інших предметів виставляються атестаційні оцінки за результатами зовнішнього незалежного оцінювання або підсумками річного оцінювання”.

Міністр

І.О. Вакарчук

Вчитель: Переходимо до розгляду третього питання, яке стосується сфер застосування нанотехнологій.

Фізик-теоретик 7: Нанотехнології є головним пріоритетом для всіх існуючих видів діяльності людини. Внутрішня логіка розвитку нанотехнологій покликана поєднати існуючу вузькоспеціалізовану науку та галузі економіки в єдину картину суспільства, але вже на новому рівні цивілізації - на рівні знань.

Нанотехнології - це не окремі технології або нові технологічні напрями, а модернізація всіх існуючих технологій на принципово-новому атомарному рівні.

Нанотехнології - це єдиний матеріальний надгалузовий фундамент розвитку всіх без винятку галузей нової наукоємної економіки постіндустріального суспільства, який призведе до радикального зменшення матеріальних та енергетичних затрат суспільства в цілому. Наприклад. Один з напрямків в розвитку нанотехнологій - розробка нових видів палива. На атомно-молекулярному рівні можна змодельовати нові різновиди енергоносіїв, які безперечно конкуруватимуть з традиційними. Енергетичні ноу-хау дозволятимуть ноутбуку працювати без підзарядки місяць, телефону - рік.

В різних наукових лабораторіях створені: органічна комп'ютерна пам'ять; біоелектронні схеми; генератор струму в один електрон; маленька батарея, термін життя якої 30 років тощо.

Фізик-винахідник 5: У фізиці також використовуються нанотехнології, а саме: спін-орбітальна взаємодія електронів у вуглецевих нанотрубках; транзистор із однієї вуглецевої нанотрубки, працюючий при гігагерцових частотах; наносенсор для пошуку різноманітних вірусів; наномagnetизм; система для дослідження властивостей матеріалів на нано-рівні; наносупутник масою до 100 кг на базі нової платформи.

ВИСНОВКИ

Викладач

Отже, сфера нанотехнологій вважається в усьому світі ключовою темою для технологій XXI століття. Можливості їхнього різнобічного застосування в різних галузях економіки несуть у собі великий потенціал зростання. Застосування продукції нанотехнологій дозволить заощадити на сировині й споживанні енергії, скоротити викиди в атмосферу й буде сприяти тим самим сталому розвитку економіки.

Очевидною необхідною умовою розвитку даного процесу є посилене впровадження основ науки про нанотехнології.

Домашнє завдання

Оформити слайди для презентації теми "Нанотехнології."

Додаток 1

Актуалізація опорних знань

Запитання 1. Які ви знаєте види твердих тіл?

Відповідь 1. Тверді тіла поділяються на кристалічні та аморфні.

Запитання 2. Що являють собою аморфні тіла?

формою являють собою кулеподібні каркасні структури, схожі на футбольний м'яч. Вони виступають в ролі "електронних губок" здатних приймати і віддавати електрони.

Учень 12 Запитання: Що таке нанотрубки?

Фізик-експериментатор 4: Нанотрубками є довгі вуглецеві структури. Вони відкриті в 1991 році, які виконують безліч функцій в електроніці. Вони можуть бути провідником, чи напівпровідником електричного струму, замінити транзистори. Фулерени й нанотрубки -найбільш досліджувані об'єкти нанотехнологій, що характеризуються багатьма унікальними властивостями і тому широко застосовуються в науці й техніці.

Учень 13 Запитання: Охарактеризуйте нанопористі речовини.

Фізик-винахідник 4: Нанопористі речовини являють собою пористі речовини з нанометровим розміром пор. Розміри нанопор перебувають у межах 1-100 нм. І пористий кремній вважається перспективним у застосуванні в багатьох сферах електроніки.

Учень 14 Запитання: Як називаються наночастинки в рідкій фазі?

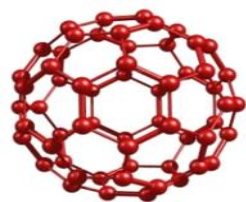
Фізик-експериментатор 5: Нанодисперсії є системами, які складаються з рідкої фази з рівномірно розчиненими в ній наночастинками.

Учень 15 Запитання: Де у навколишньому середовищі зустрічаються наноструктуровані поверхні та плівки?

Фізик-експериментатор 6: На поверхні калюж часто спостерігаються райдужні плями. Це приклад плівки, що утворилася з гасу, який рівномірно розтікається на поверхні води. Товщина плівок може становити кілька атомних шарів. Такі плівки є одним з об'єктів нанотехнологій. Сама тонка плівка складається з одного атомного шару речовини, нанесеного на тверду або рідку поверхню.

Учень 16 Запитання: Як називаються кристалічні матеріали, які складаються з нанорозмірних блоків?

Фізик-винахідник 5: Кристалічні матеріали, які складаються з нанорозмірних блоків, називаються об'ємними нанокристалічними матеріалами. Вони можуть володіти унікальними властивостями. Ми звикли, що якщо матеріал є міцним, то він має таку властивість, як крихкість. Прикладом дуже міцного, але тендітного матеріалу є скло. Виявляється, ряд нанокристалічних матеріалів має високу міцність і пластичність одночасно. Віконне скло у склад якого входять частинки діоксиду титану, не можливо подряпати, його не треба мити. Розмір частинок будь-якої речовини впливає на їх електричні, магнітні, оптичні властивості. Так колір рубінового скла залежить від змісту та розмірів колоїдних (мікроскопічних) частинок золота. Колоїдні розчини золота можуть давати гаму кольору жовтогарячого (<10 нм), рубінового (10-20 нм), а синього (40 нм). У Лондонському музеї Королівського інституту зберігаються колоїдні розчини золота, отримані ще Майклом Фарадеєм у середині ХХІХ ст., що вперше пов'язало варіації їх кольору з розміром частинок.



Мал 2. Модель фулерена

Про зміни в організації навчального процесу у 2008/2009 навчальному році для випускників 11-х (12-х) класів загальноосвітніх навчальних закладів

З метою організованого завершення 2008/2009 навчального року, якісної підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання, державної підсумкової атестації випускників 11-х (12-х) класів загальноосвітніх навчальних закладів

НАКАЗУЮ:

1. Міністерству освіти і науки Автономної Республіки Крим, управлінням освіти і науки обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій забезпечити:

1.1 повне завершення вивчення навчального матеріалу учнями 11-х (12-х) класів загальноосвітніх навчальних закладів до 1 травня 2009 року;

1.2 організацію індивідуально-групових занять для учнів 11-х (12-х) класів з підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання та державної підсумкової атестації протягом травня 2009 року;

1.3 проведення зовнішнього незалежного оцінювання у травні - червні 2009 року;

1.4 організоване проведення державної підсумкової атестації для учнів, які не проходили зовнішнього незалежного оцінювання, у червні 2009 року;

1.5 завершення навчального року не пізніше 1 липня 2009 року;

1.6 виконання методичних рекомендацій Міністерства освіти і науки України щодо ущільнення вивчення навчального матеріалу предметів інваріантної складової навчального плану;

1.7 проведення загальноосвітніми навчальними закладами корегування календарного планування вивчення предметів інваріантної складової навчального плану.

2. Департаменту загальної середньої та дошкільної освіти (Сресько О.В.) організувати проведення роз'яснювальної роботи щодо вивчення предметів в 11-му (12-му) класі загальноосвітніх навчальних закладів.

3. Контроль за виконанням наказу покласти на заступника Міністра П.Б.Полянського.

Міністр

І.О.Вакарчук

30 жовтня 2008 року в МОН під головуванням Міністра освіти і науки Івана Вакарчука відбулася Всеукраїнська нарада з питань розвитку фізико-математичної освіти "Сучасна фізико-математична освіта і наука: тенденції та перспективи". Виступаючи перед великою аудиторією у кілька сотень учених, вчителів шкіл та викладачів ВНЗ, керівників установ освіти і науки зі всіх регіонів держави, **Іван ВАКАРЧУК відзначив:** "Якість життя людини безпосередньо залежить від рівня використання наукових здобутків. Такі фундаментальні науки, як математика і фізика, продемонстрували свою приголомшуючу роль у радикальній зміні життя людства, коли на успіхах фізичної науки приймалися і політичні рішення лідерами держав".

Нинішнє обговорення дало старт розробленню Програми дій щодо поліпшення якості фізико-математичної освіти.

ІНФОРМАЦІЙНА ДОВІДКА ПРО ШКІЛЬНУ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНУ ОСВІТУ

Посилення уваги суспільства до шкільної фізико-математичної освіти виявляється у:

- розумінні необхідності фізико-математичної освіти для всіх учнів;
- прагненні включити загальноосвітні курси математики до навчальних планів усіх рівнів освіти;
- диференціації фізико-математичної підготовки учнів старшої школи (тепер 10-11 класи, а з 2010 р. - 10-12 класи).

Сьогодні школи широко впроваджують поглиблене та профільне навчання фізико-математичних предметів. Так, у 2007/2008 навчальному році воно було впроваджене у 1700 школах (майже 0,5 млн. учнів). Окремо математику за профільними програмами вивчали у 700 навчальних закладах, а окремо фізику - у 34 навчальних закладах.

Вдалося зберегти мережу навчальних закладів з поглибленим вивченням математики та фізики. Зокрема, у 2007/2008 навчальному році функціонувало 1147 навчальних закладів, що складає третину від усіх закладів з поглибленим вивченням. 18% з них розташовані у сільській місцевості.

У 2008 році міністерством для формування мотивації щодо вивчення математики та фізики зроблено:

- наказом міністерства про завершення навчального року у січні 2008 року в 11-му класі відновлено державну підсумкову атестацію з математики для всіх напрямів навчання, окрім суспільно-гуманітарних, філологічних та художньо-естетичних;
- проводяться предметні олімпіади, конкурси, турніри, конкурс Малої академії наук тощо.

Минулого навчального року майже 70% школярів було охоплено різними видами змагань з природничо-математичних предметів. Високими є також результати участі українських школярів у міжнародних олімпіадах з математики та фізики.

Національні моніторингові дослідження якості математичної освіти випускників початкової школи, результати участі школярів країни у міжнародному дослідженні

високій роздільній здатності СТМ здатний формувати зображення поверхонь із точністю до сотої частини нанометра по вертикалі й з точністю до розмірів атомів по горизонталі.

Вчитель: Переходимо до розгляду другого питання: "Наноматеріали та їх класифікація".

Фізик-експериментатор 1. З появою тунельного скануючого мікроскопа почався широкий розвиток нанотехнологій - способів обробки частинок, розміри яких перебувають в межах від 1 до 100 нм. Щоб краще уявити даний порядок величин, досить уявити земну кулю і футбольний м'яч - саме так співвідносяться в розмірах останній і наночастинки.

Учень 4 Запитання: Що розуміють під структурою матеріалу?

Фізик-теоретик 3 : Під структурою розуміють особливості будови, форми, розміру матеріалу. У природі зустрічаються матеріали, що мають структуру кулі, голки, диска, сніжинки, дерева, нитки тощо.

Учень 5 Запитання: Що називається наноструктурними матеріалами?

Фізик-теоретик 4 : Наноструктурними матеріалами (або просто наноматеріалами) називають матеріали, що володіють структурою нанометрового розміру.

Учень 6 : Чи відбувається різка зміна властивостей атомів, що перебувають поблизу поверхні від властивостей атомів, що перебуває в середині матеріалу?

Фізик-експериментатор 2: Так, чим більша кількість атомів, що перебувають на поверхні, тим сильніші ефекти, пов'язані з поверхнею.

Учень 7: Чим пояснюються особливості електронної структури нанооб'єктів?

Фізик-теоретик 5: Особливості пояснюються посиленням квантових властивостей, пов'язаних зі зменшенням розмірів.

Учень 8 Запитання: Як класифікуються види наноматеріалів?

Фізик-винахідник 2: На сьогодні технологи навчилися одержувати досить велику кількість різноманітних наноматеріалів. Сучасна наука класифікує наступні види наноматеріалів: наночастинки, фулерени, нанотрубки й нановолокна, нанопористі структури, нанодисперсії, наноструктуровані поверхні й плівки, нанокристалічні матеріали.

Учень 9 Запитання: Що називається наночастинками?

Фізик-експериментатор 3: Наночастинками називають частинки, розміри яких менші 100 нм. Наночастинки складаються з 106 або меншої кількості атомів, їх властивості відрізняються від властивостей об'ємної речовини, що складається з таких самих атомів.

Учень 10 Запитання: Що називають нанокластерами?

Фізик-винахідник 3: Нанокластерами є наночастинки, розмір яких менше 10 нм. Слово кластер походить від англійського "cluster" - скупчення, гроно. Звичайно, у нанокластері нараховується до 1000 атомів.

Учень 11 Запитання: Дайте, будь-ласка, визначення поняттю "фулерени".

Фізик-теоретик 6: Фулерени - це кластери з понад 40 атомами вуглецю, за

п'єзоелектриків - матеріалів, які змінюють свої розміри під дією керуючої напруги. на відстань від половини нанометра (0,5нм). На голку і об'єкт подають постійну електричну напругу (1В) і між ними виникає дуже слабкий електричний струм. Цей струм виникає внаслідок квантового тунельного ефекту. Звідси походження назви зазначеного мікроскопа. Під час руху зонда над поверхнею, керуючий комп'ютер одержує неперервну інформацію про силу тунельного струму і на цій основі з надзвичайно високою роздільною здатністю відтворює особливості її рельєфу.

Учень 3. Запитання: А в чому полягає суть тунельного ефекту та тунельного струму?

Фізик-теоретик 2: Тунельний ефект (тунелювання) - це проходження частинки або системи через область простору, перебування в якій заборонено класичною механікою. Електричний струм, що виникає при заданих умовах, пояснюється тунельним ефектом і називається тунельним струмом.

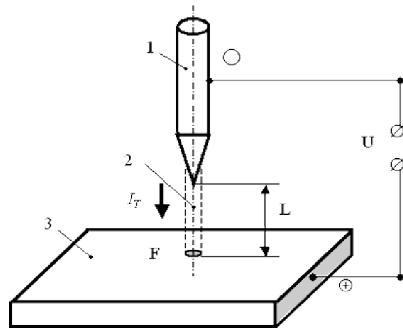
Щоб забезпечити протікання струму, і голка, і об'єкт, і голка повинні бути провідниками або напівпровідниками. Зображень діелектриків СТМ дати не може. Зупиняючись на фізичних принципах, покладених в основу роботи СТМ, відзначимо, що процес тунелювання електронів відбувається при перекритті хвильових функцій атомів вістря скануючої голки й поверхні об'єкта. Тунельний струм між двома металевими тілами відповідно до формули тунельного ефекту описується рівнянням:

$I = 10 \exp(-C(jz)/2)$, де C - постійна, яка дорівнює $10,25 \text{ eV}^{-1/2} \text{ nm}^{-1}$; j - висота потенційного бар'єра; z - відстань між електродами; I - струм тунелювання.

При типовій висоті потенційного бар'єра j близько 4 еВ тунельний струм знижується на порядок, якщо зазор z зменшується на 0,1 нм. Ці властивості і є причиною того, що вістря голки тунельного мікроскопа зазвичай має перебувати так близько до об'єкта (зразка) - на відстані 0,5 нм. Експонентна залежність тунельного струму від відстані надає СТМ дуже високу чутливість: вважається, що за допомогою тунелювання можна вимірювати об'єкти порядку 0,001 нм.

Взагалі СТМ можна розглядати як сполучення трьох концепцій: сканування, тунелювання і локального зондування. СТМ унікальний мікроскоп, що не містить лінз (зображення не спотворюється через аберації), енергія електронів, що формують зображення не перевищує декілька електрон-вольт.

Основний додаток СТМ - це вимір рельєфу. Саме завдяки своїй надзвичайно



Мал. 1. Схема протікання тунельного струму між голкою-зондом і об'єктом (зразком),

де: 1 - голка-зонд; 2 - пучок електронів; 3 - об'єкт (зразок); U - різниця потенціалів між голкою-зондом і об'єктом; I_T - тунельний струм; L - відстань між зондом і об'єктом; F - площа тунельного контакту.

якості природничо-математичної освіти TIMSS, дослідження регіональних центрів моніторингу дають підстави до висновку, що 50-70% учнів 4-х, 8-х, 9-х, 11-х класів мають середній та достатній рівень навчальних досягнень з математики.

Результати тестування як державну підсумкову атестацію зараховано:

- з фізики - 37% випускників;
- з математики - 51% учнів, у яких математика не є обов'язковим предметом для атестації;
- 58% учнів універсального профілю;
- 63% учнів - фізико-математичного профілю;
- 74% учнів класів з поглибленим вивченням математики.

Порівняльний аналіз результатів дослідження річного оцінювання та державної підсумкової атестації дають підстави стверджувати про невідповідність у результатах оцінювання. За результатами дослідження Центру моніторингу столичної освіти лише 50% протестованих дев'ятикласників, які у школі мали високий рівень навчальних досягнень з математики, підтвердили бали річного оцінювання. Одна з причин таких розбіжностей - вчителі не завжди об'єктивно оцінюють результати навчальної діяльності учнів.

Основні вади теперішньої фізико-математичної освіти

- Вчителі традиційно орієнтуються на запам'ятовування учнями певних абстрактних алгоритмів дій, а не на організацію пошукової діяльності учнів і студентів.
- Результати навчання зорієнтовані не на здійснення пошукової діяльності учнів, формування предметних та життєвих компетенцій.

• Невиконання в повному обсязі лабораторних, практичних робіт.

• Недостатнє забезпечення навчальних закладів відповідним обладнанням.

Як результат - невміння школярів використовувати набуті знання та вміння до реальних ситуацій, що характерні для повсякденного життя.

Міністерство передбачило комплекс заходів щодо відтворення системи забезпечення матеріально-технічної бази навчальних закладів:

- Закупівля навчального обладнання для кабінетів математики, фізики проводиться у 2008 р. за рахунок коштів, передбачених на реалізацію проекту "Рівний доступ до якісної освіти в Україні", що реалізується Україною спільно зі Світовим банком.

У найближчому часі це обладнання надійде до навчальних закладів 32-х опорних шкіл 6 пілотних областей (Житомирська область Черняхівський район, Рівненська область Сарненський район, Закарпатська область Хустський район, Львівська область Сокальський район, Чернігівська обласить Менський район, Херсонська область Новотроїцький район).

- Активне впровадження у навчальний процес комп'ютерних технологій.

У межах проекту міністерства та Світового банку "Рівний доступ до якісної освіти" за 9 місяців 2008 року вже 275 шкіл забезпечені навчально-комп'ютерними комплексами і ще 252 школи отримають їх до кінця цього року.

**План дій щодо поліпшення якості фізико-математичної освіти
на 2009-2012 роки**

№	Зміст заходу	Термін виконання
1.	Розроблення нормативно-правових та навчально-методичних документів	
1.1	Проаналізувати результати впровадження Державного стандарту фізико-математичної освіти основної школи та розробити пропозиції щодо внесення до нього змін	до 01.09.2010р.
1.2	Внести зміни до наказу МОН від 07.05.2007 № 357 «Про затвердження Типових навчальних планів загальноосвітніх навчальних закладів 12-річної школи» у частині вилучення варіантів навчальних планів, які передбачають інтегроване вивчення окремих предметів у старшій школі; запровадити вивчення обов'язкового курсу «Екологія» у 12-х класах	до 01.01.2009р.
1.3	Проаналізувати результати участі України у міжнародному порівняльному дослідженні природничо-математичних дисциплін (TIMSS), підготувати відповідні матеріали	до 01.03.2009р.
1.4	Модернізувати стандарти вищої освіти з напрямів та спеціальностей фізико-математичного спрямування, у тому числі педагогічного профілю	2010 р.
1.5	Модернізувати зміст з фундаментальної фізико – математичної освіти з природничих, інженерних, технологічних напрямів (спеціальностей) шляхом оновлення змісту складових галузевих стандартів	2009р.
2.	Оновлення змісту фізико-математичної освіти	
2.1	Привести зміст шкільної фізико-математичної освіти у відповідність до сучасного розвитку науки та соціальних потреб суспільства. Забезпечити прикладну спрямованість змісту навчальних програм з математики та природничих дисциплін. Узгодити зміст та послідовність вивчення матеріалу в навчальних програмах з математики та природничих дисциплін (фізика, хімія, біологія)	до 01.02.2010р.
2.2	Створити навчально-методичні комплекти курсів за вибором, факультативів фізико-математичного спрямування для допрофільної підготовки та профільного навчання	до 01.09.2010р.
2.3	Запровадити облік навчальних програм курсів за вибором та факультативів для загальноосвітніх навчальних закладів	з 01.03.2009р.
2.4	Удосконалити зміст навчальних програм з базових математичних дисциплін, враховуючи комп'ютеризацію усіх видів інженерної діяльності (дискретна і комп'ютерна математика, нечіткі методи і "м'які" обчислення); забезпечити прикладне спрямування змісту вищої математичної освіти, збільшивши частку практичних занять у навчальних планах	2009р.

Хід уроку

Вступне слово вчителя:

Сьогодні ми проведемо екскурсію у науково-дослідний інститут, який займається проблемами нанотехнологій. Екскурсію проведуть нам фізики-теоретики, фізики-експериментатори, фізики-винахідники.

На сучасному етапі фундаментальні дослідження в області інтенсивного розвитку фізики поверхні твердого тіла, спонукали зародженню мікро- і наноелектроніки. Дослідження різноманітних електронних, атомних і молекулярних процесів, що відбуваються на поверхні твердих тіл, залишається актуальним завданням і спостереженням за поведінкою окремих атомів на поверхні твердого тіла і вивчення процесів за участю одиничних або невеликих груп атомів. Першочергове значення для розуміння властивостей будь-якого об'єкту - це його атомна структура.

Учені переконують, що світ стоїть на порозі небачених змін: нової економіки, чи ледве не безсмертя людини і взагалі переходу у нову цивілізацію.

Нанотехнології є логічним продовженням розвитку мікротехнологій. Це своєрідний науковий експеримент сучасної науки з атомами і молекулами, комбінація їх у невідомі досі зв'язки і як результат - поява новітніх матеріалів та механізмів, які діють на більш глибинному рівні, і навіть здешевлять польоти в космос...Відомими різновидами нанотехнологій є клонування, імплантація, тощо. З часом нанотехнології стануть основою штучного інтелекту... Нанотехнології - це науково-технічна революція початку XXI століття.

Учені, які досягли сьогодні високих результатів у сфері нанотехнологій, багато в чому зобов'язані двом винаходам кінця минулого століття. У 1982 році фізики Герд Біннінг та Генріх Рорер з дослідницької лабораторії IBM створили скануючий тунельний мікроскоп, що дозволив їм побачити окремі атоми. А вже в 1986 році він був модернізований Гердом Біннінгом і дозволив не тільки спостерігати атоми, але й маніпулювати ними. За своє відкриття обоє вчених удостоєні звання лауреатів Нобелівської премії. Сполучаючи окремі атоми і молекули, стало можливим конструювати з них нові речовини, які мають властивості, не притаманні природним речовинам.

А зараз на питання нашої теми дадуть нам відповіді вчені-фізики інституту.

Учень 1. Запитання: Пояснити принцип дії тунельного скануючого мікроскопа.

Фізик-винахідник. Скануючий тунельний мікроскоп (далі - СТМ) був створений у 1982 році, він став першим пристроєм, що дав реальні можливості проводити дослідження на атомному рівні.

СТМ - це не тільки спостережливий прилад, його голчастим зондом можна відривати атоми й молекули з певної ділянки поверхні і переносити їх на нове місце.

Учень 2. Запитання: Який принцип дії СТМ?

Фізик-теоретик 1: Принцип дії СТМ полягає в тому, що основною деталлю даного мікроскопа є надтонка вольфрамова голка. Цю голку-зонд підводять до поверхні досліджуваного об'єкта (зразка) за допомогою п'єзодвигуна на основі



МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА УРОКУ НА ТЕМУ: “НАНОТЕХНОЛОГІЇ”

Мета: науково-теоретичне обґрунтування поняття "нанотехнології", вивчення ролі нанотехнологій у розв'язанні наукоємних завдань постіндустріального суспільства.

Завдання:

- розкрити теоретико-методологічні основи поняття "нанотехнології";
- окреслити основні завдання і напрями розвитку нанотехнологій.

Обладнання: мультимедійний проектор, презентація науково-теоретичної конференції "Нанотехнології".

Тип уроку: науково-теоретична конференція "Нанотехнології".

Методичні поради. Відомо, що матеріал, вивчений у процесі самостійної діяльності засвоюється значно краще, ніж вивчений пасивно (прочитаний або прослуханий). Учень стає суб'єктом власної (особистісної) навчально-пізнавальної діяльності, тобто "замикає" процес навчання на собі, а тому несе відповідальність за результати. Найефективнішими є такі уроки вивчення нового матеріалу, на яких роль викладача зводиться до (евристичного) керівництва навчально-пізнавальною діяльністю, коли учні самі творчо опрацьовують запропонований матеріал. Самостійна робота учнів дає змогу вирішувати низку педагогічних завдань. По-перше, всі учні залучаються до роботи й активно працюють над пошуком та засвоєнням нового матеріалу. По-друге, стимулюється творче мислення. По-третє, учні ознайомлюються з останніми досягненнями науки і техніки та виконують наукові проекти, готують презентації, роблять самостійні висновки. По-четверте, формується творча особистість учнів, як результат їх самостійної діяльності.

Самостійну роботу учнів слід розглядати як логічне доповнення традиційної форми уроку.

План уроку

I. Організаційна частина

II Актуалізація опорних знань "Мозковий штурм"-естафета. (Одна група учнів підготувала і задає запитання, а друга група відповідає на запитання). Додаток 1

III. Презентація теми

1. Відкриття і будова скануючого тунельного мікроскопа.
2. Наноматеріали та їх класифікація.
3. Сфери застосування нанотехнологій.

IV. Засвоєння нового матеріалу

V. Висновки

2.5	Забезпечити інформатизацію вищої фізико-математичної освіти шляхом включення до фізико-математичних дисциплін лабораторних практикумів з системою комп'ютерної математики, засобів візуалізації обчислень	2009-2010р.р.
2.6	Забезпечити розроблення та опублікування науково-методичних комплектів, що включають всі типи освіти (активну, самостійну, дистанційну та ін.) з кожного напрямку фундаментального циклу дисциплін	2010р.
3.	Організація навчального процесу	
3.1	Забезпечити виконання шкільної навчальної програми з фізики у частині обов'язкового проведення, передбачених нею, дослідів, експериментальних, практичних та лабораторних робіт	постійно
3.2	Забезпечити обов'язкове проведення демонстраційного експерименту під час лекцій з курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах.	постійно
3.3	Створити відео-банк високоякісних лекційних демонстрацій фізичних явищ природи на цифрових носіях інформації для шкіл і вищих навчальних закладів	2009-2010рр.
3.4	Вивчити питання щодо забезпечення, починаючи з 2010 р., бюджетне фінансування поділу класів на групи при проведенні практичних робіт в класах з поглибленим вивченням математики та фізики. Підготувати відповідні документи	2009-2010рр.
3.5	Запровадити у 9-х класах державну підсумкову атестацію з математики (інтегровано з алгебри та геометрії)	з 2009/2010 н.р.
3.6	Розробити механізм матеріального заохочення вчителів, які проводять апробацію нових підручників і навчального обладнання	2009р.
3.7	Рекомендувати вищим навчальним закладам запровадити для вступників на природничо – математичні і технічні напрями підготовки (спеціальності) конкурсний предмет - фізику	2009р.
4.	Забезпечення навчальних закладів підручниками, технічними засобами та наочним обладнанням	
4.1	Розробити Державні стандарти засобів навчання	до 01.09.2009р.
4.2	Оновити Перелік засобів навчання та обладнання для кабінетів природничо-математичного циклу	до 01.05.2009р.
4.3	Поліпшити якість апробації навчальних комп'ютерних програм; розробити нові критерії оцінювання якості навчальних комп'ютерних програм	2009р.
4.4	Створити Інтернет-портал навчального призначення з природничо-математичних дисциплін і забезпечити його функціонування	2009р.
4.5	Забезпечити створення та видання сучасних підручників, зокрема мультимедійних, з фізико-математичних дисциплін для вищої школи; підручників з методики викладання математики, фізики та інформатики для педагогічних та інших вищих навчальних закладів	2009-2010рр.

4.6	Запровадити як передумову здобуття наукових звань доцента та професора - підготовку підручника або навчального посібника державною мовою з відповідним грифом МОН України	2009р.
4.8	Забезпечити комп'ютерною технікою та ліцензованим програмним забезпеченням вищі навчальні заклади	2010-2012pp.
4.9	Розробити програму розвитку матеріально-технічної бази навчальних та науково-дослідних лабораторій	2009-2011pp.
4.10	Розробити переліки навчально-лабораторного обладнання для вищих навчальних закладів	2009р.
5.	Формування інформаційного середовища навчання математики та фізики	
5.1	Забезпечити шкільні бібліотеки сучасною літературою з фізики та математики, інформатики (навчальної, методичної, довідкової, науково-популярної для учнів та вчителів)	2009-2011pp.
5.2	Організувати розроблення якісної навчальної літератури з природничо-математичних дисциплін на основі компетентісного підходу до їх вивчення у старшій профільній школі та вищих навчальних закладах	упродовж 2009-2012pp
5.3	Вжити заходів щодо налагодження випуску науково-популярної літератури для дітей та створення навчальних телепрограм, що популяризують науку та її досягнення	2009-2012pp.
5.4	Організувати передплату науково-методичних журналів «Математика в школі», «Фізика та астрономія у школі», «Інформатика та інформаційні технології у навчальних закладах», науково – популярних журналів «Світ фізики», «Світогляд», «Математичної газети», «Колосок», «Комп'ютер у школі та сім'ї», «У світі математики», «Країна знань», «Фізика у школах України»	постійно
5.5	Забезпечити бібліотеки вищих навчальних закладів сучасною науково-методичною та навчальною літературою з фізики та математики	2010-2012р.
5.6	Популяризувати фізико-математичні науки, висвітлювати їх соціальну, науково-фундаментальну роль; відображати у науково-методичній, науково-популярній пресі сучасні досягнення українських науковців, інформацію про науково-дослідницькі виробництва, що діють в Україні, міжнародні проекти, в яких беруть участь українські вчені та фахівці	2009-2010pp.
5.7.	Сприяти організації та проведенню Всеукраїнських конкурсів учнівської молоді, зокрема Міжнародного математичного конкурсу "Кенгуру" для учнів 2-11 класів; Всеукраїнського природничого інтерактивного конкурсу "Колосок" для учнів 3-8 класів; Всеукраїнського фізичного конкурсу "Левеня" для учнів 7-11 класів, Міжнародного чемпіонату з розв'язування логічних математичних завдань і інших	постійно
5.8	Вивчити питання щодо можливості проведення Всеукраїнської олімпіади з астрономії для учнів загальноосвітніх навчальних закладів та участі команди країни у міжнародній астрономічній олімпіаді	2009-2010pp.

Задача 3. На тонкому дроті довжиною 2 м підвішений вантаж масою 10 кг. Знайти жорсткість дроту, якщо його довжина збільшиться на 1 мм.

Це приклад задач із зайвими даними, оскільки для знаходження жорсткості дроту його довжина нам не потрібна.

Створення проблемних ситуацій з метою реалізації міжпредметних та внутрішньопредметних зв'язків. Досить часто при створенні проблемної ситуації учні не знають, як з неї вийти, їх потрібно навчити висловлювати свої думки, обґрунтовувати факти, аналізувати. Почати цей процес можна з постановки цікавих питань, наприклад, міжпредметного змісту.

Запитання 1. Який малюнок висохне швидше: той, що намальований тушшю, чи той, що намальований чорнилом?

Запитання 2. З часів французької буржуазної революції в Севрі зберігається вода із річки Сена. З якою метою?

Запитання 3. Слідчий, дослідивши обставини пожежі і з'ясувавши у свідків, що в день пожежі було сонячно та спекотно, вказав на банку з водою, що стояла на підвіконні, як на можливу причину пожежі. Чому?

Запитання 4. Чому у людей, які живуть у жаркому кліматі, колір шкіри темніший, ніж у людей, які живуть у помірному кліматі? Чому на південних широтах живуть бурі ведмеді, а на північних – білі?

Запитання 5. Чому на Землі немає гір вищих за Еверест, а на Марсі найвища гора майже вдвічі вища за Еверест?

Запитання 6. Чому при світлі блискавки всі предмети здаються нерухомими?

Запитання 7. Під час грози на відкритій місцевості розпалили вогнище. Чи може блискавка влучити в нього?

Запитання 8. Під час снігопаду вам на рукав упало дві сніжинки. Чи можна визначити, яка з них упала з більшої, а яка з меншої висоти?

Запитання 9. Розміри ядер та електронів значно менші, ніж розміри атомів, тобто всі тіла фактично складаються з порожнечі. Чому ми не можемо пройти крізь стіну?

Постановка таких запитань – це ще не створення проблемної ситуації в чистому вигляді, проте вони несуть таке ж саме розумове навантаження. Крім того, джерелом таких завдань можуть бути і самі учні. У кожному класі виділяються учні, схильні до різних навчальних предметів, тому домашнім завданням може бути відшукування таких цікавих завдань з того предмета, який їм подобається найбільше. Це дасть змогу побачити зв'язок між фізикою та іншими науками.

Зауважимо, що всі вищевказані прийоми елементів проблемного навчання можна використовувати як окремо, так і в комбінації.

Сахно І.В.,

вчитель фізики Рокитнівського НВК школа І ст.-гімназія

Використання того, що учні не завжди правильно розуміють зміст певного фізичного поняття. Ситуація 2. Унаслідок вивчення принципу відносності Галілея учні знають, що в інерційних системах відліку всі процеси відбуваються однаково. Запропонуємо учням розглянути дві інерційні системи відліку: спостерігач, який стоїть нерухомо на Землі, та літак, який рухається рівномірно та прямолінійно. З літака вистрибує парашутист. Для пілота літака парашутист буде рухатися вертикально вниз, а для земного спостерігача – параболою. Отже, в учнів виникає колізія – падіння парашутиста у двох інерційних системах відліку буде неоднаковим, у супереччя принципу відносності.

Однак початкові умови руху парашутиста в таких системах відліку не є тотожними. Відносно земного спостерігача він має деяку початкову швидкість (парашутист рухається зі швидкістю літака), а відносно самого літака, він є нерухомим.

Дуже часто учні, навіть найуспішніші, завчають напам'ять визначення чи постулати, не розуміючи їх фізичного змісту. Ми неодноразово зустрічалися із ситуацією, коли учень не може пояснити певне явище своїми словами, а повторює завчене визначення, змінивши лише порядок слів у ньому. Коли ж запропонувати учням навести приклад певного явища, знайти його прояви в навколишньому світі, то виявляється, що вони можуть згадати лише приклади, які наводилися на уроці або описані в підручнику, а відшукати інші приклади їм не під силу. Далі наведені ситуації, які ми використовуємо для того, щоб проаналізувати вивчене фізичне поняття чи факт та з'ясувати його істотні ознаки.

Створення ситуацій, у яких відповідь здається очевидною.

Ситуація 3. Як зміниться тиск коліс вантажного автомобіля на дорогу, якщо при навантаженні його маса збільшиться вдвічі?

В учнів одразу виникає відповідь, що тиск коліс збільшується вдвічі, проте варто пригадати, від чого залежить тиск автомобіля на дорогу. При навантаженні автомобіля збільшується площа дотику коліс і дороги, тому після відповідних розрахунків переконаємося, що тиск майже не змінюється.

Використання помилок та недоліків, які трапляються у навчальних посібниках. Унаслідок авторської чи друкарської помилки в навчальних посібниках можна зустріти задачі з некоректною умовою, неповними чи зайвими даними. Проте не варто відкидати таку задачу, не проаналізувавши її. Вони дають можливість формувати в учнів уміння розпізнавати істотні фізичні властивості розглядуваного явища, навички виділяти головне та відкидати зайве.

Задача 1. Тіло, занурене в рідину, витіснило 100 см^3 рідини. Знайти Архімедову силу, що діє на тіло.

Задача 2. Скільки людей може перевезти човен, щоб припустиме занурення у воду не перевищувало 70% його об'єму?

Це приклад задач з неповними даними, оскільки в першому випадку для того, щоб знайти Архімедову силу, потрібно знати, про яку рідину йдеться, а в другому – об'єм та масу човна, середню масу людини.

5.10	Організувати за участю викладачів вищих навчальних закладів, науковців роботу літніх учнівських природничо-математичних таборів	з 2009р.
5.9	Забезпечити доступ вищих навчальних закладів до електронних баз даних вітчизняних та закордонних видавництв, що спеціалізуються на випуску періодичних та неперіодичних видань фізико-математичного спрямування	2009-2010рр.
6.	Організація моніторингових досліджень	
6.1	Організувати проведення національного моніторингового дослідження рівня володіння комп'ютером учнями 11-х класів	2010р.
6.2	Забезпечити підготовку та участь у міжнародних моніторингових дослідженнях якості природничо-математичної освіти учнів 4-х та 8-х класів (TIMSS)	2009-2012рр.
7.	Кадрове забезпечення та підвищення кваліфікації педагогічних працівників	
7.1	Забезпечити підвищення кваліфікації (щонайменше тижневе) вчителів математики та фізики, які працюють чи працюватимуть у профільних класах та класах з поглибленим вивченням цих предметів.	до 01.09. 2009р.
7.2	Забезпечити підготовку вчителів до формування в учнів навичок використовувати набуті знання та вміння в реальних життєвих ситуаціях; умінь інтерпретувати кількісну інформацію, подану в таблицях, діаграмах та графіках; на розвиток просторових геометричних уявлень в учнів; на навчання школярів самостійно здобувати необхідну інформацію, аналізувати її, виконувати обчислення та обирати оптимальне рішення	постійно
7.3	Розробити нове Положення про атестацію педагогічних кадрів	2009р.
7.4	Забезпечити проведення не рідше ніж раз у 3 роки курсів підвищення кваліфікації вчителів природничо-математичного циклу	01.09. 2009р.
7.5	Запровадити курси підвищення кваліфікації для вчителів природничо-математичних предметів з питань упровадження сучасних інформаційних технологій у навчальний процес; створити умови для підвищення кваліфікації викладачів фізико-математичних дисциплін вищих навчальних закладів у провідних наукових установ та навчальних закладах з відривом від основної роботи	з 01.01. 2009р
7.6	Обладнати навчальні кабінети з природничих дисциплін у інститутах післядипломної педагогічної освіти та вищих педагогічних навчальних закладах	до 01.09. 2010р.
7.7	Вивчити питання щодо збільшення обсягу державного замовлення на підготовку наукових кадрів природничо-математичних спеціальностей, а також розміру стипендій аспірантів та докторантів	2009р.



Емпіричні методи визначання відсоткового вмісту речовин при розв'язуванні задач.

Розв'язування задач з фізики у сьомому класі з визначення відсоткового вмісту речовини у суміші (сплаві, розчині) викликає суттєві труднощі. Перш за все це обумовлено тим, що на даний момент математична база семикласників є недостатньо сформованою для пошуку невідомих, як правило, із системи двох рівнянь. Вчитель під час розв'язку задач з цієї тематики почуває себе дискомфортно, внутрішньо відчуваючи, що не забезпечує передумови розвитку творчої особистості, що учні не готові сприйняти алгоритм розв'язку цих задач навіть на репродуктивному рівні.

На наш погляд вчителю потрібно чітко розмежувати поняття та акцентувати увагу на основні допущення, пов'язані з цією тематикою задач. А саме:

- суміші, розчини та сплави є однорідними;
- при змішуванні компонент вважаємо, що загальний об'єм суміші (розчину чи сплаву) дорівнює сумі об'ємів окремих компонент. Наприклад, у випадку змішування двох компонент з об'ємами V_1 та V_2 , загальний об'єм становитиме: $V = V_1 + V_2$.

Зауважимо, що останнє співвідношення виконується не завжди, оскільки за незмінної температури зберігається маса;

- безрозмірну величину, що показує яку частку загального об'єму складають об'єми окремих компонент, називають об'ємною концентрацією. Досить часто концентрацію речовини виражену у процентах, називають об'ємним процентним вмістом. Зазвичай об'ємну концентрацію позначають символом C і відповідно для розчину (сплаву, суміші) з двох компонент, їх об'ємні і процентні об'ємні концентрації визначаються із співвідношень: $C_1 = \frac{V_1}{V}$ і $C_2 = \frac{V_2}{V}$ або $C_1 = \frac{V_1}{V} \cdot 100\%$ і $C_2 = \frac{V_2}{V} \cdot 100\%$.

- сума об'ємних концентрацій усіх компонент, що входять у суміш (сплав, розчин) рівна одиниці, сума процентних об'ємних концентрацій – 100%. Для вище розглянутого випадку це можна записати так: $C_1 + C_2 = 1$ або $C_1 + C_2 = 100\%$.

Наприклад, якщо концентрація першої речовини у суміші (сплаві, розчині) становить $C_1 = 0,6$, то ця речовина займає 60% загального об'єму.

- безрозмірну величину, яка визначається відношенням маси речовини у суміші (сплаві, розчині) до загальної маси, називають масовою концентрацією. Виражену масову концентрацію у процентах називають масовим процентним вмістом речовини. Масову концентрацію і масовий процентний вміст речовини позначають символом K і відповідно для розчину (сплаву, суміші) з двох компонент ці величини визначають із

Проблемний характер навчання як реалізація діяльнісного підходу

Використання проблемних ситуацій у навчальному процесі активізує розумову діяльність учнів, сприяє засвоєнню знань, підвищує інтерес як до матеріалу, який вивчається, так і до самого процесу навчання. А це, в свою чергу, сприяє підвищенню загального рівня якості освітнього процесу.

Нижче наведено деякі аспекти та прийоми, що використовуються авторами для створення проблемних ситуацій під час вивчення курсу фізики. Зокрема, це: 1) створення колізійних ситуацій під час переходу до вивчення нової теми; 2) використання факту того, що учні не завжди правильно розуміють зміст певного фізичного поняття; 3) постановка задач, у яких відповідь, на перший погляд, здається учням очевидною; 4) використання помилок та недоліків, що зустрічаються в навчальних посібниках; 5) виявлення колізій під час реалізації міжпредметних зв'язків.

Далі наведемо конкретні проблемні ситуації та колізійні конструкції, що використовують зазначені прийоми, але не потребують значних технічних чи апаратних зусиль.

Створення колізійних ситуацій під час переходу до вивчення нової теми. Звісно, використання проблемних ситуацій не є певною “панацеєю” та універсальним інструментом для вивчення шкільного курсу фізики. Це лише одна з багатьох складових сучасного інструментарію викладача. Однак не слід забувати, що навіть старшокласники це – діти. А діти більш за все люблять грати в певні забавки. У даному випадку я пропоную використовувати елементи пізнавальної гри. Головне в цій ситуації не перейти ту межу, коли сама гра стає домінуючою над процесом пізнання.

Новий матеріал, нова тема майже завжди викликає в учнів спочатку певний супротив до сприйняття. У цій ситуації важливо забезпечити легке подолання супротиву шляхом або плавного переходу від однієї теми до іншої, або створення умов для підвищення мотивації щодо вивчення нової теми. Зокрема, створити проблемну ситуацію перед вивченням нового матеріалу можна шляхом демонстрації досліду чи певного явища, яке учні не можуть пояснити за допомогою наявного в них обсягу знань. Тоді можна висловити припущення, що певний предмет чи явище має властивості, з якими учні в курсі фізики ще не знайомилися, але якими потрібно оволодіти, щоб зрозуміти та пояснити протиріччя.

Ситуація 1. У склянку наливаємо звичайної води, накриваємо її аркушем паперу й обережно перевертаємо. Учні впевнені, що вода зі склянки виллється під дією сили тяжіння, але цього не відбувається. Виникає проблемна ситуація. Тоді учнів підводимо до висновку, що в рідині діють певні невідомі їм поки що сили, які потребують тлумачення та відповідного вивчення. Залишилося розглянути взаємодію молекул у рідині та зробити висновок, що молекули на поверхні мають надлишкову потенційну енергію і утворюють “плівку”.

архімедова сила діє на будь-яке тіло, занурене в рідину (навіть якщо тіло не спливає), проводжу наступний дослід: опускаю циліндр в посудину з водою і спостерігаємо за тим, що він тоне. Запитаю в учнів: чи діє на циліндр виштовхувальна сила. Обговорюємо відповідь на це питання, а потім перевіряємо на практиці. За допомогою динамометра вимірюємо силу тяжіння, що діє на тіло в повітрі, а потім при повному зануренні його в посудину з водою. На основі різниці показів динамометра робимо висновок, що і в даному випадку на тіло діє виштовхувальна сила, хоча її прояву безпосередньо і не видно.

Після цього доцільно задати учням наступні запитання:

- 1) Чи залежить виштовхувальна сила від об'єму тіла, зануреного в рідину?
- 2) Що зміниться, якщо воду в посудині замінити на розчин кухонної солі?
- 3) Чи залежить виштовхувальна сила, що діє на тіло, від глибини його занурення в рідині?

4) Чи залежить виштовхувальна сила від матеріалу тіла і його маси?

5) Чи залежить виштовхувальна сила від форми зануреного в рідину тіла (при постійному його об'ємі)?

Для засвоєння отриманих знань урок розв'язування задач починаю з якісних експериментальних задач, досить важливих для розуміння суті явища і розвитку вміння логічно будувати відповідь:

До демонстраційного динамометра підвішене відерце Архімеда, наповнене водою. Чи зміняться покази приладу, якщо у відерце покласти дерев'яний брусок?

Стакан з водою зрівноважити на терезах. Чи порушиться рівновага, якщо у воду опустити тіло, яке буде плавати в середині рідини, не торкаючись дна і стінок посудини?

Використовуючи лише масштабну лінійку і таблицю густин, визначити вагу бруска: а) в повітрі; б) у воді; в) в машинному маслі.

Користуючись мензуркою з водою визначити архімедову силу, яка буде діяти на металевий брусок при його зануренні у воду

Визначити густину даної вам рідини, використовуючи наступне обладнання: динамометр, масштабну лінійку і металевий брусок.

Для учнів, які швидко виконали вищенаведені задачі, пропоную одне із додаткових завдань:

Маючи динамометр і стакан з водою, визначити об'єм тіла неправильної форми. Відповідь перевірити за допомогою мензурки.

Маючи динамометр і стакан з водою, визначити густину даного камінця (до нього прив'язана нитка).

Довгаль М.В.

вчитель фізики Рокитнівської ЗОШ № 3

$$\text{співвідношень: } K_1 = \frac{m_1}{m} \quad \text{і} \quad K_2 = \frac{m_2}{m} \quad \text{або} \quad K_1 = \frac{m_1}{m} \cdot 100\% \quad \text{і}$$

$$K_2 = \frac{m_2}{m} \cdot 100\%, \text{ де } m - \text{загальна маса суміші (сплаву, розчину).}$$

- сума масових концентрацій усіх компонент або масових процентних вмістів відповідно дорівнюють одиниці або 100%. Тобто, для розглядуваного випадку з двох компонент: $K_1 + K_2 = 1$ або $K_1 + K_2 = 100\%$.

- вид концентрації (масовий чи об'ємний) задається умовою задачі. У випадку від переходу від одного виду до іншого можна використати спів-

$$\text{відношення: } K_1 = \frac{m_1}{m} = \frac{\rho_1 V_1}{\rho V} = \frac{\rho_1}{\rho} C_1, \text{ де } \rho_1 - \text{густина компонента, } \rho -$$

густина суміші (сплаву, розчину).

Задачі пов'язані з визначенням об'ємної концентрації більш поширені у курсі хімії, з масовою концентрацією – у курсі фізики.

На наш погляд учнів слід познайомити з старовинним емпіричним методом визначення об'ємного вмісту двох компонент, який без громіздких обчислень дає можливість здійснити пошук невідомого. В міру опанування математичної бази, розв'язок цих задач можна здійснити більш строгими способами.

Емпірично встановлені закономірності відомі практикам як “схема рибки” (мал. 1) і так званий прямокутник Пірсона (мал. 2).

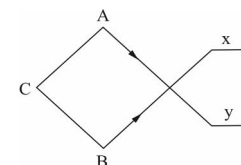
Розв'язування задач на пошук об'ємного вмісту здійснюється у такій послідовності:

- біля верхньої частини (точка А) ставимо більше значення, яке характеризує компоненту (концентрацію, густину), біля нижньої вершини (точка В) – менше;
- в точці С ставимо значення, яке характеризує суміш цих компонентів;
- надалі визначаємо значення Х і У. Задля цього здійснюємо віднімання відповідних значень А і С та С і В: $X = A - C$ і $Y = C - B$.

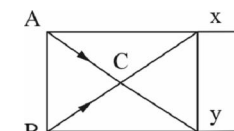
Значення Х і У відповідають об'ємним часткам речовини у суміші.

Розглянемо конкретні приклади розв'язування задач з використанням емпірично встановлених закономірностей.

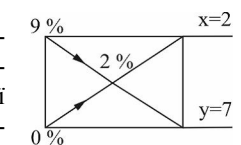
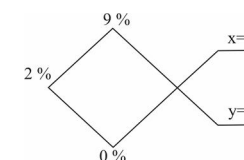
Задача 1. Для засолювання овочів треба 2 – відсотковий водний розчин оцтової кислоти. Яке співвідношення об'ємів води і 9 – відсоткового розчину оцтової кислоти необхідно взяти домогосподарці для приготування необхідного розчину?



Мал. 1



Мал. 2



Розв'язання: Розставивши відповідні величини у вершинах – вузлах “рибки” і прямокутника Пірсона (0 – оскільки у воді оцет відсутній), бачимо, що за об'ємом розчину оцту необхідно 2 частини, води – 7. Тобто, для приготування, наприклад, трьох літрів розчину необхідно взяти:

- розчину оцту $V_1 = \frac{2}{2+7} \cdot 3\text{л} = \frac{2}{9} \cdot 3\text{л} \approx 670\text{см}^3$;
- води $V_2 = \frac{7}{2+7} \cdot 3\text{л} = \frac{7}{9} \cdot 3\text{л} \approx 2330\text{см}^3$.

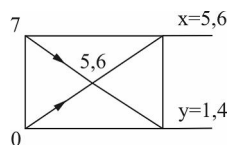
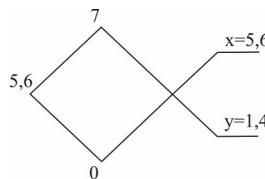
Задача 2. Деталь з чавуну має масу $m = 2,8\text{ кг}$ і об'єм $V = 500\text{ см}^3$. Визначити об'єм порожнини, яка є всередині деталі.

Розв'язання: Визначимо густину деталі:

$$\rho_d = \frac{m}{V} = \frac{2800\text{г}}{500\text{см}^3} = 5,6\text{г/см}^3.$$

Оскільки густина повітря набагато менша густини деталі і густини чавуну $\rho_{\text{ч}} = 7\text{г/см}^3$, у вузлі В “рибки” і прямокутника Пірсона, поставимо 0. Відповідно у вузлі А – 7, у вузлі С – 5,6.

Як бачимо, об'єм чавуну у чотири рази більший, ніж об'єм порожнини (5,6:1,4=4), тобто $V_{\text{ч}} = 4V_0$. Із співвідношення $V_{\text{ч}} + V_0 = V$, одержимо $4V_0 + V_0 = V$. Звідси, об'єм порожнини $V_0 = \frac{V}{5} = 100\text{см}^3$.



Задача 3. Усередині шматка пластиліну знаходиться сталева кулька. Визначити масу кульки, якщо об'єм шматка $V = 40\text{ см}^3$, а маса $m = 81\text{ г}$. Густина пластиліну $\rho_{\text{п}} = 1,2\text{г/см}^3$, сталі $\rho_{\text{с}} = 7,8\text{г/см}^3$.

Розв'язання: Визначимо середню густину системи “пластилін - кулька”:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{81\text{г}}{40\text{см}^3} = 2,025\text{г/см}^3.$$

Розставимо у вузлах “рибки” і прямокутника Пірсона відповідні значення: А = 7,8; В = 1,2; С = 2,025. За цих умов Х = 0,825, Y = 5,775 і відповідно відношення об'єму пластиліну до об'єму кульки:

$$\frac{V_{\text{п}}}{V_{\text{к}}} = \frac{5,775}{0,825} = 7.$$

$$m_{\text{к}} = \rho_{\text{с}} V_{\text{к}} = 39\text{г}.$$

Задача 4. Визначити масовий вміст олова і свинцю у шматку припою, густина якого $\rho = 8,3\text{г/см}^3$. Густина свинцю $\rho_{\text{с}} = 11,3\text{г/см}^3$, олова – $\rho_{\text{о}} = 7,3\text{г/см}^3$.

Розв'язання: Складемо схему “рибки” або прямокутник Пірсона

Формування пізнавальних умінь учнів на уроках фізики

Перед сучасною школою стоїть завдання розвитку креативних здібностей учнів та оволодіння прийомом пізнавальної діяльності — пізнавальними вміннями.

Пізнавальні вміння — це вміння самостійно здобувати знання. Вони особливо важливі для підготовки учнів до поповнення і збагачення знань по закінченні навчального закладу, до безперервної самоосвіти, що диктується наростанням темпів науково-технічного і соціального прогресу.

Інтелектуально-методологічні вміння забезпечують теоретичну підготовку до пізнавальної діяльності, проте будь-яка теорія має бути підтверджена практикою. І тому слід забезпечити формування в учнів **практичних** умінь. До них відношу: обробку матеріалів, монтажні роботи (складання електричних кіл та установок), виконання креслень (установок і схем), моделювання (реальні моделі), вимірювання фізичних величин, обробку результатів (обчислення результатів та похибок їх визначення, графічне й табличне оформлення результатів), роботу з програмним забезпеченням ПК.

До **організаційних** умінь належать: організація роботи в учнівській групі, організація робочого місця, планування роботи (спостереження, дослід, дослідження), організація роботи (хід виконання).

Поряд з іншими слід назвати і **вміння оцінювати**: самооцінка (оцінка власної гіпотези та ідеї, оцінка власної роботи), взаємооцінка (оцінка гіпотез та роботи інших учнів), оцінка результатів роботи (попередній результат, кінцевий результат), оцінка та підбір обладнання відповідно до мети роботи.

До **комунікативних** умінь я відношу: чітке й грамотне формулювання теми, мети роботи, робочої гіпотези, налагодження в процесі роботи діалогу з учителем та іншими учасниками, грамотне оформлення письмового звіту про виконання роботи, аргументованість висновків та основних положень.

Великі можливості для розвитку пізнавального інтересу учнів і формування в них вміння застосовувати отримані знання на практиці відкриває використання експериментальних задач. Розглянемо це на прикладі уроків на тему «Тиск твердих тіл, рідин і газів».

Урок починаю з такого досліду. На дно посудини з водою опускаю пластмасовий кубик, повністю заповнений водою. Кубик спливає (його верхня грань буде біля поверхні води). Після з'ясування на якісному рівні причини спливання пропоную учням експериментальну задачу:

Розрахувати, використовуючи дані досліду, силу тиску води на верхню і нижню грані куба. Показати напрям цих сил і їх рівнодіючу за допомогою стрілок, магнітів і магнітної дошки.

Задачу розв'язуємо спільними зусиллями класу: учні повинні визначити які дані їм потрібні і які вимірювання ще потрібно провести. Пропоную зробити висновок з проведених розрахунків і співставити його з попереднім дослідом.

Оскільки для учнів залишається не зовсім зрозумілим питання про те, що

37) Визначте кількість молекул у склянці води (склянка з водою, таблиці).

38) Визначте абсолютну і відносну вологість повітря у своїй квартирі (термометр, вода, ганчірка, таблиці).

39) Визначте поверхневий натяг мильного розчину, змочування вважати повним (дві капілярні трубки різного діаметра, лінійка, посудини з водою та із мильним розчином, таблиці).

40) Налийте в тарілку трохи води і покладіть на її поверхню 4 сірники так, щоб вони утворили квадрат. Візьміть шматочок мила і торкніться поверхні води усередині квадрата сірників. Поясніть явище, що спостерігається. Дослід повторіть кілька разів і поясніть результати.

41) Обчисліть максимальне значення діаметра сталюого циліндра (голки), що може плавати на поверхні води при нанесенні на його поверхню плівки, що не змочується водою. Результат обчислення перевірте на дослідах зі швацькими голками.

42) Визначте радіус трубочки з-під пасти (порожній стержень від ручки, вода, лінійка, таблиці).

43) Визначте радіус капіляра промокального паперу (промокальний папір, лінійка, вода, таблиці).

44) Визначте кількість теплоти, що виділяється під час рівномірного ковзання тіла похилою площиною (похила площина, лінійка, тіло відомої маси).

45) Виростіть кристали (чиста скляна банка, нитка, чайна і металева ложки, кальцинована сода, скріпка для паперу, миска, гаряча вода, олівець).

46) Спостерігайте електроліз кухонної солі (таблетка фенолфталеїну, спирт, склянка з підсоленою водою, два проводи, батарейка). Кілька крапель спиртового розчину фенолфталеїну капніть у склянку з водою. Опустіть у розчин зачищені кінці проводів, приєднаних до батарейки. Опишіть результат досліду.

47) Визначте швидкість поширення хвилі (ванна з водою, лінійка, секундомір, піпетка).

48) Оцініть довжину блискавки за тривалістю грому (секундомір).

49) Визначте показник заломлення прозорої рідини (вода, соняшникова олія, лінійка).

50) Визначте висоту Сонця над горизонтом (лінійка).

51) Спостерігайте дифракцію хвиль на поверхні води (посудина з водою, піпетка медична, смужка цупкого паперу розміром 150х40 мм із вирізом усередині прямокутної форми розміром 30 х 8 мм, смужка цупкого паперу розміром 60 х 8 мм).

52) Спостерігайте інтерференцію на плівці оксиду металу (лезо безпечної бритви — незабарвлене, пінцет, сірники). Лезо безпечної бритви нагріти на полум'ї сірника. Спостерігайте за послідовністю виникнення смуг на поверхні леза. Поясніть це явище. Опишіть, які кольори та в якій послідовності з'являлися на поверхні леза бритви під час її нагрівання.

Маринич М.С.

вчитель фізики Осницької ЗОШ І-ІІ ст. Рокитнівського р-ну

З відношення об'ємів $\frac{V_c}{V_o} = \frac{1}{3}$, бачимо, що $V_o = 3V_c$. За цих умов

$V_c = 3V_c = V$ або $4V_c = V$. Звідси вміст свинцю у припої за об'ємом:

$$C_c = \frac{V_c}{V} = 0,25 \text{ або } C_c = 25\%.$$

Відповідно об'ємний вміст олова $C_o = 0,75 = 75\%$.

Масовий вміст речовин знайдемо із співвідношення:

- свинцю - $K_c = \frac{m_c}{m} = \frac{\rho_c V_c}{\rho V} = \frac{\rho_c}{\rho} \cdot C_c = \frac{11,3}{8,3} \cdot 0,25 \approx 0,34 \approx 34\%$.

- олова - $K_o = \frac{m_o}{m} = \frac{\rho_o}{\rho} \cdot C_o$ або $K_o = 1 - K_c = 0,66 = 66\%$.

Отже, припій містить 25% свинцю за об'ємом і 34% за масою. Відповідно олово – 75% за об'ємом і 66% за масою.

Розв'язування задач з використанням розглянутих схем дає можливість звести математичний розв'язок системи рівнянь:

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad m = m_1 + m_2, \quad V = V_1 + V_2, \quad V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} \quad \text{і} \quad V_2 = \frac{m_2}{\rho_2},$$

$$\text{до розв'язку системи: } \frac{V_1}{V_2} = \frac{\rho - \rho_2}{\rho_1 - \rho} \quad \text{і} \quad V = V_1 + V_2.$$

Учням, які володіють математичним апаратом на достатньому рівні, доцільно показати, що співвідношення одержане із схеми “рибки” чи прямокутника Пірсона можна одержати так:

$$m = m_1 + m_2 \Rightarrow \rho(V_1 + V_2) = \rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 \Rightarrow \rho V_1 + \rho V_2 = \rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 \Rightarrow \rho V_2 - \rho_2 V_2 =$$

$$\rho_1 V_1 - \rho V_1 \Rightarrow V_2(\rho - \rho_2) = V_1(\rho_1 - \rho) \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{\rho - \rho_2}{\rho_1 - \rho}.$$

Як бачимо, запропонований шлях розв'язку дає можливість уникнути довготривалих у часі математичних перетворень. У достовірності результатів розв'язку задач цим методом можна переконати учнів розв'язавши, наприклад, другу задачу традиційним шляхом – визначивши спочатку за масою і густиною справжній об'єм чавуну.

Я.Ф.Левшенюк,

доцент кафедри методики викладання фізики та хімії РДГУ

В.Я.Левшенюк,

викладач кафедри методики викладання фізики та хімії РДГУ

Лабораторна робота

Визначення параметрів транзистора

Мета: виміряти опір емітерного і колекторного переходів, коефіцієнт підсилення за струмом та дослідити залежність сили струму колектора від напруги між колектором і емітером при сталій силі струму бази і побудувати графік цієї залежності

Обладнання: транзистор типу ПМ41, мікроамперметр на 10 мкА, міліамперметр постійного струму на 10 мА, вольтметр постійного струму на 10 В, авометр, джерело живлення для фізпрактикуму, батарея акумуляторів, потенціометри опором 50-100 Ом (2 шт.), ключі (2 шт.), з'єднувальні проводи.

Характеристика засобів вимірювання

1. Ціна поділки шкали мікроамперметра.....
2. Ціна поділки шкали міліамперметра.....
3. Ціна поділки шкали вольтметра.....

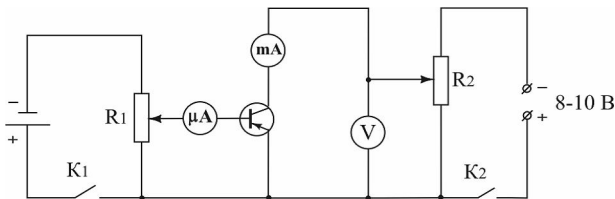
Ідея досліджень

Одним з важливих параметрів транзистора, який характеризує його підсилювальні властивості, є статичний коефіцієнт підсилення за струмом. Для схеми вмикання з спільним емітером він дорівнює відношенню зміни сили струму колектора ΔI_k до зміни сили струму бази ΔI_b при сталій напрузі між колектором і емітером $U_{к,е}$: $\beta = \frac{\Delta I_k}{\Delta I_b}$.

Для виконання роботи необхідно:

- увімкнути авометр як омметр на границю вимірювання 2000 Ом;
- під'єднати щупи авометра до емітера і бази транзистора і, змінюючи полярність вмикання, переконавшись, що емітерний перехід має односторонню провідність;
- під'єднати щупи авометра до бази і колектора транзистора і аналогічно переконавшись в односторонній провідності колекторного переходу;
- виміряти прямі опори емітерного і колекторного переходів. Результати вимірювань записати у таблицю 1;
- установити авометр

на границю вимірювання 2000 кОм і виміряти зворотні опори обох переходів транзистора. Результати вимірювань записати у таблицю 1;



20) Покладіть сире куряче яйце в морозильну камеру на добу. Опишіть, що з ним сталося. Чому?

21) Візьміть дві однакові пластмасові пляшки (0,5 л). Одну з них заповніть водою з-під крана, а іншу — водою, що перед цим кипіла 1 хв й остигла до кімнатної температури. Покладіть закриті пляшки в морозильну камеру холодильника на добу. Розгляньте лід, що утворився в пляшках. Які ви помітили відмінності? Поясніть їх. Поставте пляшки поруч нагріватися до кімнатної температури. У якій з них лід розтане швидше? Чому?

22) Поставте на плиту дві однакові посудини: в одній з яких міститься 0,5 л води, а в іншій — 0,5 л льоду. Визначте, скільки часу потрібно, щоб вода в обох посудинах закипіла. Побудуйте графіки залежності температури від часу (вода, лід, посудини, термометр, годинник).

23) За допомогою домашнього холодильника, каструлі невідомого об'єму, годинника і газової плити визначте теплоту пароутворення води. Питому теплоємність води вважати відомою.

24) Виготовте гальванічний елемент (лимон, ніж, шматочки мідного і цинкового дроту завдовжки 2 см, тонкий дріт).

25) Визначте опір провідника (провідник з відомого матеріалу, лінійка, олівець).

26) За допомогою настільної лампи і годинника визначте потужність, яку споживає від міської мережі телевізор.

27) Зберіть електромагніт (батарейка 4,5 В, 150 см ізолюваного проводу, довгий залізний цвях, соломину, скотч, ножиці, голка).

28) Визначте фокусну відстань та оптичну силу лінзи окулярів (окуляри, лінійка).

29) Визначте швидкість витікання води з пластикової пляшки. Дослідіть залежність швидкості витікання від висоти (пластикові пляшки з водою із отворами, зробленими на різній висоті, лінійка).

30) Визначте середню швидкість і прискорення руху бусинки вздовж нитки. Побудуйте графік залежності середньої швидкості від кута нахилу нитки до горизонту (нитка, бусинка, секундомір, лінійка.)

31) Визначте коефіцієнт жорсткості гуми (гумова нитка, лінійка, штатив, тіла відомої маси).

32) Визначте, не відкриваючи сірникових коробок і не користуючись ніякими приладами, в якій коробці залишилися менше сірників.

33) Визначте прискорення вільного падіння, спостерігаючи за струменем води, що тече з нещільно закритого водопровідного крана (лінійка, посудина відомого об'єму, годинник).

34) Виміряйте висоту свого будинку за допомогою порожньої консервної бляшанки і секундоміра.

35) Визначте початкову швидкість тіла, кинутого горизонтально (стіл, сірникова коробка, лінійка).

36) Визначте положення центра мас гладенької палиці, не користуючись інструментами.

Потім за допомогою медичного шприца влийте в пакет 1 мл води, а на іншу шальку покладіть стільки пластиліну, щоб шальки ваг зрівноважилися: маса пластиліну буде 1 г. Не забудьте на виготовлених важках написати їхню масу. За допомогою терезів виміряйте масу чайної ложки солі, цукру та інших сипких тіл. На шальках терезів зрівноважте дві посудини — з холодною і гарячою водою. Яка з них через деякий час переважить?

7) Розгляньте будову побутових пружинних ваг. Визначте ціну поділки шкали приладу, верхню і нижню межі шкали. Отримані значення виразіть у ньютонках. За допомогою побутових пружинних ваг визначте силу, що розвивається великим і вказівним пальцями. Запишіть показання приладу в ньютонках.

8) За допомогою побутових пружинних ваг визначте масу і вагу деякого предмета, а за допомогою мензурки або шприца — його об'єм. Визначте середню густину.

9) Експериментально вивчіть залежність сили тертя від ваги тіла. Як тіло візьміть каструлю, в яку послідовно доливайте визначену кількість води за допомогою мірної склянки або іншого посуду з градуйованою шкалою. Рівномірний рух каструлі поверхню кухонного стола забезпечуйте за допомогою побутових пружинних ваг. Складіть таблицю залежності сили тертя ковзання від ваги тіла.

10) Виготовте модель барометра (банка з широким горлом, повітряна кулька, ножиці, соломка, кругла гумка, картон, скотч).

11) Визначте тиск власного тіла на підлогу, вимірявши площу підшви черевика за допомогою паперу в клітинку.

12) Визначте тиск табуретки на підлогу за допомогою пружинних ваг і паперу в клітинку.

13) Визначте тиск води на дно пластикової пляшки (пляшка, вода, лінійка, таблиця густин).

14) Визначте силу, з якою атмосфера тисне на стіл (стіл, лінійка, барометр).

15) Запалену свічку або папір потримайте всередині склянки, перевернутої дотори дном. Потім швидко поставте склянку також дотори дном на поверхню повітряної кулі. Опишіть явища, що спостерігаються.

16) Визначте, яка виштовхувальна сила діє на картоплини різних розмірів, занурених у воду. Як її можна збільшити?

17) За допомогою банки з поліетиленовою кришкою, відра або ванни з водою вивчіть, коли банка тоне, плаває, спливає.

18) Виміряйте сантиметровою стрічкою відстань від горизонтально витягнутої руки до підлоги. У руку візьміть м'яч, попередньо вимірюючи його масу побутовими пружинними вагами. За даними вимірювання визначте потенціальну енергію м'яча в найвищій точці і кінетичну енергію — в найнижчій точці траєкторії. При проведенні повторного досліду простежте за кількарізковими перетвореннями механічної енергії м'яча.

19) Виміряйте за допомогою міліметрової лінійки плечі важелів (ножиць, гайкового ключа, водопровідного крана і т. ін.). Визначте виграш у силі цих простих механізмів.

- скласти електричне коло за схемою;
- обчислити статичний коефіцієнт підсилення за струмом транзистора. Для цього за допомогою потенціометра R_I встановити силу струму бази, наприклад, 50 мкА і виміряти силу струму колектора, якщо напруга, на колекторі дорівнює, наприклад, 4 В. Потім встановити силу струму бази 100 мкА і знову виміряти силу струму колектора за тієї самої напруги на колекторі. За знайденими даними обчислити шукану величину;
- дослідити залежність сили струму колектора від напруги між колектором і емітером при сталій силі струму бази. Для цього, використовуючи складене електричне коло, встановити силу струму бази, наприклад, 100 мкА і поступово збільшувати напругу на колекторі спочатку на 0,5 В, а коли сила струму колектора майже не змінюватиметься, на 1 В і щоразу записувати в таблицю покази приладів;
- за знайденими даними побудувати колекторну характеристику транзистора. По осі абсцис відкласти напругу у вольтках між колектором і емітером, а по осі ординат — силу струму колектора в міліамперах.

Обробка результатів експерименту

Таблиця 1

Тип транзистора	Опір емітерного переходу		Опір колекторного переходу	
	Прямий, Ом	Зворотний, кОм	Прямий, Ом	Зворотний, кОм

$$I_{\beta 1} = \dots; \quad I_{\beta 2} = \dots; \quad \Delta I_{\beta} = \dots;$$

$$I_{\kappa 1} = \dots; \quad I_{\kappa 2} = \dots; \quad \Delta I_{\kappa} = \dots;$$

$$\beta = \dots$$

Таблиця 2

I_{β} , мкА									
$U_{\kappa, e}$, В									
I_{κ} , мА									

Висновок: _____

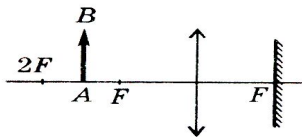
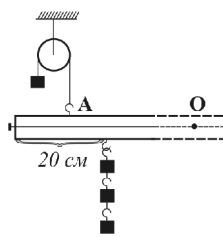
За підручником «Фізика-10», авт. Гончаренко С.У.



ЗАВДАННЯ II ЕТАПУ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ФІЗИКИ (Рівне, 19 грудня 2008 р.)

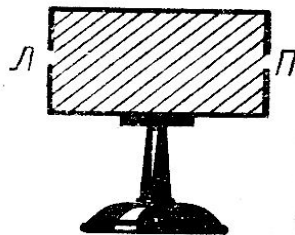
8 клас

- Від рухомого потяга відчепився останній вагон, при цьому швидкість потяга не змінилася. Порівняйте шляхи, пройдені потягом і вагоном до моменту зупинки вагона, якщо швидкість вагона змінювалася рівномірно (на однакову величину за однакові проміжки часу).
- На малюнку зображено частину горизонтально розміщеного важеля, який перебуває в рівновазі. Визначити довжину важеля, якщо відстань від точки А до осі його обертання (точка О) становить 15 см. Всі тягарці, зображені на малюнку, мають масу по 100 г.
- Одного разу барону Мюнхаузену на день народження подарували незвичайний подарунок - кришталеву вазу, всередині якої було поміщено кришталеве яблуко. Але барон, засумнівавшись в тому, що яблуко насправді кришталеве, спробував в цьому переконатися. Однак виїняти яблуко з ваз, не розбиваючи її, було неможливо, тому барон застосував фізичні методи. Що він зробив, щоб перевірити свої припущення?
- Побудуйте зображення предмета АВ в оптичній системі, яка складається зі збірної лінзи і плоского дзеркала (дивись малюнок).
- В динамометрі зіпсовану пружину замінили новою, більшої довжини, але такої ж жорсткості. Використовуючи покази приладів, показаних на малюнках, спробуйте визначити жорсткість пружини.



9 клас

- Чи можна надати n пустотілим несучільним тілам, які мають різні розміри і форму, однакового заряду? Відповідь поясніть.
- Одного разу барон Мюнхаузен розважав своїх гостей "чарівною" коробкою (див. малюнок). Коли гості дивилися на барона через отвір П, то бачили збільшене його зображення, а коли через



Використання домашніх експериментальних завдань в навчальному процесі з фізики

Шкільний курс фізики є експериментальним предметом. Без відповідних дослідів і спостережень його зрозуміти неможливо. Експеримент дає можливість через почуття учнів формувати у них первісні уявлення, створювати образи, які лежать в основі багатьох фізичних понять. Експериментальні задачі допомагають подолати формалізм у знаннях учнів, сприяють тому, що вони здобувають осмислені знання, вчать користуватися ними. Ніщо не захоплює людину і не залишається в її пам'яті так надовго, як власна діяльність, участь у подіях, пов'язаних із чимось новим, незвичайним.

Значення експерименту надзвичайне! Виконуючи домашні дослідів і спостереження, учні здобувають знання, а не отримують їх у готовому вигляді. Домашні експерименти допомагають усвідомити об'єктивний характер законів фізики, побачити їх прояв і використання у житті.

Усі завдання для домашніх дослідів мають містити осмислену, певним чином регламентовану послідовність дій відповідно до вказівок учителя або власного плану і бути такими, щоб не затрачати багато часу на їх виконання. Кожне завдання має супроводжуватись інструктажем, під час якого даються вказівки щодо виконання завдання, форми звіту, правил з техніки безпеки.

Коли в дитини сформовані вміння та навички самостійного експериментування і демонстрації своїх навчально-пізнавальних дій, у неї бажання спостерігати та творити значно більше.

Приклади експериментальних завдань

- Є каструля місткістю 2 л, відро з водою і чайник, в який треба якомога точніше відлити з відра 1 л води. Як це можна зробити?
- У прозорий флакон з-під одеколону налейте слабкий розчин крохмалю або суміші води з графітом. Помістіть цей флакон між електричною лампочкою, що світиться, й оком. Між лампочкою і флаконом розмістіть шматок картону або чорного паперу з невеликим отвором. Опишіть рух однієї або кількох частинок.
- Виміряйте товщину аркуша підручника фізики. Підрахуйте (приблизно) кількість літер у цій книжці.
- Візьміть дві однакові тонкостінні склянки і налейте у них по вінця окропу. Одну склянку накрийте блюдцем. Спочатку спостерігайте за поведінкою пари, а потім порівняйте об'єм води у склянках після їх охолодження. Опишіть явища, що спостерігаються.
- За допомогою сантиметрової стрічки виміряйте довжину вашого кроку. Дорогою до школи підрахуйте число кроків і визначте переміщення. На аркуші паперу в клітинку зобразіть траєкторію свого руху і переміщення.
- Сконструйте важільні терези. Як важіль візьміть учнівську міліметрову лінійку, як шальки — дві сірникові коробки, як опору — лезо безпечної бритви, яке встроміть у брусок пластиліну або учнівської гумки. Гирі можна виготовити так: до однієї шальки ваг підвісьте невеликий поліетиленовий пакет і зрівноважте ваги.



Рокитнівський район

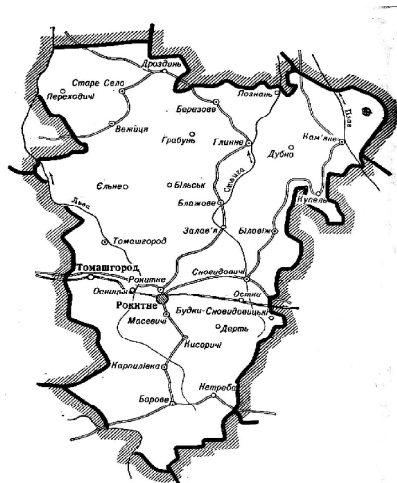
В Рокитнівському районі функціонує гімназія, ліцей, 13 загальноосвітніх навчальних закладів I-III ст. та 14 загальноосвітніх навчальних закладів I-II ст.

Викладання фізики здійснює 40 педагогічних працівників. Всі вони мають вищу освіту. Вчителів вищої категорії - 9, першої - 13, другої - 10 і вісім вчителів мають категорію "спеціаліст". Вчитель фізики Рокитнівського аграрного ліцею Мандзій Василь Андрійович має звання "вчитель-методист"

Відповідальна за стан викладання фізики в районі методист райметодкабінету **Богданець Тетяна Миколаївна.**

В Рокитнівському районі працює методичне об'єднання вчителів фізики та астрономії (керівник Сахно І.В.). В його роботі беруть участь усі вчителі фізики та астрономії. Проблемне питання, над яким працюють вчителі району "Використання новітніх технологій на уроках фізики". У двох навчальних закладах введено фізико-математичний профіль: Томашгородський НВК школа I-III ст.-ліцей, Рокитнівський НВК школа I ст.-гімназія.

9-10 жовтня 2007 на базі навчальних закладів Рокитнівського району відбувся обласний семінар методистів районних (міських) відділів освіти, відповідальних за стан викладання фізики. З досвідом організації методичної роботи поділились начальник відділу освіти Вежичанін Сергій Сергійович та завідувач методичним кабінетом Трохимчук Наталія Андріївна. Учасники семінару заслухали виступи вчителів шкіл району. Під час семінару була проведена екскурсія на Рокитнівський склозавод

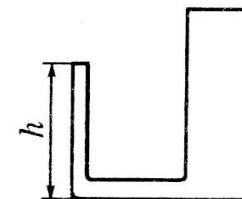


отвір ЛІ - зменшене. Що знаходиться в коробці?

3. Автобус рухається по прямому шосе із швидкістю u_1 . Пасажир, який відстав від автобуса, намагається його наздогнати, рухаючись із швидкістю u_2 (меншою від швидкості автобуса). Де має знаходитись людина, щоб встигнути "перехопити" автобус?
4. Відомо, що при піднімання тіла над поверхнею Землі його сила притягання до Землі зменшується. А як змінювалася б ця сила при опусканні тіла в шахту, глибина якої сягала б центра Землі? Побудуйте графік залежності $F(r)$ для тіла масою m , де r - відстань від тіла до центра Землі. Землю вважати однорідною кулею.
5. Воду з мензурки перелили в склянку з нагрівальним елементом і закип'ятили. Зважаючи, що ККД установки рівний 50%, визначте час, за який вода в склянці закипіла.

10 клас

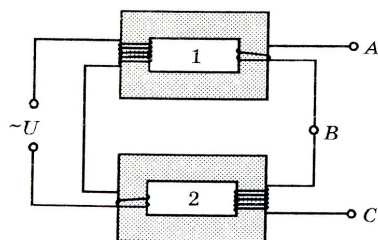
1. Як відомо, барон Мюнхаузен дуже полюбляв літати на гарматних ядрах. Тому, коли відомий винахідник Степан Прибришко запропонував йому здійснити суборбітальний політ верхи на ядрі-супутнику щойно винайденої ним "високобійної" гармати, Мюнхаузен з задоволенням погодився. На півдорозі барон звалився з ядра на невеличкий безлюдний пустельний острівця, де крім піску й дивної одинокої скелі висотою 5 м та шириною 30 м нічого не було, крім напису - "Камінь непідйомний - 200 пудів". Та ще й рюкзак з мобільним телефоном барона зачепився за вершину цієї скелі. Врятуйте барона, допоможіть йому дістати рюкзак.
2. Капілярна скляна трубка радіусом r і висотою h з'єднана з широкою і високою посудиною. Через однакові проміжки часу в широкую посудину падають краплини води, поступово її заповнюючи. Побудуйте графіки залежностей від часу рівнів води в трубці і широкій посудині.
3. При стисненні деякої порції вологого повітря його об'єм зменшився в 4 рази, а тиск зріс в 3 рази. Коли повітря стиснули ще в 2 рази, тиск став в 5 разів більшим від початкового. Якою була відносна вологість повітря на початку дослідів, якщо температура увесь час залишалася незмінною?
4. Дві маленькі заряджені металеві кульки доторкнули одну до одної, після чого розсунули на попередню відстань. При цьому сила кулонівської взаємодії кульок зросла в $4/3$ рази. Що можна сказати про початкові заряди кульок, якщо їх розміри однакові?
5. Дві циліндричні посудини А і В з'єднані трубою з краном. Посудина А довга (на малюнку показана з розривом) не має дна і вся заповнена водою. Визначте, на скільки опуститься рівень води в посудині А, якщо відкрити кран. Температуру



газу в посудині В вважати незмінною. Всі елементи рисунка виконані в одному масштабі. Примітка: $1 \text{ кгс/см}^2 = 1 \text{ атм} = 10^5 \text{ Па}$.

11 клас

- Одного разу барон Мюнхаузен зі своїм українським колегою Степаном Прибрішком вирішили одночасно з двох протилежних боків здійснити сходження на найвищу вершину гірської системи Тризуб, яка складається з трьох різних за висотою гір. Але в день сходження йшов густий сніг і в обумовлений час барон на вершині не зустрів друга. "Чи не помилився я горою?" - подумав Мюнхаузен і вирішив визначити висоту вершини, на якій опинився. На жаль, висотоміра з собою не виявилось, але в спорядженні знайшлися два годинники (електронний та маятниковий), які допомогли барону з'ясувати висоту гори. Спробуйте дати відповідь, як це йому вдалося?
- Куля радіусом R , яка ковзає по гладенькій горизонтальній поверхні, наштовхнулася на сходинку висотою $H=R/5$. При якій швидкості руху куля "застрибне" на сходинку? Удар кулі об сходинку абсолютно пружний. Тертя відсутнє.
- Одного разу барон Мюнхаузен, перебуваючи на запрошення знайомого професора в лабораторії низьких температур, зміг отримати переохолоджену воду з температурою -5°C ! Барон, не вірячи власним очам, так зрадів, що випадково струснув пробірку з водою і побачив, як її частина швидко перетворилася на лід. Скільки льоду утворилося в посудині, якщо початкова кількість води становила 12 мл? (Теплообміном з навколишнім середовищем знехтувати)
- Два однакові ідеальні трансформатори мають обмотки з $N_1=200$ та $N_2=600$ витків. Різні обмотки трансформаторів з'єднані так, як показано на малюнку. Система підключена до джерела змінної напруги $U=200 \text{ В}$. Знайдіть напругу U_{AC} між точками А і С.
- Між полюсами магніту встановлено дві горизонтальні металеві направляючі АВ та А'В'. Початок направляючих АА' з'єднано з електростатичним вольтметром. По направляючих котиться легка металева трубка. Спочатку трубка співпадала з точками АА', потім досягла точок ВВ', і знову повернулася в початкове положення. Графік руху трубки показано на малюнку. Побудуйте в масштабі графіки ЕРС і магнітного потоку, що пронизує контур, утворений направляючими і рухомою трубкою, як функції часу її руху.



Таблиця правильних відповідей конкурсу «Левеня 2008»

7 клас

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Г	В	Б	Г	В	Б	Г	В	Б	А	Г	В	Б	Д	Д
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Б	В	Б	Б	Г	Б	Г	Д	Г	А	Б	Б	Д	Д	А

8 клас

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Д	Б	Б	Б	Г	В	Б	В	Г	Д	В	Г	Б	Б	Б
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Б	Д	А	Г	Г	Б	В	Б	Г	В	В	А	Б	В	Г

9 клас

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Д	Б	Д	Г	В	Г	Б	В	В	А	Д	Б	Д	Д	Д
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Г	Д	Д	Б	В	Г	Г	В	А	В	Г	Г	Г	Г	А

10 клас

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
В	Д	В	А	В	В	Б	А	Г	Г	Д	Г	Д	А	Д
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Г	Г	Д	А	Д	В	В	А	А	А	Б	Б	Б	А	В

11 клас

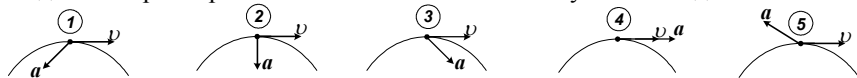
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Г	Б	А	Б	В	Г	Д	Б	Г	А	А	Б	Д	А	Б
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
А	В	В	В	Б	Г	Г	Б	Б	А	А	В	В	Г	Б

Завдання 21 – 30 оцінюються п'ятьма балами

21. Який з наведених величин відповідає вираз: $\sqrt{\frac{ma}{v^2 p}}$? Де: m – маса; a – прискорення; v – швидкість; p – тиск.

А: швидкість; Б: сила тиску; В: маса; Г: час; Д: об'єм.

22. Тіло рухається по криволінійній траєкторії. На малюнку зображено швидкість і прискорення тіла в певний момент часу. Які випадки неможливі?

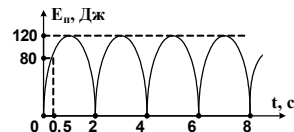


А: 1, 2, 3; Б: 3, 4, 5; В: 1, 3, 4, 5; Г: 4, 5; Д: 1, 3.

23. Який шлях може пройти частинка, здійснюючи гармонічні коливання, за проміжок часу T/4 (чверть періоду): 1) A (амплітуда); 2) 2A; 3) більший від A; 4) менший від A?

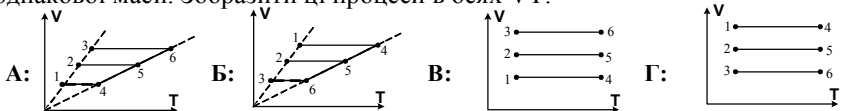
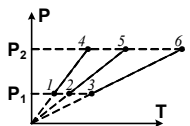
А: 1, 2, 3, 4; Б: тільки 1, 3, 4; В: тільки 1, 4; Г: тільки 4.

24. На малюнку показано графік залежності потенціальної енергії тіла, що коливається, від часу. Визначить кінетичну енергію тіла через 2007,5 секунд від початку коливань.



А: 160 Дж; Б: 40 Дж; В: 80 Дж; Г: 120 Дж; Д: неможливо визначити.

25. На малюнку подано три ізохори одного і того ж газу однакової маси. Зобразити ці процеси в осях VT.

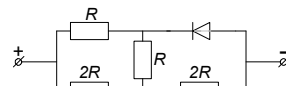


26. Чому дорівнює зміна внутрішньої енергії газу, якщо йому передано 500 Дж теплоти, а газ при постійному тиску 10^5 Па розширився на $3 \cdot 10^{-3}$ м³?

А: 200 Дж; Б: 400 Дж; В: 600 Дж; Г: 800 Дж; Д: 1200 Дж.

27. Визначить опір ділянки кола, зображеної на малюнку. Діод ідеальний.

А: 6R; Б: 4R; В: 3R; Г: 2R; Д: R.

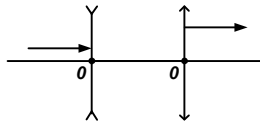


28. Який колір неба вдень на планеті без атмосфери?

А: білий; Б: синій; В: чорний; Г: червоний.

29. Радіоактивний ізотоп вуглецю (карбону) ¹⁴C має період піврозпаду 5730 років. Вуглецевий аналіз викопного птаха показує, що 75% вихідного вуглецю в його кістках вже знищено. З моменту смерті птаха пройшло...

А: 1433 років; Б: 2865 років; В: 5730 років; Г: 11460 років; Д: 22920 років.



30. На систему двох тонких лінз падає світловий промінь, який виходить зі збиральної лінзи так, як показано на малюнку. Яка відстань між лінзами, якщо їх фокусні відстані дорівнюють – 5 см і 20 см?

А: 0,25 м; Б: 0,15 м; В: 0,04 м; Г: 0,125 м; Д: 0,075 м.

До задачі 5 (8 клас)

До задачі 5 (9 клас)

До задачі 5 (10 клас)

До задачі 5 (11 клас)

А: збільшиться; **Б:** зменшиться; **В:** не зміниться;

Г: спочатку збільшиться, потім зменшиться.

12. Робота газу за термодинамічний цикл 1 – 2 – 3 – 4 дорівнює:

А: 100 кДж; **Б:** 200 кДж; **В:** 300 кДж; **Г:** 400 кДж; **Д:** 0.

13. У кремнієвій решітці необхідно замінити деякі атоми кремнію атомами іншого елемента так, щоб отримати напівпровідник **n** – типу. Валентність домішки повинна дорівнювати...

А: 0; **Б:** 1; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

14. В якому з наведених приладів (пристроїв) використовують розділення заряджених частинок плазми, що рухається у магнітному полі?

А: МГД - генератор; **Б:** мас - спектрограф; **В:** амперметр;

Г: гучномовець; **Д:** електромагніт.

15. Виток провідника знаходиться у магнітному полі і кінцями підключений до амперметра. Індукція магнітного поля змінюється з часом згідно з графіком на малюнку. В який проміжок часу амперметр показує струм в колі?

А: від 0 с до 1с; **Б:** від 1с до 3с; **В:** від 3с до 4с; **Г:** від 0 с до 4с.

16. На малюнку показано графік коливань сили струму в антені коливального контуру. Яка довжина електромагнітної хвилі, що випромінюється антеною?

А: $1,2 \cdot 10^3$ м; **Б:** $0,83 \cdot 10^{-3}$ м; **В:** $7,5 \cdot 10^2$ м;

Г: $6 \cdot 10^2$ м; **Д:** $2,4 \cdot 10^3$ м.

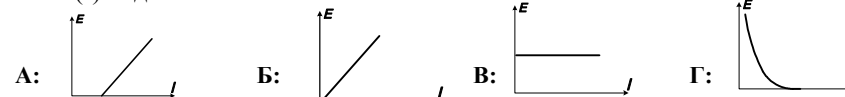
17. Коли машинне масло виливається в калюжу, ми бачимо різнокольорову картину. Це пов'язано з явищем...

А: дифракції; **Б:** поляризації; **В:** інтерференції; **Г:** повного відбивання; **Д:** дисперсії.

18. Які характеристики хвилі змінюються при її переході з одного середовища в інше? 1) швидкість; 2) напрям; 3) частота; 4) довжина хвилі.

А: 1, 2, 3; **Б:** 2, 3, 4; **В:** 1, 2, 4; **Г:** 1, 3, 4; **Д:** тільки 1, 2.

19. Який з графіків відповідає залежності максимальної кінетичної енергії (**E**) електронів, що вилітають з поверхні металу при фотоэффекті, від інтенсивності (**I**) падаючого світла?



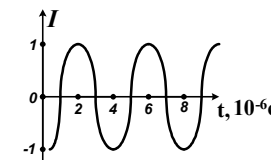
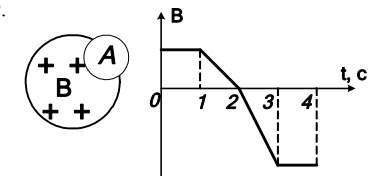
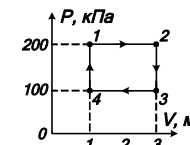
20. Досліди Резерфорда по розсіянню α - частинок атомами показали в першу чергу, що...

А: протони масивніші за електрони;

Б: в атомах речовини є висококонцентрований позитивний заряд;

В: в ядрах є нейтрони;

Г: α - частинки мають позитивний заряд; **Д:** існує штучна радіоактивність.

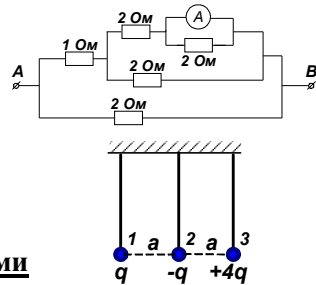


29. Визначіть опір ділянки кола (R_{AB}), що зображено на малюнку. Амперметр ідеальний.

А: 1 Ом; Б: 28/26 Ом; В: 2 Ом; Г: 3/5 Ом.

30. На нитках підвішено три заряджені (q , $-q$, $+4q$) кульки. Куди відхилиться кулька 1, якщо кульки 2 і 3 утримують нерухожими?

А: вліво; Б: вправо; В: нерухома.



11 клас

Завдання 1 – 10 оцінюються трьома балами

1. Причиною прискорення матеріального тіла є:

А: маса тіла; Б: початкова швидкість тіла; В: енергія тіла;
Г: сила, що діє на тіло; Д: імпульс тіла.

2. Парашутист рівномірно рухається вниз зі швидкістю 10 м/с. Маса парашутиста з парашутом 150 кг. Визначіть силу опору повітря, що діє на парашутиста з парашутом. $g = 10 \text{ м/с}^2$

А: 1500 Н; Б: 1500 Н; В: 150 Н; Г: 15 Н; Д: 0 Н.

3. Теплова машина за цикл роботи отримує від нагрівника 100 Дж і віддає холодильнику 40 Дж теплоти. Чому дорівнює **ККД** теплової машини?

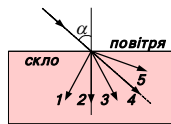
А: 60 %; Б: 40 %; В: 29 %; Г: 43 %.

4. Чи можна підключати конденсатор з максимально допустимою напругою 250 В у мережу змінного струму з діючим значенням 220 В?

А: можна; Б: не можна; В: залежить від ємності конденсатора.

5. На поверхню скляної пластини падає світловий промінь під кутом α . Який подальший хід променя?

А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: 5.



6. Маса Сонця зменшується за рахунок випускання...

А: тільки заряджених частинок; Б: тільки незаряджених частинок;
В: тільки електромагнітних хвиль; Г: частинок і електромагнітних хвиль.

7. В даному металі фотоефект відбувається під дією інфрачервоного світла. Чи виникне фотоефект під дією: 1) червоного; 2) зеленого; 3) фіолетового світла?

А: тільки 1; Б: тільки 2; В: тільки 3; Г: тільки 1 і 2; Д: 1, 2, 3.

8. Торій ${}_{90}^{230}\text{Th}$ може перетворюватись у радій ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ в результаті...

А: одного β - розпаду; Б: одного α - розпаду;
В: одного β - розпаду і одного α - розпаду; Г: випускання γ - кванта.

9. Вкажіть частинку, якої бракує в рівнянні реакції: ${}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{22}_{11}\text{Na} + {}^4_2\text{He}$

А: ${}^1_1\text{H}$; Б: ${}^4_2\text{He}$; В: ${}^{22}_{11}\text{Na}$; Г: ${}^{25}_{12}\text{Mg}$; Д: ${}^0_{-1}\text{e}$.

10. Скільки γ - квантів міститься у γ - радіоактивному ядрі урану ${}^{238}_{92}\text{U}$?

А: 0; Б: 92; В: 146; Г: 238; Д: 330.

Завдання 11 – 20 оцінюються чотирма балами

11. Як зміниться період коливань математичного маятника, якщо його віддалити від Землі на значну відстань?

ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ ФІЗИЧНИЙ КОНКУРС “ЛЕВЕНЯ”

На виконання наказу Міністерства освіти і науки України від 20.08.2003 №467 “Про проведення Всеукраїнського фізичного конкурсу “Левеня” конкурс проводиться щорічно на базі Львівського фізико-математичного ліцею при Львівському національному університеті імені Івана Франка з метою популяризації ідей фізики та підтримки талановитих школярів, активізації творчої діяльності вчителів, формування методичних рекомендацій до навчальних програм та нових підручників за результатами конкурсу.

1. Оргкомітет конкурсу

Організація і проведення Всеукраїнського фізичного конкурсу “Левеня” покладається на організаційний комітет, який діє на базі Львівського фізико-математичного ліцею при Львівському національному університеті імені Івана Франка (директор ліцею – Мар’ян Добосевич).

Адреса оргкомітету Всеукраїнського фізичного конкурсу “Левеня”: вул. Караджича, 29, м. Львів, 79054; тел.-факс.: (032) 240-17-02, e-mail: levenia.lviv@gmail.com; <http://levenia.com.ua>.

2. Участь у конкурсі

У конкурсі можуть брати участь усі бажаючі учні 7–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

Конкурс у загальноосвітніх навчальних закладах проводять координатори конкурсу або вчителі цього закладу.

Для участі в конкурсі учень повинен зареєструватися в координатора конкурсу в своїй школі або в регіонального координатора в іншій установі освіти, де буде проводитися конкурс.

За бажанням учасників учні 9-11 класів можуть обирати завдання для звичайних чи спеціалізованих класів, про що слід повідомити у заявці.

Координатор заповнює заявку на участь у конкурсі та надсилає її на адресу оргкомітету разом з копією переказу благодійного внеску не пізніше **5 березня 2009 року**. *Примітка: Форма заявки надрукована в журналі “Фізика для фізиків” № 4 2005 р.*

Рекомендований благодійний внесок складає 10 гривень від кожного учасника та повністю використовується для покриття витрат на організацію та проведення конкурсу. До 5% цих внесків призначається для забезпечення організації та проведення конкурсу в навчальному закладі.

3. Порядок проведення конкурсу

Конкурс проводиться в один день **5 квітня 2009 року** в усіх регіонах України за однаковими завданнями для кожної вікової групи.

Місцеві осередки проведення конкурсу отримують завдання за кілька днів до його початку. Конверти із завданнями відкриваються в день проведення конкурсу в присутності учасників. Кількість аркушів із завданнями та бланків відповідей висилається відповідно до заявки про участь та копії переказу благодійного внеску.

Перед початком конкурсу координатором проводиться детальний інструктаж учасників щодо правил проведення конкурсу та заповнення бланку відповідей, який надсилається разом із завданнями.

Координатори особисто перевіряють правильність реєстрації учасників та відмітку про вибране завдання для звичайних чи спеціалізованих класів.

Учасники конкурсу сидять за партами по одному.

Користуватися підручниками, довідниками, та допоміжною літературою категорично забороняється, розрахунки та обчислення проводяться лише на чистому аркуші паперу.

Користуватись калькулятором дозволяється

Кожен учасник конкурсу отримує аркуш із завданням, який потім залишає собі, та бланк відповідей учасника, який після закінчення конкурсу видає координаторові;

Конкурс триває **75 хвилин** – час на розв'язування завдань без урахування тривалості інструктажу.

Після закінчення роботи над завданнями координатор збирає всі бланки відповідей разом з реєстраційними бланками учнів та вчителів, запаковує в конверт, скріплює печаткою школи в присутності кількох спостерігачів (учасників конкурсу) і всилає на адресу оргкомітету з поміткою “Левеня”.

Усі претензії щодо надісланих результатів оргкомітетом приймаються до **1 липня 2009 року**.

Бланки відповідей учасників конкурсу зберігаються в оргкомітеті до **1 вересня 2009 року**, після чого утилізуються.

4. Зміст і структура завдань

Учасникам конкурсу пропонується 30 цікавих тестових завдань різного ступеня складності (10 – трьохбальних, 10 – чотирибальних, 10 – п'ятибальних);

До кожного завдання є п'ять відповідей, серед яких є лише одна правильна;

На спеціальному бланку відповідей необхідно вказати лише одну правильну відповідь.

5. Критерії оцінювання результатів

Якщо вибрано дві і більше відповідей на дане завдання, то відповідь вважається неправильною.

Відсутність відповіді оцінюється в 0 балів.

За неправильну відповідь знімається 25% від кількості балів, що визначено за дану задачу.

Максимальна кількість балів, яку може отримати учасник – 150; з них 30 балів кожен учасник отримує авансом.

Основним критерієм оцінювання результату є сумарна кількість балів, набрана одним учасником.

6. Відзначення учасників конкурсу

Відзначення учасників конкурсу здійснюється за рахунок благодійних внесків учасників. Додатково можуть залучатися спонсорські кошти на місцях.

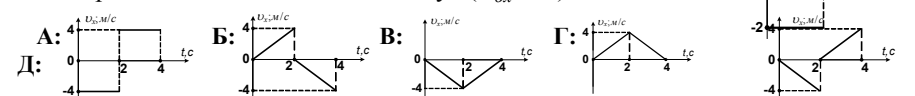
20. Однакові заряджені металеві кульки мають заряди: $+q$, $-8q$, $+3q$. Яким стане заряд кульки 2, якщо до неї спочатку торкнутись кулькою 1, а потім кулькою 3?

А: $+q$; Б: $-q$; В: 0; Г: $0,5q$; Д: $-0,25q$.



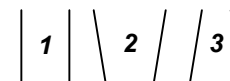
Завдання 21 – 30 оцінюються п'ятьма балами

21. На малюнку показано графік залежності проекції прискорення тіла від часу. На якому графіку показано залежність проекції швидкості тіла від часу? ($v_{0x} = 0$)



22. Сила тиску води на дно посудини зросла у K разів при збільшенні маси води в n разів. У якій з посудин це можливо ($n \neq K$)?

А: у всіх; Б: у 1 і 2; В: у 2 і 3; Г: у 1 і 3; Д: у жодній.

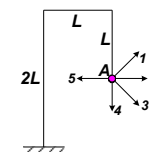


23. Якій з наведених величин відповідає вираз: $\frac{m v^2 q}{It}$? Де: m – маса, v – швидкість, t – час, I – сила струму, q – заряд.

А: енергії; Б: напруженості електричного поля; В: тиску; Г: силі струму; Д: імпульсу.

24. Дріт зігнули у формі букви Г. Куди буде зміщуватися точка А, якщо дріт рівномірно нагрівати?

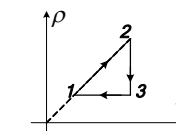
А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: 5.



25. При однаковому тиску і температурі взяли однакові за об'ємом проби сухого (m_c) і вологого (m_b) повітря. Порівняйте їх маси.

А: $m_c > m_b$; Б: $m_b > m_c$; В: $m_b = m_c$; Г: залежить від тиску повітря.

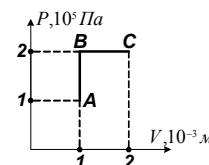
26. З ідеальним газом здійснили цикл, зображений на малюнку в осях ρT . (ρ – густина). На якій ділянці робота газу додатня?



А: 1 – 2; Б: 2 – 3; В: 3 – 1; Г: газ роботи не виконував.

27. Розрахуйте кількість теплоти, яку надано ідеальному одноатомному газу в процесі А – В – С, що зображено на малюнку.

А: 325 Дж; Б: 650 Дж; В: 1300 Дж; Г: 2600 Дж.



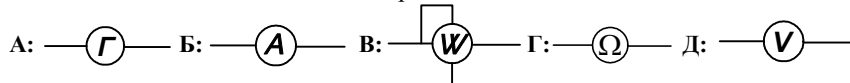
28. У замкнутому об'ємі охолоджують повітря.

Як це впливає на його абсолютну (ρ) і відносну (φ) вологість?

($\uparrow$ – збільшиться, $\downarrow$ – зменшиться, $\leftrightarrow$ – не зміниться).

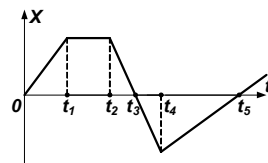
А: $\rho \uparrow, \varphi \uparrow$; Б: $\rho \leftrightarrow, \varphi \uparrow$; В: $\rho \downarrow, \varphi \uparrow$; Г: $\rho \uparrow, \varphi \downarrow$; Д: $\rho \leftrightarrow, \varphi \downarrow$.

10. Як на схемах позначають омметр?



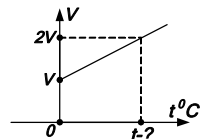
Завдання 11 – 20 оцінюються чотирма балами

11. На малюнку показано графік залежності координати тіла, що рухається прямолінійно, від часу. Якому інтервалу часу відповідає рух тіла з максимальною швидкістю?



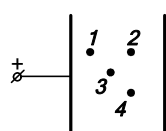
А: $[0 - t_1]$; Б: $[t_1 - t_2]$; В: $[t_2 - t_3]$; Г: $[t_3 - t_4]$; Д: $[t_4 - t_5]$.

12. При якій температурі об'єм повітря, взятого при 0°C , подвоїться? $P = \text{const}$.



А: 0 K ; Б: 100 K ; В: 273 K ; Г: 546 K .

13. В якій точці у плоскому конденсаторі (див. мал.) напруженість електричного поля найбільша?

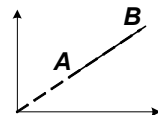


А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: однакова.

14. При якій вологості повітря людині легше переносити високу температуру повітря? Чому?

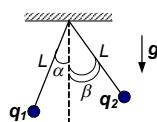
- А: при низькій, тому що піт випаровується швидко;
Б: при низькій, тому що піт випаровується повільно;
В: при високій, тому що піт випаровується швидко;
Г: при високій, тому що піт випаровується повільно.

15. Які з наведених тверджень неправильні? 1) Передача енергії випромінюванням може відбуватись і у вакуумі. 2) Внаслідок конвекції теплота від тіла передається однаково у всіх напрямках. 3) При обігріві кімнати нагрівником основну роль відіграє явище теплопровідності.



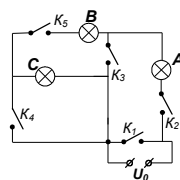
А: тільки 1; Б: тільки 2; В: тільки 3; Г: 1 і 3; Д: 2 і 3.

16. В яких осях пряма АВ може описувати ізотермічний процес, що здійснюється з ідеальним газом. (ρ – густина).



А: PV ; Б: PT ; В: VT ; Г: $P\rho$; Д: $V\rho$.

17. Дві заряджені кульки підвішено на нитках (див. мал.). Система перебуває у рівновазі. Порівняйте заряди кульок.



А: $q_1 > q_2$; Б: $q_2 < q_1$; В: $q_1 = q_2$; Г: порівняти неможливо.

18. В якому випадку при вмиканні вказаних вимикачів буде світитись тільки лампа С?

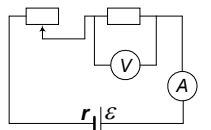
А: 1; 2 і 3; Б: 1; 4 і 5; В: 4; 5 і 3; Г: 2; 3 і 5; Д: це неможливо.

19. Як зміняться покази: а) вольтметра; б) амперметра, якщо пересунути повзунок реостата вліво?

($\uparrow$ - збільшаться, $\downarrow$ - зменшаться, $\leftrightarrow$ - не зміняться).

А: а, б - $\uparrow$; Б: а, б - $\downarrow$; В: а - $\uparrow$, б - $\downarrow$;

Г: а - $\downarrow$, б - $\uparrow$; Д: а, б - $\leftrightarrow$.



Кожному учасникові вручається спеціальний сертифікат учасника Всеукраїнського фізичного конкурсу "Левеня", який при необхідності може бути завірений дирекцією навчального закладу, де проводився конкурс, та інформаційний вісник.

7. Підбиття підсумків конкурсу

Результати конкурсу, отримані шляхом обробки бланків відповідей учасників, оприлюднюються не пізніше, ніж через вісім тижнів після його проведення.

Результати разом із сертифікатами та інформаційними вісниками розсилаються в усі місцеві осередки проведення конкурсу.

Оргкомітет на основі отриманої при перевірці бази даних робить статистичний аналіз результатів, опрацьовує всі зауваження щодо проведення конкурсу та його завдань.

Аналітичний звіт про результати проведення конкурсу надсилається в МОН України та обласним координаторам конкурсу.

Умови Всеукраїнського фізичного конкурсу "Левеня – 2009"

Любий друже! Перед тим, як приступити до розв'язування задач, пам'ятай:

- за кожен задачу можна отримати від трьох до п'яти балів;
- за неправильну відповідь знімається 25% від кількості балів, передбачених за правильну відповідь;
- на старті Ти отримуєш авансом 30 балів;
- серед запропонованих варіантів відповідей є лише один правильний;
- користуватись калькулятором дозволено;
- категорично заборонено користуватись фізичними довідниками чи іншою допоміжною літературою;
- термін виконання завдань – 75 хв.

Будь уважний! Тобі під силу віднайти всі правильні відповіді!

Часу обмаль, тож поспішай! Бажаємо успіху!

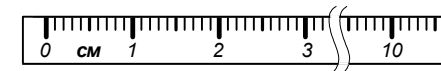
7 клас

Завдання 1 – 10 оцінюються трьома балами

1. Яке з наведених слів означає речовину?

А: вітер; Б: хвилина; В: вага; Г: мідь; Д: телевізійні сигнали.

2. Які з наведених тверджень щодо лінійки, яку зображено на малюнку, справедливі?



1) ціна поділки лінійки 10 мм; 2) ціна поділки лінійки 1 мм; 3) верхня межа вимірювання лінійки 105 мм; 4) верхня межа вимірювання лінійки 100 мм; 5) нижня межа вимірювання лінійки 1 см.

А: 1, 2; Б: 1, 3; В: 2, 3; Г: 2, 4; Д: 4, 5.

3. Яке з наведених тверджень не вірне? До фізичних величин відносяться:

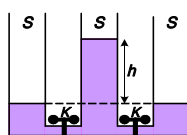
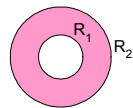
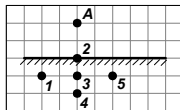
1) маса; 2) площа; 3) горіння; 4) лінійка; 5) сила.

А: 1, 2; Б: 3, 4; В: 1, 5; Г: 2, 5.

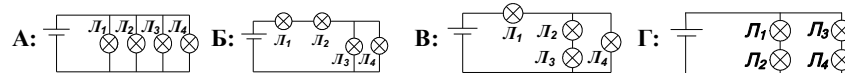
4. Яка з наведених одиниць не є одиницею вимірювання маси?
 А: кілограм; Б: тона; В: грам; Г: літр; Д: міліграм.
5. Які з наведених явищ спостерігаються за умови, якщо електрична лампочка горить? 1) механічні; 2) теплові; 3) звукові; 4) світлові.
 А: 1, 2; Б: 2, 3; В: 2, 4; Г: тільки 4; Д: всі.
6. Який з наведених приладів застосовують для дослідження рослинних клітин?
 А: компас; Б: мікроскоп; В: спідометр; Г: телескоп; Д: рулетку.
7. Яка з точок є зображенням точки А у плоскому дзеркалі?
 А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: 5.
8. Якщо в кімнаті розлити нашатирний спирт, то через деякий час запах пошириться по всій кімнаті. Чим це пояснюється?
 А: взаємодією молекул; Б: конвекцією; В: дифузією; Г: теплопередачею; Д: інша відповідь.
9. Визначте агрегатний стан речовини, якщо її молекули мають порядок у розташуванні і сильно взаємодіють між собою.
 А: рідина; Б: тверде тіло; В: плазма; Г: газ; Д: суміш.
10. Як змінюється середня відстань між молекулами води при її випаровуванні?
 А: збільшується; Б: зменшується; В: не змінюється; Г: залежить від об'єму.

Завдання 11 – 20 оцінюються чотирма балами

11. Металічну шайбу (диск з отвором) нагріли. Як змінились радіус шайби R_2 і радіус її отвору R_1 ?
 (↑ - збільшиться, ↓ - зменшиться, ↔ - не зміниться)
 А: $R_1 \downarrow, R_2 \uparrow$; Б: $R_1 \downarrow, R_2 \downarrow$; В: $R_1 \uparrow, R_2 \downarrow$; Г: $R_1 \uparrow, R_2 \uparrow$; Д: $R_1 \leftrightarrow, R_2 \uparrow$.
12. Яким приладом вимірюють густину рідин?
 А: манометром; Б: термометром; В: ареометром; Г: спідометром; Д: динамометром.
13. Середня товщина людської волосини 0,00015 м. Яка з наведених величин відповідає даному значенню?
 А: $1,5 \cdot 10^{-3}$ м; Б: $1,5 \cdot 10^{-4}$ м; В: $1,5 \cdot 10^{-5}$ м; Г: $1,5 \cdot 10^{-6}$ м; Д: $1,5 \cdot 10^{-7}$ м.
14. На скільки підніметься рівень води в лівій посудині, якщо відкрити обидва крани К? $h = 24$ см. Площі перерізу всіх посудин однакові.
 А: 16 см; Б: 32 см; В: 12 см; Г: 4 см; Д: 8 см.
15. Який приблизно об'єм людини масою 50 кг?
 А: $19,5 \text{ м}^3$; Б: $19,4 \text{ м}^3$; В: $0,54 \text{ м}^3$; Г: $0,03 \text{ м}^3$; Д: $0,05 \text{ м}^3$.
16. Густина льоду менша за густину води (при $t = 0^\circ\text{C}$), тому що відстань між частинками льоду..... ніж між частинками води.
 А: менша; Б: більша; В: однакова.
17. Розташуйте наведені речовини: 1) вода; 2) олія; 3) алюміній; 4) ртуть; 5) сталь, у порядку зменшення густини.
 А: 1, 2, 3, 4, 5; Б: 5, 4, 3, 2, 1; В: 4, 5, 3, 1, 2; Г: 3, 2, 4, 5, 1; Д: 4, 3, 5, 1, 2.



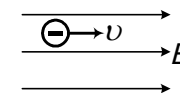
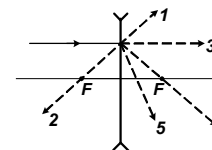
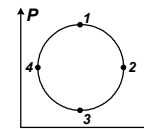
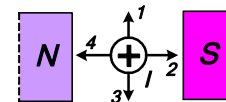
30. В якій з наведених схем лампа 4 буде світитись найяскравіше? Лампи і джерела струму однакові.



10 клас

Завдання 1 – 10 оцінюються трьома балами

1. Які з наведених величин векторні: 1) сила струму; 2) швидкість; 3) імпульс; 4) енергія; 5) напруженість електричного поля?
 А: 1, 2, 3, 5; Б: 2, 5, 6; В: 2, 3, 5; Г: 1, 5, 6; Д: 2, 3, 4, 5.
2. Яке з наведених тверджень правильне? Вага тіла...
 А: дорівнює його масі; Б: завжди дорівнює силі тяжіння;
 В: завжди більша за силу тяжіння; Г: завжди менша за силу тяжіння;
 Д: може бути як більша, так і менша за силу тяжіння, а може і дорівнювати їй.
3. Щоб пілот літака відчув стан невагомості, літак повинен рухатись:
 А: рівномірно прямолінійно; Б: по колу з постійною за модулем швидкістю;
 В: з прискоренням $\vec{g}$; Г: з довільним прискоренням.
4. Як зміниться швидкість поширення запаху в кімнаті, якщо не діятиме сила тяжіння?
 А: не зміниться; Б: зменшиться;
 В: збільшиться; Г: залежить від атмосферного тиску.
5. Як напрямлена сила Ампера, що діє на провідник, розташований перпендикулярно до площини малюнка (струм від нас), між полюсами магніта?
 А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: $F = 0$.
6. Відомий вислів «як мокра курка». Чому немає вислову «як мокра гуска»? Це пов'язано з явищем...
 А: дифузії; Б: в'язкості; В: змочування; Г: конденсації;
 Д: капілярності.
7. Зі сталою масою газу здійснюють коловий процес. Знайдіть точки максимального значення об'єму і мінімального значення тиску.
 А: 1; 2; Б: 2; 3; В: 3; 4; Г: 4; 1; Д: 3; 2.
8. На розсіювальну лінзу падає промінь паралельно до головної оптичної осі. Вкажіть хід променя після заломлення в лінзі.
 А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: 5.
9. Як рухається електрон в однорідному електричному полі? Силою тяжіння знехтуйте.
 А: прискорено; Б: рівноприскорено;
 В: сповільнено; Г: рівносповільнено; Д: рівномірно.

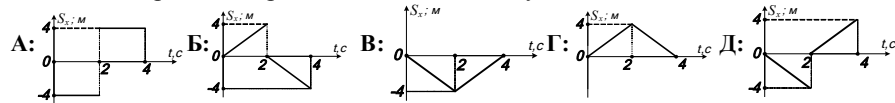


22. Який з наведених величин відповідає вираз: $t \sqrt{\frac{Fa}{\rho l^3}}$?

Де: t – час; F – сила; a – прискорення; ρ – густина; l – довжина.

А: частоти; Б: площі; В: енергії; Г: швидкості; Д: масі.

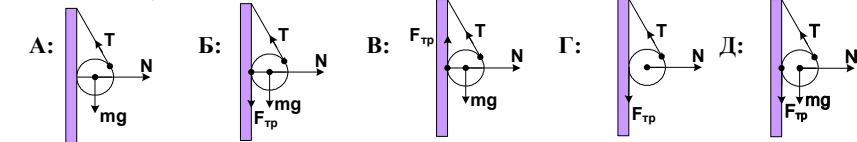
23. На малюнку показано графік залежності проекції швидкості тіла від часу. На якому графіку показано залежність проекції переміщення тіла від часу?



24. При вільному падінні прискорення всіх тіл біля поверхні Землі однакове. Це пояснюється тим, що: 1) Земля має дуже велику масу; 2) сила тяжіння пропорційна масі тіла; 3) сила тяжіння пропорційна масі Землі; 4) всі земні предмети не мають сферичної форми.

А: 1, 2; Б: 2, 3; В: 1, 3, 4; Г: 1, 3; Д: 3, 4.

25. На якому малюнку правильно показано сили, що діють на кулю, яка висить на нитці біля стіни?



26. Як може змінитись кінетична енергія (ΔE) тіла під дією сили 10 Н на шляху 10 м?

А: $\Delta E = 100$ Дж; Б: $0 < \Delta E \leq 100$ Дж; В: $\Delta E > 100$ Дж; Г: $100 \text{ Дж} \geq \Delta E \geq -100 \text{ Дж}$; Д: $\Delta E = 50$ Дж.

27. У системі, зображеній на малюнку, тіла рухаються прискорено (тертя відсутнє). Як будуть рухатись тіла, якщо нитка обірветься? 1) прискорено; 2) сповільнено; 3) вільно падає; 4) рівномірно.

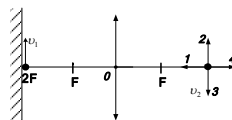
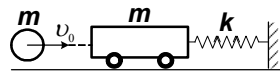
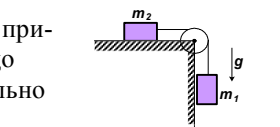
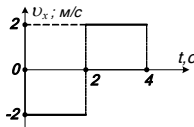
А: $m_1 - 2, m_2 - 1$; Б: $m_1 - 3, m_2 - 1$; В: $m_1 - 3, m_2 - 2$; Г: $m_1 - 3, m_2 - 4$.

28. Пластилінова куля масою 0,1 кг летить горизонтально з швидкістю 1 м/с (див. мал.). Куля стикається з нерухомим візочком ($m = 0,1$ кг), який прикріплено до стінки легкою пружиною. Яка максимальна кінетична енергія системи при її наступних коливаннях? (тертя відсутнє, удар миттєвий).

А: 0,1 Дж; Б: 0,5 Дж; В: 0,05 Дж; Г: 0,025 Дж; Д: 0.

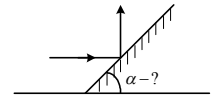
29. Жук зі швидкістю v_1 повзе по стіні, яка знаходиться на відстані $2F$ від збиральної лінзи. З якою швидкістю v_2 і в якому напрямі рухається зображення жука?

А: $v_2 = v_1, 1$; Б: $v_2 = v_1, 2$; В: $v_2 > v_1, 4$; Г: $v_2 = v_1, 3$; Д: $v_2 < v_1, 4$.



18. Під яким кутом α до горизонту потрібно розташувати плоске дзеркало, щоб горизонтальний пучок світла спрямувати вгору?

А: 30° ; Б: 45° ; В: 60° ; Г: 90° ; Д: неможливо визначити.



19. У прямокутну посудину, що має площу основи 20 см^2 і містить воду, кинули металеве тіло густиною 2 г/см^3 . Яка маса тіла, якщо рівень води піднявся на 10 см?

А: 400 кг; Б: 400 г; В: 40 кг; Г: 40 г; Д: 200 кг.

20. Які з наведених приладів відносяться до „шкальних”, тобто до приладів, що мають шкалу вимірювань?

А: Лінійка; спідометр; електролічильник; Б: Секундомір; лічильник пройдених кілометрів на спідометрі; мензурка; В: Індикатор часу перегляду відеокасети; електронна вага; медичний шприц; Г: Спідометр; мензурка; мірна рулетка.

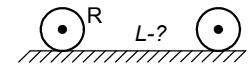
Завдання 21 – 30 оцінюються п'ятьма балами

21. Місяць обертається навколо Землі так, що весь час „дивиться” однією стороною на Землю. Скільки обертів зробить Місяць навколо власної осі за час одного оберту навколо Землі?

А: 0,5; Б: 1; В: 2; Г: 4; Д: Місяць не обертається.

22. Колесо радіусом R котиться без проковзування по дорозі. На яку відстань воно переміститься, якщо зробить три оберти?

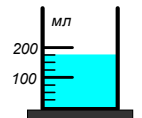
А: $1,5 \pi R$; Б: $3 \pi R$; В: $4,5 \pi R$; Г: $6 \pi R$; Д: $9 \pi R$.



23. Які з наведених виразів відповідають об'єму рідини, що знаходиться у мензурці? 1) 175 мл, 2) 150 мл, 3) $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$,

4) $1,75 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$, 5) $1,75 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$.

А: 1 і 3; Б: 2 і 4; В: 2 і 3; Г: 1 і 4; Д: 1 і 5.

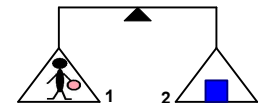


24. Яка маса куба з площею однієї грані 25 см^2 , якщо його густина дорівнює 2000 кг/м^3 ?

А: 25 г; Б: 50 г; В: 125 г; Г: 250 г; Д: 500 г.

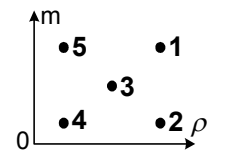
25. На терезах зрівноважена людина (на платформі 1), яка тримає в руках великий вантаж. Що станеться з терезами, якщо людина швидко підніме вантаж вгору?

А: платформа 1 опуститься; Б: рівновага не порушиться; В: платформа 1 підніметься; Г: залежить від m вантажу.



26. На діаграмі залежності маси тіла від його густини, точки відповідають п'яти різним тілам. Яка точка відповідає тілу з мінімальним об'ємом?

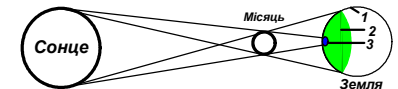
А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: 5.



27. З якої ділянки на поверхні Землі під час Сонячного затемнення Сонце видно у вигляді серпа (як Місяць)?

А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 1 і 2; Д: це

неможливо.

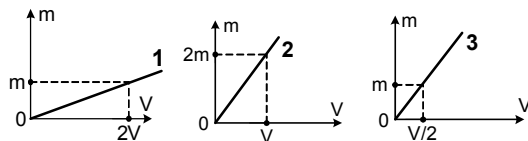


28. Утворення рівного (за розміром) зображення предметів у плоскому дзеркалі пояснюється законами: 1) прямолінійного поширення світла в однорідному середовищі; 2) заломлення світла; 3) відбивання світла.

А: тільки 1; Б: тільки 2; В: тільки 3; Г: 1 і 2; Д: 1 і 3.

29. На малюнку зображена залежність маси трьох різних речовин від їх об'ємів.

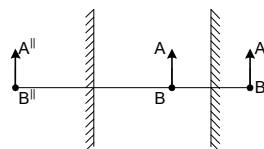
Яке співвідношення між густинами цих тіл?



А: $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$; Б: $\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$; В: $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$;

Г: $\rho_1 = \rho_2 = \rho_3$; Д: $\rho_1 < \rho_2 = \rho_3$.

30. Між двома дзеркалами, що розташовані паралельно, знаходиться предмет АВ. Відстань між першими найближчими зображеннями предмета в дзеркалах ($A^I B^I$ і $A^{II} B^{II}$) дорівнює 10 м. Яка відстань між дзеркалами?



А: 5 м; Б: 4 м; В: 20 м; Г: 8 м; Д: 6 м.

8 клас

Завдання 1 – 10 оцінюються трьома балами

1. Який з простих механізмів: 1) важіль; 2) похила площина; 3) рухомий блок, може дати найбільший виграш у роботі?

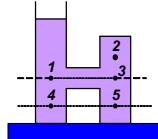
А: 1; Б: 2; В: 3; Г: однаковий;

Д: прості механізми не дають виграшу у роботі.

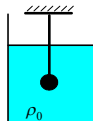
2. Порівняйте тиск в різних точках рідини, що знаходиться у фігурній трубці.

А: $P_1 > P_4 > P_2 > P_3 > P_5$; Б: $P_2 < P_1 = P_3 < P_4 = P_5$; В: $P_2 > P_3 = P_1 > P_4 = P_5$;

Г: $P_4 > P_5 > P_1 > P_3 > P_2$; Д: $P_2 > P_3 > P_5 > P_4 > P_1$.



3. У посудині з рідиною знаходиться кулька, підвішена на нитці. Система знаходиться у рівновазі. Порівняйте: 1) густину кульки (ρ_k) і густину рідини (ρ_0); 2) силу тяжіння (F_T) і силу Архімеда (F_A).

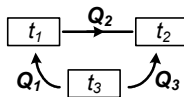


А: $\rho_k > \rho_0$, $F_A > F_T$; Б: $\rho_k > \rho_0$, $F_A < F_T$; В: $\rho_k < \rho_0$, $F_A > F_T$; Г: $\rho_k < \rho_0$, $F_A < F_T$.

4. Під дією сили 100 Н тіло перемістилось у напрямку дії сили на 10 м за 10 с. Якою була потужність цієї сили?

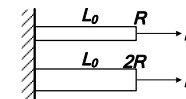
А: 10 Вт; Б: 100 Вт; В: 1000 Вт; Г: 10 000 Вт; Д: 0 Вт.

5. На малюнку показано напрям теплообміну між тілами, що мають різні температури. Порівняйте температури тіл.



А: $t_1 > t_2 > t_3$; Б: $t_2 > t_1 > t_3$; В: $t_1 = t_2 = t_3$; Г: $t_3 > t_1 > t_2$; Д: $t_3 < t_1 = t_2$.

13. До двох сталевих дротин однакової довжини приклали однакові сили. Порівняйте видовження дротин. Радіус першої дротини у 2 рази менший, ніж другої.



А: $\Delta L_1 / \Delta L_2 = 1/4$; Б: $\Delta L_1 / \Delta L_2 = 1/2$;

В: $\Delta L_1 / \Delta L_2 = 1$; Г: $\Delta L_1 / \Delta L_2 = 2$; Д: $\Delta L_1 / \Delta L_2 = 4$.

14. Зі штучного супутника Землі скинули бомбу. Нехтуючи опором повітря, визначте, в якій точці бомба впаде на Землю.

А: під супутником у момент скидання; Б: під супутником у момент падіння;

В: попереду супутника; Г: позаду супутника; Д: ніколи не впаде.

15. У скільки разів зростає взаємне притягання Місяця і Землі, якщо їх радіуси збільшаться у 2 рази, а густина і відстань не зміняться?

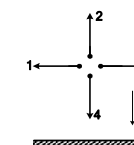
А: 4; Б: 8; В: 16; Г: 32; Д: 64.

16. Два автомобілі з однаковими масами m рухаються зі швидкостями v і $2v$ відносно Землі в протилежні сторони. Яка кінетична енергія другого автомобіля в системі відліку, зв'язаній з першим автомобілем?



А: $0,5 mv^2$; Б: mv^2 ; В: $2 mv^2$; Г: $4,5 mv^2$; Д: $1,5 mv^2$.

17. Снаряд, що вилетів з гармати вертикально, розривається у верхній точці траєкторії на чотири рівні частини, що мають однакові швидкості. Яка частина впаде на Землю з найбільшою швидкістю?



А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: всі з однаковою швидкістю.

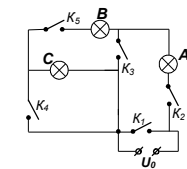
18. В якому випадку при вмиканні вказаних вимикачів буде світитись тільки лампа В?

А: 1; 2 і 3; Б: 1; 4 і 5; В: 4; 5 і 3; Г: 2; 3 і 5; Д: це неможливо.

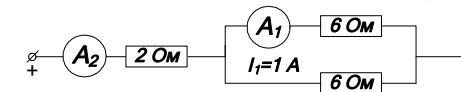
19. Визначте покази другого амперметра, якщо перший показує 1 А. Амперметри ідеальні.

А: 1 А; Б: 2 А; В: 4 А;

Г: 3 А; Д: 0,5 А.



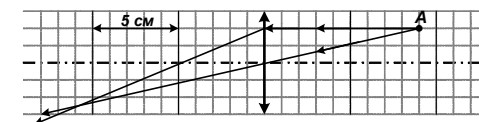
20. На малюнку показано хід променів через збиральну лінзу. Яка оптична сила лінзи?



А: -8,7 дптр; Б: -20 дптр;

В: 20 дптр; Г: 11 дптр;

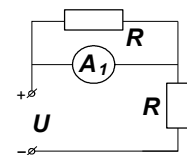
Д: 2 дптр.



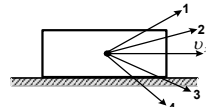
Завдання 21 – 30 оцінюються п'ятьма балами

21. Визначте покази ідеального амперметра, якщо $U = 4$ В, $R = 2$ Ом.

А: 16 А; Б: 8 А; В: 4 А; Г: 2 А; Д: 1 А.



4. Тіло рухається по горизонтальній поверхні під дією сили F , яка в різних випадках напрямлена по різному (див. мал.). В якому випадку сила тертя, що діє на тіло, максимальна?

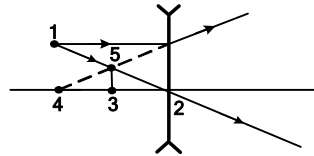


А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: однакова.

5. Тіло кинули під кутом α до горизонту. Яке з наведених тверджень не вірне? 1) Час руху вгору дорівнює часу руху вниз. 2) Модуль швидкості в момент кидання дорівнює швидкості в момент падіння. 3) У верхній точці траєкторії швидкість тіла дорівнює нулю. (Опором повітря знехтуйте).

А: тільки 1; Б: тільки 2; В: тільки 3; Г: 2 і 3; Д: жодне.

6. На малюнку показано хід променів через розсіювальну лінзу. Яка з точок є головним фокусом лінзи?



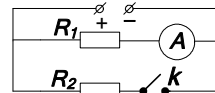
А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: 5.

7. Для вимірювання опору провідника використовують...

1) динамометр; 2) амперметр; 3) годинник; 4) вольтметр; 5) лінійку.

А: 1, 3; Б: 2, 4; В: 3, 5; Г: 1, 4; Д: 2, 5.

8. Як зміняться покази амперметра, якщо замкнути ключ K ? Напруга джерела постійна.



А: збільшаться; Б: зменшаться; В: не зміняться.

9. В яку пору року дріт між стовпами може розірватися від ваги птаха, який сів на нього?

А: влітку; Б: восени; В: взимку; Г: навесні; Д: однаково.

10. Чим пояснюється броунівський рух дрібних твердих частинок в рідині?

А: випадковими стиканнями з молекулами рідини, що рухаються хаотично;

Б: дією конвективних потоків у рідині;

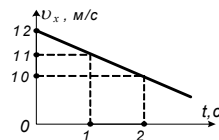
В: взаємодією броунівських частинок між собою;

Г: пояснити неможливо;

Д: в рідинах броунівського руху немає.

Завдання 11 – 20 оцінюються чотирма балами

11. На малюнку показано графік залежності проекції швидкості тіла від часу. Яке з рівнянь є рівнянням руху тіла, якщо початкова координата тіла $x_0 = -5\text{ м}$?

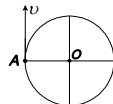


А: $x = 5 + 12t + 0,5t^2$ (м); Б: $x = 5 - 12t - 0,5t^2$ (м);

В: $x = -5 + 12t + t^2$ (м); Г: $x = -5 + 12t - t^2$ (м);

Д: $x = -5 + 12t - 0,5t^2$ (м).

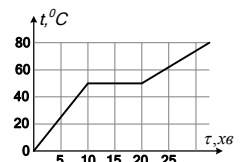
12. У початковий момент часу тіло знаходиться в т.А і рухається з постійною швидкістю U по колу. Як будуть напрямлені швидкість і доцентрове прискорення тіла час рівний 2,25 періоду?



через

А: $\vec{a}$ і $\vec{v}$ вгору; Б: $\vec{a}$ і $\vec{v}$ вниз; В: $\vec{a}$ вліво, $\vec{v}$ вгору; Г: $\vec{a}$ вліво, $\vec{v}$ вниз; Д: $\vec{a}$ вліво, $\vec{v}$ вліво.

6. На малюнку показано графік залежності температури кристалічного тіла від часу його нагрівання. Яка температура плавлення тіла, якщо потужність нагрівника постійна?



А: 80 °С; Б: 60 °С; В: 50 °С; Г: 40 °С.

7. Внутрішня енергія гирі збільшиться, якщо:

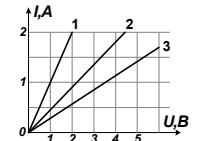
А: гирю підняти вверх;

Б: гирю нагріти;

В: збільшити швидкість гирі;

Г: підвісити гирю на пружині.

8. На малюнку зображено графіки залежності сили струму від прикладеної напруги для трьох провідників. Опір якого з провідників найбільший?



А: 1; Б: 2; В: 3; Г: опір провідників однаковий.

9. З наведених об'єктів виберіть провідники: 1) скло;

2) чиста вода; 3) морська вода; 4) фарфор; 5) людина;

6) метал; 7) ебоніт.

А: 1, 2, 4, 7; Б: 1, 3, 5, 7; В: 2, 4, 6; Г: 3, 5, 6; Д: 2, 3, 5.

10. Покази ідеальних амперметрів: $I_1 > I_3 > I_2$. Яке співвідношення між опором резисторів?

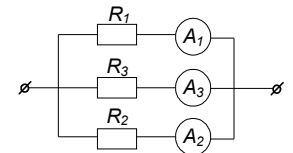
А: $R_1 = R_2 > R_3$;

Б: $R_1 > R_2 > R_3$;

В: $R_1 < R_2 < R_3$;

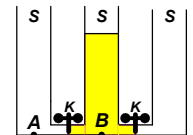
Г: $R_1 > R_3 > R_2$;

Д: $R_1 < R_3 < R_2$.



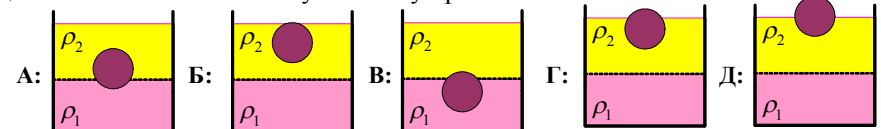
Завдання 11 – 20 оцінюються чотирма балами

11. Три посудини однакового перерізу з'єднано тоненькими трубками з кранами K . Тиск рідини в т.В дорівнює P . Яким стане тиск рідини в т.А, якщо відкрити крани? Атмосферний тиск не враховувати.



А: $2/3P$; Б: $P/2$; В: $P/3$; Г: $P/6$; Д: $3P/2$.

12. Тіло плаває у воді, занурюючись на половину свого об'єму. У посудину доливають масло. На якому малюнку правильно показано положення тіла?



13. Вода руйнує камінь, потрапивши в його тріщини. Це пов'язано з явищем...

А: плавлення;

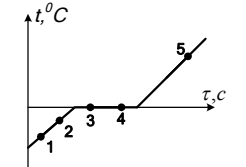
Б: кристалізації;

В: капілярності;

Г: змочування;

Д: дифузії.

14. Тіло нагрівають нагрівником постійної потужності. На малюнку зображено графік залежності температури тіла від часу. Порівняйте внутрішню енергію тіла у точках, позначених на графіку?



А: $U_1 > U_2 > U_3 > U_4$;

Б: $U_1 < U_2 < U_3 < U_4$;

В: $U_1 > U_2 > U_3 > U_4$;

Г: $U_5 < U_3 = U_4 < U_2 < U_1$;

Д: $U_5 > U_3 = U_4 > U_2 > U_1$.

15. Перенесення речовини відбувається при: 1) теплопровідності; 2) конвекції; 3) випромінюванні.

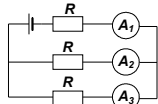
А: тільки 1; Б: тільки 2; В: тільки 3; Г: 1 і 2; Д: 2 і 3.

16. Кількість теплоти, що необхідна для: а) нагрівання тіла; б) плавлення кристала, залежить від: 1) роду речовини; 2) маси; 3) зміни температури. Зовнішній тиск сталий.

А: а - 1, 2, 3; б - 1, 2, 3; Б: а - 1, 2, 3; б - 1, 2; В: а - 1, 2; б - 1, 2, 3; Г: а - 2, 3; б - 1, 2.

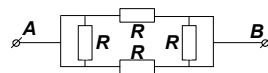
17. В наведеному електричному колі порівняйте покази ідеальних амперметрів.

А: $I_1 = 2I_2 = 2I_3$; Б: $I_1 > I_2 > I_3$; В: $I_1 < I_2 < I_3$; Г: $I_1 < I_2 = I_3$; Д: $I_1 = (1/2)I_2 = (1/2)I_3$.



18. Визначте опір ділянки кола між точками А і В.

А: 0,5R; Б: R; В: 1,5R; Г: 2R; Д: 4R.

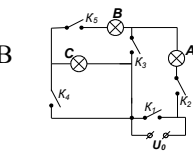


19. В якому випадку, при вмиканні вказаних вимикачів, буде світитися тільки лампа А?

А: 1; 2 і 3; Б: 1; 4 і 5; В: 4; 5 і 3; Г: 2; 3 і 5; Д: 1; 4 і 3.

20. Чи можна підключити до джерела струму з напругою 220 В реостати, на яких написано: 1) 30 Ом, 5 А; 2) 2000 Ом, 0,2 А?

А: 1, 2 – так; Б: 1, 2 – ні; В: 1 – так, 2 – ні; Г: 1 – ні, 2 – так.



Завдання 21 – 30 оцінюються п'ятьма балами

21. За допомогою рухомого блоку радіусом R підняли тіло m на висоту $h = 2\pi R$, прикладаючи силу F . Скільки обертів зробив блок навколо своєї вісі O ?

А: 0,5; Б: 1; В: 1,5; Г: 2; Д: 4.

22. Якій фізичній величині відповідає вираз: $\frac{F \cdot V}{S \cdot mg}$? Де: F – сила, V – об'єм, S – площа, m – маса, $g = 9,8 \text{ Н/кг}$.

А: силі; Б: тиску; В: відстані; Г: роботі; Д: густині.

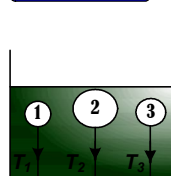
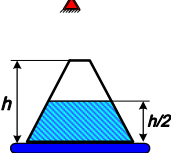
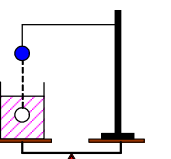
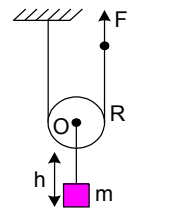
23. На зрівноважених терезах знаходиться посудина з водою і штатив із прикріпленою до нього на нитці кулькою. Як зміниться рівновага терезів, якщо нитку видовжити (як показано на малюнку пунктиром)?

А: не порушиться; Б: переважить посудина; В: переважить штатив; Г: залежить від густини кульки.

24. Закрита посудина заповнена водою до висоти $h/2$. Як зміниться тиск води на дно (P_v) і тиск повітря (P_n) в посудині, якщо її перевернути? ($\uparrow$ – збільшиться, $\downarrow$ – зменшиться, $\leftrightarrow$ – не зміниться)

А: $P_v, P_n \uparrow$; Б: $P_v, P_n \downarrow$; В: $P_v \uparrow, P_n \downarrow$; Г: $P_v \uparrow, P_n \leftrightarrow$; Д: $P_v \downarrow, P_n \leftrightarrow$.

25. Три тіла однакової маси знаходяться у воді (ρ_0). Порівняйте сили натягу ниток, до яких прикріплені тіла, якщо: $\rho_1 = 500 \text{ кг/м}^3$; $\rho_2 = 200 \text{ кг/м}^3$; $\rho_3 = 250 \text{ кг/м}^3$.



А: $T_1 > T_2 > T_3$; Б: $T_1 > T_3 > T_2$; В: $T_2 > T_3 > T_1$; Г: $T_1 = T_2 = T_3$.

26. Гарячу воду вилили в алюмінієву посудину. Після встановлення теплової рівноваги виявилося, що вода охолола на Δt_1 , а посудина нагрілась на Δt_2 . Маса води дорівнює масі посудини. Питомі теплоємності: води – $4200 \text{ Дж/кг} \cdot \text{град}$; алюмінію – $900 \text{ Дж/кг} \cdot \text{град}$. Яке твердження є правильним (теплообмін з оточуючими тілами знехтувати)?

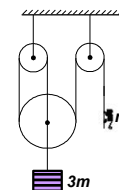
А: $\Delta t_1 > \Delta t_2$; Б: $\Delta t_1 = \Delta t_2$; В: $\Delta t_1 < \Delta t_2$;

Г: для відповіді необхідно знати маси; Д: відповідь неоднозначна.

27. У зрівноваженій системі (блоки і мотузки невагомі, тертя відсутнє) тіло (3m) і мавпа (m) нерухомі. Мавпа починає рухатися вгору по мотузці. В якому напрямі буде рухатися тіло 3m?

А: вгору; Б: вниз; В: залишиться нерухомим.

28. Три однакових д्रोгажних кільця утворюють «сферу».



Амперметр A_1 показує 8 А. Які покази другого амперметра A_2 ? Амперметри ідеальні. Площини кільця перпендикулярні.

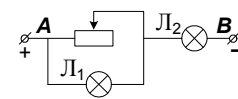
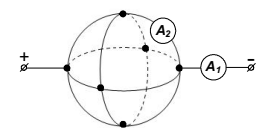
А: 0; Б: 2 А; В: 4 А; Г: 6 А; Д: 8 А.

29. В електричному колі на малюнку лампи однакові, напруга між точками А і В постійна. Повзунок реостата переміщують вправо. Як зміниться яскравість свічення ламп? ($\uparrow$ – збільшиться, $\downarrow$ – зменшиться)

А: $L_1, L_2 \uparrow$; Б: $L_1, L_2 \downarrow$; В: $L_1 \uparrow, L_2 \downarrow$; Г: $L_1 \downarrow, L_2 \uparrow$.

30. Які з зображених на малюнку ламп не будуть горіти?

А: тільки 4; Б: тільки 2; В: 1, 3 і 5; Г: 2 і 4; Д: жодна лампа не буде горіти.



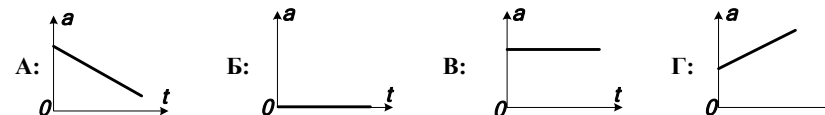
9 клас

Завдання 1 – 10 оцінюються трьома балами

1. В якому випадку наведено тільки скалярні величини?

А: Сила тиску, об'єм, тиск; Б: Тиск, швидкість, площа; В: Температура, сила тиску, площа; Г: Сила тиску, шлях, потужність; Д: Маса, площа, тиск.

2. На малюнках зображено графіки залежності модуля прискорення тіла від часу руху. Який з графіків відповідає рівномірному прямолінійному рухові тіла?



3. Поїзд, маса якого 2000 т, рухаючись прямолінійно, збільшив швидкість від 36 до 72 км/год. Визначить зміну його імпульсу (в $\text{кг} \cdot \text{м/с}$).

А: $2 \cdot 10^{10}$; Б: $2 \cdot 10^5$; В: $2 \cdot 10^3$; Г: $2 \cdot 10^8$; Д: $2 \cdot 10^7$.

Відповідно до наказу управління освіти і науки Рівненської обласної державної адміністрації № 549 від 08.12.2008 р. у січні-березні 2009 року відбудеться обласний конкурс-ярмарок педагогічної творчості у номінації “Фізика”.

Перший (районний) тур проходить впродовж січня-лютого відповідно до Положення про обласний конкурс-ярмарок педагогічної творчості. Роботи переможців першого туру подаються в РОІППО до 1 березня 2009 року.

Підсумки обласного конкурсу будуть підведені до 25 березня 2009 року.

Шановні вчителі фізики!

Прийміть наші найщиріші вітання із Новим 2009 роком та чарівними зимовими святами.

Нехай Вашими постійними супутниками будуть бадьорість і натхнення, любов і щастя, тепло і затишок рідної домівки.

Нехай кипить Ваша енергія, посміхається удача і успіх прийде як винагорода.

Рада кабінету фізики РОІППО



Посміхніться

Вчитель: — Що таке кінська сила?

Учень: — Це сила, яку розвиває кінь масою в 1 кг, що рухається із швидкістю 1 м/с.

Вчитель: — Де ж знаходиться такий кінь?

Учень: — В палаті мір і ваги в Парижі.

Вчитель: — В яких одиницях вимірюється тиск?

Учень: — В міліметрах ртутного стовпа.

Вчитель: — А в СІ?

Учень: — В метрах ртутного стовпа.

Вчитель: — Приведіть приклад інерції, але не з книжки, а з життя.

Учень: — Коли сковорідку знімаємо з вогню, котлети ще продовжують шипіти.

Вчитель: — Що відбувається з електронами в двохелектродній електронній лампі?

Учень: — У катода вони ще негативні, а у міру наближення до анода стають все позитивніші і позитивніші.

Вчитель: — Що таке вольтметр?

Учень: — Величина, яка визначається падінням одного вольту з висоти в один метр.

Вчитель: — Що приймають за еталон маси?

Учень: — У Франції — платиново-іридієвий циліндр масою в 1 кг, а у нас — 1 літр дистильованої води.