

Рівненський обласний інститут післядипломної
педагогічної освіти

Фізика для фізиків

Навчально-методичне видання.
Серія

№ 1 (37) 2011

Рівне - 2011

Редакційна колегія

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

БИЧКОВСЬКИЙ Сергій Олексійович,
старший викладач кафедри методики та
змісту загальної середньої освіти РОІППО
БОНДАРУК Володимир Андрійович,
вчитель Варковицької гімназії
Дубенського р-ну.
ВІДНІЧУК Микола Антонович,
кандидат педагогічних наук,
ректор РОІППО.
ГАЛАТЮК Юрій Михайлович,
кандидат педагогічних наук,
доцент РДГУ.
ЗАЯЦ Володимир Ананійович,
методист Березнівського методкабінету.
КЛЮЧНИК Віктор Васильович,
методист управління освіти Рівненського
міськвиконкому.
КРОТЮК Ігор Борисович,
вчитель НВК № 2 "Школа-ліцей"
м. Рівне.

ЛЕВШЕНЮК Ярослав Філімонович,
Заслужений вчитель України, доцент
кафедри МВФіХ РДГУ.
МЕЛЬНИЧУК Петро Федорович,
директор ЗОШ № 6 м.Здолбунів.
МИСЛІНЧУК
Володимир Олександрович, кандидат
педагогічних наук, доцент кафедри МВФіХ
РДГУ.
НОВОСЕЛЕЦЬКИЙ
Микола Юхимович, кандидат фізико-
математичних наук, професор кафедри
фізики РДГУ.
СІДЛЕЦЬКИЙ Валентин
Олександрович, кандидат фізико-
математичних наук, доцент кафедри
фізики РДГУ.
ЯНОК Петро Григорович,
директор ЗОШ № 5 м.Дубно.

Схвалено до друку Вченою радою РОІППО
(протокол № 2 від 04.04.2011 р.)

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

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



Про порядок закінчення навчального року та проведення державної підсумкової атестації у загальноосвітніх навчальних закладах в 2010/2011 навчальному році

Закінчення 2010/2011 навчального року і проведення державної підсумкової атестації учнів загальноосвітніх навчальних закладів визначено Типовими навчальними планами, перелік яких подано у листі Міністерства освіти і науки України №1/9-120 від 20.02.2009 р., Типовими навчальними планами, затвердженими наказом МОН № 834 від 27.08.2010 р. (для учнів 10 класів) та Положенням про державну підсумкову атестацію учнів (вихованців) у системі загальної середньої освіти (наказ Міністерства освіти і науки України від 18.02.2008 р. № 94, зареєстрований у Міністерстві юстиції України 27.02.2008 р. № 151/14842) зі змінами, що затверджені наказом МОН від 23.11.2010 р. №1116 (зареєстровано у Міністерстві юстиції України 09 грудня 2010 р. № 1237/18532).

Відповідно до ст. 1 Закону України "Про загальну середню освіту" навчальний рік з урахуванням навчальної практики та державної підсумкової атестації має бути завершено не пізніше 1 липня 2010 року.

У цьому навчальному році навчальні заняття у 1-10 класах завершуються 26 травня, а в 11 класах - 18 травня.

Після завершення навчальних занять у загальноосвітніх навчальних закладах 27 травня проводиться свято "Останній дзвоник".

Після завершення занять у 1-4-х класах проводяться навчальні екскурсії, а у 5-8-х і 10-х класах - навчальні екскурсії та навчальна практика.

Навчальні екскурсії та навчальна практика учнів організовуються відповідно до інструктивно-методичного листа Міністерства освіти і науки України від 06.02.2008 р. № 1/9-61 орієнтовно у такі строки:

з 27 травня по 1 червня (4 дні) - для учнів 1-4-х класів (не більше 3-х академічних годин на день);

з 31 травня 15 червня (10 днів) - для учнів 5-6-х класів (по 3 академічні години), 7-8-х класів (по 4 академічні години), 10-х класів (по 5 академічних годин на день).

Керівники навчальних закладів можуть вносити корективи до строків організації навчальних екскурсій та навчальної практики з урахуванням місцевих умов, специфіки навчального процесу, профілю навчання та необхідності надолуження виконання навчальних програм у зв'язку з вимушеним призупиненням навчальних занять, спричинених захворюваністю учнів на грип та гострі респіраторні інфекції, та іншими причинами.

Для проведення державної підсумкової атестації Міністерством освіти і науки України підготовлені збірники завдань відповідно до чинних навчальних програм.

У 9-х класах державна підсумкова атестація проводитиметься з 31 травня по 18 червня. Конкретну дату її проведення визначають Міністерство освіти і науки Автономної Республіки Крим, управління освіти і науки обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій. При складанні розкладу проведення державної підсумкової атестації необхідно передбачити два-три дні для підготовки до проходження атестації з кожного предмета.

Атестація в основній школі проводиться з п'яти предметів: української мови, математики, географії, біології, а також іноземної мови чи іншого гуманітарного предмета за вибором навчального закладу.

У загальноосвітніх навчальних закладах (класах, групах) з поглибленим вивченням предметів, спеціалізованих навчальних закладах, ліцєях, гімназіях, колегіумах таким предметом за вибором може бути той, що вивчався поглиблено.

З усіх обов'язкових предметів атестація проводиться письмово за збірниками, рекомендованими МОН. У разі проведення атестації за вибором, форму проведення атестації (усно чи письмово) обирають учні.

Державна підсумкова атестація, що проводиться у письмовій формі, розпочинається о 9.00, а в усній формі - для першої групи - о 9.00, для другої групи - о 14.00. Інший час початку проведення державної підсумкової атестації має бути погоджений навчальними закладами з відповідними органами управління освітою.

Державна підсумкова атестація з української мови для випускників 9-х класів (диктант) проводитиметься 31 травня.

Державна підсумкова атестація для випускників 11-х класів проводиться з трьох предметів з 20 по 26 травня у письмовій формі за збірниками завдань:

- 20 травня з української мови (переказ, обов'язково);
- 23 травня історії України або математики (обов'язково для учнів, які навчалися у класах універсального профілю) або профільного предмета (для учнів які навчалися у класах з профільним навчанням);
- 26 травня з предмета за вибором.

Бали за державну підсумкову атестацію в основній та старшій виставляються у класному журналі у колонку з написом "ДПА" без зазначення дати після колонки з написом "Річна".

Випускникам, які звільнені від проходження державної підсумкової атестації, робиться запис (звільнений (а)).

Результати державної підсумкової атестації виставляються у додатки до атестатів про повну загальну середню освіту у графі "державна підсумкова атестація" та враховуються при визначенні середнього балу атестата.

Одинадятикласники, які хворіли під час проведення державної підсумкової атестації, зобов'язані надати медичну довідку, на підставі якої їм надається право пройти її в інші терміни.

Рекомендації щодо проведення державної підсумкової атестації з окремих предметів додаються.

Відповідно до Положення про державну підсумкову атестацію учнів

загальноосвітніх навчальних закладів учасники міжнародних предметних олімпіад та турнірів, конкурсів, переможці III та учасники IV етапів Всеукраїнських учнівських олімпіад звільняються від атестації з предметів, з яких вони стали переможцями (у відповідних випускних класах). У додаток до свідоцтва про базову загальну середню освіту та (чи) атестата про повну загальну середню освіту виставляються річний та атестаційний бали з цих предметів - 12 балів.

Переможці II та учасники III етапів Всеукраїнських конкурсів-захистів науково-дослідницьких робіт Малої академії наук (у відповідних випускних класах) звільняються від атестації з предмета, який є базовим для оцінювання навчальних досягнень учнів під час конкурсу. У додаток до свідоцтва про базову загальну середню освіту або (чи) атестата про повну загальну середню освіту виставляються річний та атестаційний бали з цих предметів - 12 балів.

Учні (вихованці) загальноосвітніх санаторних та спеціальних навчальних закладів (шкіл-інтернатів), у т.ч. допоміжних шкіл (шкіл-інтернатів), звільняються від державної підсумкової атестації. У додаток до свідоцтва про базову загальну середню освіту та атестата про повну загальну середню освіту виставляються річні оцінки та робиться запис: "звільнений від атестації".

При визначенні претендентів на нагородження золотою та срібною медалями та їх нагородженні необхідно дотримуватися вимог Положення про золоту медаль "За високі досягнення у навчанні" та срібну медаль "За досягнення у навчанні".

В окремих випадках при визначенні претендентів на нагородження золотою або срібною медалями за письмовою заявою батьків або осіб, що їх замінюють, для учнів (вихованців) загальноосвітніх санаторних та спеціальних навчальних закладів (шкіл-інтернатів) може проводитися державна підсумкова атестація, якщо ці учні навчалися за загальноосвітніми програмами.

Контроль за правильністю присудження золотої та срібної медалей покладається на Міністерство освіти і науки Автономної Республіки Крим, управління освіти і науки обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій.

Документи про повну загальну середню освіту вручаються випускникам 28-31 травня 2011 р. на урочистих зборах. До участі в зборах, як правило, запрошуються батьки, представники громадських організацій, органів виконавчої влади та місцевого самоврядування, засобів масової інформації.

У процесі підготовки до організації випускних вечорів доцільно залучати органи самоврядування навчального закладу (раду загальноосвітнього навчального закладу, піклувальну раду тощо).

Конкретна дата проведення випускних вечорів у регіонах визначається Міністерством освіти і науки Автономної Республіки Крим, управліннями освіти і науки обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій.

Перший заступник Міністра

Б.М. Жебровський

**Про особливості проведення державної підсумкової атестації у
загальноосвітніх навчальних закладах в 2010/2011 навчальному році**

II. Державна підсумкова атестація в основній школі

Державна підсумкова атестація з фізики в 9 класі проводиться письмово за завданнями з навчального посібника "Збірник завдань для державної підсумкової атестації з фізики. 9 клас" (авт. Засекіна Т.М., Коваль В.С., Сиротюк В.Д., Чернецький І.С. - К.: Освіта, 2011) або усно за білетами.

Збірник містить 20 варіантів тестових завдань закритої та відкритої форми відповідно до чотирьох рівнів складності. Зміст завдань відповідає діючій програмі з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів та програмі для 8-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів (класів) з поглибленим вивченням фізики.

Навчальні заклади визначають не менше десяти варіантів для кожного класу. Якщо кількість учнів менша десяти, кожен з них отримує окремий варіант.

Кожен варіант атестаційної роботи містить завдання з усіх розділів базового курсу фізики і складається з чотирьох завдань початкового рівня, чотирьох завдань середнього рівня, трьох завдань достатнього рівня та одного завдання високого рівня для загальноосвітніх класів.

У класах з поглибленим вивченням фізики окрім вказаних завдань додатково виконуються учнями ще три завдання - два тестових завдання з вибором однієї правильної відповіді та задача комбінованого типу, яка розв'язується стандартним або оригінальним способом. Всього атестаційна робота для класів з поглибленим вивченням фізики складається з 15 завдань.

На виконання письмової атестаційної роботи у загальноосвітньому класі відводиться 90 хвилин, а у класах з поглибленим вивченням фізики - 120 хвилин.

Під час виконання роботи учні не можуть користуватися додатковою літературою оскільки всі необхідні для розв'язання дані наведено у тексті завдання. Дозволяється використовувати калькулятор.

III. Державна підсумкова атестація у старшій школі

Державна підсумкова атестація з фізики 11 класі проводиться письмово за посібником "Збірник завдань для державної підсумкової атестації з фізики. 11 клас" (авт. Непорожня Л.В., Петренко А.М., Овсянніков О.А., Селезнев Ю.О. - К.: Освіта, 2011).

У кожному з 24-х варіантів збірника містяться завдання чотирьох рівнів складності. Навчальні заклади визначають не менше десяти варіантів для кожного класу. Якщо кількість учнів менша десяти, кожен з них отримує окремий варіант.

Кожен з варіантів складається з восьми тестових завдань початкового рівня.

чотирьох тестових завдань середнього рівня, трьох завдань достатнього рівня та одного завдання високого рівня.

Запропонована система різнорівневих завдань потребує виконання учнями різноманітних розумових операцій: від упізнання явищ природи (на початковому рівні) до складання аналізу та синтезу (на високому рівні).

Під час письмової роботи учні не можуть користуватися додатковою літературою (посібниками, таблицями тощо), оскільки всі необхідні для розв'язання довідкові дані наведені у тексті завдання. Під час виконання завдань дозволяється використовувати калькулятор.

На виконання завдань відводиться 90 хвилин.

Завдання для державної підсумкової атестації з астрономії добираються із посібника "Збірник завдань для державної підсумкової атестації з астрономії. 11 клас" (авт. Казанцев А.М., Крячко І.П. - К.: Освіта, 2011). Даний збірник включає в себе 20 варіантів завдань.

Навчальні заклади визначають не менше десяти варіантів для кожного класу. Якщо кількість учнів менша десяти, кожен з них отримує окремий варіант.

Кожний варіант атестаційної роботи включає 9 завдань, які охоплюють різні розділи навчальної програми. Серед них: завдання в тестовій формі (завдання з вибором однієї правильної відповіді) та завдання відкритої форми з короткою або розгорнутою відповіддю.

Під час письмової роботи учні можуть користуватися картою зоряного неба, "Астрономічним календарем", даними про основні астрономічні величини.

На виконання завдань відводиться 90 хвилин.

**Перелік питань
для проведення державної підсумкової атестації з фізики
в усній формі. 9 клас**

Теоретичні питання

1. Обґрунтуйте роль фізики у повсякденному житті та у розвитку техніки. Розкажіть про внесок українських учених у розвиток фізики. Охарактеризуйте методи дослідження фізичних явищ. Наведіть узагальнені плани характеристики фізичного явища, фізичної величини, закону.

2. Розкрийте суть понять "механічний рух" і "відносність руху". Охарактеризуйте прямолінійний рівномірний рух. Дайте означення середньої швидкості нерівномірного руху. Зобразіть і прокоментуйте графіки рівномірного та нерівномірного руху.

3. Охарактеризуйте рівномірний рух тіла по колу. Розкрийте поняття "лінійна швидкість рівномірного руху по колу", "період обертання" та "обертובה частота".

4. Охарактеризуйте взаємодію тіл. Розкрийте поняття "маса" та "сила". Поясніть, що таке додавання сил. Дайте визначення рівнодійної сили.

5. Наведіть приклади гравітаційної взаємодії тіл. Порівняйте поняття "сила тяжіння" та "вага тіла". Розкрийте зміст поняття "невагомість".

6. Дайте характеристику силам пружності. Розкрийте сутність закону Гука. Охарактеризуйте сили тертя. Наведіть приклади використання сил пружності та тертя в природі й техніці.

7. Порівняйте поняття "тиск" і "сила тиску". Дайте визначення закону Паскаля та наведіть приклади його використання в природі та техніці. Розкрийте зміст поняття "атмосферний тиск". Поясніть, як визначається тиск рідини на дно і стінки посудини.

8. Дайте характеристику силі Архімеда. Поясніть умову плавання тіл та наведіть приклади її використання в судноплаванні та повітроплаванні.

9. Розкрийте суть понять "кінетична" та "потенціальна" енергія. Наведіть та поясніть приклади перетворення одного виду механічної енергії на інший. Розкрийте сутність закону збереження енергії в механічних процесах.

10. Охарактеризуйте коливальний рух. Наведіть приклади видів коливань. Розкрийте зміст понять "амплітуда", "період" і "частота коливань". Дайте характеристики видам маятників.

11. Дайте визначення внутрішньої енергії та поясніть способи її зміни. Назвіть види теплопередачі та наведіть приклади їх використання в природі й техніці. Розкрийте суть понять "кількість теплоти" та "питома теплоємність речовини".

12. Охарактеризуйте процеси плавлення й кристалізації тіл. Розкрийте зміст поняття "питома теплота плавлення". Зобразіть та прокоментуйте графічну інтерпретацію процесів плавлення та кристалізації.

13. Порівняйте процеси випаровування та конденсації. Поясніть, як здійснюється процес кипіння рідин. Розкрийте зміст поняття "питома теплота пароутворення". Наведіть приклади процесів пароутворення в природі та побуті.

14. Розкрийте сутність закону збереження енергії в теплових і механічних процесах. Поясніть принцип дії теплових двигунів. Розкрийте зміст поняття "коефіцієнт корисної дії". Обґрунтуйте роль теплових двигунів у життєдіяльності людини та виробництві; екологічні проблеми, пов'язані з використанням теплових двигунів.

15. Назвіть види електричних зарядів, наведіть приклади їхньої взаємодії. Поясніть, як здійснюється електризація тіл. Охарактеризуйте сутність законів збереження електричного заряду та Кулона. Розкрийте суть поняття "електричне поле".

16. Розкрийте суть поняття "електричний струм" та наведіть приклади дії електричного струму. Поясніть умови виникнення та існування електричного струму. Порівняйте природу електричного струму в різних середовищах. Розкрийте суть понять "сила струму" та "напруга", поясніть, як здійснюються їх вимірювання.

17. Розкрийте сутність закону Ома для ділянки електричного кола. Розкрийте суть понять "електричний опір" та "питомий опір провідника". Поясніть, яка залежність опору провідника від температури. Наведіть приклади використання реостатів.

18. Дайте визначення понять "робота" й "потужність електричного струму". Розкрийте сутність закону Джоуля-Ленца. Наведіть приклади використання теплової дії електричного струму в техніці.

19. Дайте характеристику магнітного поля. Назвіть види магнітів, наведіть приклади їхньої взаємодії та практичного застосування. Охарактеризуйте магнітне

поле провідника та котушки зі струмом. Поясніть, у чому полягає дія магнітного поля на провідник зі струмом.

20. Наведіть приклади оптичних явищ у природі та використання їх в техніці. Поясніть різницю між поняттями "світловий промінь" та "пучок світла". Розкрийте сутність законів прямолінійного поширення світла та відбивання світла. Здійсніть побудову зображення, що дає плоске дзеркало, та дайте його характеристику.

21. Дайте характеристику лінз. Розкрийте суть понять "оптична сила" та "фокусна відстань лінзи". Поясніть формулу тонкої лінзи. Здійсніть побудову зображень, що дає тонка лінза, і охарактеризуйте їх. Охарактеризуйте вади зору та їх способи корекції.

22. Поясніть суть понять "атом" і "атомне ядро". Опишіть досліди Йойффе-Міллікена та Резерфорда. Охарактеризуйте ядерну модель атома. Розкрийте зміст поняття "йон".

23. Розкрийте суть поняття "радіоактивність". Назвіть види радіоактивного випромінювання. Поясніть, у чому полягає йонізуюча дія радіоактивного випромінювання та який його вплив на живі організми. Наведіть приклади ядерних реакцій.

Практична частина

1. Виконайте експериментальне завдання. Вимірювання лінійних розмірів, площі поверхні, об'єму фізичних тіл та визначення інструментальної похибки вимірювальних приладів.

2. Виконайте лабораторну роботу. Визначення густини твердих тіл і рідин.

3. Виконайте експериментальне завдання. Визначення характеристик рівномірного руху тіла по колу (період обертання, обертова частота, лінійна швидкість)

4. Виконайте експериментальне завдання. Вимірювання жорсткості пружини.

5. Виконайте лабораторну роботу. Визначення коефіцієнта тертя ковзання.

6. Виконайте лабораторну роботу. З'ясування умови плавання тіл.

7. Виконайте лабораторну роботу. Визначення густини тіла гідростатичним методом.

8. Виконайте лабораторну роботу. З'ясування умов рівноваги важеля.

9. Виконайте лабораторну роботу. Визначення центра тяжіння плоских пластин.

10. Виконайте експериментальне завдання. Визначення коефіцієнта корисної дії простого механізму.

11. Виконайте лабораторну роботу. Дослідження коливань тіла, підвішеного на нитці.

12. Виконайте лабораторну роботу. Визначення питомої теплоємності речовини.

13. Виконайте лабораторну роботу. Вивчення теплового балансу під час змішування води різної температури.

14. Виконайте лабораторну роботу. Вимірювання опору провідника за допомогою амперметра та вольтметра.

15. Виконайте експериментальне завдання. Визначення питомого опору провідника.

16. Виконайте лабораторну роботу. Дослідження залежності електричного опору від довжини провідника і площі його поперечного перерізу.

17. Виконайте лабораторну роботу. Дослідження електричного кола з паралельним з'єднанням провідників.

18. Виконайте лабораторну роботу. Дослідження електричного кола з послідовним з'єднанням провідників.

19. Виконайте лабораторну роботу. Визначення роботи та потужності споживача електричного струму.

20. Виконайте лабораторну роботу. Складання найпростішого електромагніту та випробування його дії.

21. Виконайте лабораторну роботу. Вивчення законів відбивання світла за допомогою плоского дзеркала.

22. Виконайте експериментальне завдання. Одержання зображень за допомогою збиральної лінзи, визначення характеристик зображень.

23. Виконайте лабораторну роботу. Визначення фокусної відстані та оптичної сили збиральної лінзи.

Крім того пропонується розв'язати задачі на:

- відносність механічного руху;
- рівномірний рух по колу;
- застосування закону Гука;
- застосування закону Архімеда;
- застосування умови плавання тіл;
- розрахунок механічної роботи і потужності;
- застосування поняття "коефіцієнт корисної дії";
- розрахунок механічної енергії;
- застосування закону збереження енергії;
- механічні коливання;
- застосування рівняння теплового балансу;
- застосування закону Кулона;
- застосування закону Ома;
- розрахунок повного опору послідовного і паралельного з'єднання провідників;
- розрахунок роботи і потужності електричного струму;
- застосування закону Джоуля-Ленца;
- розрахунок кількості речовини, що виділяється під час електролізу;
- відбиття світла від плоского дзеркала;
- застосування законів заломлення світла;
- побудову ходу променів у лінзах;
- період піврозпаду речовини;
- рівняння ядерних реакцій.

Про застосування Типового положення про атестацію педагогічних працівників

Направляємо для виконання наказ Міністерства освіти і науки від 6 жовтня 2010 року № 930 "Про затвердження Типового положення про атестацію педагогічних працівників", зареєстрований в Міністерстві юстиції України 14 грудня 2010 року за № 1255/18550. Наказ набрав чинності 30 грудня 2010 року.

Доручаємо забезпечити дотримання вимог цього наказу та організувати вивчення норм, які містяться у Типовому положенні про атестацію педагогічних працівників (далі - Типове положення), працівниками місцевих органів управління освітою, керівниками та педагогічними працівниками навчальних закладів.

Звертаємо увагу керівників місцевих органів управління освітою, керівників навчальних закладів, голів та членів атестаційних комісій, що кваліфікаційні категорії (тарифні розряди), присвоєні за результатами попередніх атестацій, зберігаються протягом терміну, на який вони були присвоєні.

Педагогічні звання, присвоєні до набрання чинності Типовим положенням, вважаються такими, що присвоєні безстроково, як це передбачено п. 5.7. цього Типового положення.

Педагогічні працівники, яких до 20 жовтня 2010 року внесено до списків осіб для проходження позачергової атестації з метою підвищення кваліфікаційної категорії, проходять атестацію незалежно від терміну, який минув після присвоєння їм кваліфікаційної категорії за результатами попередньої атестації.

Рекомендуємо під час підвищення кваліфікації педагогічних працівників організувати заняття з вивчення норм, які містяться у Типовому положенні, зокрема щодо критеріїв оцінювання рівня кваліфікації педагогічного працівника для встановлення його відповідності займаній посаді та для присвоєння кваліфікаційних категорій і педагогічних звань; порядку та строків проведення атестацій; оскарження рішень атестаційних комісій тощо.

Просимо довести до відома місцевих органів управління освітою та керівників навчальних закладів лист щодо застосування Типового положення.

Перший заступник Міністра,
голова комісії з реорганізації

Б.М. Жебровський

**ТИПОВЕ ПОЛОЖЕННЯ
про атестацію педагогічних працівників**

I. Загальні положення

1.1. Це Типове положення визначає порядок проведення атестації педагогічних працівників дошкільних, загальноосвітніх, позашкільних, професійно-технічних, вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації незалежно від підпорядкування, типів і форм власності, навчально-методичних (науково-методичних) установ і закладів післядипломної педагогічної освіти, спеціальних установ для дітей, а також педагогічних працівників закладів охорони здоров'я, культури, соціального захисту, інших закладів та установ у штаті яких є педагогічні працівники (далі - навчальні та інші заклади).

1.2. Атестація педагогічних працівників - це система заходів, спрямована на всебічне комплексне оцінювання їх педагогічної діяльності, за якою визначаються відповідність педагогічного працівника займаній посаді, рівень його кваліфікації, присвоюється кваліфікаційна категорія, педагогічне звання.

1.3. Метою атестації є стимулювання цілеспрямованого безперервного підвищення рівня професійної компетентності педагогічних працівників, росту їх професійної майстерності, розвитку творчої ініціативи, підвищення престижу й авторитету, забезпечення ефективності навчально-виховного процесу.

1.4. Основними принципами атестації є відкритість та колегіальність, гуманне та доброзичливе ставлення до педагогічного працівника, повнота, об'єктивність та системність оцінювання його педагогічної діяльності.

1.5. Атестація педагогічних працівників навчальних та інших закладів є обов'язковою.

1.6. Атестація може бути черговою або позачерговою. Чергова атестація здійснюється один раз на п'ять років.

1.7. Умовою чергової атестації педагогічних працівників є обов'язкове проходження не рідше одного разу на п'ять років підвищення кваліфікації на засадах вільного вибору форм навчання, програм і навчальних закладів. Ця вимога не розповсюджується на педагогічних працівників, які працюють перші п'ять років після закінчення вищого навчального закладу.

Для педагогічних працівників вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації підвищення кваліфікації може відбуватися у формі стажування.

1.8. Позачергова атестація проводиться за заявою працівника з метою підвищення кваліфікаційної категорії (тарифного розряду) або за поданням керівника чи педагогічної ради навчального закладу з метою присвоєння працівнику кваліфікаційної категорії, педагогічного звання та у разі зниження ним рівня професійної діяльності.

Позачергова атестація з метою підвищення кваліфікаційної категорії може проводитися не раніш як через три роки після присвоєння попередньої.

1.9. Центральні органи виконавчої влади, у підпорядкуванні яких є навчальні та інші заклади, на підставі цього Типового положення за погодженням з Міністерством освіти і науки України можуть розробляти свої положення про атестацію педагогічних працівників, в яких визначаються умови та порядок присвоєння кваліфікаційних категорій, педагогічних звань з урахуванням особливостей і специфіки їх роботи.

II. Порядок створення та повноваження атестаційних комісій

2.1. Для організації та проведення атестації педагогічних працівників у навчальних та інших закладах, органах управління освітою щороку до 20 вересня створюються атестаційні комісії I, II і III рівнів.

2.2. Атестаційні комісії I рівня створюються у дошкільних, загальноосвітніх, позашкільних, професійно-технічних, вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації незалежно від підпорядкування, типів і форм власності, навчально-методичних (науково-методичних) установах, закладах післядипломної педагогічної освіти, спеціальних установах для дітей, а також закладах охорони здоров'я, культури, соціального захисту та інших закладах і установах, у штаті яких є педагогічні працівники.

2.3. Атестаційні комісії II рівня створюються у відділах освіти районних, районних у містах Києві та Севастополі державних адміністрацій, інших підрозділах місцевих органів виконавчої влади та виконавчих органів рад, у підпорядкуванні яких перебувають навчальні та інші заклади.

2.4. Атестаційні комісії III рівня створюються в Міністерстві освіти і науки Автономної Республіки Крим, управліннях освіти і науки обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій, інших відповідних структурних підрозділах місцевих органів виконавчої влади.

2.5. Центральні органи виконавчої влади, яким підпорядковано навчальні та інші заклади, створюють атестаційні комісії у відповідних міністерствах, інших центральних органах виконавчої влади або делегують свої повноваження атестаційним комісіям органів управління освітою.

2.6. Атестаційні комісії усіх рівнів створюються у складі: голови, заступника голови, секретаря, членів атестаційної комісії. Головою атестаційної комісії є керівник (заступник керівника) навчального закладу або відповідного органу управління освітою.

Про створення атестаційної комісії та затвердження її складу видається наказ.

Кількість членів атестаційної комісії не може бути меншою семи осіб.

2.7. Атестаційні комісії усіх рівнів формуються з педагогічних працівників навчальних та інших закладів, працівників відповідних органів управління освітою, представників профспілок, методичних та психологічних служб. До складу атестаційних комісій також можуть входити представники наукових та інших установ, організацій об'єднань громадян (за згодою).

2.8. Атестаційні комісії усіх рівнів створюються на один рік до формування нового складу атестаційної комісії. Персональний склад атестаційних комісій протягом року може змінюватися.

2.9. Педагогічні працівники, які входять до складу атестаційної комісії, атестуються на загальних підставах та не беруть участі у голосуванні щодо себе.

2.10. Якщо кількість педагогічних працівників навчального та іншого закладу становить менш як 15 осіб, їх атестація проводиться атестаційними комісіями I рівня, визначеними відповідним органом управління освітою, або атестаційними комісіями II рівня.

2.11. Атестація педагогічних працівників притулків для дітей, центрів соціально-психологічної реабілітації дітей, центрів медико-соціальної реабілітації дітей закладів охорони здоров'я, соціально-реабілітаційних центрів (дитячих містечок) здійснюється атестаційними комісіями II рівня за місцезнаходженням цих установ.

2.12. Атестаційні комісії I рівня мають право:

- 1) атестувати педагогічних працівників на відповідність займаній посаді;
- 2) присвоювати кваліфікаційні категорії "спеціаліст", "спеціаліст другої категорії", "спеціаліст першої категорії" (атестувати на відповідність раніше присвоєним кваліфікаційним категоріям);

3) порушувати клопотання перед атестаційними комісіями II, III рівнів (якщо навчальні та інші заклади перебувають в управлінні Міністерства освіти і науки Автономної Республіки Крим, органів управління освіти і науки обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій, інших структурних підрозділів місцевих органів виконавчої влади), атестаційними комісіями центральних органів виконавчої влади, яким підпорядковані навчальні заклади, про присвоєння педагогічним працівникам кваліфікаційної категорії "спеціаліст вищої категорії" (про відповідність раніше присвоєній кваліфікаційній категорії "спеціаліст вищої категорії") та про присвоєння педагогічних звань.

2.13. Атестаційні комісії II рівня мають право:

1) атестувати на відповідність займаній посаді методистів районних (міських) методичних кабінетів (центрів), працівників районних (міських) навчально-методичних кабінетів (центрів) психологічної служби системи освіти (далі - працівники районних (міських) кабінетів (центрів)), завідувачів та консультантів районних психолого-медико-педагогічних консультацій, педагогічних працівників навчальних закладів і установ, у яких не створено атестаційні комісії;

2) присвоювати кваліфікаційні категорії "спеціаліст", "спеціаліст другої категорії", "спеціаліст першої категорії" (атестувати на відповідність раніше

присвоєним цим кваліфікаційним категоріям) працівникам районних (міських) кабінетів (центрів);

3) присвоювати кваліфікаційні категорії, педагогічні звання (атестувати на відповідність раніше присвоєним цим кваліфікаційним категоріям) педагогічним працівникам навчальних закладів і установ у яких не створено атестаційні комісії;

4) присвоювати кваліфікаційну категорію "спеціаліст вищої категорії" (атестувати на відповідність раніше присвоєній кваліфікаційній категорії "спеціаліст вищої категорії"), присвоювати педагогічні звання за клопотанням атестаційних комісій I рівня;

5) порушувати клопотання перед атестаційними комісіями III рівня про присвоєння педагогічним працівникам районних (міських) кабінетів (центрів) кваліфікаційної категорії "спеціаліст вищої категорії" та педагогічного звання "практичний психолог-методист" (для практичних психологів цих кабінетів (центрів)); розглядати апеляції на рішення атестаційних комісій I рівня.

2.14. Атестаційні комісії III рівня мають право:

1) атестувати на відповідність займаній посаді завідувачів та консультантів республіканської (Автономна Республіка Крим), обласних, Київської та Севастопольської міських психолого-медико-педагогічних консультацій;

2) атестувати на відповідність займаній посаді педагогічних працівників навчально-методичних (науково-методичних) центрів (кабінетів) психологічної служби системи освіти, професійно-технічної освіти, навчальних закладів культури і мистецтв Автономної Республіки Крим та відповідних обласних, Київського та Севастопольського міських навчально-методичних (науково-методичних) центрів (кабінетів), присвоювати їм кваліфікаційні категорії (атестувати на відповідність раніше присвоєним цим кваліфікаційним категоріям), педагогічне звання "практичний психолог-методист" (для практичних психологів);

3) присвоювати кваліфікаційну категорію "спеціаліст вищої категорії" педагогічним працівникам районних (міських) кабінетів (центрів) (атестувати на відповідність раніше присвоєній кваліфікаційній категорії "спеціаліст вищої категорії"), присвоювати практичним психологам педагогічне звання "практичний психолог-методист" за поданням атестаційних комісій II рівня;

4) присвоювати кваліфікаційну категорію "спеціаліст вищої категорії" (атестувати на відповідність раніше присвоєній кваліфікаційній категорії "спеціаліст вищої категорії"), присвоювати педагогічні звання педагогічним працівникам навчальних закладів, що перебувають в управлінні Міністерства освіти і науки Автономної Республіки Крим, органів управління освіти і науки обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій, інших відповідних структурних підрозділів місцевих органів виконавчої влади за клопотанням атестаційних комісій цих закладів;

5) розглядати апеляції на рішення атестаційних комісій I та II рівнів.

2.15. Для об'єктивного оцінювання професійної діяльності педагогічних працівників атестаційні комісії всіх рівнів можуть створювати експертні групи.

III. Організація та строки проведення атестації

3.1. Щороку до 10 жовтня керівники навчальних та інших закладів, працівники яких атестуються, подають до відповідних атестаційних комісій списки педагогічних працівників, які підлягають черговій атестації, із зазначенням результатів попередньої атестації та строків проходження підвищення кваліфікації. У цей самий строк до атестаційних комісій подаються заяви педагогічних працівників про позачергову атестацію, про перенесення строку атестації, подання керівника або педагогічної ради закладу про присвоєння працівнику кваліфікаційної категорії, педагогічного звання та у разі зниження ним рівня професійної діяльності.

3.2. До 20 жовтня атестаційна комісія затверджує списки педагогічних працівників, які атестуються, графік роботи атестаційної комісії, приймає рішення щодо перенесення строку чергової атестації.

Працівники, що атестуються, ознайомлюються з графіком проведення атестації під підпис.

3.3. Атестаційна комісія відповідно до затвердженого графіка роботи до 15 березня вивчає педагогічну діяльність осіб, які атестуються, шляхом відвідування уроків, позаурочних заходів, вивчення рівня навчальних досягнень учнів з предмета, ознайомлення з даними про участь педагогічного працівника в роботі методичних об'єднань, фахових конкурсах та інших заходах, пов'язаних з організацією навчально-виховної роботи, тощо.

3.4. Керівник навчального та іншого закладу до 1 березня подає до атестаційної комісії характеристику діяльності педагогічного працівника у міжатестаційний період.

Характеристика повинна містити оцінку виконання педагогічним працівником посадових обов'язків, відомості про його професійну підготовку, творчі та організаторські здібності, ініціативність, компетентність, організованість, морально-психологічні якості, дані про участь у роботі методичних об'єднань, інформацію про виконання рекомендацій, наданих попередньою атестаційною комісією, тощо.

Педагогічний працівник не пізніше як за десять днів до проведення атестації ознайомлюється з характеристикою під підпис.

3.5. Атестація педагогічних працівників здійснюється атестаційними комісіями у такі строки: комісіями I рівня - до 1 квітня, II рівня - до 10 квітня, III рівня - до 25 квітня.

3.6. Засідання атестаційної комісії проводиться у присутності працівника, який атестується. Під час засідання атестаційної комісії педагогічний працівник має право давати усні та письмові пояснення, подавати додаткові матеріали щодо своєї професійної діяльності.

3.7. Засідання атестаційної комісії оформлюється протоколом, який підписується всіма присутніми на засіданні членами атестаційної комісії.

Книга протоколів засідань атестаційної комісії повинна бути прошнурована, пронумерована і засвідчена підписом керівника закладу (органу управління освітою) та скріплена печаткою.

3.8. Засідання атестаційної комісії є правомочним, якщо на ньому присутні не менш як 2/3 її членів. Рішення атестаційної комісії приймаються шляхом таємного голосування більшістю присутніх на засіданні її членів. У разі однакової кількості голосів "за" і "проти" приймається рішення на користь працівника, який атестується.

3.9. За результатами атестації атестаційні комісії приймають такі рішення:

- 1) педагогічний працівник відповідає займаній посаді;
- 2) присвоїти педагогічному працівнику кваліфікаційну категорію ("спеціаліст", "спеціаліст другої категорії", "спеціаліст першої категорії", "спеціаліст вищої категорії");
- 3) педагогічний працівник відповідає раніше присвоєній кваліфікаційній категорії ("спеціаліст", "спеціаліст другої категорії", "спеціаліст першої категорії", "спеціаліст вищої категорії");
- 4) присвоїти педагогічному працівнику педагогічне звання ("викладач-методист", "учитель-методист", "вихователь-методист", "педагог-організатор-методист", "практичний психолог-методист", "керівник гуртка-методист", "старший викладач", "старший учитель", "старший вихователь", "майстер виробничого навчання I категорії", "майстер виробничого навчання II категорії");
- 5) порушити клопотання перед атестаційною комісією II, III рівнів або атестаційною комісією центрального органу виконавчої влади (залежно від підпорядкування навчального та іншого закладу, в якому створено атестаційну комісію I рівня) про присвоєння педагогічному працівнику кваліфікаційної категорії "спеціаліст вищої категорії";

6) порушити клопотання перед атестаційною комісією II, III рівнів або атестаційною комісією центрального органу виконавчої влади (залежно від підпорядкування навчального та іншого закладу, в якому створено атестаційну комісію I рівня) про присвоєння педагогічному працівнику педагогічного звання;

7) педагогічний працівник відповідає займаній посаді за умови виконання ним заходів, визначених атестаційною комісією;

8) педагогічний працівник не відповідає займаній посаді.

3.10. Рішення атестаційної комісії повідомляється педагогічному працівнику одразу після її засідання під підпис.

На кожного педагогічного працівника, який атестується, оформлюється атестаційний лист у двох примірниках за формою згідно з додатком, один з яких зберігається в особовій справі педагогічного працівника, а другий не пізніше трьох днів після атестації видається йому під підпис.

3.11. Педагогічний працівник визнається таким, що відповідає займаній посаді, якщо:

- 1) має відповідну освіту, що відповідає вимогам, визначеним нормативно-правовими актами у галузі освіти;
- 2) виконує посадові обов'язки у повному обсязі;
- 3) пройшов підвищення кваліфікації.

3.12. У разі виявлення окремих недоліків у роботі педагогічного працівника, які

не вплинули на якість навчально-виховного процесу, атестаційна комісія може прийняти рішення про відповідність працівника займаній посаді за умови виконання ним заходів, визначених атестаційною комісією.

3.13. Особи, прийняті на посади педагогічних працівників після закінчення вищих навчальних закладів, атестуються не раніш як після двох років роботи на займаній посаді.

3.14. На час перебування у відпустці у зв'язку з вагітністю та пологами, для догляду за дитиною до досягнення нею трирічного віку (якщо дитина потребує домашнього догляду - до досягнення дитиною шестирічного віку) за педагогічними працівниками зберігаються кваліфікаційні категорії (тарифні розряди), педагогічні звання. Час перебування у таких відпустках не враховується при визначенні строку чергової атестації.

3.15. Атестація педагогічного працівника, який підлягає черговій атестації, може бути перенесена на один рік у випадку тривалої тимчасової непрацездатності або при переході працівника у рік проведення чергової атестації на роботу до іншого навчального закладу та з інших поважних причин. За такими працівниками до наступної чергової атестації зберігаються встановлені попередньою атестацією кваліфікаційні категорії (тарифні розряди), педагогічні звання.

3.16. Чергова атестація педагогічних працівників, які поєднують роботу з навчанням у вищих навчальних закладах за напрямками (спеціальностями) педагогічного профілю, за їх згодою може бути відстрочена до закінчення навчання. Присвоєні їм попередньою атестацією кваліфікаційні категорії (тарифні розряди) та педагогічні звання зберігаються до чергової атестації.

3.17. У разі поновлення на роботі педагогічного працівника, який раніше виконував цю роботу, незалежно від тривалості перерви у роботі, за ним зберігаються присвоєні за результатами останньої атестації кваліфікаційні категорії (тарифні розряди) та педагогічні звання.

Атестація таких працівників здійснюється, як правило, через рік після поновлення на роботі, але не пізніш як через два роки.

3.18. Педагогічні працівники, які працюють у навчальних закладах за сумісництвом або на умовах строкового трудового договору, атестуються на загальних підставах.

3.19. Педагогічним працівникам іноземних держав, яких прийнято на роботу до навчальних та інших закладів, за наявності відповідних міжнародних договорів між Україною та іноземними державами, з яких вони прибули, атестаційні комісії приймають рішення про присвоєння кваліфікаційної категорії, яка відповідає категорії, встановленій їм за попереднім місцем роботи.

3.20. Вчителі та викладачі, які мають педагогічне навантаження з кількох предметів, атестуються з того предмета, який викладають за спеціальністю. У цьому випадку присвоєна кваліфікаційна категорія поширюється й на педагогічне навантаження з інших предметів, які вони викладають та з яких пройшли підвищення кваліфікації.

3.21. Особи з повною вищою педагогічною освітою або іншою повною вищою освітою, прийняті на посади педагогічних працівників за спеціальностями, фахівці з яких не готувалися вищими навчальними закладами або підготовлені у недостатній кількості, за умови проходження ними підвищення кваліфікації, атестуються як такі, що мають відповідну освіту.

3.22. За педагогічними працівниками, які переходять на роботу з одного навчального закладу до іншого навчального закладу системи загальної середньої освіти та системи дошкільної освіти, за наявності відповідної фахової освіти зберігаються присвоєні кваліфікаційні категорії (тарифні розряди) до наступної атестації, педагогічні звання.

Ця норма також поширюється на педагогічних працівників професійно-технічних навчальних закладів та вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації, які не входять до системи загальної середньої освіти.

За педагогічними працівниками, які переходять на посади методистів, зберігаються присвоєні попередньою атестацією кваліфікаційні категорії. Атестація таких працівників здійснюється як правило, через рік після переходу на посаду методиста, але не пізніш як через два роки.

3.23. Педагогічні працівники, яким у міжатестаційний період присуджено наукові ступені або присвоєно вчені звання, атестуються без попереднього проходження підвищення кваліфікації.

3.24. Контроль за додержанням порядку проведення атестації педагогічних працівників здійснюється керівниками навчальних та інших закладів, органів управління освітою, де створено атестаційні комісії.

IV. Умови та порядок присвоєння кваліфікаційних категорій

4.1. Атестація на відповідність займаній посаді з присвоєнням кваліфікаційних категорій проводиться щодо вчителів та викладачів усіх спеціальностей, а також щодо вчителів-дефектологів, методистів, вихователів, вихователів-методистів, соціальних педагогів, практичних психологів, логопедів, вчителів-логопедів, завідувачів логопедичними пунктами, педагогів-організаторів, концертмейстерів, художніх керівників, музичних керівників, інструкторів з фізкультури, праці та слухових кабінетів, які мають вищу педагогічну або іншу вищу освіту за освітньо-кваліфікаційним рівнем спеціаліста або магістра (далі - повна вища освіта),

зокрема:

вчителі - повну вищу педагогічну освіту з предметів, які викладають;

вчителі початкових класів - повну вищу педагогічну освіту за спеціальністю початкова освіта, початкове навчання або які мають дві освіти, одна з яких - вища педагогічна за освітньо-кваліфікаційним рівнем молодшого спеціаліста (до введення в дію Закону України "Про освіту" у редакції Закону України від 23.03.96 N 100/96-ВР) - середня спеціальна освіта (далі - неповна вища освіта) або вищу педагогічну з цієї самої спеціальності за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра (далі - базова вища освіта) та повну вищу педагогічну освіту за іншим фахом;

вчителі-дефектологи (логопеди, сурдопедагоги, тифлопедагоги, олігофренопедагоги) - повну вищу педагогічну освіту зі спеціальності дефектологія (логопедія, сурдопедагогіка, тифлопедагогіка, олігофренопедагогіка) або корекційна освіта (за нозологіями);

викладачі професійно-технічних навчальних закладів, вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації - повну вищу педагогічну освіту або іншу повну вищу освіту та пройшли спеціальну педагогічну підготовку;

соціальні педагоги - повну вищу педагогічну освіту зі спеціальності соціальна педагогіка;

педагоги-організатори - повну вищу педагогічну освіту незалежно від спеціальності;

методисти методичних кабінетів (центрів), інститутів післядипломної педагогічної освіти - повну вищу педагогічну або іншу фахову освіту з напрямку методична робота;

практичні психологи - повну вищу освіту зі спеціальності практична психологія, психологія;

завідувачі логопедичними пунктами, логопеди - повну вищу педагогічну освіту зі спеціальності корекційна освіта;

вихователі груп продовженого дня загальноосвітніх навчальних закладів, вихователі шкіл-інтернатів та професійно-технічних навчальних закладів - повну вищу педагогічну освіту;

вихователі-методисти, вихователі дошкільних навчальних закладів - повну вищу педагогічну освіту зі спеціальності дошкільна освіта, дошкільне виховання або які мають дві освіти, одна з яких - неповна вища педагогічна або базова педагогічна з цієї самої спеціальності, а друга - повна вища педагогічна освіта за іншим фахом;

викладачі початкових спеціалізованих мистецьких навчальних закладів (шкіл естетичного виховання), концертмейстери - повну вищу фахову освіту або які мають дві освіти, одна з яких - неповна вища фахова або базова фахова освіта, а друга - повна вища педагогічна освіта відповідного спрямування;

художні керівники - повну вищу фахову освіту або які мають дві освіти, одна з яких - неповна вища або базова освіта з цієї самої спеціальності, а друга - повна вища педагогічна освіта за іншим фахом;

музичні керівники дошкільних навчальних закладів - повну вищу музично-педагогічну освіту або які мають дві освіти, одна з яких - неповна вища або базова музична освіта, а друга - повна вища педагогічна освіта за іншим фахом;

інструктори з фізкультури дошкільних навчальних закладів - повну вищу фахову педагогічну освіту або які мають повну вищу педагогічну освіту за спеціальністю дошкільна освіта;

інструктори слухових кабінетів навчальних закладів для дітей зі зниженим слухом - повну вищу педагогічну освіту за спеціальністю дефектологія (сурдопедагогіка) або корекційна освіта (за нозологіями);

інструктори з праці - повну вищу фахову педагогічну освіту.

4.2. За результатами атестації педагогічним працівникам присвоюються кваліфікаційні категорії: "спеціаліст", "спеціаліст другої категорії", "спеціаліст першої категорії", "спеціаліст вищої категорії".

4.3. Кваліфікаційна категорія "спеціаліст" присвоюється педагогічним працівникам з повною вищою освітою, які раніше не атестувалися й діяльність яких характеризується: здатністю забезпечувати засвоєння учнями, студентами, курсантами, слухачами, вихованцями (далі - учні) навчальних програм; знанням основ педагогіки, психології, дитячої та вікової фізіології; знанням теоретичних основ та сучасних досягнень науки з предмета, який вони викладають; використанням інформаційно-комунікаційних технологій, цифрових освітніх ресурсів у навчально-виховному процесі; вмінням вирішувати педагогічні проблеми; вмінням установлювати контакт з учнями (вихованцями), батьками, колегами по роботі; додержанням педагогічної етики, моралі.

4.4. Кваліфікаційна категорія "спеціаліст другої категорії" присвоюється педагогічним працівникам, які відповідають вимогам, встановленим до працівників з кваліфікаційною категорією "спеціаліст", та які постійно вдосконалюють свій професійний рівень; використовують диференційований та індивідуальний підхід до учнів; володіють сучасними освітніми технологіями, методичними прийомами, педагогічними засобами, різними формами позаурочної роботи та їх якісним застосуванням; застосовують інноваційні технології у навчально-виховному процесі; знають основні нормативно-правові акти у галузі освіти; користуються авторитетом серед колег, учнів та їх батьків.

4.5. Кваліфікаційна категорія "спеціаліст першої категорії" присвоюється педагогічним працівникам, які відповідають вимогам, встановленим до працівників з кваліфікаційною категорією "спеціаліст другої категорії", та які використовують методи компетентно орієнтованого підходу до організації навчального процесу; володіють технологіями творчої педагогічної діяльності з урахуванням особливостей навчального матеріалу і здібностей учнів;

впроваджують передовий педагогічний досвід; формують навички самостійно здобувати знання й застосовувати їх на практиці; уміють лаконічно, образно і виразно подати матеріал; вміють аргументувати свою позицію та володіють ораторським мистецтвом.

4.6. Кваліфікаційна категорія "спеціаліст вищої категорії" присвоюється працівникам, які відповідають вимогам, встановленим до працівників з кваліфікаційною категорією "спеціаліст першої категорії", та які володіють інноваційними освітніми методиками й технологіями, активно їх використовують та поширюють у професійному середовищі; володіють широким спектром стратегій навчання; вміють продукувати оригінальні, інноваційні ідеї;

застосовують нестандартні форми проведення уроку; активно впроваджують форми та методи організації навчально-виховного процесу, що забезпечують максимальну самостійність навчання учнів;

вносять пропозиції щодо вдосконалення навчально-виховного процесу в

навчальному закладі.

4.7. Присвоєння кваліфікаційних категорій за результатами атестації здійснюється послідовно.

Педагогічні працівники, які в міжатастаційний період підготували переможців III етапу всеукраїнських або міжнародних учнівських та студентських олімпіад з базових навчальних предметів; переможців III етапу всеукраїнських або міжнародних спортивних змагань; переможців всеукраїнських конкурсів фахової майстерності серед учнів професійно-технічних навчальних закладів, переможців всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук, а також педагогічні працівники, які стали переможцями або лауреатами конкурсів фахової майстерності, що проводяться центральними органами виконавчої влади, мають наукові ступені, вчені або почесні звання, якщо їх діяльність за профілем збігається з наявним науковим ступенем, ученим (почесним) званням, атестуються без додержання послідовності в присвоєнні кваліфікаційних категорій та строку проведення позачергової атестації.

4.8. Педагогічні працівники, які не мають повної вищої освіти й працюють на посадах педагогічних працівників, після отримання відповідної повної вищої освіти атестуються на присвоєння кваліфікаційної категорії "спеціаліст другої категорії" за наявності стажу роботи на педагогічній посаді не менше двох років;

"спеціаліст першої категорії" - не менше п'яти років; "спеціаліст вищої категорії" - не менше восьми років.

4.9. Спеціалісти, які перейшли на посади педагогічних працівників до професійно-технічних та вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації з виробництва або сфери послуг, можуть атестуватися не раніше, ніж через рік після початку роботи на посаді педагогічного працівника. Для присвоєння таким працівникам кваліфікаційної категорії "спеціаліст другої категорії" стаж роботи на виробництві або у сфері послуг має становити не менше двох років; "спеціаліст першої категорії" - не менше п'яти років; "спеціаліст вищої категорії" - не менше восьми років.

4.10. Педагогічні працівники з повною вищою педагогічною або іншою повною вищою освітою, які до набрання чинності Законами України "Про дошкільну освіту", "Про загальну середню освіту", "Про професійно-технічну освіту", "Про вищу освіту" працювали й продовжують безперервно працювати у навчальних та інших закладах не за фахом, атестуються на відповідність займаній посаді з присвоєнням кваліфікаційних категорій та педагогічних звань як такі, що мають відповідну освіту.

4.11. Педагогічним працівникам, які не мають повної вищої освіти, а також керівникам гуртків, секцій, студій, інших форм гурткової роботи, працівникам, які працюють на посадах майстра виробничого навчання; культорганізатора; акомпаніатора;

екскурсовода; інструктора з туризму; помічника директора з режиму, старшого чергового з режиму, чергового з режиму у загальноосвітніх школах та професійних училищах соціальної реабілітації; асистента вчителя-реабілітолога; консультанта психолого-медико-педагогічної консультації, незалежно від рівня здобутої ними

освіти за результатами атестації встановлюються тарифні розряди.

При встановленні тарифного розряду враховуються освітній рівень працівника, професійна компетентність, педагогічний досвід, результативність та якість роботи, інші дані, які характеризують його професійну діяльність.

V. Умови та порядок присвоєння педагогічних звань

5.1. За результатами атестації педагогічним працівникам, які досягли високих показників у роботі, присвоюються педагогічні звання: "викладач-методист", "учитель-методист", "вихователь-методист", "педагог-організатор-методист", "практичний психолог-методист", "керівник гуртка-методист", "старший викладач", "старший учитель", "старший вихователь", "майстер виробничого навчання I категорії", "майстер виробничого навчання II категорії".

5.2. Педагогічні звання "викладач-методист", "учитель-методист", "вихователь-методист", "практичний психолог-методист", "педагог-організатор-методист", "керівник гуртка-методист" можуть присвоюватися педагогічним працівникам, які мають кваліфікаційну категорію "спеціаліст вищої категорії" (для педагогічного звання "керівник гуртка-методист" - найвищий тарифний розряд та повну вищу освіту), здійснюють науково-методичну і науково-дослідну діяльність, мають власні методичні розробки, які пройшли апробацію та схвалені науково-методичними установами або професійними об'єднаннями викладачів вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації, закладів післядипломної освіти.

Педагогічне звання "вихователь-методист" може присвоюватися музичним керівникам та інструкторам з фізкультури дошкільних навчальних закладів.

5.3. Педагогічні звання "старший викладач", "старший учитель", "старший вихователь" можуть присвоюватися педагогічним працівникам, які мають кваліфікаційні категорії "спеціаліст вищої категорії" або "спеціаліст першої категорії" та досягли високого професіоналізму в роботі, систематично використовують передовий педагогічний досвід, беруть активну участь у його поширенні, надають практичну допомогу іншим педагогічним працівникам.

5.4. Педагогічним працівникам, які мають базову або неповну вищу педагогічну освіту, можуть присвоюватися педагогічні звання "вихователь-методист" (для вихователів дошкільних навчальних закладів), "старший учитель", "старший вихователь", якщо стаж їх педагогічної діяльності становить не менш як 8 років та якщо вони мають найвищий тарифний розряд.

5.5. Педагогічне звання "майстер виробничого навчання I категорії" може присвоюватися майстрам виробничого навчання, які на високому професійному рівні володіють методикою практичного навчання, ефективно застосовують її у роботі та мають стаж роботи

на займаній посаді не менш як 8 років і яким встановлено найвищий тарифний розряд.

5.6. Педагогічне звання "майстер виробничого навчання II категорії" може присвоюватися майстрам виробничого навчання, які добре володіють методами і

прийомами виробничого навчання, майстерно застосовують їх у роботі та мають стаж роботи на займаній посаді не менш як 5 років і яким встановлено найвищий тарифний розряд.

5.7. Педагогічні звання присвоюються безстроково.

VI. Рішення атестаційних комісій та порядок їх оскарження

6.1. У разі прийняття атестаційною комісією позитивного рішення керівник закладу або органу управління освітою протягом п'яти днів після засідання атестаційної комісії видає відповідний наказ про присвоєння кваліфікаційних категорій (встановлення тарифних розрядів), педагогічних звань.

Наказ у триденний строк доводиться до відома педагогічного працівника під підпис та подається в бухгалтерію для нарахування заробітної плати (з дня прийняття відповідного рішення атестаційною комісією).

6.2. У разі прийняття атестаційною комісією рішення про відповідність працівника займаній посаді за умови виконання певних заходів, спрямованих на усунення виявлених недоліків, атестаційна комісія у встановлений нею строк проводить повторну атестацію з метою перевірки їх виконання та приймає рішення про відповідність або невідповідність працівника займаній посаді.

6.3. У разі прийняття атестаційною комісією рішення про невідповідність педагогічного працівника займаній посаді керівником навчального чи іншого закладу або органу управління освітою може бути прийнято рішення про розірвання трудового договору з додержанням вимог законодавства про працю.

Розірвання трудового договору за таких підстав допускається у разі, якщо неможливо перевести працівника за його згодою на іншу роботу, яка відповідає його кваліфікації, у тому самому закладі (установі).

Наказ про звільнення або переведення працівника за його згодою на іншу роботу за результатами атестації може бути видано лише після розгляду його апеляцій (у разі їх подання) атестаційними комісіями вищого рівня з дотриманням законодавства про працю.

6.4. Педагогічні працівники у десятиденний строк з дня вручення атестаційного листа мають право подати апеляцію на рішення атестаційної комісії до атестаційної комісії вищого рівня.

6.5. Апеляція на рішення атестаційної комісії I рівня подається до атестаційної комісії II рівня. Апеляція на рішення атестаційних комісій I та II рівнів може бути подана до атестаційної комісії III рівня.

6.6. Рішення атестаційних комісій можуть бути оскаржені до суду.

6.7. Апеляція подається у письмовій формі безпосередньо до атестаційної комісії вищого рівня або направляється рекомендованим листом.

В апеляції на рішення атестаційної комісії має бути зазначено: найменування атестаційної комісії, до якої подається апеляція; прізвище, ім'я, по батькові та посада (місце роботи) особи, яка подає апеляцію, її місце проживання; у чому полягає необґрунтованість рішення атестаційної комісії, що оскаржується; перелік

документів та інших матеріалів, що додаються; дата подання апеляції. Апеляція підписується особою, яка її подає.

До апеляції додається копія атестаційного листа.

6.8. Атестаційні комісії, до яких подаються апеляції, розглядають їх у двотижневий строк та приймають такі рішення:

1) про відповідність працівника займаній посаді та скасування рішення атестаційної комісії нижчого рівня;

2) присвоїти відповідну кваліфікаційну категорію та скасувати рішення атестаційної комісії нижчого рівня;

3) присвоїти відповідне педагогічне звання та скасувати рішення атестаційної комісії нижчого рівня;

4) залишити рішення атестаційної комісії без змін, а апеляцію без задоволення.

6.9. Апеляції на рішення атестаційних комісій розглядаються за участю осіб, які їх подали, крім випадків, коли вони у письмовій формі відмовилися від особистої участі у розгляді апеляцій або не з'явилися на її засідання.

6.10. Питання атестації педагогічних працівників, не врегульовані цим Типовим положенням, вирішуються атестаційними комісіями III рівня відповідно до чинного законодавства України.

Директор департаменту загальної
середньої та дошкільної освіти

О.В.Єресько

26.01.11 № 1/9-44

Про застосування деяких норм Типового положення про атестацію педагогічних працівників

На численні звернення щодо застосування пункту 3.20. Типового положення про атестацію педагогічних працівників, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки від 06 жовтня 2010 року № 930, зареєстрованого у Міністерстві юстиції 14 грудня 2010 року за № 1255/18550 (далі - Типове положення) роз'яснюємо.

З метою захисту трудових прав вчителів та викладачів, які мають педагогічне навантаження з кількох предметів, передбачено, що вони атестуються лише з того предмета, який викладають за спеціальністю. Необхідною умовою при цьому є обов'язкове підвищення кваліфікації з тих навчальних дисциплін, які вчитель викладає.

Враховуючи, що Типове положення набрало чинності 30 грудня 2010 року, тобто вже після розподілу педагогічного навантаження вчителів у загальноосвітніх навчальних закладах, а також керуючись принципом неприпустимості зворотної дії в часі законів та інших нормативно-правових актів, при оплаті праці вчителів, які

викладають два і більше предметів, до кінця поточного навчального року слід застосовувати правила, встановлені пунктом 2.6. Типового положення про атестацію педагогічних працівників України, затвердженого наказом Міністерства освіти від 20.08.93 № 310 (із змінами, внесеними згідно з наказом Міносвіти № 419 від 01.12.98). Тобто у таких випадках необхідно керуватися нормативним документом, який діяв на початку навчального року.

У подальшому органам управління освітою спільно з інститутами післядипломної педагогічної освіти необхідно планувати курси підвищення кваліфікації вчителів, які викладають два і більше навчальних предметів, застосовуючи очно-дистанційні, дистанційні, варіативні та інші форми навчання, які б органічно взаємоузгоджувалися з процедурою атестації педагогічних працівників.

Щодо запитань про порядок атестації педагогічних працівників, які на початку навчального року подали заяви про відмову від чергової атестації, роз'яснюємо, що відповідно до частини 1 статті 27 Закону України "Про загальну середню освіту", (далі - Закон) атестація педагогічних працівників загальноосвітніх навчальних закладів є обов'язковою і здійснюється, як правило, один раз на п'ять років. З дня набрання чинності Законом, інші нормативно-правові акти застосовуються в частині, що не суперечить цьому Закону (ст. 48).

З огляду на викладене, відмова від атестації не допускається з дня набрання чинності Законом України "Про загальну середню освіту" (23 червня 1999 року). Працівники, які подали заяви про відмову від атестації, у поточному навчальному році мають атестуватися на загальних підставах.

Перший заступник Міністра,
Голова комісії з реорганізації

Б.М. Жебровський

22.02.11 № 1/9-118

**Про застосування деяких норм
Типового положення про атестацію
педагогічних працівників**

На численні звернення щодо застосування пункту 4.3. Типового положення про атестацію педагогічних працівників, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки від 06 жовтня 2010 року № 930, зареєстрованого у Міністерстві юстиції 14 грудня 2010 року за № 1255/18550 (далі - Типове положення) роз'яснюємо.

Постановою Кабінету Міністрів України від 26 квітня 2003 р. № 632 "Про

реалізацію статті 54 Закону України "Про освіту" та статті 48 Закону України "Про вищу освіту" затверджено Перелік кваліфікаційних категорій і педагогічних звань педагогічних працівників. Переліком передбачено кваліфікаційні категорії "спеціаліст вищої категорії", "спеціаліст першої категорії", "спеціаліст другої категорії", "спеціаліст".

Наказом Міністерства освіти і науки від 26.09.2005 № 557 "Про впорядкування умов оплати праці та затвердження схем тарифних розрядів працівників навчальних закладів, установ освіти та наукових установ" (додаток 6) встановлено, що фахівцям, які мають освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста або магістра установлюється дев'ятий тарифний розряд. Дев'ятий тарифний розряд відповідає кваліфікаційній категорії "спеціаліст".

Відповідно до п. 4.3. Типового положення, кваліфікаційна категорія "спеціаліст" присвоюється педагогічним працівникам з повною вищою освітою, які раніше не атестувалися, тобто наявність у працівника повної вищої педагогічної освіти є достатньою підставою для присвоєння йому кваліфікаційної категорії "спеціаліст". У таких випадках випускникам вищих навчальних закладів, яких прийнято на педагогічні посади, встановлюється кваліфікаційна категорія "спеціаліст" (9 тарифний розряд). Наступна кваліфікаційна категорія присвоюється їм за рішенням атестаційної комісії.

Враховуючи, що при прийнятті на роботу таким працівникам вже встановлено кваліфікаційну категорію "спеціаліст", за результатами атестації може бути рішення про присвоєння наступної кваліфікаційної категорії - "спеціаліст другої категорії".

Така позиція зумовлена тим, що повна вища педагогічна освіта дає право випускникам вищих навчальних закладів на отримання кваліфікаційної категорії "спеціаліст", як таким, що здобули кваліфікацію достатню для здійснення професійної діяльності і зазначена кваліфікаційна категорія присвоюється їм одночасно з прийняттям на роботу.

Кваліфікаційна категорія "спеціаліст" може також присвоюватися рішенням атестаційних комісій у випадках, коли педагогічні працівники, які мали більш високі категорії, знизили рівень своєї професійної діяльності.

Голова комісії з реорганізації
Міністерства

Б.М. Жебровський

**Про перелік навчально-наочних посібників,
електронних засобів навчального і загального призначення та ін.,
рекомендованих для використання у 2010/2011 навчальному році**

Відповідно до наказу від 9 грудня 2010 р. № 1225 "Про проведення ревізії документів щодо надання грифа та свідоцтва про визнання відповідності педагогічним вимогам засобів навчання та обладнання навчального і спеціального призначення для дошкільних та загальноосвітніх навчальних закладів" Міністерство направляє оновлений Перелік навчально-наочних посібників, електронних засобів навчального і загального призначення, обов'язкової ділової документації, допоміжних засобів навчання та шкільного обладнання, рекомендованих для використання в дошкільних і загальноосвітніх навчальних закладах у 2010/2011 навчальному році, що додається.

Обов'язковою умовою оснащення навчальних і методичних кабінетів, рекреацій, бібліотек, їдалень навчальних закладів обладнанням та засобами навчання, продукцією шкільного асортименту (зошитами шкільними та загальними, щоденниками, альбомами для малювання тощо), меблями і обов'язковою діловою документацією є додержання порядку щодо їх придбання за наявності відповідного грифа Міністерства або свідоцтва про визнання відповідності їх педагогічним вимогам, перелік яких публікується в Інформаційному збірнику і розміщується на сайті Міністерства (www.mon.gov.ua) та Інтернет-порталі "Єдине освітнє інформаційне вікно України" (www.osvita.com).

Перший заступник Міністра

Б.М. Жебровський

Додаток до листа Міністерства
від 11.01.2011 р. № 1/9-11

Перелік

навчально-наочних посібників, електронних засобів навчального і загального призначення, обов'язкової ділової документації, допоміжних засобів навчання та шкільного обладнання, рекомендованих Міністерством для використання в дошкільних і загальноосвітніх навчальних закладах у 2010/2011 навчальному році

<i>Фізика</i>			
Навчальне обладнання			
Міліамперметр постійного струму навчальний 43125-У	8-11	ВАТ "Електрови мірювач" м. Житомир	2009
Міліамперметр постійного струму навчальний 43126-У			
Міліамперметр змінного струму навчальний 43127-У			
Амперметр постійного струму навчальний 43121-У			
Амперметр змінного струму навчальний 43122-У			
Вольтметр постійного струму навчальний 43123-У			
Вольтметр змінного струму навчальний 43124-У			

<i>Комп'ютерні програми навчального призначення</i>			
Навчальне програмне забезпечення з фізики для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів	11	АТЗТ "Квазар-Мікро-Техно" м. Київ	2005
Навчальне програмне забезпечення з фізики для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів	10	АТЗТ "Квазар-Мікро-Техно" м. Київ	2005
Програмно-методичний комплекс "Бібліотека електронних наочностей. Фізика. 7-9 клас"	7-9	АТЗТ "Квазар-Мікро-Техно" м. Київ	2005
Педагогічний програмний засіб "Бібліотека електронних наочностей "Фізика, 10-11 клас"	10-11	АТЗТ "Квазар-Мікро-Техно" м. Київ	2005
Педагогічний програмний засіб "Електронний задачник. Фізика 7-9 клас"	7-9	АТЗТ "Квазар-Мікро-Техно" м. Київ	2005
Програмно-методичний комплекс "Фізика-9"	9	АТЗТ "Квазар-Мікро-Техно" м. Київ	2005
Програмно-методичний комплекс "Віртуальна фізична лабораторія. 7-9 клас"	7-9	АТЗТ "Квазар-Мікро-Техно" м. Київ	2005
Програмно-методичний комплекс "Віртуальна фізична лабораторія. 10-11 клас"	10-11	АТЗТ "Квазар-Мікро-Техно" м. Київ	2005
Програмно-методичний комплекс "Фізика-8"	8	АТЗТ "Квазар-Мікро-Техно" м. Київ	2005
Програмно-методичний комплекс "Фізика-7 клас"	7	АТЗТ "Квазар-Мікро-Техно" м. Київ	2005
Фізика	8	ПП. «Контур плюс» м. Рівне	2008
<i>Астрономія</i>			
<i>Екранні засоби навчання</i>			
Астрономія	11	Видавничий центр «Наше небо» м. Київ	2006
<i>Комп'ютерні програми навчального призначення</i>			
Педагогічний програмний засіб «Бібліотека електронних наочностей «Астрономія, 11 клас»	11	Інститут педагогіки АПН України	2007

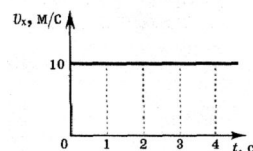
Зовнішнє незалежне оцінювання 2011

Пробне тестування з фізики

1. Земля рухається навколо Сонця по орбіті, яку можна вважати колом. Радіус орбіти дорівнює 1 а.о. (а.о. - астрономічна одиниця). Визначте модуль переміщення Землі за півроку.

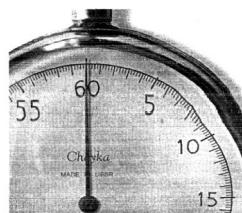
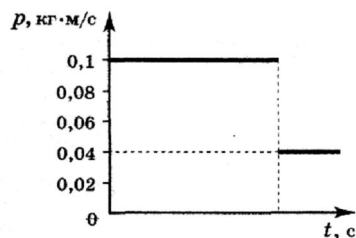
А	Б	В	Г
1 а.о.	2 а.о.	π а.о.	2π а.о.

2. На рисунку зображено графік залежності проекції швидкості руху тіла від часу. Визначте шлях, який пройшло тіло протягом третьої секунди руху.



А	Б	В	Г
10 м	20 м	30 м	40 м

3. За фотографією секундоміра визначте ціну поділки його шкали. Шкала розрахована на 60 с.



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

4. Порожній вагон іграшкової залізничної дороги, рухаючись по горизонтальній колії, стикається з нерухомим навантаженим вагоном і зчіплюється з ним. За графіком залежності імпульсу порожнього вагона від часу визначте масу вантажу в другому вагоні. Маса кожного порожнього вагона дорівнює 1 кг.

А	Б	В	Г
300 г	400 г	500 г	600 г

5. Тіло зважили спочатку в олії, а потім у воді, повністю занурюючи його в рідину. Під час зважування у воді динамометр показав на 0,4 Н менше, ніж в олії. Визначте об'єм тіла. Густина олії дорівнює $0,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, густина води становить 10^3 кг/м^3 ; $g = 10 \text{ м/с}^2$.

6. Дві труби, що мають радіуси поперечного перерізу відповідно 4 і 6 см, з'єднуються в трубу, радіус поперечного перерізу якої дорівнює 10 см. У першій трубі (радіус перерізу 4 см) вода подається зі швидкістю 10 см/с, у дру-

гій (радіус перерізу 6 см) - зі швидкістю 15 см/с. Визначте швидкість води в трубі, радіус перерізу якої дорівнює 10 см.

А	Б	В	Г
3 см/с	7 см/с	13 см/с	25 см/с

7. Визначте масу 100 моль води. Молярна маса води дорівнює 18 г/моль.

А	Б	В	Г
0,18 кг	1,8 кг	18 кг	180 кг

8. Згідно з показами манометра тиск гелію в герметично закритому теплоізолюваному балоні збільшився в 4 рази. Як змінилася швидкість руху атомів Гелію?

А	Б	В	Г
Зменшилася у 4 рази	Зменшилася у 2 рази	Збільшилася у 2 рази	Збільшилася у 4 рази

9. Щоб отримати воду при температурі 40°C , змішують воду масою m_1 при температурі 80°C і воду масою m_2 при температурі 20°C . Визначте відношення мас $\frac{m_2}{m_1}$.

А	Б	В	Г
0,5	1	2	4

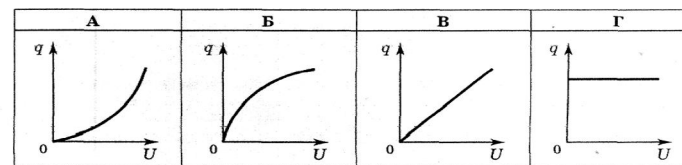
10. На скільки зменшиться висота стовпчика води в капілярній трубці діаметром 1 мм, якщо температуру води збільшити з 20°C до 80°C ? Відомо, що поверхневий натяг води при температурі 20°C дорівнює 73 мН/м, а при температурі 80°C - 63 мН/м. Густина води дорівнює 1000 кг/м^3 , $g = 10 \text{ м/с}^2$. Тепловим розширенням тіл під час нагрівання знехтуйте.

А	Б	В	Г
1 мм	2 мм	3 мм	4 мм

11. Дві однакові металеві кульки, що мають заряди $(-q)$ і $(+3q)$, доторкнули одна до одної. Які заряди матимуть кульки після роз'єднання?

А	Б	В	Г
$+q$ і $+q$	$+2q$ і $+2q$	$+q$ і $-3q$	$+3q$ і $-q$

12. Який вигляд має графік залежності заряду конденсатора від напруги, прикладеної до пластин конденсатора?



13. Амперметр розрахований на 5 А і має внутрішній опір 0,03 Ом. Визначте опір шунта, який дозволить виміряти за допомогою цього амперметра струм силою до 20 А. Шунт вмикається паралельно до амперметра.

А	Б	В	Г
0,01 Ом	0,06 Ом	0,12 Ом	0,15 Ом

14. Які з частинок є основними носіями заряду, що забезпечують струм у напівпровідниках n-типу?

А	Б	В	Г
електрони	протони	нейтрони	«дірки»

15. Під час термоелектронної емісії електрони набувають кінетичної енергії за рахунок

- А опромінювання світлом. Б дії електричного поля.
В бомбардування частинками. Г нагрівання тіла.

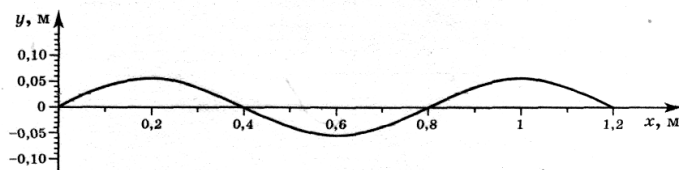
16. Електронний пучок утворює світлу пляму в центрі екрана осцилографа. Над центром екрана розмістили полосовий магніт, південним полюсом донизу. Визначте, у який бік відхилиться пляма на екрані.

А	Б	В	Г
ліворуч	праворуч	угору	униз

17. Скільки коливань здійснює маятник за 10 с, якщо частота коливань 2 Гц?

А	Б	В	Г
2	5	10	20

18. По поверхні озера зі швидкістю 1 м/с поширюється хвиля, профіль якої має вигляд синусоїди, зображеної на рисунку. Визначте період вертикальних коливань поплавка на поверхні озера.

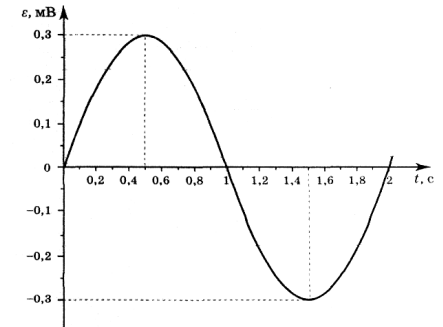


А	Б	В	Г
0,1 с	0,4 с	0,8 с	1,2 с

19. Електромагнітна хвиля поширюється у вакуумі. Укажіть співвідношення, якими напрям вектора швидкості $\vec{c}$ пов'язаний із напрямками векторів напруженості електричного поля $\vec{E}$ і магнітної індукції $\vec{B}$.

А	Б	В	Г
$\vec{c} \parallel \vec{E}, \vec{c} \parallel \vec{B}$	$\vec{c} \parallel \vec{E}, \vec{c} \perp \vec{B}$	$\vec{c} \perp \vec{E}, \vec{c} \parallel \vec{B}$	$\vec{c} \perp \vec{E}, \vec{c} \perp \vec{B}$

20. Провідна рамка рівномірно обертається в однорідному магнітному полі. Графік залежності електрорушійної сили (ЕРС) індукції $\mathcal{E}$ від часу t зображено на рисунку. Визначте ЕРС індукції в момент часу $\frac{T}{12}$, де T - період коливань.



А	Б	В	Г
0,1 мВ	0,15 мВ	0,2 мВ	0,25 мВ

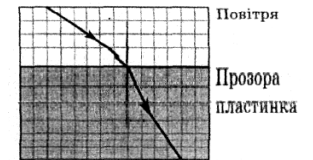
21. Промінь ліхтаря, що падає на гладеньку поверхню озера, утворює з нею кут 30° . Визначте кут відбивання променя.

А	Б	В	Г
30°	60°	120°	150°

22. Загальна потужність випромінювання Сонця дорівнює $4 \cdot 10^{26}$ Вт. На скільки мегатонн за кожні 3 хвилини зменшується маса Сонця внаслідок випромінювання? Швидкість світла дорівнює $3 \cdot 10^8$ м/с.

А	Б	В	Г
360 Мт	600 Мт	800 Мт	3600 Мт

23. Промінь світла, поширюючись у повітрі, падає на плоску поверхню прозорої пластинки і заломлюється. На рисунку зображено хід променя на фоні аркуша зошита у клітинку, паралельного до площини поширення променя. Визначте показник заломлення матеріалу пластинки.



А	Б	В	Г
1,5	1,6	1,7	1,8

24. Скільки нуклонів міститься в ядрі атома Урану ${}_{92}^{235}\text{U}$?

А	Б	В	Г
92	143	235	327

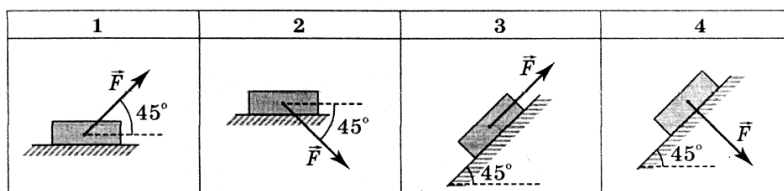
25. Період піврозпаду радіо становить 1600 років. Через скільки років відбудеться розпад 75% початкової кількості радіоактивних ядер радію?

А	Б	В	Г
400 років	1200 років	2400 років	3200 років

26. Установіть відповідність між назвами сил та їхнім аналітичним записом (формулою).

- | | | | |
|---|--------------------------|---|--------------------------------|
| 1 | сила тертя ковзання | А | $F = BIl \sin \alpha$ |
| 2 | сила Ампера | Б | $F = \sigma l$ |
| 3 | сила поверхневого натягу | В | $F = \mu N$ |
| 4 | сила Архімеда | Г | $F_x = -kx$ |
| | | Д | $F = \rho_{\text{рідини}} g V$ |

27. До тіла масою m прикладено силу F , як зображено на рисунках. Установіть відповідність між рисунком і виразом для модуля сили реакції опори. Вважайте, що в усіх випадках для модулів сил виконується співвідношення $mg > \sqrt{2}F$



- | | | | | | |
|---|----------------------------|---|----------------------------|---|------------------------|
| А | $\frac{\sqrt{2}}{2}mg - F$ | Б | $\frac{\sqrt{2}}{2}mg + F$ | В | $\frac{\sqrt{2}}{2}mg$ |
| Г | $mg - \frac{\sqrt{2}}{2}F$ | Д | $mg + \frac{\sqrt{2}}{2}F$ | | |

28. Установіть відповідність між процесами та формулами, що їх описують.

- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|---|
| 1 | Взаємодіють Земля і Місяць. | А | $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ |
| 2 | Гайку закручують гайковим ключем. | Б | $F_1 l_1 = F_2 l_2$ |
| 3 | Тіло коливається на пружині. | В | $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ |
| 4 | Дві кульки пружно зіткнулися. | Г | $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{u}_1 + m_2 \vec{u}_2$ |
| | | Д | $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$ |

29. Установіть відповідність між назвою одиниці фізичної величини та її виразом в основних одиницях SI.

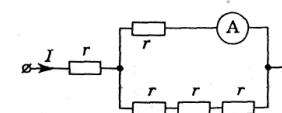
- | | | | | | | | |
|---|--------|---|--|---|---|---|---|
| 1 | тесла | А | $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2 \cdot \text{А}^2}$ | Б | $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2}$ | В | $\frac{\text{кг}}{\text{с}^2 \cdot \text{А}}$ |
| 2 | генрі | | | | | | |
| 3 | вебер | Г | $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2 \cdot \text{А}}$ | Д | $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$ | | |
| 4 | джоуль | | | | | | |

30. На нитці довжиною 50 см висить кулька. Яку мінімальну швидкість слід надати кульці в горизонтальному напрямку, щоб вона зробила повний оберт у вертикальній площині? Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$. Опором повітря і розміром кульки знехтуйте. Відповідь запишіть у метрах за секунду.

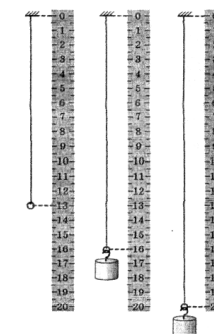
31. Ідеальна теплова машина має як нагрівник резервуар з водою, що кипить (373 К), а холодильником - ємність з льодом, що тане (273 К). Яка маса цього льоду розтане у результаті виконання машиною корисної роботи 110 кДж, якщо питома теплота плавлення льоду дорівнює 330 кДж/кг? Відповідь запишіть у грамах.

32. У першій закритій кімнаті об'ємом 20 м^3 відносна вологість повітря становила 60%, а в другій закритій кімнаті об'ємом 30 м^3 - 80%. Визначте відносну вологість повітря, яка встановиться в приміщеннях після того, як відкриють двері між кімнатами. Температура повітря в кімнатах була однаковою і не змінилася. Відповідь запишіть у відсотках.

33. Через ділянку кола (див. рисунок) проходить постійний струм $I = 4 \text{ А}$. Визначте значення сили струму, що показує амперметр. Опором амперметра знехтуйте. Відповідь запишіть у амперах.



34. Тягарець, підвішений до гумової стрічки, здійснює вертикальні коливання. На рисунку поруч з лінійкою зображено гумову стрічку без тягарця і крайні відхилення тягарця від положення рівноваги в процесі коливань. Визначте максимальну швидкість тягарця під час таких коливань. Вважайте, що для гумової стрічки виконується закон Гука; $g = 9,8 \text{ м/с}^2$. Ціна поділки лінійки становить 0,5 см. Відповідь запишіть у см/с.



35. Перпендикулярно до дифракційної ґратки, яка має 1000 штрихів на 1 мм, падає фіолетовий промінь з довжиною хвилі 0,4 мкм. Визначте максимальний порядок інтерференційної смуги (порядок спектра).

36. Визначте, до якого потенціалу може зарядитися ізольована кулька з літію внаслідок опромінювання світлом із довжиною хвилі 450 нм. Стала Планка дорівнює $4,14 \cdot 10^{-15} \text{ еВ} \cdot \text{с}$, швидкість світла становить $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$, робота виходу електронів з літію дорівнює 2,4 еВ. Відповідь запишіть у вольтах.



Олімпіади

4-5 січня в м.Рівне відбувся III етап Всеукраїнської олімпіади з фізики. Переможцями олімпіади стали учні, прізвища яких наведені в таблиці. Рівненську область на IV етапі олімпіади, який відбувся в м.Одесі представляли володарі диплому I ступеня. Диплом III ступеня на цьому етапі виборов **Білецький Павло**

Диплом I ступеня

Клас	Прізвище, ім'я	Школа	Вчитель
8	Трофімюк Олег Валентинович	Рівненський обл. ліцей-інтернат	Рибалко О.С.
9	Рибалко Андрій Андрійович	Рівненський обл. ліцей-інтернат	Рибалко О.С.
10	Білецький Павло Васильович	Рівненський обл. ліцей-інтернат	Петренчук І.А.
11	Шевчук Валерій Юрійович	Дубенський НВК "школа-гімназія"	Козловський І.І.

Диплом II ступеня

Клас	Прізвище, ім'я	Школа	Вчитель
8	Шевченко Андрій Тарасович	Радивилівський НВК „ЗОШ № 1-гімназія”	Марцинюк Я.С.
8	Гарасюк Микола Олегович	НВК № 19 м. Рівного	Хомич В.С.
8	Степанюк Олександр Юрійович	ЗОШ № 3 м.Здолбунів	Кузьмицький О.С.
9	Прибильська Надія Миколаївна	Великомидський НВК «ЗОШ І-ІІ ст.- ліцей»	Сачук С.Р.
9	Семончук Євген Ярославович	Малошпаківська ЗОШ І-ІІІ ст. Рівненського	Ступницька Г.В.
9	Білецький Микола В'ячеславович	Рівненський обл. ліцей-інтернат	Рибалко О.С.
10	Маняк Юрій Вікторович	РПМЛ "Елітар"	Работюк М.К.
10	Дехтяр Тарас Володимирович	Кузнецовська гімназія	Фетісенко Л.О.
11	Бржечко Даниїл Юрійович	Здолбунівська гімназія	Рудик Н.В.
11	Суліковський Михайло Сергійович	Кузнецовська гімназія	Фетісенко Л.О.
11	Крока Леонід Леонідович	Головинська ЗОШ І-ІІІ ст. Костопільського	Крока М. С.

Диплом III ступеня

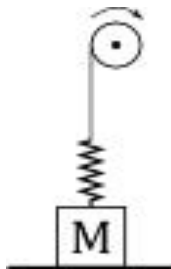
Клас	Прізвище, ім'я	Школа	Вчитель
8	Фінчук Олександр Васильович	Березнівська гімназія	Разкевич Д.О.
8	Агунович Володимир Андрійович	ЗОШ №27 м.Рівне	Пирогова Н.В.
8	Каложний Владислав Юрійович	Гощанська районна гімназія	Парфенюк А.К.
8	Михайлюк Юрій Васильович	РПМЛ "Елітар"	Работюк М.К.
9	Джоші Артур	Рівненський обл. ліцей-інтернат	Петренчук І.А.
9	Фещук Вікторія Михайлівна	Демидівський НВК “ЗОШ І-ІІІ - ліцей”	Романцев М.М.
9	Савчук Віталій Вікторович	Дубенський НВК "школа-гімназія"	Козловський І.І.
10	Гладун Денис Васильович	Рівненський обл. ліцей-інтернат	Петренчук І.А.
10	Канський Олександр Миколайович	Сарненська гімназія	Котенко В.Ф.
10	Шепетько Олексій Ростиславович	Володимирецький колегіум	Дуляницька Л.К.
10	Щур Ольга Володимирівна	Дубровицький НВК "Ліцей - ЗОШ І-ІІ ст."	Кушнір В.В.
10	Левковський Борис Сергійович	РПМЛ "Елітар"	Работюк М.К.
10	Климчук Ірина Ігорівна	Костопільська ЗОШ № 6	Гром Л.А.
11	Артемчук Петро Юрійович	РПМЛ "Елітар"	Шарабура А.О.
11	Ващук Дмитро Олександрович	ЗОШ № 3 м.Кузнецовськ	Саворона С.В.
11	Сідлецький Владислав Валентинович	НВК "Колегіум" м. Рівного	Шнайдер Л.П.
11	Болдишева Тетяна Костянтинівна	Володимирецький колегіум	Полухович О.В.
11	Аввакумов Тарас Іванович	Березнівська гімназія	Разкевич Д.О.

Завдання III етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики
Теоретичний тур (04.01.2011 р.)

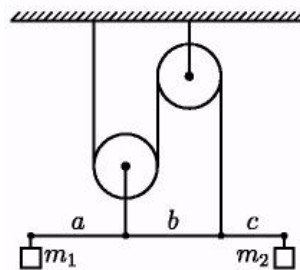
8 клас

1. Школярі побували на екскурсії в м. Кузнецовськ і поверталися в м. Рівне на автобусах. Автобуси їхали з швидкістю $v_1 = 70$ км/год. Пішов дощ, і водії знизили швидкість до $v_2 = 50$ км/год. Коли дощ закінчився, автобуси знову поїхали з попередньою швидкістю і в'їхали у Рівне на 10 хвилин пізніше, ніж було заплановано. Скільки часу йшов дощ?

2. До розміщеного на столі вантажу масою $M = 100$ г прикріплена пружина. Інший кінець пружини прикріплений до довгої мотузки, намотаної на вал радіусом 5 см. Жорсткість пружини $k = 10$ Н/м. Спочатку пружина не розтягнута. Вал починає обертатися з періодом 10 с. Побудуйте графік залежності сили тиску вантажу на підлогу від часу.



3. Важіль підвішений до системи блоків так, що точки підвісу ділять його у відношенні $a : b : c$. Блоки, важіль і нитки невагомі, тертя немає. Яке відношення мас вантажів m_1 і m_2 , якщо система знаходиться в рівновазі?

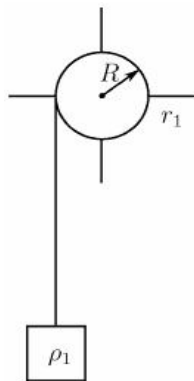


4. На якій висоті висить лампа, якщо тінь від вертикально поставленої палиці заввишки 1 м має довжину 2 м, а якщо палицю перемістити на 1 м від лампи вздовж напрямку тіні, то її довжина стане 3 м?

5. У шматок льоду вмерзла мідна кулька. Який її об'єм, якщо сумарний об'єм льоду і кульки 100 см^3 , а маса 170 г ?

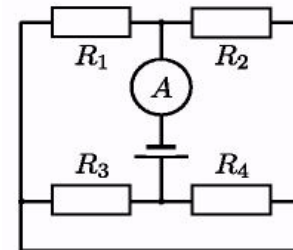
9 клас

1. У Миколи і Петра є по три склянки: червона, зелена і синя. Кожна склянка містить по $M = 50$ г води. Температура води в червоних склянках $t_1 = 10^\circ\text{C}$, в зелених - $t_2 = 30^\circ\text{C}$, в синіх - $t_3 = 50^\circ\text{C}$. Микола виливає з червоної склянки $m = 10$ г води, а потім зливає всю свою воду в синю склянку і перемішує. Петро переливає всю воду з червоної склянки в зелену, перемішує і виливає деяку кількість води. Воду, що залишилася, він переливає в синю склянку. Виявилось, що після всіх цих операцій температури води в синій склянці у Миколи і Петра однакові. Скільки води вилив Петро? Теплообміном води з навколишнім середовищем і з склянками знехтувати. Об'єм склянок достатній, щоб вмістити всю наявну воду.



2. Заряди 40 нКл і -10 нКл розташували на відстані 10 см один від одного. Який треба взяти третій заряд і де треба його розташувати, щоб система перебувала в рівновазі?

3. До блока радіуса $R = 40$ см, закріпленого на осі, прироблені ручки. На блок намотана міцна нитка. За допомогою цього пристрою людина піднімає вантаж з води. Виявилось, що при довжині ручок $r_1 = 20$ см людина, прикладаючи максимальні зусилля, може підняти вантаж тільки до поверхні води (вантаж при цьому цілком занурений у воду). Якою повинна бути довжина ручок, щоб людина могла повністю витягнути вантаж з води? Густина вантажу $\rho_1 = 5000 \text{ кг/м}^3$. Нитку вважати невагомою і нерозтяжною.

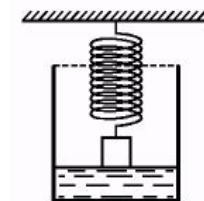


4. Електричне коло складається з ідеального джерела живлення з напругою $U = 4,5 \text{ В}$, ідеального амперметра і чотирьох резисторів з опорами $R_1 = 40 \text{ Ом}$, $R_2 = 60 \text{ Ом}$, $R_3 = 80 \text{ Ом}$, $R_4 = 20 \text{ Ом}$. Що показує амперметр?

5. Вантаж масою 200 кг піднімають на висоту 15 м за допомогою рухомого блока, ККД якого 80% . Яку силу прикладають до вільного кінця мотузки?

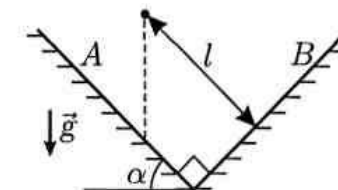
10 клас

1. Заєць втікає від Вовка по прямій, рухаючись рівномірно. У початковий момент часу відстань між Зайцем і Вовком 36 м , а швидкість Вовка 14 м/с . Вовк втомлюється і через кожні $\Delta t = 10 \text{ с}$ (у моменти часу $\Delta t, 2\Delta t, 3\Delta t, \dots$, рахуючи від початку руху) зменшує свою швидкість на $\Delta v = 1 \text{ м/с}$. З якою мінімальною швидкістю повинен бігти Заєць, щоб Вовк його не зловив?



2. Магніт масою 500 г прилип до вертикальної залізної стінки. Під дією вертикальної сили $0,2 \text{ Н}$ магніт рівномірно рухається вниз. Під дією якої вертикальної сили магніт почне рівномірно рухатися вгору?

3. Залізний кубик зі стороною a підвішений на пружині жорсткістю k . У початковий момент кубик торкається нижньою горизонтальною гранню поверхні води в посудині. У посудину починають повільно доливати воду так, що її рівень піднімається із швидкістю v_1 . З якою швидкістю v_2 відносно посудини при цьому рухатиметься кубик? Густина води рівна ρ , прискорення вільного падіння g .



4. Маленька кулька падає без початкової швидкості на площину A , яка утворює з горизонтом кут α . Через який час вона вдариться об площину B ? Площини A і B утворюють прямий кут, удари в них абсолютно пружні.

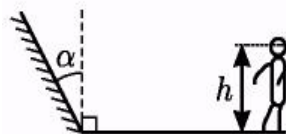
Відстань від місця початку падіння до площини B дорівнює l , прискорення вільного падіння g .

5. Через спіраль електричного чайника, увімкненого в мережу з напругою 220 В, проходить струм 5 А. В чайнику закипіла вода. Скільки википить води, якщо протягом 2,5 хв чайник не вимикати з мережі? ККД чайника 75%.

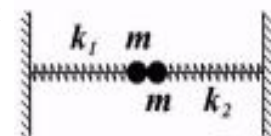
11 клас

1. Довге похиле дзеркало дотикається до горизонтальної підлоги і нахилене під кутом α до вертикалі. До дзеркала наближається школяр, очі якого розташовані на висоті h від підлоги. На якій максимальній відстані від нижнього краю дзеркала школяр побачить:

- зображення своїх очей?
- своє зображення повністю, на весь зріст?

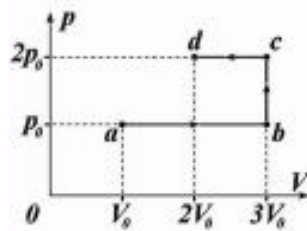


2. На стрижні знаходяться дві однакові кульки масою m , які пружинами жорсткістю $k_1 = k$ і $k_2 = 4k$ з'єднані з кінцями стрижня. У початковий момент часу кульки нерухомі і торкаються одна одної, а пружини не розтягнуті. Потім кульку, з'єднану з пружиною, жорсткість якої більша, відводять убік, стискаючи відповідну пружину, і відпускають без початкової швидкості. Через який час кульки зіткнуться в перший, другий і третій раз? Зіткнення кульок абсолютно пружні.



3. Непровідне рівномірно заряджене кільце радіусом R знаходиться в однорідному магнітному полі з індукцією B , силові лінії якого перпендикулярні до площини кільця. На скільки збільшиться сила натягу кільця, якщо його розкрутити до кутової швидкості ω навколо власної осі. Заряд кільця Q , маса m .

4. З молею ідеального одноатомного газу відбувається процес $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$, показаний на діаграмі pV . Визначте підведену до газу за весь процес кількість теплоти, якщо різниця між максимальною і мінімальною температурою в процесі $\Delta T = 100$ К



5. За час, протягом якого амплітуда вільних електромагнітних коливань у коливальному контурі зменшилася втричі, у контурі виділилася кількість теплоти, що дорівнює 64 мДж. Визначте кількість теплоти, яка виділиться під час зменшення амплітуди коливань ще удвічі.

Експериментальний тур (05.01.2011 р.)

8 клас

Пояснити демонстрації, показані вчителем.

1. В руках у вчителя знаходяться окуляри для корекції короткозорості. Намалуйте хід променів в очі короткозорої людини без окулярів і з використанням окулярів. Як вчитель доторкнувшись до окулярів міг визначити, що вони призначені для корекції короткозорості?

2. Тягарці підвішені на нитці до штативу. Знизу до них теж прив'язана нитка. В одному випадку за нитку тягнуть повільно, в іншому - швидко. Чому в одному випадку порвалася верхня нитка, а в іншому – нижня?



Під час виконання завдань 3,4 необхідно:

- розробити теорію експерименту, вивести розрахункову формулу;
- описати послідовність вимірювань, провести вимірювання;
- виконати обчислення шуканої величини;

3. Оцінити масу смужки міліметрового паперу

Обладнання: смужка міліметрового паперу, смужка офісного паперу, наклейка з пачки, з якої взято аркуш офісного паперу, де вказана поверхнева густина паперу.

Примітка: поверхнева густина вказує масу 1 м^2 паперу. Змінювати форму смужок паперу забороняється

4. Оцінити об'єм пасти в стрижні кулькової ручки.

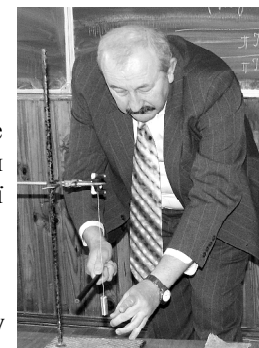
Обладнання: стрижень з пастою для кулькової ручки, міліметрівка, ножиці.

9 клас

Пояснити демонстрації, показані вчителем

1. Опишіть будову і призначення термоса.

2. До гільзи електричного маятника підносять, не торкаючись, заряджену ебонітову паличку. Чому після дотику до гільзи рукою вона притягується до ебонітової палички?



Під час виконання завдань 3,4 необхідно:

- розробити теорію експерименту, вивести розрахункову формулу;
- описати послідовність вимірювань, провести вимірювання;
- виконати обчислення шуканої величини;
- вказати шляхи підвищення точності експерименту.

3. див. задача 3 (8 клас)

4. Оцінити густину циліндричного тіла

Обладнання: циліндричне тіло, склянка з водою, динамометр із заклесною шкалою, лінійка.

10 клас

Пояснити демонстрації, показані вчителем

- Опишіть будову і принцип роботи гучномовця.
- Чому при наближенні пальців до центра лінійки вони рухаються почергово, а при віддаленні від центра один палець залишається на місці, а рухається інший?

Під час виконання завдань 3,4 необхідно:

- розробити теорію експерименту, вивести розрахункову формулу;
- описати послідовність вимірювань, провести вимірювання;
- виконати обчислення шуканої величини;
- Оцінити похибку вимірювання коефіцієнта тертя (завдання 4).

- Оцінити масу смужки міліметрового паперу

Обладнання: смужка міліметрового паперу, смужка офісного паперу, наклейка з пачки, з якої взято аркуш офісного паперу.

Примітка. Змінювати форму смужок паперу забороняється

- Оцінити коефіцієнт тертя ковзання сталі по жолобу.

Обладнання: мірна стрічка, дві сталеві кульки, пластилін, жолоб.



11 клас

Пояснити демонстрації, показані вчителем

- Опишіть будову і принцип дії пульверизатора.
- Чому тенісний м'яч підскочив на значно більшу висоту, ніж при відбиванні від підлоги?

Під час виконання завдань 3,4 необхідно:

- розробити теорію експерименту, вивести розрахункову формулу;
- описати послідовність вимірювань, провести вимірювання;
- виконати обчислення шуканої величини.
- Оцінити точність вимірювань (завдання 4).

- див. задача 3 (10 клас).

- Оцінити масу пляшки з водою двома способами.

Обладнання: динамометр на 0-4 Н, пляшка з водою, вага якої більша ніж 4 Н, нитки, штатив з лапкою, лінійка, аркуш паперу

Примітка. Забороняється підвішувати пляшку безпосередньо до динамометра.



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

8 клас

- Запланований час $t = \frac{S}{v_1}$. Весь шлях $S = S_1 + S_2 + S_3$.

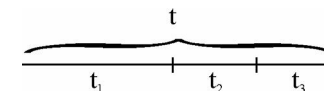
$$t_1 = \frac{S_1}{v_1}, t_2 = \frac{S_2}{v_2}, t_3 = \frac{S_3}{v_3}.$$

$$t = t_1 + t_2 + t_3 - \Delta t,$$

$$t_2 = \frac{S}{v_1} - \frac{S_1}{v_1} - \frac{S_3}{v_1} + \Delta t, \quad t_2 = \frac{S_2}{v_1} + \Delta t, \quad \frac{S_2}{v_2} = \frac{S_2}{v_1} + \Delta t,$$

$$S_2 \left(\frac{1}{v_2} - \frac{1}{v_1} \right) = \Delta t, \quad S_2 = \Delta t \cdot \frac{v_2 \cdot v_1}{v_1 - v_2},$$

$$S_2 = 29,17 \text{ км}, \quad t_2 = \frac{S_2}{v_1} + \Delta t = 35 \text{ хв}.$$



- Сили, що діють на тіло: $M\vec{g}$ – сила тяжіння, $\vec{F}_{np}$ – сила пружності, $\vec{N}$ – сила реакції опори, яка чисельно рівна силі тиску вантажу на опору $\vec{F}_T$.

$$F_T = N \quad (1)$$

$$\text{Виходячи з умови: } Mg = N + F_{np} \quad (2)$$

З рівностей (1) та (2) отримаємо:

$$F_T = Mg - F_{np} \quad (3)$$

Згідно закону Гука $|F_{np}| = kx$ маємо:

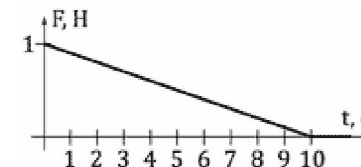
$$F_T = Mg - kx, \quad (4)$$

де $x = vt$ – видовження пружини.

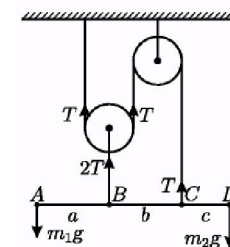
Звідси, підставивши дані (4) отримаємо:

$$F_T = -0,1t + 1 \text{ (Н)}.$$

Отже, графік матиме вигляд



- На вантаж m_1 , діє сила тяжіння рівна m_1g . На вантаж m_2 , діє сила тяжіння рівна m_2g . З боку ниток, до яких підвішений важіль в точках А і В діють відповідно сили реакції ниток T і T_1 (див. рис.). Блок 1 – рухомий, а блок 2 – нерухомий, тому сила $T = 2T_1$. (1)



Запишемо рівняння моментів відносно осі, що проходить через точку А (обертання за годинниковою стрілкою беремо за додатне):

$$m_2 g \cdot (c+b) - T_1 \cdot b - m_1 g \cdot a = 0, \quad (2)$$

через точку В:

$$m_2 g \cdot c + T \cdot b - m_1 g \cdot (a+b) = 0. \quad (3)$$

Рівняння (2) і (3) об'єднуємо в систему і врахувавши (1) можемо записати:

$$m_2 g \cdot (c+b) = m_1 g \cdot a + T_1 \cdot b$$

$$m_2 g \cdot c + 2T_1 \cdot b = m_1 g \cdot (a+b)$$

Розв'язавши дану систему отримаємо:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{2b+3c}{3a+b}.$$

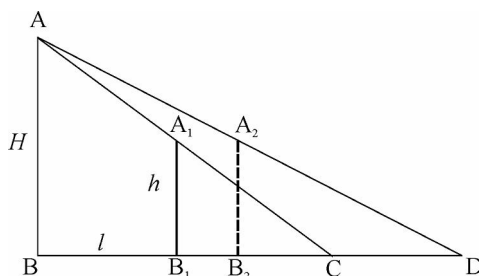
4. З подібності трикутників ABC і

$$A_1 B_1 C_1 \quad \frac{H}{h} = \frac{l+2}{2} \quad (1).$$

З подібності трикутників ABD і A₂B₂D₂

$$\frac{H}{h} = \frac{(l+1)+3}{3} \quad (2).$$

Прирівнявши праві частини рівностей (1) і (2) і розв'язавши, отримаємо $l=2$ м. Тоді з рівності (1) $H=2$ м.



5. Нехай об'єм кульки – V .

Тоді об'єм льоду – $100 \cdot V$.

Маса кульки – $m_k = \rho_m \cdot V = 8,9 \cdot V$.

Маса льоду – $m_l = \rho_l \cdot (100 - V) = 0,9 \cdot (100 - V)$.

Загальна маса: $170 = m_k + m_l$;

$$170 = 8,9 \cdot V + 0,9 \cdot (100 - V); \quad 170 - 90 = 8,9 \cdot V - 0,9 \cdot V; \quad 80 = 8 \cdot V;$$

$$V = \frac{80}{8} = 10 \text{ см}^3.$$

9 клас

1. Коли Микола вилив з червоної склянки $m = 10g$ води, рівняння теплового балансу при змішуванні рідини в його склянках матиме вигляд:

$$c(M - m)(t - t_4) + cM(t - t_3) = cM(t_c - t),$$

де t – кінцева температура суміші;

t_4, t_3, t_c – температура води у червоній, зеленій та синій склянках відповідно;

c – питома теплоємність рідини.

$$\text{Після спрощень і підстановки відповідних значень } t = \frac{M(t_4 + t_3 + t_c) - mt_4}{3M - m},$$

$$t = 31 \frac{3}{7} ^\circ \text{C}.$$

Коли Петро переливає воду з червоної склянки в зелену, то встановлюється температура 20°C . Якщо частина води вилита, то рівняння теплового балансу має вигляд: $c(2M - m_1)(t_k - t_{\text{сум}}) = cM(t_c - t_k)$,

$$\text{де } t_k \text{ – кінцева температура, } t_k = 31 \frac{3}{7} ^\circ \text{C};$$

$t_{\text{сум}}$ – температура суміші з червоної та зеленої склянок, $t_{\text{сум}} = 20^\circ \text{C}$;

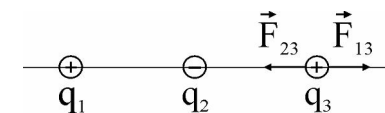
m_1 – маса води, яку вилив Петро, $m_1 = 18,75g$.

2. а) За другим законом Ньютона: $\vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = 0$.

Проекції на ОХ: $F_{13} - F_{23} = 0$, $F_{13} = F_{23}$.

$$\text{За законом Кулона: } F_{13} = \frac{kq_1 q_3}{R_{13}^2},$$

$$F_{23} = \frac{kq_2 q_3}{R_{23}^2}, \quad \frac{kq_1 q_3}{R_{13}^2} = \frac{kq_2 q_3}{R_{23}^2}.$$



$$\text{Підставивши значення } q_1, q_2, \text{ отримаємо: } \frac{40 \text{ нКл}}{R_{13}^2} = \frac{10 \text{ нКл}}{R_{23}^2}, \quad \frac{2}{R_{13}} = \frac{1}{R_{23}};$$

$2R_{23} = R_{13}$. З малюнка бачимо:

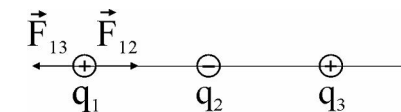
$$R_{13} = R_{12} + R_{23}, \quad 2R_{23} = R_{12} + R_{23}, \quad R_{23} = R_{12} = 10 \text{ см}.$$

б) За другим законом Ньютона:

$$\vec{F}_{31} + \vec{F}_{12} = 0.$$

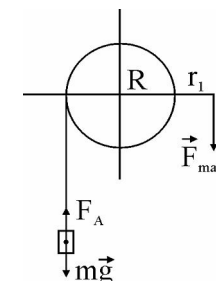
Проекції на ОХ:

$$F_{13} + F_{12} = 0, \quad F_{12} = F_{13}.$$



$$\text{За законом Кулона: } F_{12} = \frac{kq_1 q_2}{R_{12}^2}, \quad F_{13} = \frac{kq_1 q_3}{R_{13}^2},$$

$$q_3 = \frac{R_{13}^2}{R_{12}^2} q_2, \quad q_3 = 4q_2 = 40 \text{ нКл}.$$



3. При довжині ручок $r_1 = 0,2 \text{ м}$: $|\vec{M}_1| = |\vec{M}_2|$,

$$(mg - F_A)R = F_{\text{max}}(R + r_1),$$

$$(\rho_1 V g - \rho_0 g V)R = F_{\text{max}}(R + r_1),$$

$$(\rho_1 - \rho_e)gVR = F_{\max}(R + r_1). \quad (1)$$

2. При довжині ручок r_2 :

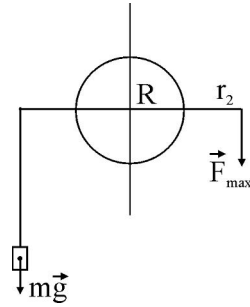
$$\begin{aligned} |\vec{M}_3| &= |\vec{M}_4|, \\ mgR &= F_{\max}(R + r_2), \\ \rho_1 VgR &= F_{\max}(R + r_2). \end{aligned} \quad (2)$$

Поділимо рівняння (1) на рівняння (2):

$$\frac{(\rho_1 - \rho_e)gVR}{\rho_1 VgR} = \frac{F_{\max}(R + r_1)}{F_{\max}(R + r_2)},$$

$$\rho_1(R + r_1) = (\rho_1 - \rho_e)(R + r_2),$$

$$r_2 = \frac{\rho_1(R + r_1)}{\rho_1 - \rho_e} - R, \quad r_2 = 0,35 \text{ м}.$$



4. Дану схему можна замінити еквівалентною:

Опір I ділянки:

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}; \quad R_{12} = \frac{40 \cdot 60}{40 + 60} = 24 \text{ Ом}.$$

Опір II ділянки:

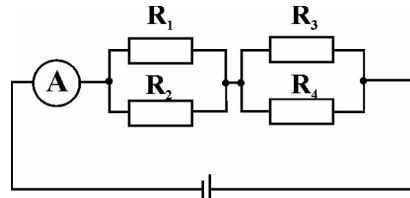
$$R_{34} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4}; \quad R_{34} = \frac{80 \cdot 20}{80 + 20} = 16 \text{ Ом}.$$

Оскільки обидві ділянки з'єднані послідовно, то загальний опір:

$$R = R_{12} + R_{34}, \quad R = 24 \text{ Ом} + 16 \text{ Ом} = 40 \text{ Ом}.$$

За законом Ома:

$$I = \frac{U}{R}; \quad I = \frac{4,5 \text{ В}}{40 \text{ Ом}} = 0,1125 \text{ А} = 112,5 \text{ мА}.$$



5. Коефіцієнт корисної дії: $\eta = \frac{A_k}{A_3} \cdot 100\%.$

Корисна робота: $A_k = mg\Delta h$

Затрачена (повна) робота: $A_{3(n)} = F \cdot 2\Delta h.$

$$\eta = \frac{mg\Delta h}{2F \cdot \Delta h} \cdot 100\%,$$

$$F = \frac{m \cdot g \cdot 100\%}{2\eta} = 1250 \text{ Н}.$$

10 клас

1. Якщо Заєць втікатиме із швидкістю 11 м/с, то Вовк наблизиться до Зайця впродовж перших 10 с із швидкістю 3 м/с, впродовж наступних 10 с - із швидкістю 2 м/с. Тому Вовк наздожене Зайця.

Якщо Заєць втікатиме із швидкістю 12 м/с, то Вовк буде наблизитися до Зайця впродовж перших 10 с із швидкістю 2 м/с, впродовж подальших 10 с - із швидкістю 1 м/с. За 20 с відстань між тваринами зменшиться на 30 м і потім перестане зменшуватися. Заєць втече від Вовка.

Таким чином, шукана мінімальна швидкість Зайця лежить в інтервалі від 11 м/с до 12 м/с. Позначимо її через $(12 - u)$ м/с, де $0 < u < 1$. За перші 10 с Вовк наблизиться до Зайця із швидкістю $(2 + u)$ м/с, за другі 10 с - із швидкістю $(1 + u)$ м/с, за треті 10 с - зі швидкістю u м/с. Надалі Вовк почне відставати від Зайця. За 30 с відстань між тваринами зменшиться на $10(2 + u) + 10(1 + u) + 10u = 30 + 30u$ метрів. Отже, Заєць втече від Вовка, якщо $36 > 30 + 30u$, або $u < 0,2$. Отже, швидкість Зайця повинна бути більшою за 11,8 м/с.

2. Випадок 1. Магніт рухається вниз.

Сила F_1 напрямлена вниз (згідно умови задачі магніт прилип). Згідно другого закону Ньютона маємо:

$$\vec{F} + \vec{F}_{mp1} + \vec{N} + m\vec{g} + \vec{F}_1 = m\vec{a}_1.$$

Розглянемо проекції на вісь OX і OY.

$$\text{OX: } N - F = 0. \quad (1)$$

$$\text{OY: } F_{mp1} - F_1 - mg = 0. \quad (2)$$

З другого рівняння знаходимо силу тертя F_{mp1} :

$$F_{mp1} = F_1 + mg. \quad (2')$$

Випадок 2. Магніт рухається вгору.

Запишемо другий закон Ньютона у векторній формі для випадку 2:

$$\vec{F} + \vec{F}_{mp2} + \vec{N} + m\vec{g} + \vec{F}_2 = m\vec{a}_2.$$

$$\text{OX: } N - F = 0. \quad (3)$$

$$\text{OY: } F_2 - mg - F_{mp2} = 0. \quad (4)$$

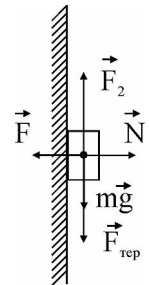
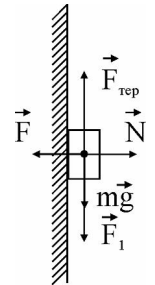
Оскільки $F_{mp1} = F_{mp2}$, то підставивши рівняння (2') в рівняння (4), отримаємо:

$$F_2 - mg - F_1 - mg = 0.$$

$$\text{Звідси: } F_2 = F_1 + 2mg. \quad F_2 = 10,2 \text{ Н}.$$

3. У початковий момент кубик торкається нижньою гранню поверхні води:

$$\vec{F}_{np1} + m\vec{g} = 0$$



$$kx_1 = mg \quad (1)$$

Після доливання води у момент, коли кубик повністю зануриться, матимемо:

$$\vec{F}_{np2} + m\vec{g} + \vec{F}_A = 0$$

$$kx_2 + \rho g V = mg, \quad (2) \quad \text{де } V - \text{об'єм кубика, } V = a^3.$$

Прирівняємо рівняння (1) і рівняння (2):

$$kx_1 = kx_2 + \rho g a^3, \quad k(x_1 - x_2) = \rho g a^3,$$

тут $x_1 - x_2 = \Delta x$ – зміна довжини пружини, вона рівна висоті підняття кубика.

$$\text{Тоді його швидкість } v_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t}. \quad (3)$$

Запишемо швидкість піднімання рівня води:

$$v_1 = \frac{\Delta h}{\Delta t}, \quad \text{де } h - \text{різниця рівнів води до і після доливання, з іншого боку}$$

$$\Delta h = a + \Delta x, \quad \text{тоді отримаємо: } v_1 = \frac{a + \Delta x}{\Delta t}; \quad (4)$$

$$\text{Враховуючи, що } \Delta x = \frac{\rho g a^3}{k}, \quad \text{отримаємо: } v_2 = \frac{\rho g a^3}{k \cdot \Delta t}.$$

$$\text{З рівняння (4): } \Delta t = \frac{a + \Delta x}{v_1} = \frac{a + \frac{\rho g a^3}{k}}{v_1} = \frac{ak + \rho g a^3}{v_1 \cdot k}.$$

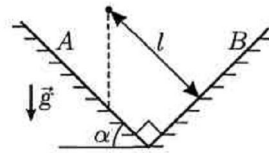
Отже, підставляючи вираз для Δt у рівняння (3), отримаємо:

$$v_2 = \frac{\rho g a^3}{k} \cdot \frac{v_1 \cdot k}{ak + \rho g a^3} = \frac{v_1 \cdot \rho g a^3}{ak + \rho g a^3} = \frac{v_1 \cdot \rho g a^2}{k + \rho g a^2}.$$

4. Виберемо систему координати ОХУ (вісь ОХ вздовж площини В, вісь ОУ паралельно площині А). Рух кульки вздовж осей незалежні. При ударах кульки об площину В $y = 0$, а рух кульки вздовж осі у буде рівноприскореним з прискоренням $g \sin \alpha$.

$$\text{Тому: } l = \frac{g \sin \alpha \cdot t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot l}{g \sin \alpha}}.$$

$$\text{Відповідь: } t = \sqrt{\frac{2 \cdot l}{g \sin \alpha}}.$$



5. Так, як вода доведена до температури кипіння (100°C) то визначимо затрачену енергію за 2,5 хв. – час протягом якого в чайнику кипить вода:

$$Q_3 = I^2 R t \quad \text{або враховуючи, що } R = \frac{U}{I}, \quad Q_3 = I U t. \quad Q_3 = 165 \text{ кДж}.$$

Враховуючи, що $\eta = 75\%$, корисна енергія буде: $Q_k = 0,75 Q_3$,

$$Q_k = 123750 \text{ Дж}.$$

З іншого боку $Q_k = r m$. Звідси визначимо масу води, що википить з чайника

$$\text{за 2,5 хв. або 150 с. } m = \frac{123750 \text{ Дж}}{2300000 \text{ Дж/кг}} = 0,0538 \text{ кг}.$$

11 клас

1. а) Школяр побачить зображення свого ока тоді, коли пряма, яка з'єднає око і його зображення пройде через дзеркало.

АО – перпендикуляр до дзеркала, тоді $\frac{h}{l_1} = \tan \alpha$,

$$l_1 = \frac{h}{\tan \alpha} = h \cdot \cot \alpha.$$

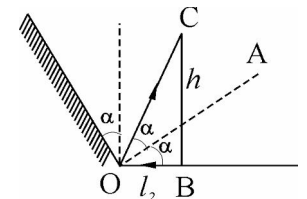
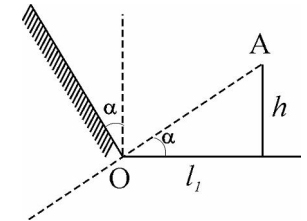
б) Виходячи з оборотності променів, промінь від точки В повинен потрапити до ока. АО – перпендикуляр до дзеркала.

$$\angle BOA = \angle AOC = \alpha.$$

Кут між падаючим і відбитим променем рівний 2α .

$$l_2 = h \cdot \cot 2\alpha, \quad \text{якщо } \alpha < 45^\circ.$$

При $\alpha > 45^\circ$, школяр зможе побачити себе в повний зріст лише тоді, коли підійде до дзеркала впритул.



$$\text{2. Період коливань кульки на пружині: } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}.$$

За умовою друга кулька відведена в бік, здійснює коливання за рахунок сили пружності протягом часу $t_1 = \frac{1}{4} T_2$ до зіткнення з першою кулькою (де

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_2}}). \quad \text{Отже, час першого зіткнення:}$$

$$t_1 = \frac{1}{4} 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_2}} = \frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{m}{k}};$$

Так як удар абсолютно пружний, то друга кулька після удару зупиниться і змусить рухатися першу кульку. Час її руху до зіткнення буде становити:

$$t'_2 = \frac{1}{2}T_1 \text{ (де } T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m'}{k_1}} \text{)}; t'_1 = \pi\sqrt{\frac{m'}{k}}.$$

Отже, весь час до другого зіткнення становить:

$$t_2 = t_1 + t'_2, t_2 = \frac{\pi}{4}\sqrt{\frac{m}{k}} + \pi\sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{5}{4}\pi\sqrt{\frac{m}{k}};$$

Після другого зіткнення друга кулька починає рухатися, а перша

зупиняється. Час протягом якого рухається друга кулька: $t'_3 = \frac{1}{2}T_2 = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{m}{k}}.$

Отже, загальний час до третього зіткнення становить: $t_3 = t_2 + t'_3,$

$$t_3 = \frac{5}{4}\pi\sqrt{\frac{m}{k}} + \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{7}{4}\pi\sqrt{\frac{m}{k}}.$$

3. Сила натягу кільця збільшиться на величину T . На кільці виділимо нескінченно малий елемент кільця.

$$2T_y - F_\lambda = \Delta m a.$$

$$T_y = T \sin \frac{\alpha}{2}, \text{ для малих кутів: } \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{\alpha}{2}$$

$$2T_y = 2T \cdot \frac{\alpha}{2} = T\alpha.$$

$$F_\lambda = \Delta q v B = \frac{Q \cdot R \cdot \alpha}{2\pi R} \cdot \omega R B = \frac{Q \cdot \alpha}{2\pi} \cdot \omega R B,$$

$$a = \omega^2 R, \Delta m = \frac{m \cdot R \cdot \alpha}{2\pi \cdot R} = \frac{m \cdot \alpha}{2\pi}.$$

$$\text{Отже, } T\alpha = \frac{m\alpha}{2\pi} \cdot \omega^2 R + \frac{Q\alpha}{2\pi} \cdot \omega R B, \text{ звідси: } F = \frac{\omega R}{2\pi} \cdot (m\omega + QB).$$

Напрямок сили Лоренца може бути протилежним до нами вибраного. Тому, в загальному сила натягу кільця змінюється на величину:

$$T = \frac{\omega R}{2\pi} \cdot (m\omega \pm QB).$$

4. Перший закон термодинаміки $Q = A + \Delta U$.

Робота, виконана газом $A = A_{ab} + A_{bc} + A_{cd}$

$$A_{ab} = p\Delta V = p_0(3V_0 - V_0) = 2p_0V_0. A_{bc} = 0. A_{cd} = 2p_0(2V_0 - 3V_0) = -2p_0V_0,$$

Отже $A = 0$

$$\text{Зміна внутрішньої енергії газу } \Delta U = \frac{3}{2}R(T_d - T_a).$$

$$\text{З рівняння стану ідеального газу } pV = \nu RT \text{ отримаємо } T_d = \frac{4p_0V_0}{R},$$

$T_a = \frac{p_0V_0}{R}$. Максимальна (мінімальна) температура буде при максимальному (мініальному) значенні добутку pV . З умови задачі

$$\Delta T = T_c - T_a = \frac{2p_03V_0 - p_0V_0}{R} = \frac{5p_0V_0}{R}. \text{ Отже}$$

$$Q = \Delta U = \frac{3}{2}R(T_d - T_a) = \frac{9}{2}p_0V_0 = 0,9R\Delta T. Q \approx 748 \text{ Дж}$$

5. а) Під час першого зменшення амплітуди коливань електромагнітного контуру в 3 рази, енергія зменшується в 9 разів, тобто:

$$\frac{CU^2}{2} - \frac{1}{9}CU^2 = Q_1 = 64 \text{ мДж}. Q_1 = \frac{\frac{8}{9}CU^2}{2} = \frac{4CU^2}{9} = 64 \text{ мДж}.$$

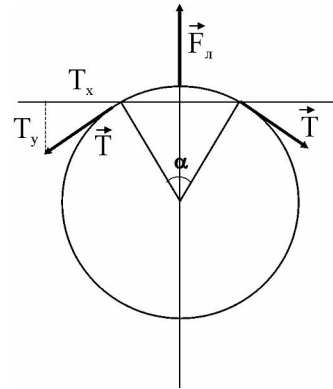
б) При зменшенні амплітуди коливань ще в 2 рази, кількість теплоти, що виділиться в електромагнітному контурі зменшується ще в 4 рази, тобто:

$$Q_2 = \frac{\frac{1}{9}CU^2}{2} - \frac{\frac{1}{36}CU^2}{2}, Q_2 = \frac{\frac{3}{36}CU^2}{2} = \frac{CU^2}{24}.$$

$$\text{З рівняння } CU^2 = \frac{9Q_1}{4} \Rightarrow Q_1 = \frac{4CU^2}{9};$$

$$Q_2 = \frac{CU^2}{24} = \frac{9 \cdot Q_1}{24 \cdot 4} = \frac{9 \cdot Q_1}{96} = \frac{3 \cdot Q_1}{36};$$

$$Q_2 = \frac{3 \cdot Q_1}{36} = 6 \text{ мДж};$$



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

8 клас

1. Центри мас смужок знаходяться посередині і визначаємо їх за міліметровими позначками на одній з них.

Для визначення маси смужки міліметрового паперу зміщуємо смужки одну відносно одної, і встановлюємо рівновагу на краю столу. Тоді з умови рівноваги важеля: $m_1 g l_1 = m_2 g l_2$, звідки

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{l_2}{l_1}, \quad m_1 = \frac{m_2 \cdot l_2}{l_1} = \frac{\rho_2 \cdot S \cdot l_2}{l_1},$$

де ρ_2 - поверхнева густина смужки офісного паперу, S - його площа, яка дорівнює площі смужки міліметрового паперу, яку легко обчислити за міліметровими позначками.

2. Об'єм пасти визначається так: $V = Sl$,

де l - довжина тієї частини стрижня ручки, в якій знаходиться паста, її

можна безпосередньо виміряти за допомогою міліметрівки, $S = \frac{\pi d^2}{4}$ - площа

поперечного перерізу внутрішнього каналу стрижня ручки, d - діаметр цього каналу. Отже, шуканий об'єм пасти

$$V = \frac{\pi d^2}{4} l. \text{ Оскільки точність}$$

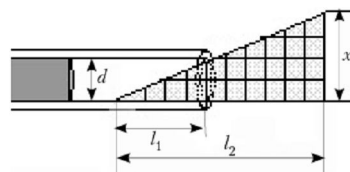
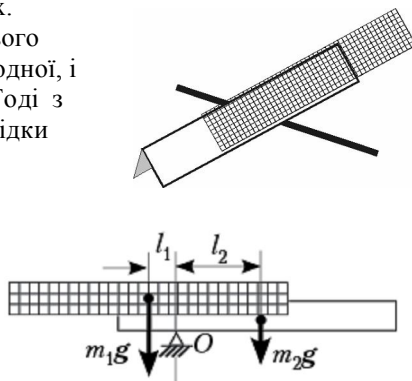
безпосереднього вимірювання внутрішнього діаметру лінійкою мала, тому можна поступити так: акуратно тонкими лініями креслять на міліметрівці вузький прямокутний трикутник, а потім його вирізають. Одержаний трикутник поміщають в канал пишучого стрижня, і, використовуючи подібність сторін у вказаних на малюнку трикутниках, визначають діаметр каналу стрижня. У результаті можна записати співвідношення: $\frac{d}{x} = \frac{l_1}{l_2}$

$$\text{, звідки } d = \frac{l_1 \cdot x}{l_2}. \text{ Остаточна формула: } V = \pi \left(\frac{l_1 \cdot x}{l_2} \right)^2 \cdot \frac{l}{4}$$

9 клас

3. Див. Задача 1 (8 клас)

4. Зважимо досліджуване тіло в повітрі і у воді, відзначаючи при цьому штрихами положення покажчика динамометра. Нехай вага тіла в повітрі $P_1 = mg = kx_1$, а у воді $P_2 = kx_2$, де k - жорсткість пружини динамометра, x_1 та x_2



відповідно видовження пружини. Тоді, враховуючи силу Архімеда: $P_2 = P_1 -$

$$F_A. \text{ Або } kx_2 = kx_1 - \rho_g V_m. \text{ Звідси } V_m = \frac{kx_1 - kx_2}{\rho_g g}.$$

$$\text{Тоді густина тіла } \rho = \frac{m}{V} = \frac{kx_1}{g} \cdot \frac{\rho_g g}{kx_1 - kx_2} = \frac{\rho_g x_1}{x_1 - x_2}$$

10 клас.

3. Див. Задача 1 (8 клас)

4. Візьміть дві однакові кульки, з'єднайте їх між собою пластиліном так, щоб вони при скочуванні не оберталися. Якщо кульки покласти на жолоб і повільно піднімати його верхній кінець, то можна зафіксувати значення кута α , за якого кульки починають ковзати, рухаючись після цього рівномірно.

Умова рівноваги бруска для даного кута в проекціях на координатні осі запишеться так:

$$\text{Ох: } m g \sin \alpha - F_m = 0,$$

$$\text{Оу: } N - m g \cos \alpha = 0.$$

Враховуючи, що $F_m = \mu N = \mu m g \cos \alpha$, одержимо

$$m g \sin \alpha = \mu m g \cos \alpha. \text{ Звідси } \mu = \tan \alpha = \frac{h}{a}, \text{ де } h - \text{ висота утвореної}$$

похилої площини, a - довжина її основи.

11 клас

1. Див. Задача 1 (8 клас)

2. Один із способів визначення маси зображено на малюнку. Підвісимо до штатива пляшку з водою.

Зачепаємо динамометр за нитку і прикладемо деяку силу F . Тоді $F = T \sin \alpha$, $m g = T \cos \alpha$.

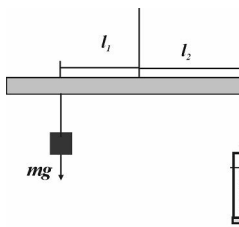
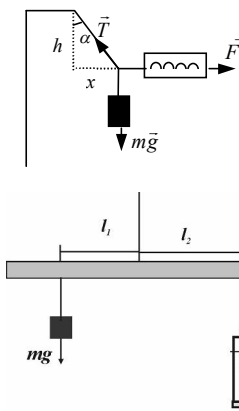
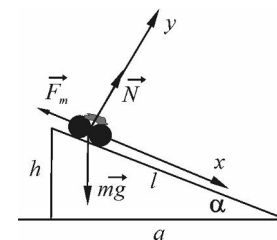
Поділивши перше рівняння на друге,

$$\frac{F}{m g} = \tan \alpha = \frac{x}{h}. \text{ Звідки } m_1 = \frac{F h}{x}. \text{ Для}$$

визначення відстаней x та h закріплюємо в лапці штатива аркуш паперу, проектуємо на нього напрям нитки і будуємо прямокутний трикутник.

Другий спосіб видно теж з малюнка. Підвішуємо лінійку за середину до штатива. До однієї сторони лінійки ближче до точки підвісу підвішуємо пляшку з водою, до іншого кінця лінійки - динамометр. Зрівноважуємо даний важіль прикладаючи до динамометра деяку силу F . Тоді згідно

$$\text{правила моментів } m_2 g l_1 = F l_2. \text{ Звідси } m_2 = \frac{F l_2}{g l_1}.$$



19 лютого в м.Рівне відбувся III етап Першої Всеукраїнської олімпіади з астрономії. Переможцями олімпіади стали учні, прізвища яких наведені в таблиці. Рівненську область на IV етапі олімпіади, який відбувся в м.Львові представляли володарі диплому I ступеня. Диплом III ступеня на цьому етапі виборов **Бржечко Даниїл**.

Диплом I ступеня

Клас	Прізвище, ім'я	Школа	Вчитель
10	Гладун Денис Васильович	Рівненський обл. ліцей-інтернат	Петренчук І.А.
11	Бржечко Даниїл Юрійович	Здолбунівська гімназія	Рудик Н.В.

Диплом II ступеня

Клас	Прізвище, ім'я	Школа	Вчитель
10	Єремейчук Владислав Анатолійович	РГ "Гармонія"	Левшенюк Я.Ф.
11	Шевчук Валерій Юрійович	Дубенський НВК "школа-гімназія"	Головко Л.Р.
11	Бачук Василь Олександрович	Рівненський обл. ліцей-інтернат	Рибалко О.С.

Диплом III ступеня

Клас	Прізвище, ім'я	Школа	Вчитель
10	Коваль Андрій Петрович	Хрінницька ЗОШ I-III ст. Демидівського р-ну	Рижук В.Є.
10	Хвас Володимир Сергійович	Млинівська гуманітарна гімназія	Ярошук О.І.
11	Демидюк Валентина Григорівна	Кузнецовська ЗОШ № 1	Приходько Н.А.
11	Яремов Олександр Володимирович	Бугринський агротехнічний ліцей Гошанського р-ну	Коваль М.В.
11	Кравчук Оріся Василівна	Підзамчівська ЗОШ I-III ст. Радивилівського р-ну	Салій В.В.

III етап Всеукраїнської олімпіади з астрономії.

м.Рівне. 19 лютого 2011 р.

10 клас

1. Чи можна спостерігати проходження Марса по диску Сонця? Меркурія по диску Сонця? Поясніть малюнками

2. Підлетівши до незнайомої планети, космічний човен, вимкнувши двигуни, вийшов на колову орбіту, і космонавти приступили до попередніх досліджень. Як, використовуючи тільки годинник, вони можуть визначити середню густину речовини планети?

3. На якій планеті Сонячної системи "Заполярря" (область планети, на якій можливі полярні дні і полярні ночі) займає найбільшу площу? Обґрунтуйте відповідь.

4. В яких найближчих роках до 2011 року (попередніх і наступних) у лютому було і буде найбільше вихідних днів (субота і неділя)?

5. Використовуючи фотографію частини Сонця, оцініть лінійні розміри протуберанця (максимальну висоту над поверхнею Сонця).

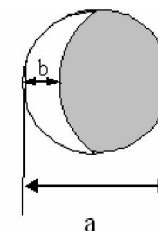
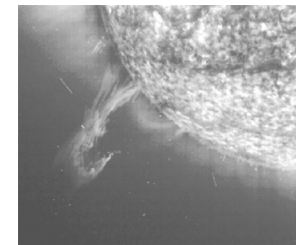
6. Математична фаза Місяця Φ визначається

відношенням: $\Phi = \frac{b}{a}$ де b – довжина відрізка

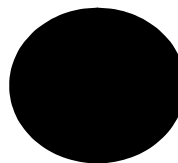
діаметра видимої частини місячного диска; a – діаметр.

а). Використовуючи зображення Місяця, обчисліть математичну фазу Місяця для кожного зображення.

б). Результати визначення математичної фази занесіть у таблицю та запишіть біля певних дат головні фази Місяця (наприклад, третя чверть тощо)



1 день



8 день



3 день



11 день



5 день



15 день



День	Математична фаза Φ	Фаза (назва)
1		
3		
5		
8		
11		
15		

в). Схематично зобразіть положення Землі, Сонця та Місяця (чітко показуючи освітлену й неосвітлену частину відносно Сонця) для даних фаз, напрям руху Місяця.

11 клас

1. Момент останнього великого протистояння Марса - 28 серпня 2003 року о 17:30 за всесвітнім часом. Наступна така подія буде у 2018 році. Визначте дату його настання.

2. Полярна зоря (α Малої Ведмедиці) має екваторіальні координати:

$\alpha = 2^h 31^m 49^s$ $\delta = +89^\circ 16'$, а зоря α Південної Гідри (що знаходиться не дуже далеко від південного полюсу світу) – $\alpha = 0^h 25^m 45^s$ $\delta = -77^\circ 15'$.

Знайдіть і покажіть за допомогою схематичних рисунків:

а) У якій місцевості на Землі (укажіть приблизні географічні координати) можна спостерігати обидві зорі протягом року?

б) Через який час після верхньої кульмінації α Південної Гідри кульмінує Полярна на екваторі?

3. Обчисліть масу Нептуна відносно маси Землі, знаючи, що його супутник знаходиться на відстані 354 000 км від центра планети та період його обертання 5 діб 21 год. Обчислення провести, зіставляючи рух супутника Нептуна з рухом Місяця навколо Землі.

4. Пасажир, що летить на літаку з Сургу́та до Санкт-Петербурга, відмітив, що протягом всього перельоту Місяць практично не міняв своєї висоти над горизонтом. Оцініть швидкість, з якою летів літак. Широта Санкт-Петербурга і Сургу́та приблизно однакова – 60° .

5. Використовуючи рухому карту зоряного неба визначте, в якій з яскравих зір сьогодні верхня кульмінація буде опівночі за місцевим часом. О котрій годині за місцевим часом зійде сьогодні Арктур? У який період часу на протязі року можна спостерігати з 20 до 24 години за місцевим часом Сіріус?

6. Видима зоряна величина зорі дорівнює $7^m,5$. За спостереженнями отримано значення її паралакса $0,001''$. Спектральний клас зорі K8.

Користуючись формулами та наведеними діаграмами, оцініть можливі фізичні характеристики зорі:

а) відстань до зорі у парсеках;

б) абсолютну зоряну величину;

в) температуру;

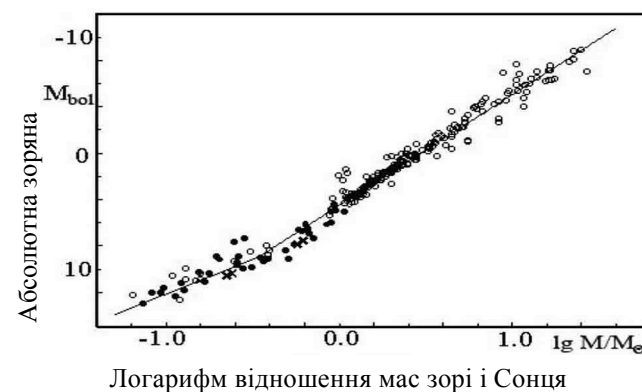
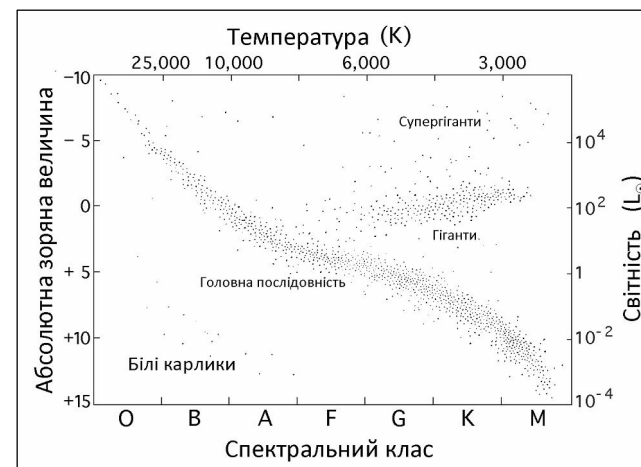
г) світність відносно Сонця;

д) радіус відносно Сонця;

е) масу відносно Сонця.

Опишіть її еволюційний статус (до якого типу належить зоря, її місце на діаграмі Герцшпрунга-Рессела).

Примітка: Світність зорі пропорційна квадрату радіусу R і четвертій степені температури T . $L=4\pi R^2 T^4$.



Розв'язки завдань III етапу Всеукраїнської олімпіади з астрономії

10 клас

1. Меркурія – можна, Марса – ні. Тільки внутрішні планети можуть проходити між Землею і Сонцем.

2. Якщо космічний човен рухається навколо планети із вимкнутими двигунами, то єдиною силою, що діє на нього, є сила $F_{\text{грав}}$

$$\text{притягування до планети: } F_{\text{грав}} = G \frac{Mm}{R^2},$$

де G - гравітаційна стала, M - маса планети, m - маса човна і R - відстань між човном та центром планети. При незначній висоті польоту R можна вважати рівним радіусу планети (ми вважаємо, що вона за формою близька до кулі). Виразимо масу планети через радіус і середню густину ρ :

$$M = V\rho = \frac{4}{3}\pi R^3\rho, \text{ і, підставивши отриманий вираз для } M \text{ в попередню}$$

$$\text{формулу, отримаємо: } F_{\text{грав}} = \frac{4}{3}\pi GRm\rho.$$

Оскільки човен рухається по коловій орбіті, на нього діє доцентрова сила,

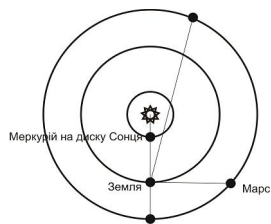
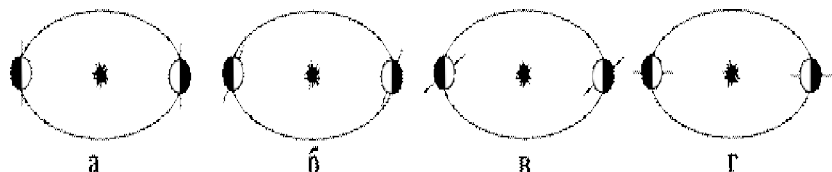
$$\text{яку можна записати у вигляді: } F_{\text{дц}} = \frac{mv^2}{R} = \frac{4\pi^2 mR}{T^2},$$

де, v - лінійна швидкість руху космічного човна, T - період його обертання навколо планети. Через те, що роль доцентрової сили відіграє сила гравітаційного притягування, можна прирівняти праві частини двох останніх

$$\text{виразів і отримати густину: } \rho = \frac{3\pi}{GT^2}. \text{ Таким чином, визначивши за}$$

допомогою годинника період обертання човна навколо планети, можна розрахувати її середню густину.

3. Як відомо, характер освітлення Сонцем поверхні планети залежить від нахилу осі обертання планети до її орбіти. Наочна ілюстрація цього твердження видна на малюнку.



Якщо нахил осі обертання планети до орбіти дорівнює 90° (мал. а), то кожен добу на усій поверхні планети рівно половину доби триватиме ніч, половину - день. Можна сказати, що на такій планеті буде вічне рівнодення. Полярного дня або полярної ночі (дня або ночі, що тривають безперервно впродовж однієї або більше доби) не буде на такій планеті ніде, хіба що за винятком самих полюсів. Відповідно, "Заполяр'я" на такій планеті просто немає (його площа дорівнює нулю). Якщо кут нахилу трохи відрізняється від 90° , то "Заполяр'я" буде, але площа його буде невелика. Таким чином обертаються Меркурій, Юпітер і Венера.

Якщо нахил осі обертання планети до її орбіти не дорівнює ні 90° , ні 0° (мал. б і в), то полярні дні і ночі можливі в приполярних областях, причому широти полярних кругів дорівнюють куту нахилу осі до орбіти (наприклад, земна вісь нахилена до орбіти Землі на $66^\circ,5$, тому північний і південний полярні круги розташовані на широтах $66^\circ,5$ пн.ш. і $66^\circ,5$ пд.ш., відповідно). Отже, чим менший кут нахилу осі до орбіти, тим на нижчих широтах розташовуються полярні круги і тим більша площа планети, зайнята "Заполяр'ям" (порівняйте мал. б, де вісь планети нахилена під кутом 60° і мал. в, де під кутом 30°). Осі обертання планет Земля, Марс, Сатурн і Нептун нахилені до їх орбіт на кут біля 60° .

І, нарешті, якщо вісь обертання планети лежить в площині її орбіти (кут нахилу дорівнює 0° , мал. г), то полярний день і полярна ніч охоплюватимуть (почергово) усю поверхню планети (рівно на половині планети полярний день, на половині - полярна ніч), за виключенням, можливо, екватора. Полярні круги зливаються і "Заполяр'я" стає уся планета

Таким чином, найбільшу площу "Заполяр'я" має на планеті, нахил осі обертання якої до її орбіти найменший. У Сонячній системі такою планетою є Уран, вісь обертання якого практично лежить в площині його орбіти (нахил біля 8°). Тільки у вузькій екваторіальній області Урану регулярно (з періодичністю його обертання) сходить і заходить Сонце, а на усій іншій поверхні планети бувають полярні дні і ночі різної тривалості.

4. Якщо рік невисокосний, то у лютому 28 днів і рівно 7 тижнів, отже 8 вихідних (4 суботи і 4 неділі). Максимальна кількість вихідних буде у високосному році при умові, що 1 лютого або субота (5 субот і 4 неділі) або неділя (4 суботи і 5 неділі). 1 лютого 2011 року було у вівторок. У найближчому 2012 високосному буде у середу (зміщення відбувається на 1 день ($365/7=52$ і 1 в остачі)). Між високосними роками відбувається зміщення днів на 5 вперед (Кожен рік зміщення на 1 день вперед, а у високосному на два $366/7=52$ і 2 в остачі), або це те саме, що на 2 назад. Отже, 2016 – понеділок, 2020 – субота.

Якщо рахувати назад, то 2008 – п'ятниця, 2004 – неділя.

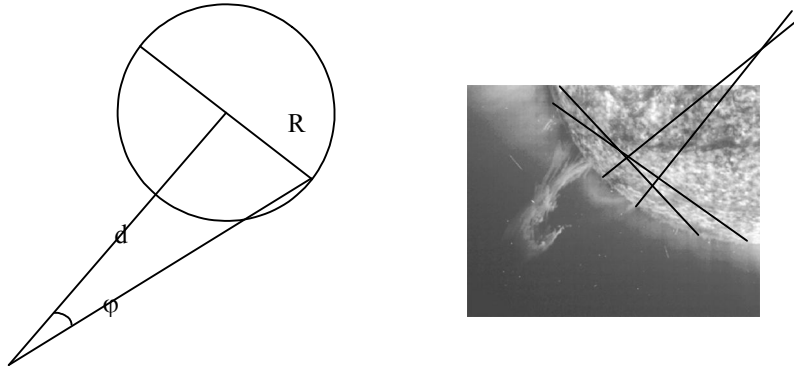
Отже найбільше люди відпочивали у лютому 2004 року і будуть відпочивати у лютому 2020 року.

5. Знаходимо в довіднику, що видимий кутовий діаметр Сонця $32'$, тобто радіус $16'$. Відстань від Землі до Сонця $1,5 \cdot 10^8$ км. Отже радіус Сонця

$$R = d \cdot \operatorname{tg} \eta = d \cdot \eta \quad (\text{для малих кутів}). \quad 16' = \frac{16}{60} \cdot \frac{\pi}{180} \approx 0,0023 \text{ рад}. \quad \text{Тоді}$$

$$R = 6,97 \cdot 10^5 \text{ км}.$$

На фотографії частини Сонця і протуберанця будуємо дві хорди і серединні

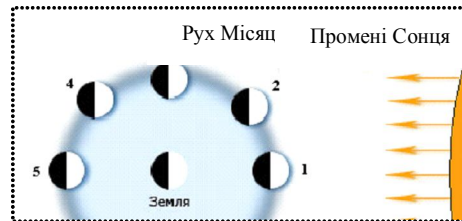


перпендикулярні до них. Перетин цих перпендикулярів покаже центр Сонця. Вимірюємо радіус Сонця на фотографії r і розміри протуберанця a . Тоді

$$\frac{R}{r} = \frac{A}{a}. \quad \text{Звідки знаходимо дійсні розміри протуберанця } A. \quad A \approx 4,64 \cdot 10^5 \text{ км}.$$

6. Відповідь:

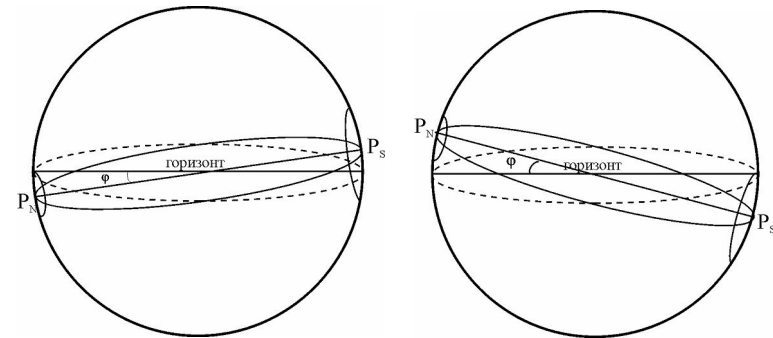
Дата	Ф (математична)	Фаза (назва)
1-й день	0,00	Молодик
3-й день	$\approx 0,11$	
5-й день	$\approx 0,27$	
8-й день	$\approx 0,51$	Перша чверть
11-й день	$\approx 0,82$	
15-й день	$\approx 0,99$	Повний місяць



11 клас

1. Синодичний період Марса $779,95$ діб. 28 серпня 2018 року настане через 5479 діб від 28 серпня 2003 року, тобто, через $7,0248$ синодичних періодів. Причому, $0,0248$ відповідає $0,0248 \cdot 779,95 = 19,34$ добам. Відповідно момент протистояння відбувся на $19,34$ діб раніше 28 серпня. Це 9 серпня. Інший варіант розв'язку: $5479 - 7 \cdot 779,95 = 19,35$

2. а) від $0^\circ 44'$ південної широти до $12^\circ 45'$ північної широти;



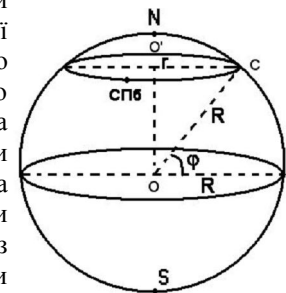
б) 2 год 6 хвилин.

(для наочності добовий рух зір не в масштабі)

$$3. \quad \frac{a_{\text{суп}}^3}{T_{\text{суп}}^2 M_H} = \frac{a_M^3}{T_M^2 M_3}; \quad a_M = 384400 \text{ км}; \quad T_M = 27,32 \text{ доби} = 655,68 \text{ год}.$$

$$\frac{M_H}{M_3} = \frac{a_H^3}{a_M^3} \cdot \frac{T_M^2}{T_H^2}. \quad \frac{M_H}{M_3} = \frac{354000^3}{384400^3} \cdot \frac{655,68^2}{141^2} \approx 16,9.$$

4. **Розв'язок:** Оскільки Місяць при спостереженні з літака практично не міняв своєї висоти над горизонтом, можна вважати, що кутова швидкість руху літака приблизно дорівнює кутовій швидкості руху Місяця. За кутову швидкість руху Місяця можна прийняти кутову швидкість обертання Землі – 15° за годину. При цьому доводиться нехтувати власним рухом Місяця, пов'язаним із обертанням Місяця навколо Землі (оскільки власний рух місяця ($0,5^\circ$ за годину) приблизно в 30 разів менший, ніж кутова швидкість обертання Землі - в стільки ж разів, в скільки тривалість доби менша тривалості місяця).



Якщо нехтувати висотою польоту в порівнянні з радіусом Землі і вважати, що літак летів уздовж паралелі, то лінійна швидкість, з якою летів літак, дорівнює лінійній швидкості руху уздовж паралелі точки земної поверхні внаслідок обертання Землі. Довжина повного кола (360°) дорівнює $2\pi r$, де r - її радіус. Якщо точка земної поверхні проходить за 1 годину 15^0 , то за 1 годину вона проходить лінійну відстань, що дорівнює $2\pi r \cdot \frac{15}{360}$.

Оскільки рух відбувається по 60-й паралелі, то і радіус потрібно брати відповідний (див. малюнок). Радіус 60-ої паралелі r можна визначити з прямокутного трикутника $OO'C$, де гіпотенуза OC дорівнює R - радіусу Землі, а катет $O'C$ дорівнює r . Кут при вершині O дорівнює 30° ($90^\circ - \varphi$ де $\varphi = 60^\circ$ - широта). Тоді r як катет, що лежить проти кута 30° , дорівнюватиме половині гіпотенузи, тобто $r = \frac{R}{2} = \frac{6400}{2} = 3200 \text{ км}$

Тоді швидкість руху літака $2\pi \cdot 3200 \cdot \frac{15}{360} \approx 800 \text{ км/год}$.

5. Регул; о 20^{30} ; з 30 грудня до 5 березня.

6. а) $r = \frac{1}{\pi''} = \frac{1}{0,001} = 1000 \text{ нк}$

б) $M = m + 5 \lg r = 7^m, 5 + 5 \cdot 15 = -2^m, 5$.

в, г) за діаграмою Герцшпрунга-Рессела, оскільки клас зорі K8, визначаємо, що дана зоря червоний гігант, її світність становить ≈ 1000 світностей Сонця, температура близько 3000 К,

д) згідно формули $L = 4\pi R^2 T^4$, можемо порівняти характеристики Сонця і зорі

$$\frac{L}{L_C} = \frac{R^2}{R_C^2} \cdot \frac{T^4}{T_C^4}. \text{ Отже } \frac{R}{R_C} = \sqrt{\frac{L}{L_C} \cdot \frac{T_C^4}{T^4}} \approx 120$$

е) за малюнком 2 можна записати $\lg \frac{M}{M_C} = 0,8$. Звідси

$$M = 10^{0,8} \cdot M_C \approx 6,3 M_C$$

Еволюційний статус: червоний гігант, стадія після головної послідовності

Розв'язки окремих задач фіналу турніру юних фізиків 2010

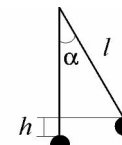
Сталеві кулі

Для пояснення спостережуваного ефекту необхідно порівняти напругу, яка виникає під час удару, з напругою, яка відповідає границі міцності паперу. (За довідником границя міцності паперу становить: $\sigma_{\text{міцн}} = 20 - 50 \text{ МПа}$).

Для визначення напруги σ під час удару вимірюємо силу удару і площу перерізу “пропаленого” отвору.

Для визначення сили удару використовуємо лабораторну установку, яка складається з двох однакових металевих куль, які висять на металевих дротах, і секундоміра – для визначення часу зіткнення металевих кульок.

Відхиляємо кульку на певний кут α і відпускаємо. Перед ударом перша кулька має імпульс mv , після удару вона зупиняється і передає імпульс другій кульці. Якщо між ними помістити листок паперу, то за певної сили удару у місці удару помітно ніби “пропалений” отвір.



Силу удару можна оцінити, виходячи з другого закону

Ньютона: $F \cdot \Delta t = m \Delta v \Rightarrow F \Delta t = mv \Rightarrow F = \frac{mv}{\Delta t}$. Маса кульки –

$m = 120 \text{ г} = 0,12 \text{ кг}$. Час удару, зафіксований секундоміром, $\Delta t = 0,001 \text{ с}$.

Швидкість перед ударом можна визначити із закону збереження енергії:

$$E_n = mgh; E_k = \frac{mv^2}{2}. \text{ Якщо прирівняємо, то } v = \sqrt{2gh}.$$

$$h = l - l \cos \alpha = l(1 - \cos \alpha) = l \cdot 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}.$$

$$\text{Тоді: } v = \sqrt{2gl \cdot 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}} = 2 \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \sqrt{gl}.$$

За транспортиром визначаємо кут відхилення.

Результати за кута відхилення $\alpha = 30^\circ$, $l = 40 \text{ см}$.

$$v = 2 \sin 15^\circ \sqrt{10 \text{ м/с}^2 \cdot 0,4 \text{ м}} \approx 1 \text{ м/с}. \text{ Тоді, сила удару: } F = 120 \text{ Н}.$$

Визначимо площу перерізу “пропаленого” отвору:

$$\text{діаметр отвору } d \approx 0,3 \text{ мм}; \text{ площа } S = \frac{\pi d^2}{4} \approx 0,07 \text{ мм}^2 = 7 \cdot 10^{-8} \text{ м}^2.$$

$$\text{Тоді напруга під час удару: } \sigma = \frac{F}{S} = \frac{120 \text{ Н}}{7 \cdot 10^{-8}} \approx 1700 \text{ МПа}$$

Отже, бачимо що знайдене значення суттєво перевищує границю міцності паперу і тому під час такого удару папір руйнується.

Мінімальне відхилення за якого папір не пропалюється, у досліді становить $4 - 5^\circ$. Це відповідає швидкості руху кульки $v = 0,02 \text{ м/с}$. Це відповідає силі удару $F \approx 3 \text{ Н}$ і відповідно напрузі $\sigma = 34 \text{ МПа}$.

Наведені результати для паперу марки А 80.

Електроосцилятор

Якщо точки А і В під'єднані до джерела живлення, то струм йтиме по дроту і нагріватиме його. При нагріванні дріт видовжується і тягар опускається. Але коли дріт видовжився, то площа поперечного перерізу зменшилася. Збільшення довжини і зменшення площі поперечного перерізу приводить до збільшення опору, і відповідно до зменшення сили струму і до зменшення кількості теплоти, яка виділяється у провіднику за одиницю часу. Це призводить до охолодження провідника, і відповідно до зменшення його довжини і збільшення площі перерізу. Тягар піднімається вгору. Оскільки опір провідника зменшується, то це призводить до росту струму і відповідно кількості теплоти. Надалі процес періодично повторюється. Але це буде за умови, що напруга на кінцях провідника підтримується незмінною, тобто це виконується за умови, що джерело живлення є джерелом напруги. У випадку, коли джерело живлення є джерелом струму, сила струму залишається незмінною зі зміною опору і коливання у системі не виникатимуть.

Упертий порошок

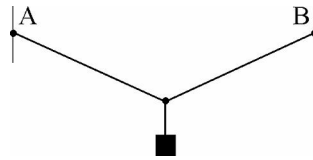
Якщо посипати поверхню води тальком, він рівномірно покриває поверхню, оскільки вода не змочує цю речовину і вона утримується внаслідок сил поверхневого натягу.

Коли ми торкаємося нагрітим дротом у центрі – порошок розбігається і приймає форму кола (як правило). Причому, чим вища температура дроту, тим радіус кола розходження порошку є більшим. Тобто, прискорення руху і швидкість, однозначно залежить від температури, але вимірювання конкретного значення прискорення і швидкості руху пов'язане з певними труднощами, оскільки у шкільних умовах однозначно визначити температуру води у місці контакту дроту з водою не можна.

Пояснимо явище теоретично: Із підвищенням температури зменшується коефіцієнт поверхневого натягу. Пилінка на поверхні води залишається нерухомою, оскільки сила дії з боку рідини у всіх напрямках однакова. Якщо доторкнутися гарячим дротом до поверхні води, то у невеликому об'ємі її температура підвищується. Відповідно коефіцієнт поверхневого натягу стане меншим. Тоді сила поверхневого натягу, що діє на частинки зі сторони більш холодної води $F_1 = \sigma_1 \Delta l$, а сила, що діє зі сторони нагрітої води $F_2 = \sigma_2 \Delta l$. Тобто $F_1 > F_2$, Δl – елемент довжини, що відповідно дотикається холодної і гарячої води. За цих умов пилінка почне рухатися у сторону більшої сили прискорено, а поверхневий шар буде все більше і більше дотикатися з холодною водою і відповідно температури будуть вирівнюватися, тобто сили знову зрівняються. У цих точках, після закінчення руху (коливань) і зупиниться поверхня насипаного порошку.

Пульс

Див. Журнал «Фізика та астрономія в школі» № 3 2008 р. ст.29.



Методика проведення домашніх дослідів та спостережень

Домашні дослідів і спостереження по фізиці мають свої характерні особливості, будучи надзвичайно корисним доповненням до класних і взагалі шкільних практичних робіт.

Для організації домашньої експериментальної роботи можна використовувати так звану міні-лабораторію, в яку входять багато предметів домашнього ужитку (петляшки, гумки, піпетки, лінійки і тому подібне) що доступно практично кожному школяру.

Домашній експеримент можна задавати після проходження теми в класі.

Тоді учні побачать на власні очі і переконаються в справедливості вивченого теоретично закону або явища. При цьому отримані теоретично і перевірені на практиці знання достатньо міцно відкладуться в їх свідомості.

А можна і навпаки, задати завдання додому, а після виконання провести пояснення явища. Таким чином, можна створити у учнів проблемну ситуацію і перейти до проблемного навчання, яке мимоволі народжує у учнів пізнавальний інтерес до матеріалу, що вивчається, забезпечує пізнавальну активність учнів в ході навчання, веде до розвитку творчого мислення учнів. У такому разі, навіть якщо школярі не зможуть пояснити побачене удома на досліді явище самі, то вони з цікавістю слухатимуть розповідь викладача, або учнів які змогли зробити відповідні висновки.

Наведемо приклади експериментальних завдань з окремих тем курсу фізики

ПРОСТІ ВИМІРЮВАННЯ

Завдання 1.

Навчившись користуватися лінійкою і рулеткою або вимірювальною стрічкою в класі, виміряйте за допомогою цих приладів довжини наступних предметів і відстаней:

- а) довжину вказівного пальця; б) довжину ліктя, тобто відстань від кінця ліктя до кінця середнього пальця; у) довжину ступні від кінця п'яти до кінця великого пальця; г) довжину ручки або олівця, сірники, голки, довжину і ширину зошита.

Завдання 2.

Виміряйте свій зріст:

1. Увечері, перед сном, станьте спиною до одвірка і щільно притуліться. Голову тримайте прямо. Попросіть кого-небудь за допомогою косинця поставити на одвірку невелику риску олівцем. Виміряйте відстань від підлоги до відміченої риски рулеткою або мірною стрічкою. Виразіть результат вимірювання в сантиметрах і міліметрах, запишіть його в зошит з вказанням дати (рік, місяць, число, година).

2. Виконайте те ж саме вранці. Знову запишіть результат і порівняйте результати

вечірнього і ранкового вимірювань. Запис принесіть в клас.

Завдання 3.

Виміряйте товщину листа паперу.

Візьміть книгу завтовшки трохи більше 1 см і, відкривши верхню і нижню кришки палітурки, прикладіть до стосу лінійку. Підберіть стос завтовшки в $1\text{ см} = 10\text{ мм} = 10000\text{ мікрон}$. Розділивши 10000 мікрон на число листів, виразіть товщину одного листа в мікронах. Результат запишіть в зошит. Подумайте, як можна збільшити точність вимірювання?

Завдання 4.

Визначте об'єм сірникової коробки, прямокутної гумки, пакету з-під соку. Виміряйте довжину, ширину і висоту сірникової коробки в міліметрах. Перемножте отримані числа, тобто знайдіть об'єм. Виразіть результат в кубічних міліметрах і в кубічних дециметрах (літрах), запишіть його. Виконайте вимірювання і обчисліть об'єми інших запропонованих тіл.

Завдання 5.

Навчіться швидко знаходити свій пульс. Потім візьміть годинник з секундною стрілкою або секундомір і визначте, скільки ударів пульсу спостерігається за одну хвилину. Потім виконайте обернене завдання: рахуючи удари пульсу, визначте тривалість однієї хвилини (стежити за годинником доручіть іншій особі)

Примітка. Великий вчений Галілей, спостерігаючи за гойданнями панікадила у Флорентійському кафедральному соборі і користуючись (замість годинника) биттям власного пульсу, встановив перший закон коливання маятника, який ліг в основу вчення про коливальний рух.

ТИСК

Завдання 1.

Визначте тиск, що створюється стільцем. Підкладіть під ніжку стільця листок паперу в клітинку, обведіть ніжку вигостреним олівцем і, вийнявши листок, підрахуйте кількість квадратних сантиметрів. Підрахуйте площу опори чотирьох ніжок стільця. Подумайте, як ще можна порахувати площу опори ніжок?

Дізнайтеся вашу масу разом зі стільцем. Це можна зробити за допомогою терезів, призначених для зважування людей. Для цього треба узяти в руки стілець і встати на терези, тобто зважити себе разом із стільцем. Якщо дізнатися масу стільця з деяких причин не виходить, прийміть масу стільця рівною 7 кг (середня маса стільців). До маси власного тіла додайте середню масу стільця.

Визначте вашу вагу разом із стільцем у Ньютонах. Користуючись формулою визначення тиску знайдіть тиск стільця на підлогу, якщо ви сидите на стільці, не торкаючись ногами підлоги.

Завдання 2.

"Водолазний дзвін" - це великий металевий ковпак, який відкритою стороною опускають на дно водоймища для проведення певних робіт. Після опускання його у воду повітря, що міститься в ковпаку, стискається і не пускає воду всередину

цього пристрою. Тільки у самому низу залишається трохи води. У такому дзвіні люди можуть рухатися і виконувати доручену ним роботу. Зробимо модель цього пристрою.

Візьміть склянку і тарілку. У тарілку налейте воду і поставте в неї перевернуту дотори дном склянку. Повітря в склянці стиснеться, і дно тарілки під склянкою буде трохи залите водою. Перш ніж поставити в тарілку склянку, покладіть на воду шматочок корка. Він покаже, як мало води залишилося на дні.

Завдання 3.

Зробіть фонтан, відомий в історії фізики як фонтан Герона. Через корок, вставлений в пляшку, пропустіть шматок трубки від медичної системи або скляної трубки з відтягнутим кінцем. Налийте в пляшку стільки води, скільки буде потрібно для того, щоб кінець трубки був занурений у воду. Тепер в два-три прийоми вдмуніть ротом в пляшку повітря, затискаючи після кожного кінець трубки. Відпустіть палець і спостерігайте фонтан.

Якщо хочете отримати дуже сильний фонтан, то для накачування повітря скористайтесь велосипедним насосом. Проте пам'ятайте, що більш ніж від одного-двох накачувань насоса корок може вилетіти з пляшки і його потрібно буде притримувати пальцем, а при дуже великій кількості накачувань стиснуте повітря може розірвати пляшку, тому користуватися насосом потрібно дуже обережно.

ЗАКОН АРХІМЕДА

Завдання 1.

Приготуйте дерев'яну паличку (прутик, лінійку), широку банку, відро з водою, малу петпляшку з корком і гумову нитку завдовжки не менше 25 см.

1. Заштовхніть паличку у воду і спостерігайте, як вона виштовхується з води. Виконайте це кілька разів.

2. Опустіть банку у воду дном вниз і спостерігайте як вона виштовхується з води. Виконайте це кілька разів. Пригадайте, як важко поставити відро дном вниз у бочку з водою (якщо не спостерігали цього, виконайте при будь-якій слушній нагоді).

3. Наповніть малу петпляшку водою, закрийте корком і прив'яжіть до неї гумову нитку. Тримаючи нитку за вільний кінець, спостерігайте, як вона коротшає при зануренні пляшки у воду. Виконайте це кілька разів.

4. Бляшана пластинка на воді тоне. Загніть край пластинки так, щоб вийшла коробочка. Поставте її на воду. Вона плаває.

Завдання 2.

Візьміть шматочок парафіну або воску розміром із звичайний лісовий горіх, зробіть з нього правильну кульку і за допомогою невеликого навантаження (вкладіть шматочок дроту) змусьте його плавно затонути в склянці або пробірці з водою. Якщо кулька тоне без навантаження, то навантажувати її, звичайно, не слід. За відсутності парафіну чи воску можна вирізати невелику кульку з м'якоті сирії картопліни.

Підлийте потроху у воду насичений розчин чистої кухонної солі і злегка
фізика для фізиків. № 1 2011

перемішайте. Добийтеся спочатку того, щоб кулька трималася в рівновазі в середині склянки або пробірки, а потім, щоб вона спливла на поверхню води.

Примітка. Запропонований дослід є варіантом відомого досліду з курячим яйцем і має перед останнім дослідом ряд переваг (не вимагає наявності свіжознесеного курячого яйця, наявності великої високої посудини і великої кількості солі).

Завдання 3.

Візьміть гумовий м'яч, кульку від настільного тенісу, шматочки дубового, березового і соснового дерева і пустіть їх плавати на воді (у відрі або тазу). Уважно спостерігайте за плаванням цих тіл і визначте на око, яка частина цих тіл при плаванні занурюється у воду. Пригадаєте, наскільки глибоко занурюється у воду човен, колода, крижина, корабель та інше.

ТЕРТЯ

Завдання 1.

Візьміть довгу важку книгу, перев'яжіть її тонкою ниткою і прикріпіть до нитки гумову мотузку завдовжки 20 см. Покладіть книгу на стіл і дуже повільно починайте тягнути за кінець гумової мотузки. Спробуйте виміряти довжину гумової мотузки, що розтягнулася, у момент початку ковзання книги.

Виміряйте довжину мотузки, що розтягнулася, при рівномірному русі книги.

Покладіть під книгу дві тонкі циліндричні ручки (або два циліндричні олівці) і так само тягніть за кінець нитки. Виміряйте довжину мотузки, що розтягнулася, при рівномірному русі книги на катках.

Порівняйте три отримані результати і зробіть висновки.

Примітка. Наступне завдання є різновидом попереднього. Воно так само направлене на порівняння тертя спокою, тертя ковзання і тертя кочення.

Завдання 2.

Покладіть вздовж книги шестигранний олівець. Поволі піднімайте верхній край книги до тих пір, поки олівець не почне ковзати вниз. Трохи зменшіть нахил книги і закріпіть її в такому положенні, підклавши під неї що-небудь. Тепер олівець, якщо його знову покласти на книгу, з'їжджати не буде. Його утримує на місці сила тертя - сила тертя спокою. Та варто цю силу трохи ослабити - а для цього досить клацнути пальцем по низі, - і олівець поповзе вниз, поки не впаде на стіл. (Той же дослід можна виконати, наприклад, з пеналом, сірниковою коробкою, гумкою і тому подібне).

Подумайте, чому цвях легко витягнути з дошки, якщо обертати його навколо осі?

Щоб товсту книгу пересунути по столу одним пальцем, треба докласти деяке зусилля. А якщо під книгу покласти два круглі олівці або ручки, які будуть в даному випадку роликівими підшипниками, книга легко пересунеться від слабкого поштовху мізинцем. Виконайте досліди і зробіть порівняння сили тертя спокою, сили тертя ковзання і сили тертя кочення.

Завдання 3.

Візьміть два яйця: одне сире, а інше зварене круто. Закрутіть обидва яйця навколо

своїєї осі на великій тарілці. Ви бачите, що варене яйце поводиться інакше, ніж сире: воно обертається значно швидше.

У вареному яйці білок і жовток жорстко пов'язані зі своєю шкаралупою і між собою оскільки знаходяться в твердому стані. А коли ми розкручуємо сире яйце, то ми розкручуємо спочатку лише шкаралупу, тільки потім, за рахунок тертя, шар за шаром обертання передається білку і жовтку. Таким чином, рідкий білок і жовток своїм тертям між шарами гальмують обертання шкаралупи.

ЦЕНТР ТЯЖІННЯ

Завдання 1.

Візьміть два шестигранні олівці і тримайте їх перед собою паралельно, поклавши на них лінійку. Почніть зближувати олівці. Зближення відносно лінійки відбуватиметься по черговим рухам: то один олівець рухається, то інший.

Навіть якщо ви захочете втрутитися в їх рух, у вас нічого не вийде.

Вони все одно рухатимуться по черзі.

Як тільки на один олівець сила тиску лінійки стала більшою і тертя настільки зросло, що олівець далі рухатися не може, він зупиняється. Зате другий олівець може тепер рухатися під лінійкою. Але через деякий час сила тиску лінійки і на нього стає більшою, ніж на перший олівець, і внаслідок збільшення тертя він зупиняється. А зате може рухатися перший олівець. Так, рухаючись по черзі, олівці зустрінуться на самій середині лінійки у її центрі тяжіння. У цьому легко переконається по поділках лінійки.

Цей дослід можна виконати і з палицею, тримаючи її на витягнутих пальцях.

Зрушуючи пальці, ви відмітите, що вони, теж рухаючись по черзі, зустрінуться під самою серединою палиці. Правда, це лише окремих випадок. Спробуйте виконати те ж саме із звичайною щіткою для миття підлоги, лопатою або граблями. Ви побачите, що пальці зустрінуться не на середині палиці. Спробуйте пояснити, чому так відбувається.

Завдання 2.

Це старовинний, дуже наочний дослід. Складаний ніж у вас, напевно, є, олівець теж. Заточіть олівець, щоб у нього був гострий кінець, і трохи вище загостреного кінець увіткніть напіврозкритий складаний ніж. Поставте вістря олівця на вказівний палець. Знайдіть таке положення напіврозкритого ножа на олівці, при якому олівець стоятиме на пальці, злегка погойдуючись.

Тепер питання: де знаходиться центр тяжіння олівця і складаного ножа?

Завдання 3.

Визначите положення центра тяжіння сірника з головкою і без головки.

Поставте на стіл сірникову коробку на довгу вузьку його грань і покладіть на коробку сірник без головки. Цей сірник служитиме опорою для іншого сірника. Візьміть сірник з головкою і зрівноважте його на опорі так, щоб вона лежала горизонтально. Ручкою відзначте положення центру тяжіння сірника з головкою.

Зіскобліть головку з сірника і покладіть сірник на опору так, щоб відмічена вами

чорнильна крапка лежала на опорі. Це тепер вам не вдасться: сірник не лежатиме горизонтально, оскільки центр тяжіння сірника перемістився. Визначте положення нового центру тяжіння і відмітьте, в яку сторону він перемістився. Відзначте ручкою центр тяжіння сірника без головки. Сірник з двома крапками принесіть в клас.

Завдання 4.

Визначте положення центру тяжіння плоскої фігури.

Виріжте з картону фігуру довільної (якою-небудь химерної) форми і проколiть в різних довільних місцях декілька отворів (краще, якщо вони будуть розташовані ближче до країв фігури, це збільшить точність). Вбийте у вертикальну стіну або стійку маленький цвях без шляпки, голку або шпильку і повісьте на нього фігуру через будь-який отвір. Зверніть увагу: фігура повинна вільно гойдатися на цвяшку.

Візьміть відвіс, що складається з тонкої нитки і вантажу, і перекиньте його нитку через цвях, щоб він вказував вертикальний напрям не підвішеній фігурі. Відзначте на фігурі олівцем вертикальний напрям нитці. Зніміть фігуру, повісьте її за будь-який інший отвір і знову за допомогою відвісу і олівця відзначте на ній вертикальний напрям нитці. Точка перетину вертикальних ліній вкаже положення центру тяжіння даної фігури.

Пропустіть через знайдений вами центр тяжіння нитку, на кінці якої зроблений вузлик, і підвісьте фігуру на цій нитці. Фігура повинна триматися майже горизонтально.

Завдання 5.

Визначте центр тяжіння обруча.

Візьміть невеликий обруч (наприклад, пальци) або зробіть кільце з гнучкого прутика, з вузької смужки фанери або жорсткого картону. Підвісьте його на цвях і з точки підвісу опустіть відвіс. Коли нитка відвісу заспокоїться, відзначте на обручі точки її дотику до обруча і між цими точками натягніть і закріпіть шматок тонкого дроту або волосіні (натягувати треба достатньо сильно, але не настільки щоб обруч змінював свою форму).

Підвісьте обруч на цвях за будь-яку іншу точку і виконайте те ж саме. Точка перетину дротів або волосіні і буде центром тяжіння обруча.

Відмітьте: центр тяжіння обруча лежить поза речовиною тіла.

До місця перетину дротів або волосіні прив'яжіть нитку і підвісьте на ній обруч. Обруч буде знаходитись в байдужій рівновазі, оскільки центр тяжіння обруча і точка його опори (підвісу) співпадають.

Завдання 6.

Ви знаєте, що стійкість тіла залежить від положення центру тяжіння і від величини площі опори: чим нижче центр тяжіння і більше площа опори, тим тіло стійкіше.

Пам'ятаючи це, візьміть брусок або порожню коробку від сірників і ставлячи, по черзі на папір в клітинку, на найширшу, на середню і на саму меншу грань, обведіть кожного разу олівцем, щоб отримати три різних площі опори. Обчисліть розміри кожної площі в квадратних сантиметрах і проставте їх на папері.

Виміряйте і запишіть висоту положення центру тяжіння коробки для всіх трьох

випадків (центр тяжіння сірникової коробки лежить на перетині діагоналей). Зробіть висновок, при якому положенні коробка є найбільш стійкою.

ІНЕРЦІЯ

Завдання 1.

Покладіть на склянку поштову листівку, а на листівку монету або шашку так, щоб монета знаходилася над склянкою. Ударте різко в ребро листівки. Листівка повинна вилетіти, а монета (шашка) впасти в склянку.

Завдання 2.

Покладіть на стіл подвійний лист паперу із зошита. На одну половину листа покладіть стопку книг заввишки не нижче 25 см.

Злегка підвівши над рівнем столу другу половину листа обома руками, різко потягніть лист до себе. Лист повинен звільнитися з-під книг, а книги повинні залишитися на місці. Знову покладіть на лист книги і тягніть його тепер поволі. Книги рухатимуться разом з листом.

Завдання 3.

Візьміть молоток, прив'яжіть до нього тонку нитку, але щоб вона витримувала вагу молотка. Якщо одна нитка не витримує, візьміть дві нитки. Поволі підніміть молоток вгору за нитку. Молоток висітиме на нитці. А якщо ви захочете його знову підняти, але вже не поволі, а швидким ривком, нитка обірветься (передбачте, щоб молоток, падаючи, не розбив нічого під собою). Інертність молотка настільки велика, що нитка не витримала. Молоток не встиг швидко рухатись за вашою рукою, залишився на місці, і нитка порвалася.

Завдання 4.

Візьміть невелику кульку з дерева, пластмаси або скла. Зробіть з щільного паперу жолобок, покладіть в нього кульку. Швидко рухайте по столу жолобок, а потім раптово його зупиніть. Кулька за інерцією продовжить рух і покотиться, вискочивши з жолобка.

Перевірте, куди покотиться кулька, якщо:

а) дуже швидко потягнути жолоб і різко зупинити його;

б) тягнути жолоб поволі і різко зупинити.

Завдання 5.

Розріжте яблуко навпіл, але не до самого кінця, і залиште його висіти на ножі.

Тепер ударте тупою стороною ножа з яблуком по чому-небудь твердому, наприклад по молотку. Яблуко, продовжуючи рух за інерцією, виявиться перерізаним і розпадеться на дві половинки.

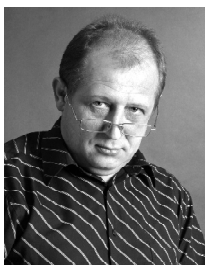
Точно те ж саме виходить, коли колють дрова: якщо не вдалося розколоти чурбак, його зазвичай перевертають і що є сил ударяють обухом сокири об тверду опору. Чурбак, продовжуючи рухатися за інерцією, насаджується глибше на сокиру і розколюється надвоє.

М.К.Работюк, А.О.Шарабура,

Рівненський природничо-математичний ліцей "Елітар"

Використання опорних сигналів та тестової перевірки рівня навчальних досягнень учнів на уроках фізики

На сьогоднішню реформу національної освіти потребує корінного перегляду навчально-виховної та науково-методичної роботи. За останній час з'явилися нові програми, підручники, посібники і учням складно розібратись у великому за обсягом матеріалі. Одним з рішень цієї проблеми повинна стати зміна технології роботи вчителя. Процес учіння стає набагато результативнішим, якщо використовувати таку технологію навчання, яка включає блочне планування та контроль засвоєння навчального матеріалу: опорний конспект та роботу з ним, систему поетапного формування знань, системний само- та взаємоконтроль, тестову перевірку знань; гнучку систему оцінки знань та максимальну самостійність учнів в одержанні знань.



Відомо, що лише 10-15% інформації учні сприймають на слух, а зором 80-85 % інформації. Саме використання опорних сигналів, конспектів на уроках фізики залучає не тільки зорову, слухову, але й механічну пам'ять, сприяє свідомому засвоєнню знань.

Чинники, що стимулюють до навчання:

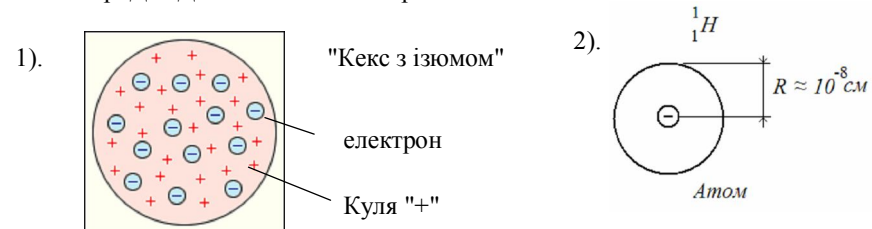
- привабливість роботи на уроці
- прискорений рух вперед
- навчання на високому рівні складності у поєднанні з посиленою безконфліктністю ситуацій
- багаторазове варіативне повторення
- принцип гласності
- пошук нестандартних рішень
- показ досягнень

Технологія реалізації

- організація всього навчального процесу і учбової діяльності учнів
- конструювання нового матеріалу теми, розділу в загально збільшені блоки, тобто поєднання відразу кількох структурно-споріднених понять
- опорні схеми повинні являти собою прості, зрозумілі і наочні схеми навчального матеріалу
- при роботі з опорними схемами утворюється значний резерв навчального часу для виконання завдань, спрямованих на відпрацювання прийомів учбової діяльності
- організація і проведення навчального процесу будується на самоуправлінні учнів
- тестові завдання: - відкритої форми з вільно конструйованою відповіддю;
- закритої форми із запропонованими відповідями.

Ядерна модель атома. Дослід Е. Резерфорда.

А. 1897 р. Дж. Дж. Томпсон - электрон



Б. Е. Резерфорд 2). Розподіл маси $\Rightarrow$ заряду
1906 р. Е. Резерфорд

1). $\left. \begin{aligned} \frac{m_{\text{Атом}}}{m_e} &= 8000 \text{ раз} \\ q &= 0 - \text{атом} \end{aligned} \right\} m_+ \gg m_e$

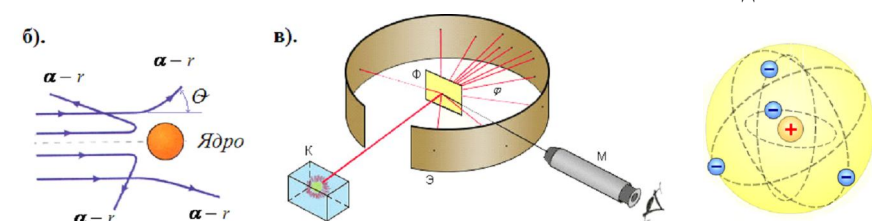
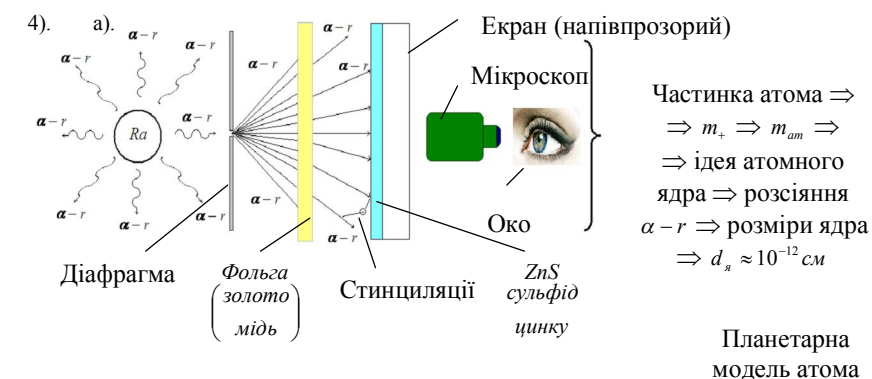
$\ominus \Rightarrow \text{Атом}$
 $\alpha - t$

3). $\left. \begin{aligned} \frac{m_{\alpha-r}}{m_e} &= 8000 \text{ раз} \\ q_{\alpha-r} &= +2e \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{іони гелію} \\ (\text{He}) \end{array}$

(Ra) $\alpha - r$

$V = \text{const}$
⊕ — ⊖ — ⊕ Атом
 $V = \frac{1}{15} c$
"квантичний"
"автомобіль"

Траєкторія ?



СВІТЛОВІ КВАНТИ

Початковий рівень

1. Хвильові властивості світла проявляються при ...
а) ... люмінесценції б) ... фотоефекті
в) ... дифракції світла г) ... випромінюванні світла
2. Корпускулярні властивості проявляються при ...
а) ... дифракції світла б) ... випромінюванні світла
в) ... інтерференції двох світлових пучків г) ... фотоефекті
3. Фотон - це ...
а) ... тіло, що світиться б) ... частинка світла
в) ... заряджена частинка

Середній рівень

1. Маса фотона прямопропорційна ...
а) ... інтенсивності випромінювання б) ... довжині хвилі
в) ... частоті випромінювання
2. Яка з наступних формул дає можливість визначити імпульс фотона ...
а) ... $h\nu$ б) ... $\lambda\nu$ в) ... h/λ
3. Довжину світлової хвилі збільшили в 2 рази, як зміниться енергія кванта світла ...
а) ... збільшиться в 2 рази б) ... зменшиться в 2 рази
в) ... збільшиться в 4 рази г) ... зменшиться в 4 рази

Достатній рівень

1. Скільки фотонів містить 10^{-8} Дж випромінювання з довжиною хвилі 2 мкм ...
а) між 10^{10} і 10^{12} б) між 10^{12} і 10^{14} в) між 10^{14} і 10^{16}
2. На поверхню золота падає випромінювання з довжиною хвилі 200 нм. Визначити роботу виходу електронів із золота, якщо максимальна швидкість фотоелектронів 10^6 м/с.

Високий рівень

1. З якою швидкістю повинен рухатись електрон, щоб його імпульс дорівнював імпульсу фотона з довжиною хвилі $5,2 \cdot 10^{-7}$ м?
2. На металеву пластинку падає світло, що має довжину хвилі 413 нм. Фотострум припиняється, коли затримуюча різниця потенціалів 1 В. Визначити роботу виходу електрона з поверхні пластинки.

Болба М.Л.,

вчитель фізики ЗОШ № 5 м. Рівне



Експериментальні мініатюри

Матеріальне забезпечення освіти - питання наболіле, але іноді на простих речах можна пояснити явище краще, ніж на складному приладі.

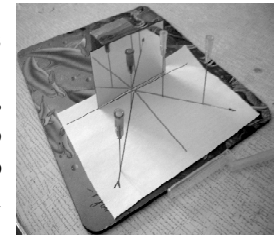
Не чекати, а взяти від природи, а точніше технічного світу, що нас оточує, все необхідне, щоб виховати учня, який буде з цим світом на ти - ось завдання вчителя фізики.

Світ, що нас оточує, пішов далеко вперед від тієї класичної фізики, яку нас вчили в інститутах. Інженерна думка наповнила його матеріалами і приладами з чудовими властивостями, в будові яких нам в першу чергу слід розібратися самим і навчити цьому дітей.

Експериментальні мініатюри - це робота про те, як сучасний технічно досконалий світ, всупереч інструкціям, проникає на урок фізики і як, в розширених від подиву дитячих очах, спалахує іскорка любові до техніки, а значить і до предмету фізика.

1. "Вивчення законів відбивання світла за допомогою плоского дзеркала" і "Вивчення законів заломлення світла"

Для виконання цих робіт виготовляємо "килимки" з м'якої гуми чи лінолеуму 15×20 см товщиною 3-5 мм. Власне з одного старого комп'ютерного килимка виходить два демонстраційних. Замість булавок використовуємо ін'єкційні голки від шприців малого діаметра. Вони легко вбиваються в поверхню, не ранили пальців, не гнуться і міцно тримають листочок.



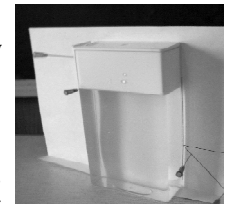
Для виготовлення "дзеркального столика" зручно прямокутне дзеркало пластиліном прикріпити до дерев'яного чи металевого бруска. Після виконання роботи така конструкція легко розбирається.

2. Якщо ємкості від цукерок "Тік-так" заповнити водою, а у воду вприснути лаку для волосся, отримуємо ідеальний пристрій для демонстрації заломлення.

3. Саморобний манометр.

Дерев'яну основу закріпити на стійку підставку. Замість скляної частини манометра використати трубку ін'єкційної системи (а ще краще трубки паливної системи) і приєднати до основи за допомогою скотчу.

Якщо з одного кінця трубки залишити штуцер, то буде зручно з'єднувати за допомогою такої ж трубки із датчиками тиску, іншими елементами. Трубку манометра до половини заповнити водою зафарбованою мідним купоросом. На



відміну від скляних манометрів, де трапляються проблеми з повітряними прошарками робочої рідини, у пластикових трубок змочування значно менше, і таких проблем немає. Шкалу можна нанести самому або приклеїти лінійку.

4. Датчик тиску.

У досліді "Залежність тиску рідини від глибини" необхідний датчик. Його зручно виготовити з "крапельниці" ін'єкційної системи. Ширшу частину потрібно обрізати і закрити гумовою плівкою, до вузької частини із штуцером і трубкою приєднати металевий стержень - тримач.

5. Модель гідралічної машини-преса.

Два шприци 2 мл і 20 мл заповнити олією і з'єднати за допомогою трубки. Перекачуючи рідину з одного шприца в інший, спостерігаємо залежність сили тиску від площі поршня.

6. Модель гідронасоса.

Всі пляшечки з парфумами і засоби гігієни мають насоси. Проблема в тому що клапани цих насосів хитро заховані і тому для демонстрації вони не придатні. Для виготовлення моделі насоса використав великий шприц 20 мл, пластмасовий розподільник і клапани від двох оріфлеймовських насосів. Вони прозорі з кулькою і пружинкою. Отримав насос - копія малюнку підручника.

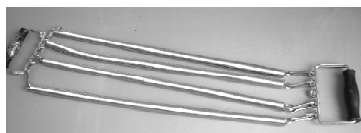
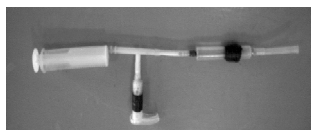
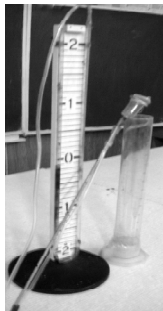
7. Газовий пальник.

В багатьох фізичних дослідах необхідно нагрівати речовини. Кожен із тих типів пальників, якими в свій час школу забезпечила "радянська промисловість" мають свої недоліки. Спиртівка на рідкому спирті найкращий варіант, проте спирт швидко витрачається, в спиртівках випаровується.

Пропоную легкий спосіб перетворення китайської запальнички у пальник. На корпус запальнички одягаємо гумове кільце. При запалюванні одночасно натискаємо на запал і зсуваємо гумове кільце - запальничка горить доти, поки не скинемо кільце. З пластиліну робимо зручну підставку. Переваги: зручність, простота, відсутність газів, можливість регулювати висоту і силу полум'я; недолік: запальничка нагрівається, тому слід постійно контролювати щоб перегрів не привів до її плавлення.

8. Еспандер і сила.

Блискучі великі хромовані пружини, міцні ручки - тримачі і зручні карабінчики, які дозволяють швидко змінювати комбінації пружин. Можна дослідити, як змінюється жорсткість пружин при послідовному і паралельному з'єднанні.



9. Закон Бернуллі.

Класичний дослід, коли на вертикальну струмину повітря кладеться тенісна кулька і вона "висить" у повітрі - наочна демонстрація закону Бернуллі.

10. Дослід Отто-Геріке.

Замість вакуумних тарілок - вакуумні тримачі (присоски). Система витримує вантаж масою до 6 кг. Як видно з фото, навіть слона витримує.

11. Гальванометр із старого магнітофона.

У ролі індикаторів гучності звуку і рівня запису в старих магнітофонах використані міліамперметри, проградуєвані в децибелах. Це прекрасний вимірювальний пристрій який діє як гальванометр.

12. Модель будівників Єгипетських пірамід

За 40 км від "Долини Царів" древні будівельники вирізали кам'яну брилу вагою до 8 т. Потім брилу поміщали в конструкцію, яку ілюструє модель. Конструкцію котили до Нілу (залишки колій збереглися донині), баржею переплавляли через річку, підкочували до піраміди, піднімали і клали в піраміду. Якість обробки така, що між двома брилами не можна протиснути лезо бритви. Кожні 2 хвилини на піраміду лягала нова брила. Вартість будівництва 100 тисяч людських життів.

13. Перерізане магнітне поле

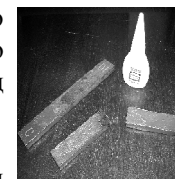
Один з магнітів попередньо перерізаємо болгаркою на половину по лінії зміни полярності і склеюємо.

Тепер на запитання що станеться з полюсами магніту, якщо його перерізати, беремо і на очах здивованих дітей переламаємо магніт навпіл і демонструємо полюси. Для охочих повторити дослід можемо запропонувати інший магніт але цілий.

14. Про джерела світла.

Проблема: для проведення практичної роботи "Дослідження лінзи" використання старих "радянського виробництва" джерел світла із щілинкою у вигляді стрілки досить незручно через клопіт із електричними приладами, яких семикласники не вчили.

Рекомендую використати діодні ліхтарики із запальнички: вони компактні і легкі в користуванні. Обережно демонтуємо стару запальничку із "ліхтариком". Одягаємо на ліхтарик гумове кільце, між контактами вставляємо паперову смужку. Якщо її витягнути - ліхтарик горить. Для використання у лабораторній роботі "Дослідження лінзи" із пластиліну виготовляємо підставку і накриваємо ліхтар ковпачком з отвором - стрілкою.



С.В.Шевчук,

вчитель фізики Жовківської ЗОШ І-ІІ ст Володимирецького р-ну



Наші ювіляри

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



1 січня

Християнович Оксана Георгіївна

Вчитель фізики Новаківської ЗОШ І-ІІІ ст. Володимирецького району

Калабська Ніна Миколаївна

Вчитель фізики Мощаницької ЗОШ І-ІІІ ст. Острозького району

5 січня

Царук Віктор Іванович

Вчитель фізики Борівської ЗОШ І-ІІІ ст. Рокитнівського району

7 січня

Стецюк Віталій Степанович

Вчитель фізики ЗОШ № 7 І-ІІІ ст. м. Дубно

9 січня

Середюк Лідія Віталіївна

Вчитель фізики Клесівської ЗОШ І-ІІ ст. Сарненського району

12 січня

Мартинюк Василь Миколайович

Вчитель фізики Ярославницької ЗОШ І-ІІІ ст. Млинівського району

Морозько Володимир Степанович

Вчитель фізики Степанської ЗОШ І-ІІІ ст. Сарненського району

17 січня

Фесюк Ольга Олександрівна

Вчитель фізики НВО школа-дит.садок Костопільського району

18 січня

Боровець Валентин Андрійович

Вчитель фізики Марининської ЗОШ І-ІІІ ст. Березнівського району

20 січня

Баранова Тетяна Петрівна

Вчитель фізики НВК № 19 І-ІІІ ст. м. Рівне

23 січня

Бойко Володимир Федорович

Вчитель фізики Черницької ЗОШ І-ІІ ст. Корецького району

31 січня

Гончарук Марія Миколаївна

Вчитель фізики Миротинської ЗОШ І-ІІ ст. Здолбунівського р-ну

10 лютого

Салій Валерій Володимирович

Вчитель фізики Підзамчівської ЗОШ І-ІІІ ст. Радивилівського району

11 лютого

Бугай Василь Якович

Вчитель фізики Миколаївської ЗОШ І-ІІ ст. Млинівського району

26 лютого

Жильчук Ольга Іванівна

Вчитель фізики Здолбунівської ЗОШ І-ІІІ ст. № 5

4 березня

Майданець Людмила Іванівна

Вчитель фізики Ставецького ЗНЗ Костопільського району

14 березня

Шеремета Антоніна Миколаївна

Вчитель фізики Судобицької ЗОШ І-ІІ ст. Дубенського району

17 березня

Сахно Ірина Володимирівна

Вчитель фізики НВК "Школа І ст. - гімназія" Рокитнівського району

19 березня

Пекарський Олег Миколайович

Вчитель фізики Ходоської ЗОШ І-ІІ ст. Рівненського району



Рада кабінету фізики РОППО щиро вітає **Парфенюк Лілію Євгенівну**, методиста відділу освіти Здолбунівської райдержадміністрації зі славним ювілеєм. Нехай у Вашому серці завжди буде весна, а життєвий шлях буде осипаний людською вдячністю, щирістю, любов'ю і теплом.

13.01.2011 р.

Зміст

З офіційних джерел

Про порядок закінчення навчального року та проведення державної підсумкової атестації у загальноосвітніх навчальних закладах в 2010/2011 навчальному році	3
Про особливості проведення державної підсумкової атестації у загальноосвітніх навчальних закладах в 2010/2011 навчальному році.....	6
Перелік питань для проведення державної підсумкової атестації з фізики в усній формі. 9 клас.....	7
Про застосування Типового положення про атестацію педагогічних працівників.....	11
Типове положення про атестацію педагогічних працівників.....	12
Про застосування деяких норм Типового положення про атестацію педагогічних працівників.....	25
Про перелік навчально-наочних посібників, електронних засобів навчального і загального призначення та ін., рекомендованих для використання у 2010/2011 навчальному році.....	28
Зовнішнє незалежне оцінювання. Пробне тестування.....	30

Олімпіади

Переможці III етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики.....	36
Завдання III етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики.....	38
Розв'язки завдань III етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики.....	43
Переможці III етапу Всеукраїнської олімпіади з астрономії.....	54
Завдання III етапу Всеукраїнської олімпіади з астрономії.....	55
Розв'язки завдань III етапу Всеукраїнської олімпіади з астрономії.....	58
Розв'язки окремих задач фіналу турніру юних фізиків 2010.....	63

Вчителі-методисти пропонують

М.К.Работюк, А.О.Шарабура. Методика проведення домашніх дослідів та спостережень.....	65
М.Л.Болба. Використання опорних сигналів та тестової перевірки рівня навчальних досягнень учнів на уроках фізики.....	72

Методика. Обмін досвідом

С.В.Шевчук. Експериментальні мініатюри.....	75
--	----

Наші ювіляри	78
---------------------------	-----------

На першій сторінці обкладинці: начальник відділу освіти Млинівської райдержадміністрації, вчитель фізики **Феха Валерій Степанович.**

На четвертій сторінці обкладинці: під час III етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики.
Здано до набору 21.03.2011 р. Підп.до друку 05.04.2011 р. Формат 60 84/16. Папір газетний. Офсетний друк. Обл.-вид.арк.5,3. Тираж 500 пр. Ціна договірна. Віддруковано в ПП “Прінт-Експрес”. 33000, м. Рівне, вул. Словацького, 4/6, тел./факс 63-59-16.