

Рівненський обласний інститут післядипломної
педагогічної освіти

Фізика для фізиків

Навчально-методичне видання.
Серія

№ 4 (32) 2009

Рівне - 2009

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.
МИСЛИНЧУК
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 № 4 від 14.12.2009 р.)

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

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



*Про проведення Всеукраїнського конкурсу
"Intel-Техно Україна-2010".*

З метою виявлення і підтримки обдарованої учнівської молоді Міністерство освіти і науки України спільно з дирекцією освітніх програм корпорації Intel в Україні та Національним технічним університетом України "Київський політехнічний інститут" (НТУУ "КПІ"), за сприяння Національної академії наук України (ПАН України) та Головного управління освіти і науки Київської міської державної адміністрації (ГУОН КМДА), оголошують про проведення в м. Києві з 19 по 26 лютого 2010 року Всеукраїнського конкурсу "Intel-Техно Україна" за категоріями:

математика, фізика і астрономія, комп'ютерні науки, інженерія та енергетика.

"Intel -Техно Україна", як і конкурс "Intel -Еко Україна", є національним етапом міжнародного конкурсу науково-технічної творчості школярів Intel ISEF-2010.

До участі в конкурсі запрошуються учні загальноосвітніх, професійно-технічних і позашкільних навчальних закладів віком від 13 до 18 років включно. Вони мають представити наукові проекти, які виконувались протягом 2009-2010 років індивідуально або у складі команди (2-3 дослідники, які працювали над спільною темою проекту).

Національний етап конкурсу пройде у два етапи: I етап - заочний конкурс тез проектів; II етап - презентація проектів у постерному (стендовому) режимі та наукове інтерв'ю з членами журі.

Для участі у I етапі конкурсу необхідно до 20 січня 2010 року подати заявку на участь і тези наукового дослідження (українською та англійською мовами):

- в електронному вигляді - одним документом заявку та тези роботи із додатками на електронну адресу patent_ua@ukr.net з темою повідомлення "Intel-Техно_ПрізвищеКонкурсанта";

- на паперових носіях - на поштову адресу: Фізико-технічний інститут НТУУ "КПІ", пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056. Україна. На конверті робиться помітка "На конкурс "Intel-Техно Україна".

На підставі поданих матеріалів конкурсне журі проведе відбір учасників наступного етапу конкурсу. Результати відбору буде оприлюднено до 9 лютого 2010 р. на сайті <http://www.isef.kpi.ua>

Детальна інформація про умови конкурсу, вимоги до наукових проектів, тез та постерів-на сайті: <http://www.isef.kpi.ua>; та за телефонами: 050 516-01-90 та 044 236-70-98 (деканат ФТІ).

Також повідомляємо про проведення в рамках конкурсу Intel ISEF в Україні фестивалю педагогічної творчості з питань розвитку наукової діяльності учнів, за

форматом та принципами організації міжнародної освітньої академії Intel ISEF. Реєстрація вчителів для участі у фестивалі буде здійснюватись на сайті www.iteach.com.ua з 9 січня по 9 лютого 2010р.

Просимо довести інформацію про Всеукраїнський конкурс "Іntel-Техно Україна" у 2010 р. до відома вчителів, наукових керівників та учнів загальноосвітніх, професійно-технічних і позашкільних навчальних закладів.

Додаток 1: Умови проведення "Іntel-Техно Україна".

Додаток 2: Форма заявки на участь у конкурсі "Іntel-Техно Україна"

Заступник Міністра

П.Полянський

Тези наукових робіт на Конкурс подаються українською та англійською мовами. Обсяг тез 2-3 стор.; шрифт Times New Roman, 14; інтервал - 1,5; формат роботи - Microsoft Word 6.0 або більш пізні версії; малюнки, таблиці та інші графічні зображення, а також фото додаються до тез окремо. Загальна кількість додатків не повинна перевищувати 10.

Увага: Тези подаються разом із заявкою з особистими даними учасника !

У тезах має розкриватися наступна інформація:

- Коротка творча назва проекту (має відбивати суть проекту, бути яркою та складатися з кількох захоплюючих погляд слів);
- Повна тема наукового дослідження;
- Актуальність задачі (чим саме обумовлений вибір теми, яку проблему вирішує дослідження);
- Мета та короткий виклад основних положень проекту;
- Гіпотеза;
- Матеріали і методи дослідження;
- Результати експериментів (дані, досліди);
- Аналіз отриманих результатів (сформулюйте основні результати, оцініть їх новизну, вкажіть, чому отримані результати кращі за ті, що вже існують);
- Висновки, можливість науково-практичного використання результатів дослідження (доцільність, подальші плани);
- Перелік використаних джерел.

З Додатком 1: Умови проведення "Іntel-Техно Україна" та Додатком 2: Форма заявки на участь у конкурсі "Іntel-Техно Україна" можна ознайомитися в кабінеті фізики РОІППО.

Готуємось до ЗНО

Завдання, які пропонувалися під час зовнішнього незалежного оцінювання у 2007-2009 роках були опубліковані в журналі "Фізика для фізиків" № 4 2007 р, № 3 2008 р, та № 3 2009 р. Сьогодні з метою підготовки до ЗНО-2010 до Вашої уваги завдання спеціальних сесій, пробних тестувань попередніх років.

1. Визначте час вільного падіння тіла з висоти 320 м. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	Б	В	Г
4 с	8 с	10 с	16 с

2. Тіло кинули під кутом до горизонту. Укажіть, у якій точці траєкторії кінетична енергія тіла найменша.

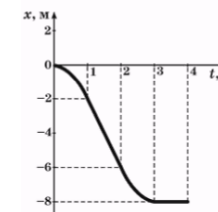
А у верхній.

Б у початковій.

В у кінцевій.

Г не змінюється протягом польоту.

3. За поданим графіком залежності координати тіла від часу визначте можливий графік залежності проекції швидкості цього тіла від часу.



А	Б	В	Г

4. Правильно продовжте твердження: переміщення тіла, що обертається, за період дорівнює

А довжині кола.

Б радіусу кола.

В нулю.

Г діаметру кола.

5. З яким із названих тіл можна зв'язати початок координат інерціальної системи відліку.

А автомобіль, що розганяється.

Б поїзд, що виконує поворот.

В яблуко, що вільно падає на землю.

Г шайба, що без тертя прямолінійно ковзає по льоду.

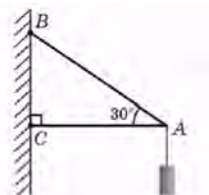
6. Визначте модуль результуючої всіх діючих на автомобіль сил, якщо маса автомобіля дорівнює 800 кг, а рівняння його руху $x = 2 + 3t + 4t^2$.

А	Б	В	Г
3200 Н	6400 Н	800 Н	2100 Н

7. Балка довжиною 5 м під дією сил, прикладених до її кінців, стиснулася на 2 см. Визначте відносне стискання $\left(\frac{\Delta l}{l}\right)$ балки.

А	Б	В	Г
0,001	0,004	0,01	0,04

8. Вантаж масою 2,25 кг підвішено до невагомих стержнів (див. рисунок). З'єднання у точках А, В, С є шарнірними. Кут ВАС дорівнює 30°. Визначте силу, що розтягує стержень АВ. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.



А	Б	В	Г
11,25 Н	22,5 Н	33,75 Н	45 Н

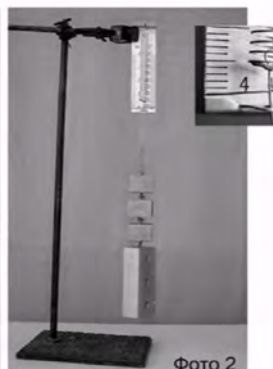
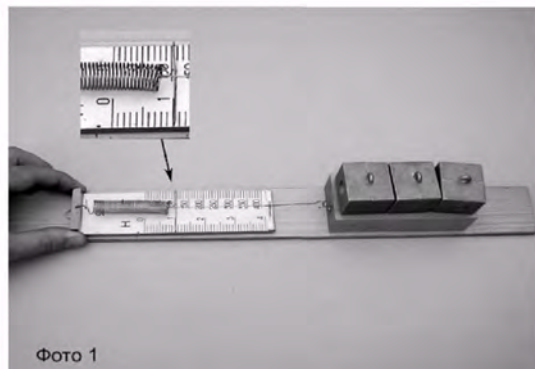
9. Автомобіль масою 3 т рухається рівномірно зі швидкістю 36 км/год. Визначте потужність, яку розвиває двигун автомобіля, якщо коефіцієнт тертя 0,06. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	Б	В	Г
2,5 Вт	0,2 кВт	60 кВт	18 кВт

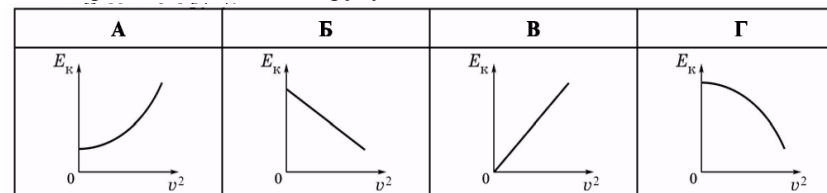
10. Визначте, яку роботу виконує людина, повільно піднімаючи на 60 см під водою камінь масою 50 кг і об'ємом 0,02 м³. Густина води дорівнює 10³ кг/м³. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	Б	В	Г
360 Дж	300 Дж	180 Дж	120 Дж

11. Спочатку брусок, навантажений тягарцями, рівномірно тягли по горизонтальній рейці (див. фото 1). Потім цей брусок разом з тягарцями зважили (див. фото 2). Визначте за результатами вимірювань коефіцієнт тертя між бруском і рейкою.



12. Укажіть графік, на якому відображено залежність кінетичної енергії тіла від квадрата швидкості його руху.



13. Визначте об'єм тіла, якщо при зануренні його в рідину густиною 10³ кг/м³ на нього діє сила Архімеда величиною 2·10⁴ Н. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	Б	В	Г
2 м ³	1 м ³	0,5 м ³	0,2 м ³

14. Товщина крижини дорівнює 40 см, а її площа - 8 м². Визначте максимальну масу вантажу, з яким крижина може плавати в озері так, щоб вантаж залишався над поверхнею води. Густина льоду становить 900 кг/м³, а густина води дорівнює 1000 кг/м³.

А	Б	В	Г
3200 кг	2900 кг	1600 кг	320 кг

15. Швидкість течії води в широкій частині труби дорівнює 10 м/с. Визначте швидкість течії води у вузькій частині труби, діаметр якої в 4 рази менший від діаметра широкої частини.

А	Б	В	Г
40 м/с	160 м/с	2,5 м/с	80 м/с

16. Визначте, як зміниться тиск ідеального газу внаслідок зменшення його об'єму в 2 рази і збільшення абсолютної температури в 2 рази.

- А зменшиться в 2 рази.
Б збільшиться в 2 рази.
В збільшиться в 4 рази.
Г зменшиться в 4 рази.

17. Скільки води треба налити в посудину об'ємом 1 м³, щоб вона, після випаровування за температури 100 °С, створила тиск 10 Па. Молярна маса води дорівнює 18·10⁻³ кг/моль, $R = 8,31 \text{ Дж/(моль·К)}$.

А	Б	В	Г
≈5,8 кг	≈6,1 кг	≈15,8 кг	≈0,6 кг

18. Визначте, якою буде абсолютна температура певної маси ідеального газу, якщо тиск газу збільшити на 25 %, а об'єм зменшити на 20 %. Початкова температура газу дорівнює 300 К.

А	Б	В	Г
165 К	300 К	315 К	435 К

19. Визначте, який із зазначених процесів з ідеальним газом міг бути ізотермічним.

А тиск і об'єм газу збільшилися вдвічі.

Б тиск газу зменшився вдвічі, а об'єм збільшився вдвічі.

В тиск газу зменшився вдвічі, а об'єм збільшився в 4 рази.

Г тиск і об'єм газу зменшилися вдвічі.

20. Газ у циліндрах розширився з початкового в кінцевий стан трьома способами, як показано на рисунку. Порівняйте роботу, яку виконав газ при переході із стану А у стан В.

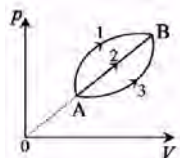
А Виконана робота в усіх випадках однакова.

Б Найбільшу роботу газ виконав у спосіб 1.

В Найбільшу роботу газ виконав у спосіб 2.

Г Найбільшу роботу газ виконав у спосіб 3.

21. Визначте, яку роботу виконує розріджений азот масою 56 г під час ізобарного нагрівання на 50 К. Молярна маса азоту дорівнює 28 г/моль, а універсальна газова стала 8,3 Дж/(моль • К).



А	Б	В	Г
208 Дж	332 Дж	830 Дж	3320 Дж

22. У звичайних умовах вода замерзає при температурі 0 °С. А краплинки води, з яких складаються хмари, починають замерзати тільки при охолодженні нижче мінус 17 °С. Укажіть, яке твердження це пояснює.

А у води погана теплопровідність.

Б заважає сонячне випромінювання.

В заважають сили поверхневого натягу.

Г у хмарах відсутні центри кристалізації.

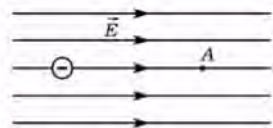
23. У рідину занурили одним кінцем відкриту вертикальну трубку радіусом 0,32 мм. Визначте вагу рідини, яка підніметься у трубці за умови повного змочування. Поверхневий натяг рідини дорівнює 0,05 Н/м. Вважайте, що $\pi = 25/8$.

А	Б	В	Г
0,05 мН	0,1 мН	20 мН	40 мН

24. Дошова крапля має заряд $q_1 = +1,5$ нКл. Як зміниться модуль напруженості електричного поля краплі на відстані 10 см від неї, коли вона зіллється з іншою краплею, заряд якої $q_2 = -0,5$ нКл?

А	Б	В	Г
Збільшиться в 1,5 рази	Збільшиться в 1,33 рази	Зменшиться в 3 рази	Зменшиться в 1,5 рази

25. У однорідне електричне поле напруженістю 10 кВ/м внесли точкове тіло із зарядом $q = -20$ нКл. Визначте модуль напруженості електричного поля, що встановилася після цього в точці А, розташованій на



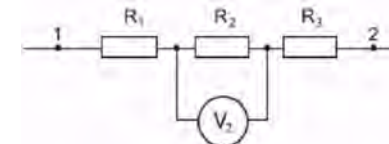
відстані 5 см від цього тіла. $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$; $\epsilon = 1$

А	Б	В	Г
72 кВ/м	10 кВ/м	82 кВ/м	62 кВ/м

26. Визначте, яка напруженість електричного поля всередині ніхромового провідника площею поперечного перерізу $1,1 \text{ мм}^2$, якщо сила струму в ньому 1 А. Питомий опір ніхрому дорівнює $1,1 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

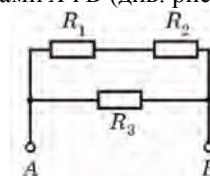
А	Б	В	Г
4 В/м	2 В/м	1 В/м	0,5 В/м

23. Три провідники з опором $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 3 \text{ Ом}$, $R_3 = 3 \text{ Ом}$ з'єднані так, як це показано на схемі. Покази вольтметра $U_2 = 9 \text{ В}$. Визначте, яка напруга між точками 1 і 2.



А	Б	В	Г
24 В	27 В	26 В	25 В

24. Визначте опір ділянки електричного кола між точками А і В (див. рисунок).

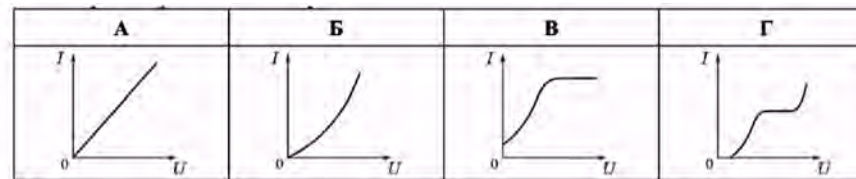


А	Б	В	Г
$R = \frac{R_1(R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + R_3}$	$R = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$	$R = R_2 + \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3}$	$R = R_3 + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

25. Конденсатор, заряджений до напруги 100 В, розрядили, закоротивши його виводи залізною д्रोїною. У результаті протікання розрядного струму д्रोїна нагрілася на 1 °С. Визначте, на скільки градусів нагріється д्रोїна, якщо нею закоротити цей самий конденсатор, заряджений до напруги 200 В. Вважайте, що вся енергія електричного поля конденсатора перетворюється на внутрішню енергію д्रोїни.

А	Б	В	Г
На 1,4 °С	На 2 °С	На 4 °С	На 8 °С

26. На рисунках наведено графіки залежності сили струму в різних споживачах від прикладеної напруги. Визначте, на якому рисунку зображено залежність, що характерна для резистора зі сталим опором.

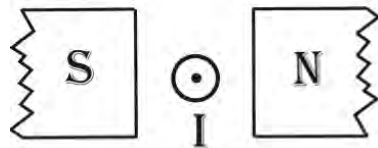


27. Визначте, скільки витрачається енергії на рафінування 1 т міді, якщо напруга на електролітичній ванні згідно з технічними нормами дорівнює 0,4 В. Молярна маса міді $64 \cdot 10^{-3}$ кг/моль, валентність міді дорівнює 2. Стала Фарадея дорівнює $9,65 \cdot 10^4$ кг/моль.

А	Б	В	Г
$\approx 2,4 \cdot 10^9$ Дж	$\approx 1,2 \cdot 10^9$ Дж	$\approx 0,6 \cdot 10^9$ Дж	$\approx 0,3 \cdot 10^9$ Дж

28. Провідник зі струмом розташований перпендикулярно до площини рисунка між полюсами магніту. Визначте напрям сили Ампера, що діє на провідник зі струмом.

- А уліво, до полюса S.
 Б управо, до полюса N.
 В угору.
 Г униз.



29. У однорідне магнітне поле перпендикулярно до напрямку вектора магнітної індукції B зі швидкістю v влітає електрон. Під дією магнітного поля електрон описує дугу радіусом 1 см. Вектор магнітної індукції збільшили до $2B$. Визначте, з якою швидкістю має тепер влетіти в це поле в тому самому напрямі електрон, щоб радіус кривизни його траєкторії дорівнював 2 см.

А	Б	В	Г
$4v$	$2v$	v	$v/4$

30. Прямий провідник розташований в однорідному магнітному полі з індукцією 0,2 Тл перпендикулярно до ліній індукції. Визначте, з якою силою діє поле на провідник, якщо його довжина дорівнює 5 см, а сила струму в ньому - 4 А.

А	Б	В	Г
4 мН	16 мН	40 мН	4 Н

31. Заряджений конденсатор ємністю C з'єднали з котушкою, індуктивність якої дорівнює L . Визначте, через який час уся енергія електричного поля конденсатора перетвориться в енергію магнітного поля котушки. Активним опором елементів кола можна знехтувати.

А	Б	В	Г
$\frac{\pi}{4} \sqrt{LC}$	$\frac{\pi}{2} \sqrt{LC}$	$\pi \sqrt{LC}$	$2\pi \sqrt{LC}$

32. Вектор B магнітної індукції однорідного магнітного поля напрямлений перпендикулярно до площини рамки, що має площу 150 см^2 . Визначте модуль вектора B , якщо магнітний потік, що проходить крізь рамку, дорівнює 600 мкВб.

А	Б	В	Г
40 мТл	90 мТл	400 мТл	900 мТл

33. Період вертикальних коливань тягача на пружині дорівнює 6 с. Визначте, яким буде період коливань, якщо масу тягача збільшити у 8 разів, а жорсткість пружини збільшити в 2 рази

А	Б	В	Г
1,5 с	3 с	12 с	24 с

34. Визначте період вертикальних коливань тягарця масою 350 г на пружині жорсткістю 140 Н/м. Вважайте, що $\pi = 3,14$.

А	Б	В	Г
0,157 с	0,314 с	0,471 с	0,628 с

35. Частота вільних електромагнітних коливань у коливальному контурі дорівнює 1 кГц. Визначте індуктивність котушки контура, якщо ємність конденсатора становить 0,5 мкФ. Вважайте, що $\pi^2 = 10$.

А	Б	В	Г
2 Гн	0,2 Гн	0,1 Гн	0,05 Гн

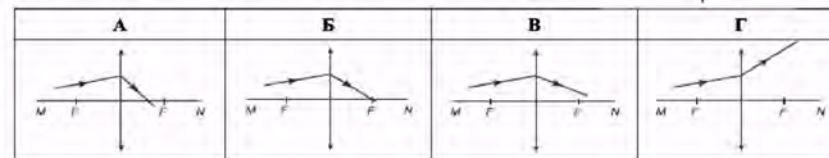
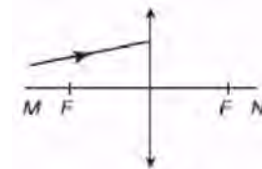
36. Виберіть правильне закінчення твердження: якщо світловий промінь падає під певним кутом на поліровану металеву поверхню, то спостерігається

- А заломлення.
 Б дзеркальне відбивання.
 В повне поглинання.
 Г розсіяне відбивання.

37. Світловий промінь, що падає з повітря на поверхню прозорої рідини, після заломлення відхиляється від початкового напрямку на 15° . Визначте показник заломлення рідини, якщо кут падіння променя дорівнює 45° . Відповідь округліть до десятих.

А	Б	В	Г
1,2	1,4	1,5	1,7

38. На рисунку зображено світловий промінь, що падає на лінзу. Укажіть, на якому з рисунків правильно проілюстровано подальше поширення цього променя.



39. На ракеті, що стартувала з Землі і з великою швидкістю наближається до космічної станції, увімкнули прожектор, промінь світла від якого напрямлений на космічну станцію. Порівняйте значення швидкості світла відносно Землі, станції та ракети і виберіть правильне твердження.

- А Значення швидкості світла відносно Землі є найбільшим.
 Б Значення швидкості світла відносно Землі, станції і ракети є однаковими.

В Значення швидкості світла відносно ракети є найбільшим.

Г Значення швидкості світла відносно космічної станції є найбільшим.

40. Період піврозпаду радіоактивного ізотопу дорівнює 1 годині. Визначте, яке твердження є правильним для цього ізотопу.

А Розпад усіх ядер даного ізотопу відбудеться за 2 години.

Б Одна восьма частина з досить великої кількості ядер розпадеться за 15 хвилин.

В Половина з досить великої кількості ядер розпадеться за 1 годину.

Г Одна чверть усіх ядер розпадеться за 0,5 години.

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

1 Взаємодіють Земля і Місяць.

2 Гайку закручують гайковим ключем.

3 Тіло коливається на пружині.

4 Кульки пружно зіткнулися.

42. Установіть відповідність між назвою процесу, що відбувається з постійною масою ідеального газу, та характеристиками термодинамічного процесу.

1 $Q > 0, A > 0$

2 $Q = 0, A < 0$

3 $Q < 0, A = 0$

4 $Q < 0, A < 0$

А $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Б $F_1 l_1 = F_2 l_2$

В $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

Г $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{u}_1 + m_2 \vec{u}_2$

Д $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$

А ізохорне охолодження

Б ізобарне стискання

В ізотермічне розширення

Г ізохорне нагрівання

Д адіабатне стискання

43. Установіть відповідність між властивостями речовини та станом речовини.

1 Речовина зберігає об'єм, але не зберігає форму.

2 Тиск речовини за сталої температури обернено пропорційний об'єму.

3 Речовина є анізотропною.

4 Тиск речовини за сталої температури не залежить від об'єму.

44. У зображеному на рисунку електричному колі ключ розімкнено. Розгляньте схему та встановіть відповідність між твердженнями.

Вимірювальні прилади вважайте ідеальними.

1 Викрутили обидві лампочки.

2 Ковзний контакт реостата посунули ліворуч.

3 Замкнули ключ.

4 Викрутили одну лампочку.

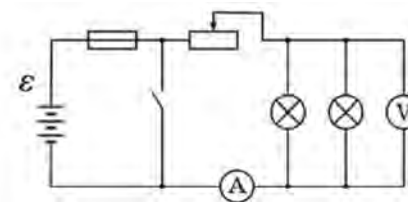
А Показ амперметра зменшиться (не до нуля), показ вольтметра збільшиться.

Б Показ амперметра зменшиться до нуля, показ вольтметра збільшиться

В Покази амперметра і вольтметра збільшаться.

Г Показ амперметра збільшиться, а показ вольтметра зменшиться.

Д Перегорить плавкий запобіжник



45. Установіть відповідність між рівняннями гармонічних коливань та числовими значеннями частоти коливань.

1 $x = 0,1 \cos \pi t$

2 $x = 0,04 \sin 80\pi t$

3 $x = 0,02 \cos 200\pi t$

4 $x = 0,1 \cos 0,2\pi t$

А 0,1 кГц

Б 80 Гц

В 0,1 Гц

Г 40 Гц

Д 0,5 Гц

46. Визначте, який шлях пройшло тіло за 10 с під час рівноприскореного руху, якщо його початкова швидкість становить 20 м/с, а прискорення, що дорівнює за модулем 5 м/с², напрямлене протилежно до початкової швидкості. Відповідь запишіть у метрах.

47. Візок масою 2 кг рухається рівномірно прямолінійно зі швидкістю 3 м/с. На візок з висоти 0,5 м падає шматок глини масою 1 кг і прилипає до нього. Визначте механічну енергію, яка перетворилася у внутрішню у процесі такої взаємодії. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$. Відповідь запишіть у джоулях.

48. Обчисліть модуль прискорення, з яким рухатиметься система, якщо прибрати підставку з-під лівого вантажу. Усі чорні та білі важки, з яких складено вантажі, мають однакову масу. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$. Відповідь запишіть у м/с².

49. Визначте початкову абсолютну температуру азоту масою 0,28 кг, якщо при ізобарному нагріванні до температури 500 К газ виконав роботу 8,31 кДж. Молярна маса азоту дорівнює 0,028 кг/моль, $R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$. Відповідь запишіть у кельвінах.

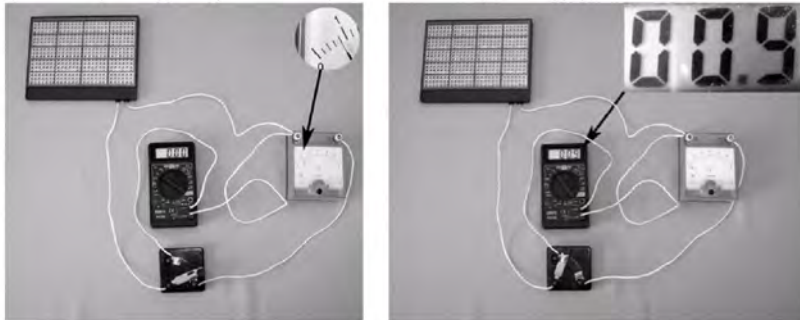
50. Коли кожній із двох однакових кульок, підвішених в одній точці на нитках довжиною 20 см, надали заряд 40 нКл, нитки відхилилися від вертикалі на 45°. Визначте масу кожної з кульок у

міліграмах. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$, $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$

51. Електрична схема складається з джерела струму, реостата, вольтметра та амперметра. Спочатку сила струму в колі дорівнювала 3 А, а напруга на реостаті становила 3 В. Коли опір реостата змінили, сила струму зменшилася до 1,5 А, а напруга на реостаті збільшилася до 4,5 В. Визначте (у вольтах) ЕРС джерела струму.



52. До сонячної батареї при незмінному освітленні за допомогою перемикача приєднують спочатку стрілочний вольтметр, опір якого дорівнює 8 кОм, а потім — цифровий, опір якого перевищує 1 МОм (див. фото). Підключений цифровий вольтметр показує 0,9 В. Визначте, якою буде потужність струму в резисторі, опір якого дорівнює внутрішньому опору сонячної батареї, якщо цей резистор підключити при такому самому освітленні до даної батареї. Відповідь запишіть у міліватах та округліть до десятих.



53. Насос щогодини подає на висоту 36 м воду об'ємом $2,2 \text{ м}^3$. Сила струму в електродвигуні насоса, підключеного до мережі постійного струму з напругою 110В, дорівнює 4 А. Визначте ККД насоса. Густина води дорівнює 1000 кг/м^3 . Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$. Відповідь запишіть у відсотках.

54. Котушку з індуктивністю 0,7 Гн, сила струму в якій дорівнює 2 А, замкнули накоротко. Визначте, через який час сила струму в ній зменшиться на 0,01 А, якщо електричний опір котушки дорівнює 10 Ом. Відповідь запишіть у мілісекундах.

55. 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. Відповідь запишіть у міліджоулях.

56. Збиральна тонка лінза з фокусною відстанню 20 см утворює зображення предмета, розміщеного перед нею на головній оптичній осі, на відстані 60 см. Визначте відстань (у сантиметрах), на якій розміщено предмет перед лінзою.

57. Монохроматичне світло падає вертикально на горизонтальну дзеркальну поверхню. Коли світло повністю відбивається, то воно чинить на поверхню тиск, що дорівнює 4 мкПа. Визначте, яким стане тиск, якщо поверхня поглинати 30 % світла, яке падає на неї. Відповідь запишіть у мікропаскалях.



Згідно положення про курсову підготовку в міжкурсовий період вчителі підвищують свій фаховий рівень шляхом самоосвіти. Кожен учитель бере участь в роботі шкільного, районного методичного об'єднання, працює над проблемним питанням. Для ефективнішого використання часу на курсах рекомендуємо вчителям підготувати друкований варіант курсової роботи в школі і здати її під час реєстрації в перший день курсів (здача курсової роботи в наступні дні вимагається в рукописному варіанті).

Пропонуємо вашій увазі орієнтовну тематику курсових робіт, яку вчитель може замінити іншою темою з досвіду роботи та методичні вказівки щодо написання роботи. Обсяг курсової роботи не менше 20 аркушів паперу формату А4 (комп'ютерний друк, шрифт Times New Roman, розмір 14 пт, інтервал - 1,5).

Орієнтовна тематика курсових робіт

1. Основні конструктивні принципи побудови шкільного курсу фізики згідно нової концепції фізичної освіти.
2. Рівнева диференціація на уроках фізики в основній школі.
3. Профільна диференціація та особливості її впровадження в 10-11 класах.
4. Діагностика професійної компетенції вчителя фізики.
5. Організація методичної роботи з фізики у школі.
6. Експериментально-дослідницька робота у навчальному закладі.
7. Передовий досвід учителів фізики шкіл України та його науково-методичний аналіз.
8. Досвід використання пакетів прикладних комп'ютерних програм навчального призначення з фізики.
9. Інноваційні технології навчання фізики у загальноосвітній школі.
10. Нетрадиційні форми і методи організації навчальної діяльності з фізики.
11. Рейтингова система оцінки знань з фізики. Проблема і реальність.
12. Проблеми пошуку оригінальних варіантів навчання фізики.
13. Сучасні комп'ютерні засоби та їх вплив на зміст освіти.
14. Інтегративний підхід до вивчення фізики (тематична, блочна, модульна та міжпредметна інтеграція та ін.).
15. Порівняльний аналіз традиційних та активних методів навчання.
16. Реалізація диференційованого навчання у школах і робота з обдарованими учнями.
17. Система повторення навчального матеріалу. Організація узагальнюючого повторення.
18. Методика здійснення тематичного і поточного контролю знань учнів. Залі-

кова система.

19. Методика здійснення індивідуального підходу в навчанні учнів під час:

- а) вивчення нового матеріалу;
- б) розв'язування задач;
- в) проведення лабораторних і практичних робіт;
- г) виконання домашніх завдань.

20. Методика використання на уроках різнорівневих дидактичних матеріалів.

21. Структура і зміст групової навчальної діяльності учнів.

22. Організація проблемно-пошукової діяльності учнів на уроці.

23. Комплексне використання унаочнення та технічних засобів навчання на уроці.

24. Методика проведення екскурсій, їх роль у викладанні предмета.

25. Методика використання ігрових та проблемних завдань на уроках.

26. Організація позакласної роботи з предмету, її зміст і форми.

27. Сучасні методи та прийоми діагностики знань учнів з фізики.

28. Методика організації та роботи шкільних і міжшкільних факультативів.

29. Методика використання елементів історії предмету під час навчання. Роль вітчизняних учених у розвитку науки.

30. Методика підготовки і реалізації лекційно-семінарської системи навчання.

31. Методика вивчення нового матеріалу укрупненими дидактичними блоками.

32. Організація роботи по розвитку пізнавальних інтересів учнів під час виконання експерименту.

33. Методика використання виховних функцій фізики як науки.

34. Система організації підготовчої роботи з учнями до проведення державної підсумкової атестації.

35. Методика ознайомлення учнів з досягненнями світової науки та техніки (на прикладі однієї із тем або розділу курсу).

36. Активізація пізнавальної діяльності учнів шляхом розв'язування завдань підвищеної складності на факультативних заняттях.

37. Дослідницька діяльність учнів на уроках і в позакласній роботі з фізики.

38. Економічне виховання учнів під час навчання фізики.

39. Навчально-пізнавальна роль лабораторних робіт та робіт фізпрактикуму.

40. Формування наукового світогляду при викладанні фізики.

А.Б. Трофімчук,
завідувач кабінету фізики РОШПО

Рекомендації щодо написання курсової роботи

Метою виконання курсової роботи є підвищення рівня теоретичної та методичної підготовки вчителів, систематизація та поглиблення теоретичних та практичних знань з обраної теми, удосконалення або набуття досвіду самостійної творчої роботи, розвиток навичок самоосвіти.

Для виконання курсової роботи вчитель повинен:

- обрати тему, яка б найбільше відповідала його творчим досягненням, досвіду роботи;

- визначити мету, завдання і структуру роботи, скласти її план;

- дібрати та вивчити літературу з даної проблеми;

- до початку курсової підготовки оформити курсову роботу згідно з рекомендаціями і подати її науковому керівнику на рецензію у день заїзду;

- підготуватися до захисту і захистити курсову роботу у встановлений термін.

Структурно курсова робота повинна містити: титульну сторінку, зміст або план, вступ, основну частину, висновки, список використаної літератури, додатки (за потребою).

Титульна сторінка оформлюється за встановленою формою.

Міністерство освіти і науки України
Рівненський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти
Кабінет фізики

Курсова робота
НАЗВА РОБОТИ

Виконав
П І Б слухача курсів
Кваліфікаційна категорія
Місце роботи, фах
Дата проходження курсів

Науковий консультант

Рівне - 20__



Фізичні диктанти. 8 клас (продовження)

МЕХАНІЧНА РОБОТА

1. Які умови необхідні для виконання механічної роботи? Формула для визначення механічної роботи.
2. Чи виконує механічну роботу людина, яка стоїть і тримає в руках вантаж?
3. Які сили виконують роботу у випадках: а) падіння каменя на Землю; б) зупинки автомобіля після виключення двигуна; в) піднімання повітряної кулі; г) переміщення "снаряда" під час пострілу з пружинного пістолета; д) руху супутника навколо Землі по колу? Коли робота додатна, від'ємна і дорівнює нулю?
4. Чому дорівнює робота сили 5 Н на відстані 2 м?
5. У скільки разів і як змінилась величина механічної роботи, якщо силу збільшено у 6 разів, а відстань зменшено у 3 рази?
6. Діжку наповнили водою. Користуючись відром, половину води з діжки вибрала дівчинка, решту - хлопчик. Чи однакову роботу виконали дівчинка і хлопчик?
7. Чому при підніманні тіла на певну висоту виконується більша робота, ніж при рівномірному переміщенні цього тіла на таку саму відстань по поверхні стола?
8. Яку силу потрібно прикласти до тіла, що проходить шлях 200 м, щоб виконати роботу 40 кДж?
9. Сила тяжіння 12 Н, що діє на камінь, який падає, виконала роботу 240 Дж. З якої висоти падає камінь?
10. Щосекунди насос подає 20 кг води на висоту 10 м. Яка робота виконується за 1хв?
11. Яка робота виконується під час піднімання гранітної плити об'ємом 2 м^3 на висоту 10 м?

ПОТУЖНІСТЬ

1. Фізична величина, яка характеризує швидкість виконання роботи. Формула для її обчислення, одиниця вимірювання.
2. Перший раз хлопчик піднявся на свій поверх сходами, а другий - ліфтом. Чи однакові роботи при цьому було виконано? Чи однаковою є потужність хлопчика та ліфта?
3. Першокласник та одинадцятикласник наввипередки піднімаються сходами на другий поверх і фінішують одночасно. Чи однакову роботу виконали учні? Чи однакову потужність розвивали?
4. Людина піднімає відро з водою. Як потрібно змінити потужність, яку вона розвиває, щоб швидкість, з якою піднімається відро, була вдвічі більшою?
5. Ескалатором піднімаються двоє. Одна людина при цьому стоїть, друга йде сходами

зі сталою швидкістю. Піднімаючи першу чи другу людину, ескалатор виконав більшу роботу? розвинув більшу потужність?

6. Машина за 2 год виконала роботу 720 кДж. Яку потужність розвивала машина?
7. За який час вантажівка виконає роботу 250 МДж, якщо вона розвине потужність 100 кВт?
8. Яку роботу можуть виконати двигуни космічного корабля за 10 с, якщо їх потужність 15 МВт?
9. Двигун трактора, який оре поле зі швидкістю 7,2 км/год, розвиває потужність 100 кВт. Чому дорівнює сила опору руху трактора?
10. Двигуни корабля розвинули потужність 20 МВт. З якою швидкістю йде корабель, якщо сила опору його руху у воді дорівнює 2000 кН?
11. Судно йде з певною швидкістю. Капітан дає команду збільшити потужність двигунів у 2 рази. Чи збільшиться вдвічі швидкість судна? Чому?
12. Судно на підводних крилах має двигуни тієї потужності, що й звичайне судно, але рухається набагато швидше. Чому?

КІНЕТИЧНА І ПОТЕНЦІАЛЬНА ЕНЕРГІЯ

1. Коли кажуть, що тіло або система тіл мають енергію?
2. Мірою зміни енергії тіла є ...
3. Енергія, зумовлена взаємодією тіл або частин одного тіла, називається... Формула для її визначення.
4. Енергія, яка зумовлена рухом тіла, називається... Формула для її визначення.
5. Повною механічною енергією тіла називають...
6. На однаковій висоті знаходяться брусок мармуру і брусок свинцю однакового об'єму. Яке з цих тіл має більшу потенціальну енергію?
7. Який вид механічної енергії мають: а) санки, що з'їжджають з гори; б) заведена пружина годинника; в) хокейна шайба, коли та ковзає по льоду; г) літак, що летить на певній висоті; д) газ, що стиснутий поршнем у циліндрі?
8. Вода у водосховищі має потенціальну енергію 100 МДж. Яку роботу може виконати ця вода?
9. Яблуко масою 300 г висить на гілці на висоті 2 м. Яку потенціальну енергію має яблуко? Яку роботу воно може виконати?
10. Яку кінетичну енергію має сталева кулька масою 100 г, що рухається з швидкістю 20 м/с?
11. Ескалатор підняв людину масою 80 кг і виконав при цьому роботу 4,8 кДж. На яку висоту було піднято людину? Як змінилась її потенціальна енергія?
12. Як змінюється енергія автомобіля, коли він розганяється? гальмує? Чи виконує при цьому роботу сила тяжіння? Розгляньте випадки, коли автомобіль рухається не тільки горизонтальною дорогою, а й похилою ділянкою.

ПЕРЕТВОРЕННЯ МЕХАНІЧНОЇ ЕНЕРГІЇ. ЗАКОН ЗБЕРЕЖЕННЯ МЕХАНІЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

1. При якій умові виконується закон збереження механічної енергії?
2. Пружинний пістолет заряджають кулькою і стріляють угору. Які перетворення енергії відбуваються при цьому?
3. З льодяної гірки на санчатах з'їжджає хлопчик. Санчата виїхали на тротуар, який посипано піском, і зупинилися. Які перетворення енергії при цьому відбуваються?
4. Кулька, яку підвішено на нитці, здійснює коливання. Які зміни енергії при цьому відбуваються? Чи виконує роботу сила натягу нитки? сила тяжіння?
5. Шайба скочується з льодової гірки на асфальт і зупиняється. Чи виконується в цьому випадку закон збереження механічної енергії?
6. Чому, розігнавшись, можна стрибнути далі?
7. Іноді у скляних банках з консервованими овочами зривається кришечка, що супроводиться сильним звуком. Яке перетворення енергії при цьому відбувається?
8. На висоті 2 м відносно горизонтальної поверхні на нитці висить важок 1,5 Н. Чому дорівнює його потенціальна енергія? Нитку перепалили і важок почав падати. Чому дорівнює потенціальна енергія в момент, коли він опустився на 1 м? Чому дорівнює в цей момент кінетична енергія? Чому дорівнює потенціальна енергія в той момент, коли тіло лише починає торкатись горизонтальної поверхні? Чому в цей момент дорівнює кінетична енергія?
9. Початкова потенціальна енергія тіла, яке перебуває у стані спокою на певній висоті, дорівнює 400 Дж. Тіло відпускають. Якою буде кінетична енергія тіла в момент, коли потенціальна енергія становитиме 150 Дж? Опором повітря знехтувати.
10. Тіло кидають угору, надаючи йому кінетичну енергію 300 Дж. На певній висоті його кінетична енергія зменшилася до 120 Дж. Якою буде потенціальна енергія тіла на цій висоті? Опором повітря знехтувати.
11. Тіло, що перебувало в стані спокою, падає з висоти 20 м. На якій висоті швидкість його руху дорівнюватиме 10 м/с? Опором повітря знехтувати.

ПРОСТІ МЕХАНІЗМИ. ККД МЕХАНІЗМІВ. "ЗОЛОТЕ ПРАВИЛО" МЕХАНІКИ

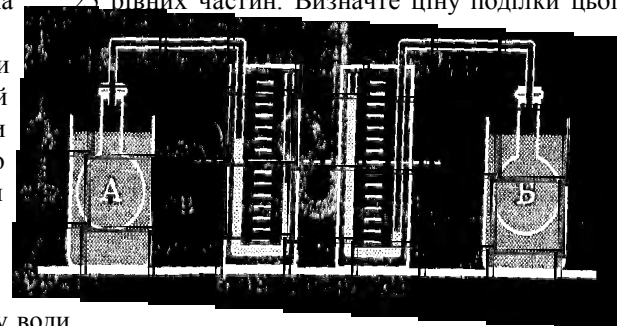
1. До простих механізмів належать...
2. У скільки разів важіль дає вигоду у силі?
3. Для чого використовують нерухомий і рухомий блоки?
4. Як визначити вигоду у силі, що дає похила площина?
5. "Золоте правило" механіки.
6. Коефіцієнт корисної дії механізмів, формула для його визначення.
7. Піднімаючи вантаж за допомогою важеля, отримали вигоду у силі в 3 рази. При цьому вантаж, який був прив'язаний до лівого кінця важеля, піднявся на висоту 20 см. На скільки опустився правий кінець важеля?
8. За допомогою рухомого блока людина піднімає відро масою 20 кг. Якою силою

при цьому людина діє на мотузку?

9. Яку силу треба прикласти, щоб підняти похилою площиною візок масою 60 кг, якщо висота похилої площини дорівнює 80 см, а її довжина становить 3,2 м?
10. За допомогою простого механізму виконано корисну роботу 120 Дж. Знайдіть ККД механізму, якщо повна робота дорівнює 150 Дж.
11. Тіло піднімають похилою площиною, виконуючи корисну роботу 180 кДж. Знайдіть повну роботу, якщо ККД похилої площини становить 90%.
12. Механізм складається з важеля і рухомого блока. Важіль дає вигоду у силі в 4 рази. Який загальний вигоду у силі дає цей механізм?

ТЕПЛОВИЙ СТАН ТІЛА. ТЕМПЕРАТУРА ТІЛА. ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ

1. Як називаються явища, пов'язані зі зміною температури або агрегатного стану тіл?
2. Температура - це фізична величина, яка характеризує...
3. Прилади для вимірювання температури.
4. Нуль за шкалою Цельсія - це температура...
5. 100° за шкалою Цельсія - це температура...
6. Вночі температура повітря була -3 °C, а вдень 5 °C. На скільки градусів змінилася температура повітря?
7. Температуру якого тіла завжди показує термометр?
8. У гарячу воду занурили вертикальну пробірку, у якій під краплиною ртуті міститься стовпчик повітря. Як поводитиметься краплина ртуті?
9. Початковий рівень підфарбованої води в манометрах А і Б (див. малюнок) був однаковим до того як колби занурили у воду. У якій із посудин А чи Б температура води є більшою? Чому? Порівняйте температуру води в посудинах з температурою повітря в кімнаті.
10. Градуюючи спиртовий термометр, відстань між точками плавлення льоду та кипіння води поділили на 25 рівних частин. Визначте ціну поділки цього термометра.
11. Чи міг би працювати звичайний рідинний термометр, якби коефіцієнти теплового розширення скла і рідини збігалися?
12. Двома однаковими термометрами вимірюють температуру води з-під крана: першим доторкнулися до краплини води, а другий помістили у склянку з водою. У якому випадку покази термометра будуть ближчими до справжньої температури води?

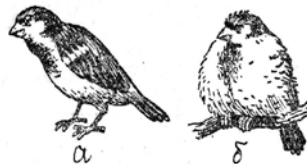


ВНУТРІШНЯ ЕНЕРГІЯ ТА СПОСОБИ ЇЇ ЗМІНИ. ТЕПЛООБМІН

1. Внутрішньою енергією тіла називають ...
2. Від чого залежить внутрішня енергія тіла?
3. Чи може внутрішня енергія тіла дорівнювати нулю?
4. Як називають процес зміни внутрішньої енергії тіла або його частин без виконання роботи?
5. Кількість теплоти, одиниця її вимірювання.
6. Що можна сказати про температуру тіл в стані теплової рівноваги?
7. Способи зміни внутрішньої енергії.
8. Чому бійці, які десантуються з гелікоптерів на канатах, обов'язково одягають рукавички?
9. В одну склянку налили холодну воду, а в другу - окріп. В якій склянці вода має більшу внутрішню енергію?
10. Пояснити чому відбувається зміна внутрішньої енергії: а) при стисканні і розширенні повітря; б) при нагріванні води в каструлі; в) при стисканні і розтягненні гуми; г) при таненні льоду.
11. Що є причиною сильного нагрівання і згоряння ШСЗ під час входження їх нижні густі шари атмосфери?
12. Пояснити, на якому фізичному явищі заснований стародавній спосіб добування вогню тертям?

ВИДИ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ

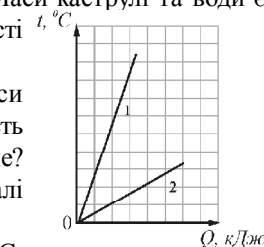
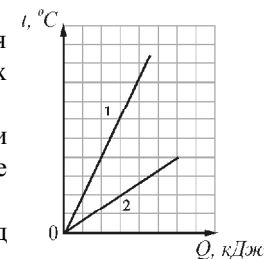
1. Процес передачі тепла від одних частин тіла до інших або від одних тіл до інших, який зумовлений хаотичним рухом частинок речовини й не супроводжується перенесенням цієї речовини.
2. Вид теплопередачі, здійснюваний шляхом перенесення теплоти потоками рідини або газу.
3. Вид теплопередачі, при якому енергія передається за допомогою електромагнітних хвиль.
4. На рисунку зображено горобця взимку і влітку. Який порі року відповідають випадки а) і б)?
5. Чому в безвітряну погоду дим від багаття піднімається вертикально вгору?
6. Чому радіатори опалення розташовують під вікнами, а не над ними чи на стінах, де зовсім немає вікон?
7. У якому випадку вода у відрі швидше охолоне: якщо в нього кинути шматок льоду або поставити відро на лід?
8. Навіть у морозну погоду сніг може танути під сонячними променями. Який сніг танути швидше: чистий чи брудний? Чому?



9. Узимку в тепловій мережі виникла аварія, багатоповерховий будинок на декілька днів залишився без опалення. Хто з мешканців більше страждатиме від холоду: чий вікна виходять на південь чи північ, і чому?
10. Навіщо каналізаційні і водопровідні труби заривають у землю на значну глибину?
11. В якому взутті більш мерзнуть ноги взимку: в просторому чи тісному? Чому?
12. Чи можлива передача теплоти конвекційними потоками у рідинах чи газах у ШСЗ в стані невагомості?

КІЛЬКІСТЬ ТЕПЛОТИ. ПИТОМА ТЕПЛОЄМНІСТЬ РЕЧОВИНИ

1. Від чого залежить кількість теплоти, що необхідна для нагрівання тіла? Формула для її визначення.
2. Фізична величина, яка характеризує речовину і чисельно дорівнює кількості теплоти, яку необхідно передати речовині масою 1 кг, щоб нагріти її на 1 градус, називається...
3. Для нагрівання 1 кг води на 1 градус їй передано 4200 Дж теплоти. Як і на скільки змінилася внутрішня енергія води?
4. Якщо нагріти в киплячій воді циліндри із свинцю, олова і сталі масою по 1 кг поставити на лід, то вони охолонуть і частина льоду під ними розтане. Як зміниться внутрішня енергія циліндрів? Під яким циліндром розтане більше льоду, під яким менше?
5. На що більше витрачається енергії: на нагрівання чавунного горщика чи води, яку наливо в нього, якщо їх маси однакові?
6. По куску свинцю і куску сталі такої самої маси вдарили молотком однакову кількість разів. Який кусок більше нагрівся і чому?
7. На рис. 1 зображено графіки залежності температури від отриманої кількості теплоти для двох металевих брусків однакової маси. У якого з металів питома теплоємність є більшою? Чому?
8. На плиту поставили алюмінієву каструлю з водою. Маса каструлі та води є однаковими. Який із графіків залежності отриманої кількості теплоти від часу (рис. 2) відповідає каструлі, а який - воді?
9. Мідну, сталеву й алюмінієву деталі однакової маси охолодили на 1 градус. Яка з деталей віддала більшу кількість теплоти? Внутрішня енергія якої деталі змінилася найменше?
10. Яка кількість теплоти потрібна для нагрівання 10 кг сталі від 100 °C до 200 °C?
11. Яку масу цинку можна нагріти від 20 °C до 120 °C, передавши йому 80 кДж теплоти?



ТЕПЛОВИЙ БАЛАНС

1. Система тіл, яка не одержує енергії ззовні, а зміна внутрішньої енергії відбувається лише внаслідок теплопередачі між тілами цієї системи називається...
2. Сформулювати закон збереження енергії для теплоізоляованої системи.
3. Рівняння теплового балансу.
4. Розжарену сталеву деталь занурюють у воду. Маси деталі та води є однаковими. Чи на однакову кількість градусів зміниться температури води й деталі при встановленні теплової рівноваги?
5. В однакові посудини з однаковими кількостями води кімнатної температури кладуть кульки однакової маси із заліза і свинцю, які попередньо тривалий час перебували в окропі. У посудині з якою кулькою кінцева температура буде більш високою?
6. У ванну до холодної води з температурою 20°C долили окріп. Які теплові процеси відбуваються при цьому? Якою має бути температура води після встановлення теплової рівноваги?
7. В алюмінієву посудину з холодною водою занурили гарячу ложку. Які теплові процеси відбуваються?
8. В склянку з гарячим чаєм вкинули маленький кусочок льоду при температурі -10°C . Які теплові процеси будуть відбуватися до встановлення теплової рівноваги?
9. Для загартування сталевих деталей її нагріли на полум'ї газового пальника, а потім опустили в посудину з холодною водою. Описати теплові процеси, що відбуваються при цьому.
10. Скільки холодної води при 10°C потрібно долити до 10 кг гарячої води при 70°C , щоб суміш мала температуру 30°C ?

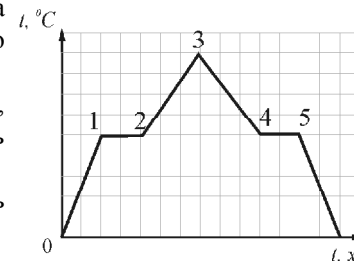
ТЕПЛОТА ЗГОРЯННЯ ПАЛИВА. ККД НАГРІВНИКА

1. Фізична величина, яка є характеристикою теплотворної здатності палива і чисельно дорівнює кількості теплоти, що виділяється в процесі повного згоряння 1 кг палива. Формула для обчислення цієї величини, одиниця її вимірювання.
2. Кількість теплоти, яка виділяється під час повного згоряння палива (формула).
3. Фізична величина, яка характеризує ефективність нагрівника. Формула для її визначення.
4. Питомою теплою згоряння дров 10 МДж/кг. Що це означає?
5. Питомою теплою згоряння порошку набагато менша за питому теплоту згоряння дров. Чому ж якщо у руках горить сірник, то це є досить безпечним, а коли спалахує така сама маса порошку, то можна серйозно постраждати?
6. У скільки разів питома теплота згоряння водню більша, ніж питома теплота згоряння природного газу?
7. У скільки разів зменшується потреба у паливі, коли теплова електростанція переходить з вугілля на природний газ?
8. Яка кількість теплоти виділиться під час повного згоряння 10 кг кам'яного вугілля?

9. У процесі повного згоряння спирту виділилось 270 МДж теплоти. Яка маса спирту згоріла?
10. Корисна кількість теплоти 5 кДж, а повна - 10 кДж. Який ККД нагрівника?
11. Для нагрівання води було витрачено 420 кДж теплоти. Для цього спалено 50 г дизельного палива. Визначити ККД нагрівника.
12. Обчисліть ККД нагрівника, якщо 0,25 тепла, що виділяється при згорянні в ньому палива, переходить у довкілля.

ПЛАВЛЕННЯ І КРИСТАЛІЗАЦІЯ ТВЕРДИХ ТІЛ. ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕННЯ. ПИТОМА ТЕПЛОТА ПЛАВЛЕННЯ

1. Як називають процес переходу речовини: а) з твердого стану в рідкий; б) з рідкого стану в кристалічний?
2. Температура, за якої тверда кристалічна речовина переходить у рідкий стан називається...
3. При плавленні кристалічного тіла його температура залишається незмінною. А що відбувається з внутрішньою енергією тіла?
4. Порівняти внутрішню енергію 1 кг міді в твердому і рідкому станах за однакової температури.
5. Фізична величина, що характеризує певну речовину й дорівнює кількості теплоти, яку необхідно передати твердій кристалічній речовині масою 1 кг, щоб за температури плавлення повністю перевести її в рідину. Формула для визначення цієї величини, одиниця її вимірювання.
6. Чи можна розплавити сталь у свинцевій ложці?
7. З морозилки дістали шматок льоду і поклали на тарілку. Чому лід не відразу починає танути, адже температура в кухні значно вища від 0°C ?
8. Якщо заповнену водою скляну пляшку винести на мороз, то через деякий час пляшка розколеться. Чому?
9. Чому на Півночі для вимірювання температури повітря використовують не ртутні термометри, а спиртові?
10. Яку кількість теплоти треба передати 2 кг заліза при температурі плавлення, щоб воно повністю розплавилось?
11. Яка маса свинцю кристалізувалась при 327°C , якщо при цьому виділилось 50 кДж теплоти?
12. Якому стану речовини (рис. 1) відповідають точки 1, 2, 3, 4, 5 графіка?



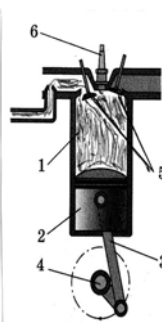
ВИПАРОВУВАННЯ І КОНДЕНСАЦІЯ РІДИН. ТЕМПЕРАТУРА КИПІННЯ. ПИТОМА ТЕПЛОТА ПАРООУТВОРЕННЯ

1. Як називається процес переходу речовини: а) з рідкого стану в газоподібний; б)

- з газоподібного в рідкий?
- Від чого залежить швидкість випаровування?
 - Процес пароутворення, що відбувається в усьому об'ємі рідини й супроводжується утворенням і зростанням бульбашок пари.
 - Фізична величина, що характеризує певну речовину й дорівнює кількості теплоти, яку необхідно передати рідині масою 1 кг, щоб за незмінної температури перетворити її на пару. Формула для обчислення цієї величини, одиниця її вимірювання.
 - Виходячи з річки після купання або перебуваючи у мокрому одязі, ми відчуваємо прохолоду. Чому?
 - У двох однакових тарілках порівну налито жирний і нежирний борщ. Який борщ швидше охолоне і чому?
 - Чи є температура, при якій вода перестає випаровуватись?
 - У каструлю, в якій кипить вода, занурюють миску з невеликою кількістю води. Чи закипить вода в мисці?
 - У каструлях-скороварках вода кипить при температурі 120°C . Яка особливість конструкції цих каструль дозволяє так підвищити температуру кипіння води?
 - Чому у великий мороз над ополонкою на річці утворюється туман?
 - Яку кількість теплоти необхідно передати 10 кг води, узятій за температури кипіння, щоб перетворити її на пару?
 - При конденсації 100-градусної пари виділилось 4,6 МДж теплоти. Яка маса пари перетворилась у воду?

ПЕРЕТВОРЕННЯ В МЕХАНІЧНИХ І ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСАХ. ПРИНЦИП ДІЇ ТЕПЛОВИХ МАШИН. ТЕПЛОВІ ДВИГУНИ

- Машина, яка циклічно працює і енергію палива перетворює на механічну роботу, називається...
- Основні частини, з яких складається теплова машина.
- Фізична величина, що характеризує економічність теплового двигуна й показує, яка частина всієї енергії, що виділяється в процесі повного згоряння палива, перетворюється на корисну роботу. Формула для обчислення цієї величини.
- Види теплових двигунів.
- Чи можна вважати установку, яку зображено на рисунку 1, тепловим двигуном? Якщо так, то вкажіть, які перетворення енергії відбуваються в такому двигуні.
- На яких із перелічених транспортних засобах використовують теплові двигуни: автомобіль, автобус, трамвай, тролейбус, літак, спортивний велосипед?
- В якій галузі масово використовують найбільш потужні теплові двигуни? Що це за двигуни?
- Чому пара, яка пройшла через перову турбіну, має меншу температуру, ніж пара на вході?



- Навіщо у більшості теплових двигунів є радіатор з водою?
- ККД двигуна становить 40%. Що це означає?
- Яку роботу виконує тепловий двигун, якщо отримує від згоряння пального 100 МДж теплоти, а віддає довкіллю 70 МДж теплоти?
- За один цикл тепловий двигун виконав роботу 50 Дж. При цьому втрати тепла в довкілля становлять 100 Дж. Скільки тепла за цикл отримав двигун?

ДВИГУН ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВИХ МАШИН

- Будова ДВЗ (за рис. 1)
- З яких тактів складається робочий цикл чотиритактного ДВЗ?
- Екологічні проблеми використання теплових машин.
- У який момент робоча суміш у циліндрах ДВЗ має найбільшу внутрішню енергію: наприкінці такту "стискання" чи на початку такту "робочий хід"?
- Під час яких тактів роботи чотиритактного ДВЗ відкриті два клапани? хоча б один? обидва закриті?
- Перший двигун для виконання роботи використовує $1/3$ теплоти, яка виділяється при згорянні палива, а другий? Потужності й вартості двигунів є однаковими. Який би з цих двигунів ви встановили на власний автомобіль і чому?
- Чому в дизельних двигунах для подачі палива в циліндри використовуються насоси високого тиску?
- Дизельний двигун отримує від згоряння пального 20 МДж теплоти і виконує роботу 7 МДж. Скільки за цей час двигун віддає тепла в довкілля? Який його ККД?
- При згорянні порції палива в ДВЗ виділилося 100 МДж теплоти. Двигун при цьому виконав роботу 30 МДж. Обчисліть ККД двигуна.
- Чому в потягах метро не використовують ДВЗ?
- Чому в розвинених країнах висувають дуже жорсткі вимоги до виробників автомобілів щодо повноти згоряння палива у двигунах?

*Л.М.Поліщук,
вчитель фізики ЗОШ № 25 м.Рівне*

**Опорні конспекти з фізики у 7-8 класі
(продовження)**



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

1. Оргкомітет конкурсу

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

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

2. Участь у конкурсі

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

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

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

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

Координатор заповнює заявку на участь у конкурсі та надсилає її на адресу оргкомітету разом з копією переказу благодійного внеску не пізніше **15 березня 2010 року**. Примітка: Форма заявки надрукована в журналі “Фізика для фізиків” № 4 2005 р.

Рекомендований благодійний внесок складає 11 гривень від кожного учасника та повністю використовується для покриття витрат на організацію та проведення конкурсу. До 5% цих внесків призначається для забезпечення організації та проведення конкурсу в навчальному закладі.

Конкурс проводиться в один день **18 квітня 2010 року** в усіх регіонах України за однаковими завданнями для кожної вікової групи.

Умови Всеукраїнського фізичного конкурсу “Левеня – 2009”

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

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

Будь уважний! Тобі під силу віднайти всі правильні відповіді!
Часу обмаль, тож поспішай! Бажаємо успіху!

7 клас

Завдання 1 – 10 оцінюються трьома балами

1. Яке з нижченаведених тверджень справедливе? Фізика – це наука про...

А: квіти; Б: поведінку дітей у школі; В: технології; Г: космос; Д: природу.

2. Яку температуру прийнято за 0°C ? Температуру...

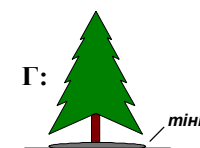
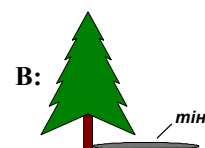
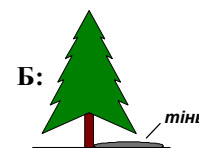
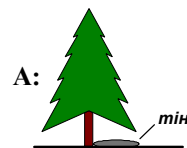
А: льоду; Б: тіла людини; В: кипіння води;

Г: танення льоду при нормальному атмосферному тиску.

3. Який з нижченаведених приладів застосовують для дослідження космічних об’єктів?

А: компас; Б: мікроскоп; В: спідометр; Г: телескоп; Д: рулетка.

4. У сонячний день були зроблені фотографії дерева. Допоможіть знайти фото, зроблене вранці...



5. Гази...

А: мають постійний об’єм;

Б: мають кристалічну будову;

В: важко стискуються;

Г: повністю заповнюють наданий об’єм.

6. При зміні температури тіла не змінюється...

А: швидкість руху молекул;

Б: швидкість протікання дифузії;

В: відстань між молекулами;

Г: розміри молекул.

7. Тверде тіло можна розламати на велику кількість шматочків тому, що...

А: між молекулами тіла діють сили відштовхування;

Б: молекули рухаються;

В: молекули притягуються;

Г: тіло складається з молекул.

8. З посудини відкачали половину молекул повітря. Як при цьому змінилась густина повітря в посудині? (↑ - збільшилась, ↓ - зменшилась).

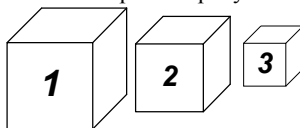
- А: $\uparrow$ у 2 рази; Б: $\downarrow$ у 2 рази; В: $\uparrow$ у 4 рази;
Г: $\downarrow$ у 4 рази; Д: $\downarrow$ у 8 разів.

9. Яке явище лежить в основі роботи ртутного термометра?

- А: плавлення тіла при нагріванні; Б: випаровування рідини при нагріванні;
В: розширення рідини при нагріванні; Г: охолодження тіла при випаровуванні.

10. Три суцільних кубики мають однакові маси. Порівняйте їх густини.

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



Завдання 11 – 20 оцінюються чотирма балами

11. У циліндричних трубках з'єднаних між собою знаходиться вода. В праву трубку доливають стовпчик води висотою h . На скільки підніметься рівень води у лівій трубці?

- А: $h/4$; Б: $h/3$; В: $h/2$; Г: h ; Д: $2h$.

12. Як змінюється відстань між частинками води при її нагріванні від 10°C до 20°C ?

- А: збільшується; Б: зменшується; В: не змінюється; Г: залежить від об'єму води.

13. Чому вночі світяться очі у кішки? Тому, що...

- А: коти їдять їжу багату фосфором; Б: коти - хижаки;
В: очі кішки відбивають світло; Г: очі кішки поглинають світло.

14. Відомо, що густина: нафти $\rho_1 = 0,8 \text{ г/см}^3$; бензину $\rho_2 = 710 \text{ кг/м}^3$; ртуті $\rho_3 = 13600 \text{ мг/см}^3$. Порівняйте густини цих речовин.

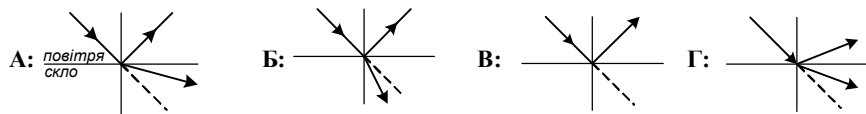
- А: $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$; Б: $\rho_3 < \rho_2 < \rho_1$; В: $\rho_3 > \rho_1 > \rho_2$; Г: $\rho_3 < \rho_1 < \rho_2$.

15. Якою з лінійок можна виміряти розміри тіла: 1) з найбільшою; 2) з найменшою точністю?



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

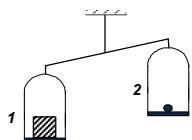
16. На якому малюнку правильно зображено хід променів, утворених при падінні світла на межу повітря – скло?



17. Левеня хоче налити олію у пластикову пляшку. Чи поміститься $1,5 \text{ кг}$ олії у $1,5$ – літрову пляшку?

- А: так; Б: ні; В: неможливо обчислити; Г: так, навіть залишиться місце; Д: так, якщо олію заливати поступово.

18. На шальки зрівноважених терезів поклали: 1 – кубик і 2 – кульку. Переважив кубик. Порівняйте маси і густини тіл.



- А: $m_1 > m_2$, $\rho_1 > \rho_2$; Б: $m_1 > m_2$, $\rho_1 < \rho_2$; В: $m_1 > m_2$, порівняти густини неможливо; Г: $m_1 < m_2$, $\rho_1 < \rho_2$; Д: $m_1 < m_2$, $\rho_1 > \rho_2$.

19. В посудину налили 5 л молока. Чому дорівнює маса посудини з молоком? (густина молока – $1,05 \text{ г/см}^3$).

- А: $5,25 \text{ кг}$; Б: $52,5 \text{ кг}$; В: не можна визначити; Г: 5250 кг ; Д: 525 кг .

20. Левеня має багато друзів, зокрема Людину – Павука. Якою має бути маса павутини, що сплете Людина – Павук, щоб її довжина була рівна відстані від Землі до Сонця? Густина павутиння – 1 г/см^3 , а площа перерізу павутини – $0,000\,000\,2 \text{ см}^2$. Відстань до Сонця – $150\,000\,000 \text{ км}$.

- А: 3 ц ; Б: 300 ц ; В: 3 т ; Г: $3\,000\,000 \text{ т}$; Д: $3\,000 \text{ т}$.

Завдання 21 – 30 оцінюються п'ятьма балами

21. Відомо, що золото можна механічним чином розплющити до товщини, що близька до діаметру одного атома. Оцініть діаметр атома золота, якщо з $5,8 \text{ мг}$ золота вийшла фольга площею $0,1 \text{ м}^2$. $\rho_{\text{золота}} = 19300 \text{ кг/м}^3$.

- А: $3 \cdot 10^{-6} \text{ м}$; Б: $3 \cdot 10^{-7} \text{ м}$; В: $3 \cdot 10^{-9} \text{ м}$; Г: $3 \cdot 10^{-10} \text{ м}$.

22. Чи рухаються молекули повітря в космічному кораблі, який перебуває в стані невагомості?

- А: так, оскільки на борту корабля діє спеціальна установка, яка змушує рухатися молекули повітря; Б: так, оскільки молекули повітря продовжують тепловий рух; В: ні, розташування молекул повітря не змінюється; Г: ні, оскільки у невагомості рух молекул неможливий.

23. Бетонна кулька масою 300 г має об'єм 200 см^3 , гранітний кубик масою 500 г має об'єм 2000 см^3 , залізний стрижень масою $15,6 \text{ кг}$ має об'єм 2000 см^3 . Яке або які з цих тіл мають внутрішню порожнину?

($\rho_{\text{бетон}} = 2000 \text{ кг/м}^3$, $\rho_{\text{граніт}} = 2500 \text{ кг/м}^3$, $\rho_{\text{залізо}} = 7800 \text{ кг/м}^3$)

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

24. Якщо у посудину налити 100 см^3 спирту та додати 100 см^3 води, тоді для суміші можна записати: 1) $m = m_1 + m_2$;

2) $m \neq m_1 + m_2$; 3) $V = V_1 + V_2$; 4) $V < V_1 + V_2$; 5) $V > V_1 + V_2$.

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

25. Якщо діаметр отвору в камері-обскурі збільшується, то зображення...

- А: зменшується; Б: стає менш чітким; В: збільшується; Г: стає більш чітким.

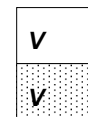
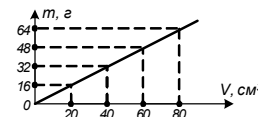
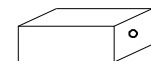
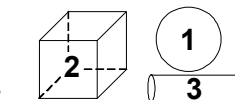
26. На рисунку наведено графік залежності маси речовини від її об'єму. Якій речовині відповідає цей графік?

- А: вода; Б: сталь; В: газ; Г: ртуть; Д: мідь.

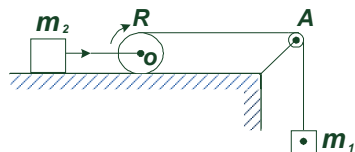
27. Невелика посудина розділена навіпіл перегородкою. У нижній частині міститься газ, у верхній – вакуум. Якщо у перегородці з'явиться отвір...

- А: газ залишиться у нижній частині; Б: газ рівномірно розподілиться по всій посудині; В: більше газу буде у нижній частині; Г: більше газу буде у верхній частині.

28. На циліндр R намотано нитку до якої, через нерухомий

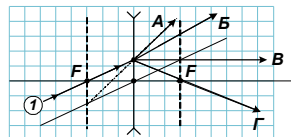


блок А (колесо з закріпленою віссю), прикріплене тіло m_1 . До вісі циліндра (О) ниткою причеплене тіло m_2 . Циліндр зробив один оберт без проковзування. На скільки перемістились тіла $m_1(L_1)$ і $m_2(L_2)$? ($L = 2\pi R$ – довжина кола).



А: $L_1 = L_2 = 2\pi R$; Б: $L_1 = L_2 = 4\pi R$; В: $L_1 = 2\pi R$, $L_2 = 4\pi R$; Г: $L_1 = 4\pi R$, $L_2 = 2\pi R$.

29. На розсіювальну лінзу падає промінь. Вкажіть хід променя після заломлення у лінзі.



30. Маса Левенятка 20 кг. Яка маса тата Левеняти, якщо всі його розміри у 2 рази більші за розміри Левенятка?

А: 40 кг; Б: 60 кг; В: 80 кг; Г: 160 кг; Д: 320 кг.

8 клас

Завдання 1 – 10 оцінюються трьома балами

1. Перший ртутний барометр сконструював...

А: Ньютон; Б: Паскаль; В: Пуллі; Г: Торрічеллі.

2. Три кулі однакового об'єму: з граніту, заліза і міді, занурюють у воду. На яке з цих тіл діє найменша виштовхувальна сила? ($\rho_3 > \rho_m > \rho_g$)

А: 1; Б: 2; В: 3; Г: сила однакова.

3. Дві нитки зв'язано вузлом. Вони не розв'язуються тому, що діє сила...

А: тяжіння; Б: Архімеда; В: тиску; Г: тертя; Д: пружності.

4. Під час грози ми бачимо блискавку, а згодом чуємо грім. Це пов'язано з тим, що:

А: $v_{\text{світла}} < v_{\text{звуку}}$; Б: $v_{\text{світла}} > v_{\text{звуку}}$; В: $v_{\text{світла}} = v_{\text{звуку}}$;

Г: звук виникає раніше за світло; Д: світло виникає раніше за звук.

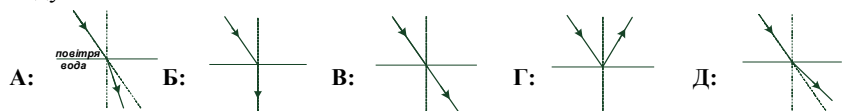
5. На малюнку зображено графік залежності шляху від часу руху тіла. Визначіть за який час тіло пройшло 3 м.

А: 1,5 с; Б: 3 с; В: 5 с; Г: 6 с; Д: 8 с.

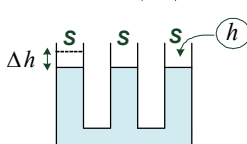
6. Термометр для вимірювання температури повітря на дворі треба повісити на вікні, що виходить на...

А: південь; Б: північ; В: схід; Г: захід; Д: однаково.

7. На якому малюнку правильно показано хід світлового променя з повітря у воду?



8. У циліндричних трубках з'єднаних між собою знаходиться вода. В праву трубку доливають стовпчик води висотою h . На скільки підніметься рівень води у лівій трубці?

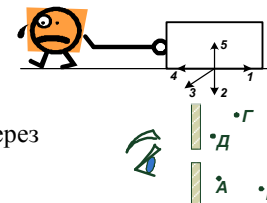


А: $h/4$; Б: $h/3$; В: $h/2$; Г: h ; Д: $2h$.

9. Людина прагне зрушити важке тіло, але воно лишається нерухомим. Як напрямлена сила тертя, що діє на тіло?

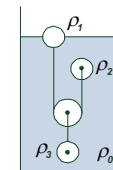
А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: 5.

10. Яке з джерел світла бачить людина, дивлячись через отвір?



Завдання 11 – 20 оцінюються чотирма балами

11. В посудині з рідиною (ρ_0) плавають три кульки однакового радіуса з'єднані нитками через рухомий блок (блок невагомий, об'ємом знехтувати). Порівняйте густини речовин.

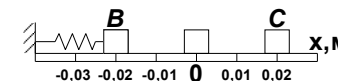


А: $\rho_1 > \rho_2 > \rho_0 > \rho_3$; Б: $\rho_1 < \rho_2 < \rho_0 < \rho_3$; В: $\rho_1 > \rho_2 = \rho_0 > \rho_3$; Г: $\rho_1 < \rho_2 = \rho_0 < \rho_3$.

12. У скільки разів період обертання Землі навколо власної осі більший за період обертання годинної стрілки механічного годинника?

А: у 2 рази; Б: у 4 рази; В: у 8 разів; Г: однаковий.

13. Тіло здійснює вільні коливання навколо положення рівноваги О, рухаючись від точки В з координатою (-0,02 м) до точки С (0,02 м) і назад. Який шлях проходить тіло за один період коливань?



А: 0; Б: 0,08 м; В: 0,06 м; Г: 0,04 м; Д: 0,02 м.

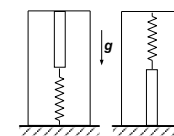
14. При струшуванні медичного термометра стовпчик ртуті в ньому опускається. Яке фізичне явище лежить в основі цього процесу?

А: Тертя; Б: Інерції; В: Тяжіння; Г: Дифузії; Д: Конвекції.

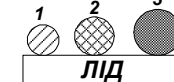
15. Олівець масою 0,01 кг стоїть вертикально на пружині в закритому пеналі. Як зміниться сила пружності пружини, якщо пенал перевернути?

А: $\Delta F = 0,98$ Н; Б: $\Delta F = 2$ Н; В: $\Delta F = 0,02$ Н;

Г: $\Delta F = 1,2$ Н; Д: не зміниться.



16. 1 – мідну, 2 – залізну і 3 – алюмінієву кульки однакової маси нагріли у киплячій воді, а потім поклали на лід. Під якою з кульок розплавиться більше льоду?



($c_1 = 400$ Дж/(кг · К); $c_2 = 450$ Дж/(кг · К); $c_3 = 920$ Дж/(кг · К)).

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

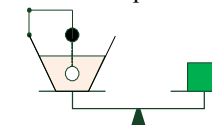
17. Чому ручку праски (утюга) роблять з пластмаси?

А: Для краси; Б: Щоб праска була легшою;

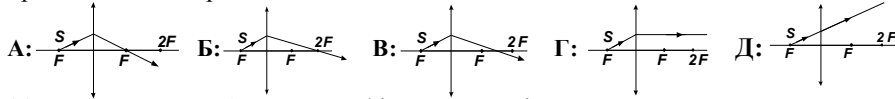
В: Для економії металу; Г: Пластмаса поганий провідник тепла.

18. На терезах зрівноважена посудина з рідиною і тіло. Як зміниться рівновага, якщо нитку на якій причеплена кулька, видовжити так, як показано пунктиром на малюнку.

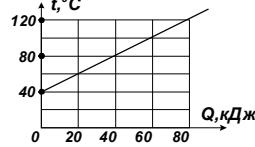
А: переважить тіло; Б: переважить посудина;



19. На якому малюнку правильно показано хід світлового променя після проходження збиральної лінзи?



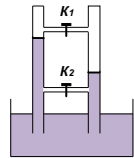
20. На малюнку зображено графік залежності температури тіла від наданої йому кількості теплоти. Маса тіла 2 кг. Обчисліть питому теплоємність речовини тіла.



A: $0,5 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$; Б: $50 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$; В: $500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$; Г: $2000 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$; Д: $3200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$.

Завдання 21 – 30 оцінюються п'ятьма балами

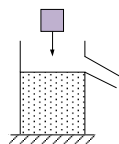
21. Дві закриті зверху трубки з'єднано двома тоненькими трубками з кранами (K_1 і K_2) і занурені у воду. Система перебуває у рівновазі. В якому напрямі потече:



1) газ, якщо відкрити тільки кран K_1 ; 2) рідина, якщо відкрити тільки кран K_2 ?

A: 1 – не потече, 2 – вліво; Б: 1 – вліво, 2 – не потече; В: 1 – не потече, 2 – вправо; Г: 1 – вправо, 2 – вліво; Д: 1 – вправо, 2 – не потече.

22. У відливну посудину, що повністю заповнена водою, Обережно опускають тіло, що плаває. Як зміниться вага посудини?



A: збільшиться; Б: зменшиться; В: не зміниться; Г: відповісти неможливо.

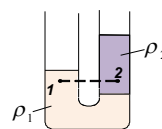
23. Три учні, маючи однакові штангенциркулі, визначають товщину одного листа в зошиті. Учні мають зошити: 1 – 96 листів; 2 – 48 листів; 3 – 24 листи. Хто з них може це зробити з найбільшою точністю?

A: 1; Б: 2; В: 3; Г: однаково.

24. Взимку у теплу кімнату з вулиці внесли порожню посудину закриту корком надворі (сила тертя невелика). Через деякий час корок...

A: буде «всмоктуватись» всередину посудини; Б: вискочить з посудини; В: може зрушитись як всередину, так і назовні; Г: нічого не зміниться.

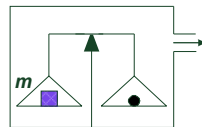
25. В U – подібній трубці у рівновазі містяться дві рідини.



Порівняйте тиски у точках 1 і 2.

A: $P_1 > P_2$; Б: $P_1 = P_2$; В: $P_1 < P_2$; Г: залежить від атмосферного тиску.

26. На терезах, що знаходяться у закритій посудині, тіло m зрівноважене сталевю кулькою. Як зміниться рівновага терезів, якщо з посудини відкачувати повітря?

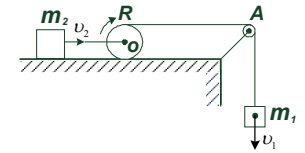


A: переважить тіло; Б: переважить куля; В: рівновага не порушиться; Г: залежить від маси тіла.

27. Зимом у теплій кімнаті тривалий час стоять два відра: 1) з піском; 2) з водою. Порівняйте їх температури, виміряні з великою точністю.

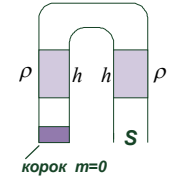
A: $t_1 = t_2$; Б: $t_1 > t_2$; В: $t_1 < t_2$; Г: залежить від атмосферного тиску.

28. На циліндр R намотано нитку до якої, через нерухомий блок A (колесо з закріпленою віссю), прикріплене тіло m_1 . До вісі циліндра (O) ниткою причеплене тіло m_2 . Тіло m_1 рухається вниз зі швидкістю $v_1 = 2\pi R \text{ м/с}$. З якою швидкістю рухається тіло m_2 ? (циліндр не проковзує).



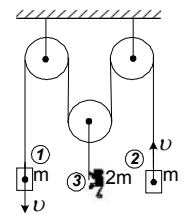
A: πR ; Б: $2\pi R$; В: $3\pi R$; Г: $4\pi R$; Д: $5\pi R$;

29. У трубці перерізом S знаходяться два нерухомих стовпчики рідини (ρ) і нерухомий легкий ($m = 0$) корок, розділені стовпчиками газу. Як направлена і чому дорівнює сила тертя, що діє на корок? ($\uparrow$ - вгору, $\downarrow$ - вниз).



A: $\uparrow, \rho g 2hS$; Б: $\downarrow, \rho g 2hS$; В: $\uparrow, \rho ghS$; Г: $\downarrow, \rho ghS$; Д: 0.

30. У зрівноваженій системі (блоки і мотузки невагомі, тертя відсутнє) мавпа нерухома, тіла m рухаються зі швидкістю v (1 – вниз, 2 – вгору). Мавпа починає рухатись вгору по мотузці з невеликою швидкістю (значно меншою за v). Порівняйте швидкості тіл.



A: $v_2 > v_1 > v_3$; Б: $v_1 > v_3 > v_2$; В: $v_1 < v_3 < v_2$;

Г: $v_1 = v_2 > v_3$; Д: напрям руху тіл зміниться на протилежний.

9 клас

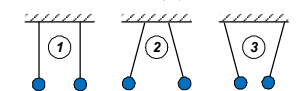
Завдання 1 – 10 оцінюються трьома балами

1. В якому з наведених пристроїв використовується двигун внутрішнього згоряння:

1)автомобіль; 2) тепловоз; 3) трамвай; 4) тепла електростанція?

A: тільки 1; Б: тільки 2; В: тільки 3; Г: тільки 4; Д: 1 і 2.

2. На якому з малюнків зображено кульки, що мають однойменні електричні заряди?

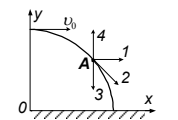


A: тільки 1; Б: тільки 2; В: тільки 3; Г: 1 і 2; Д: 2 і 3.

3. В якому з наведених випадків сила тяжіння, що діє на тіло, виконує роботу: 1) зошит лежить на столі; 2) падає краплина дощу; 3) камінь, що кинули у воду, падає на дно?

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

4. Тіло кинули горизонтально зі швидкістю v_0 . Який напрям має прискорення тіла в точці A? Опір повітря відсутній.



A: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4.

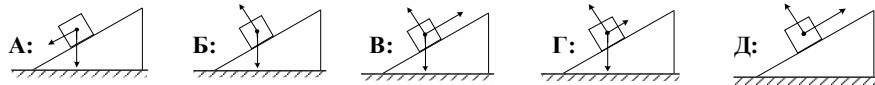
5. У стартуючій з космодрому ракеті...

A: кінетична енергія зменшується; Б: потенціальна енергія не змінюється; В: кінетична енергія збільшується; Г: потенціальна енергія зменшується.

6. Левеня і Кенгуру, побачивши одне одного на відстані 100 м, побігли назустріч зі швидкостями $v_1 = 2 \text{ м/с}$ і $v_2 = 8 \text{ м/с}$. Хто з них біг до зустрічі довше?

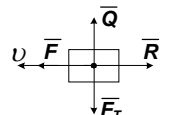
A: Левеня; Б: Кенгуру; В: однаково.

7. Тіло рівномірно ковзає вниз по похилій площині. На якому малюнку правильно показано сили, що діють на тіло?



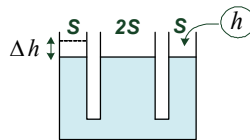
8. На малюнку зображено тіло і сили, що діють на нього (F – сила тяги, R – сила опору, F_T – сила тяжіння, Q – піднімальна сила). Як рухається тіло, якщо $F_T = Q$, а $F > R$?

- А: рівномірно, прямолінійно; Б: криволінійно;
В: прискорено, прямолінійно; Г: сповільнено, прямолінійно.



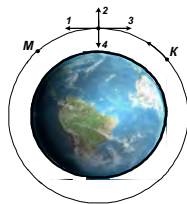
9. У циліндричних трубках з'єднаних між собою знаходиться вода. В праву трубку доливають стовпчик води висотою h . На скільки підніметься рівень води у лівій трубці?

- А: $h/4$; Б: $h/3$; В: $h/2$; Г: h ; Д: $2h$.



10. Штучний супутник Землі рухається по коловій орбіті від точки K до точки M з постійною за модулем швидкістю. Який напрям має вектор: а) швидкості; б) прискорення супутника?

- А: а – 1, б – 2; Б: а – 3, б – 4; В: а – 3, б – 4;
Г: а – 1, б – 4; Д: а – 4, б – 2.



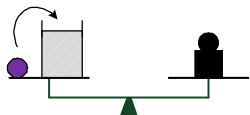
Завдання 11 – 20 оцінюються чотирма балами

11. Коефіцієнтом корисної дії характеризують...

А: тільки теплові двигуни; Б: тільки електричні двигуни; В: тільки двигуни автомобілів; Г: тільки прості механізми; Д: будь-які пристрої, в яких відбувається перетворення енергії.

12. На терезах знаходяться склянка з водою і дерев'яна куля, що зрівноважені сталеву гирею. Як зміниться рівновага терезів, якщо кулю перекинути у склянку з водою?

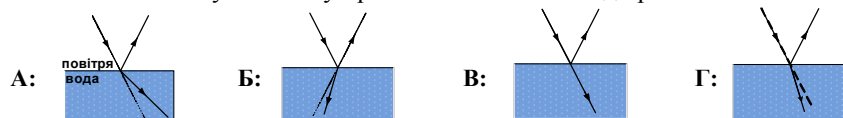
- А: переважить склянка; Б: переважить гиря; В: рівновага не порушиться.



13. У скільки разів кутова швидкість годинної стрілки годинника більша за кутову швидкість добового обертання Землі?

- А: однакові; Б: у 4 рази; В: у 2 рази; Г: у 12 разів.

14. Промінь світла падає з повітря на поверхню води і зазнає відбивання та заломлення. На якому малюнку правильно показано хід променів?



15. Чи можуть зменшуватись з часом: 1 – координата рухомої точки; 2 – пройдений шлях?

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

16. На малюнку зображено графіки залежності проекцій швидкості трьох тіл, що рухаються уздовж вісі OX , від часу. Яке з тіл в процесі руху зупинялось?

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

17. Перше тіло масою $m_1 = 3$ кг падає з висоти $h_1 = 2$ м. З якої висоти h_2 повинно впасти друге тіло масою $m_2 = 6$ кг, щоб робота сили тяжіння в обох випадках була однаковою?

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

18. Як зміняться покази вольтметра, якщо замкнути ключ K ? Напруга джерела постійна.

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

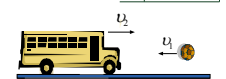
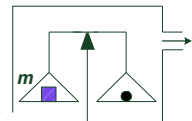
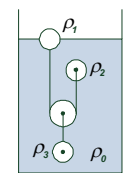
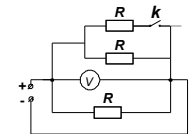
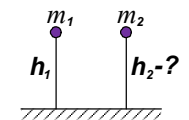
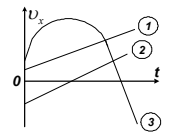
19. В посудині з рідиною (ρ_0) плавають три кульки однакового радіуса з'єднані нитками через рухомий блок (блок невагомий, об'ємом знехтувати). Порівняйте густини речовин.

- А: $\rho_1 > \rho_2 > \rho_0 > \rho_3$; Б: $\rho_1 < \rho_2 < \rho_0 < \rho_3$;

- В: $\rho_1 > \rho_2 = \rho_0 > \rho_3$; Г: $\rho_1 < \rho_2 = \rho_0 < \rho_3$.

20. На терезах, що знаходяться у закритій посудині, тіло m зрівноважене сталеву кулькою. Як зміниться рівновага терезів, якщо з посудини відкачувати повітря?

- А: переважить тіло; Б: переважить кулька;
В: рівновага не порушиться; Г: залежить від маси тіла.



Завдання 21 – 30 оцінюються п'ятьма балами

21. Точність вимірювання ... ціни поділки шкали приладу.

- А: збільшується зі зменшенням; Б: збільшується зі збільшенням;
В: зменшується зі зменшенням; Г: не залежить від.

22. М'яч летить назустріч автобусу, що рухається зі швидкістю $v_2 = 20$ м/с. Швидкість м'яча $v_1 = 10$ м/с.

Якою буде швидкість м'яча відносно Землі після пружного стикання з автобусом?

- А: 10 м/с; Б: 20 м/с; В: 30 м/с; Г: 40 м/с; Д: 50 м/с.

23. В яких місцях на Землі гравітаційна сила збігається за модулем і напрямом з силою тяжіння?

- А: на екваторі; Б: на полюсах; В: немає такого місця; Г: у всіх місцях.

4. Якій з наведених величин відповідає вираз: $\frac{F}{\rho g S t^2}$? Де: F – сила; ρ –

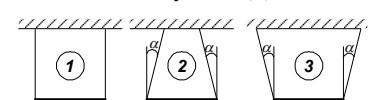
густина; S – площа; t – час; g – прискорення.

- А: швидкості; Б: прискоренню; В: тиску;

- Г: силі тиску; Д: масі.

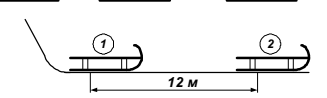
25. В якому випадку сила натягу ниток, на яких підвішені однакові стержні, найменша?

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

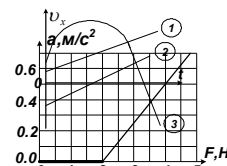
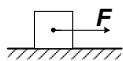


26. Сани, що з'їхали з гори, мали кінетичну енергію 240 Дж (1). Яка сила тертя діяла на сани, якщо до повної зупинки (2) вони проїхали 12 м?

- А: 1 Н; Б: 10 Н; В: 20 Н; Г: 100 Н; Д: 200 Н.



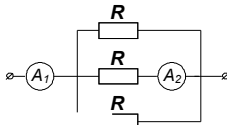
27. На тіло діє зовнішня горизонтальна сила F , що постійно зростає. На малюнку показано графік залежності прискорення тіла від величини сили F . Максимальна сила тертя спокою, що діє на тіло, дорівнює... ($g = 10 \text{ м/с}^2$)



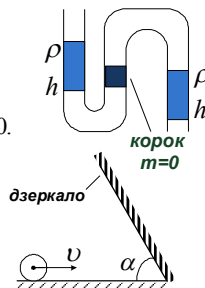
А: 0,5 Н; Б: 0,7 Н; В: 1 Н; Г: 2 Н; Д: 3 Н.

28. Визначіть покази другого амперметра, якщо перший показує 6 А. Амперметри ідеальні.

А: 2 А; Б: 3 А; В: 4 А; Г: 6 А; Д: 18 А.



29. У трубі перерізом S знаходяться два нерухомі стовпчики рідини (ρ) і нерухомий легкий ($m = 0$) корок, розділені стовпчиками газу. Як направлена і чому дорівнює сила тертя, що діє на корок? ($\uparrow$ - вгору, $\downarrow$ - вниз).



А: $\uparrow, \rho g 2hS$; Б: $\downarrow, \rho g 2hS$; В: $\uparrow, \rho ghS$; Г: $\downarrow, \rho ghS$; Д: 0.

30. По горизонтальній поверхні рухається кулька. Під яким кутом до поверхні треба розташувати дзеркало, щоб зображення кульки рухалось вертикально.

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

10 клас

Завдання 1 – 10 оцінюються трьома балами

1. Один кінець залізного стержня має температуру 80°C , а другий 20°C . Яка температура стержня?

А: 20°C ; Б: 40°C ; В: 50°C ; Г: 80°C ; Д: всі відповіді неправильні.

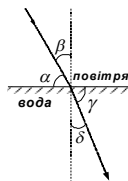
2. У газу при нормальних умовах середня відстань між молекулами...

А: приблизно дорівнює діаметру молекули; Б: менша за діаметр молекули; В: приблизно у 10 разів більша за діаметр молекули; Г: приблизно у 100 разів більша за діаметр молекули.

3. На малюнку показано падаючий і заломлений промені на границі розділу «повітря – вода». Показник заломлення води дорівнює...

А: $n = \sin \alpha / \sin \beta$; Б: $n = \sin \beta / \sin \delta$;

В: $n = \sin \delta / \sin \gamma$; Г: $n = \sin \alpha / \sin \gamma$.



4. З підвищенням температури газу у закритій посудині його тиск зростає тому, що збільшується...

А: розмір молекул газу; Б: кінетична енергія руху молекул газу;

В: потенціальна енергія молекул газу; Г: об'єм посудини.

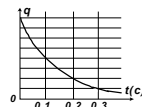
5. У якого з мідних циліндричних дрітків найменший опір?

А: Б: В: Г: Д:

6. Яка власна (при відсутності зовнішніх сил) форма рідини?

А: форма посудини; Б: довільна; В: сферична;

Г: еліптична; Д: її не існує.



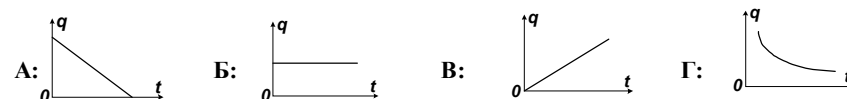
7. Електричний заряд кулі змінюється з часом згідно графіка на малюнку. Через який час заряд зменшиться у 4 рази?

А: 0,1 с; Б: 0,2 с; В: 0,3 с; Г: 0,4 с; Д: 0,6 с.

8. Робочим тілом у двигуні внутрішнього згоряння фактично є...

А: пари бензину; Б: пари води; В: повітря; Г: продукти згоряння палива.

9. Провідник увімкнено в коло постійного струму. На якому графіку показано залежність заряду, що перенесено через поперечний переріз провідника, від часу?

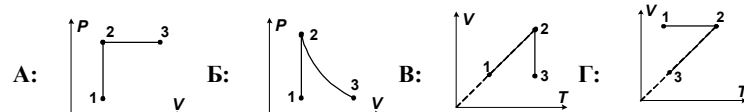
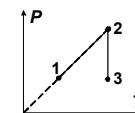


10. Як легше зруйнувати шкарлупу яйця: тиском ззовні чи зсередини?

А: ззовні; Б: зсередини; В: однаково.

Завдання 11 – 20 оцінюються чотирма балами

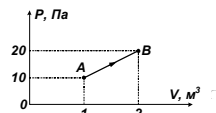
11. Стан деякої маси газу змінюється за графіком, який подано на малюнку. Якому з графіків в інших координатах відповідає цей процес?



12. При переході зі стану А в стан В температура газу... ($\uparrow$ - збільшилась, $\downarrow$ - зменшилась). $m = \text{const}$.

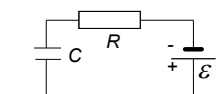
А: $\uparrow$ у 2 рази; Б: $\downarrow$ у 2 рази; В: $\uparrow$ у 4 рази;

Г: $\downarrow$ у 4 рази; Д: не змінилась.



13. Який струм встановиться в колі, якщо: $R = 1 \text{ Ом}$; $C = 1 \text{ мкФ}$; $\mathcal{E} = 1 \text{ В}$?

А: 1 А; Б: 1 мА; В: 1 мкА; Г: 0.

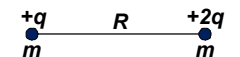


14. Зі зменшенням відносної вологості повітря різниця показів сухого і вологого термометрів психрометра... ($T = \text{const}$)

А: збільшується; Б: зменшується; В: не змінюється.

15. Дві однакові кульки масою m , що мають заряди $q_1 = +q$ і $q_2 = +2q$, зв'язані ниткою довжиною R . Порівняйте прискорення кульок, якщо нитку перерізати.

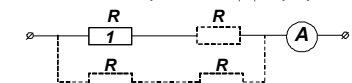
А: $\vec{a}_1 = \vec{a}_2$; Б: $\vec{a}_1 = 2\vec{a}_2$; В: $\vec{a}_2 = 2\vec{a}_1$; Г: $\vec{a}_1 = -\vec{a}_2$; Д: $2\vec{a}_1 = -\vec{a}_2$.



16. Який з перерахованих дослідів підтверджує висновок про те, що швидкість молекул речовини при збільшенні температури зростає? 1) Швидкість дифузії барвника в розчиннику зростає з підвищенням температури. 2) Тиск газу в посудині зростає з підвищенням температури. 3) Інтенсивність броунівського руху зростає з підвищенням температури.

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

17. Як зміняться покази амперметра, якщо до провідника 1 з опором R підключити ще три такі самі провідники, як показано на малюнку



пунктиром? Напруга на ділянці кола постійна.

А: $I = \text{const}$; Б: $\downarrow$ у 2 рази; В: $\uparrow$ у 2 рази; Г: $\downarrow$ у 4 рази; Д: $\uparrow$ у 4 рази.

18. Заряджені провідні кульки мають однакові розміри. Заряди кульок:

$q_1 = 4q$; $q_2 = -10q$; $q_3 = 6q$. Яким стане заряд першої кульки,

якщо нею спочатку торкнутись третьої кульки, а потім другої?

А: 0; Б: $-1,5q$; В: $1,5q$; Г: $-2,5q$; Д: $2,5q$.

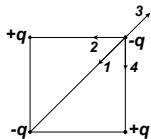
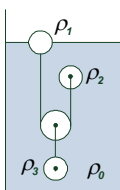
19. В посудині з рідиною (ρ_0) плавають три кульки однакового радіуса з'єднані нитками через рухомий блок (блок невагомий, об'ємом знехтувати). Порівняйте густини речовин.

А: $\rho_1 > \rho_2 > \rho_0 > \rho_3$; Б: $\rho_1 < \rho_2 < \rho_0 < \rho_3$;

В: $\rho_1 > \rho_2 = \rho_0 > \rho_3$; Г: $\rho_1 < \rho_2 = \rho_0 < \rho_3$.

20. У вершинах квадрата розташовані однакові за модулем точкові заряди. Як напрямлена рівнодійна сил, що діють на заряд $-q$?

А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: $F = 0$.



Завдання 21 – 30 оцінюються п'ятьма балами

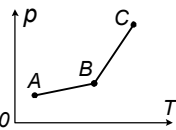
21. Який з наведених величин відповідає вираз: $\frac{Дж}{А \cdot Ом \cdot м^2}$?

А: силі струму; Б: напрузі; В: поверхневій густині заряду; Г: швидкості; Д: масі.

22. Як змінюється об'єм газу в ході процесу, зображеного на малюнку? ($\uparrow$ - збільшується, $\downarrow$ - зменшується, $\leftrightarrow$ - не змінюється). $m = \text{const}$.

А: АВ - $\uparrow$, ВС - $\downarrow$; Б: АВ - $\downarrow$, ВС - $\uparrow$;

В: АВ - $\downarrow$, ВС - $\leftrightarrow$; Г: АВ - $\uparrow$, ВС - $\leftrightarrow$; Д: АВ - $\uparrow$, ВС - $\uparrow$.



23. На терезах встановили дві однакові посудини, одна з яких (перша) наповнена сухим повітрям, а друга вологим. Тиск і температура повітря в обох посудинах однакові. Яка посудина переважить?

А: переважить перша посудина; Б: терези перебуватимуть у рівновазі;

В: переважить друга посудина; Г: результат залежить від маси повітря.

24. Яким був теплообмін газу у процесах зображених на малюнку?

($Q > 0$ - газ приймає теплоту).

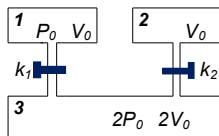
А: $Q_1 > 0$, $Q_2 > 0$; Б: $Q_1 < 0$, $Q_2 > 0$;

В: $Q_1 > 0$, $Q_2 < 0$; Г: $Q_1 < 0$, $Q_2 < 0$; Д: $Q_1 > 0$, $Q_2 = 0$.

25. За рахунок якої енергії піднімається вода в капілярі? За рахунок: 1) Зменшення поверхневої енергії рідини; 2) Зменшення поверхневої енергії твердого тіла; 3) Збільшення поверхневої енергії рідини; 4) Збільшення поверхневої енергії твердого тіла; 5) Зменшення енергії теплового руху молекул рідини; 6) Зменшення енергії теплового руху молекул твердого тіла.

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

26. У посудинах, що з'єднані тоненькими трубками з кранами (K_1 , K_2) містяться: 1 - гелій (об'єм - V_0 ,



тиск - P_0); 2 - вакуум (об'єм V_0); 3 - азот (об'єм - $2V_0$, тиск - $2P_0$). Яким стане парціальний тиск гелію

в системі, якщо відкрити обидва крани? Температура в системі постійна.

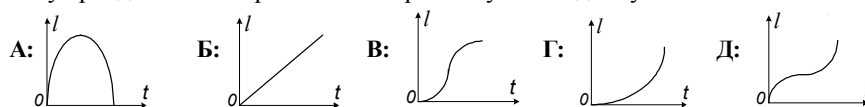
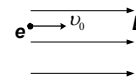
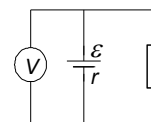
А: $3P_0$; Б: P_0 ; В: $P_0/2$; Г: $P_0/3$; Д: $P_0/4$.

27. Яке мінімальне значення може мати напруга на клемі джерела струму з параметрами $\mathcal{E}$ і r ?

А: $\mathcal{E}$; Б: $I \cdot r$; В: $\mathcal{E}/r$; Г: 0; Д: напруга

завжди стала.

28. Електрон влітає в однорідне електричне поле за напрямом ліній напруженості. Який з графіків відповідає залежності шляху пройденого електронем в електричному полі від часу?



29. На тіло діє зовнішня горизонтальна сила F , що постійно зростає.

На малюнку показано графік залежності прискорення тіла від величини сили F . Визначте масу тіла.

А: 1 кг; Б: 2 кг; В: 4 кг; Г: 6 кг; Д: 8 кг.

30. Виберіть правильні твердження. У вимірювальних приладів: 1) поділки на шкалі можуть бути нанесені нерівномірно; 2) ціна поділки на початку і в кінці шкали може бути різною;

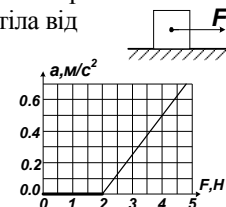
3) ціна поділки завжди однакова; 4) у лінійок, при прикладанні одної до другої, поділки їх шкал не точно відповідають одна другій.

А: 1, 2, 3;

Б: 2, 3, 4;

В: 3, 4, 1;

Г: 4, 1, 2.



11 клас

Завдання 1 – 10 оцінюються трьома балами

1. Яка з наведених величин, що ви вивчали в механіці, має здатність зберігатись?

А: сила; Б: імпульс; В: прискорення; Г: швидкість; Д: переміщення.

2. Хто створив теорію відносності?

А: Больцман; Б: Галілей; В: Ейнштейн; Г: Максвелл; Д: Ньютон.

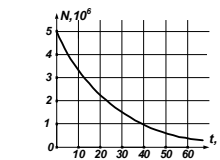
3. За графіком залежності кількості ядер ізотопу радію, що не розпались, від часу визначте період піврозпаду.

А: 10 с; Б: 16 с; В: 23 с; Г: 40 с; Д: 60 с.

4. В якому випадку тіло перебуває у стані невагомості?

А: ракета, що стартує з поверхні Землі; Б: людина, що рухається у ліфті; В: штучний супутник, що рухається навколо Землі; Г: космонавт, що обертається у центрифугі.

5. На ділянці електричного кола послідовно з'єднали однакові резистори. Скільки резисторів з'єднано, якщо опір кола 500 Ом, а опір одного резистора 10 Ом?



А: 10; Б: 50; В: 500; Г: 5000.

6. Під час фотографування на фотоплівці виникає ... зображення предмета.
А: дійсне, пряме; Б: уявне, пряме; В: дійсне, обернене; Г: уявне, обернене.

7. Зі сталою масою газу здійснили циклічний процес. Яка ділянка відповідає ізохорному процесу?

А: 1 – 2; Б: 2 – 3; В: 3 – 1; Г: жодна.

8. На терезах зрівноважена посудина з рідиною і тіло. Як зміниться рівновага, якщо нитку на якій причеплена куляк відвести так, як показано пунктиром на малюнку.

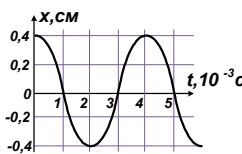
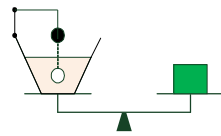
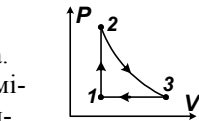
А: переважить тіло; Б: переважить посудина;
В: рівновага не порушиться; Г: залежить від густини рідини.

9. Мінімальна порція енергії, що випромінюється або поглинається тілом, називається...

А: атом; Б: молекула; В: кварк;
Г: квант; Д: корпускула.

10. На малюнку зображено графік коливань матеріальної точки. Період цих коливань дорівнює...

А: 0,2 с; Б: 0,4 с; В: $1 \cdot 10^{-3}$ с; Г: $2 \cdot 10^{-3}$ с; Д: $4 \cdot 10^{-3}$ с.



Завдання 11 – 20 оцінюються чотирма балами

11. Який з наведених електротехнічних елементів має односторонню провідність?

А: Б: В: Г: Д:

12. Світло переходить з одного середовища в друге (1 і 2). Заломлення світла пояснюється тим, що ... (v – швидкість світла, n – абсолютний показник заломлення).

А: $v_1 > v_2$; Б: $v_1 < v_2$; В: світло поляризоване;

Г: $n_1 < 1$; Д: $n_2 < 2$.

13. Яке з наведених оптичних явищ не можна пояснити на основі хвильової теорії світла?

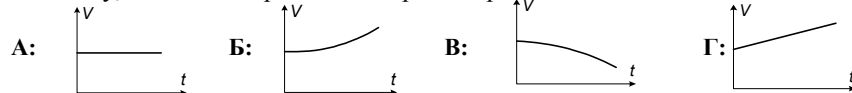
А: дифракція; Б: дисперсія; В: поляризація; Г: інтерференція; Д: фотоефект.

14. Яке з наведених тверджень є правильним?

А: вода кипить лише при 100°C ; Б: у вакуумі води в рідкому стані не існує;

В: вода замерзає лише при 0°C ; Г: вода розчиняє все, окрім металів.

15. Яку з речовин, графіки залежності об'ємів яких від температури показано на малюнку, можна використати в термометрі?



16. Під час радіоактивного розпаду ядра урану $^{238}_{92}\text{U}$ послідовно випускаються частинки: $\alpha, \beta, \beta, \alpha$. Яке ядро утвориться внаслідок такого розпаду?

А: $^{230}_{92}\text{X}$; Б: $^{234}_{92}\text{X}$; В: $^{230}_{88}\text{X}$; Г: $^{230}_{90}\text{X}$; Д: $^{234}_{88}\text{X}$.

17. Магнітний потік, що пронизує котушку, змінюється з часом, як показано на малюнку. В якому інтервалі часу ЕРС індукції, що виникає в котушці, максимальна?

А: $0 - t_1$; Б: $t_1 - t_2$; В: $t_2 - t_3$; Г: $0 - t_2$; Д: $0 - t_3$.

18. Яка потужність виділяється в електричному колі?

Діод ідеальний.

А: $U^2/2R$; Б: U^2/R ; В: $2U^2/3R$; Г: $5U^2/3R$.

19. В посудині з рідиною (ρ_0) плавають три кульки однакового радіуса з'єднані нитками через рухомий блок (блок невагомий, об'ємом знехтувати). Порівняйте густини речовин.

А: $\rho_1 > \rho_2 > \rho_0 > \rho_3$;

Б: $\rho_1 < \rho_2 < \rho_0 < \rho_3$;

В: $\rho_1 > \rho_2 = \rho_0 > \rho_3$;

Г: $\rho_1 < \rho_2 = \rho_0 < \rho_3$.

20. Кулька масою m , яку підвішено на легкій нитці довжиною L , здійснює коливання з періодом 1 с. Яким буде період коливань кульки масою $9m$ на нитці довжиною $9L$?

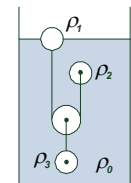
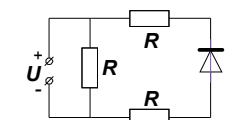
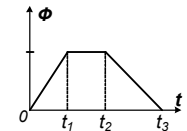
А: 1 с;

Б: 2 с;

В: 3 с;

Г: 4 с;

Д: 9 с.



Завдання 21 – 30 оцінюються п'ятьма балами

21. На малюнку зображено схему енергетичних рівнів атома. Який з переходів відбувається з випромінюванням фотона з найбільшим імпульсом?

А: 1;

Б: 2;

В: 3;

Г: 4.

22. У воді людина бачить розмиті контури навколишніх предметів, оскільки...

А: вода потрапляє в око;

Б: на глибині вода коливається;

В: око людини стає короткозорим;

Г: око людини стає далекозорим.

23. На тіло діє зовнішня горизонтальна сила F , що постійно зростає. На малюнку показано графік залежності прискорення тіла від величини сили F . Сила реакції опори, що діє на тіло, дорівнює... ($g = 10 \text{ м/с}^2$)

А: 40 Н; Б: 80 Н; В: 130 Н; Г: 260 Н; Д: 180 Н.

24. У посудинах, що з'єднані тоненькими трубками з кранами (K_1, K_2) містяться: 1 – гелій (об'єм – V_0 , тиск – P_0); 2 – вакуум (об'єм V_0); 3 – азот (об'єм – $2V_0$, тиск – $2P_0$). Яким стане парціальний тиск азоту в системі, якщо відкрити обидва крани? Температура в системі постійна.

А: $P_0/4$;

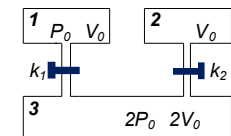
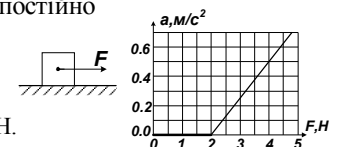
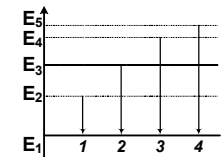
Б: $P_0/3$;

В: $P_0/2$;

Г: P_0 .

25. Амперметр вимірює струм, що тече через електроплитку з відкритою спіраллю. Як зміняться його покази, якщо сильно подути зверху на: а) амперметр; б) спіраль? ($\uparrow$ – збільшаться, $\downarrow$ – зменшаться, $\leftrightarrow$ – не зміняться).

А: а – $\leftrightarrow$, б – $\uparrow$; Б: а – $\leftrightarrow$, б – $\downarrow$; В: а – $\leftrightarrow$, б – $\leftrightarrow$; Г: а – $\uparrow$, б – $\uparrow$; Д: а – $\downarrow$, б – $\downarrow$.



26. Якій з наведених величин відповідає вираз: $\frac{mg}{Bl}$? Де: m – маса, g – прискорення, B – індукція магнітного поля, l – довжина.

А: швидкості; Б: напрузі; В: силі струму; Г: опору; Д: шляху.

27. На малюнку зображено графіки залежності координати трьох тіл, що рухаються уздовж вісі ОХ, від часу. Яке з тіл в процесі руху: а) зупинялось; б) змінювало напрям руху?

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

28. При вимірюванні розмірів провідника отримали: 1) довжина $l = 865 \pm 1$ см; 2) діаметр $d = 4,0 \pm 0,1$ мм. В якому випадку точність вимірювання більша?

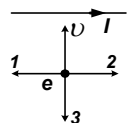
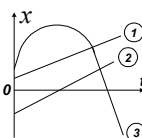
А: 1; Б: 2; В: однакова; Г: відповісти неможливо.

29. Електрон наближається до провідника зі струмом. Як напрямлена сила Лоренца, що діє на електрон?

А: 1; Б: 2; В: 3; Г: від нас; Д: до нас.

30. За допомогою оптичного мікроскопа не можна побачити атом. Це пов'язано з явищем ... світла.

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



Коди правильних відповідей

7 клас

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

8 клас

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

9 клас

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

10 клас

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

11 клас

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



Зарічненський район

Членами районного методоб'єднання вчителів фізики Зарічненського району є 38 учителів (18 з них мають вищу кваліфікаційну категорію, 10 - першу, 5 - другу, 5 - спеціалістів; 3 вчителі мають звання "Старший вчитель").

Науково-методична проблемна тема району: "Системний підхід у діяльності освітніх установ на забезпечення професійної компетентності і творчого потенціалу вчителя шляхом упровадження інноваційних технологій".

Проблемна тема вчителів фізики та астрономії району: "Новітні підходи до організації навчально-виховного процесу як умова особистісного та професійного розвитку вчителів і учнів".

Відповідальна за стан викладання фізики в районі **Клімович Галина Андріївна**

Структурні методичні підрозділи (районне методоб'єднання, постійно діючий семінар "Урок фізики в сучасній школі", авторський консультпункт "Методи розв'язування фізичних задач", інструктивно-методичні наради) працювали над розв'язанням таких завдань: інтенсифікація процесу навчання фізики та астрономії, удосконалення методики сучасного уроку, впровадження інноваційних педагогічних технологій, забезпечення диференціації та індивідуалізації навчання, дотримання принципів неперервності і наступності між різними ланками освіти, врахування досягнень психолого-педагогічних наук і педагогічного досвіду, активізація роботи на використання комп'ютерної техніки у навчально-виховному процесі, забезпечення профілізації навчання фізики, активізація роботи гуртків відповідного спрямування, урізноманітнення форм роботи з обдарованими дітьми.

Працюють опорні заклади з питань викладання фізики та астрономії:

- Дібрівська ЗОШ І - III ст. з проблеми "Інформаційні технології при викладанні фізики", вч. Мерзін В.А.;

- Серницька ЗОШ І - III ст. з проблеми "Новітні технології навчання фізики", вч. Черedyк Д.А.;

- Кухітьсько-Вільська ЗОШ І - III ст. з проблеми "Прикладна спрямованість і діяльнісний підхід при викладанні фізики у профільній старшій школі", вч. Сидунець А.А.



Дослідницькі завдання і проблемні ситуації як засіб виховання соціально-активної особистості школяра

Виховання творчої особистості пов'язане з творчою діяльністю і свідомо учень зможе засвоїти матеріал тільки тоді, коли йому створити можливість самому, за допомогою спеціально підібраних вправ виробляти уміння, а тому необхідно дослідницькими посильними завданнями охоплювати більшість учнів.

Розвитку творчих здібностей учнів з урахуванням індивідуальності, виховання самостійності сприяють програмні лабораторні роботи з фізики, яких за діючими програмами в загально-освітній школі 67, а це 16,5% навчальних занять з предмету. При цьому необхідно, щоб такі роботи учні виконували індивідуально або в парах, що потребує наявності в кабінеті фізики необхідної кількості обладнання і приладів. Прості прилади можна виготовити з учнями на уроках трудового навчання або в позаурочний час.

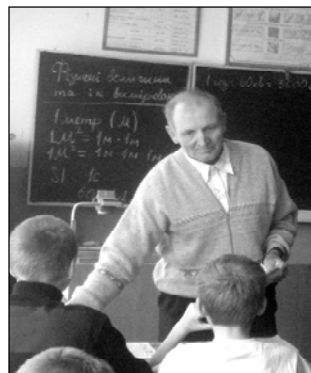
Навчання дослідницькій діяльності здійснюється також через розв'язування задач і вправ пошуково-творчого характеру, які входять до програми практичних занять. Наприклад: визначити тиск води на дно посудини (обладнання: вода в посудині, лінійка), розрахувати тиск тіла правильної форми (обладнання: брусок, лінійка, динамометр), визначити силу тяжіння, яка діє на тіла (обладнання: динамометр, тіла різної маси не більше 0,4 кг), виміряти прискорення вільного падіння для нашої місцевості (обладнання: секундомір, лінійка (мірна стрічка), тягарець, довга нитка), визначити площу стола і порівняти з результатом вимірювань з допомогою лінійки (обладнання: довга нитка, секундомір, кусок пластиліну) і т.д. В залежності від складності задач можна використати підказку вчителя.

Зміст досліджень, якими займаються учні, повинен ускладнюватися поступово, відповідно до зростаючих навичок. В ході досліджень потрібно вчити описувати проведені досліди, робити висновки. Кожне явище, яке вивчається, має супроводжуватися дослідницькою роботою, при цьому завдання (експеримент в класі, чи домашні практичні роботи), мають бути настільки простими, щоб кожна дитина в домашніх умовах могла знайти необхідне обладнання і дослідити фізичне явище чи виміряти фізичну величину, перевірити якусь певну закономірність. Наслідком кожного дослідження повинні бути аналіз і пояснення побаченого, самостійні висновки.

Піднімання води у трубі за поршнем

У шприці з відрізаним дном рухається шток із поршнем.

Завдання. Нижній кінець шприца опустити в посудину з водою. Опустити поршень в нижнє положення, потім повільно піднімати його. Спостерігати за підніманням води у шприці. За результатами спостережень зробити висновок.



Запитання

1. Чому під час руху поршня вгору вода в шприці піднімається?
2. Чи підніматиметься вода за поршнем як завжди високо?
3. Чи підніматиметься вода за поршнем, якщо дослід провести в пустоті?
4. Чому вода заповнює безповітряний простір, який утворюється під поршнем?

Рівномірний рух

Скляну трубку, один кінець якої запаятий (можна використати гумову пробку), заповнюють водою так, щоб залишився пухирець повітря. Відкритий кінець трубки закривають корком. На трубку надівають три гумових кільця на однаковій відстані одне від одного.

Завдання. Поставити трубку вертикально. Коли пухирець повітря досягне верхнього кінця трубки, перевернути трубку і продовжити спостереження. Користуючись будь-яким вимірювачем часу, зафіксувати моменти проходження пухирця біля гумових кілець. Виміряти відстань між кільцями. Порівняти час руху пухирця повітря між кільцями визначити вид і швидкість руху пухирця.

Запитання

1. Як називається рух, за якого тіло за будь-які однакові проміжки часу проходить однакову відстань?
2. За якою ознакою можна розпізнати рівномірний рух тіл? Які приклади рівномірного руху вам відомі?
3. Що таке швидкість рівномірного руху?
4. Як визначити швидкість руху пухирця повітря в трубці за даними проведеного досліду?

Дія сили тяжіння

Кульку на нитці підвішують за допомогою прищипки до лапки штатива. Під кулькою ставлять коробку з піском.

Завдання. Звернути увагу на те, як розміщується нитка з кулькою відносно поверхні Землі. Відпустити затиснуту в прищипці нитку і позначити місце падіння кульки на пісок. Повторити дослід. Зробити висновок із результатів спостережень.

Запитання

1. Що є опорою для кульки?
2. Чому натягується нитка?
3. Про що свідчить падіння кульки в те саме місце?
4. Чи можна за допомогою нитки з кулькою перевірити вертикальність стіни будівлі? Як це зробити?
5. Як виском перевірити вертикальність ліній, зображених на дощці?

В.В. Чуйко,

вчитель фізики Морочненської ЗОШ І - ІІІ ст.

Організація самостійної роботи учнів на уроках фізики в умовах компетентісно спрямованої освіти

В умовах інформаційного суспільства знань не навчання поступово втрачає свій сенс. Величезний потік інформації, яка старіє швидше, ніж учень закінчує школу, вже неможливо вмістити до шкільної програми. Треба навчати "вічних істин" й умінню оновлювати свій культурний досвід. Втрачає сенс необхідність перевантажувати пам'ять дитини додатковими знаннями. Треба навчити дитину знаходити їх і користуватися ними. Необхідно змінити технологію навчального процесу. Метод "запам'ятай і повтори" з готовою формулою треба замінити на метод пошуку, проектування, розв'язання життєвих ситуацій. Компетентність - це володіння людиною відповідною компетенцією, яка включає її особистісне відношення до неї і до предмету діяльності.

На підставі міжнародних та національних досліджень учені Академії педагогічних наук України виокремили сім наскрізних для всіх рівнів шкільної освіти ключових компетентностей, а саме: навчальна, культурна, здоров'язберігаюча, інформаційно-комунікативна, соціальна, громадська, підприємницька.

Соціальна компетентність

1. Вибір учителем завдань, які передбачають для учнів самостійний пошук їх розв'язання.
2. Надання учням можливості обрання варіанту завдання чи плану розв'язання задач.
3. Надання учням можливості вибору творчих чи експериментальних завдань.
4. Використання самооцінки та взаємооцінки учнів.
5. Розв'язання задач різними способами та визначення раціонального шляху розв'язання.
6. Залучення дітей до роботи в групах. Обов'язкова умова - врахування індивідуальних можливостей школярів. Завдання мають бути якщо не індивідуальними, то хоча б рівневими.
7. Надання учням можливості виявлення ініціативи.
8. Практикування доручень учням, наприклад, "відповідальний за наочність", "консультант" тощо.
9. Проведення виховних годин у формі дискусій.
10. Планування виховних заходів та заходів предметних тижнів, у яких передбачається самостійна активна діяльність учнів.
11. Залучення дітей до самоврядування



Полікультурна

1. Використання інформації з історії фізичних відкриттів.
2. Використання художньої літератури в процесі викладання фізики.
3. Розв'язання задач, які підтверджують досліди та відкриття вчених-фізиків.
4. Розв'язання задач історико-культурного змісту.
5. Розв'язання задач екологічного змісту.
6. Характеристика внеску в науку вчених різних національностей.
7. Наголошення на внеску в розвиток науки українських фізиків.
8. Проведення інтегрованих уроків: "Фізика і лірика", "Фізика і музика" тощо.
9. Виховання учнів на прикладі життєвого та творчого шляху видатних фізиків.
10. Характеристика значення конкретних фізичних явищ та відкриттів у повсякденному житті.

Комунікативна компетентність

1. Стимулювання вміння учнів висловлювати власну точку зору.
2. Сприяння удосконаленню вмінь вести навчальний діалог.
3. Використання усних та письмових рецензій на відповідь, доповнень та зауважень до неї.
4. Удосконалення вмінь дітей формулювати цілі власної діяльності та робити висновки за її результатами.
5. Коментування учнями проведених експериментів, розв'язаних ними задач.
6. Застосування взаємоопитування та взаємоперевірки з можливим подальшим коментуванням.
7. Організація групової роботи.
8. Проведення нестандартних уроків, уроків-змагань, КВК, уроків-судів.
9. Використання комунікативних прийомів - навчальна реклама, навчальний диспут.
10. Проведення захисту творчих робіт.
11. Підготовка учнями нестандартних запитань однокласниками та вчителями.
12. Стимулювання спілкування учнів з ровесниками та дорослими з метою підвищення рівня навчальних досягнень та ерудиції учнів.
13. Організація шкільного лекторію, випуску радіогазет, усних журналів тощо з метою популяризації фізичних знань.
14. Забезпечення толерантного спілкування учнів у процесі роботи на уроці та в позакласних заходах.

Інформаційна компетентність

1. Залучення вчителем додаткової інформації в процесі викладання фізики.
2. Стимулювання учнів до використання додаткової інформації.
3. Створення в кабінеті відеотеки.
4. Активна співпраця з кабінетом інформатики щодо використання можливостей Інтернету та опрацювання навчальних програм.
5. Активна співпраця із шкільною бібліотекою (спільні заходи, виставки надходжень, літературні тематичні виставки "Видатні фізики", "Україна і Всесвіт" тощо).

6. Висвітлення значення навчального експерименту як джерела наукової інформації.

7. Використання малюнків, таблиць, схем як джерел інформації та передбачення складання схем, таблиць, планів, опорних конспектів як результату роботи учнів з інформацією.

8. Орієнтація дітей на раціональний вибір інформації зі ЗМІ.

9. Випуск шкільної газети, стінних газет, створення інформаційних сторінок у класних куточках.

10. Навчання дітей співвідношенню інформації про фізичні явища з конкретними життєвими ситуаціями.

11. Навчання дітей інформаційному прогнозуванню.

Компетентність самоосвіти і саморозвитку

1. Написання учнями повідомлень, рефератів, самостійних творчих робіт.

2. Використання творчих завдань з поясненням та обґрунтуванням учнівських результатів, виступи на конференціях.

3. Використання випереджувальних завдань, що передбачають активну самостійну та самоосвітню діяльність учнів.

4. Залучення учнів до творчих виставок.

5. Залучення учнів до роботи в МАН.

6. Консультування учнів з питань самоосвіти.

7. Організація інтелектуальних конкурсів, ігор, предметних тижнів, які передбачають самостійне опанування учнями певних питань та їх самоосвітню діяльність.

8. Використання інтенсивних завдань з предмета, які передбачають пояснення учнями певних питань.

9. Використання навчальних програм з метою самоосвіти учнів.

10. Залучення учнів до роботи консультантами, що підтримує їх самоосвітній тонус.

11. Проведення зустрічей із науковими працівниками з метою стимулювання самоосвітньої діяльності учнів.

12. Поради щодо пізнавальних видань, телевізійних передач, навчальних програм, літератури тощо як засобів для самоосвіти.

Компетентність продуктивної творчої діяльності

1. Забезпечення високого наукового рівня викладання фізики.

2. Використання творчих завдань.

3. Створення проблемних ситуацій на основі сучасного життя.

4. Розв'язання розрахункових задач різними способами, використання задач підвищеної складності.

5. Проведення експериментів, моделювання певних процесів, у тому числі, в домашніх умовах.

6. Складання та розв'язання учнями тестів, задач, кросвордів тощо.

7. Складання учнями фізичних казок, віршів, науково-фантастичних оповідань з

помилками та без них.

8. Залучення учнів до конструювання пристроїв та обладнання.

9. Залучення учнів до підготовки та демонстрації цікавих дослідів.

10. Залучення учнів до участі в конкурсах "Колосок", "Левеня" тощо.

11. Залучення учнів до участі в олімпіадах, МАН, у роботі заочних фізико-математичних шкіл тощо.

12. Залучення учнів до розробки та участі в заходах предметних тижнів творчого характеру.

Моє орієнтування на принципи продуктивної освіти базується на ресурсних можливостях так званої "піраміди учіння": найменших результатів можна досягти за умов пасивного навчання (лекція - 5%, а читання - 10% успішних вихованців), а найбільших - за умов інтерактивного (дискусійні групи - 50%, а практика через дію - 75%, навчання інших або негайне застосування знань - до 90%).

Основне - привчити учнів навчатись. Хотілося б сказати: "навчатись самостійно". Оце "самостійно" ми часто розуміємо неадекватно до справжнього змісту та духу сучасної організації освіти, такої освіти, котра впевнено приводила б до відчутної освіченості людей, які пройшли через її терени.

Ефективна самостійна робота учня не є такою, якщо учитель у цей час залишається пасивним, а тим більше - відсутнім.

Пропоную розглянути декілька стандартних способів інноваційної організації самостійної роботи учнів. Не йде мова про епізоди уроку, коли учні самостійно виконують роботу на оцінку. Мова про поточну навчальну підготовку, котра здатна формувати особисту компетентність учня як перший його ресурсний крок до соціальної самодостатності.

Спосіб 1. Після лекційного заняття я не опитую своїх учнів, а подаю кожному папірець із підібраними до пройденої теорії завданнями. Завдання містять правильні відповіді. Учні відкривають свій конспект і починають виконувати завдання в іншому зошиті або на окремому аркуші паперу. Як правило, більшість учнів правильної відповіді отримати не може, бо підбір завдань такий, що змушує працювати їх на рівні трохи вищому від їхнього динамічно-стереотипного навчального гарту. Що роблять учні?

Йдуть до мого столу з надією на мою допомогу.

Я протягом уроку постійно в роботі, з постійним переходом від однієї задачі до іншої, з одного стилю допомоги до іншого в залежності від індивідуальних особливостей кожного учня. Інколи проводжу "міні-лекції", коли до мене звертаються з одними й тими ж типовими питаннями.

Спосіб 2. Друкую для учнів (половина класу) десять завдань на окремому папірці кожне. На початку заняття видаю їх тій половині учнів, котрі будуть навчати іншу половину. Неважливо, якщо той, кого треба навчити виконати завдання, виявиться більш розвиненішим за свого "вчителя". Після виконання завдання вони розходяться і кожен шукає собі іншу пару з тим, аби розібрати попарно всі десять

ФІЗИКА ДЛЯ ФІЗИКІВ. № 4 2009

завдань. Спілкуватись можна тільки по-двоє, а навчити іншого означає розповісти про вирішення завдання, а не просто подати свій розв'язок для переписування. Домовляємось, що оцінку я ставлю за умови вірного виконання з поясненням дев'яти задач з десяти, бо вони всі наперед їм відомі. Так створюється реальний механізм того, що називається "виконання навчальних програм". У цьому випадку оце "виконання" не обмежується лише проведеною роботою вчителя, а ставить проблему у площину практичної продуктивної діяльності кожного учня.

Спосіб 3. Існують досить прості програмні теми, що не вимагають особливих аналітико-синтетичних зусиль, аби зрозуміти їхній зміст. У таких випадках я нічого не пояснюю і діяльність з цілеспрямованого формування учнівського конспекту не розгортаю. На початку заняття учні у своїх конспектах записують: "Самостійна робота над темою за наступним планом ..." Далі диктую пункти плану у вигляді: "розкрити фізичний зміст поняття", "вказати, у чому схожість одного з іншим, або чим відрізняються одне від іншого", "вияснити, яка характеристика є первинна, а яка вторинна" і т.п. Учні поступово звикають, що потрібно самому відшукати необхідні сторінки у підручнику і сформулювати конспект у відповідності до плану, а не просто переписати текст підручника. За непевності учень може проконсультуватись зі мною. На наступному уроці пропоную покласти свої конспекти на вчительський стіл і відкриваю дошку, на котрій записано кілька питань з їхньої попередньої планової роботи з підручником. Формулювання питань зберігаю точно в такому вигляді, як це було за їхньої самостійної роботи. Тепер їх необхідно розкрити у короткому викладі головного без підручника та без конспекту, розкрити для самого себе. Учні сидять по одному за столом, але мають право, залишивши свого папірця, підієсти на консультацію до іншого. Той, хто консулює, не має права просто показати своє написане, а повинен закрити свої записи і пояснити товаришу необхідне. Учні знають про наукові параметри "піраміди навчання", а тому із задоволенням працюють у ролі консультантів, сподіваючись на оті "90 відсотків (інформації, яка необхідна)". Все це як семінар-тренінг, мета якого підготуватись до письмової атестації. Останнє чітко забезпечує неформальне відношення до такої праці у групі і поступово навчає учнів працювати у колективі, навчає узгодженому цільовому спілкуванню: самостійність - це добре, але без соціальної продуктивності вона - ніщо.

Спосіб 4. Для формування в учнів вільної звички до самостійної роботи я практикую використання як підручника, так і довідкової літератури, яка є в наявності, та можливостей Інтернету за наявності відповідних пристроїв і мережі. Багато вчителів практикують використання так званого тематичного "відкритого банку завдань". Він ні до чого не зобов'язує учня у формальному плані: можна виконувати ці завдання, а можна й пропустити, бо вони не є обов'язковими. Але ці завдання мають сприяти закріпленню знань, отриманих на попередніх уроках.

О.М. Чугай,

вчитель фізики Вичівської ЗОШ І - ІІІ ст.

Організація проведення фізичних практикумів

Проблеми, що виникають під час проведення й організації фізичних практикумів у загальноосвітніх навчальних закладах, загальновідомі. Це - недостатнє забезпечення учнів навчальною, науковою та науково-популярною літературою, вчителів - методичною літературою, фізичних кабінетів шкіл - достатньою кількістю навчального обладнання для демонстраційного та фронтального експерименту й фізичних практикумів.



Але власний досвід проведення фізичних практикумів показує, що успіху можна досягти насамперед за умови виваженої організації його проведення, до якої належить і відповідна попередня підготовка, що передбачає:

- а) добір робіт практикуму та обладнання, забезпечення необхідними описами застосованих приладів та обладнання, інструктивними матеріалами;
- б) розподіл робіт практикуму між учнями класу та складання графіка їх проведення;
- в) підготовка бланків документації, що забезпечить необхідний контроль за перебігом виконання робіт.

Розподіл робіт практикуму здійснюю індивідуально для кожного учня. При цьому враховую результати вивчення учнем тих чи інших тем річного курсу фізики і для кожного учня добираю насамперед роботи з тих тем, у яких учень має прогалини в знаннях. Це стає додатковою мотивацією для більш глибокого засвоєння недопрацьованих тем річного курсу фізики.

Учні з дещо нижчим рівнем підготовки потребують детальних інструкцій, учням із високим рівнем підготовки достатньо нагадати короткий опис, головне в якому - зазначити мету, якої слід досягти в результаті виконання роботи. Якщо є змога забезпечити 2-3 різних робіт практикуму з однієї теми, тоді потреба в різнорівневих інструкціях відпадає, оскільки учням із різним рівнем підготовки можна надати для виконання різні роботи з інструкціями, що відповідають тому чи іншому рівню.

На першому етапі підготовки перевіряю повноту укомплектованості робіт та працездатності комплектів.

Другий етап підготовчої роботи - це розподіл робіт між учнями. Формую учнівські групи з 3-4 учнів, до складу яких входять учні з приблизно однаковим рівнем підготовки. Такий розподіл за умови забезпечення кожного виконання однієї і тієї самої роботи унікальними дослідними зразками або елементами обладнання унеможливорює використання учнями однієї групи результатів роботи інших груп. Підхід до формування груп, до складу яких входять учні з різним рівнем підготовки, також вважаю недоцільним, оскільки слабші учні в таких умовах, як правило, не працюють. Після формування складу учнівських груп складаю план-графік проведення робіт практикуму, взявши за основу список учнів класу.

План виконання фізичного практикуму

№ з/п	Прізвище, ім'я учня	Група №	Робота № 1		Робота № 2		Робота № 3	
			П.Р.	Дата виконання	П.Р.	Дата виконання	П.Р.	Дата виконання

У таблиці для кожного учня зазначається номер роботи практикуму та дата її виконання. Оскільки кожна робота практикуму має виконуватися протягом двох уроків, до таблиці записується дата першого уроку виконання роботи.

Звертаю увагу учнів на те, що під час першого уроку слід виконати всю експериментальну частину роботи, під час другого - завершити оформлення протоколу та формулювання висновків. Учні занотують до щоденників номери робіт, які вони мають виконувати, та календарні дати їх виконання.

Третій етап попередньої підготовки - підготовка необхідної кількості бланків обліку, що дають змогу забезпечити належний контроль за процесом виконання робіт практикуму. До бланків обліку належать:

1) Бланк інструктажу та перевірки знань правил безпеки під час виконання кожної роботи.

Інструктаж з правил безпеки і допуск до виконання робіт

№	Прізвище, ім'я учня	Група №	Дата інструктажу				

Учень допускається до виконання роботи практикуму за умови, що він здійснив попередню підготовку до роботи, володіє теоретичними основами того явища, яке має досліджувати, особливостями будови й роботи приладів, з якими він працюватиме.

Якщо попередня самостійна підготовка виконана учнем у повному обсязі, тоді після короткої перевірки вчителем знань правил безпеки учень ставить на бланку свій підпис і в складі групи розпочинає виконання роботи.

2) Бланк оцінювання результатів виконання робіт.

Під час виконання кожної роботи учні отримують по п'ять оцінок, перша з яких (оцінка "а") виставляється за результатами попередньої підготовки до роботи кожному учню. Оцінка "б" - це оцінка рівня самостійності під час виконання експериментів та обробки результатів. Її необхідність зумовлена тим, що недостатня підготовленість учнів призводить до потреби постійної присутності вчителя поряд із робочим місцем, де працює група. Оцінка "в" виставляється за знання й дотримання правил виконання роботи практикуму та правил безпеки під час роботи з експериментальними установками та приладами.

Оцінки "б" і "в" виставляю учнівській групі загалом. Оцінка "г" виставляється за охайність оформлення протоколу роботи, відсутність у його тексті некоректних виправлень, розбірливість записів, правильність та коректність записів формул та

інших математичних виразів, раціональність обчислень та дотримання правил наближених обчислень чи правил обробки даних, передбачених інструкціями.

Оцінка "д" - це оцінка за вичерпність висновку, наявність аналізу й інтерпретації одержаних результатів, дотримання термінів подачі виконаної роботи на перевірку.

Підсумкова оцінка "р" за виконану роботу практикуму визначається як середнє арифметичне з названих п'яти оцінок. Вона ж виставляється до журналу. Бланки (1-3) готуються по одному на весь клас.

Таблиця оцінювань результатів виконання робіт

№	Прізвище, ім'я учня	Група №	Робота № 1					Робота № 2					Підс.
			Оцінка					Оцінка					
			а	б	в	г	д	а	б	в	г	д	р

3) Контрольний аркуш виконання роботи.

Бланки контрольних аркушів готують заздалегідь в потрібній кількості. На кожне виконання експериментальної частини роботи група одержує контрольний аркуш зі сформульованим завданням; до бланку записуються прізвища учнів, що беруть участь у виконанні експериментів, там записуються результати проведених вимірювань та виставляються оцінки з пунктів "а", "б", "в".

Контрольний аркуш виконання роботи

№	Прізвище, ім'я учня	Група №	Зміст завдань	Результати проведених вимірювань	Оцінка		

Наявність контрольного аркуша дає вчителю змогу "не втрачати з поля зору" учня, що з якихось причин був відсутній під час виконання експериментів його групою, одержати експериментальні дані, отримані учнями. Перше з названого є особливо важливим: кожен учень повинен взяти особисту участь у виконанні роботи, а не використовувати результати, одержані іншими, тому відсутність його прізвища в контрольному аркуші свідчить про те, що цьому учню слід надати можливість виконати пропущену ним роботу. Наявність експериментальних результатів дає змогу вчителю здійснити попередню перевірку виконаної експериментальної частини роботи, тобто одержати розрахункові дані, що в більшості випадків значно прискорює остаточну перевірку завершених робіт. Контрольні аркуші вчитель має зібрати одразу після завершення експериментальної частини роботи.

Пропонована організація фізичного практикуму, як показав мій власний досвід, значно підвищує відповідальність учнів щодо якості виконання як кожного з етапів роботи, так і фізичного практикуму загалом.

В.В.Доронін,

вчитель фізики Кутинської ЗОШ І - ІІІ ст.

Впровадження інформаційних технологій у процес викладання фізики

Важливою особливістю сучасної освіти є широке за-
провадження так званих новітніх, або інформаційних тех-
нологій навчання. Ці технології передбачають науково об-
ґрунтоване використання технічних засобів накопичення,
зберігання, обробки, передачі інформації, її систематиза-
цію та структурування високого рівня з метою забезпе-
чення ефективного використання в навчанні потужних інфо-
рмаційних потоків.

З іншого боку, особливістю сучасних технологій на-
вчання є підвищення ролі програмованого навчання. Хоча
ідея програмованого навчання не є новою і досить детально
розроблялася в педагогічній науці, зокрема, й у методиці навчання фізики, його
результативність суттєво зростає з використанням можливостей комп'ютерних
технологій. Комп'ютери та їх мережі є ефективним засобом організації
програмованого навчання.

Зараз усе більше з'являється програм комп'ютерної підтримки навчальних
занять. Відповідно до типу уроку та його цілей використовується той чи інший тип
комп'ютерних програм або їх комбінації. Залежно від мети і завдань можна виділити
інформаційні, розрахункові, контролюючі, демонстраційно-моделюючі та
експериментально-дослідницькі програми. Комбінуючи різні типи програм, вчитель
може підбирати їх залежно від теми. Застосування комп'ютерів на короткий час для
поточних обчислень, для ілюстрацій фізичних явищ роблять урок значно
ефективнішим.

Найпростішим і найпоширенішим варіантом застосування комп'ютерів є
організація тестування учнів як під час проведення тематичного оцінювання, так і
звичайного уроку (опитування з перевірки домашнього завдання, розв'язування
задач тощо). Для цього використана програма Microsoft PowerPoint.

Microsoft Power Point дозволяє створювати красиві та привабливі презентації.
На слайді розміщуються запитання і кілька відповідей. Серед відповідей одна
правильна. Відповіді позначені кнопками дій або записані у вигляді гіперпосилань.
Кнопки дій і гіперпосилання на слайді дають змогу переходити до іншого слайда, на
якому розміщене наступне запитання, або повідомлення про неправильно обрану
відповідь. Крім того, на слайді є ілюстрація у вигляді малюнка, кольорової фотографії
чи відеокліпа. Вони допомагають обрати правильну відповідь. При виборі
неправильної відповіді, програма повертає учня до того самого питання. За кілька
спроб учень може знайти правильну відповідь і перейти до наступного питання.
Оцінювання не проводиться. Таким чином, діяльність учня завершується завжди
позитивним результатом, що сприяє його зацікавленості.

Ілюстрації тестів для учнів 7 - 9 класів:



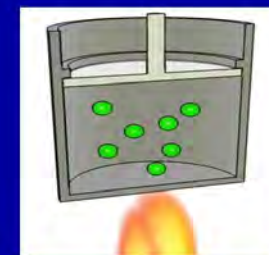
Тиск всередині рідини з глибиною ...

- 1. збільшується
- 2. зменшується
- 3. не змінюється



При підвищенні температури ТИСК в газах ...

- Зменшується
- не змінюється
- збільшується



Нетрадиційні підходи до навчання фізики у школі

Нетрадиційні (нестандартні) уроки – це імпровізоване, але добре продумане заняття, яке має своєрідну структуру. Вони цінні своєю оригінальністю і розвиваючим та виховним ефектом.

Урок, проведений нестандартно, стимулює творчість вчителя і його вихованців, створює сприятливі умови для співпраці учнів один з одним і з учителем. До таких уроків слід готуватись особливо ретельно, і тому їх проводять не так часто. У педагогічній літературі вирізняють різні типи нетрадиційних уроків. Назви цих уроків дають деяке уявлення про методику їх проведення та навчальні цілі.



Найбільше я застосовую уроки таких типів: урок-вистава, урок-змагання, урок-гра, урок-естафета, урок, який проводять самі учні, урок-диспут, урок-дослідження, урок-казка тощо. Великий інтерес в учнів викликають уроки, проведені на зразок популярних телевізійних ігор ("Перший мільйон", "Зоряний час", "Найрозумніший", "Поле чудес").

Мета нетрадиційних уроків полягає в тому, щоб в цікавій формі розглянути програмний матеріал, розвивати пізнавальну активність і творчість учнів, їх спостережливість, розширювати політехнічний світогляд. Вони дозволяють відносно легко і широко показати використання законів фізики, їх прояви у повсякденному житті.

Завдання вчителя полягає у формуванні в учнів широкого кола позитивних інтересів, але потрібно враховувати й розвиток дитини.

Саме тому у молодших класах я проводжу уроки у формі казки. На цих уроках учні залюбки виступають у ролі казкових героїв, самостійно складають продовження казки, пишуть невеликі казочки. Наприклад, при вивченні теми "Починаємо вивчати фізику" пропоную учням написати казки, міні-оповідання на теми: "Подорож молекули", "Світ навколо нас".

Дуже подобаються учням уроки-дослідження, де вони самостійно проводять досліди, експерименти, виступають у ролі вчених і самостійно роблять висновки.

У старших класах проводжу уроки у формі диспуту, різноманітних рольових ігор. Наприклад, при вивченні теми "Проблеми розвитку ядерної енергетики в Україні. Чорнобильська катастрофа та ліквідація її наслідків" в 11 класі заняття проводжу у формі засідання Верховної Ради. Учні виступають у ролі депутатів, які представляють різні комітети: економічний, природоохоронний, соціальний, надзвичайних ситуацій тощо.

У своїй практиці я також використовую групові форми роботи. У процесі групової роботи школярі, перетворюючись із пасивних виконавців вказівок вчителя в активних суб'єктів, відтворюють одне одному знання, пояснюють їх.

Для розвитку творчих здібностей необхідно в ході навчання ставити учнів в такі ситуації, у яких вони змушені висловлювати пропозиції, робити припущення, виявляти й розвивати свою інтуїцію. Цьому сприяє впровадження в практику проблемного навчання.

Перед початком вивчення явища дифузії зачитую учням уривок з вірша М.Тарновського "Рідний хліб":

А в місті ми йшли до хлібної крамниці
І зупинялись там на довший час,
Бо хліба запах - жита і пшениці -
Так чарував, прив'язував так нас!
Поглянув я на личенько дружини-
По ньому ясно, мов сріблястий дріб,
Котились теплі, радісні краплини...
Вона сказала: "Пахне рідний хліб!"

А потім ставлю запитання: Чому ми відчуваємо запах хліба?

Фізика - унікальна дисципліна. Найбільш механізована і точна, вона тісно пов'язана з навколишнім світом. Отже, навчити учнів вивчати фізику потрібно не лише для того, щоб вони стали фізиками, а для того, щоб вони навчилися думати, мислити, знаходити компроміси, відрізняти головне від другорядного. Фізика повинна допомогти формувати уявлення про роль людини у світі і роль фізики в освоєнні світу людиною.

Своїм учням намагаюся пояснити, що про фізичні явища та їх застосування вони можуть прочитати не лише у підручниках з фізики, але й у художній літературі. На своїх уроках я використовую вірші, художні твори, приказки та загадки, слухаємо музику.

Стараюся урізноманітнити роботу під час літньої практики. На жаль, в селі не має змоги організувати екскурсії на підприємства, в лабораторії. Тому під час літньої практики виготовляємо саморобні прилади, учні складають самостійно завдання для молодших класів. Практикую таке: кожний клас в кінці року випускає збірку цікавинок і рекомендацій з фізики для своїх наступників. Там є і кросворди, і задачі, і загадки, і ребуси, різноманітні ігри, гумористичні міні-твори, вірші, які пишуть самі учні, а також побажання і настанови своїм молодшим колегам. Це викликає неабиякий інтерес в учнів: і в тих, хто пише збірки, і хто їх читає. Також проводимо імпровізовану екскурсію для учнів 5 - 6 класів у кабінет фізики і в "музей фізичних відкриттів", де є ванна Архімеда, яблуна, під якою сидів Ньютон, радіо Попова, мікроскоп Броуна і т.д.

Хочу пригадати слова К.Е. Цюлковського: "Спочатку обов'язково йдуть думка, фантазія, казка. За ними - наукові розрахунки, а в кінці - ідея". І саме нетрадиційні заняття дають змогу учням творчо мислити, фантазувати, робити розрахунки, втілювати у життя власні ідеї та фантазії.

Н.М.Погорілець,

вчитель фізики Кухченської ЗОШ І - ІІІ ст.

Підвищення інтересу учнів на уроках фізики шляхом проведення навчального експерименту

Фізика - наука експериментальна. Її закони ми пізнаємо під час вивчення реальних явищ навколишнього світу на дослідах та в процесі спостережень. Тому під час викладання фізики потрібно приділяти особливу увагу відтворенню фізичних явищ у формі експерименту. Це означає, що першочерговим засобом наочності повинна бути постановка демонстраційних дослідів, які сприяють підвищенню інтересу учнів до вивчення навчального матеріалу, полегшують процес його сприймання і розуміння.



Під системою навчального експерименту розуміють сукупність взаємопов'язаних предметів навчального обладнання, методів і методичних прийомів, що відповідають домінуючій концепції навчання і виховання.

Знати фізику, орієнтуватися в фізичних явищах, неможливо без практичної роботи з фізичними приладами. Особливу увагу звертають на ті роботи фізичного практикуму, при постановці яких використовується метод комплексно-колективних досліджень.

Для цього дві або три групи учнів (у групах по 2 чоловіка) роблять ту саму роботу, але різними способами або з різними завданнями дослідження.

Знайомлячи на практиці з дослідженнями, які виконують його товариші, учень одержує деякі знання про інші методи вивчення того самого явища, а при спільному обговоренні результатів експерименту розглянуте питання охоплюється ширше.

Потім всі учасники роботи підводять загальні підсумки, порівнюють між собою різні методи дослідження, роблять висновок про переваги й недоліки кожного методу.

Учитель як організатор спрямовує діяльність учнів у потрібне русло, але в той же час не обмежує їхньої самостійності й ініціативи, стежить за тим, щоб учні вибирали посильні для себе роботи, контакти між групами були тільки діловими.

Метод комплексно-колективних досліджень припускає розчленовування складного завдання на більш прості, тому використання його зменшує навчальне навантаження на одного учня при великій кількості одержуваної їм інформації.

Пропоную це на прикладі практичної роботи "Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини".

Дану роботу виконували 3 групи учнів протягом двох уроків. На першому уроці кожний з них визначав коефіцієнт поверхневого натягу одним (обраним ним) способом, причому відповідний дослід повинен був розробити сам. Установки для експерименту виставлялися заздалегідь. Під час виконання даної роботи учням пропоную такі способи визначення поверхневого натягу: "метод капілярних трубок", "метод відриву крапель", "метод відриву кільця".

Іншим способом вивчення практичної фізики є метод створення проблемної

ситуації, яка ставиться, розв'язується з використанням фізичного експерименту (демонстраційного й фронтального).

Щоб демонстрація була джерелом проблемної ситуації, вона насамперед повинна викликати в учнів здивування, пробуджувати в них бажання знайти причину спостережуваного явища. Цій умові задовольняє ряд добре відомих демонстрацій, широко застосовуваних у вчительській практиці. Наприклад, приступаючи до з'ясування природи звуку, пропонуємо учням наступний досвід. До камертона, укріпленого на резонаторному ящику, підносимо впритул легку кульку (бусинку), що висить на нитці. При звучанні камертона кулька періодично відскакує від нього. Якщо ж камертон не видає звуку, цього не відбувається. За цим дослідом пропонуємо учням проблемне питання: "У чому причина такого поведіння кульки?" Обговорення відповіді на нього допомагає з'ясувати фізичну сутність звуку.

При розгляді закону Бернуллі проблемна ситуація легко створюється за допомогою такого досліду. Беремо пляшку з-під молока, кладемо її на демонстраційний стіл. У горлечко пляшки поміщаємо корковий циліндр невеликих розмірів. Пропонуємо кому-небудь із учнів задати корковий циліндр усередину пляшки. Який буде подив учнів, коли вони побачать, що це найпростіше на перший погляд явище протікає дивним образом: корковий циліндр при вдмухуванні його в пляшку вилітає назустріч потоку повітря! Це протиріччя очікуваному ефекту й служить джерелом проблемної ситуації.

У деяких випадках проблемна ситуація може бути створена не демонстрацією спеціального досліду, а лише показом певного елемента конструкції технічного об'єкта. Так, перед вивченням теплового лінійного розширення тіл проєктую на екран за допомогою епідіаскопа малюнок мосту, на якому чітко видно, що один кінець мосту не закріплений жорстко, а опирається на спеціальні ковзанки, що мають можливість переміщатися. Це здається учням дивним. Пропонуємо питання: "Чому будують міст такої конструкції?" Подальше викладання матеріалу про теплове розширення тіл служить як би відповіддю на це запитання.

У багатьох випадках проблемну ситуацію легко створити на уроці при виконанні фізичного завдання, відповідь до якої суперечить відомим закономірностям або "здоровому глузду". Наприклад, перед розглядом повного відбиття світла пропонуємо учням завдання: "Визначити кут заломлення променя при переході світла з води в повітря, якщо кут його падіння $\alpha = 60^\circ$ ".

Учні одержують незвичайний результат, який суперечить відомому в математиці співвідношенню. Який же фізичний зміст отриманого протиріччя? Створена проблемна ситуація сприяє з'ясуванню явища повного відбиття світла, забезпечує інтерес учнів до навчального матеріалу.

На закінчення хочу сказати, що кожний прийом має свої позитивні сторони й певне виховне значення. Тому для досягнення максимального педагогічного ефекту доцільно використати весь їхній арсенал.

Д.А. Чердько,

вчитель фізики Серницької ЗОШ І - ІІІ ст.



Нобелівська премія 2009 року в галузі фізики присуджена британському дослідникові китайського походження **Чарльзу Као** за розробки оптичних систем передачі даних і двом науковцям зі США **Уїлларду Бойлу** і **Джорджу Сміту** за винахід оптичних напівпровідникових сенсорів - ПЗС-матриць, передає РІА "Новости".

Чарльз Као, співробітник британської дослідницької лабораторії й одночасно університету Гонконгу, отримає половину премії. Працівники лабораторій Белла Уїллард Бойл і Джордж Сміт розділять другу половину.

Чарльз Као в 1966 році зробив відкриття, яке привело до появи волоконної оптики. Його точні теоретичні розрахунки показали принципову можливість передачі світла на великі відстані за допомогою оптичного скловолокна. Він показав, що за допомогою волокон з надчистого скла (а значить, практично без домішок і дефектів) можна передавати світловий сигнал на сотні кілометрів. Відзначимо, що у той час за допомогою скловолокна можна було передавати світло тільки на 20 м. Вслід за роботами Као стали з'являтися інші оптоволоконні дослідження. Але лише в 1970 році були одержані перші оптичні волокна з надчистого скла. Сьогодні вони стали основою всесвітньої мережі Інтернет, саме по таких оптоволоконних мережах ми передаємо сьогодні по всьому світу тексти, музику, фотографії і відеозображення за частки секунди.

Велику частину трафіку в мережах складають цифрові зображення. У 1969 році Уїллард Бойл і Джордж Сміт створили першу технологію отримання зображень за допомогою цифрового сенсора - CCD (Charge-Coupled Device). CCD-технологія заснована на фотоелектричному ефекті. CCD-сенсор - це електронне око цифрових фотоапаратів, його створення здійснило революцію у фотографічній справі, дозволивши обходитися без фотоплівки. CCD-технологія використовується також в медицині, наприклад для отримання різних зображень при діагностиці і в мікрохірургії. Цифрова фотографія стала незамінним інструментом в багатьох наукових дослідженнях, зокрема космічних і при вивченні океанських глибин.



**КАЛЕНДАР ЮВІЛЕЙНИХ ДАТ
УЧЕНИХ-ФІЗИКІВ НА 2010 РІК**

ГРИГОРІЙ САМУЇЛОВИЧ ЛАНДСБЕРГ (10.01.1890, Вологда, - 2.02.1957, Москва) - радянський фізик, академік АН СРСР лауреат Сталінської премії.

У 1913 закінчив Московський державний університет і викладав у ньому в 1913-1915, 1923-1945, 1947-1951 (професор з 1923). У 1951-1957 професор Московського фізико-технічного інституту.

Фундаментальні праці по оптиці і спектроскопії. У 1926 вперше виділив і дослідив молекулярне розсіювання світла у кристалах. У 1928 разом з Леонідом Мандельштамом відкрив явище комбінаційного розсіювання світла (одночасно з Ч. В. Раманом і К. С. Кришнаном), експериментально підтвердив існування тонкої структури в лінії релеевського розсіювання, як наслідок розсіювання світла на теплових акустичних хвилях. Поклав початок вітчизняної спектроскопії органічних молекул і вивченню міжмолекулярних взаємодій в газах, рідинах і твердих тілах. Розробив методи спектрального аналізу металів та сплавів (Державна премія СРСР 1941), а також складних органічних сумішей, зокрема моторного палива. Головний редактор універсального "Елементарного підручника фізики" в 3 томах.



ДАНИЇЛ БЕРНУЛЛІ (Daniel Bernoulli; 29 січня 1700 - 17 березня 1782), видатний швейцарський фізик-універсал і математик, один з творців кінетичної теорії газів, гідродинаміки і математичної фізики.

Бернулі народився в Гронінгені (Голандія), де його батько тоді викладав математику в університеті. З юних років захопився математикою, спочатку вчився у батька і брата Миколи. Після повернення до Швейцарії подружився з Ейлером. Понад усе Бернулі прославився працями в області математичної фізики і теорії диференціальних рівнянь - його вважають, разом з Д'Аламбером і Ейлером, засновником математичної фізики.

Фізик-універсал, він ґрунтовно збагатив кінетичну теорію газів, гідродинаміку і аеродинаміку, теорію пружності і т. д. Він перший виступив з твердженням, що причиною тиску газу є тепловий рух молекул. У своїй класичній "Гідродинаміці" він вивів рівняння стаціонарного перебігу нестискуваної рідини (рівняння Бернулі), яке лежить в основі динаміки рідин і газів. З погляду



молекулярної теорії він пояснив закон Бойля-Маріотта.

Бернуллі належить одне з перших формулювань закону збереження енергії (живої сили, як тоді говорили), а також (одночасно з Ейлером) перше формулювання закону збереження моменту кількості руху (1746). Він багато років вивчав і математично моделював пружні коливання, ввів поняття гармонійного коливання, описав принцип суперпозиції коливань.

Академік і іноземний почесний член (1733) Петербурзької академії наук, член Академій: Болонської (1724), Берлінської (1747), Паризької (1748), Лондонського королівського товариства (1750).

ФРЕДЕРІК ЖОЛІО-КЮРІ (до браку - Фредерік Жоліо; 19 березня 1900, Париж - 14 серпня 1958) - французький фізик і громадський діяч, один із засновників і лідерів всесвітнього Руху прихильників миру. Лауреат Нобелівської премії з хімії (разом з Ірен Жоліо-Кюрі, 1935).

Французький фізик Жан Фредерік Жоліо народився в Парижі. В 1920 р. поступив у Вищу школу фізики та прикладної хімії в Парижі і через три роки її закінчив.

На початку 1925 р. приступив до виконання обов'язків в інституті радіо Паризького університету, де, працюючи препаратором, продовжував вивчати хімію і фізику. Наступного року (1926 р.) він одружився на Ірен Кюрі, дочці Марі і П'єра Кюрі, яка теж працювала в цьому інституті. У подружжя народилися син і дочка, і обидва вони стали ученими. А Фредерік, одержавши ступінь ліценціата (рівносильну ступеню магістра наук), продовжив свою роботу і в 1930 р. був удостоєний докторського звання за дослідження електрохімічних властивостей радіоактивного елементу полонію.

Подружжя Жоліо-Кюрі відкрили, що деякі із зразків алюмінію і бору, що піддаються аналізу, перетворилися на нові хімічні елементи. Більш того, ці нові елементи були радіоактивними. Згодом подружжя Жоліо-Кюрі синтезувало велике число нових радіоактивних елементів.

У 1935 р. Фредеріку та Ірен Жоліо-Кюрі була присуджена Нобелівська премія з хімії "за виконаний синтез нових радіоактивних елементів".

У 1937 р. Фредерік Жоліо-Кюрі, продовжуючи працювати в Інституті радіо, одночасно посів і посаду професора в Коллеж де франс в Парижі. Крім того, учений контролював будівництво одного з перших у Франції циклотронів, в якому при проведенні досліджень як джерело альфа-частинок повинні були використовуватися радіоактивні елементи.

Після звільнення Парижу від фашизму Фредерік Жоліо-Кюрі був призначений директором Національного центру наукових досліджень. Тепер Фредерік Жоліо-Кюрі присвячував велику частину свого часу дослідницькій роботі в лабораторії і викладанню. Залишаючись активним політичним діячем, він був також президентом



Всесвітньої Ради Миру. 14 серпня 1958 р. Фредерік Жоліо-Кюрі помер в Парижі після операції, пов'язаної з внутрішнім крововиливом.

У 1940 р. Колумбійський університет нагородив ученого золотою медаллю Барнарда за видатні наукові заслуги. Жоліо-Кюрі був членом Французької академії наук і Медичної академії Франції, а також іноземним членом багатьох наукових товариств, у тому числі і Академії наук СРСР (з 1949 р).

УІЛЬЯМ ЛОРЕНС БРЕГГ (31 березня 1890 - 1 липня 1971) - австралійський фізик, лауреат Нобелівської премії з фізики в 1915 р. (разом зі своїм батьком Уільямом Генрі Бреггом).

Брегг народився в Північній Аделаїді, в Австралії. Його батько, Уільям Генрі Брегг був професором математики і фізики в Аделаїдському університеті.

Після закінчення навчання в 1904 р. в коледжі Св. Петра в Аделаїді він поступив в Університет Аделаїди, який закінчив в 1908 р. У тому ж році його батько прийняв пропозицію про роботу в Лідському університеті і перевіз сім'ю в Англію. Брегг поступив восени 1909 р. в Коледж Трінті в Кембріджі.

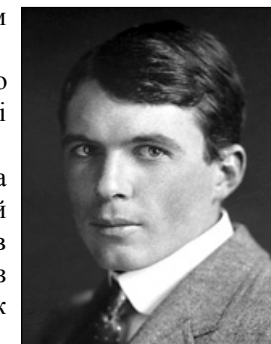
Найбільшу популярність Бреггу приніс його закон про дифракцію рентгенівського проміння на кристалах. Закон Брегга дозволяє розрахувати положення атомів в кристалі по дифракційній картині, яку утворює рентгенівське проміння, проходячи крізь кристалічні решітки. Він зробив це відкриття в 1912 году, протягом першого року як студент-дослідник в Кембріджі. Він обговорював свої ідеї з батьком, який розробив в Лідсі рентгенівський спектрометр.

Займав пост директора Кавендішської лабораторії у Кембріджі в той час, коли там, в лютому 1953 р., Дж. Уотсоном і Ф. Кріком була відкрита структура ДНК. Уотсон і Крік, спільно із співробітником лондонського королівського коледжу М. Уїлкінсом, були нагороджені Нобелівською премією з фізіології за 1962 рік.

ВОЛЬФГАНГ ЕРНСТ ПАУЛІ (25 квітня 1900, Відень - 15 грудня 1958, Цюрих) - лауреат Нобелівської премії з фізики за 1945 рік.

Вольфганг Паулі народився у Відні в сім'ї лікаря і професора хімії Вольфганга Йозефа Паулі.

Вольфганг вчився в Мюнхенському університеті у Арнольда Зоммерфельда. Там по проханню Зоммерфельда 20-річний Паулі написав огляд для "Фізичної енциклопедії", присвячений загальній теорії відносності, і ця монографія дотепер залишається класичною. Пізніше він викладав в Геттінгені, Копенгагені, Гамбурзі, Принстонському університеті (США) і в



Цюрихській вищій електротехнічній школі (Швейцарія). З ім'ям Паулі пов'язане таке фундаментальне поняття квантової механіки, як спин елементарної частинки, він передбачив існування нейтрино і сформулював "принцип заборони" - принцип Паулі, за що був удостоєний Нобелівської премії. У 1958 року нагороджений медаллю імені Макса Планка, пізніше в тому ж році помирає від раку в Цюриху.

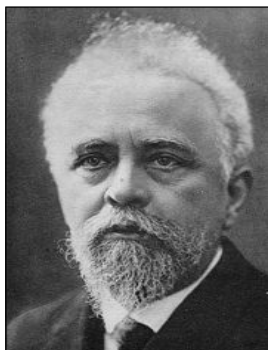
ЖАН БАТИСТ ПЕРРЕН (30 вересня 1870, Лілль, Франція - 17 квітня 1942, Нью-Йорк, США) - французький фізик, лауреат Нобелівської премії з фізики в 1926 р. за роботу по дискретній природі матерії і особливо за відкриття седиментаційної рівноваги.

Перрен закінчив Ecole Normale Supérieure в місті Лілль. У період з 1894-1897 р. він був там асистентом і займався вивченням катодних і рентгенівських променів. У 1897 р. йому було присвоєно ступінь доктора наук за дисертацію про катодне і рентгенівське проміння. У тому ж році він почав читати лекції в Сорбонському університеті.

У 1895 р. Перрен показав, що катодні промені мають корпускулярну природу і мають негативний електричний заряд. Також Перрен визначив значення числа Авогадро декількома методами. Крім того він пояснив джерело сонячної енергії - термоядерні реакції з участю водню.

Після публікації Ейнштейном в 1905 р. теоретичної роботи по атомарній природі Броунівського руху, Перрен поставив експеримент з метою перевірки тверджень Ейнштейна і поклав край таким чином сторічній дискусії про атомну теорію Джона Дальтона.

У 1926 р. Перрен одержує Нобелівську премію з фізики.



АБРАМ ФЕДОРОВИЧ ЙОФФЕ (29 жовтня 1880, Ромни, Полтавської губернії - 14 жовтня 1960, Ленінград) - російський і радянський фізик, організатор науки, іменований "батьком радянської фізики", академік (1920), віце-президент АН СРСР (1942-1945), творець наукової школи, що дала багато видатних радянських фізиків

Народився в 1880 році в сім'ї купця другої гільдії Файвіша (Федора Васильовича) Йоффе і домогосподарки Рашелі Абрамівни Вайнштейн. Середню освіту одержує в реальному училищі міста Ромни. У 1902 р. закінчив Санкт-Петербурзький технологічний інститут. У 1905 р. закінчив Мюнхенський університет у Німеччині, де працював під керівництвом Рентгена і одержав ступінь доктора філософії.

У 1911 році А. Ф. Йоффе визначив заряд електрона, використавши ту ж ідею, що і Р. Міллікен: у електричному



і гравітаційному полях врівноважувалися заряджені частинки металу (у досліді Міллікена - крапельки масла). Проте цю роботу Йоффе опублікував в 1913 році (Міллікен опублікував свій результат раніше, тому в світовій літературі експеримент одержав його ім'я).

У 1913 р. захистив магістерську і в 1915 р. докторську дисертації з фізики. З 1918 - член-кореспондент, а з 1920 - дійсний член Російської Академії наук.

У 1921 р. став директором Фізико-технічного інституту АН СРСР, створеного на основі відділу і названого тепер його ім'ям. У 1919-1923 - голова Науково-технічного комітету петербурзької промисловості, в 1924-1930 - голова Всеросійської асоціації фізиків, з 1932 - директор Агрофізичного інституту.

Абрам Йоффе - один з ініціаторів створення Будинку вчених у Ленінграді (1934). На початку Великої Вітчизняної війни призначений головою Комісії по військовій техніці, в 1942 - головою військової і військово-інженерної комісії при Ленінградському міськкомі партії.

Автор робіт по експериментальному обґрунтуванню теорії світла (1909-1913), фізиці твердого тіла, діелектриках і напівпровідниках. Йоффе був редактором багатьох наукових журналів, автором ряду монографій, підручників і популярних книг, зокрема "Основні представлення сучасної фізики" (1949), "Фізика напівпровідників" (1957) і інші.

ЕДМ МАРІОТТ (1620, Дижон - 12 травня 1684, Париж) - абат, французький фізик.

Найважливіші роботи Маріотта зібрані в його "Essais de physique" (4 випуски, 1676-1681); з них найбільш відомий другий випуск: "De la nature de l'air" (1679), що містить виклад відомої залежності між пружністю газу і його об'ємом; той же закон був відкритий на 17 років раніше Бойлем і звичайно його називають "законом Бойля-Маріотта".

Інші "Essais" торкаються питань природи і руху рідин, падіння тіл і т. д.; серед безлічі цікавих спостережень Маріотта слід зазначити відкриття ним сліпої плями в оці.

Збірка "Recueil des ouvrages de MM. de l'Academie des Science" (1693) і перший том "Histoire et Memoires de l'Academie" містять безліч статей Маріотта з гідродинаміки; виходячи з висновків Галілея і Торрічеллі, Маріотт приходив до великого числа важливих висновків про перебіг рідин, про труби, про тиск усередині труб, про рівновагу рідких тіл і т. д.



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 вересня

Приходько Надія Андріївна

вчитель фізики ЗОШ І-ІІІ ст. № 1 м. Кузнецовська

9 вересня

Стасюк Лариса Володимирівна

вчитель фізики ЗОШ І-ІІІ ст. № 1 м. Рівного

14 вересня

Козак Галина Дем'янівна

вчитель фізики Великоомелянського НВК "школа-гімназія" Рівненського р-ну

26 вересня

Данилюк Олександр Богданович

вчитель фізики Новокорецької ЗОШ І-ІІ ст. Корецького р-ну

27 вересня

Федорчук Валерій Петрович

вчитель фізики ЗОШ І-ІІІ ст. № 11 м. Рівного

27 вересня

Довга Лілія Михайлівна

вчитель фізики ЗОШ І-ІІІ ст. № 11 м. Рівного

29 вересня

Рокунець Леонід Іванович

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

30 вересня

Репетуша Микола Олександрович

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

4 жовтня

Сачук Сергій Ростиславович

вчитель фізики Великомидського НВК Костопільського р-ну

10 жовтня

Ковалевич Світлана Володимирівна

вчитель фізики НВК № 18 м. Рівного

22 жовтня

Пушкаренко Мирослав Теодорович

вчитель фізики НВК "Школа-колегіум" м. Сарни

24 жовтня

Хомич Раїса Миколаївна

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

9 листопада

Давидюк Тетяна Іванівна

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

10 листопада

Лещук Марія Миколаївна

вчитель фізики Хрінницької ЗОШ І-ІІІ ст. Демидівського р-ну

13 листопада

Абрамович Алла Максимівна

вчитель фізики ЗОШ І-ІІІ ст. № 13 м. Рівного

14 листопада

Мельникович Галина Денисівна

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

17 листопада

Ярмошик Василь Михайлович

вчитель фізики Сваринівського НВК "ЗНЗ І-ІІ ст. - ДНЗ" Володимирецького р-ну.

18 листопада

Трохимчук Ярослав Антонович

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

5 грудня

Шевчук Сергій Володимирович

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

8 грудня

Бойчук Алла Анатоліївна

вчитель фізики ЗОШ І-ІІІ ст. № 5 м. Кузнецовська

15 грудня

Вознюк Віктор Зіновійович

вчитель фізики Жорнівської ЗОШ І-ІІІ ст. Дубенського р-ну

16 грудня

Ковальчук Інна Миколаївна

вчитель фізики Привільненської ЗОШ І-ІІІ ст. Дубенського р-ну

Вошковц Олена Іванівна

вчитель фізики Чабельської ЗОШ І-ІІ ст. Сарненського р-ну

Зміст

З офіційних джерел

Про проведення Всеукраїнського конкурсу "Intel-Техно Україна-2010".....	3
Готуємось до ЗНО	5

На курсах підвищення кваліфікації

Орієнтовна тематика курсових робіт.....	15
Рекомендації щодо написання курсової роботи.....	17

Методика. Обмін досвідом

Л.М.Поліщук. Фізичні диктанти. 8 клас.....	21
С.В.Шевчук. Опорні конспекти з фізики у 7-8 класі.....	30

Олімпіади

Всеукраїнський фізичний конкурс “Левеня”	38
--	----

Вісті з районів

Зарічненський район.....	55
В.В.Чуйко. Дослідницькі завдання і проблемні ситуації як засіб виховання соціально-активної особистості школяра.....	56
О.М.Чугай. Організація самостійної роботи учнів на уроках фізики в умовах компетентнісно спрямованої освіти.....	58
В.В.Доронін. Організація проведення фізичних практикумів	63
В.А.Мерзін. Впровадження інформаційних технологій у процес викладання фізики.....	66
Н.М.Погорілець. Нетрадиційні підходи до навчання фізики у школі.....	68
Д.А.Черedyкo. Підвищення інтересу учнів на уроках фізики шляхом проведення навчального експерименту.....	70

Матеріали з мережі Інтернет

Лауреати Нобелівської премії з фізики 2008 року.....	72
--	----

Фізичний календар

Календар ювілейних дат учених-фізиків на 2010 рік.....	73
--	----

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

На першій сторінці обкладинки: член ради кабінету фізики РОІППО, вчитель Костопільської ЗОШ І-ІІ ступенів № 8 **Бондарук Віталій Васильович**

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

Здано до набору 17.11.2009 р. Підп.до друку 3.12.2009 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.