

**Міністерство освіти і науки України**  
**Управління освіти і науки Одеської облдержадміністрації**  
**Одеський обласний гуманітарний центр**  
**позашкільної освіти та виховання**

**ЗРАЗКИ ОФОРМЛЕННЯ**  
**УЧНІВСЬКИХ НАУКОВИХ РОБІТ З ФІЗИКИ**  
(в рамках Малої академії наук України)

Методичні рекомендації



## ЗМІСТ

1. Загальні вимоги до оформлення наукової роботи з фізики .....	4
2. Зразки оформлення титульного аркуша наукової роботи з фізики .....	8
3. Зразок оформлення тез .....	11
4. Зразок оформлення розділу «Зміст» .....	12
5. Зразок оформлення розділу «Вступ» .....	12
6. Зразок оформлення розділу «Висновки» .....	13
7. Зразок оформлення розділу «Список використаних джерел» .....	14
8. Оформлення основної частини роботи .....	15
9. Зразок оформлення рисунку .....	16
10. Зразок оформлення схеми .....	16
11. Зразки оформлення графіків .....	17
12. Зразок оформлення таблиці .....	18
13. Зразок оформлення діаграми .....	18

## **1. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ НАУКОВОЇ РОБОТИ З ФІЗИКИ**

Щорічно Мала академія наук України проводить конкурс-захист науково-дослідницьких робіт, у якому кожний учень-член Малої академії наук звітує про результати своєї роботи над якоюсь конкретною науковою проблемою. Важливим етапом участі у конкурсі-захисті є оформлення результатів роботи у вигляді завершеної письмової наукової праці. При оформленні науково-дослідницької роботи з фізики автор повинен розуміти, що представлена ним робота не є учбовий посібник, монографія або дисертація, яка охоплює якійсь розділ або розділи фізики. Поданий на конкурс-захист науково-дослідницьких робіт МАН письмовий звіт має відобразити результати власних спостережень, теоретичних або експериментальних досліджень учня, що стосуються якогось конкретного явища чи процесу, або досліджень з історії фізики (у регіоні).

До конкурсу-захисту роботу подають у вигляді спеціально підготовленого рукопису в твердому переплетенні. Разом з роботою обов'язково подаються відгуки наукових керівників та рецензії відповідних фахівців (досвідчених педагогів, науковців, спеціалістів із певної галузі). Достовірність наведених у роботі результатів підтверджується науковим керівником у відгуку.

У роботі мають бути чітко відображені наступні аспекти: визначення мети, об'єкта та предмета дослідження, завдання, методика дослідження, відмінність та перевага запропонованих підходів та результатів. Зміст та результати досліджень викладаються стисло, логічно, грамотно та аргументовано, без загальних слів, міркувань, бездоказових тверджень, тавтології.

До розгляду не приймаються реферативні роботи; роботи, що були представлені у попередні роки і не мають суттєвого доопрацювання; роботи, які є плагіатом; компілятивні роботи без самостійного дослідження. Роботи,

тема і зміст яких не відповідають профілю секції, відправляються до розгляду у відповідну секцію.

Роботи з досліджень фізичних процесів приймаються у секцію «Експериментальна фізика» або у секцію «Теоретична фізика», якщо робота містить, відповідно, результати власних експериментальних або теоретичних досліджень автора. У роботах, направлених у секцію «Експериментальна фізика», необхідно привести опис експериментальної установки, особливості методики досліджень або спостережень. Роботи, направлені у секцію «Теоретична фізика», повинні містити опис теоретичної моделі процесу або явища, а також кількісні оцінки, що підтверджують вибір моделі. **Назва роботи має бути стислою і відповідати суті розглядової наукової проблеми.**

Робота повинна містити такі складові частини:

- титульний аркуш,
- тези,
- зміст,
- перелік умовних позначень (за необхідності),
- вступ,
- основна частина (розділ 1, розділ 2,... )
- висновки,
- список використаних джерел,
- додатки (за необхідності).

Науково-дослідницька робота друкується за допомогою комп'ютера шрифтом Times New Roman текстового редактору Word (або Open Office) з дотриманням наступних вимог:

розмір шрифту	14 пунктів
відстань між рядками	1,5 інтервали
параметри сторінки	формат А4
розташування	книжне.

Роботу можна також роздрукувати машинописним способом на звичайній (не портативній) друкарській машинці на одній стороні аркуша білого паперу формату А4 (210x297 мм) через два міжрядкових інтервали до 30 рядків на сторінці. Мінімальна висота шрифту 1,8 мм.

Текст роботи необхідно друкувати, залишаючи береги таких розмірів: лівий – не менше 25 мм, правий – не менше 10 мм, верхній – не менше 20 мм, нижній – не менше 20 мм.

**Науково-дослідницькі роботи виконуються державною мовою. Обсяг науково-дослідницької роботи складає 15-20 (для гуманітарних напрямів 20-25) друкованих сторінок. До загального обсягу науково-дослідницької роботи не входять: тези, додатки, список використаних джерел, таблиці та рисунки, які повністю займають площу сторінки. Текст роботи має бути написаний грамотно, без орфографічних, пунктуаційних та стилістичних помилок.**

Кожна структурна частина науково-дослідницької роботи починається з нової сторінки. Заголовки структурних частин друкуються великими літерами симетрично до набору: **ЗМІСТ, ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ, ВСТУП, РОЗДІЛ, ВИСНОВКИ, СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ, ДОДАТКИ**. Заголовки підрозділів друкуються маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. Заголовки пунктів друкуються маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в підбір до тексту.

Відстань між заголовком (за винятком заголовка пункту) та текстом – пропуск однієї строки.

Всі сторінки роботи, включаючи список використаних джерел, додатки, таблиці та рисунки, підлягають нумерації на загальних засадах. Першою сторінкою роботи є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок роботи. На титульному аркуші (сторінка 1) номер сторінки не ставлять, на наступних сторінках номер проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці. Нумерацію сторінок, розділів,

підрозділів, пунктів, малюнків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знака № .

**Нумеруються тільки розділи основної частини.** Такі назви структурних частин роботи, як **ЗМІСТ, ВСТУП, ВИСНОВКИ, СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**, не нумеруються. Номер розділу ставиться після слова «РОЗДІЛ», після номера крапка не ставиться. Заголовок розділу друкується з нового рядка великими літерами.

Підрозділи нумеруються у межах кожного розділу за правилом: (номер розділу).(номер підрозділу). В кінці номера підрозділу має стояти крапка, наприклад: «2.4.». Заголовок підрозділу наводиться у тому ж рядку.

Пункти нумеруються у межах кожного підрозділу таким чином: (номер розділу).(номер підрозділу).(номер пункту), наприклад: «2.3.4.». Заголовок пункту наводиться у тому ж рядку, але пункт може й не мати заголовка.

У кінці назв розділів, підрозділів, пунктів крапка не ставиться.

Ілюстрації позначають словом "Рис." і нумерують послідовно в межах розділу арабськими цифрами (аналогічно до підрозділів) і позначаються словом «Рис.», наприклад «Рис. 1.2». Після номера ілюстрації ставлять крапку і розміщують пояснювальний текст. Таблиці та діаграми також нумерують послідовно в межах розділу. У правому верхньому куті над заголовком таблиці розміщується напис «Таблиця» із зазначенням її номера. Номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад: «Таблиця 2.3».

Формули у роботі (якщо їх більше одної) нумерують в межах розділу. Рівняння і формули треба виділяти з тексту у окремі рядки і номери формул записувати біля правого берега аркуша в круглих дужках, наприклад:

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2. \quad (2.5)$$

– «формула 5 розділу 2» (наявність підрозділів на нумерацію не впливає).  
Формули, на які немає посилань, можна не нумерувати. Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його слід перенести після знака рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (–), множення (x) і ділення (:), з повторенням

знака у наступному рядку. Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання у наступному тексті. Номер формули при її перенесенні вміщують на рівні останнього рядка. Декілька однотипних невеликих формул подаються в одному рядку через кому, а іноді невеликі нескладні формули розташовуються безпосередньо в тексті.

Символи і коефіцієнти, що наводяться у формулі, описуються безпосередньо під нею в тій послідовності, в якій згадуються у формулі. Значення кожного символу або числового коефіцієнта подається з нового рядка. Перший рядок починається словом «де» без двокрапки.

Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти), таблиці і діаграми необхідно подавати у роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці таким чином, щоб їх можна було розглядати без повороту переплетеного блоку роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою.

Посилання в тексті роботи на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, "... у працях [1-3]...". Список використаних джерел у розділі «Список використаних джерел» треба розміщувати у порядку появи посилань у тексті роботи.

Додатки оформлюються як безпосереднє продовження роботи на наступних сторінках. Вони розміщуються в порядку посилань у тексті роботи. Кожен із додатків має розміщуватись на окремій сторінці. Додаток має мати заголовок, який друкується угорі симетрично відносно тексту. Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, І, Й, О, Ч, Ь, наприклад, Додаток А, Додаток Б і т.д. Один додаток літерою не позначається. Кожний додаток повинен мати свій заголовок.

## **2. ЗРАЗКИ ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОГО АРКУША НАУКОВОЇ РОБОТИ З ФІЗИКИ**



Міністерство освіти і науки України  
Одеське територіальне відділення Малої академії наук України  
Суворовське районне наукове товариство учнів

Відділення: фізики і астрономії  
Секція: теоретична фізика

**ВПЛИВ КРИСТАЛОГРАФІЧНОЇ ТЕКСТУРИ  
НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ  
ПОЛІКРИСТАЛІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Автор:

**Лясоцький Валерій Сергійович,**  
учень 11-а класу ЗОШ № 13 м. Одеси

Науковий керівник:

**Зобніна Людмила Іванівна,**  
вчитель фізики ЗОШ № 13 м. Одеси

Науковий консультант:

**Сушко Мирослав Ярославович,**  
кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри теоретичної фізики  
Одеського національного університету  
імені І.І.Мечникова

Міністерство освіти і науки України  
Одеське територіальне відділення Малої академії наук України  
Білгород-Дністровське міське наукове товариство учнів

Відділення: фізики і астрономії  
Секція: експериментальна фізика

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИТКАННЯ ВОДИ З ВУЗЬКОГО ОТВОРУ**

Автор:

**Кудрявець Євген Володимирович,**  
учень 9 класу міського ліцею  
м. Білгород-Дністровський  
Одеської області

Науковий керівник:

**Зарейчук Світлана Іванівна,**  
вчитель фізики міського ліцею  
м. Білгород-Дністровський  
Одеської області

### 3. ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ТЕЗ

Київське районне наукове товариство учнів  
Одеського територіального відділення Малої академії наук України

#### ТЕЗИ

на науково-дослідницьку роботу:  
**«ПОЛЕ МАГНІТНОГО БРАСЛЕТА»**

Автор: Сова Олексій Володимирович, учень 10 класу  
Одеської загальноосвітньої школи № 33 I-III ступенів

Керівник: Лушнікова Ірина Григорівна, вчитель фізики  
Одеської загальноосвітньої школи I-III ступенів № 33

Проведено експериментальне дослідження поля магнітного браслета та теоретичний аналіз його впливу на біологічні процеси організму людини. За допомогою металевих ошурків досліджувався розподіл магнітного поля браслета: з фотографій видно, що магнітне поле всередині браслета майже однорідне. Дослідження методом фокусування пучка електронів поздовжнім магнітним полем виявило, що величина магнітної індукції поля браслета того ж порядку, що й магнітного поля Землі (у сотні разів нижче величини, заявленої у рекламі браслету).

Отримані наступні негативні оцінки дії поля магнітного браслета на рівні термодинамічних або гідродинамічних процесів у організмі: а) енергія поля браслета, яка приходить на одну молекулу середовища на п'ять порядків нижче, ніж відповідна термодинамічна енергія молекули; б) дії сили Лоренца на іони, що входять до складу бактерії, не достатньо, щоб її знешкодити (розірвати її оболонку); в) поле браслета не може вплинути на гідродинамічний рух крові вздовж кровоносної судини. Ці результати збігаються з добре відомою думкою, що слабкі магнітні поля, у тому числі магнітне поле браслета, не можуть впливати на будь-які біологічні процеси. Разом з тим для біомолекулярних структур відомо, що заряджені частинки (електрони, протони, іони) у них можуть рухатися на окремих відрізках траєкторії у балістичному режимі, тобто так само, як у вільному просторі. Постійне магнітне поле змінює прямий рух вільного заряду на рух вздовж спіралі. Це може призвести до змін у таких біомолекулярних процесах: калій-натрієвий насос у мембранах, транспорт іонів кальцію у м'язах, перенесення електрона вздовж білкового ланцюга або перенесення протона вздовж поверхні мембрани.

Результати наведених досліджень показують, що пояснення лікувальних ефектів впливу магнітних полів на людський організм слід шукати на молекулярному рівні.

Керівник:

\_\_\_\_\_

І. Г. Лушнікова

(підпис)

#### 4. ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ РОЗДІЛУ «ЗМІСТ»

##### ЗМІСТ

Вступ.....	4
Розділ 1. Електричний струм у різних середовищах.....	6
1.1. Електричний струм у вакуумі.....	7
1.2. Проходження електричного струму через газ.....	8
1.3. Електричний струм у твердому тілі.....	9
Розділ 2. Діелектрики в електричному полі.....	11
Розділ 3. Структура твердого скла.....	14
Розділ 4. Методи і матеріали дослідження.....	16
4.1. Експериментальна установка №1.....	17
4.2. Експериментальна установка №2.....	19
Розділ 5. Результати досліджень.....	21
Висновки.....	24
Список використаних джерел.....	25
Додаток. Іонна провідність скла.....	26

#### 5. ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ РОЗДІЛУ «ВСТУП»

##### ВСТУП

Дослідження процесів, які відбуваються у живій матерії на молекулярному рівні, є одним з найважливіших напрямів сучасної науки. Незважаючи на те, що на сьогоднішній день існує багато інформації про будову та функції окремих органів і систем живого організму, вивчення особливостей взаємодій на молекулярному

рівні фактично тільки починаються. Перш за все, це пов'язано з тим, що фізичні прилади, за допомогою яких можна було б заглянути всередину живої матерії та провести спостереження її поведінки на міжчастинних масштабах, самі складаються з атомів і молекул. Тому для вивчення властивостей міжмолекулярних взаємодій у живій матерії доводиться використовувати ті чи інші непрямі методи дослідження.

Метою наданої роботи є аналіз особливостей проходження іонів натрію та калію крізь клітинну мембрану живого організму з врахуванням взаємодій іонів з елементами біомолекул і молекулами води. Робота побудована наступним чином. У розділах 1 і 2 розглядаються властивості атомів натрію та калію і обговорюється їхня роль у живому організмі. У розділі 3 представлений огляд літератури відносно складу та будови біологічних мембран. Особливостям переносу речовин та іонів крізь мембрану присвячений розділ 4. У розділах 5 і 6 аналізуються особливості роботи натрій-калієвого іонного каналу біологічної мембрани з врахуванням фазових станів рідини, що заповнює її.

## **6. ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ РОЗДІЛУ «ВИСНОВКИ»**

### **ВИСНОВКИ**

В роботі приведена загальна класифікація забруднень та комплексне рішення проблем очищення води у водоймах, розглянуті методи видалення забруднень з точки зору їх класифікації по чотирьох групах. Приведені методи очищення води на водних станціях, перед тим, як вода поступає в наші будинки. Приведені існуючі методи додаткового очищення води у домашніх умовах. Таким чином, простежений весь цикл надходження питної

води від поверхневих вод природних водойм до домашнього крану з усіма методами її очищення.

Показані особливості методів очищення питної води у м. Іллічівську та приведені результати досліджень показників якості води, проведених фахівцями вірусологічної лабораторії одеської обласної СЕС. Обґрунтовано необхідність побудови резервуара питної води в м. Іллічівську.

В роботі описано прилад для збільшення концентрації іонів срібла у воді, який легко виготовляється у домашніх умовах. Прилад має значно дешевшу собівартість у порівнянні з аналогічним приладом – генератором колоїдних розчинів іонів срібла "Георгій", виготовленим за участі лікарів Головного військового клінічного госпіталю ім. Н.Н. Бурденка. Аналогічний прилад коштує 510 грн. – тобто у 10.41 разів дорожче, ніж розроблений у роботі. Усі ці факти доводять актуальність використання приладу на території України в наш час.

## **7. ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ РОЗДІЛУ «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ»**

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Головкин В.В., Копейка А.К. Влияние инертных добавок на критические условия воспламенения газозвеси частиц магния // Физика аэродисперсных систем. – Одесса, Астропринт, 2001. – Выпуск 38. – С. 111-117.

2. Фарадей М. История свечи. Библиотечка «Квант». Вып.2. – М. «Наука», 1980. – 128 с.

3. Новожилов Б.В. Горение // Физическая энциклопедия. – М. «Большая российская энциклопедия», 1998. – Т.1. С. 515-517.

4. Льюис Б., Эльбе Г. Горение, пламя и взрывы в газах. – М. «Мир», 1968. – 592 с.

5. Шевчук В.Г., Флорко А.В. Практическая газодинамика горения: Учеб. пособие. – Одесса, Астропринт, 2005. – 99 с.

6. Типовые испытания электрооборудования. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.complexdoc.ru>.

ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ:

<http://uk.wikipedia.org/wiki/>,

<http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>.

## **8. ОФОРМЛЕННЯ ОСНОВНОЇ ЧАСТИНИ РОБОТИ**

Виклад матеріалу основної частини підпорядковують одній провідній ідеї, чітко визначеній автором у вступі. Текст основної частини роботи поділяють на розділи. Занадто великі розділи можуть бути поділені на підрозділи та пункти.

Кожний розділ починається з нової сторінки. У першому розділі (або перших розділах) подають огляд літератури за темою і вибір напрямків дослідження. Загальний обсяг огляду літератури, як правило, не повинен перевищувати 30-40 % обсягу основної частини роботи. У другому та наступних розділах треба розкрити послідовність розв'язку зазначеної у вступі проблеми або задачі. Назви кожного розділу повинні бути конкретними і відповідати розгляданому матеріалу (слів «огляд літератури» у назві розділу використовувати не можна).

## Зразок оформлення рисунку

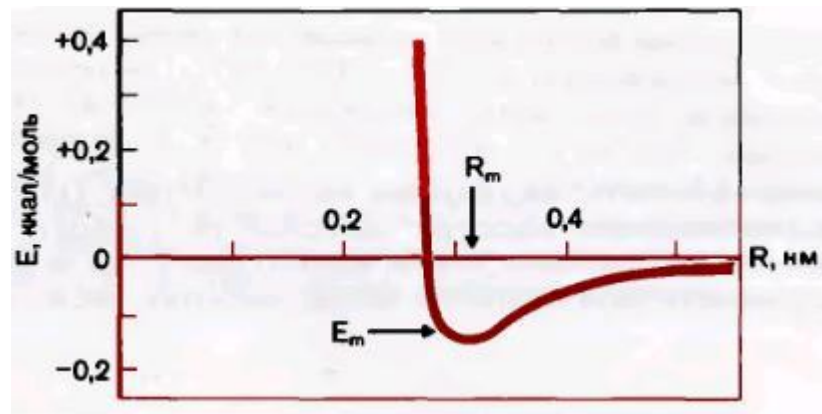


Рис.12. Ван-дер-ваальсові взаємодії: потенціал Ленард-Джонса (мінімуму потенціалу відповідає відстань  $R_m$  і енергія притягання  $E_m$ )

## Зразок оформлення схеми

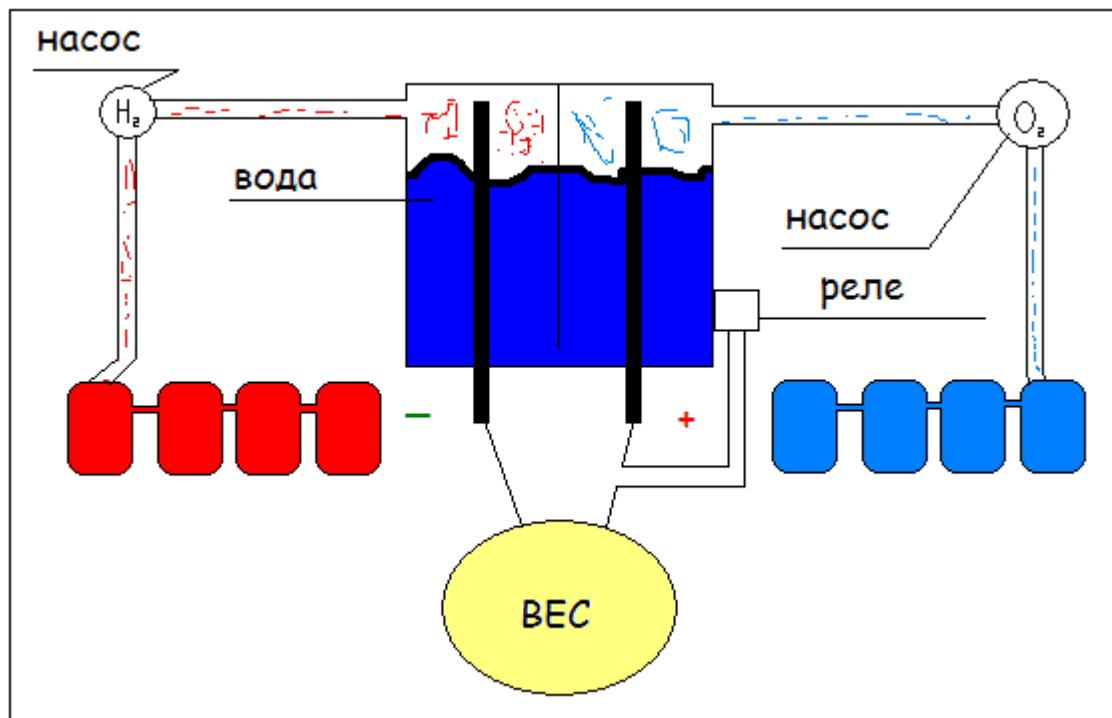


Рис. 2. Схема зарядження акумулятора



### Зразки оформлення графіків

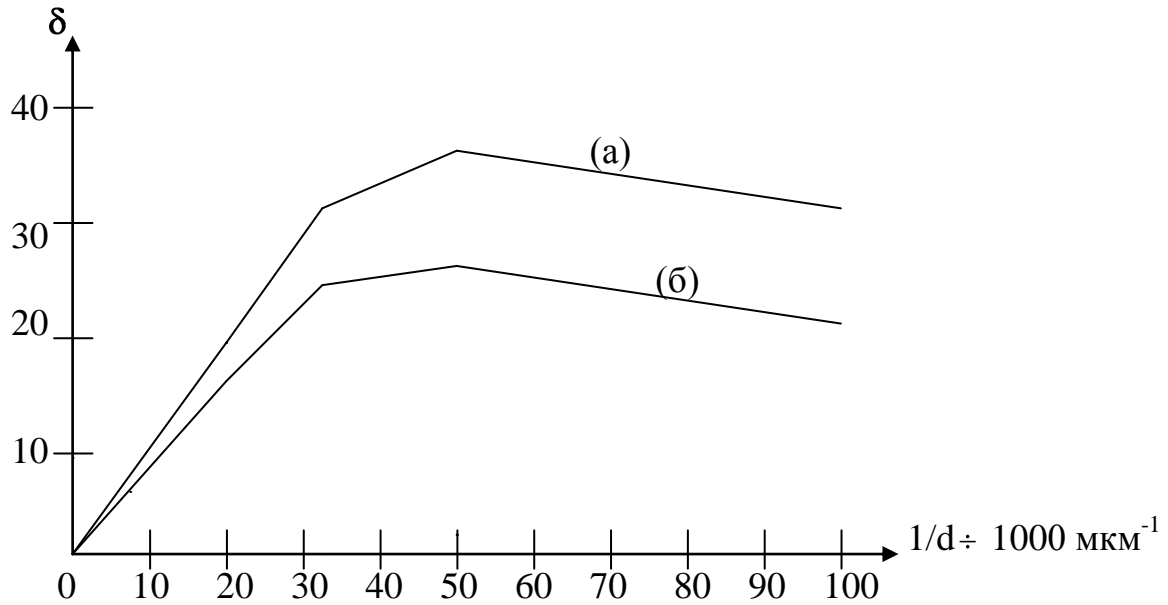


Рис.4. Графіки залежності зсуву фаз від ширини світловода, заповненого нітробензолом: а) без зовнішнього магнітного поля; б) із зовнішнім магнітним полем.

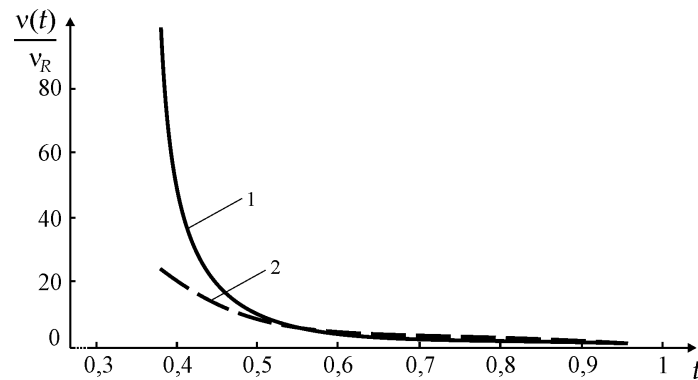


Рис. 7. Температурні залежності: 1 – безрозмірної в'язкості води, 2 – безрозмірної в'язкості аргону

### Зразок оформлення таблиці

Таблиця 2.2.

#### Параметри елементарних комірок кристалів

<i>Типи кристалів</i>	<i>Період елементарної комірки, нм</i>	<i>Кількість атомів у елем. комірни</i>
Хімічні елементи, найпростіші сполуки	0,5 – 1,0	~ 10
Неорганічні та прості молекулярні сполуки	1,0 – 2,0	до сотен
Складні органічні сполуки	2,0 – 4,0	до тисяч
Білки	до 10 – 30	$10^3 – 10^5$
Віруси	до 200	$10^6 – 10^9$

### Зразок оформлення діаграми

Діаграма 3. Кількість паростків тиєниці довжиною до 0,5 см, обробленої різними типами води, %



ПП – звичайна вода (питна вода м. Березівки Одеської обл.);

МПП – вода, що підлягала обробці магнітним полем при ламінарній течії;

МТП – вода, що підлягала обробці магнітним полем при турбулентній течії (перемішуванні).