

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД «ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені К. Д. УШІНСЬКОГО»

Кафедра інноваційних технологій та методики навчання природничих
дисциплін

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**ДО ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ТА
ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ»**

**Змістовий модуль 2 «Методика навчання фізики в закладах
фахової передвищої освіти»**

*для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
Галузь знань 01 Освіта / Педагогіка
спеціальність 014 Середня освіта (Фізика та астрономія)*

Одеса 2023

УДК: 377.147:53

Рекомендовано до друку вченою радою
Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К. Д. Ушинського»
протокол від 29 червня 2023 року №13

Рецензенти:

Ваксман Ю. Ф. – доктор фізико-математичних наук, професор кафедри експериментальної фізики Одеського національного університету імені І. І. Мечникова

Папач О. І. – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри математики і методики її навчання Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського

Укладач:

Совкова Т. С. – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інноваційних технологій та методики навчання природничих дисциплін

Методичні рекомендації для проведення практичних занять та організації самостійної роботи з дисципліни «Методика навчання фізики» (Змістовий модуль 2 «Методика навчання фізики в закладах фахової передвищої освіти») для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 014 Середня освіта (Фізика та астрономія) / укладач Т. С. Совкова. – Одеса, Університет Ушинського, 2023. 30 с.

Методичні рекомендації розроблено відповідно до Положення про організацію самостійної роботи студентів Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» (наказ від 26 червня 2020 року № 139) і робочої програми дисципліни «Методика навчання фізики» (Змістовий модуль 2 «Методика навчання фізики в закладах фахової передвищої освіти»). Методичні рекомендації містять: передмову, теми лекційних занять, плани практичних занять, завдання для самостійної роботи, додатковий матеріал до їх виконання.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ	7
2. ПЛАНИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ	9
3. ЗАДАЧІ З ПРАКТИЧНИМ ЗМІСТОМ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО РОЗВ'ЯЗАННЯ	14
4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ	17
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА.....	19
ДОДАТКИ	22

ВСТУП

Предметом дисципліни «Методика навчання фізики» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 014 Середня освіта (Фізика та астрономія) є освітній процес з фізики в закладах освіти різних рівнів: на третьому ступені закладів загальної середньої освіти (в старшій (профільній) школі) і в закладах передвищої освіти.

Мета навчання – набуття майбутніми вчителями / викладачами фізики компетентностей для успішного та ефективного навчання фізики, виховання і розвитку здобувачів освіти в старшій (профільній) школі, закладах передвищої освіти.

Очікувані результати навчання дисципліни за змістовим модулем 2 «Методика навчання фізики в закладах фахової передвищої освіти»:

знати:

- мету і завдання навчання фізики в закладах фахової передвищої освіти;
- ключові компетентності і навчальні ресурси для їх формування в студентів як результат навчання фізики;
- зміст і структуру курсу фізики в закладах фахової передвищої освіти;
- методи навчання фізики, типи фізичних задач, методи і способи їх розв'язання;
- методичні особливості навчання курсу фізики за спеціалізаціями в закладах фахової передвищої освіти;

уміти:

- розробляти освітню програму для викладання фізики в закладах фахової передвищої освіти з урахуванням галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців;
- проєктувати й організовувати навчальні заняття різних типів та позакласні заходи з фізики роботу у складі дослідницького колективу, в закладах фахової передвищої освіти;

- застосовувати технології навчання фізики, зокрема технології дистанційного навчання;
- використовувати інформаційні і проектні технології в освітньому процесі з фізики в закладах фахової передвищої освіти;
- організовувати і проводити різні типи фізичного експерименту з дотримання техніки безпеки, відповідально й безпечно використовувати лабораторне й комп'ютерне обладнання фізичних лабораторій і кабінетів закладів фахової передвищої освіти;
- застосовувати методи діагностування досягнень здобувачами освіти цілей навчання фізики, використовувати для цього тестові технології, технології критеріального оцінювання;
- формувати в здобувачів освіти знань навчального матеріалу, умінь розв'язувати задачі різного ступеня складності з курсу фізики, зокрема завдання практичного і мультидисциплінарного контекстів.

Відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Державному закладі «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» видами навчальних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» є лекції, практичні заняття, консультації. Заняття можуть проводитися з використанням різних методів аудиторної роботи, таких як: дискусія, робота в команді, тренінг, круглий стіл, розв'язання ситуаційних завдань (вправ), презентація результатів самостійної роботи.

Організація самостійної роботи з дисципліни «Методика навчання фізики» здобувачів другого (магістерського) рівня освіти відбувається згідно Положенню про організацію самостійної роботи студентів Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» (наказ від 26 червня 2020 року № 139), розробленого на підставі Закону України «Про вищу освіту», Положенню про організацію освітнього процесу у Державному закладі «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», Правил внутрішнього розпорядку Державного закладу «Південноукраїнський національний

педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», Статуту Університету Ушинського.

Самостійна робота студентів з дисципліни «Методика навчання фізики» є основним засобом засвоєння навчального матеріалу у вільний від аудиторних занять час і охоплює опрацювання навчального матеріалу, виконання індивідуальних завдань, науково-дослідну роботу тощо.

1. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

Змістовий модуль 2.

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

Тема 1. Організація освітнього процесу з фізики в закладах фахової передвищої освіти. Нормативно-правова база організації освітнього процесу в закладах фахової передвищої освіти. Складові (компоненти) системи фахової передвищої освіти. Форми здобуття фахової передвищої освіти. Типи закладів фахової передвищої освіти. Форми організації освітнього процесу та види навчальних занять. Планування освітнього процесу та вимоги до освітньої діяльності. Особливості організації навчального процесу, спрямованого на викладання фізики у фахових коледжах. Принцип побудови курсу фізики в навчальних планах у закладах фахової передвищої освіти, які здійснюють підготовку фахівців за різними спеціальностями.

Тема 2. Основи методики навчання фізики в закладах фахової передвищої освіти. Лекційне заняття з фізики як форма викладання теоретичного матеріалу в закладах фахової передвищої освіти. Використання наочності на уроках (навчальних заняттях) з фізики. Демонстраційний експеримент. Особливості методики організації і проведення практичних занять з розв'язування задач з фізики в навчальних закладах фахової передвищої освіти. Методика проведення лабораторних занять з фізики. Натурні, комп'ютеризовані та віртуальні лабораторні роботи. Техніка безпеки при виконанні експериментальних досліджень з фізики в закладах фахової передвищої освіти.

Тема 3. Особливості методики навчання окремих розділів фізики в навчальних закладах фахової передвищої освіти. Методика навчання вибраних питань механіки: потік рідини в трубі; рівняння Бернуллі; підймальна сила крила; динаміка обертального руху твердого тіла; неінерціальні системи відліку; сили інерції; рух тіл у неінерціальних системах відліку. Формування понять про миттєву швидкість руху на основі уявлень про

векторні величини та похідну, тангенціальне та нормальне прискорення, відносні та інваріантні величини, фундаментальні взаємодії.

Методика навчання вибраних питань молекулярної фізики і термодинаміки: уявлення про розподіли Максвелла та Больцмана. Реальні гази, рівняння Ван-дер-Ваальса; критичний стан, діаграма стану речовини (фазова діаграма). Зрідження газів. Поліморфізм. Дефекти в кристалах. Поняття про ентропію.

Методика навчання вибраних питань електростатики та електродинаміки: потік напруженості електричного поля; теорема Гауса; електричний диполь, поляризація діелектриків; правила Кірхгофа; термоелектричні явища та їх застосування в техніці; магнітний гістерезис.

Особливості методики навчання вибраних питань розділів «Оптика» і «Атомна та ядерна фізика»: аберації оптичних систем; інтерференція в тонких пластинах і плівках; просвітлення оптики; зони Френеля; дифракційний спектр та його порівняння з дисперсійним; поляризація світла; природне й поляризоване світло; методи поляризації світла; принцип Паулі; фізичні основи побудови періодичної системи елементів Д. І. Менделєєва; рентгенівські спектри; рентгеноструктурний аналіз.

Тема 4. Організація самостійної роботи та контроль знань. Самостійна навчально-пізнавальна діяльність студентів. Диференційований підхід під час організації самостійної роботи студентів. Інформаційно-технічне забезпечення самостійної роботи студентів. Огляд основних видів поточного та підсумкового контролю якості знань та методів проведення різних видів контрольних заходів з контролю якості знань, критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів із фізики у навчальних закладах фахової передвищої освіти. Самоконтроль з боку студента. Метод тестування як форма перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу.

2. ПЛАНИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема 1. Організація освітнього процесу з фізики в закладах фахової передвищої освіти

1. Система фахової передвищої освіти

Завдання

Ознайомити здобувачів освіти:

- зі складовими системи фахової передвищої освіти, якими є: заклади фахової передвищої освіти; галузі знань і спеціальності; стандарти фахової передвищої освіти; органи, що здійснюють управління, нагляд та контроль у сфері фахової передвищої освіти;
- з формами здобуття фахової передвищої освіти на основі: базової середньої освіти; профільної середньої освіти (незалежно від здобутого профілю); професійної (професійно-технічної) освіти; фахової передвищої освіти; вищої освіти;
- з типами закладів фахової передвищої освіти (фаховий коледж, військовий коледж сержантського складу, фаховий коледж із специфічними умовами навчання);

Дослідити особливості організації навчального процесу, спрямованого на викладання фізики у фахових коледжах. Порівняти побудову і зміст програм курсу фізики в закладах фахової передвищої освіти, які здійснюють підготовку фахівців за різними спеціальностями.

Завдання для самостійної роботи

1. Опрацювати нормативні документи щодо організації освітнього процесу з фізики в закладах фахової передвищої освіти.
2. Ознайомитися з переліком діючих закладів фахової передвищої освіти в Одеській області (дивись додаток А) та для двох фахових коледжів різного спрямування внести пропозиції щодо особливостей у навчання певних питань фізики.

3. Підготувати доповідь на круглий стіл «Особливості навчання фізики в закладах фахової передвищої освіти».

Тема 2. Основи методики навчання фізики в закладах фахової передвищої освіти

1. Диспут. Демонстраційний експеримент з фізики.

Завдання

Обговорити можливість і доцільність застосування та особливості методики проведення низки демонстрацій при навчанні різних розділів і тем з фізики. Наприклад:

- дослідження коливань фізичного маятника;
- вимірювання моменту інерції тіла;
- дослідження обертального руху твердого тіла;
- кільця Ньютона.

2. Розв'язання прикладних задач та ситуаційних завдань (вправ).

Завдання

- колективне обговорення якісних задач;
- індивідуальне розв'язання аналітичних задач з подальшим обговоренням в групі;
- створення (представлення) проблемної ситуації, постановка проблеми та пошук її рішення.

3. Диспут. Натурні та віртуальні лабораторні роботи.

Завдання

- розглянути та обговорити перелік лабораторних робіт з фізики, рекомендованих до виконання в закладах загальної середньої освіти.
- обговорити особливості вибору та виконання лабораторних робіт у закладах фахової передвищої освіти різного спрямування.

- проаналізувати можливості та доцільність впровадження в навчальний процес віртуальних робіт або включення віртуальних складових у натурні лабораторні роботи.

Завдання для самостійної роботи

1. Провести пошук описання демонстраційного експерименту з різних тем фізики.

2. Знайти і порівняти лабораторні роботи з одної теми, виконані за допомогою реального обладнання та дистанційних методів досліджень.

3. Ознайомитись з віртуальною симуляцією Рівномірний рух точки по колу.

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_kruznice&l=ua

4. Підготувати матеріал для презентації (Прикладні задачі з фізики, ситуаційні завдання, лабораторні роботи. За вибором).

Тема 3. Особливості методики навчання окремих розділів фізики в навчальних закладах фахової передвищої освіти

Механіка

1. *Розв'язання задач.* Рух рідини та газу.

Завдання

Формування умінь розв'язання фізичних задач з тем: рівняння Бернуллі; підймальна сила крила.

2. *Тренінг.* Лінійні та кутові характеристики обертального руху

Завдання

Встановити та пояснити аналогії між лінійними і кутовими характеристиками обертального руху твердого тіла; засвоєння понять про миттєву швидкість руху на основі уявлень про векторні величини та похідну, тангенціальне та нормальне прискорення.

Молекулярна фізика і термодинаміка

1. *Семінар.* Статистичні розподіли в молекулярній фізиці та термодинаміці.

Завдання

Проаналізувати формули розподілу молекул у полі сили тяжіння та розподілу молекул ідеального газу за швидкостями (формулу Максвелла) та графіки, що ілюструють ці розподіли (дивись додаток Б).

2. *Тренінг.* Реальні гази

Завдання

Вправи на рівняння стану реального газу й порівняння теоретичних ізотерм Ван-дер-Ваальса та експериментальних ізотерми реальних газів;

Електростатика і Електродинаміка

Семінар. Особливості методики навчання розділів «Електростатика» і «Електродинаміка» у закладах фахової передвищої освіти.

Завдання

Обговорення питань: потік напруженості електричного поля; теорема Гауса; електричний диполь, поляризація діелектриків; правила Кірхгофа, магнітний гістерезис.

Елементи фізики твердого тіла

Дискусія. Впровадження в курс фізики елементів фізики твердого тіла в закладах фахової передвищої освіти».

Завдання

Обговорення питань: кристалічні решітки та їх види; поліморфізм, дефекти в кристалах, рентгенівські спектри, рентгеноструктурний аналіз.

Завдання для самостійної роботи

1. Провести пошук якісних та прикладних задач з різних розділів фізики.

2. Провести самооцінку своїх знань з теми «Реальні гази за контрольними питаннями (Дивись додатки).

3. Самостійно скласти завдання до одного з графіків, розглянутих на відповідному занятті (Дивись додатки Б, В).

4. Самостійно опанувати одну з тем та підготувати план доповіді:

- оптичні методи дослідження структури твердих кристалічних тіл;
- типи кристалічної решітки;
- неінерціальні системи відліку;
- зрідження газів;
- правила Кірхгофа;
- термоелектричні явища та їх застосування в техніці;
- аберації оптичних систем;
- просвітлення оптики;
- люмінесценція;
- магнітний гістерезис;
- досліди Д. Франка та Г. Герца.

Тема 4. Організація самостійної роботи та контроль знань

Завдання

1. Огляд основних видів поточного та підсумкового контролю якості знань та методів проведення різних видів контрольних заходів.

2. Метод тестування як форма перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу.

Завдання для самостійної роботи

1. Розробити завдання в тестовій формі різних видів (не менше п'яти завдань: 3-4 завдання з вибором однієї правильної відповіді, 1-2 завдання на встановлення відповідностей, 1-2 завдання відкритого типу з короткою відповіддю тощо) для перевірки досягнень студентами очікуваних результатів з одного з розділів фізики.

3. ЗАДАЧІ З ПРАКТИЧНИМ ЗМІСТОМ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО РОЗВ'ЯЗАННЯ

Завдання 1. З якою метою під час руху автомобіля по піску чи снігу з його шин випускають частину повітря? (При вивченні матеріалу теми «Тиск»).

Завдання 2. Чи однакові відстані проходять ліві та праві колеса автомобіля на повороті? (При вивченні теми «Рівномірний рух по колу»).

Завдання 3. Чому для керування електричними ланцюгами великої потужності краще використовувати електромагнітне реле, а не рубильник? (При вивченні теми «Явище самоіндукції»).

Завдання 4. Чому на розмитій дощем ґрунтовій дорозі завантажений автомобіль буксує менше, ніж порожній? (При вивченні сили тертя)

Завдання 5. Чому максимальна дозволена швидкість руху легкових автомобілів вища за вантажні? (При вивченні законів Ньютона).

Завдання 6. Чому іноді сильно нагріваються електричні розетки чи вилки електроприладів? Які наслідки може спричинити це явище? (При вивченні теми «Робота та потужність електричного струму»).

Завдання 7. Навколо цвяха, забитого в сиру дошку, утворюється червоний наліт. У чому причина цього явища? (При вивченні теми «Дифузія»).

Завдання 8. Обертання від колінчастого валу двигуна автомобіля передається його колесам через спеціальний пристрій - диференціал, завдяки якому провідні колеса можуть обертатися з різною швидкістю. Для чого потрібний цей пристрій? (Додаткове питання: про яку швидкість іде мова?)

Завдання 9. Чому при нарізуванні різьблень рекомендується змазувати олією мітчик чи лерку?

Мітчик – інструмент для нарізування внутрішніх різьблень, являє собою гвинт з прорізаними прямими або гвинтовими стружковими канавками, що утворюють різальні кромки.

Різьблення – спіральна, гвинтова нарізка

Лерка (плашка) – інструмент для нарізування зовнішньої різьби вручну або машинним способом.

Завдання 10. Чому двигун автомобіля розвиває більш велику потужність при розгоні, ніж при рівномірному русі?

Завдання 11. Дані амперметр, вольтметр, джерело живлення, резистор та з'єднувальні дроти. Як виміряти опір резистора з найбільшою точністю?

Завдання 12. Чи може водій автомобіля використовувати інерцію для економії пального?

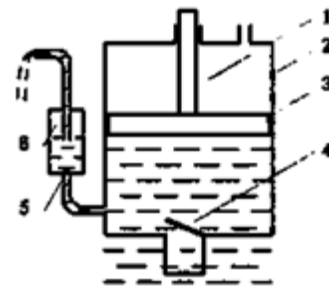
Завдання 13. Людина випадково торкнулася руками оголених проводів, напруга між якими 220 В. Визначити силу струму, поточний його по тілу людини, якщо шкіра суха (опір 100 кОм) і волога (опір 1500 Ом). Чому напруга електричних ланцюгів, встановлених у підвальних приміщеннях, не повинна перевищувати 36 В?

Завдання 14. Стіл строгального верстата важить разом з деталлю, що обробляється, $P = 100$ кг. Швидкість v проходження столу під різцем дорівнює $1 \frac{m}{c}$, а час розгону столу до початку різання дорівнює 0,5 с. Визначити, який повинен бути коефіцієнт тертя столу μ напрямні, щоб зусилля, потрібне для розгону столу до початку різання, не перевищувало 40 кг.

Завдання 15. Приймаючи наступний склад атмосфери: 78,1% азоту, 21% кисню та 0,9% аргону, визначити газову постійну сухого повітря. Знайти відносну похибку набутого значення порівняно з прийнятим у Міжнародних метеорологічних таблицях $R_c = 287,05 \frac{Дж}{кг \cdot К}$

$R_c \left(\frac{Дж}{кг \cdot К} \right)$ – питома газова стала сухого повітря, пов'язана з універсальною газовою постійною $R^* = 8,314 \frac{Дж}{моль \cdot К}$ співвідношенням $R_c = \frac{R^*}{M_c}$ (M_c – молекулярна маса сухого повітря).

Завдання 16. На рисунку показана схема рідинного насоса. Основні частини насоса: циліндр 2, поршень 3, клапани 4 і 5, шток 1, повітряна камера 6. Поясніть принцип дії насоса. На яку максимальну висоту можна підняти воду за допомогою такого насоса, впливаючи на поршень силою 590 Н, якщо площа поперечного перерізу поршня 120 см^2 .



4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Вид роботи	Бали	Критерії
Практичні заняття	0 балів	Здобувач не бере участі в практичному занятті під час розв'язання фізичних задач, обговорення теоретичних питань з методики навчання шкільного курсу фізики, є лише спостерігачем.
	1 бал	Здобувач бере участь у практичному занятті під час розв'язання фізичних задач, обговорення теоретичних питань з методики навчання шкільного курсу фізики, проте допускає помилок. Висловлені міркування швидше поверхневі, ніж обґрунтовані та доцільні.
	2 бали	Здобувач бере активну участь у практичному занятті під час розв'язання фізичних задач, обговорення теоретичних питань з методики навчання шкільного курсу фізики. Висловлює власні міркування, наводить доцільні приклади.
Самостійна робота	0 балів	Здобувач розпізнає деякі об'єкти вивчення та визначає їх на побутовому рівні, може описувати деякі об'єкти вивчення; має фрагментарні уявлення з предмета вивчення; виконує елементарні прийоми практичних завдань.
	1 бал	Здобувач знає окремі факти, що стосуються навчального матеріалу; виявляє здатність елементарно висловлювати думку; самостійно та за допомогою викладача може виконувати частину практичних завдань; знає послідовність виконання завдання; практичні завдання містять

		багато суттєвих відхилень від установлених вимог, при їх виконанні потребує систематичної допомоги викладача.
	2 бали	Здобувач володіє глибокими знаннями, демонструє відповідні компетентності, використовує їх у нестандартних ситуаціях, самостійно працює з інформацією у відповідності до поставлених завдань; систематизує та узагальнює навчальний матеріал; самостійно користується додатковими джерелами інформації; без похибок виконує та аналізує практичні завдання.
Письмова робота	0-9	Здобувач не менше ніж на 50% контрольних завдань надав правильну відповідь – початковий рівень знань
	10-13	Здобувач на 51% – 70% контрольних завдань надав правильну відповідь – середній рівень знань
	14-16	Здобувач на 71% – 90% контрольних завдань надав правильну відповідь – достатній рівень знань
	17-20	Здобувач на 91% – 100% контрольних завдань надав правильну відповідь – високий рівень знань

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти від 23.11.2011 №1392 (в редакції від 01.09.2020 на підставі постанови Кабінету Міністрів України № 143-2020-п). URL: <https://bit.ly/3Na4D7J>.
2. Закон України «Про освіту» (в редакції від 27.07.2022 на підставі Закону України № 2457-IX). URL: <https://bit.ly/3D3PrV2>.
3. Закон України «Про повну загальну середню освіту» (в редакції від 01.07.2022 на підставі Закону України № 2315-IX). URL: <https://bit.ly/3FjpnIf>.
4. Закон України «Про фахову передвищу освіту» від 20.03.2020 р. № 2745-VIII URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2745-19#Text/>
5. Наказ МОН від 01.06.2018 № 570 «Про затвердження типової освітньої програми профільної середньої освіти закладів освіти, що здійснюють підготовку молодших спеціалістів на основі базової загальної середньої освіти» URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-osvitnoyi-programiprofilnoyi-serednoyi-osviti-zakladiv-osviti-sho-zdijsnyuyut-pidgotovku-molodshihspecialistiv-na-osnovi-bazovoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti>
6. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1341 «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» (зі змінами) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF#Text>
7. Санітарний регламент для закладів загальної середньої освіти, затверджений наказом Міністерства охорони здоров'я України від 25.09.2020 № 2205, зареєстрований в Міністерстві юстиції України 10.11.2020 р. за №1111/35394. URL: <https://bit.ly/3FkYZOm>.
8. Методичні рекомендації щодо викладання фізики і астрономії в закладах професійної (професійно-технічної) освіти у 2019/2020 навчальному році. URL: https://nmcpto.sumy.ua/wp-content/uploads/2020/01/Метод_реком_фіз_2019_2020.pdf
9. Модельна навчальна програма Фізика 7-9 класи. Наказ МОН від 20.02.2023 № 184. URL: <https://u.to/fmm6Hw>

9. Фізика. 7-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Наказ МОН від 07.06.2017 № 804. URL: <https://bit.ly/2MSfiaw>.
10. Фізика 10-11 (рівень стандарту та профільний рівень), авторського колективу Національної академії педагогічних наук під керівництвом Ляшенка О. І.. Наказ МОН від 24.11.2017 № 1539. URL: <https://u.to/n7OREw>
11. Фізика і Астрономія 10-11 (рівень стандарту та профільний рівень), авторського колективу Національної академії наук України під керівництвом Локтєва В. М. Наказ МОН від 24.11.2017 № 1539. URL: <https://u.to/x2m6Hw>
12. Фізика (підручники), додаткові підручники, навчальні посібники з переліку навчальної літератури та навчальних програм, рекомендованих Міністерством освіти і науки України для використання в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти у 2022/2023 навчальному році. URL: <https://bit.ly/3NcjXkA>
13. Про деякі питання національно-патріотичного виховання в закладах освіти України. Лист МОН № 1/6267-22 від 10.06.2022. URL: <https://bit.ly/3W6LmIE>
14. Положення про організацію освітнього процесу Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського». URL: https://www.pdpu.edu.ua/doc/norm_doc/org.osv.proc/OSP-002.pdf
15. Положення про організацію самостійної роботи студентів Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського». URL: https://www.pdpu.edu.ua/doc/norm_doc/P112.pdf

Допоміжна

1. Бевз А.В. Особливості формування професійної компетентності фахових молодших бакалаврів. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2020. Вип. 191. С. 212-216.
2. Зязюн І.А., Крамущенко Л.В., Кривонос І.Ф. [та ін.] Педагогічна майстерність: підручник. Київ : Вища школа, 2004. 422 с.

3. Каленик В. І., Каленик М. В. Обрані питання загальної методики навчання фізики у середній школі. Суми, СДПУ ім. А. С. Макаренка, 2000. 119с. URL: <https://bit.ly/3sJaCHr>
4. Конспект лекцій з дисципліни «Методика викладання фізики» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 104 «Фізика та астрономія» очної та заочної форм навчання / Укладач: Калініна Т.В. – Кам'янське: ДДТУ, 2017.– 90с.
5. Методика викладання фізики: Навчальні експерименти / Уклад. Н. В. Пастернак, О. І. Конопельник, О. В. Радковська. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 106 с. URL: chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://physics.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/metodyka_Vykl_Phys.pdf
6. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл. Кіровоград: ЦОП «Авангард», 2013. 252 с.

Інформаційні ресурси

1. Міністерство освіти і науки України: офіційний сайт. URL: <http://www.mon.gov.ua>
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського : офіційний сайт URL : <http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Одеська національна наукова бібліотека : офіційний сайт. URL : <http://odnb.odessa.ua/>.
4. Бібліотека Університету Ушинського : офіційний сайт. URL : <https://library.pdpu.edu.ua/>
5. Фахова передвища освіта. Навчально-методичний журнал. URL: <https://nmc-vfpo.com/zhurnal-fahova-peredvyshha-osvita/>

Мережа закладів фахової передвищої освіти Одеської області

1. Коледж вищого навчального закладу «Одеська державна академія технічного регулювання та якості». 65045, м. Одеса, вул. Ковальська, 15.
<https://osatrq.edu.ua/>
2. Відокремлений структурний підрозділ «Одеський автомобільно-дорожній фаховий коледж Одеського національного політехнічного університету» 65045, м. Одеса, вул. Тираспольська, 6. <https://oadk.od.ua/>
3. Фаховий коледж нафтогазових технологій, інженерії та інфраструктури сервісу Одеської національної академії харчових технологій. 65088, м. Одеса, вул. Левітана, 46-а. <http://kntiis.od.ua/>
4. Механіко-технологічний фаховий коледж Одеської національної академії харчових технологій 65003, м. Одеса, вул. Чорноморського козацтва, 12. <http://www.mtt.od.ua/>
5. Відокремлений структурний підрозділ "Фаховий коледж морського транспорту Національного університету «Одеська морська академія» 65014, м. Одеса, вул. Маразліївська, 40/42. <https://www.omctf.od.ua/>
6. Відокремлений структурний підрозділ «Морехідний фаховий коледж ім. О.І. Маринеска Національного університету «Одеська морська академія». 65004, м. Одеса, вул. Канатна, 8. <http://www.marinesko.org.ua/>
7. Відокремлений структурний підрозділ «Фаховий коледж зв'язку та інформатизації Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова». 65045, м. Одеса, Олександрівський проспект, 6. <http://college.onat.edu.ua/>
8. Відокремлений структурний підрозділ Одеський коледж комп'ютерних технологій Одеського державного екологічного університету. 65101, м. Одеса, вул. Корольова, 5/2. <https://okkt.od.ua/>
9. Державний вищий навчальний заклад «Одеський коледж економіки, права та готельно-ресторанного бізнесу» 65011, м. Одеса, вул. Троїцька, 25. <http://okepgrb.ucoz.ua/>

10. Фаховий коледж промислової автоматики та інформаційних технологій Одеської національної академії харчових технологій. 67026, м. Одеса, вул. Гоголя, 16 <http://promavt.od.ua/>
11. Комунальний заклад «Одеський педагогічний фаховий коледж». 65014, м. Одеса, вул. Грецька, 1. <http://www.opu.edu.ua/>
12. Одеський технічний фаховий коледж Одеської національної академії харчових технологій. 65008, м. Одеса, вул. Балківська, 54. <https://otfk.od.ua/>
13. Комунальний заклад «Одеський обласний базовий медичний фаховий коледж» 65000, м. Одеса, вул. Пушкінська, 4. <http://oobmu.od.ua/>
14. Юридичний фаховий коледж Національного університету «Одеська юридична академія». 65056, м. Одеса, пров. Бісквітний, 3. <http://uk.onua.edu.ua/>
15. Комунальний заклад "Одеський фаховий коледж мистецтв імені К.Ф. Данькевича". 65000, м. Одеса, вул. Дворянська, 32. <https://oumk.od.ua/>
16. Комунальний заклад «Одеський театрально-художній фаховий коледж». 65026, м. Одеса, вул. Торгова, 15. <http://othk.com.ua/>
17. Комунальний заклад «Одеський художній фаховий Коледж ім. М.Б. Грекова» 65057, м. Одеса, вул. Преображенська, 14/16. <http://grekovka.com.ua/>
18. Одеський морехідний коледж рибної промисловості ім. О.Соляника. 65028, м. Одеса, вул. Мечникова, 130. <https://omcfi.od.ua/>
19. Одеський коледж транспортних технологій 65028, м. Одеса, Олексіївська площа, 17 <https://www.oktt.od.ua/>
20. Відокремлений підрозділ «Коледж економіки та соціальної роботи ОНУ імені І.І.Мечникова». 65063, м. Одеса, вул. Маршала Говорова, 4. <http://college.onu.edu.ua/>
21. Відокремлений структурний підрозділ «Ананьївський аграрно-економічний коледж Уманського національного університету садівництва». 273710, Одеська область, м. Ананьїв, вул. Пушкіна, 62. <http://ananevkoledg.ucoz.ua/>

22. Комунальний заклад «Балтський педагогічний фаховий коледж». 273200, Одеська область, м. Балта, вул. Шевченка, 2. <https://www.bpu.edu.ua/>
23. Комунальний заклад «Білгород-Дністровський педагогічний фаховий коледж». 67700, Одеська область, м. Білгород-Дністровський, вул. Пушкіна, 17. <http://bdpu.od.ua/>
24. ОКУ «Білгород – Дністровський медичний фаховий коледж». 67700, Одеська область, м. Білгород-Дністровський, вул. Калініна, 10-в. <http://bdmu.edu.ua/>
25. Білгород-Дністровський морський рибпромисловий коледж. 67700, Одеська область, м. Білгород-Дністровський, вул. Калініна, 12. <https://sites.google.com/bdmrpc.org/site>
26. Білгород-Дністровський коледж природокористування, будівництва та комп'ютерних технологій. 67700, Одеська область, м. Білгород-Дністровський, вул. Першотравнева, 53. <http://bdkpbkt.org.ua/>
27. Ізмаїльський агротехнічний коледж. 68601, Одеська область, м. Ізмаїл, пр. Суворова, 81. <http://iatk.edu.ua/>
28. Обласна комунальна установа «Подільський медичний фаховий коледж імені В.О.Жуковського». 66300, Одеська обл., м. Подільськ, пр. Шевченка, 20. <http://guk.com.ua/>
29. Петрівський аграрний коледж. 272150, Одеська область, Лиманський р-н с. Курісове, вул. Куриса, 9. <https://petrivka.jimdofree.com/>
30. Одеський фінансово-економічний коледж Київського національного торговельно-економічного університету. 65070, м. Одеса, вул. Інглезі, 6. <http://ofek-knteu.od.ua/>
31. Кілійський транспортний фаховий коледж Державного університету інфраструктури та технологій. 68300, Одеська область, м. Кілія, вул. Миру, 5. <https://kiliyacollege.ucoz.net/>

32. Приватний вищий навчальний заклад «Одеський коледж комп'ютерних технологій «Сервер». 65026, м. Одеса, Польський спуск, 1. <https://server.odessa.ua/>
33. Фаховий коледж Міжнародного гуманітарного університету. 65009, м. Одеса, пров. Бісквітний, 3 <https://epk-mgu.od.ua/>
34. Медичний фаховий коледж Міжнародного гуманітарного університету. 65009, м. Одеса, Фонтанська дорога, 33. <https://epk-mgu.od.ua/>
35. Ізмаїльський технікум економіки та права 68600, Одеська обл., м. Ізмаїл, вул. Репіна,10 <http://iter.in.ua/>
36. Товариство з обмеженою відповідальністю «Ізмаїльське медичне училище». 68600, Одеська обл., м. Ізмаїл, вул. Некрасова,3-а. <http://izmailmed.com.ua/>
37. Філія «Білгород-Дністровський економіко-правовий коледж» Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі». 67700, Одеська область, м. Білгород-Дністровський, вул. Сонячна, 4. <http://bdepk.od.ua/>
38. Одеський корпоративний комп'ютерний коледж. 65005, м. Одеса вул. Мельницька, 24-а. <http://occc.com.ua/>

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДО ТЕМИ «РЕАЛЬНІ ГАЗИ»

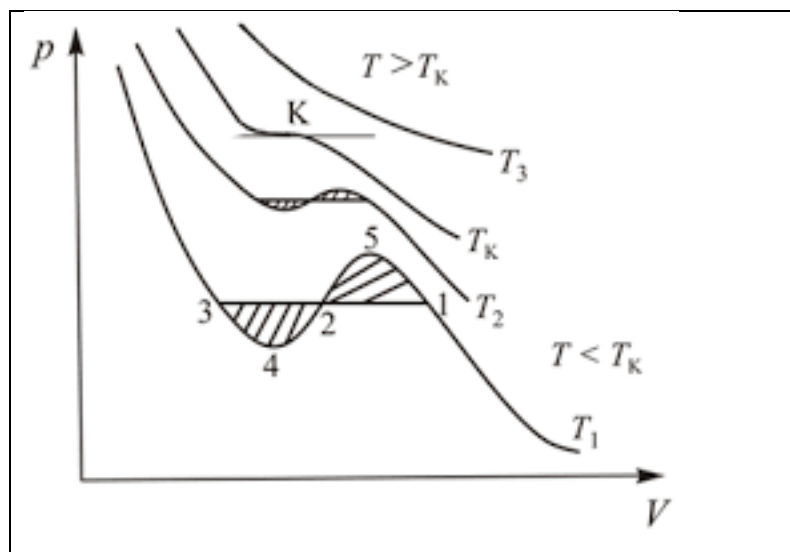
1. Рівняння Ван-дер-Ваальса для довільної маси m газу має вигляд:

$$\left(P + \frac{m^2 a}{M^2 V^2}\right) \left(V - \frac{m}{M} b\right) = \frac{m}{M} RT.$$

Якій зміст мають позначення в цьому рівнянні?

	Зміст		Зміст
M		P	
T		V	
R		$\frac{m^2 a}{M^2 V^2}$	
a		$\frac{m}{M} b$	
b		$\left(P + \frac{m^2 a}{M^2 V^2}\right)$	
$\frac{m}{M}$		$\left(V - \frac{m}{M} b\right)$	

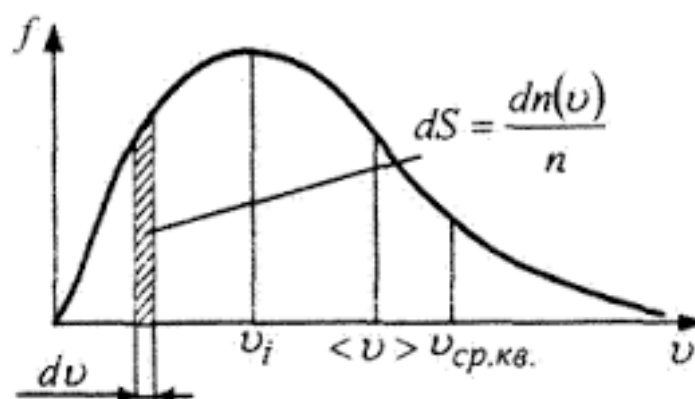
Ізотерми Ван-дер-Ваальса



1. Чому відповідають на графіку точки: 1, 3, 4, 3?
2. Чому відповідають на графіку ізотерма T_c , точка K ?
3. Охарактеризуйте ділянки 1-5, 4-3, 5-4.
4. Проаналізуйте, що відбувається при підвищенні температури ізотермічного стискання газу.
5. Охарактеризуйте стан речовини на різних ділянках графіка.
6. Що уявляє з себе прямий відрізок 1-3?
7. Чим відрізняються ізотерми Ван-дер-Ваальса від експериментальних ізотерм стискання газу?

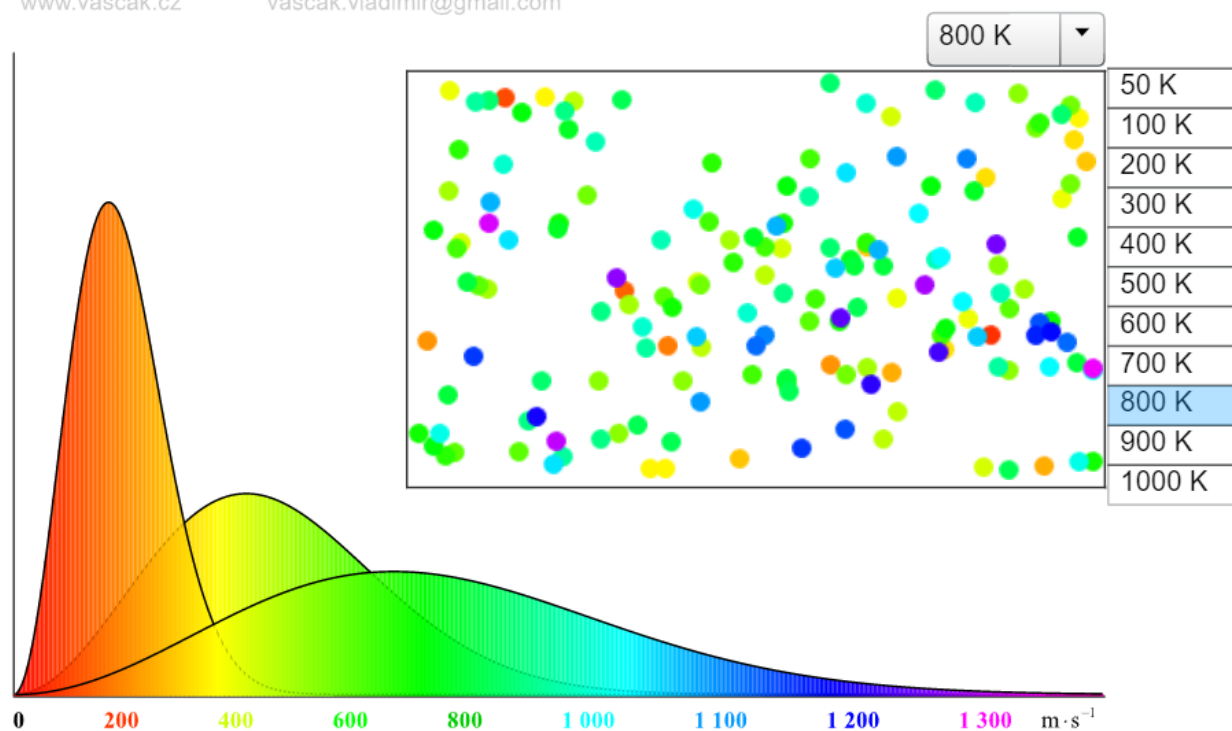
**ДО СКЛАДАННЯ ЗАВДАНЬ З ТЕМИ
РОЗПОДІЛ МОЛЕКУЛ ЗА ШВИДКОСТЯМИ**

$$\frac{\Delta N}{N} = \int_v^{v+\Delta v} \frac{4}{\sqrt{\pi}} \left(\frac{m_0}{2kT} \right)^{3/2} v^2 e^{-\frac{m_0 v^2}{2kT}} dv$$



www.vascak.cz

vascak.vladimir@gmail.com



https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mf_rozdeleni_rychlosti&l=en

ПРИКЛАДИ ЗАВДАНЬ У ТЕСТОВІЙ ФОРМІ

МЕХАНІКА

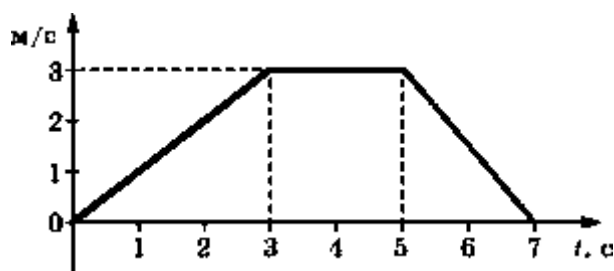
1. У рівнянні руху матеріальної точки $v = 8 - 0,6t + 0,1 t^2$ початкове прискорення точки дорівнює:

А	Б	В	Г
0,6	0,1	1,2	0,2

2. Матеріальна точка пройшла $3/4$ кола радіусом 4 м. Визначте модуль переміщення матеріальної точки.

А	Б	В	Г
2,83 м	4 м	5,66 м	6,28 м

3. За приведеним графіком визначити середню швидкість руху матеріальної точки за весь період руху (з точністю до десятих)



А	Б	В	Г
1,5 м/с	2,0 м/с	1,3 м/с	1,9 м/с

4. У якому випадку вказана сила виконує роботу:

А	Б	В	Г
доцентрова сила при русі тіла по колу	сила тяжіння при русі тіла по замкненій траєкторії	сила тяги при переміщенні тіла перпендикулярно напрямку дії сили	сила тертя при переміщенні тіла по замкненій траєкторії

5. Природа яких сил не є електромагнітною?

А	Б	В	Г
сила, яка виникає при русі одного тіла по поверхні іншого	сила, з якою притягуються дві матеріальних точки	сила опору повітря при русі літака	сила пружності, що виникає при деформації.

6. Довжина хвилі дорівнює:

А	Б	В	Г
відстані між двома сусідніми максимумами інтенсивності;	відстані між сусідніми максимумом та мінімумом інтенсивності	відстані, на яку поширюються коливання за одиницю часу	відстані між двома точками, у яких коливання відбуваються в одній фазі

7. Закон збереження механічної енергії виконується:

А	Б	В	Г
у полі консервативних сил	при пружному та непружному ударах	лише в інерціальних системах відліку	при будь-яких процесах

8. Установіть відповідність між фізичними величинами та їх одиницями.

- | | |
|--------------------|--|
| 1. Імпульс сили | А. $\text{кг} \cdot \text{с}$ |
| 2. Момент сили | Б. $\text{Н} \cdot \text{с}$ |
| 3. Момент імпульсу | В. $\text{Н} \cdot \text{м}$ |
| 4. Імпульс (тіла) | Г. $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}}$ |
| | Д. $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ |

9. У формулі $\omega = \omega_0 + \varepsilon \cdot t$ ε – це ...

10. Умовою рівноваги тіла при наявності осі обертання є ...
