

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

У програмі додаткового вступного фахового випробування враховано, що курс загальної фізики визначає фундаментальну підготовку *майбутнього вчителя фізики середньої школи*. Особлива роль фізики визначається, перш за все, самим предметом вивчення, в якому розкривається зміст матерії і форм її руху, простору і часу як форм існування матерії, взаємозв'язку і взаємоперетворюваності видів матерії і рухів, єдності матеріального світу. В цьому полягає важливе методологічне і світоглядне значення вивчення загальної фізики. На основі вивчення класичної і квантової фізики, засвоєння фізичних теорій, фундаментальних понять і означень фізичних величин, змісту моделей, законів, принципів, формується цілісна сучасна фізична картина світу.

В процесі вивчення загальної та теоретичної фізики сформується уявлення про те, що узагальнюючі теорії базуються на величезному експериментальному матеріалі, який здобувається, зокрема, працею вчених; що фізика є основою сучасної техніки і технологій; що фізичні методи дослідження широко використовуються в астрономії, хімії, біології, метеорології, геології та в інших галузях. Разом вихованням у студентів поваги до науки повинна має і повага до вчених. Важливо, щоб студенти саме педагогічних вищих навчальних закладів України знали про видатних українських вчених-фізиків, основні напрями їх наукової діяльності і наукові здобутки. Програма вступного випробування складається із змістових модулів, окремих розділів фізики, а саме: «Механіка», «Молекулярна фізика», «Електрика і магнетизм», «Оптика», «Атомна і ядерна фізика». Кожний змістовий модуль містить вибрані питання курсу.

Програма додаткового вступного випробування містить три групи завдань:

Програма вступного випробування складається із питань, що контролюють знання:

1. Із окремих розділів фізики, а саме: «Механіка», «Молекулярна фізика», «Електрика і магнетизм», «Оптика», «Атомна і ядерна фізика».
2. Методики навчання фізики та загальних проблем фізики
3. В тестовій формі контролюються вміння розв'язувати фізичні задачі.  
(тести складаються на основі фізичних задач)

Програма складена на основі типової програми з фізики для педагогічних університетів України, і призначена для вступного фахового випробування на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» на базі освітньо - кваліфікаційного рівня «бакалавр», «спеціаліст» при вступі до національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.

**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ АБІТУРІЄНТА НА ВСТУПНОМУ  
ФАХОВОМУ ВИПРОБУВАННІ  
(ТІЛЬКИ ДЛЯ ГРОМАДЯН УКРАЇНИ)**

<i>За шкалою університет у</i>	<i>Визначення</i>	<i>Характеристика відповідей абітурієнта</i>	
		<i>на питання теоретичного змісту</i>	<i>на питання практичного змісту</i>
<b>0-99 бали</b>	<b>Низький</b>	Абітурієнт не усвідомлює змісту питання білету, тому його відповідь не має безпосереднього відношення до поставленого питання. Наявна повна відсутність уміння міркувати.	Обсяг розв'язаних задач < 50%. У абітурієнта відсутня просторова уява, необхідна для розв'язування задачі.
<b>100-139 балів</b>	<b>Задовільний</b>	Відповіді на питання білету носять фрагментарний характер, характеризуються відтворенням знань на рівні запам'ятовування. Абітурієнт поверхово володіє умінням міркувати, його відповіді супроводжуються другорядними міркуваннями, які інколи не мають безпосереднього відношення до змісту запитання.	Обсяг розв'язаних задач у межах 50-75%. Абітурієнт погано володіє графічними засобами відтворення просторових властивостей предметів на площині
<b>140-169 балів</b>	<b>Достатній</b>	У відповідях на питання білету допускаються деякі неточності або помилки не принципового характеру. Абітурієнт демонструє розуміння навчального матеріалу на рівні аналізу властивостей. Помітне прагнення абітурієнта логічно розмірковувати при відповіді на питання білета.	Обсяг правильно розв'язаних задач >75%. Результат розв'язування задачі містить окремі неточності і незначні помилки.
<b>170-200 балів</b>	<b>Високий</b>	Абітурієнт дає повну і розгорнуту відповідь на питання білету. Його відповіді свідчать про розуміння навчального матеріалу на рівні аналізу закономірностей, характеризуються логічністю і послідовністю суджень, без включення випадкових і випадання істотних з них.	Обсяг правильно розв'язаних задач =100%. Кожна розв'язана задача супроводжується ґрунтовним поясненням. Абітурієнт без помилок відтворює просторові властивості предметів на площині

Оцінювання рівня знань абітурієнтів проводиться кожним із членів предметної комісії окремо, відповідно до критеріїв оцінювання. Загальний бал оцінювання рівня знань абітурієнта виводиться за результатами обговорення членами комісії особистих оцінок відповідей абітурієнтів. Бали (оцінки)

вступного фахового випробування виголошуються головою предметної комісії усім абітурієнтам, хто приймав участь у випробуванні після закінчення іспиту.

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ СПІВБЕСІДИ**

Фахова комісія аналізує результати співбесіди методом експертної оцінки й колегіально приймає рішення: про «рекомендовано до зарахування» або «не рекомендовано до зарахування», з урахуванням співбесіди з мови (української, російської).

### **ЗМІСТ ПРОГРАМИ ДОДАТКОВОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ ФІЗИКА**

1. Фізика як наука про природу. Предмет, методи і завдання класичної фізики. Узагальнений історичний огляд розвитку фізики. Фізичні величини та їх вимірювання. Системи одиниць. Розмірність фізичних величин.

2. Динаміка матеріальної точки та поступального руху твердого тіла. Завдання динаміки. Перший закон Ньютона, його прояви. Інерціальні системи відліку. Механічна сила. Сили в природі. Фундаментальні взаємодії. Другий закон динаміки. Маса і її вимірювання. Адитивність і закон збереження маси. Третій закон динаміки. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Механічна робота. Потужність. Енергія. Закон збереження енергії в механіці. Застосування законів збереження до пружних і непружних ударів. Рух тіла із змінною масою. Рівняння Мещерського і Ціолковського. Реактивний рух. Внесок українських учених у розвиток космонавтики: роботи Кибальчича, Кондратюка, Корольова, Янгеля та ін.

3. Динаміка обертального руху. Основне рівняння динаміки обертального руху твердого тіла. Пара сил, момент пари. Теорема Штейнера. Рівняння моментів. Кінетична енергія обертального руху тіла. Закон збереження моменту імпульсу твердого тіла і його наслідки.

Обертання твердого тіла навколо нерухомої точки. Вільні осі обертання. Гіроскоп. Умови рівноваги твердого тіла. Види рівноваги. Центр ваги і центр маси.

Неінерціальні системи відліку (НІСВ). Сили інерції. Сили інерції у рухомих неінерціальних системах, які рухаються поступально в НІСВ, які рівномірно обертаються. Сила Коріоліса. Прояв сил інерції на Землі. Маятник Фуко. Основні закони збереження в механіці.

4. Механіка рідин. Ідеальна рідина. Стаціонарний рух рідини. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі. Формула Торрічеллі. Реакція рідини, що витікає.

Рух в'язкої рідини. Формула Пуазейля. Ламінарна і турбулентна течії. Число Рейнольдса.

5. Молекулярно-кінетична теорія газів. Основні положення МКТ речовини та їх експериментальне обґрунтування. Специфічність атомно-молекулярної форми руху матерії. Термодинамічний і статистичний методи вивчення макроскопічних систем. Основні фізичні величини молекулярної фізики. Ідеальний газ. Основні положення МКТ ідеального газу. Метод модельних гіпотез. Тиск газу. Основне рівняння МКТ ідеального газу. Температура. Молекулярно-кінетичне тлумачення тиску і температури. Стала Больцмана.

Вимірювання температури. Шкали температур. Рівняння стану ідеального газу (Клапейрона-Менделєєва). Газові закони. Закон Авогадро. Суміш ідеальних газів, закон Дальтона. Універсальна (молярна) газова стала.

6. Розподіл Максвелла і Максвелла –Больцмана. Швидкості газових молекул та їх вимірювання. Дослід Штерна. Поняття про статистичний розподіл. Функція розподілу. Розподіл молекул за швидкостями Максвелла. Барометрична формула. Розподіл Больцмана. Статистичний розподіл Максвелла-Больцмана. Експериментальне визначення числа Авогадро. Поняття про флуктуації.

7. Реальні гази і рідини. Реальні гази. Відхилення властивостей реальних газів від законів ідеального газу. Експериментальні ізотерми реальних газів. Сили міжмолекулярної взаємодії в газах. Рівняння Ван-дер-Ваальса і його аналіз. Порівняння ізотерм Ван-дер-Ваальса з експериментальними ізотермами. Критичний стан. Закон відповідних станів. Внутрішня енергія реального газу. Ефект Джоуля-Томсона. Зрідження газів і одержання низьких температур. Кріогенна техніка. Загальні властивості рідин, структура рідини та властивості води. Поверхневий шар. Поверхневий натяг. Формула Лапласа.

8. Перший закон термодинаміки. Перший закон термодинаміки. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів. Рівняння Роберта Майєра. Розподіл енергії молекул за ступенями вільності. Теплоємність ідеального газу. Адіабатний процес. Рівняння Пуассона. Політропний процес. Графічне представлення ізопроцесів.

9. Другий закон термодинаміки. Оборотні і необоротні процеси. Колові процеси (цикли). Цикл Карно та його коефіцієнт корисної дії. Другий закон термодинаміки. Формулювання Клаузіуса – Томсона. Теорема Карно. Зведена кількість теплоти. Нерівність Клаузіуса. Поняття про ентропію. Статистичне тлумачення другого закону термодинаміки. Третій закон термодинаміки.

10. Тверді тіла. Кристалічні і аморфні тіла. Характеристики кристалів. Сили зв'язку, дефекти в кристалах. Механічні та теплові властивості твердих тіл.

11. Фазові переходи. Поняття фази. Фазові переходи першого та другого родів. Рівновага рідини і пари. Випаровування. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса. Сублімація, плавлення та кристалізація твердих тіл. Діаграми фазової рівноваги. Потрійна точка. Метастабільні стани. Поняття про квантові рідини.

12. Електростатика. Електричний заряд. Взаємодія точкових зарядів. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість і потенціал електричного поля. Теорема Гаусса. Рівняння Пуассона. Електрична ємність. Конденсатори.

13. Постійний електричний струм. Електричний струм. Сила струму, густина струму. Рівняння неперервності. Закон Ома. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Робота і потужність. Закон Джоуля-Ленца. Електричне коло. Правила Кірхгофа.

14. Електропровідність твердих тіл. Провідники, напівпровідники і діелектрики. Електричний струм у металах. Електронна теорія металів. Квантова теорія металів. Електропровідність напівпровідників. Зонна теорія провідності напівпровідників. Застосування напівпровідників.

15. Електричне поле в діелектриках. Діелектрики. Полярні і неполярні молекули. Вільні і зв'язані заряди. Поляризація діелектриків. Діелектрична проникність і сприйнятливність, вектор електричного зміщення. Неполярні

діелектрики. Полярні діелектрики. Електричне поле на межі двох діелектриків. Сегнетоелектрики. Електрети. П'єзоелектрики.

16. Струм в електролітах. Електроліти. Електролітична дисоціація. Електропровідність електролітів. Закон Ома для електролітів. Електроліз. Закони Фарадея. Хімічні джерела струму. Використання електролізу.

17. Електричний струм у газах. Процеси йонізації та рекомбінації. Несамостійний розряд у газах. Самостійний розряд у газах. Вольт-амперна характеристика газового розряду. Види розрядів (тліючий, дуговий, іскровий, коронний). Блискавка. Поняття про плазму. Використання газових розрядів. Катодні промені.

18. Магнітне поле. Магнітна взаємодія струмів. Закон Ампера. Магнітне поле електричного струму. Індукція і напруженість магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле прямого, колового і соленоїдного струмів. Контур зі струмом у магнітному полі. Магнітний момент струму. Дія електричного і магнітного полів на рухомий заряд. Сила Лоренца. Магнетики та їх намагніченість. Напруженість магнітного поля. Магнітна сприйнятливість і магнітна проникність магнетиків. Діа-, пара і феромагнетики.

19. Електромагнітна індукція. Досліди Фарадея. Електрорушійна сила індукції. Закон електромагнітної індукції Фарадея і правило Ленца. Вихрові струми. Скін-ефект. Самоіндукція і взаємоіндукція. Електрорушійна сила самоіндукції. Індуктивність. Енергія і густина енергії магнітного поля. Принцип роботи коливального контура.

20. Електромагнітне поле. Електромагнітне поле. Струм зміщення. Рівняння Максвелла в інтегральній і диференціальній формах, їх фізичний зміст. Електромагнітні хвилі, потік енергії. Вектор Умова-Пойнтінга. Принцип радіозв'язку. Шкала електромагнітних хвиль.

21. Інтерференція світла. Накладання світлових хвиль. Принцип суперпозиції. Когерентність. Методи спостереження інтерференції в оптиці. Інтерференція в тонких плівках і пластинах. Застосування інтерференції в науці і техніці. Роботи українського фізика О. Смакули. Інтерферометри.

22. Дифракція світла. Явище дифракції. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зони Френеля. Дифракція Френеля і Фраунгофера. Дифракція Френеля на круглому отворі, на круглому екрані, на краю напівобмеженого екрана. Дифракція Фраунгофера від щілини, прямокутного та круглого отворів. Дифракційна ґратка. Дифракція рентгенівських променів. Формула Вульфа-Брегга.

23. Поляризація світла. Поляризоване і неполяризоване світло. Лінійна, еліптична і колова поляризація. Поляризатори і аналізатори. Закон Малюса. Поляризація світла при відбиванні від діелектрика. Кут Брюстера. Поляризація при подвійному променезаломленні. Штучна анізотропія. Ефект Керра.

24. Фотоефект. Фотоелектричний ефект. Дослідження О.Г. Столетова. Квантова теорія фотоефекту. Фотоелементи та їх застосування. Світло як потік фотонів. Фотонна теорія світла. Енергія та імпульс фотонів. Досліди С.І. Вавілова. Тиск світла. Досліди П.М. Лебедева. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.

25. Теплове випромінювання. Рівноважне випромінювання та його характеристики. Закон Кірхгофа. Випромінювання абсолютно чорного тіла.

Закон Стефана-Больцмана. Закон зміщення Віна. Розподіл енергії у спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла.

26. Основи квантової оптики. Дифракція електронів. Хвилі де Бройля. Досліди Девісона і Джермера. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Основні уявлення квантової механіки. Хвильова функція та її фізичний зміст. Рівняння Шредінгера. Квантово-хвильова картина світу.

27. Ядра атомів. Протонно-нейтронний склад ядра. Основні характеристики ядер. Властивості ядерних сил. Ядерні моделі. Модель ядра українського фізика Д.І. Іваненка. Закон радіоактивного розпаду. Дозиметрія.

28. Основи спеціальної теорії відносності. Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца координат і часу. Додавання швидкостей. Скорочення довжини тіла у і сповільнення часу в рухомих системах. Релятивістські закони механіки. Основи загальної теорії відносності. Простір і час у спеціальній і загальній теорії відносності.

29. Елементарні частинки. Загальні відомості про елементарні частинки. Класифікація елементарних частинок. Лептони і адрони. Мезони і баріони. Поняття про кварки.

30. Сучасна фізична картина світу. Всесвіт – Галактика – зірки – планети – речовина – темна матерія – молекули – атоми – елементарні частинки – фундаментальні складові матеріального світу. Фундаментальні взаємодії. Поняття про єдині теорії.

## **МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ТА ЗАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИКИ**

1. Цілі навчання фізики в основній школі. Основні завдання навчання фізики в основній школі.

2. Загальнодидактичні принципи навчання фізики, їх характеристика.

3. Система методів і прийомів навчання фізики в основній школі, їх суть і порівняльна характеристика. Приклади застосування.

4. Форми організації навчальних занять з фізики в основній школі.

5. Система засобів навчання фізики в основній школі, їх суть і порівняльна характеристика. Приклади комплексного застосування засобів навчання.

6. Фізичний експеримент та його структура. Дидактичні вимоги до навчального фізичного експерименту.

7. Інформаційно-комунікаційні технології навчання як засіб підвищення інтелектуальної діяльності учнів під час вивчення фізики. Програмні педагогічні засоби з фізики.

8. Планування методичної та науково-дослідної роботи вчителя фізики в школі.

9. Методика формування фізичних понять на різних етапах навчання в основній школі. Приклади з досвіду роботи під час проходження педагогічної практики.

10. Методика навчання учнів розв'язуванню фізичних задач.

11. Узагальнення і систематизація знань учнів на уроках фізики. Формування наукового світогляду.

12. Система контролю і перевірки знань та вмінь учнів з фізики в основній школі. Тестування як засіб діагностики навчальних досягнень учнів з фізики.

13. Основні форми позакласної роботи під час проведення декади фізики в загальноосвітньому навчальному закладі.
14. Особливості методики вивчення розділів «Починаємо вивчати фізику» та «Будова речовини» у 7-му класі.
15. Методика вивчення світлових явищ в курсі фізики основної школи.
16. Методика вивчення розділів «Механічний рух» і «Робота і енергія» у 8-му класі.
17. Методика вивчення розділу «Взаємодія тіл» у 8-му класі.
18. Аналіз змісту, структури і методики введення основних понять і законів розділу «Теплові явища. Кількість теплоти, теплові машини» в 8-му класі.
19. Методика вивчення основних понять і законів розділів «Електричне поле», «Електричний струм» і «Магнітне поле» в 9-му класі. Формування в учнів узагальнених та експериментальних умінь.
20. Особливості методики вивчення розділу «Атомне ядро. Ядерна енергетика» в курсі фізики основної школи.
21. Матерія і рух, простір і час. Матеріальна єдність світу. Взаємозв'язок загальної і теоретичної фізики та шкільного курсу фізики.
22. Зв'язок фізики з іншими науками та її роль в пізнанні навколишнього світу. Які можна дати означення предмета фізика.
23. Ентропія та її фізичний зміст. «Теорія теплової смерті» Всесвіту. Обґрунтування неможливості «теплової смерті Всесвіту».
24. Закони термодинаміки. Вічний двигун першого роду. Вічний двигун другого роду. Теорема Нернста.
25. Проблеми класичної фізики в кінці XIX і на початку XX ст. Відкриття радіоактивності.
26. Створення Ейнштейном спеціальної теорії відносності. Простір і час у теорії відносності.
27. Концепція далекодії і близькодії в механіці. Поняття «ефіру» і його роль в поясненні фізичних явищ.
28. «Ультрафіолетова катастрофа» - фізичні основи її виникнення. Формула Релея-Джінса. Формула Планка.
29. Закони збереження у мікросвіті. Фундаментальні взаємодії у фізиці.
30. Симетрія простору і часу та закони збереження в механіці. Роль законів збереження у фізиці.
31. Основи сучасної фізичної картини світу. Фізичний вакуум. «Темна» матерія і «темна» енергія.
32. Фізичні моделі і їх роль у вивченні фізики (наприклад: молекулярна модель газу, модель абсолютно чорного тіла, модель твердого тіла, як сукупності осциляторів), зонна модель твердого тіла, модель абсолютно пружного тіла та інші моделі атома та моделі кристалів.
33. Еволюція фізичної картини світу від Галілея-Ньютона до сучасних днів
34. Роботи І. Пулюя і їх роль у відкритті X-променів.
35. Основні поняття нанофізики. Скануючі тунельні мікроскопи.
36. Методи дослідження і спостереження елементарних частинок.
37. Фізика прискорювачів заряджених частинок, їх типи.
38. Еволюція поняття маси в фізиці. Маса і енергія в теорії відносності.

## ЗАДАЧІ З ФІЗИКИ

Тести складаються на основі представлених нижче задач. Наприклад:

1. Поверхні скляного клина утворюють між собою кут  $\alpha = 0,1$ . На клин падає нормально до його поверхні пучок монохроматичних променів, довжина хвиль яких  $0,5$  мкм. Визначити лінійну відстань між інтерференційними смугами.

2. Акумулятор з електрорушійною силою  $10$  В і внутрішнім опором  $1$  Ом замикається на резистор з зовнішнім опором  $R$ , на якому виділяється потужність  $9$  Вт. Визначити різницю потенціалів на клеммах акумулятора.

3. Визначити сталу Планка і роботу виходу електронів, якщо відомо, що електрони, які вириваються з металу світлом довжиною хвилі  $136$  нм, повністю затримуються різницею потенціалів  $6,6$  В, а ті, що вириваються світлом довжиною хвилі  $65,2$  нм - різницею потенціалів  $16,5$  В.

4. Плоско-опукла лінза виготовлена зі скла з показником заломлення  $1,50$  та оптичною силою  $1$  дптр, лежить на плоскій скляній пластинці опуклою стороною вниз. Радіус першого темного кільця Ньютона у відбитому світлі  $0,5$  мм. Визначити довжину світлової хвилі.

5. Симетрична двоопукла тонка кварцова лінза ( $n = 1,45$ ) занурена в рідину, показник заломлення якої дорівнює  $1,6$ . Радіус кривизни поверхонь лінзи  $15$  см. Яке буде збільшення зображення предмета, що міститься в рідині на відстані  $160$  см від лінзи?

6. Сонце щосекунди випускає енергію  $1,08 \cdot 10^{20}$  кВтгод. Визначити зміну маси Сонця при цьому. Через скільки часу маса Сонця становитиме  $0,9$  маси на даний момент часу? Вважати випускання Сонця рівномірним, а його масу такою, що дорівнює  $1,97 \cdot 10^{30}$  кг.

7. Синхрофазотрон дає пучок протонів, швидкість яких  $0,99c$ . Визначити: масу протонів; зменшення розмірів протонів у напрямку їх руху; час, з точки зору земного спостерігача, що відповідає інтервалу часу в  $1$  с, відміряному годинником, пов'язаним з протоном; кінетичну енергію протона.

8. Фокусна відстань лінзи  $20$  см. На якій відстані від лінзи треба розмістити предмет, щоб його уявне зображення було на відстані  $40$  см від лінзи?

9. На дні посудини під центром круглої непрозорої пластинки діаметра  $2$  см помістили точкове джерело світла. Посудину поступово заповнюють водою, пластинка при цьому плаває на поверхні. При якій висоті рівня води промені почнуть виходити з води?

10. В урановій руді відношення кількості атомів Урану-238 до кількості атомів Плюмбуму-206 дорівнює  $2,8$ . Визначити вік зразків руди, вважаючи, що весь свинець є кінцевим продуктом розпаду урану.

11. Обчислити значення напруженості електричного поля на першій орбіті в атомі Гідрогену, а також відношення сил кулонівського притягання до сили тяжіння між ядром і електроном.

12. Оцінити для електрона, який локалізований в області розміром  $l$ : а) мінімально можливу кінетичну енергію, якщо  $l = 10^{-8}$  см; б) відносну невизначеність швидкості, якщо його кінетична енергія дорівнює порядку  $10$  еВ.

13. На тонкий скляний клин з кутом  $2^\circ$  падає нормально до поверхні монохроматичне світло. Визначити довжину хвилі світла, якщо показник заломлення скла  $1,55$ , а відстань між 1-ю та 11-ю темними смугами  $3$  мм.



14. В ящик з піском, який висить на мотузці довжиною  $l$ , попадає куля масою  $0,01$  кг з швидкістю  $800$  м/с і застряє в ньому. Маса ящика з піском  $5$  кг. Внаслідок удару кулі ящик відхилився на кут  $30^\circ$  від вертикалі. Визначити довжину мотузки  $l$ .

15. У повітрі падають дві кульки з однакового матеріалу та однакового радіуса. Одна кулька має внутрішню порожнину. Яка з кульок: суцільна чи кулька з порожниною впаде на землю раніше, якщо вони падають з однакової висоти?

16. В посудині знаходиться озон при температурі  $527^\circ\text{C}$ . Через деякий час він повністю перетворюється на кисень, а температура при цьому знижується до  $127^\circ\text{C}$ . На скільки відсотків при цьому зміниться тиск газу?

17. 100 однакових крапель з однаковим зарядом  $q$  зливаються в одну велику. У скільки разів зросте потенціал краплі?

18. Кулька масою  $0,2$  кг, прив'язана до закріпленої другим кінцем нитки довжиною  $3$  м, описує в горизонтальній площині коло радіусом  $1$  м. Визначити кількість обертів кульки за секунду та силу натягу нитки.

19. Електрон і позитрон, що утворилися з фотона з енергією  $20$  МеВ, мають у камері Вільсона-Скобельцина траєкторії однакових радіусів по  $3$  см. Визначити індукцію магнітного поля.

20. В посудині об'ємом  $10$  л, наповнену сухим повітрям при нормальних умовах (тиск  $1,01 \cdot 10^5$  Н/м<sup>2</sup>, температура  $0^\circ\text{C}$ ), вводять  $3$  г водяної пари і нагрівають посудину до  $100^\circ\text{C}$ . Визначити тиск волого повітря в посудині при цих умовах.

21. Годинники, період коливання яких дорівнює  $1$  с, на поверхні Землі ідуть точно. В якому випадку годинник більше відстане за добу: якщо його підняти на висоту  $200$  або ж опустити у шахту на  $200$  м.

22. Яку роботу потрібно виконати, щоб краплину води масою  $1,0$  г роздрібнити на краплини радіуса  $50$  нм?

23. При електролізі води через ванну протягом  $25$  хвилин проходив струм силою  $20$  А. Яка температура кисню, що виділився, якщо він перебуває в об'ємі  $1$  л під тиском  $310$  кПа? Електрохімічний еквівалент кисню  $k = 8,29 \cdot 10^{-8}$  кг  $\cdot$  Кл<sup>-1</sup>. Універсальна газова стала  $R = 8,31$  Дж  $\cdot$  моль<sup>-1</sup>  $\cdot$  К<sup>-1</sup>.

24. До стелі ліфта, що рухається вертикально вгору з прискоренням  $0,98$  м/с, прикріплено пружинний динамометр. На пружинному динамометрі висить тягарець масою  $1$  кг. Яку силу показує стрілка динамометра?

25. Трос витримує підвішену масу без розриву в  $1$  т. За який найменший час на ньому можна підняти з глибини  $80$  м вантаж масою  $800$  кг, рухаючи його по вертикалі.

26. Проводка з магістралі в будинок здійснена провідником опором  $0,5$  Ом. Напруга в магістралі стала і дорівнює  $220$  В. Яка максимальна допустима потужність енергії, яка споживається в будинку, якщо напруга на приладах не повинна спадати нижче, ніж до  $210$  В?

27. У футбольний м'яч, об'єм якого  $3,4$  дм<sup>3</sup>, нагнітають повітря за допомогою насоса. Який тиск встановиться в камері м'яча після  $50$  качань, якщо при кожному циклі роботи насос забирає з навколишнього середовища  $100$  см<sup>3</sup> повітря при нормальному атмосферному тиску?  $T = \text{const}$ .

28. Маленька кулька радіусом  $r_0 = 1$  см з поверхневою густиною заряду  $\sigma_0 = 16$  мкКл/м<sup>2</sup> торкнулась внутрішньої поверхні порожнистої незарядженої металевої кулі діаметра  $d = 50$  см. Визначити поверхневу густину заряду великої кулі.

29. Нескінченно довгий прямий провідник зі струмом  $I$  має петлю радіуса  $R$ . Петля

лежить у площині, перпендикулярній до провідника. Визначити напруженість магнітного поля в центрі кільця.

30. Електрон влітає в однорідне магнітне поле перпендикулярно до силових ліній. Швидкість електрона  $v = 4 \cdot 10^7$  м/с. Індукція магнітного поля  $B = 10^{-3}$  Тл. Чому дорівнює тангенціальне прискорення електрона в магнітному полі?

**Для пільгових категорій осіб, яким надано право скласти вступні випробування (особи, що потребують особливих умов складання випробувань) в НПУ імені М. П. Драгоманова за рішенням Приймальної комісії створюються особливі умови для проходження вступних випробувань.**

## **СТРУКТУРА БІЛЕТУ ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ (СПІВБЕСІДИ)**

**Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова**

**Фізико-математичний інститут**

*Освітньо-кваліфікаційний рівень: «Магістр»*

*Галузь знань: 01 Освіта*

*Спеціальність: 014 Середня освіта(Фізика)*

*На базі ОКР: «Бакалавр»*

**Вступне  
випробування**

### **Екзаменаційний білет № 17**

1. Основи молекулярно-кінетичної теорії. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовини. Модель ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Тиск і температура ідеального газу з точки зору молекулярної теорії. Розподіл Максвелла. Характерні швидкості молекул. Розподіл Больцмана. Барометрична формула.
2. Методика навчання фізики як педагогічна наука. Історія розвитку методики навчання фізики. Методичні школи в Україні. Об'єкт, предмет, методи і завдання методики навчання фізики. Зв'язок методики навчання фізики з іншими науками.
3. Дві однакових свинцевих кульки з зарядами, рівними по величині і знаку, підвішені у воді на тонких нитках. Як зміниться кут між нитками, якщо ці заряди помістити в ртуть?

а) збільшиться

б) зменшиться

в) не зміниться

***Затверджено на засіданні Приймальної комісії НПУ ім. М. П. Драгоманова***

Протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018р.

***Голова фахової комісії***

***Працьовитий М.В.***

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. Теоретические основы: учебное пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. – М.: Просвещение, 1981. - 288 с.
2. Гончаренко С.У. Фізика. 9 кл. - К.: Освіта, 1997.
3. Барановський В.М., Бережний П.В., Горбачук І.Т., Дущенко В.П., Шут М.І. Загальна фізика: Лабораторний практикум: Навч. посібник для студ. пед. ін-тів /За заг. ред. І.Т.Горбачука. – К.: Вища шк., 1992. – 509 с.
4. Демонстраційний експеримент з фізики: навчальний посібник / За ред. М.І. Шута. - К.: ВЦ “Просвіта”, 2003. – 237 с.
5. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 7 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл. - К.: Ірпінь «Перун», 2009. - 120 с.
6. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 8 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл. - К.: Генеза, 2008. - 208 с.
7. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 9 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл. - К.: Генеза, 2009. - 208 с.
8. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: навчальний посібник. – Т. 1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Техніка, 2006. – 532 с. іл.
9. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: навчальний посібник. – Т. 2. Електрика і магнетизм. – К.: Техніка, 2006. – 452 с. іл.
10. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики: навчальний посібник – Т. 3. Оптика. Квантова фізика. – К.: Техніка, 2006. – 518 с. іл.
11. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. I. Механика. – М.: Наука, 1989. – 576 с.
12. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. II. Термодинамика и молекулярная физика. – М.: Наука, 1990. – 592 с.
13. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. III. Электричество. – М.: Наука, 1977. – 687 с.
14. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. IV. Оптика. – М.: Наука, 1980. – 752 с.
15. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. V, ч. 2. Атомная и ядерная физика. – М.: Наука, 1989. – 415 с.
16. Сиротюк В.Д. Фізика: підр. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл - К.: Зодіак-ЕКО, 2008.- 240 с.
17. Сиротюк В.Д. Фізика: підр. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл.- К.: Зодіак-ЕКО, 2009.- 208 с.
18. Сусь Б.А., Шут М.І. Проблеми дидактики фізики у вищій школі К.: ВЦ “Просвіта”, 2003. – 155 с.
19. Шут М.І., Форостяна Н.П. Вибрані питання історії фізики: навч. посібник. – К.: ВЦ НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2010. – 238с.
20. Шут М.І., Бережний П.В., Касперський А.В. “Мова” фізики : довідниковий навчальний посібник. - К.: 2000. – 37 с.
21. Шут М.І., Мартинюк М.Т., Благодаренко Л.Ю.. Фізика-7: підручник для

7 класу. – К.: Ірпінь: Перун, 2010. – 184 с., іл..

22. Шут М.І., Мартинюк М.Т., Благодаренко Л.Ю. Фізика. 9 кл.: підручник для 9 класу. – К.: Ірпінь: Перун, 2009. – 224 с. іл..

23. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики. Технологічний аспект: посібник для вчителів і студентів. - К., 2005 - 220 с.