

Екзаменаційні білети з фізики 2025-2026

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. **Знання термінології.** Дайте означення наступних термінів: швидкість, прискорення, маса, імпульс.
2. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Момент інерції тіла. Основний закон динаміки обертального руху твердого тіла відносно нерухомої осі. Закон збереження моменту імпульсу.
3. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Ламінарна і турбулентна течії рідин.
4. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Молекули азоту при температурі 300 К мають середню квадратичну швидкість 517 м/с. Визначте масу молекули азоту та середню кінетичну енергію поступального руху молекули при цій температурі.
5. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. У посудині об'ємом 10 л знаходиться 0,5 моль ідеального газу при тиску 200 кПа. Визначте температуру газу та його густину, якщо молярна маса газу 28 г/моль.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 2

1. **Знання термінології.** Дайте означення наступних термінів: момент інерції, момент сили, кутова швидкість, кутове прискорення.
2. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Гармонічні коливання та їх характеристики. Рівняння гармонічних коливань. Перетворення енергії при коливальних процесах.
3. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів.
4. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Ідеальний газ займає об'єм 2 м³ при температурі 27°C і тиску 100 кПа. Газ нагрівають при сталому тиску до температури 127°C. Визначте роботу газу при розширенні та кількість теплоти, яку отримав газ, якщо його молярна теплоємність при сталому тиску дорівнює 29 Дж/(моль·К).
5. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Сепаратор для молока має барабан радіусом 10 см, що робить 12000 обертів за хвилину. Знайдіть його кутову швидкість та кінетичну енергію обертального руху, якщо момент інерції барабана становить 0.05 кг·м².

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 3

1. **Знання термінології.** Дайте означення наступних термінів: амплітуда коливань, період коливань, частота коливань, фаза коливань.
2. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Перший закон термодинаміки та його застосування до ізохорного, ізобарного та ізотермічного процесів.
3. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Явища переносу: дифузія, теплопровідність, внутрішнє тертя (в'язкість).

4. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Холодильна машина, що працює за циклом Карно, підтримує в камері температуру -13°C . Температура навколишнього середовища становить 27°C . Яку роботу потрібно виконати, щоб відвести від камери 2100 Дж теплоти?
5. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. В капілярі діаметром $0,5\text{ мм}$ вода піднялася на висоту 3 см . Визначте поверхневий натяг води, якщо крайовий кут змочування дорівнює нулю. Густина води 1000 кг/м^3 , прискорення вільного падіння 10 м/с^2 .

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 4

1. **Знання термінології.** Дайте означення наступних термінів: середня довжина вільного пробігу молекули, дифузія, теплопровідність, в'язкість.
2. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Робота газу при адіабатичному процесі. Застосування адіабатичного процесу в техніці.
3. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Цикл Карно. Коефіцієнт корисної дії теплової машини. Другий закон термодинаміки та його формулювання.
4. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Електричний заряд $2 \cdot 10^{-8}\text{ Кл}$ переміщується в електричному полі з точки з потенціалом 200 В в точку з потенціалом 50 В . Визначте роботу, виконану силами поля, та зміну потенціальної енергії заряду.
5. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Два конденсатори ємностями 4 мкФ і 6 мкФ з'єднані послідовно і підключені до джерела напруги 120 В . Визначте заряд на кожному конденсаторі та напругу на кожному з них.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 5

1. **Знання термінології.** Дайте означення наступних термінів: внутрішня енергія, теплоємність, ентропія, адіабатний процес.
2. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Рівняння Ван-дер-Ваальса для реального газу. Фізичний зміст поправок Ван-дер-Ваальса.
3. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електричне поле та його характеристики.
4. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. По провіднику, що знаходиться в магнітному полі з індукцією $0,5\text{ Тл}$, протікає струм 2 А . Визначте силу Ампера, що діє на провідник завдовжки 20 см , якщо кут між напрямком струму та вектором магнітної індукції становить 30° .
5. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Електрон влітає в однорідне магнітне поле з індукцією $0,01\text{ Тл}$ зі швидкістю 10^6 м/с перпендикулярно до ліній індукції. Визначте силу Лоренца, радіус кола та період обертання електрона. Маса електрона $9,1 \cdot 10^{-31}\text{ кг}$, заряд $1,6 \cdot 10^{-19}\text{ Кл}$.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 6

1. **Знання термінології.** Дайте означення наступних термінів: абсолютна вологість повітря, відносна вологість повітря, точка роси, поверхневий натяг.

2. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Провідники в електростатичному полі. Електроємність. Конденсатори. Енергія електричного поля конденсатора.
3. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в однорідних електричному та магнітному полях.
4. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. У коливальному контурі індуктивність котушки 0,1 Гн, ємність конденсатора 10 мкФ. Визначте період коливань, частоту та довжину хвилі електромагнітних коливань, які випромінює контур.
5. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. У котушці з індуктивністю 0,2 Гн сила струму рівномірно змінюється на 10 А за 0,1 с. Знайдіть ЕРС самоіндукції, що виникає в котушці.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 7

1. **Знання термінології.** Дайте означення наступних термінів: електричний заряд, напруженість електричного поля, електроємність, закон Кулона.
2. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Правило Ленца.
3. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля.
4. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Предмет розташований на відстані 30 см від збиральної лінзи з фокусною відстанню 20 см. На якій відстані від лінзи утвориться зображення? Охарактеризуйте його (дійсне/уявне, збільшене/зменшене, пряме/перевернуте).
5. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Визначте енергію E та імпульс p фотона червоного світла, довжина хвилі якого становить 700 нм. Стала Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, швидкість світла $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 8

1. **Знання термінології.** Дайте означення наступних термінів: сила струму, напруга, опір провідника, електрорушійна сила (ЕРС).
2. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Електричний коливальний контур. Вільні електромагнітні коливання. Формула Томсона. Енергія електромагнітних коливань.
3. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Електромагнітні хвилі. Одержання та поширення електромагнітних хвиль. Шкала електромагнітних хвиль.
4. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. При освітленні металу світлом з довжиною хвилі 400 нм максимальна кінетична енергія фотоелектронів дорівнює 1 еВ. Визначте роботу виходу електронів з металу та червону межу фотоефекту.
5. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Електрон рухається зі швидкістю $2 \cdot 10^6$ м/с. Визначте довжину хвилі де Бройля для цього електрона. Маса електрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, стала Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 9

1. **Знання термінології.** Дайте означення наступних термінів: магнітна індукція, магнітний потік. Індуктивність, сила Лоренца.
2. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Основні закони геометричної оптики. Повне внутрішнє відбиття.
3. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Інтерференція світла. Умови максимумів і мінімумів інтерференції. Когерентність світлових хвиль. Інтерферометри та їх використання.
4. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Період напіврозпаду радіоактивного ізотопу становить 5 діб. Визначте, яка частина початкової кількості атомів розпадеться за 15 діб. Запишіть закон радіоактивного розпаду.
5. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Роботу виходу електрона для цезію становить 1.9 еВ. Знайдіть максимальну кінетичну енергію фотоелектронів, якщо на поверхню цезію падає світло з частотою $6 \cdot 10^{14}$ Гц. Чи виникне фотоэффект, якщо частота світла буде $4 \cdot 10^{14}$ Гц?

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 10

1. **Знання термінології.** Дайте означення наступних термінів: довжина хвилі, швидкість поширення хвилі, частота коливання, період коливання.
2. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція на щілині. Дифракційна решітка та її використання.
3. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Теплове випромінювання. Закони теплового випромінювання (закон Стефана-Больцмана, закон зміщення Віна). Абсолютно чорне тіло.
4. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Диск радіусом 20 см і масою 5 кг обертається навколо осі, що проходить через його центр, з кутовою швидкістю 10 рад/с. Визначте момент імпульсу диска та його кінетичну енергію.
5. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Розв'яжіть практичне завдання. Куля масою 2 кг рухається зі швидкістю 5 м/с і зіштовхується з нерухомою кулею масою 3 кг. Зіткнення абсолютно пружне, центральне. Визначте швидкості обох куль та їх кінетичні енергії після зіткнення.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 11

1. **Знання термінології.** Дайте означення наступних термінів: когерентність хвиль, інтерференція, дифракція, поляризація світла.
2. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Фотоэффект. Закони зовнішнього фотоэффекту. Рівняння Ейнштейна для фотоэффекту. Застосування фотоэффекту.
3. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла та речовини. Хвилі де Бройля.
4. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Тіло масою 2 кг рухається прямолінійно за законом $x = 5 + 2t + 0,5t^2$ (координата в метрах, час в секундах). Визначте швидкість та прискорення тіла в момент часу $t = 3$ с, а також силу, що діє на тіло.
5. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Тіло масою 0,5 кг, підвішене на пружині, здійснює гармонічні коливання з амплітудою 10 см і частотою 2 Гц. Визначте жорсткість пружини, максимальну швидкість тіла та його повну механічну енергію.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 12

1. **Знання термінології.** Дайте означення наступних термінів: фотон, червона межа фотоефекту, робота виходу, ефект Комптона.
2. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Будова атома. Постулати Бора. Енергія та радіус орбіти електрона в атомі водню.
3. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Квантові числа. Принцип Паулі. Розподіл електронів в атомах за станами.
4. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Сила 100 Н діє на тіло масою 50 кг протягом 5 с. Тіло спочатку перебувало в стані спокою. Визначте імпульс, отриманий тілом, його кінцеву швидкість та пройдений шлях.
5. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Визначте коефіцієнт корисної дії ідеальної теплової машини, що працює за циклом Карно, якщо температура нагрівника 400 К, а холодильника 300 К. Яку роботу виконує машина за один цикл, якщо від нагрівника вона отримує 1000 Дж теплоти?

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 13

1. **Знання термінології.** Дайте означення наступних термінів: квантові числа, спин електрона, принцип Паулі, енергетичний рівень.
2. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Люмінесценція. Типи люмінесценції. Спектри атомів та молекул.
3. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Лазери. Принцип роботи лазера. Типи лазерів. Застосування лазерів в харчовій промисловості та для аналізу харчових продуктів.
4. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Провідник довжиною 1 м підключений до джерела напруги 12 В. Опір провідника 6 Ом. Визначте силу струму, потужність, виділену в провіднику, та кількість теплоти, виділену за 10 хвилин.
5. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Сепаратор для молока обертається з частотою 6000 об/хв. Радіус барабана сепаратора 10 см. Визначте лінійну швидкість точок на краю барабана, доцентрове прискорення та відношення доцентрової сили до сили тяжіння.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 14

1. **Знання термінології.** Дайте означення наступних термінів: атомне ядро, масове число, зарядове число, ізотопи.
2. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Склад та характеристики атомних ядер. Ядерні сили. Дефект маси. Енергія зв'язку ядра.
3. **Теоретичне питання.** Дайте розгорнуту відповідь на теоретичне питання. Радіоактивність. Види радіоактивного випромінювання та їх властивості. Закон радіоактивного розпаду. Період напіврозпаду.
4. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Котушка індуктивністю 0,2 Гн підключена до джерела змінної напруги. Сила струму в котушці змінюється за законом $I = 5 \sin(100\pi t)$ А. Визначте максимальне значення ЕРС самоіндукції в котушці та енергію магнітного поля при максимальному струмі.

5. **Практичне завдання.** Розв'яжіть практичне завдання. Два точкових заряди $+4 \cdot 10^{-9}$ Кл і $-9 \cdot 10^{-9}$ Кл знаходяться на відстані 10 см один від одного. Визначте силу взаємодії між зарядами та напруженість електричного поля в точці, що знаходиться посередині між зарядами.