

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Сиротюк В.Д. Баштовий В.І. Фізика 11 клас. Сиція. 2011.
2. Коршак Є.В. Ляшенко О.І. Савченко В.Ф. Фізика 11 клас. Генеза, 2011.
3. Засекіна Т.М. Фізика 11 клас. Сиція, 2012.
4. Бар'яхтар В.Г. Божинова Ф.Я. Кірюхин М.М. Кірюхина О.О. Фізика 11 клас. Ранок, 2011.
5. Генденштейн Л.Е. Ненашев І.Ю., Фізика 10 клас. Гімназія, 2010.
6. Сиротюк В.Д. Баштовий В.І. Фізика 10 клас. Освіта, 2010.
7. Коршак Є.В. Ляшенко О.І. Савченко В.Ф. Фізика 10 клас. Генеза, 2012.
8. Бар'яхтар В.Г. Божинова Ф.Я. Фізика 10 клас. Ранок, 2010.
9. Засекіна Т.М: Головка М.В. : Фізика 10 клас. Педагогічна думка, 2010.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ БІЗНЕС-КОЛЕДЖ



ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії

О.В. Куклін
«*14*» *лютого* 2020 р.

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА»

на навчання для здобуття
освітньо-професійного ступеня фахового молодшого
бакалавра
на базі повної загальної середньої освіти за спеціальностями:

- 121 «Інженерія програмного забезпечення»
- 123 «Комп'ютерна інженерія»

РОЗГЛЯНУТО

та рекомендовано до затвердження
на засіданні циклової комісії
фундаментальних дисциплін
протокол № 6 від 10.02.2020 р.

Черкаси – 2020

Фізика: програма вступного випробування з навчальної дисципліни / Розробник: Рубан Г.Я.; Черкаський державний бізнес-коледж. – Черкаси, 2020. – 28 с.

Розробник:

Г.Я. Рубан, викладач вищої категорії, викладач-методист

*Затверджено на засіданні приймальної комісії
Черкаського державного бізнес-коледжу
(протокол № 3 від «21» лютого 2020 р.)*

© Черкаський державний
бізнес-коледж, 2020

ЗМІСТ

1. Пояснювальна записка	4
2. Перелік тем що виносяться на вступне випробування та вимоги рівня підготовки з фізики	5
3. Структура екзаменаційної роботи	21
4. Критерії оцінювання завдань вступного випробування	22
5. Таблиця переведення тестових балів у рейтингову шкалу 100-200 балів	24
6. Зразок екзаменаційної роботи	25
7. Рекомендована література	28

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма вступного випробування з фізики на навчання для здобуття освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра в Черкаському державному бізнес-коледжі складається з пояснювальної записки, переліку тем, що виносяться на вступні випробування, вимог до рівня підготовки, критеріїв оцінювання та списку рекомендованої літератури.

Програма окреслює обсяг знань і вмінь з фізики за програмою підготовки учнів на базі повної загальної середньої освіти та складена на основі програми зовнішнього незалежного оцінювання з фізики за 2014 р.

Зміст завдань вступного випробування не виходить за межі цієї програми.

Під час проведення вступного випробування з фізики абітурієнти мають дотримуватись наступних правил поведінки:

- зберігати тишу;
- працювати самостійно;
- не користуватися довідниковими матеріалами (навчальними посібниками, довідниками, електронними записними книжками, а також будь-якого вигляду шпаргалками);
- не розмовляти з іншими абітурієнтами, які екзаменуються;
- не здійснювати допомогу у виконанні завдань іншими абітурієнтами, які екзаменуються;
- не користуватися засобами оперативного (мобільного) зв'язку;
- не покидати меж території, яка встановлена приймальною комісією для проведення вступного випробування.

ПЕРЕЛІК ТЕМ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО РІВНЯ ПІДГОТОВКИ З ФІЗИКИ

Тема 1. Механіка

Зміст навчального матеріалу:

Основи кінематики. Механічний рух. Система відліку. Відносність руху. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях і переміщення. Швидкість. Додавання швидкостей. Нерівномірний рух. Середня і миттєва швидкості. Рівномірний і рівноприскорений рухи. Прискорення. Графіки залежності кінематичних величин від часу у рівномірному і рівноприскореному рухах. Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна і кутова швидкості. Доцентрове прискорення.

Основи динаміки. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея. Взаємодія тіл. Маса. Сила. Додавання сил. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Рух тіла під дією сили тяжіння. Вага тіла. Невагомість. Рух штучних супутників. Перша космічна швидкість. Сили пружності. Закон Гука. Сили тертя. Коефіцієнт тертя. Момент сили. Умови рівноваги тіла. Види рівноваги.

Закони збереження в механіці. Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Механічна робота. Кінетична та потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механічних процесах. Потужність. Коефіцієнт корисної дії. Прості механізми

Елементи механіки рідин та газів. Тиск. Закон Паскаля для рідин та газів. Атмосферний тиск. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини. Архімедова сила. Умова плавання тіл.

Основні вимоги підготовки абітурієнтів.

Абітурієнт повинен:

Знати

- **Явища і процеси:** рух, інерція, вільне падіння тіл, взаємодія тіл, деформація, плавання тіл тощо.

- **Фундаментальні досліді:** Архімеда, Торрічеллі, Б. Паскаля, Г. Галілея, Г. Кавендиша.
- **Основні поняття:** механічний рух, система відліку, матеріальна точка, траєкторія, координата, переміщення, шлях, швидкість, прискорення, інерція, інертність, маса, сила, вага, момент сили, тиск, імпульс, механічна робота, потужність, коефіцієнт корисної дії, кінетична та потенціальна енергія, період і частота.
- **Ідеалізовані моделі:** матеріальна точка, замкнена система.
- **Закони, принципи:** закономірності кінематики; закони динаміки Ньютона; закони збереження імпульсу й енергії, всесвітнього тяжіння, Гука, Паскаля, Архімеда; умови рівноваги та плавання тіл; принцип: відносності Галілея.
- **Теорії:** основи класичної механіки.

Уміти розв'язувати:

- розрахункові задачі на використання формул прямолінійного рівномірного та рівнозмінного рухів, середньої та миттєвої швидкості нерівномірного руху, рівномірного руху по колу, руху тіла під дією постійної сили тяжіння: рівномірний та рівноприскорений прямолінійні рухи; відносний рух, рівномірний рух по колу; рух тіл під дією однієї або кількох сил, рух зв'язаних тіл; умови рівноваги та плавання тіл; всесвітнє тяжіння; закони Ньютона, Гука, Паскаля, Архімеда; збереження імпульсу й енергії;
- задачі на аналіз графіків руху тіл і визначення за ними його параметрів, побудову графіка зміни однієї величини за графіком іншої;
- задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, зображених на фото або схематичному рисунку;
- комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з кількох розділів механіки.

Тема 2. Молекулярна фізика і термодинаміка

Зміст навчального матеріалу:

Основи молекулярнокінетичної теорії. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їх дослідне обґрунтування. Маса і розмір молекул. Стала Авогадро. Середня квадратична швидкість теплового руху молекул. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Температура та її вимірювання. Шкала абсолютних температур. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроееси в газах.

Основи термодинаміки. Тепловий рух. Внутрішня енергія та способи її зміни. Кількість теплоти. Питома теплоємність речовини. Робота в термодинаміці. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки). Застосування першого закону термодинаміки до ізопроеесів. Адіабатний процес. Необоротність: теплових процесів. Принцип дії теплових двигунів. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення. Екологічні наслідки дії теплових машин.

Властивості газів, рідин і твердих тіл. Пароутворення (випаровування та кипіння). Конденсація. Питома теплота пароутворення. Насичена та ненасичена пара, їхні властивості. Відносна вологість повітря та її вимірювання. Плавлення і тверднення тіл. Питома теплота плавлення. Теплота згоряння палива. Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів. Поверхневий натяг рідин. Сила поверхневого натягу. Змочування. Капілярні явища. Кристалічні та аморфні тіла. Механічні властивості твердих тіл. Види деформацій. Модуль Юнга.

Основні вимоги до математичної підготовки абітурієнтів.

Абітурієнт повинен:

Знати

- **Явища і процеси:** броунівський рух, дифузія, стиснення газів, тиск газів, процеси теплообміну (теплопровідність, конвекція, випромінювання), встановлення теплової рівноваги, необоротність теплових явищ, агрегатні перетворення речовини, деформація твердих тіл, змочування, капілярні явища тощо.

- **Фундаментальні досліді:** Р. Бойля, Е. Маріотта, Ж. Шарля, Ж. Гей-Люссака.

- **Основні поняття:** кількість речовини, стала Авогадро, молярна маса, середня квадратична швидкість теплового руху молекул, температура, тиск, об'єм, концентрація, густина, теплообмін, робота, внутрішня енергія, кількість теплоти, адіабатний процес, ізопроцеси, питома теплоємність речовини, питома теплота плавлення, питома теплота пароутворення, питома теплота згоряння палива, поверхнева енергія, сила поверхневого натягу, . поверхневий натяг, насичена та ненасичена пара, відносна вологість повітря, точка роси, кристалічні та аморфні тіла, анізотропія монокристалів, пружна і пластична деформації, видовження, механічна напруга.

- **Ідеалізовані моделі:** ідеальний газ, ідеальна теплова машина.

- **Закони, принципи та межі їхнього застосування:** основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу,, рівняння стану ідеального газу, газові закони, перший закон термодинаміки, рівняння теплового балансу.

- **Теорії:** основи термодинаміки та молекулярно-кінетичної теорії.

- **Практичне застосування теоретичного матеріалу:** окремі випадки рівняння стану ідеального газу та їхнє застосування в техніці, використання стисненого газу та теплових машин, явища дифузії,, кипіння під збільшеним тиском, . термічна обробка металів, механічні властивості різних матеріалів та використання пружних властивостей тіл у техніці тощо; принцип дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: калориметр, термометр, психрометр, теплова машина (теплові двигуни, парова й газова турбіни).

Уміти

- розпізнавати прояви теплових явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема дифузії, використання стисненого газу, зміни внутрішньої енергії (агрегатного стану речовини), видів теплообміну, явища змочування та капілярності, різних видів деформації, властивостей кристалів та інших матеріалів у техніці й природі, створення матеріалів із

заданими властивостями, застосування теплових двигунів на транспорті, в енергетиці, у сільському господарстві, методи профілактики і боротьби із забрудненням навколишнього природного середовища;

- застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила молекулярної фізики та термодинаміки, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів молекулярної фізики та термодинаміки;

- визначати межі застосування законів молекулярної фізики та термодинаміки;

- розрізняти: агрегатні стани речовини, насичену та ненасичену пару, кристалічні та аморфні тіла;

- розв'язувати:

1) розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу, зв'язку між масою газу і кількістю молекул; залежність тиску газу від концентрації молекул і температури; внутрішню енергію одноатомного газу; залежність густини та тиску насиченої пари від температури; рівняння стану ідеального газу, газові закони; роботу термодинамічного процесу, перший закон термодинаміки; рівняння теплового балансу; на поверхневі та капілярні явища, пружну деформацію тіл, відносну вологість повітря;

2) задачі на аналіз графіків ізопроцесів та побудову їх у різних системах координат; обчислення за графіком залежності тиску газу від його об'єму; роботи, виконаної газом; аналіз графіків теплових процесів; аналіз діаграми розтягання металів;

3) задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, зображених на фото або схематичному рисунку;

4) комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з кількох розділів молекулярної фізики, термодинаміки та механіки;

- складати план виконання експериментів, роботи з вимірювальними приладами та пристроями, зокрема калориметром, термометром, психрометром;

- робити узагальнення щодо властивостей речовин у різних агрегатних станах; розташування, руху та взаємодії молекул залежно від стану речовини.

Тема 3. Електродинаміка

Зміст навчального матеріалу:

Основи електростатики. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів. Провідники та діелектрики в електростатичному полі. Робота електричного поля при переміщенні заряду. Потенціал і різниця потенціалів. Напряга. Зв'язок між напрягою і напруженістю однорідного електричного поля. Електроємність. Конденсатори. Електроємність плоского конденсатора. З'єднання конденсаторів. Енергія електричного поля.

Закони постійного струму. Електричний струм. Умови існування постійного електричного струму. Сила струму. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідників. Послідовне та паралельне з'єднання провідників. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.

Електричний струм у різних середовищах. Електричний струм у металах. Електронна провідність металів. Залежність опору металів від температури. Надпровідність. Електричний струм у розчинах і розплавах електролітів. Закони електролізу. Застосування електролізу. Електричний струм у газах. Несамостійний і самостійний розряди. Поняття про плазму. Електричний струм у вакуумі. Електричний струм у напівпровідниках. Власна та домішкова електропровідність напівпровідників. Залежність опору напівпровідників від температури. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідниковий діод. Транзистор.

Магнітне поле, електромагнітна індукція. Взаємодія струмів. Магнітне поле. Магнітна індукція. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнітні властивості речовин. Магнітна проникність.

Феромагнетики. Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля.

Основні вимоги до математичної підготовки абітурієнтів.

Абітурієнт повинен:

Знати

- **Явища і процеси:** електризація, взаємодія заряджених тіл, два види електричних зарядів, вільні носії зарядів у провідниках, поляризація діелектриків, дія електричного струму, електроліз, термоелектронна емісія, іонізація газів, магнітна взаємодія, існування магнітного поля Землі, електромагнітна індукція та самоіндукція тощо.

- **Фундаментальні дослід:** Ш. Кулона, Йоффе-Міллікена, Е. Ома, Х. Ерстеда, А.-М. Ампера, М. Фарадея.

- **Основні поняття:** електричний заряд, елементарний заряд, електростатичне поле, напруженість, лінії напруженості (силові лінії), провідники та діелектрики, діелектрична проникність речовини, робота сил електростатичного поля, потенціальна енергія заряду в електричному полі, потенціал; різниця потенціалів, напруга, електроємність, енергія зарядженого конденсатора, сила струму, електричний опір, електрорушійна сила, надпровідність, вакуум, термоелектронна емісія, власна та домішкова провідність напівпровідників, електронна провідність металів, дисоціація, хімічний еквівалент, іонізація, рекомбінація, плазма, несамостійний і самостійний розряди, магнітна індукція, сила Ампера, сила Лоренца, магнітна проникність, електромагнітна індукція, індукційний струм, магнітний потік, ЕРС індукції, електромагнітне поле, самоіндукція, індуктивність, ЕРС самоіндукції, енергія магнітного поля.

- **Ідеалізовані моделі:** точковий заряд, нескінченна рівномірно заряджена площина.

- **Закони, принципи, правила, гіпотези:** закони збереження електричного заряду, Кулона, Ома (для ділянки та повного електричного кола), Джоуля-Ленца, електролізу,

електромагнітної індукції; принцип суперпозиції електричних полів; правила: свердлика (правого гвинта), лівої руки, Ленца; гіпотеза Ампера, гіпотеза Максвелла. Теорії: основи класичної електронної теорії, теорії електромагнітного поля.

- Практичне застосування теоретичного матеріалу: використання електростатичного захисту, ізоляторів та провідників, * конденсаторів, дії електричного струму, законів струму для розрахунку: електричних кіл, електролізу, плазми, в техніці, видів самостійного розряду, руху електричних зарядів в електричному і магнітному полях, магнітних властивостей речовини тощо; принцип дії вимірювальних - приладів та технічних пристроїв: . електроскоп, електрометр, конденсатор, джерела струму (акумулятор, гальванічний елемент, генератор), електровимірювальні прилади (амперметр, вольтметр), споживачі струму (двигуни, резистор, електронагрівальні прилади, плавкі запобіжники, реостати), електроннопроменева трубка, напівпровідникові прилади, електромагніти, гучномовець, електродинамічний мікрофон.

Уміти

- розпізнавати прояви електромагнітних явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема електростатичний захист, використання провідників та ізоляторів, конденсаторів, дії електричного струму, використання магнітних властивостей речовини, електролізу в техніці (добування чистих металів, гальваностегія, гальванопластика), електромагнітів, електродвигунів, котушок індуктивності, конденсаторів;

- застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила електродинаміки, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів електродинаміки;

- визначати межі застосування законів Кулона та Ома;

- розрізняти: провідники й діелектрики, полярні й неполярні діелектрики, види магнетиків, несамостійний і самостійний розряди в газах, власну та домішкову провідність напівпровідників;

- порівнювати властивості магнітного поля, електростатичного та вихрового електричних полів;

- розв'язувати:

1) розрахункові задачі, що вимагають застосування функціональних залежностей між основними фізичними величинами, на: взаємодію точкових зарядів (застосування закону Кулона); напруженість поля точкового заряду, провідної кулі, принцип суперпозиції; дію електричного поля на заряд; електроємність плоского конденсатора, з'єднання конденсаторів, енергію зарядженого конденсатора; розрахунок електричних кіл (у т.ч. змішаних з'єднань провідників) із використанням законів Ома; роботу, потужність та теплову дію електричного струму; проходження електричного струму через електроліти; визначення напрямку та модуля вектора магнітної індукції; сили Ампера, сили Лоренца, ЕРС індукції в рухомих провідниках, на закон електромагнітної індукції, ЕРС самоіндукції, енергію магнітного поля провідника зі струмом;

2) задачі на аналіз графічного зображення електростатичного та магнітного полів, застосування закону Ома, залежності опору металевого провідника та напівпровідника від температури, вольт-амперну характеристику напівпровідникового діода;

3) задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, зображених на фото або схематичному рисунку;

4) комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності з механіки, молекулярної фізики та електродинаміки;

- складати план виконання експериментів, роботи з вимірювальними приладами та пристроями, зокрема електроскопом, електрометром, конденсаторами, джерелами струму, перетворювачами струму, приладами для вимірювання характеристик струму, споживачами струму, електромагнітом, соленоїдом;

- робити узагальнення щодо носіїв електричного заряду в різних середовищах; магнітних властивостей різних речовин.

Тема 4. Коливання і хвилі. Оптика

Зміст навчального матеріалу:

Механічні коливання і хвилі. Коливальний рух. Вільні механічні коливання: Гармонічні коливання. Зміщення, амплітуда, період, частота і фаза гармонічних коливань. Коливання вантажу на пружині.⁴ Нитяний маятник, період коливань нитяного маятника. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Вимушені механічні коливання. Явище резонансу. Поширення коливань у пружних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Зв'язок між довжиною хвилі, швидкістю її поширення та періодом (частотою). Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність й інтенсивність звуку. Висота тону і тембр звуку. Інфра- та ультразвук.

Електромагнітні коливання і хвилі. Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота і період електромагнітних коливань. Формула Томсона. Вимушені електричні коливання. Змінний електричний струм. Генератор змінного струму. Електричний резонанс. Трансформатор. Принцип передачі електроенергії на великі відстані. Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітного випромінювання різних діапазонів.

Оптика. Прямолінійність поширення світла в однорідному середовищі. Швидкість світла та її вимірювання. Закони відбивання світла. Побудова зображень, які дає плоске дзеркало. Закони заломлення світла. Абсолютний і відносний показники заломлення. Повне відбивання. Лінза. Оптична сила лінзи. Формула тонкої лінзи. Побудова зображень, які дає тонка лінза. Інтерференція світла та її практичне застосування. Дифракція світла. Дифракційні ґратки та їх використання для визначення довжини світлової хвилі. Дисперсія світла. Неперервний і лінійчатий спектри. Спектральний аналіз. Поляризація світла.

Основні вимоги підготовки абітурієнтів.

Абітурієнт повинен:

Знати, пояснювати й практично застосовувати:

- Явища і процеси: коливання тіла на нитці та пружині, резонанс, поширення коливань у просторі, відбивання хвиль, прямолінійне поширення світла в однорідному середовищі, утворення тіні та півтіні, місячні та сонячні затемнення, заломлення світла на межі двох середовищ, скінченність швидкості поширення світла і радіохвиль тощо.

- **Фундаментальні досліді:** Г. Герца; І. Ньютона, І. Пулюя та В. Рентгена.

- **Основні поняття:** гармонічні коливання, зміщення, амплітуда, період, частота і фаза, резонанс, поперечні та поздовжні хвилі, довжина хвилі, швидкість звуку, гучність й інтенсивність звуку, висота тону, тембр звуку, інфра- та ультразвук, вільні та вимушені електромагнітні коливання, коливальний контур, змінний струм, діючі значення напруги і сили струму, активний, індуктивний та ємнісний опори, робота і потужність змінного струму, резонанс, автоколивання, автоколивальна система, період (частота) вільних і електромагнітних коливань в електричному контурі, електричний резонанс, змінний електричний струм, коефіцієнт трансформації, електромагнітні хвилі, оптична сила та фокус лінзи, показник заломлення; повне відбивання, джерела когерентного випромінювання, інтерференція, дифракція, дисперсія, поляризація світла.

- **Ідеалізовані моделі:** математичний (нитяний) маятник, ідеальний коливальний контур.

- **Закони, принципи:** рівняння незатухаючих гармонічних коливань, закон прямолінійного поширення світла в однорідному середовищі, незалежності поширення, світлових пучків, закони відбивання та заломлення хвиль, умови виникнення інтерференційного, максимуму та мінімуму; принцип Гюйгенса, принцип Доплера.

- **Теорії:** основи теорії електромагнітного поля.

- Практичне застосування теоретичного матеріалу: передача електричної енергії на відстань, передача інформації за допомогою електромагнітних хвиль* радіолокація, використання електромагнітного випромінювання різних діапазонів, застосування явищ інтерференції, дифракції та поляризації світла, використання лінійчатих спектрів, спектральний аналіз; принцип дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: генератор на транзисторі, генератор змінного струму, трансформатор, найпростіший радіоприймач, окуляри, фотоапарат, проєкційний апарат, лупа, мікроскоп, світловод, спектроскоп.

Уміти

- розпізнавати прояви коливальних і хвильових (зокрема світлових) явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема поширення поперечних і поздовжніх хвиль, практичне застосування звукових та ультразвукових хвиль у техніці, використання електромагнітного випромінювання різних діапазонів, застосування явищ інтерференції, дифракції та поляризації світла, використання лінійчастих спектрів;

- застосовувати основні поняття та закони для коливального руху і хвильових процесів, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів;

- визначати межі застосування законів геометричної оптики; • порівнювати особливості коливань та хвиль різної природи, спектри випромінювання та поглинання;

- розрізняти: поперечні та поздовжні хвилі, випромінювання різних діапазонів;

- розв'язувати:

1) розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: залежність періоду власних коливань від параметрів системи; закон збереження енергії в коливальному процесі; гармонічні коливання, довжину хвилі; закони геометричної оптики, формулу тонкої лінзи; інтерференцію та дифракцію світла; трансформатор;

2) задачі на аналіз графіків незатухаючих (гармонічних) та затухаючих коливань, залежності амплітуди вимушених коливань від частоти зовнішньої періодичної сили, зображення ходу світлових променів на межі двох прозорих середовищ; зображень, отриманих за допомогою плоского дзеркала та тонкої лінзи;

3) комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності різних розділів фізики;

4) задачі, які передбачають обробку та аналіз результатів експерименту, зображених на фото або схематичному рисунку;

- складати план виконання дослідів та експериментів, роботи з вимірювальними приладами та пристроями, (зокрема, тілом на нитці), генератором на транзисторі, трансформатором, джерелами світла, плоским дзеркалом, лінзою, прозорою плоскопаралельною пластиною, дифракційними ґратками.

Тема 5. Квантова фізика. Елементи теорії відносності.

Зміст навчального матеріалу:

Елементи теорії відносності. Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна. Релятивістський закон додавання швидкостей. Взаємозв'язок маси та енергії.

Світлові кванти. Гіпотеза Планка. Стала Планка. Кванти світла (фотони). Фотоефект та експериментально встановлені його закони. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Застосування фотоефекту в техніці. Тиск світла.

Атом та атомне ядро. Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Випромінювання та поглинання світла атомом. Утворення лінійчастого спектра. Лазер. Склад ядра атома. Ізотопи. Енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні реакції. Поділ ядер урану. Ядерний реактор. Термоядерна реакція. Радіоактивність. Альфа-, бета-, гамма-випромінювання. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання.

Основні вимоги підготовки абітурієнтів.

Абітурієнт повинен:

Знати, пояснювати і практично застосовувати:

- **Явища і процеси:** рух елементарних частинок у прискорювачах, відкриття спектральних ліній, радіоактивності, ізопаи, втраа металами негативного заряду при опроміненні світлом, залежність енергії фотоелектронів від частоти світла і незалежність від його інтенсивності, дифракція фотонів та електронів.

- **Фундаментальні досліди:** А. Столетова; П. Лебедева; Е. Резерфорда; А. Беккереля.

- **Основні поняття:** кванти світла (фотони), фотоефект, червона межа фотоефекту, тиск світла, ізопаи, радіоактивність, альфа- і бета-частинки, гамма-випромінювання, квантовий характер випромінювання і поглинання світла атомами, індуковане випромінювання, протон, нейтрон, ядерні сили, радіоактивний розпад, період піврозпаду; енергія зв'язку атомних ядер, дефект мас, енергетичний вихід ядерних реакцій, ланцюгова ядерна реакція, критична маса.

- **Ідеалізовані моделі:** планетарна модель атома, протонно-нейтронна модель ядра.

- **Закони, принципи, гіпотези:** постулати теорії відносності, закон зв'язку між масою та енергією, закони фотоефекту, рівняння Ейнштейна для фотоефекту, квантові постулати Бора, збереження числа нуклонів і заряду в ядерних реакціях, закон радіоактивного розпаду, гіпотеза Планка.

- **Теорії:** основи спеціальної теорії відносності, теорії фотоефекту, корпускулярно-хвильовий дуалізм, теорії будови атома та ядра.

- **Практичне застосування теоретичного матеріалу:** застосування фотоефекту, будова і властивості атомних ядер, пояснення лінійчастих спектрів випромінювання та поглинання, застосування лазерів, ядерна енергетика, принцип дії вимірювальних приладів та технічних пристроїв: фотоелемент, пристроїв для реєстрації заряджених частинок, лазер, ядерний реактор.

Уміти

- розпізнавати прояви квантових явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці, зокрема фактів, що підтверджують висновки спеціальної теорії відносності; явищ, що підтверджують корпускулярно-хвильовий дуалізм властивостей світла; використання законів фотоэффекту в техніці, методів спостереження і реєстрації мікрочастинок;
- застосовувати основні поняття та закони спеціальної теорії відносності, теорії фотоэффекту, теорії будови атома та ядра, формули для визначення фізичних величин та їх одиниць; математичні вирази законів;
- розрізнати: види спектрів, радіоактивності;
- порівнювати особливості треків мікрочастинок у електричному і магнітному полях; утворення різних видів спектрів, загальні особливості процесів, що відбуваються при радіоактивному розпаді ядер, умови виникнення ланцюгової та термоядерних реакцій; природу альфа-, бета-, гамма-випромінювань;
- робити узагальнення щодо властивостей речовини та поля, розв'язувати:
 - 1) розрахункові задачі, застосовуючи функціональні залежності між основними фізичними величинами, на: релятивістський закон додавання швидкостей, застосування формул зв'язку між масою, імпульсом та енергією; застосування квантових постулатів Бора до процесів випромінювання та поглинання енергії атомом; застосування рівняння Ейнштейна для фотоэффекту, складання рівнянь ядерних реакцій на основі законів збереження; розрахунок дефекту мас, енергії зв'язку атомних ядер, енергетичного виходу ядерних реакцій; застосування законів збереження імпульсу та енергії до опису зіткнень мікрочастинок; застосування закону радіоактивного розпаду, визначення періоду піврозпаду;
 - 2) задачі на аналіз графіків зміни кількості радіоактивних ядер із часом, схеми енергетичних рівнів для пояснення поглинання та випромінювання світла;
 - 3) комбіновані задачі, для розв'язування яких використовуються поняття і закономірності різних розділів фізики;

4) задачі, які передбачають оброблення та аналіз результатів експерименту, зображених на фото або схематичному рисунку, зокрема щодо визначення характеристик елементарних частинок або ядер за фотознімками їх треків (зокрема в магнітному полі);
- складати план виконання дослідів та експериментів, роботи з вимірювальними приладами та пристроями, зокрема фотоелемента.

3. СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Для проведення вступних випробувань з фізики для абітурієнтів на базі повної загальноосвітньої школи запропоновано 5 варіантів завдань.

Зміст завдань відповідає діючій програмі для загальноосвітніх навчальних закладів.

Для зручності користування збірником номери завдань складаються з двох цифр, розділених крапкою. Перша цифра (цифра до крапки) означає номер рівня: 1 — початковий, 2 — середній, 3 — достатній, 4 — високий. Друга цифра (цифра після крапки) означає номер завдання у відповідному рівні. Отже, завдання початкового рівня позначаються номерами від 1.1 до 1.9*; середнього рівня — від 2.1 до 2.5*; достатнього рівня — від 3.1 до 3.4*; високого рівня — 4.1 та 4.2*. Наприклад, номер завдання 2.3 означає: середній рівень, завдання номер 3.

Варіанти завдань для різних профілів формуються так:

— *для учнів, котрі вивчали фізику за програмою рівня стандарту*, варіант складається з восьми тестових завдань початкового рівня (завдання 1.1-1.8), чотирьох тестових завдань середнього рівня (2.1-2.4) і трьох завдань (3.1-3.3), які є для цього рівня завданнями достатнього і високого рівнів;

— *для учнів, котрі вивчали фізику за програмою академічного рівня*, варіант складається з восьми тестових завдань початкового рівня (завдання 1.1-1.8), чотирьох тестових завдань середнього рівня (2.1-2.4), трьох завдань достатнього рівня (3.1-3.3) та одного завдання високого рівня (4.1);

- *Для учнів, котрі вивчали фізику за програмою профільного рівня*, варіант складається з дев'яти тестових завдань початкового рівня (завдання 1.1-1.9*), п'яти тестових завдань середнього рівня (2.1-2.5*), чотирьох завдань достатнього рівня (3.1-3.4*) та одного завдання високого рівня (4.2*).

Отже, завдання, позначені зірочкою (*), виконуються тільки учнями, котрі вивчали фізику за програмою профільного рівня.

4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗАВДАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Завдання **початкового рівня** з вибором однієї правильної відповіді — це завдання, розраховані на засвоєння основних понять, репродуктивне відображення навчального матеріалу, нескладні розрахунки. Завдання цього типу записано в тестовій формі, учень має вибрати одну із чотирьох запропонованих йому відповідей. Правильне виконання завдання початкового рівня (1.1-1.9*) оцінюється в 1 бал. Завдання вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей вказано тільки одну літеру, якою позначено правильну відповідь.

Завдання **середнього рівня** вимагають від учня виконання однієї-двох дій. При цьому учень не повинен наводити будь-яких міркувань, що пояснюють його вибір. Завдання вважається виконаним правильно, якщо вказано тільки одну літеру, якою позначено правильну відповідь. Оцінка за правильну відповідь на завдання середнього рівня (2.1-2.4) — 2 бали.

Завдання 2.5* передбачає встановлення відповідностей. Кожна правильно встановлена відповідність оцінюється 0,5 бала. Максимальний бал, який може одержати учень за виконання завдання 2.5*, складає 2 бали.

Завдання 3.1-3.4* передбачають виконання учнями двох-трьох логічних дій. Для рівня стандарту завдання 3.1-3.3 розцінюються як завдання достатнього і високого рівнів, а для академічного та профільного рівнів — як завдання достатнього рівня. Під час виконання завдань достатнього рівня перевіряються вміння учнів розв'язувати типові задачі, при цьому не вимагається розгорнутий запис розв'язування. Завдання вважається виконаним правильно, якщо учень провів логічну послідовність вибору фізичних формул і записав кінцевий розв'язок (кінцеву формулу) (2 бали); виконавши перевірку одиниць шуканої величини, провів математичне обчислення її значення (1 бал).

Максимальна оцінка за кожне завдання 3.1-3.4* достатнього рівня — 3 бали.

Завдання 4.1 і 4.2* **високого рівня** — це задачі

комбінованого типу, які розв'язуються стандартним або оригінальним способом.

Під час оцінювання враховуються основні вимоги щодо оформлення розв'язку задачі, а саме: запис умови задачі в скороченому вигляді (0,5 бала); переведення одиниць фізичних величин в одиниці СІ (0,5 бала); чітке виконання рисунка, графіка, схеми, стисле пояснення обраного методу розв'язання задачі, логічна послідовність вибору фізичних формул і виведення кінцевої формули (2 бали для задачі 4.1 та 3 бали для задачі 4.2*); перевірка одиниць шуканої величини (0,5 бала); математичне обчислення значення шуканої величини, аналіз і перевірка вірогідності одержаного результату (0,5 бала). Закреслення та виправлення, зроблені учнем під час оформлення цього завдання, не вважаються помилкою.

Максимальна кількість балів, яку отримує учень за виконання завдання високого рівня: 4.1 — 4 бали, 4.2* — 5 балів. Ступінь повноти оформлення відповіді, оригінальність розв'язання оцінюються на розсуд учителя відповідно від 0 до 4 або від 0 до 5 балів.

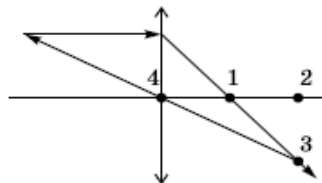
Формулювання завдань достатнього та високого рівнів учні не переписують, указують тільки номер завдання. Розв'язання цих завдань у чернетці не перевіряються і до уваги не беруться.

Таблиця переведення тестових балів у рейтингову шкалу 100-200 балів

Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100-200 балів	Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100-200 балів
1	Не склав	19	136
2	Не склав	20	140
3	Не склав	21	144
4	Не склав	22	148
5	Не склав	23	152
6	Не склав	24	156
7	Не склав	25	160
8	Не склав	26	164
9	Не склав	27	169
10	100	28	172
11	104	29	176
12	108	30	180
13	112	31	184
14	116	32	186
15	120	33	190
16	124	34	194
17	128	35	198
18	132	36	200

ЗРАЗОК ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ РОБОТИ

- 1.1. При ізотермічному процесі тиск газу збільшився в 1,5 раза. Визначте, як при цьому змінився об'єм газу.
- А) збільшився в 1,5 раза
Б) зменшився в 1,5 раза
В) збільшився в 3 рази
Г) не змінився
- 1.2. Яка з наведених залежностей є математичним записом принципу суперпозиції електричних полів?
- А) $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n$
Б) $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$
В) $q_1 + q_2 + \dots + q_n = \text{const}$
Г) $\varphi_1 + \varphi_2 + \dots + \varphi_n = \text{const}$
- 1.3. Корпускулярні властивості світла проявляються при...
- А) дифракції світла
Б) інтерференції світла
В) фотоефекті
Г) розкладанні світла в спектр за допомогою призми
- 1.4. Укажіть назву позитивно зарядженого електрода в електролітичній ванні.
- А) анод Б) аніон В) катод Г) катіон
- 1.5. Яблуко, яке падає зі столу у вагоні потяга, відхиляється назад відносно вагона. Таке відхилення обумовлене тим, що потяг...
- А) повертає
Б) рухається рівномірно та прямолінійно
В) сповільнюється
Г) прискорюється
- 1.6. Як зміниться електричний опір провідника при зменшенні його довжини в 3 рази?
- А) зменшиться в 9 разів
Б) зменшиться в 3 рази
В) збільшиться в 3 рази
Г) збільшиться в 9 разів
- 1.7. На рисунку показано хід променів, заломлених збиральною лінзою. Укажіть точку, у якій знаходиться головний фокус лінзи.
- А) 4
Б) 2
В) 1
Г) 3



- 1.8. Висота звуку, що поширюється в середовищі, визначається...
- частотою звукових коливань
 - швидкістю поширення звуку в даному середовищі
 - амплітудою звукових коливань
 - густиною середовища, у якому поширюється звук
- 1.9*. Згідно з теорією вічний двигун першого роду...
- не може виконувати роботу
 - виконував би роботу за рахунок отриманої теплоти
 - виконував би роботу за рахунок своєї внутрішньої енергії
 - виконував би роботу як завгодно довго, не отримуючи енергії
- 2.1. У коло змінного струму ввімкнено котушку індуктивністю 20 мГн і конденсатор ємністю 50 мкФ. За якої частоти змінного струму настане явище резонансу?
- 159 кГц
 - 159 Гц
 - 0,159 Гц
 - 1,59 кГц
- 2.2. За допомогою нерухомого блока вантаж масою 40 кг рівномірно піднімають на висоту 10 м. Яку роботу виконує робітник, якщо ККД блока 80 %?
- 2,5 кДж
 - 3,2 кДж
 - 4 кДж
 - 5 кДж
- 2.3. Визначте, скільки α -розпадів і β -розпадів відбувається під час перетворення атома Урану ${}^{238}_{92}\text{U}$ на стабільний атом Свинцю ${}^{206}_{82}\text{Pb}$.
- 6 і 8
 - 6 і 4
 - 8 і 6
 - 8 і 2
- 2.4. Визначте швидкість електрона, імпульс якого дорівнює імпульсу фотона з довжиною хвилі 400 нм.
- 1,82 м/с
 - 1,82 см/с
 - 1,82 мм/с
 - 1,82 км/с
- 2.5*. Установіть відповідність між числовими значеннями параметрів прямолінійних рухів тіл та їх рівняннями (усі величини задано в одиницях СІ).
- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1) початкова швидкість тіла 5 м/с | A) $x = 3t + 0,2t^2 + 0,3t^3$ |
| 2) швидкість тіла через 1 с дорівнює 4,3 м/с | Б) $x = 0,2t + 5t^2 + 0,2t^3$ |
| 3) початкове прискорення тіла 6 м/с ² | В) $x = 0,3t + 6t^2 + 3t^3$ |
| 4) прискорення тіла через 2 с дорівнює 12,4 м/с ² | Г) $x = 0,2t + 3t^2 + 5t^3$ |
| | Д) $x = 5t + 0,3t^2 + 0,2t^3$ |
- 3.1. Визначте густину суміші, що складається з 8 г водню та 32 г кисню, має тиск 186 кПа і температуру 7 °С.
- 3.2. Алюмінієвий контур, виготовлений з провідника завдовжки 14,3 см і площею поперечного перерізу 1,4 мм², знаходиться в змінному маг-

нітному полі. Швидкість зміни магнітного потоку становить 1 мВб/с . Визначте силу індукційного струму. Вважати, що питомий опір алюмінію $2,8 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

- 3.3.** Автомобіль масою 10 т рухається рівномірно горизонтальною дорогою зі швидкістю 36 км/год . Сила опору, що діє на автомобіль, становить 5% від його ваги. Визначте потужність, яку розвиває двигун.
- 3.4*.** Два прямолінійних паралельних провідники завдовжки 1 м кожен перебувають у вакуумі на відстані 20 см один від одного. По провідниках проходять струми $I_1 = 40 \text{ А}$ та $I_2 = 30 \text{ А}$ в одному напрямі. Визначте силу взаємодії між провідниками.
- 4.1.** Неонова лампа, увімкнена в мережу змінної напруги, засвічується й гасне при напрузі 60 В . За якого діючого значення напруги в мережі лампа світитиме протягом $1/3$ періоду?
- 4.2*.** Кінчик лапки комахи має форму, близьку до сфери, радіус якої 20 мкм . Оцініть, на скількох лапках утримається комаха на воді, якщо вони водою не змочуються. Маса комахи прийняти 3 мг . Коефіцієнт поверхневого натягу води дорівнює 72 мН/м .

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Сиротюк В.Д. Баштовий В.І. Фізика 11 клас. Сиція, 2011.
2. Коршак Є.В. Ляшенко О.І. Савченко В.Ф. Фізика 11 клас. Генеза, 2011.
3. Засекіна Т.М. Фізика 11 клас. Сиція, 2012.
4. Бар'яхтар В.Г. Божинова Ф.Я. Кірюхин М.М. Кірюхина О.О. Фізика 11 клас. Ранок, 2011.
5. Генденштейн Л.Е. Ненашев І.Ю., Фізика 10 клас. Гімназія, 2010.
6. Сиротюк В.Д. Баштовий В.І. Фізика 10 клас. Освіта, 2010.
7. Коршак Є.В. Ляшенко О.І. Савченко В.Ф. Фізика 10 клас. Генеза, 2012.
8. Бар'яхтар В.Г. Божинова Ф.Я. Фізика 10 клас. Ранок, 2010.
9. Засекіна Т.М. Головка М.В. : Фізика 10 клас. Педагогічна думка, 2010.