

Міністерство освіти і науки України
Лисичанський промислово-технологічний коледж

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії
Лисичанського промислово-
технологічного коледжу
_____ Н.М.Скиба
« ____ » _____ 2021 р.

**Програма вступних випробувань
для вступників на основі повної загальної середньої освіти**

ФІЗИКА

Програма

Пояснювальна записка

Програму вступних випробувань з фізики розроблено з урахуванням програми зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання з фізики, здобутих на основі повної загальної середньої освіти.

Матеріал програми вступних випробувань розподілено за такими розділами: «Механіка», «Елементи спеціальної теорії відносності», «Молекулярна фізика та термодинаміка», «Електричне поле», «Електродинаміка», «Електромагнітні коливання та хвилі», «Оптика», «Атомна та ядерна фізика».

Програма вступних випробувань з фізики складається з Пояснювальної записки, Переліку розділів і Вимог до рівня загальноосвітньої підготовки вступників.

Перелік розділів

Вступ

Природничі науки та світогляд сучасної людини. Зародження й розвиток фізики як науки. Роль фізичного знання в житті людини та суспільному розвитку. Теорія та експеримент, роль фундаментальних фізичних теорій. Фізичні моделі. Одиниці фізичних величин, Міжнародна система одиниць СІ. Прямі та непрямі вимірювання та похибки (невизначеності) вимірювань. Зв'язки між математикою та фізикою. Скалярні та векторні величини, проекції векторів.

Розділ 1. Механіка

Основні поняття кінематики: простір і час, механічний рух, його відносність, система відліку, способи опису руху, траєкторія, шлях, переміщення. Основна задача механіки. Середня швидкість і середня шляхова швидкість. Поняття про миттєву швидкість руху. Закон додавання швидкостей. Прямолінійний рівномірний рух як найпростіший вид руху. Прискорення, рух з постійним прискоренням. Рівняння рівноприскореного прямолінійного руху. Графіки залежності кінематичних величин від часу для рівноприскореного прямолінійного руху. Вільне падіння та криволінійний рух під дією постійної сили тяжіння.

Рівномірний рух матеріальної точки по колу. Кутова швидкість. Період обертання та обертова частота. Доцентрове (нормальне) прискорення.

Види сил у механіці. Вимірювання сил, додавання сил. Рівнодійна. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея. Інертність і маса. Закони динаміки Ньютона, межі їх застосування.

Гравітаційна взаємодія та гравітаційне поле, сила тяжіння. Вага та невагомість.

Перша космічна швидкість. Розвиток космонавтики, внесок українських учених у дослідження космосу.

Сили тертя. Коефіцієнт тертя ковзання. Сила опору під час руху тіла в рідині або газі.

Рух тіла під дією кількох сил. Алгоритм розв'язання задач динаміки. Рівновага тіл. Момент сили, центр тяжіння тіла. Стійкість рівноваги. Консервативні (потенціальні) сили. Застосування законів збереження енергії та імпульсу в механічних явищах. Реактивний рух у природі та техніці. Друга космічна швидкість. Пружні та непружні зіткнення.

Рівновага та рух рідини та газу. Підймальна сила крила.

Застосування законів механіки до коливального руху. Гармонічні коливання. Рівняння гармонічних коливань. Умови виникнення вільних коливань. Найпростіші коливальні системи (математичний, пружинний маятники). Енергія коливань. Вимушені коливання. Резонанс. Дія маятникового годинника як приклад автоколивань. Поширення механічних коливань у пружному середовищі. Плоскі та сферичні, поперечні та поздовжні хвилі. Інтерференція та дифракція хвиль.

Звукові явища. Швидкість звуку. Класифікація звуків, їх характеристики. Акустичний резонанс.

Розділ 2. Елементи спеціальної теорії відносності

Передумови виникнення спеціальної теорії відносності (СТВ). Принцип відносності А.Ейнштейна. Основні положення спеціальної теорії відносності. Відносність одночасності подій. Відносність проміжків довжини й часу. Релятивістський закон додавання швидкостей. Повна та кінетична енергія рухомого тіла, енергія спокою. Основні наслідки СТВ та їх експериментальні підтвердження.

Розділ 3. Молекулярна фізика та термодинаміка

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії (МКТ) будови речовини. Маса та розміри атомів і молекул, стала Авогадро.

Ідеальний газ як фізична модель. Тиск газів. Основне рівняння МКТ газів. Температура. Броунівський рух, дифузія. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроеци. Швидкості руху молекул газу та їхнє (швидкостей) вимірювання. Дослід Штерна. Властивості насиченої та ненасиченої пари. Вологість повітря, її вимірювання. Точка роси. Рівновага фаз та фазові переходи.

Будова рідини. Поверхневий натяг рідини. Змочування. Капілярні явища.

Тверді тіла (кристалічні та аморфні). Монокристали, полікристали. Анізотропія кристалів. Види деформації твердих тіл. Механічна напруга твердих тіл. Закон Гука, модуль Юнга. Механічні властивості твердих тіл, їх теплове розширення. Рідкі кристали та їх властивості.

Основні поняття термодинаміки. Внутрішня енергія. Перший закон термодинаміки. Кількість теплоти та робота в термодинаміці. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроеци в ідеальному газі. Адіабатний процес. Теплові двигуни. Оборотні та необоротні процеси. Другий закон

термодинаміки. Цикли теплових машин. Коефіцієнт корисної дії (ККД) теплових машин.

Цикл Карно. Принцип дії холодильної машини.

Розділ 4. Електричне поле

Електричне поле. Напруженість електричного поля. Силові лінії електричного поля. Точковий заряд як електричний аналог матеріальної точки. Електричне поле точкових зарядів. Принцип суперпозиції, електричне поле системи зарядів. Провідники та діелектрики в електростатичному полі.

Поняття про диполь. Діелектрична проникність речовини. Робота при переміщенні заряду в однорідному електростатичному полі. Потенціальний характер електростатичного поля. Потенціал. Різниця потенціалів. Еквіпотенціальні поверхні. Зв'язок напруженості однорідного електричного поля з різницею потенціалів. Вимірювання елементарного електричного заряду. Дослід Міллікена.

Електроємність. Конденсатори та їх використання в техніці. Види конденсаторів. Електроємність плоского конденсатора. З'єднання конденсаторів. Енергія зарядженого конденсатора. Енергія електричного поля.

Розділ 5. Електродинаміка

Електричний струм, електричне коло. Постійний струм. Джерела струму. Електрорушійна сила (ЕРС). Закон Ома для повного кола. Коротке замикання. Визначення електричного опору кола з послідовним і паралельним з'єднанням провідників. Вимірювання в електричних колах, шунти та додаткові опори. Робота та потужність електричного струму, тепла дія струму. Безпека під час застосування електричних пристроїв. Порівняльна характеристика різних середовищ, через які може протікати електричний струм (металів, розчинів і розплавів електролітів, газів, плазми, напівпровідників): вільні носії заряду, залежність питомого опору від температури. Надпровідність.

Електроліз, закони електролізу. Типи самостійного розряду в газах. Застосування електричного струму в різних середовищах. Термоелектронна емісія та струм у вакуумі, його застосування. Принцип дії електронно-вакуумних приладів на прикладі вакуумного діоду. Власна й домішкова провідність напівпровідників, електронно-дірковий перехід і його властивості. Напівпровідниковий діод. Напівпровідникові технології та елементна база сучасної обчислювальної техніки. В.Є.Лашкарьов – перший дослідник р-п переходу.

Магнітна взаємодія та магнітне поле. Індукція магнітного поля. Магнітний момент рамки зі струмом. Дія магнітного поля на рамку зі струмом. Магнітне поле соленоїда.

Сила Ампера та сила Лоренца. Взаємодія струмів. Застосування дії магнітного поля на рамку зі струмом в електровимірювальних приладах та електродвигунах. Рух зарядженої частинки в однорідному магнітному полі. Магнітні властивості речовини. Діа-, пара- і ферромагнетики. Залежність магнітних властивостей речовини від температури. Застосування магнітних матеріалів. Досліди М.Фарадея.

Електромагнітна індукція. Правило Ленца. Закон електромагнітної індукції. Самоіндукція. ЕРС самоіндукції, індуктивність. Вихрове (індукційне) електричне поле. Вихрові струми. Енергія магнітного поля котушки зі струмом. Гіпотеза Д.Максвелла. Взаємозв'язок електричного та магнітного полів як прояв існування електромагнітного поля.

Розділ 6. Електромагнітні коливання та хвилі

Коливальний контур. Виникнення вільних електромагнітних коливань. Гармонічні електромагнітні коливання. Формула Томсона. Перетворення енергії під час вільних електромагнітних коливань.

Змінний струм як вимушені електромагнітні коливання. Конденсатор і котушка в колі змінного струму. Активний, ємнісний та індуктивний опори. Робота й потужність змінного струму. Діючі значення напруги та сили струму. Трансформатор. Виробництво, передача та використання енергії змінного струму.

Електромагнітні хвилі, їх утворення та поширення. Висновки з теорії Максвелла, досліди Герца. Швидкість поширення електромагнітних хвиль. Принципи радіотелефонного зв'язку. Радіомовлення та телебачення.

Розділ 7. Оптика

Розвиток уявлень про природу світла. Світло як електромагнітна хвиля. Поширення, поглинання та розсіювання світла. Геометрична оптика як граничний випадок хвильової. Закони геометричної оптики.

Показник заломлення, його зв'язок зі швидкістю світла в середовищі. Рефракція та міражі. Отримання зображень. Лінзи, оптичні системи та оптичні прилади. Когерентність світлових хвиль. Особливості лазерного випромінювання. Інтерференція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція світла. Дифракційні ґратки. Спектроскоп. Неперервний спектр світла. Спектр

випромінювання абсолютно чорного тіла. Формула Планка. Квантові властивості світла. Світлові кванти. Стала Планка.

Фотоефект. Досліди О.Г.Столетова. Закони фотоефекту. Теорія Ейнштейна, рівняння фотоефекту. Фотон. Фоторезистори та фотоелементи. Застосування фотоефекта, сонячні батареї.

Рентгенівське випромінювання, його застосування в медицині та техніці. Роботи І.Пулюя. Фотохімічна дія світла. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітних хвиль різних діапазонів. Електромагнітні хвилі в природі та техніці.

Розділ 8. Атомна та ядерна фізика

Розвиток уявлень про атоми. Дослід Резерфорда. Планетарна модель атома, її якісне обґрунтування на основі постулатів Бора. Енергетичні рівні атома. Гіпотеза де Бройля. Корпускулярно-хвильовий дуалізм як загальна властивість матерії. Випромінювання та поглинання світла атомами. Лінійчасті спектри. Принцип дії лазера. Взаємодії між нуклонами в ядрі, стійкість атомних ядер. Енергія зв'язку атомного ядра. Дефект мас.

Природна та штучна радіоактивність, види радіоактивного випромінювання. Закон радіоактивного розпаду. Отримання та застосування радіонуклідів. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання і захист від нього. Дозиметр. Ядерні реакції, способи вивільнення ядерної енергії. Ланцюгова реакція поділу ядер і термоядерні реакції. Ядерний реактор, перспективи створення термоядерного реактора. Елементарні частинки, їх класифікація. Поняття про фундаментальні взаємодії.

Вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки вступників

Вступники повинні:

- знати основні поняття механіки, характеристики різних типів руху та взаємодії тіл;
- визначати умови, за яких виконуються закони збереження в механіці;
- розрізняти види коливань (вільні, згасаючі, вимушені, авто-) в різних коливальних системах;
- знати поняття і терміни: основні положення МКТ, ідеальний газ, тиск газу, газові закони, основне рівняння МКТ, рівняння стану ідеального газу, ізопроееси, насичена та ненасичена пара, абсолютна та відносна вологість повітря, механічна напруга, закон Гука, внутрішня енергія, робота газу, перший закон термодинаміки, адіабатний процес, ККД теплового двигуна;
- знати основні поняття: електричне поле, напруженість, потенціал, електроємність конденсатора, енергія електричного поля, електричний струм, закон Ома, робота та потужність струму, надпровідність, електроліз, закони електролізу, електронно-дірковий перехід, магнітне поле, індукція магнітного поля, сила Ампера, сила Лоренца; діа-, пара- і ферромагнетики; електромагнітна індукція, правило Ленца, самоіндукція, індуктивність, закон електромагнітної індукції, енергія магнітного поля;
- знати основні поняття та терміни: коливальний контур, вільні та вимушені електромагнітні коливання, формула Томсона, діючі значення напруги та сили струму; активний, ємнісний, індуктивний опори; робота та потужність змінного струму, трансформатор, модуляція, принципи радіотелефонного зв'язку;
- знати основні поняття геометричної оптики, хвильової та квантової оптики;
- знати поняття та терміни: планетарна модель атома, квантові постулати Бора, енергетичні рівні атомів, лазери, корпускулярно-хвильовий дуалізм, лінійчаті спектри, спектральний аналіз, енергія зв'язку атомного ядра, дефект мас, радіоактивність, закон радіоактивного розпаду, період піврозпаду, ланцюгова реакція поділу ядер, ядерний реактор;
- вміти розв'язувати задачі на використання формул прямолінійного рівномірного та рівноприскореного рухів, рівномірного руху по колу, руху тіла під дією постійної сили тяжіння;

- вміти застосовувати закони динаміки Ньютона, формули сил, алгоритм розв'язання задач динаміки, закони збереження в механіці, умови рівноваги тіл;
- вміти знаходити характеристики коливань найпростіших коливальних систем та встановлювати зв'язок між ними;
- вміти визначати повну та кінетичну енергії тіла в рамках СТВ;
- вміти розв'язувати задачі на застосування основного рівняння МКТ газів, рівняння стану газу та газових законів, на властивості насиченої пари та визначення вологості повітря, на застосування закону Гука, першого закону термодинаміки та формул ККД теплових машин;
- вміти застосовувати перший закон термодинаміки до ізопроцесів у ідеальному газі, до адіабатного процесу;
- вміти розв'язувати задачі на застосування принципу суперпозиції, знаходити напруженість і потенціал електростатичного поля кількох зарядів;
- вміти визначати електроємність конденсатора та батареї конденсаторів за різних типів з'єднань конденсаторів, енергію зарядженого конденсатора, енергію електричного поля;
- вміти розв'язувати задачі на застосування знань про постійний струм, електричне та магнітне поле, закону Ома для повного кола, закону Джоуля-Ленца, формули сил Ампера та сили Лоренца, правило Ленца, закон електромагнітної індукції, на застосування індуктивності, на обчислення енергії магнітного поля, на рух заряджених частинок у однорідному магнітному полі, на застосування формули Томсона, діючих значень сили струму та напруги, коефіцієнта трансформації;
- вміти розв'язувати задачі на застосування законів геометричної оптики, на розрахунки оптичних систем, на зв'язок довжини та частоти світлової хвилі, умови інтерференційних максимумів і мінімумів, на застосування формули дифракційних ґраток, рівняння Ейнштейна для фотоефекту, квантових постулатів Бора, на енергію зв'язку атомних ядер і дефект мас.

Розробник голова предметної екзаменаційної комісії _____ Л.А.Желтухіна

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні циклової комісії загальноосвітніх дисциплін

Протокол № _____ від « _____ » _____ 2021 року

Голова циклової комісії _____ С.В.Кириченко