

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії,

ректор

В.О. Богомолов

“ ”

2021 року

Програма

вступного іспиту (співбесіди) з предмету **Фізика** для участі в конкурсі щодо
зарахування на навчання на 1 курс денної та заочної форми навчання за освітнім
ступенем **бакалавр**

Харків 2021 р.

Абітурієнт повинен:

ЗНАТИ:

- фізичні основи механіки ;
- молекулярну фізику та термодинаміку;
- електрику і магнетизм;
- фізику коливань і хвиль;
- елементи хвильової оптики;
- основи квантової оптики,
- будову атома;
- будову ядра.

ВМІТИ:

- розв'язувати типові задачі з різних розділів фізики;
- давати кількісну оцінку фізичних закономірностей;
- аналізувати конкретні прикладні задачі.

МАТИ УЯВЛЕННЯ про практичне застосування фізичних законів з механіки, молекулярної фізики, електрики, магнетизму, атомної фізики.

Вступні випробування з фізики повинні виявити як теоретичні, так і практичні знання абітурієнтів, що здобуті у середніх навчальних закладах.

Вступ

Роль фізики, як науки і учбової дисципліни в сучасній інженерній освіті. Предмет і задачі фізики. Світоглядне значення фізики. Роль фізики в розвитку техніки, зв'язок з другими науками. Векторні та скалярні величини, дії з векторами. Міжнародна система одиниць.

Розділ I. Механіка

Кінематика.

Механічний рух. Матеріальна точка. Система координат. Відносність руху. Траєкторія, переміщення, путь. Нерівномірний рух. Середня швидкість. Рівнозмінний прямолінійний рух. Прискорення. Вільне падіння тіл. Рівномірний обертальний рух. Період, частота обертання. Кутова та лінійна швидкість і зв'язок між ними. Доцентрове прискорення.

Динаміка.

Динаміка матеріальної точки. Інерціальні системи відліку. Маса тіла. Сили. Закони Ньютона. Рух тіла під дією декількох сил. Закон всесвітнього тяжіння. Прискорення вільного падіння. Вага тіла. Сила пружності, закон Гука. Сила тертя. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Робота сталої сили, потужність. Кінетична і потенційна енергія. Закон збереження енергії. Застосування закону збереження енергії та імпульсу до пружних і не пружних взаємодій.

Елементи статички. Поняття абсолютно твердого тіла. Момент сили. Центр мас тіла. Умови рівноваги твердого тіла. Гідростатика. Тиск. Закон Паскаля. Гідростатичний тиск. Атмосфера. Виштовхуюча сила в рідині і газі. Закон Архімеда. Умови плавання.

Розділ 2. Фізика коливань та хвиль

Коливальні процеси. Гармонійні коливання. Перевтілення енергії при коливаннях. Прості маятники. Резонанс. Резонансові явища в механізмах і машинах.

Хвильові процеси. Механізм утворення хвиль в пружному середовищі. Бігучі і стоячі хвилі. Коливання струн. Хвильові рівняння. Хвилі в різноманітних середовищах. Швидкість хвиль. Накладення хвиль (інтерференція, дифракція).

Елементи акустики. Звукові хвилі. Ультразвукові коливання. Поширення звукових хвиль.

Розділ 3. Молекулярна фізика та термодинаміка

Основи молекулярної фізики.

Основи молекулярно-кінетичної теорії речовини. Кількість речовини. Маса і розміри атомів та молекул. Ідеальний газ. Рівняння стану ідеального газу. Ізотермічний, ізобаричний та ізохоричний процеси, їх графічне зображення. Закон Дальтона.

Основи термодинаміки.

Внутрішня енергія тіла. Теплообмін, види теплообміну. Теплоємність та питома теплоємність речовини, питома теплоємність згоряння топлива. Рівняння теплового балансу. Теплота, що отримується при згорянні палива Робота, що виконується газом. Перше начало термодинаміки. Прикладання першого начала термодинаміки до ізопроцесів в газах. Теплові двигуни. Коефіцієнт корисної дії (ККД) теплової машини. Цикл Карно. Властивості газів, рідин та твердих тіл. Випаровування і кипіння, плавлення і кристалізація. Відносна та абсолютна вологість. Поверхневий натяг. Теплове розширення твердих тіл. Пружні властивості твердих тіл.

Розділ 4. Електрика та магнетизм

Електростатика.

Електричні заряди. Закон збереження заряду. Сила взаємодії електричних зарядів. Закон Кулона. Електростатичне поле. Лінії напруженості. Однорідне поле. Векторні характеристики поля (Сила, напруженість). Принцип суперпозиції полів. Робота сил електричного поля. Потенціал. Різниця потенціалів та напруга. Еквіпотенціальні поверхні. Потенційна енергія заряду. Провідники в електричному полі. Електроємність. Конденсатори. Паралельне та послідовне з'єднання конденсаторів. Енергія зарядженого конденсатора

Постійний електричний струм.

Сила струму. Закон Ома для ділянки електричного кола. Опір провідника, питомий опір. Залежність опору провідника від його температури. Послідовне та паралельне з'єднання провідників. Робота та потужність електричного струму. Теплова дія струму. Закон Джоуля-Ленца. Електрорушійна сила (ЕРС) джерела струму. Закон Ома для повного кола.

Магнітне поле.

Магнітне поле постійного струму. Магнітна індукція. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в магнітному полі. Сила Ампера. Магнітний потік. Робота по переміщенню провідника із струмом у магнітному полі. Електромагнітна індукція. Закон Фарадея. Самоіндукція. Індуктивність.

Електромагнітні коливання і хвилі.

Електромагнітні коливання. Коливальний контур. Перетворення енергії в коливальному контурі. Резонанс.

Електромагнітні хвилі, їх основні властивості. Принцип радіолокації.

Розділ 5. Оптика

Геометрична оптика.

Основні закони. Показник заломлення. Повне внутрішнє відбиття. Дзеркала, лінзи, оптичні прилади.

Хвильова оптика.

Когерентність, монохроматичність світлових хвиль. Інтерференція та дифракція світла. Взаємодія світла з речовиною. Дисперсія світла. Поляризація світла.

Квантова оптика.

Корпускулярно-хвильова природа випромінювання. Фотони, їх характеристики. Види фотоефекту. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту. Червона границя, робота виходу.

Фотоелектричні явища в напівпровідниках. Внутрішній фотоефект. Напівпровідникові фотоелементи (фоторезистори). Фотогальванічний ефект і його застосування в сонячних батареях (фотодіод).

Розділ 6. Елементи фізики атому і атомного ядра

Будова атому.

Опити Резерфорда. Теорія Бора. Енергія випромінювання і поглинання.

Ядро атому та елементарні частки.

Ядра. Нуклони. Взаємодія нуклонів. Дефект мас. Енергія зв'язку. Ядерні реакції і закони збереження. Керовані та некеровані реакції поділу і синтезу атомних ядер. Ядерна енергетика і захист від радіоактивних випромінювань. Класифікація елементарних частинок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бар'яхтар В. Г. та інші. Фізика. 10 клас. Харків: Ранок, 2018. 272 с.
2. Бар'яхтар В. Г. та інші. Фізика 11 клас. Харків: Ранок, 2019. 272 с.
3. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике: для 9-11 кл. общеобразоват. учреждений. 16-е изд. Москва, 1996. 222 с.
4. Альошіна М. О. та інші. Фізика. Комплексне видання. Київ: Літера ЛТД, 2020. 400 с. (Серія «Зовнішнє незалежне оцінювання»).
5. Сборник разноуровневых заданий для государственной итоговой аттестации по физике / И. М. Гельфгат, В. Я. Колесов, Н. Г. Любченко и др. Харьков: «Гимназия», 2003. 80 с.
6. Элементарный учебник физики / Под ред. Г. С. Ландсберга. М.: Наука, 1970, т.2; 1971, т.1; 1973, т.3.
7. Яворский Б. М., Селезнев Ю. А. Справочное руководство по физике для поступающих в вузы и самообразования. М.: Наука, 1984.
8. Кабардин О. Ф. Физика: Справочные материалы / Учеб, пособие для учащихся, 3-е изд. М.: Просвещение, 1991.
9. Балан В. А. Задачи по физике и методы их решения. М.: Просвещение, 1983.
10. Краткий словарь физических терминов / Сост. А. И. Болсун. Харьков: Вища шк. Изд-во при Харьковском ун-те, 1986. 200 с.
11. Кошкин Н. И., Ширкевич М. Г. Справочник по элементарной физике. М.: Наука, 1980. 208 с.
12. Физический энциклопедический словарь. М.: Сов. энциклопедия, 1987. 944 с.

Завдання з фізики укладено відповідно до програмових вимог ЗНО-2013, рекомендованих Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України, і охоплюють усі розділи курсу фізики.

Кожне завдання містить вісім питань: перші чотири питання є тестовими, а інші чотири – задачами. Тестові питання передбачають вибір одного чи двох правильних відповідей із наведених у завданні. Ці питання складені для перевірки теоретичних знань, а також для перевірки здібностей абітурієнтів аналізувати прості фізичні закони. Наступна частина завдання містить задачі до тих розділів курсу фізики, які не ввійшли до першої частини.

Завдання з фізики укладені двома мовами (українською і російською) і виконуються письмово.

Приклад завдань з фізики:

1. Основне завдання механіки полягає у визначенні ...

- а) швидкості тіла в будь-який момент часу;
- б) прискорення тіла в будь-який момент часу;
- в) положення тіла в будь-який момент часу;
- г) напрямку руху тіла.

2. Вкажіть, в якому випадку речовину можна вважати ідеальним газом:

- а) якщо речовина знаходиться в парообразному насиченому стані;
б) якщо можна знехтувати силами взаємодії молекул та їх розмірами;
в) якщо газ знаходиться при високому тиску

3. Магнітна взаємодія виникає при наявності

- а) електронів,
б) протонів,
в) рухомих зарядів;
г) електричних струмів.

4. Що таке зовнішній фотоефект?

- Емісія електронів нагрітими тілами.
- Емісія електронів під дією світла.
- Емісія електронів під дією швидких частинок.
- Емісія електронів під дією сильного електростатичного поля.

5. Швидкість автомобіля в кінці десятої секунди $V=2,5$ м/с. Яка була швидкість в кінці п'ятої секунди, якщо рух був рівноприскореним і почався зі стану спокою?

6. Тіло вільно падає з висоти $h=3$ м. При ударі внутрішня енергія збільшилася на $\Delta U=150$ Дж. Обчислити масу тіла, якщо при ударі вся механічна енергія переходить у внутрішню енергію.

7. У скільки разів зменшиться сила взаємодії двох заряджених кульок при зменшенні заряду кожної з кульок в 1,5 рази, якщо відстань між ними залишається незмінною?

8. Довжину мідного дроту видовженням збільшили вдвоє. У скільки разів збільшився електричний опір дроту?

Максимальний час виконання тестового завдання з фізики при проведенні вступного випробування – 2 год.

Усі завдання з фізики мають бути виконані без допомоги довідників і калькулятора; необхідні для вирішування задач додаткові дані наведені у тексті завдання.

Розв'язання задач з фізики записується абітурієнтом на аркушах зі штампом ХНАДУ. Порядок розв'язання задач довільний, на вибір абітурієнта. Розв'язання кожної задачі передбачає запис її номера в завданні, короткий запис тексту умови, запис тексту розв'язання та відповіді. Абітурієнт додає до тексту розв'язання задачі короткі теоретичні пояснення за формою і ступенем докладності, що обрана абітурієнтом. У разі необхідності відповідальний секретар Приймальної комісії або керівник відповідного підрозділу Приймальної комісії видає абітурієнтові аркуші для ведення чернетки.

Перевірка правильності розв'язання кожної з чотирьох задач тестового завдання з фізики здійснюється до кінця розв'язання.

Максимальна сума балів, що надається за правильно обрану відповідь на кожне з перших чотирьох тестових питань – 6 балів. Максимальна сума балів, що надається за правильне розв'язання кожної з останніх чотирьох задач – 19 балів.

При оцінюванні кожної задачі враховується правильне обґрунтування розв'язку задачі, наявність пояснювальних рисунків і графіків, вміння одержувати робочу формулу для обчислювання, проведення чисельних розрахунків і їх аналіз.

Після перевірки розв'язання всіх задач завдання з фізики членами екзаменаційної комісії визначається сума нарахованих балів. Підсумкова оцінка за виконання тестового завдання визначається додаванням числа 100 до суми нарахованих балів. Максимальна сума балів, що може одержати абітурієнт за результатами тестового завдання з фізики складає 200 балів, а мінімальна позитивна оцінка з біології вважається 100 балів і більше.

Програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри фізики, протокол № 6, від «23» лютого 2021 року

Голова предметної комісії
з фізики, доц.



Гаврилова Т.В.

ПОГОДЖЕНО:
Заступник голови приймальної комісії



І.А. Дмитрієв