

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ВСП «Кілійський транспортний фаховий коледж
Державного університету інфраструктури та технологій»

ЗАВДАННЯ

для виконання контрольної роботи з дисципліни

«Фізика»

для здобувачів освіти заочної форми навчання

галузь знань: **27 Транспорт**

спеціальність: **271 «Морський та внутрішній водний транспорт»**

I курс «УСТСК» ЕСЕУ

2022-2023 н. р.

Завдання для виконання контрольної роботи з дисципліни
«Фізика»
для здобувачів освіти І курсу
Номер варіанта обирається за останньою цифрою шифру

Варіант №1

1. Циліндр масою 2 кг, що котився, зупинено силою 9,81 Н на шляху 0,5 м. Обчислити швидкість циліндра до гальмування.
2. Яку швидкість повинно мати тіло, що рухається, щоб його поздовжні розміри зменшилися в двічі?
3. Тиск ідеального газу 2 МПа, а концентрація молекул $2 \cdot 10^3 \text{ см}^{-3}$. Визначити середню кінетичну енергію однієї молекули та температуру?
4. Яку роботу треба здійснити, щоб заряди 5 і 2 нКл, що перебували на відстані 1 м, зблизити до 0,1 м?
5. Матеріальна точка має найбільше зміщення 0,25 м і максимальну швидкість 0,5 м/с. Написати рівняння гармонійного коливання та визначити максимальне прискорення точки.
6. Розчин цукру з концентрацією $0,25 \text{ г/см}^3$ і товщиною 20 см повертає площину поляризації монохроматичного світла на кут $33^\circ 20'$. Інший розчин товщиною 15 см повертає площину поляризації цього ж розчину на кут 20° . Визначити концентрацію цукру в другому розчині?

Варіант №2

1. За якої відносної швидкості руху релятивістська довжина тіла, що рухається, становитиме 50%?
2. Ракета була запущена із Землі з початковою швидкістю 10 км/с. Знайдіть швидкість ракети на орбіті, припустивши, що орбіта колова, а її радіус дорівнює двум радіусам Землі. Опір повітря не враховувати.
3. Протон і α -частинка проходять однакову прискорюючу різницю потенціалів, після чого маса протона склала половину маси α -частинки. Знайдіть різницю потенціалів
4. До якої температури треба нагріти запаяний шар (куля), що містить 35 г води, щоб розірвався, якщо відомо, що стінки шара (кулі) витримують тиск $2 \cdot 10^7 \text{ Па}$? Ємність кулі 1 л.
5. Один конденсатор заряджений до різниці потенціалів 60 В, інший - до 20 В. Коли конденсатори з'єднали паралельно однойменно зарядженими обкладками, різниця потенціалів виявилася рівною 50 В. Визначити відношення ємностей цих конденсаторів.

6. Під яким кутом до горизонту має перебувати Сонце, щоб відбите від поверхні води світло було максимально поляризоване?

Варіант №3

1. Чому повинна дорівнювати ширина дифракційної решітки з періодом 20 мкм, щоб у спектрі першого порядку був дозволений дуплет 404,4 нм і 404,7 нм?

2. Коливальний контур складається з котушки з індуктивністю 2,5 мГн і повітряного конденсатора ємністю 10 пФ. У скільки разів зміниться частота і період коливань, якщо зазор між обкладками конденсатора заповнити бакелітом?

3. Рівняння плоскої електромагнітної хвилі, що поширюється в середовищі с $\mu = 1$, має вигляд $E = 10 \sin(6,28 \cdot 10^8 t - 4,19x)$. Визначити діелектричну проникність середовища, довжину хвилі та швидкість її поширення.

4. Інтенсивність природного світла, що пройшло через поляризатор, зменшилася у 2,3 рази. У скільки разів вона зменшиться, якщо за першим поставити другий такий самий поляризатор так, щоб кут між їхніми головними площинами дорівнював 60° ?

5. На плівку з гліцерину товщиною 0,3 мкм падає біле світло. Яким буде здаватися колір плівки у відбитому світлі, якщо кут падіння променів 45° ?

6. Обчислити товщину шару половинного поглинання свинцю для гамма-променів, довжина хвилі яких дорівнює 0,775 пм.

Варіант №4

1. Визначити максимальну кінетичну енергію електрона, що випускається під час розпаду нейтрона. Написати рівняння розпаду.

2. Вважаючи, що Сонце випромінює як чорне тіло, обчислити наскільки зменшується маса Сонця за секунду внаслідок випромінювання. Температуру поверхні Сонця прийняти рівною 5800 К.

3. У черенківському лічильнику, заповненому водою, пучок релятивістських електронів випромінює світло з енергією 1,5 ГеВ. Визначити кут розчину конуса випромінювання світла.

4. ЕРС акумулятора автомобіля 12 В. При силі струму 3 А цей ККД дорівнює 0,8. Визначити внутрішній опір акумулятора.

5. Автомобіль масою 5 т рухається рівноуповільнено під час гальмування, при цьому протягом десяти секунд його швидкість зменшується від 72 км/г до 54 км/г. Знайти силу гальмування?

6. З якою швидкістю впаде на поверхню Місяця метеорит, швидкість якого далеко від Місяця мала?

Варіант №5

1. Обчислити першу та другу космічні швидкості тіла, запущеного з Місяця.
2. Об'єм аргону, що перебуває за тиску 80 кПа, збільшився від 1 до 2 л. На скільки зміниться внутрішня енергія газу, якщо розширення здійснювалося: а) ізобарно; б) адіабатно?
3. Заряд конденсатора 1 мкКл, площа пластин 100 см², зазор між пластинами заповнений слюдою. Визначити об'ємну густину енергії поля конденсатора та силу тяжіння пластин.
4. Електрон, пройшовши прискорювальну різницю потенціалів 88 кВ, влітає в однорідне магнітне поле з індукцією 0,01 Тл перпендикулярно до ліній індукції. Визначити радіус траєкторії електрона.
5. Тиск світла з довжиною хвилі 0,55 мкм, що нормально падає на дзеркальну поверхню, дорівнює 9 мкПа. Визначити концентрацію фотонів поблизу поверхні?
6. Платина має гранецентровану кубічну решітку. Знайти густину платини та відстань між найближчими сусідніми атомами, якщо параметр решітки дорівнює 0.392 нм.

Варіант №6

1. Визначити домішкову електропровідність германію, який містить індій із концентрацією $2 \cdot 10^{22} \text{ м}^{-3}$ та миш'як із концентрацією $5 \cdot 10 \text{ м}^{-3}$. Рухливості електронів і дірок для германію дорівнюють 0,13 і 0,35 м²/(В•с) відповідно.
2. Електрон перебуває в нескінченно глибокій одновимірній потенційній ямі завширшки 0,1 м. Обчислити відношення різниці енергій сусідніх рівнів, що відповідають середній енергії теплового руху електрона за температури 300 К, до цієї енергії.
3. Кисень масою 2 кг займає об'єм 1 м³ і перебуває під тиском 0.2 МПа. Газ було нагріто спочатку за постійного тиску до об'єму 3 м³, а потім за постійного об'єму до тиску 0,5 МПа. Знайти зміну внутрішньої енергії газу, виконану ним роботу і теплоту, передану газу. Побудувати графік процесу.
4. Обчислити питомі теплоємності C_v і C_p неону та водню, якщо масова частка неону 80 %, масова частка водню 20 %.
5. Знайти середню кінетичну енергію обертального руху однієї молекули кисню за температури 350 К, а також кінетичну енергію

обертального руху всіх молекул обертального руху всіх молекул кисню масою 4 г.

6. Визначити максимальну швидкість фотоелектронів, що вириваються з поверхні срібла: 1) ультрафіолетовими променями з довжиною хвилі 0.155 мкм; 2) γ -променями з довжиною хвилі 1 пм.

Варіант №7

1. На цинкову пластинку падає пучок ультрафіолетових променів із довжиною хвилі 0,2 мкм. Визначити максимальну кінетичну енергію та максимальну швидкість фотоелектронів.

2. Електрон в атомі водню перейшов з четвертого енергетичного рівня на другий. Визначити енергію випущеного при цьому фотона.

3. Під час зіткнення α - частинки з ядром бору ${}^{10}_5\text{B}$ відбулася ядерна реакція, у результаті якої утворилося два нових ядра. Одним із цих ядер було ядро атома водню ${}^1_1\text{H}$. Визначити порядковий номер і масове число другого ядра, дати символічний запис ядерної реакції та визначити її енергетичний ефект.

4. Точка обертається по колу радіусом 8 м. У деякий момент часу нормальне прискорення точки дорівнює 4 м/с^2 , вектор повного прискорення утворює в цей момент із вектором нормального прискорення кут 60° . Знайти швидкість і тангенціальне прискорення точки.

5. На кулю масою 5 кг, що спочиває, налітає зі швидкістю 5 м/с куля масою 3 кг. Напрямок руху другої кулі змінився на кут 45° . Визначити швидкості куль після удару, вважаючи кулі абсолютно пружними.

6. Визначити число електронів, що проходять за секунду через одиницю площі поперечного перерізу залізного дроту завдовжки 20 м при напрузі на його кінцях 16 В.

Варіант №8

1. Плоский конденсатор складається з двох круглих пластин радіусом 10 см кожна. Відстань між пластинами дорівнює 2 мм. Конденсатор приєднано до джерела напруги 80 В. Визначити заряд і напруженість поля конденсатора у двох випадках: а) діелектрик-повітря; б) діелектрик-скло.

2. Балон містить 80 г кисню і 320 г аргону. Тиск суміші дорівнює 1 МПа, температура дорівнює 300 К. Приймаючи дані гази за ідеальні, визначити об'єм балона.

3. Диск радіусом 0,2 м обертається згідно з рівнянням $\varphi = A + Bt + Ct^3$, де $A = 3 \text{ рад}$; $B = -1 \text{ рад/с}$; $C = 0,1 \text{ рад/с}^2$. Визначити тангенціальне,

нормальне та повне прискорення точок на окружності диска для моменту часу $t = 10\text{с}$.

4. Визначити число молекул, що містяться в об'ємі 1 мм^3 води, і масу молекули води. Вважаючи умовно, що молекули води мають вигляд кульок, що стикаються одна з одною, знайти діаметр молекул.

5. Теплова машина працює за оборотним циклом Карно. Температура нагрівача 500К . Визначити термічний к.к.д. циклу та температуру охолоджувача теплової машини, якщо за рахунок кожного кілоджоуля теплоти, отриманої від нагрівача, машина виконує роботу 350 Дж .

6. Два точкові заряди $9q$ і $-q$ закріплені на відстані 50 см один від одного. Третій заряд може переміщатися тільки вздовж прямої, що проходить через заряди. Визначити положення третього заряду, за якого він буде перебувати в рівновазі. За якого знака цього заряду рівновага буде стійкою?

Варіант №9

1. Плоска хвиля поширюється вздовж прямої зі швидкістю 20 м/с . Дві точки, що знаходяться на цій прямій на відстанях 12 і 15 м від джерела хвиль, коливаються з різницею фаз $0,75\pi$. Знайти довжину хвилі, написати рівняння хвилі та знайти зміщення зазначених точок у момент часу $1,2\text{ с}$, якщо амплітуда коливань дорівнює $0,1\text{ м}$.

2. Знайти додатковий тиск усередині мильної бульбашки діаметром 10 см . Яку роботу потрібно зробити, щоб видути цю бульбашку?

3. У циліндрі під поршнем міститься азот, що має масу $0,6\text{ кг}$ і займає об'єм $1,2\text{ м}^3$ при температурі 560 К . У результаті нагрівання газ розширився і зайняв об'єм $4,2\text{ м}^3$, причому температура залишилася незмінною. Знайти зміну внутрішньої енергії газу, виконану ним роботу і теплоту, повідомлену газу.

4. Тонкий стрижень завдовжки 20 см несе рівномірно розподілений заряд. На продовженні стрижня на відстані 10 см від найближчого кінця знаходиться точковий заряд 40 нКл , який взаємодіє зі стрижнем із силою 6 мкН . Визначити лінійну густину заряду на стрижні.

5. Сила струму в провіднику опором 20 Ом наростає протягом часу 2 с за лінійним законом від 0 до 6 А . Визначити теплоту, що виділилася в цьому провіднику за першу секунду, і теплоту, що виділилася за другу секунду, і порівняти їх.

6. Визначити релятивістський імпульс електрона, що має кінетичною енергією 5 МеВ

Варіант №10

1. Визначити імпульс і кінетичну енергію електрона, що рухається зі швидкістю $0,9c$, де c - швидкість світла у вакуумі.
2. Пучок паралельних променів монохроматичного світла з довжиною хвилі 663 нм падає нормально на дзеркальну плоску поверхню. Потік випромінювання дорівнює $0,6$ Вт. Визначити: 1) силу тиску, яку відчуває ця поверхня; 2) число фотонів, що щосекунди падають на поверхню.
3. На скляну пластину покладено опуклою стороною плоскоопуклу лінза. Зверху лінза освітлена монохроматичним світлом довжиною хвилі 500 нм. Знайти радіус лінзи, якщо радіус четвертого кільця Ньютона в відбитому світлі дорівнює 2 мм.
4. Обчислити дефект маси та енергію зв'язку ядра ${}^7_3\text{Li}$
5. Сила струму в провіднику змінюється з часом за законом $I = I_0 e^{-\alpha t}$. Початкова сила струму дорівнює 20 А, $\alpha = 10^2$ с⁻¹. Визначити теплоту, що виділилася в провіднику за час 10 с.
6. У результаті ефекту Комптона фотон під час зіткнення з електроном був розсіяний на кут 90° . Енергія розсіяного фотона дорівнює $0,4$ МеВ. Визначити енергію фотона до розсіювання.

Питання до заліку 1 курс ЕСБУ,СВ.

- 1.Інтерференція світла.
- 2.Умови виникнення інтерференції.
- 3.Когерентні хвилі.
- 4.Умови максимуму світла.
5. Умови мінімуму світла.
6. Застосування інтерференції.
7. Дифракція світла.
8. Рівняння дифракції світла.
9. Дифракційна ґратка.
- 10.Постійна дифракційної ґратки.
- 11.Рівняння дифракційної ґратки .
12. Застосування дифракції світла.
- 13.Атомна фізика. Явище радіоактивності.
14. Перетворення хімічних елементів. Альфа та бета розпад.
- 15.Склад атомного ядра.
16. Запис ядерних реакцій. Хто перший відкрив нейтрон? Протон? Електрон?
17. Енергія зв'язку.
18. Питома енергія зв'язку.
19. Ланцюгова ядерна реакція.
- 20.Ядерний реактор. З яких конструктивних елементів він складається?
21. Коли ланцюгова ядерна реакція буде керованою?
22. Що вам відомо про Чорнобильську катастрофу?
- 23.Методи реєстрації іонізованого випромінювання (лічильник Гейгера, камера Вільсона, бульбашкова камера).