

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
**ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ПРОМИСЛОВОЇ АВТОМАТИКИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**
ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора
з навчально-методичної роботи

_____ Вікторія ОКСАНІЧЕНКО
«__» _____ 20__ року

**Комплексна контрольна робота
з предмета «Фізика»**

для спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

**Розглянуто і ухвалено
цикловою комісією
математичних та
природничих дисциплін
Протокол №__ від
Голова циклової комісії**

_____ **Олена ФЛЕШЕРОВСЬКА**

Рецензія

на комплексну контрольну роботу з предмету
«Фізика».

Фахового коледжу промислової автоматики та інформаційних технологій
Одеського національного технологічного університету

для спеціальності «Галузеве машинобудування»

Комплексна контрольна робота з фізики складена відповідно до вимог програми з даного предмета для вищих начальних закладів I-II рівнів акредитації, затвердженої директором коледжу, і охоплює весь матеріал, викладений студентам за курс навчання.

В складених варіантах завдань реалізовано принцип комплексності та професійний напрямок.

Варіанти завдань однакові за складністю тому спроможні об'єктивно визначити рівень підготовленості студентів.

В складеній комплексній контрольній роботі чітко обґрунтовані критерії оцінок, а саме, яку кількість балів необхідно набрати студенту для отримання тієї або іншої оцінки.

Комплексна контрольна робота відповідає всім вимогам, які пред'явлені до розробки комплексних контрольних робіт та дає можливість перевірити засвоєння матеріалу, визначити рівень фундаментальної підготовки майбутніх фахівців.

Комплексна контрольна робота може бути використана для підсумкового контролю знань з предмета «Фізика».

Голова циклової комісії
математичних та природничих дисциплін,
ФКПАІТ ОНТУ

_____ Олена ФЛЕШЕРОВСЬКА

Рецензія

на комплексну контрольну роботу з предмета
«Фізика».

Технікуму промислової автоматики
Одеської національної академії харчових технологій

для спеціальності **133 «Галузеве машинобудування»**

Комплексна контрольна робота складена відповідно до вимог програми з даного предмета для вищих начальних закладів I-II рівнів акредитації, затвердженої директором технікуму, і охоплює весь матеріал, викладений студентам за курс навчання.

Дана робота складається з 12 варіантів, у кожному з них 10 завдань: по 6 завдань початкового рівня складності, 2 завдання середнього рівня, по одному завданню достатнього та вищого рівнів складності. Для перевірки знань взяті теми таких змістових модулів:

- «Фізичні основи механіки»
- «Молекулярна фізика»
- «Електрика»
- «Електромагнітні коливання»

Комплексні контрольні завдання розроблені методично правильно, що забезпечує перевірку вимог до знань та вмінь студентів, закладених у програмі з «Фізики».

Виконання комплексних завдань розкриває знання з дисципліни та дає можливість перевірити засвоєння матеріалу, визначити рівень фундаментальної підготовки майбутніх фахівців.

Рецензент: голова методичного об'єднання
викладачів фізики, викладач вищої категорії
Одеської державної академії технічного регулювання та якості

_____ Ірина МИСЛІНА

Основна мета вивчення предмета

- вивчення студентами основних фізичних явищ і законів механіки, молекулярної фізики, термодинаміки та електродинаміки,
- оволодіння фундаментальними поняттями й теоріями класичної фізики.
- оволодіння методами сучасного дослідження,
- формування наукового світогляду, сучасного фізичного мислення,
- пояснення можливостей використання знань основних фізичних законів та явищ у майбутній професійній діяльності.

Основні вимоги до знань та вмінь, які пред'являються до студентів при виконанні комплексної контрольної роботи з дисципліни «Фізика».

Студент повинен знати:

- основні фізичні величини для описування явищ в механіці, термодинамічних, електричних, магнітних та коливальних системах;
- основні явища для класифікації процесів в механічних, термодинамічних, електричних, магнітних та коливальних системах;
- формулювання фізичних законів для описування механічних, термодинамічних, електричних, магнітних та коливальних систем.

Студент повинен вміти:

- знаходити фізичні закони для описування явищ в механічних, термодинамічних, електричних, магнітних та коливальних системах;
- переводити фізичні величини в систему одиниць СІ при розв'язуванні розрахункових задач;
- одержувати чисельні результати при розв'язуванні задач та оцінювати їх правильність.

Вказівки до виконання комплексної контрольної роботи з предмета «Фізика»

1. Зміст роботи:

Завдання до комплексної контрольної роботи складаються з 12 варіантів. Кожен варіант містить 10 завдань, які вимагають знання тем змістових модулів «Фізичні основи механіки», «Молекулярна фізика», «Електрика», «Електромагнітні коливання».

Завдання 1 – 6 – тестові, що перевіряють обов'язковий рівень знань; наступні 2 завдання – середнього рівня складності, причому одне з них – якісна задача або завдання, що вимагає обґрунтування вивчених явищ, законів, понять, інше – розрахункова задача; 1 завдання достатнього рівня – розрахункова задача, останнє завдання – високого рівня -розрахункова задача підвищеної складності.

2. Організаційна частина:

- Видача завдань – 5 хв.;
- відповіді на запитання студентів – 5 хв.;
- виконання роботи – 80 хв.

3. Комплексна контрольна робота виконується на подвійних аркушах із зошита з полями

Титульний лист оформляється за зразком:

**Комплексна контрольна робота
з предмета «Фізика»
студента (тки) ____ курсу групи ____ .
ФКПАІТ ОНТУ
(Прізвище, ім'я та по батькові)**

Умова тестових завдань не записується. Заносяться в таблицю лише результати:

№ з/п	1	2	3	4	5	6
Варіант відповіді	А	Б	В	Г	..	..
Кількість балів						

Починаючи із завдань середнього рівня умова записується повністю

4. Для виконання роботи необхідні:

- робочий аркуш, олівець, лінійка, гумка.

5. Виконання завдань достатнього та високого рівнів супроводжуються короткими теоретичними обґрунтуваннями.

Критерії оцінювання.

За правильне виконання усіх завдань можна максимально набрати 18 балів. Завдання 1 – 6 (початкового рівня) – оцінюються по 1 балу кожне. Це завдання обов'язкового рівня. За правильне виконання завдань середнього рівня студент може отримати по 2 бали. Завдання достатнього рівня складності оцінюється в 3 бали, а високого – 5 балів. Для оцінювання результатів використовуємо шкалу:

1. За правильну відповідь і записи без помилок виставляється максимальна кількість балів за кожне завдання.

2. За допущені недоліки в одному із завдань знімається певна кількість балів:

- відсутність необхідного пояснення – 1 бал;
- помилка у виборі методу розв'язання – 1 бал;
- помилка при обчисленні – 1-2 бали;
- якщо розв'язування завдань не доведено до кінця – від 1 до 3 балів;
- за неохайне оформлення роботи – 1 бал.

3. За зовсім не розв'язане завдання виставляється – 0 балів.

Для оцінки результатів використовуємо шкалу:

Оцінка	«2»	«3»	«4»	«5»
К-сть балів	0 – 4	5 – 9	10 – 14	15 – 18

Анотація.

Комплексна контрольна робота складена у відповідності до Програми з фізики, затвердженої директором коледжу.

Комплексна контрольна робота містить 12 варіантів, у кожному варіанті по 10 завдань різного рівня складності.

Подані завдання передбачають комплексну перевірку знань та умінь студентів з предмета. У роботі акцентується увага на перевірці знань студентів програмового матеріалу, а саме :

вміння розв'язувати розрахункові задачі, виражати формулами основні фізичні закони, поняття, зв'язки між величинами , пояснювати принцип дії найпростіших пристроїв та приладів. Комплексна контрольна робота виконується в кінці вивчення курсу і є обов'язковою для кожного студента.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
**ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ПРОМИСЛОВОЇ АВТОМАТИКИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**
ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

**Пакет матеріалів
для виконання комплексної контрольної роботи
з предмета « Фізика ».**

м. Одеса

Варіант 1

Початковий рівень

1(1 бал). Газ ізотермічно розширюється. При цьому...

- А. ...внутрішня енергія газу збільшується.
- Б. ...тиск газу збільшується.
- В. ...робота газу позитивна.
- Г. ...робота газу негативна.

2(1 бал). Скільки атомів міститься у 2 г гелію?

- А. $6 \cdot 10^{23}$.
- Б. $3 \cdot 10^{23}$.
- В. $12 \cdot 10^{23}$.
- Г. $6 \cdot 10^{26}$.

3(1 бал). Правила Кірхгофа застосовуються...

- А. ...для розрахунку нерозгалужених електричних кіл.
- Б. ...для розрахунку напруженостей електростатичних полів.
- В. ...для розрахунку розгалужених електричних кіл.
- Г. ...для розрахунку індукції магнітних полів.

4(1 бал). Яке з рівнянь Максвелла є математичним виразом того, що в природі немає магнітних зарядів?

- А. $\oint_S \vec{D} d\vec{S} = \int_V \rho dV$.
- Б. $\oint_L \vec{E} d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$.
- В. $\oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int_S (\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}) d\vec{S}$.
- Г. $\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$.

5(1 бал). Значення сили змінного струму, вимірюване в амперах, задано рівнянням $I = 0,1 \sin 100\pi t$. Виберіть правильне твердження.

- А. Амплітуда сили струму 0,1 А.
- Б. Період дорівнює 100 с.
- В. Частота дорівнює 60 Гц.
- Г. Сила струму в колі рівномірно спадає.

6(1 бал). Як спрямоване нормальне прискорення тіла, що рухається по колу?

- А. По дотичній в даній точці.
- Б. Вздовж траєкторії.
- В. До центра кола.
- Г. Від центра кола.

Середній рівень

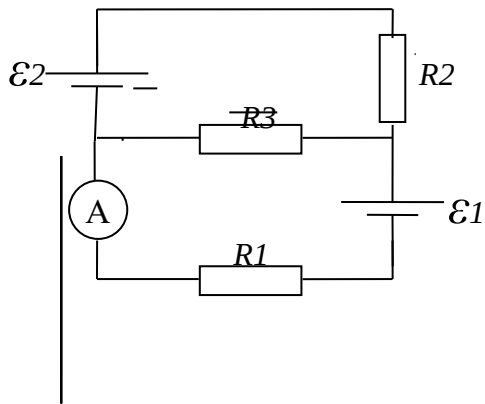
1(2 бали). Як поводить себе невеликий стрижень із парамагнітного (магній) матеріалу, що вільно підвішений між полюсами магніту?

2(2 бали). Які ємності системи конденсаторів можна одержати, комбінуючи конденсатори ємностями 2; 4 і 6 пФ?

Достатній рівень (3 бали)

Обчислити молярні теплоємності C_v і C_p та їхнє відношення γ для ідеального газу, що містить двохатомні молекули. Зв'язки між атомами вважати жорсткими.

Високий рівень (5 балів)



На рисунку $\mathcal{E}_1$ і $\mathcal{E}_2$ – джерела струму з ЕРС 110 В і 220 В.
 $R_1 = R_2 = 100$ Ом, $R_3 = 500$ Ом.
Знайти показ амперметра.
Внутрішніми опорами джерел струму нехтувати.

Варіант 2

Початковий рівень

1(1 бал). При здійсненні якого процесу збільшення об'єму ідеального газу в 2 рази приводить до зменшення тиску газу теж у 2 рази?

А. Ізобарного.

Б. Ізотермічного.

В. Ізохорного.

Г. Адіабатного.

2(1 бал). Рівняння стану ідеального газу встановлює зв'язок між...

А. ...середньою квадратичною швидкістю руху молекул і температурою газу.

Б. ...температурою, об'ємом і тиском газу.

В. ...середньою кінетичною енергією молекул і температурою газу.

Г. ...об'ємом та кількістю молекул газу.

3(1 бал). Силовою характеристикою магнітного поля є...

А. ...магнітна проникність.

Б. ...вектор магнітної індукції.

В. ...магнітний потік.

Г. ...сила Лоренца.

4(1 бал). Яке з рівнянь Максвелла вказує на те, що магнітні поля можуть створюватись або електричними струмами, або змінними електричними полями?

А. $\oint_S \vec{D} d\vec{S} = \int_V \rho dV.$

Б. $\oint_L \vec{E} d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}.$

В. $\oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int_S (\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}) d\vec{S}.$

Г. $\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0.$

5(1 бал). Яка потужність електричного обігрівача опором 22 Ом, увімкненого в мережу з напругою 220 В?

А. 2200 Вт

Б. 22 Вт.

В. 220 Вт.

Г. 22 кВт.

6(1 бал). В якому з наведених прикладів сила тертя надає доцентрове прискорення?

А. Поїзд рухається на заокругленні.

Б. Автомобіль робить поворот.

В. Місяць обертається навколо землі.

Г. Літак робить мертву петлю.

Середній рівень

1(2 бали). Метали мають велику електропровідність. Разом з тим у них велика і теплопровідність. Поясніть цю закономірність.

2(2 бали). Визначити магнітний момент p_m колового витка зі струмом, якщо радіус витка $R = 10$ см, індукція магнітного поля у його центрі $B = 6$ мкТл.

Достатній рівень (3 бали)

Порівняти силу кулонівської взаємодії F_e двох електронів із силою їх гравітаційної взаємодії F_g .

Високий рівень (5 балів)

Встановити відношення тиску повітря на висоті $h_1 = 2$ км до тиску на дні шахти, глибина якої $h_2 = 2$ км. Поле тяжіння є однорідним, атмосфера – ідеальний газ, який перебуває в стані термодинамічної рівноваги при температурі $T = 300$ К.

Варіант 3

Початковий рівень

1(1 бал). У металевому балоні знаходиться деяка маса кисню. Унаслідок несправності вентиля маса кисню зменшилась удвічі при незмінній температурі. Газ можна вважати ідеальним. Виберіть правильне твердження.

- А. Об'єм кисню в балоні зменшиться у 2 рази.
- Б. Тиск кисню в балоні зменшиться у 2 рази.
- В. Тиск кисню в балоні збільшиться у 2 рази.
- Г. Тиск кисню в балоні залишиться незмінним.

2(1 бал). Молекули одноатомного ідеального газу мають...

- А. ...одну ступінь вільності.
- Б. ...три ступені вільності.
- В. ...дві ступені вільності.
- Г. ...п'ять ступенів вільності.

3(1 бал). При переміщенні з однієї точки в іншу заряду 2 нКл електричне поле виконало роботу 15 мкДж. Яка різниця потенціалів між цими точками?

- А. 300 В.
- Б. 0,5 кВ.
- В. 75 В.
- Г. 7,5 кВ.

4(1 бал). Яким має бути опір амперметра для вимірювання сили струму в певній ділянці кола?

- А. Порівнянним з опором ділянки кола.
- Б. Набагато меншим, ніж опір ділянки кола.
- В. Набагато більшим, ніж опір ділянки кола.
- Г. Порівнянним з опором вольтметра.

5(1 бал). Яка формула є математичним виразом закону електромагнітної індукції?

- А. $E_i = -\frac{d\Phi}{dt}$.
- Б. $E_i = I_i R$.
- В. $\Phi_B = \int_S B_n dS$.
- Г. $I = \frac{E + E_i}{R}$.

6(1 бал). Для яких тіл справджується закон збереження повної механічної енергії?

- А. Для тіл, що знаходяться в полі тяжіння.
- Б. Для будь-яких взаємодіючих тіл.
- В. Для окремо взятого тіла.
- Г. Для замкненої системи тіл.

Середній рівень

1(2 бали). Який заряд q пройде по провіднику, якщо сила струму рівномірно збільшується від $I_1 = 0$ до $I_2 = 5$ А протягом часу $t = 10$ с?

2(2 бали). Як зміниться частота коливань в коливальному контурі, якщо у контурну котушку ввести осердя із феромагнетика?

Достатній рівень (3 бали)

Струм, сила якого $I = 4$ А, проходить уздовж колового контуру радіуса $r = 20$ см, який занурено у воду. Магнітна сприйнятливість води $\chi = -0,72 \cdot 10^{-6}$. Знайти намагніченість J у центрі кола. На скільки відрізняється магнітна індукція B у центрі кола у воді порівняно з магнітною індукцією B_0 у вакуумі?

Високий рівень (5 балів)

На якій висоті h над рівнем моря атмосферний тиск дорівнює 8 кПа, якщо температура повітря $t = 17^\circ \text{C}$ і не змінюється з висотою, а тиск на рівні моря нормальний?

Варіант 4

Початковий рівень

1(1 бал). Яка з перерахованих властивостей характерна тільки для твердих кристалічних тіл?

- А. Існування визначеної температури плавлення.
- В. Відсутність визначеної температури плавлення.
- Б. Ізотропність.
- Г. В'язкість.

2(1 бал). При ізобарному нагріванні 0,04 кг кисню його температура змінилася на 6°С. Яку кількість теплоти отримав газ?

- А. 270 Дж.
- Б. 218 Дж.
- В. 200 Дж.
- Г. 235 Дж.

3(1 бал). Сила Лоренца – це сила, з якою магнітне поле діє на...

- А. ...провідник зі струмом.
- Б. ...рухомий електричний заряд.
- В. ...постійний магніт.
- Г. ...нерухомий електричний заряд

4(1 бал). Яким чином здійснюється передача електричної енергії з первинної обмотки трансформатора у вторинну обмотку?

- А. Через проводи, що з'єднують обмотки трансформатора.
- Б. За допомогою електромагнітних хвиль.
- В. За допомогою змінного магнітного поля, яке пронизує обидві котушки.
- Г. За допомогою електростатичного поля.

5(1 бал). Яке з рівнянь Максвелла виражає той факт, що джерелом електричного поля можуть бути не тільки електричні заряди, а й змінні в часі магнітні поля?

- А. $\oint_S \vec{D} d\vec{S} = \int_V \rho dV$.
- Б. $\oint_L \vec{E} d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$.
- В. $\oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int_S (\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}) d\vec{S}$.
- Г. $\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$.

6(1 бал). Корисна потужність насоса становить 20кВт, яку масу води може підняти цей насос с глибини 20 метрів, протягом однієї години?

- А. 36000 тонн.
- Б. 3,6 тонн.
- В. 360 тонн.
- Г. 0,0036 тонн.

Середній рівень

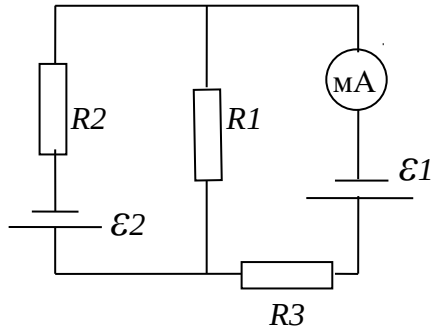
1(2 бали). Як зміниться частота коливань в коливальному контурі, якщо між обкладками повітряного конденсатора ввести діелектрик?

2(2 бали). Який тиск створюють пари ртуті в балоні ртутної лампи об'ємом $3 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$ при 300 К, якщо в ній міститься 10^{18} молекул?

Достатній рівень (3 бали)

Сучасні літаки можуть перебувати в атмосфері на висоті $h = 30$ км. Який тиск p на цій висоті покаже барометр? Температуру атмосфери вважати сталою і такою, що $t = 7^0$ С, а склад повітря незмінним.

Високий рівень (5 балів)



Яку силу струму показує міліамперметр в схемі на рисунку, якщо $\mathcal{E}_1 = 1$ В,

$\mathcal{E}_2 = 2$ В, $R_1 = 1000$ Ом, $R_2 = 500$ Ом, $R_3 = 200$ Ом. Внутрішнім опором елементів і міліамперметра знехтувати.

εl

Варіант 5

Початковий рівень

1(1 бал). При якій умові реальний газ найбільш наближений до ідеального?

- А. При низькому тиску і порівняно високій температурі.
- Б. При низькому тиску і температурі, близькій до абсолютного нуля.
- В. При високому тиску і високій абсолютній температурі.
- Г. При високому тиску і будь-якій температурі.

2(1 бал). Яка з перерахованих властивостей характерна тільки для аморфних тіл?

- А. Існування визначеної температури плавлення.
- Б. Анізотропність.
- В. Відсутність визначеної температури плавлення.
- Г. Електропровідність.

3(1 бал). Поляризованість $\vec{P}$ діелектрика чисельно дорівнює...

- А. ...діелектричній проникності діелектрика.
- Б. ...діелектричній сприйнятливості речовини.
- В. ...поверхневій густині зв'язаних зарядів діелектрика.
- Г. ...модулю вектора напруженості електростатичного поля в діелектрику.

4(1 бал). Назвіть прилад (пристрій), у якому використовується поворот рамки із струмом у магнітному полі.

- А. Електромагніт.
- Б. Гучномовець.
- В. Амперметр.
- Г. Електроскоп.

5(1 бал). У котушці індуктивністю 0,6 Гн сила струму дорівнює 20 А. Яка енергія магнітного поля цієї котушки?

- А. 6 Дж.
- Б. 60 Дж.
- В. 120 Дж.
- Г. 12 Дж.

6(1 бал). Яке з рівнянь Максвелла виражає той факт, що електростатичне поле неодмінно пов'язане із зарядженими тілами?

- А. $\oint_S \vec{D} d\vec{S} = \int_V \rho dV$.
- Б. $\oint_L \vec{E} d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$.
- В. $\oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int_S (\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}) d\vec{S}$.
- Г. $\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$.

Середній рівень

1(2 бали). Як зміниться частота коливань в коливальному контурі, якщо у контурну котушку внести осердя із діаманетика?

2(2 бали). При температурі $t = 527^\circ \text{C}$ найбільш імовірна швидкість молекул деякого газу $v_i = 1820 \text{ м/с}$. Встановити який це газ.

Достатній рівень (3 бали)

Шліфувальний круг радіусом 20см, до якого притискають оброблювальну деталь зусиллям 120 Н, обертається з частотою 600 об/хв. Коефіцієнт тертя ковзання дорівнює 0,5. Визначити потужність двигуна, що обертає шліфувальний круг.

Високий рівень (5 балів)

Дві довгі паралельні нитки рівномірно заряджені з лінійною густиною $\tau = 0,5 \text{ мКл/м}$, відстань між нитками $l = 45 \text{ см}$. Встановити модуль та напрям вектора напруженості E результуючого електричного поля в точці, що міститься на відстані 45 см від кожної нитки.

Варіант 6

Початковий рівень

1(1 бал). Для реального газу можна застосувати...

- А. ...рівняння Менделєєва-Клапейрона.
- Б. ...рівняння Ван-дер-Ваальса.
- В. ...функцію розподілу Максвелла молекул газу за швидкостями.
- Г. ...закон Бойля-Маріотта .

2(1 бал). Теплова машина одержала від нагрівача кількість теплоти 500 кДж і передала холодильнику кількість теплоти 300 кДж. Який ККД теплової машини?

- А. 40 %.
- Б. 25 %.
- В. 67 %.
- Г. 60 %.

3(1 бал). Яке з математичних співвідношень є визначенням сили струму?

- А. $I = \frac{dq}{dt}$.
- Б. $I = \frac{P}{U}$.
- В. $I = \frac{U}{R}$.
- Г. $I = en \langle u \rangle S$.

4(1 бал). Назвіть прилад (пристрій), у якому використовується рух заряджених частинок в магнітному полі по криволінійній траєкторії.

- А. Електромагніт.
- Б. Мас-спектрограф.
- В. Амперметр.
- Г. Електроскоп.

5(1 бал). Теорію єдиного електромагнітного поля розробив...

- А. ...Ерстед.
- Б. ...Кулон.
- В. ...Максвелл.
- Г. ...Фарадей.

6(1 бал). Коливальний контур складається з конденсатора і котушки індуктивності. Не враховуючи витрат енергії при коливаннях, відзначте правильне твердження.

- А. У цьому контурі може існувати постійний струм.
- Б. При електричних коливаннях сила струму максимальна в той момент, коли заряд конденсатора дорівнює нулю.
- В. Напрямок струму в контурі не змінюється.
- Г. Електричний струм в контурі періодично зникає і виникає.

Середній рівень

1(2 бали). Обґрунтуйте неможливість створення вічного двигуна другого роду.

2(2 бали). На деякому шляху спідометр показав зміну швидкості від 36 до 54 км/год за 20 с. Яке прискорення розгону і який шлях пройшов автомобіль?

Достатній рівень (3 бали)

У мідному провіднику, площа поперечного перерізу якого $S = 0,5 \text{ см}^2$, проходить струм силою $I = 1,5 \text{ А}$. З якою силою F діє електричне поле в цьому провіднику на кожний носій струму?

Високий рівень (5 балів)

Азот при тиску 200 кПа має густину $\rho = 2,25 \text{ кг/м}^3$. Визначити температуру T та внутрішній тиск p_i газу, вважаючи його: а) ідеальним; б) реальним.

Варіант 7

Початковий рівень

1(1 бал). У металевому балоні знаходиться деяка маса кисню. Унаслідок несправності вентиля маса кисню зменшилась удвічі при незмінній температурі. Газ можна вважати ідеальним. Виберіть правильне твердження.

- А. Об'єм кисню в балоні зменшиться у 2 рази.
- Б. Тиск кисню в балоні збільшиться у 2 рази.
- В. Тиск кисню в балоні зменшиться у 2 рази.
- Г. Тиск кисню в балоні залишиться незмінним.

2(1 бал). Адіабатним називається процес, що протікає...

- А. ...при постійному тиску.
- Б. ...при відсутності теплообміну з навколишнім середовищем.
- В. ...без зміни температури.
- Г. ...без виконання роботи.

3(1 бал). Яке співвідношення є математичним записом закону Ома в диференціальній формі?

- А. $I = \frac{U}{R}$.
- Б. $dQ = I^2 R dt$
- В. $I = en \langle u \rangle S$.
- Г. $\vec{j} = \sigma \vec{E}$

4(1 бал). Назвіть прилад (пристрій), у якому використовується рух заряджених частинок в магнітному полі по криволінійній траєкторії.

- А. Амперметр.
- Б. Електромагніт.
- В. Електроскоп.
- Г. Мас-спектрограф.

5(1 бал). Обчисліть роботи електричного струму силою 10А протягом 2хв, при напрузі 0.2 кВ?

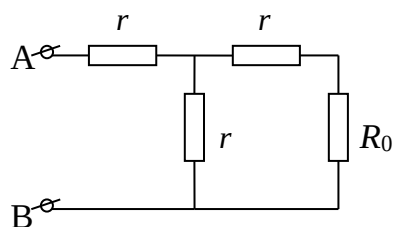
- А. 4 Дж.
- Б. 2400 Дж.
- В. 4000 Дж.
- Г. 240 кДж.

6(1 бал). Кінетичну енергію має тіло, що:

- А. Рухається.
- Б. Перебуває в стані спокою.
- В. Деформоване.
- Г. Підняте на деяку висоту.

Середній рівень

1(2 бали). Поясніть, чому перед дощем барометричний тиск падає.



2(2 бали). Яким має бути опір r (див. рисунок), щоб опір між клемми А і В був таким, що дорівнює R_0 ? Опір R_0 вважати відомим.

Достатній рівень (3 бали)

З якою швидкістю рухається перпендикулярно магнітному полю з індукцією $B = 1,25 \cdot 10^{-3}$ Тл провідник довжиною $l = 20$ см і опором $R = 0,1$ Ом, якщо при замиканні провідника по ньому йде струм $I = 0,05$ А?

Високий рівень (5 балів)

Електричне поле створене двома нескінченними паралельними пластинами, які заряджені рівномірно з поверхневою густиною $\sigma_1 = 2$ нКл/м² і $\sigma_2 = 4$ нКл/м². Знайти силу, що діє на точковий заряд $q = 0,2$ нКл, що знаходиться між пластинами.

Варіант 8

Початковий рівень

1(1 бал). Скільки атомів міститься у 2 г гелію?

- А. $6 \cdot 10^{23}$.
В. $12 \cdot 10^{23}$.

- Б. $6 \cdot 10^{26}$.
Г. $3 \cdot 10^{23}$.

2(1 бал). Молекули одноатомного ідеального газу мають...

- А. ...одну ступінь вільності.
В. ...дві ступені вільності.

- Б. ...три ступені вільності.
Г. ...п'ять ступенів вільності.

3(1 бал). Гальванометр служить для...

- А. ...вимірювання напруженості полів.
Б. ...вимірювання зарядів тіл.
В. ...вимірювання індуктивності.
Г. ...вимірювання дуже малих струмів і напруг.

4(1 бал). Закон Біо-Савара-Лапласа виражається формулою...

А. $\vec{B} = \int d\vec{B}$.

Б. $B = \frac{M_{\max}}{P_m}$.

В. $d\vec{B} = \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I[d\vec{l} \cdot \vec{r}]}{r^3}$.

Г. $\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$.

5(1 бал). Яким чином здійснюється передача електричної енергії з первинної обмотки трансформатора у вторинну обмотку?

- А. Через проводи, що з'єднують обмотки трансформатора.
Б. За допомогою змінного магнітного поля, яке пронизує обидві котушки.
В. За допомогою електромагнітних хвиль.
Г. За допомогою електростатичного поля.

6(1 бал). Коливальний контур складається з конденсатора і котушки індуктивності. Не враховуючи витрат енергії при коливаннях, відзначте правильне твердження.

- А. При електричних коливаннях сила струму максимальна в той момент, коли заряд конденсатора дорівнює нулю.
Б. У цьому контурі може існувати постійний струм.
В. Напрямок струму в контурі не змінюється.
Г. Електричний струм в контурі періодично зникає і виникає.

Середній рівень

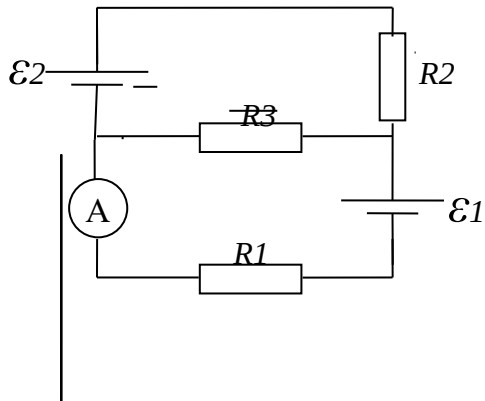
1(2 бали). Як поводить себе невеликий стрижень із діамагнітного матеріалу, що вільно підвішений між полюсами магніту?

2(2 бали). У центрі куба міститься точковий заряд q . Чому дорівнює потік Φ_E вектора напруженості $\vec{E}$: а) крізь повну поверхню куба; б) крізь одну з його граней?

Достатній рівень (3 бали)

Що потрібно зробити, щоб прилад, ціна поділки якого $i_0 = 10$ мкА., шкала приладу має $n = 100$ поділок, а внутрішній опір $r = 100$ Ом, можна було використати як амперметр для вимірювання сили струму до $I = 1$ А?

Високий рівень (5 балів)



На рисунку $\mathcal{E}_1$ і $\mathcal{E}_2$ – джерела струму з ЕРС 110 В і 220 В.
 $R_1 = R_2 = 100$ Ом, $R_3 = 500$ Ом.
Знайти показ амперметра.
Внутрішніми опорами джерел струму нехтувати.

Варіант 9

Початковий рівень

1(1 бал). Для реального газу можна застосувати...

- А. ...закон Бойля-Маріотта.
- Б. ...функцію розподілу Максвелла молекул газу за швидкостями.
- В. ...рівняння Ван-дер-Ваальса.
- Г. ...рівняння Менделєєва-Клапейрона

2(1 бал). Газ не виконує роботи при...

- А. ...адіабатному процесі.
- Б. ...ізотермічному процесі.
- В. ...ізохорному процесі.
- Г. ...ізобарному процесі.

3(1 бал). При переміщенні з однієї точки в іншу заряду 2 нКл електричне поле виконало роботу 15 мкДж. Яка різниця потенціалів між цими точками?

- А. 300 В.
- Б. 0,5 кВ.
- В. 75 В.
- Г. 7,5 кВ.

4(1 бал). Закон Джоуля-Ленца виражається формулою...

- А. $I = \frac{dq}{dt}$.
- Б. $\vec{j} = \sigma \vec{E}$
- В. $Q = I^2 R t$.
- Г. $I = en \langle u \rangle S$

5(1 бал). Назвіть прилад (пристрій), у якому використовується поворот рамки із струмом у магнітному полі?

- А. Електромагніт.
- Б. Гучномовець.
- В. Амперметр.
- Г. Електроскоп.

6(1 бал). Механічна енергія – це?

- А. Фізична величина, що дорівнює енергії, яку тіло одержує або віддає під час теплопередачі.
- Б. Це фізична величина, яка характеризує зміну механічного стану тіла й дорівнює добутку модуля сили F , модуля переміщення s і косинуса кута α між вектором сили та вектором переміщення.
- В. Це число, яке показує відношення корисної роботи до повної.
- Г. Фізична величина, яка характеризує здатність тіла (системи тіл) виконати роботу.

Середній рівень

1(2 бали). Поясніть, що означає процес вирівнювання температури з погляду молекулярно-кінетичної теорії.

2(2 бали). З яким коефіцієнтом η працює свинцевий акумулятор, ЕРС якого 2,15 В, якщо в зовнішньому колі з опором $R = 0,25$ Ом проходить струм $I = 5$ А?

Достатній рівень (3 бали)

Обчислити кількість теплоти Q , потрібної для нагрівання повітря на $\Delta T = 30$ К при сталому тиску, якщо початковий об'єм $V = 50$ м³, а температура T_0 та тиск p_0 відповідають нормальним умовам.

Високий рівень (5 балів)

У коливальному контурі, елементи якого з'єднані послідовно, ємність $C = 0,1$ мкФ, індуктивність $L = 1$ мГн і опір $R = 10$ Ом. У колі діє зовнішня змінна напруга, амплітуда якої $U_m = 10$ В. Яка частота ν цієї напруги, якщо амплітуда сили струму $I_m = 1$ А?

Варіант 10

Початковий рівень

1(1 бал). При якій умові реальний газ найбільш наближений до ідеального?

- А. При високому тиску і високій абсолютній температурі.
- Б. При низькому тиску і не надто низькій температурі.
- В. При високому тиску і будь-якій температурі.
- Г. При низькому тиску і температурі, близькій до абсолютного нуля.

2(1 бал). Яке співвідношення є математичним записом першого закону термодинаміки?

А. $\Delta Q = \Delta U + A$.

Б. $\oint \frac{\delta Q}{T} \leq 0$.

В. $U = \frac{M}{\mu} \frac{i}{2} RT$.

Г. $A = p \Delta V$.

3(1 бал). На заряд 30 нКл, внесений у дану точку поля, дії сила 24 мкН. Знайдіть напруженість поля в даній точці.

А. 8 Н/Кл.

Б. 800 Н/Кл.

В. 400 Н/Кл.

Г. 720 Н/Кл.

4(1 бал). Електроємність конденсатора залежить від ...

А. ...величини заряду на його обкладках

Б. ...напруги між обкладками.

В. ...його геометричних розмірів і форми.

Г. ...матеріалу, з якого виготовлені його обкладки.

5(1 бал). Теорію єдиного електромагнітного поля розробив...

А. ...Максвелл.

Б. ...Кулон.

В. ...Ерстед.

Г. ...Фарадей.

6(1 бал). Більшу потенціальну енергію має тіло яке підняте на?

А. Більшу висоту і має більшу масу.

Б. Невелику висоту, але має великий об'єм.

В. Невелику висоту, але виготовлене з речовини великої густини.

Г. Невелику висоту і має малу масу.

Середній рівень

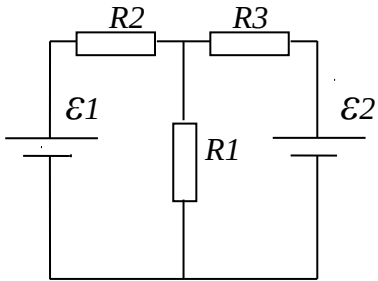
1(2 бали). Обґрунтуйте неможливість створення вічного двигуна першого роду.

2(2 бали). Газ стискається ізотермічно від об'єму $V_1 = 10 \text{ дм}^3$ до об'єму $V_2 = 5 \text{ дм}^3$. Тиск при цьому змінюється на $\Delta p = 6 \text{ кПа}$. Визначити початковий тиск p газу.

Достатній рівень (3 бали)

Частинка, що має енергію $W = 16 \text{ MeV}$, рухається в однорідному магнітному полі з індукцією $B = 2,4 \text{ Тл}$ по колу радіусом $R = 24,5 \text{ см}$. Визначити заряд q цієї частинки, якщо її швидкість $v = 2,72 \cdot 10^7 \text{ м/с}$.

Високий рівень (5 балів)



У колі, зображеному на рисунку, електрорушійні сили елементів $\mathcal{E}_1 = 1,5 \text{ В}$ і $\mathcal{E}_2 = 1 \text{ В}$, опори $R_1 = 100 \text{ Ом}$, $R_2 = 50 \text{ Ом}$ і $R_3 = 80 \text{ Ом}$. Знайти силу струму, який проходить крізь резистор R_1 .

Варіант 11

Початковий рівень

1(1 бал). Газ ізотермічно розширюється. При цьому...

- А. ...тиск газу збільшується.
- Б. ...робота газу позитивна.
- В. ...робота газу негативна.
- Г. ...внутрішня енергія газу збільшується.

2(1 бал). Яка з перерахованих властивостей характерна тільки для аморфних тіл?

- А. Існування визначеної температури плавлення.
- Б. Анізотропність.
- В. Відсутність визначеної температури плавлення.
- Г. Електропровідність.

3(1 бал). Як називається фізична величина, що характеризує роботу сторонніх сил по розподілу заряду 1 Кл всередині джерела струму?

- А. Напруга.
- Б. Напруженість.
- В. Сила струму.
- Г. Електрорушійна сила.

4(1 бал). Назвіть прилад (пристрій), дія якого ґрунтується на залежності опору провідника від його довжини.

- А. Електромагніт.
- Б. Амперметр.
- В. Реостат.
- Г. Електрометр.

5(1 бал). Яке співвідношення є математичним виразом сили Ампера?

- А. $\vec{F} = q[\vec{v} \cdot \vec{B}]$
- Б. $d\vec{F} = I[d\vec{l} \cdot \vec{B}]$
- В. $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$
- Г. $\vec{F} = q\vec{E}$

6(1 бал). У котушці індуктивністю 0,6 Гн сила струму дорівнює 20 А. Яка енергія магнітного поля цієї котушки?

- А. 120 Дж.
- Б. 12 Дж.
- В. 6 Дж.
- Г. 60 Дж.

Середній рівень

1(2 бали). Сформулюйте теорему Остроградського-Гаусса для магнітного поля (четверте рівняння Максвелла) і поясніть її фізичний зміст.

2(2 бали). При вивченні дорожньої пригоди було встановлено, що довжина сліду загальмованих коліс автомобіля становить 25м. З якою швидкістю рухався автомобіль до гальмування, якщо коефіцієнт тертя коліс по поверхні дороги 0,3?

Достатній рівень (3 бали)

У посудині, об'єм якої $V = 20$ л, міститься $m_1 = 5$ г водню та $m_2 = 10$ г азоту при температурі $T = 290$ К. Визначити тиск суміші газів у посудині.

Високий рівень (5 балів)

Два нескінченних тонкостінних циліндри радіусів $R_1 = 5$ см і $R_2 = 10$ см рівномірно заряджені з лінійними густинами зарядів $\tau_1 = 10$ нКл/м і $\tau_2 = 3$ нКл/м. Простір між циліндрами наповнений повітрям. Визначити модуль E напруженості поля в точках, що містяться на відстанях $r_1 = 6$ см і $r_2 = 15$ см від осі циліндрів.

Варіант 12

Початковий рівень

1(1 бал). При здійсненні якого процесу збільшення об'єму ідеального газу в 2 рази приводить до зменшення тиску газу теж у 2 рази?

А. Ізохорного.

Б. Адіабатного.

В. Ізобарного.

Г. Ізотермічного.

2(1 бал). Яка з перерахованих властивостей характерна тільки для твердих кристалічних тіл?

А. Ізотропність.

Б. Існування визначеної температури плавлення.

В. Відсутність визначеної температури плавлення.

Г. В'язкість.

3(1 бал). Який з виразів є визначенням електрорушійної сили, що діє в замкненому колі?

А. $\oint \vec{E}_{cm} d\vec{l}$

Б. $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l}$

В. $\vec{E} d\vec{l}$

Г. IR

4(1 бал). Визначте потужність струму в електричній лампі, яка ввімкнена в мережу з напругою $U = 220$ В, якщо відомо, що опір нитки розжарювання лампи $R = 484$ Ом.

А. 60 Вт.

Б. 100 Вт.

В. 0,45 Вт.

Г. 2,2 Вт.

5(1 бал). Значення сили змінного струму, вимірюване в амперах, задано рівнянням $I = 0,1 \sin 100\pi t$. Виберіть правильне твердження.

А. Період дорівнює 100 с.

Б. Амплітуда сили струму 0,1 А.

В. Сила струму в колі рівномірно спадає.

Г. Частота дорівнює 60 Гц.

6(1 бал). Закони класичної механіки вперше сформулював?

А. Галілей.

Б. Ейнштейн.

В. Аристотель.

Г. Ньютон.

Середній рівень

1(2 бали). Поясніть, що потрібно зробити, щоб розширити межу вимірювання гальванометра за напругою.

2(2 бали). Два конденсатори ємностями $C_1 = 0,2$ мкФ і $C_2 = 0,4$ мкФ з'єднали послідовно і підімкнули до джерела напруги $U = 200$ В. Визначити заряди q_1 і q_2 конденсаторів

Достатній рівень (3 бали)

У вертикально розміщеному циліндрі під поршнем міститься $m = 160$ г кисню. Для підвищення температури кисню на $T = 20$ К при сталому тиску йому було надано кількість теплоти $Q = 2.91$ кДж. Визначити питому теплоємність c_p кисню в цьому процесі; роботу A , яку виконує газ під час розширення, та зміну його внутрішньої енергії ΔU .

Високий рівень (5 балів)

Тангенс-гальванометром називається вертикально розташована плоска котушка великого діаметра. У центрі котушки розміщено невелику магнітну стрілку, яка може обертатися навколо вертикальної осі (компас). Площину котушки встановили у площині магнітного меридіана Землі. Обчислити горизонтальну складову індукції магнітного поля Землі B_H , якщо сила струму в котушці $I = 0,5$ А, кількість витків $N = 5$, радіус котушки $R = 30$ см, кут відхилення стрілки $\alpha = 15^\circ$.