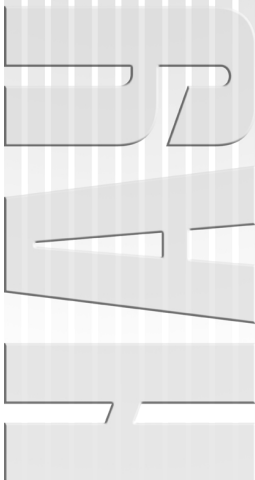




МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет



ФІЗИКА
ВСТУПНЕ ТЕСТУВАННЯ
Практикум



VIVERE!
VINCERE!
CREARE!

Київ 2008

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет

ФІЗИКА
ВСТУПНЕ ТЕСТУВАННЯ
Практикум

Київ 2008

УДК 53(076.5)
ББК В3 р
Ф 503

Укладачі: *Н.П. Муранова, Л.В. Ричко, Т.В. Козлова*

Рецензенти: *В.М.Барановський* – канд. фіз.-мат. наук, проф. (Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова);

В.М.Турик – канд. техн. наук, доц. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»);

І.Г.Третьяков – канд. техн. наук, доц. (Національний авіаційний університет)

Затверджено методично-редакційною радою Національного авіаційного університету (протокол № 10 від 14.02.2008 р.).

Фізика. Вступне тестування: практикум / уклад.: Н.П. Муранова, Л.В. Ричко, Т.В. Козлова. – К.: НАУ, 2008.– 60 с.

Ф 503

Практикум має на меті допомогти вступникам узагальнити та систематизувати свої знання з фізики з метою підготовки до навчання в Інституті доуніверситетської підготовки Національного авіаційного університету, а також може бути використаний викладачами при проведенні вступної співбесіди.

Для вступників до Інституту доуніверситетської підготовки НАУ.

ЗМІСТ

Передмова	4
Програма з фізики для проведення тестування зі вступниками в ІДП	5
1. Механіка	5
2. Молекулярна фізика та термодинаміка	6
3. Електродинаміка	7
4. Коливання і хвилі. Оптика	8
5. Елементи теорії відносності. Квантова фізика	9
Зразки варіантів з фізики для проведення тестування зі вступниками на підготовчі курси	10
Зразки варіантів з фізики для проведення тестування зі вступниками на підготовче відділення	31
Зразки відповідей на запитання та розв'язання задач	53
Список літератури	58
Деякі фізичні сталі	59

ПЕРЕДМОВА

Більшість інститутів і факультетів Національного авіаційного університету готують фахівців технічного профілю, для яких знання з фізики є базовими. Інститут доуніверситетської підготовки (ІДП) проводить підготовку вступників до навчання в університеті з цієї дисципліни.

З метою виявлення рівня знань вступників в ІДП НАУ в межах шкільної програми з фізики проводиться вступне тестування. Вступники повинні володіти теоретичними знаннями і застосовувати їх під час розв'язування задач.

Варіант тестування має три рівні складності:

- у завданнях *першого рівня* необхідно обрати правильну відповідь;

- виконання завдань *другого рівня* вимагає від вступників уміння переводити одиниці інших систем виміру в одиниці СІ та знання теоретичного матеріалу шкільної програми з фізики;

- завдання *третього рівня* вимагає уміння розв'язувати задачі.

Усі завдання запропоновано з різних розділів курсу фізики.

Кожне завдання першого рівня оцінюється у 6 балів, кожне завдання другого рівня – у 9 балів, та кожне завдання третього рівня – у 12 балів. Максимальна кількість балів – 60.

Посібник складається з чотирьох частин.

Перша – містить програму з фізики для проведення співбесіди з вступниками в ІДП. Вступники на ПІДГОТОВЧЕ ВІДДІЛЕННЯ повинні володіти основами знань в повному обсязі наведеної програми. Вступники на ПІДГОТОВЧІ КУРСИ ІДП повинні показати знання цієї програми, починаючи з розділу “Механіка” і до розділу “Електромагнітна індукція”. У другій та третій частинах посібника наведено зразки варіантів для проведення співбесіди з вступниками на підготовчі курси і підготовче відділення ІДП відповідно. Четверта частина містить зразки відповідей на завдання кількох наведених варіантів.

ПРОГРАМА З ФІЗИКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ТЕСТУВАННЯ ЗІ ВСТУПНИКАМИ В ІДП

Наведена нижче програма відповідає програмі зовнішнього незалежного оцінювання 2008 року. Матеріал програми поділено на п'ять тематичних блоків: «Механіка», «Молекулярна фізика та термодинаміка», «Електродинаміка», «Коливання і хвилі. Оптика», «Елементи теорії відносності. Квантова фізика», які в свою чергу розподілено за розділами та темами.

1. МЕХАНІКА

1.1. Основи кінематики

Механічний рух. Система відліку. Відносність руху. Траєкторія. Шлях і переміщення. Швидкість руху. Додавання швидкостей.

Нерівномірний рух. Середня і миттєва швидкості. Рівномірний і рівноприскорений рухи. Прискорення. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному та рівноприскореному рухах.

Рівномірний рух по колу. Період і частота обертання. Лінійна і кутова швидкості. Доцентрове прискорення.

1.2. Основи динаміки

Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Маса. Сила. Додавання сил. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона.

Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Рух під дією сил тяжіння.

Вага тіла. Невагомість. Рух штучних супутників. Перша космічна швидкість.

Сила пружності. Закон Гука.

Сила тертя. Коефіцієнт тертя.

Момент сили. Умови рівноваги тіла. Види рівноваги.

1.3. Закони збереження в механіці

Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.

Механічна робота. Кінетична і потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механічних процесах. Потужність. Коефіцієнт корисної дії. Прості механізми.

1.4. Елементи механіки рідин та газів

Тиск. Закон Паскаля. Сполучені посудини, гідравлічний прес. Атмосферний тиск. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини. Архімедова сила. Умови плавання тіл.

2. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА ТА ТЕРМОДИНАМІКА

2.1. Основи молекулярно-кінетичної теорії

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їх дослідне обґрунтування. Маса і розмір молекул. Дослід Штерна.

Ідеальний газ. Основне рівняння МКТ ідеального газу. Температура та її вимірювання. Абсолютна температурна шкала.

Рівняння стану ідеального газу. Ізопроцеси в газах.

2.2. Основи термодинаміки

Тепловий рух. Внутрішня енергія тіла і способи її зміни. Кількість теплоти. Питома теплоємність. Робота в термодинаміці. Перший закон термодинаміки і його застосування до ізопроцесів. Адіабатний процес.

Необоротність теплових процесів. Принцип дії теплових двигунів. ККД теплових двигунів і його максимальне значення.

2.3. Властивості газів, рідин і твердих тіл

Пароутворення (випаровування та кипіння). Конденсація. Питома теплота пароутворення. Насичена і ненасичена пара. 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.

3. ЕЛЕКТРОДИНАМІКА

3.1. Основи електростатики

Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона.

Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів.

Провідники та діелектрики в електричному полі. Діелектрична проникність речовин.

Робота електричного поля при переміщенні заряду. Потенціал і різниця потенціалів. Напряга. Зв'язок напруженості однорідного електричного поля з напрягою.

Електроємність. Конденсатори. Ємність плоского конденсатора. З'єднання конденсаторів.

Енергія електричного поля.

3.2. Закони постійного струму

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

3.3. Електричний струм у різних середовищах

Електричний струм у металах. Електронна провідність металів. Залежність опору від температури. Надпровідність.

Електричний струм у розчинах і розплавах електролітів. Закони електролізу. Застосування електролізу.

Електричний струм у газах. Самостійний і несамостійний розряди. Плазма.

Електричний струм у вакуумі. Термоелектронна емісія. Діод. Електронно-променева трубка.

Електричний струм у напівпровідниках. Напівпровідники. Власна і домішкова провідність напівпровідників. Залежність опору напівпровідників від температури. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідниковий діод. Транзистор.

3.4. Магнітне поле

Взаємодія струмів. Магнітне поле. Індукція магнітного поля. Закон Ампера. Сила Лоренца.

Магнітні властивості речовин. Магнітна проникність. Феромагнетики.

3.5. Електромагнітна індукція

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

4. КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ. ОПТИКА

4.1. Механічні коливання і хвилі

Вільні механічні коливання. Гармонічні коливання. Зміщення, амплітуда, період, частота, фаза коливань. Коливання вантажу на пружині. Математичний маятник. Період коливань математичного маятника. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Вимушені коливання. Резонанс.

Поширення коливань у пружних середовищах. Поперечні і поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Зв'язок між довжиною хвилі, швидкістю її поширення та періодом (частотою).

Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність звуку та висота тону. Інфразвуки. Ультразвуки.

4.2. Електромагнітні коливання і хвилі

Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Власна частота і період електромагнітних коливань.

Вимушені електричні коливання. Змінний електричний струм. Генератор змінного струму. Електричний резонанс.

Трансформатор. Передача електроенергії на великі відстані.

Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітного випромінювання різних діапазонів.

4.3. Оптика

Прямолінійне поширення світла. Швидкість світла та її вимірювання. Закони відбивання світла. Побудова зображень у плоскому дзеркалі.

Закони заломлення світла. Абсолютний і відносний показники заломлення світла. Повне відбивання.

Лінза. Оптична сила лінзи. Побудова зображень у лінзах.

Інтерференція світла. Дифракція світла. Дифракційні ґратки та їх використання для визначення довжини світлової хвилі.

Дисперсія світла. Поляризація світла.

5. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ. КВАНТОВА ФІЗИКА

5.1. Елементи теорії відносності

Принцип відносності Ейнштейна. Зв'язок між масою та енергією.

5.2. Світлові кванти

Гіпотеза Планка. Стала Планка. Кванти світла (фотони). Фотоэффект та його закони. Рівняння Ейнштейна для фотоэффекту. Застосування фотоэффекту в техніці.

Тиск світла. Дослід Лебедева.

5.3. Атом та атомне ядро

Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Випромінювання і поглинання світла атомом. Неперервний та лінійчатий спектри. Спектральний аналіз. Лазер.

Склад ядра атома. Ізотопи. Енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні реакції. Поділ ядер урану. Ланцюгова реакція. Ядерний реактор. Термоядерні реакції.

Радіоактивність. Альфа-, бета-, гама-випромінювання. Методи реєстрації іонізуючих випромінювань.

**ЗРАЗКИ ВАРІАНТІВ З ФІЗИКИ
ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ТЕСТУВАННЯ ЗІ ВСТУПНИКАМИ
НА ПІДГОТОВЧІ КУРСИ**

ВАРІАНТ 1

Рівень I

1. Між молекулами речовини діють...
А. Тільки сили притягання; **Б.** Сили притягання і відштовхування; **В.** Тільки сили відштовхування.
2. Під час пострілу з гвинтівки вилітає куля масою m з швидкістю v . Якої за швидкості набуває гвинтівка, якщо її маса у 500 раз більша за масу кулі ?

А. $500v$; **Б.** 0 ; **В.** $\frac{v}{500}$.

3. Будь-який рухомий електричний заряд має навколо себе...
А. Електричне і магнітне поле; **Б.** Електричне поле;
В. Магнітне поле.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 18 км/год, 12 л, $0,8 \text{ г/см}^3$.
5. Що таке середня швидкість? Як її розрахувати?

Рівень III

6. Тіло почало рухатись зі швидкістю 1 м/с і через деякий час мало швидкість 5 м/с. Визначити шлях, який пройшло тіло, і час руху, якщо відомо, що прискорення руху дорівнює $0,5 \text{ м/с}^2$.
7. Дві однакові провідні кульки малих розмірів розташовані в повітрі так, що відстань між їх центрами дорівнює 60 см, а їх заряди $4 \cdot 10^{-7}$ та $0,8 \cdot 10^{-7}$ Кл. Кульки приводять у дотик, а потім переміщують на попередню відстань. Визначити силу їх взаємодії до і після торкання.

ВАРІАНТ 2

Рівень I

1. Які з наведених нижче формул виражають різницю потенціалів між точками однорідного електричного поля?

А. $\frac{q}{\Phi_1 - \Phi_2}$; **Б.** $\frac{W_p}{q}$; **В.** $\frac{A}{q}$.

2. Під дією деякої сили пружину стиснули на 5 см. Яку роботу треба виконати, щоб цю ж саму пружину стиснути на 10 см ?

А. У 4 рази більшу; **Б.** Вдвічі більшу; **В.** У 2 рази меншу.

3. Під час робочого ходу поршня двигуна внутрішнього згорання газ розширюється, його внутрішня енергія ...

А. Збільшується; **Б.** Не змінюється; **В.** Зменшується.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 5 см/с^2 , 125 см^3 , 75 т.

5. Що таке прискорення і як напрямлений вектор прискорення? Одиниця вимірювання прискорення.

Рівень III

6. Рівняння швидкості руху тіла задано виразом $v=6t$. Визначити початкову швидкість і прискорення даного тіла. Побудувати графік швидкості і знайти модуль переміщення тіла за перші 3 с.

7. Відстань між двома точковими зарядами $9 \cdot 10^{-6}$ Кл і 10^{-6} Кл дорівнює 8 см. На якій відстані від першого заряду напруженість поля дорівнює нулю?

ВАРІАНТ 3

Рівень I

1. Магнітне поле діє...

А. На рухомі електричні заряди; **Б.** На будь-які електричні заряди; **В.** На нерухомі електричні заряди.

2. За незмінної температури абсолютна вологість повітря збільшується. Як змінюється при цьому відносна вологість?

А. Зменшується; **Б.** Збільшується; **В.** Не змінюється.

3. Газ, що має тиск 1000 Па, ізобарно розширюється, змінюючи свій об'єм від 1 до 3 м³. Яку роботу він при цьому виконує ?

А. 1000 Дж; **Б.** 2000 Дж; **В.** 3000 Дж.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 15 дм^3 , 54 км/год , 38 г.

5. Що таке механічний рух ? Види механічного руху.

Рівень III

6. Середній гальмівний шлях автомобіля під час руху з швидкістю 30 км/год на горизонтальній асфальтовій дорозі становить 11м. Визначити коефіцієнт тертя ковзання коліс автомобіля.

7. Електрон, маса якого $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, під дією однорідного електричного поля напруженістю 91 Н/Кл рухається з прискоренням. Визначити прискорення електрона. Заряд електрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

ВАРІАНТ 4

Рівень I

1. Визначити середню кінетичну енергію поступального руху молекули азоту при температурі 27°C .

А. $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж; **Б.** $6,3 \cdot 10^{-12}$ Дж; **В.** $6,2 \cdot 10^{-21}$ Дж.

2. Електричне поле піднесеного до незарядженого провідника позитивно зарядженого тіла діє на...

А. Позитивні заряди провідника; **Б.** Негативні заряди провідника;

В. Позитивні і негативні заряди провідника.

3. Які фізичні параметри мають бути однаковими у двох будь-яких фізичних тіл, що знаходяться між собою в тепловій рівновазі?

А. Тиск; **Б.** Температура; **В.** Температура і тиск.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 108 км/год, 50 л, $13,6$ г/см³.

5. Коли виконується механічна робота сталої сили? Як обчислити роботу?

Рівень III

6. Танк масою $5 \cdot 10^4$ кг рухається по опуклому мосту, що має радіус кривини 500 м, з швидкістю 36 км/год. З якою силою діє танк на середину моста?

7. У мережу 220 В послідовно ввімкнуті дві лампи. Яка напруга припадає на кожну лампу, якщо опір першої лампи в 2 рази більший, ніж другої?

ВАРІАНТ 5

Рівень I

1. Як зміниться тиск ідеального газу внаслідок збільшення концентрації його молекул у три рази, якщо середня квадратична швидкість їх не зміниться.

А. Зменшиться в 3 рази; **Б.** Збільшиться в 3 рази;

В. Не зміниться, бо він залежить від температури.

2. Як можна підсилити магнітне поле котушки зі струмом?
А. Збільшити силу струму; Б. Збільшити силу струму, внести в котушку осердя; В. Внести в котушку осердя.
3. Як зміниться сила електричної взаємодії двох невеликих заряджених кульок при збільшенні заряду кожної в два рази, якщо відстань між ними не зміниться?
А. Збільшиться у 4 рази; Б. Зменшиться у 4 рази;
В. Збільшиться у 2 рази.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 60 кН, 27 км/год, 250 мм².
5. Що таке невагомість? У якому випадку тіло буде невагомим?

Рівень III

6. На ділянці шляху 400 м швидкість автобуса збільшилась від 15 до 25 м/с. Визначити середню силу тяги двигуна, якщо маса автобуса 10 т, а сила опору рухові 1 кН.
7. ЕРС джерела 100 В. При зовнішньому опорі 49 Ом сила струму в колі дорівнює 2 А. Визначити внутрішній опір джерела і спад напруги на ньому.

ВАРІАНТ 6

Рівень I

1. Металевому тілу надали негативного заряду. Що сталося з його масою?
А. Не змінилась; Б. Зменшилась; В. Зросла.
2. Через трубу неоднаковою перерізу без тертя протікає рідина. В якому перерізі швидкість течії найбільша ?
А. В усіх однакова; Б. У вужчому; В. У ширшому.
3. Швидкість тіла змінюється за формулою $v = 2 + 3t$. Яким є прискорення тіла ?
А. 3 м/с; Б. 3 м/с²; В. 2 м/с².

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 9 км/год, 89 л, 16 кДж.
5. Що таке рівнодійна сила?

Рівень III

6. Реактивний літак починає посадку на аеродром із швидкістю 576 км/год. Через скільки секунд літак зупиниться, рухаючись з прискоренням -8 м/с^2 ? Який шлях він пройде за цей час?
7. Крапелька масою 10^{-4} г знаходиться в рівновазі в однорідному електричному полі з напруженістю 98 Н/Кл. Визначити заряд крапельки.

ВАРІАНТ 7

Рівень I

1. Якщо прискорення від'ємне, то це значить що...
А. тіло свою швидкість не змінює; **Б.** тіло свою швидкість збільшує; **В.** тіло свою швидкість зменшує.
2. Внутрішня енергія тіла – це
А. кінетична енергія хаотичного руху його молекул;
Б. потенціальна енергія взаємодії його молекул; **В.** кінетична енергія хаотичного руху і потенціальна енергія взаємодії його молекул.
3. На прямолінійний провідник довжиною 50 см, який розташовано перпендикулярно до ліній індукції однорідного магнітного поля, діє сила 0,12 Н. Визначити магнітну індукцію, якщо сила струму в провіднику дорівнює 3 А.
А. 0,08 Тл; **Б.** 8 Тл; **В.** 16 Тл.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 0,03 л; 360 км/год; 8 МДж/(г · К).
5. Сформулюйте, запишіть математично і поясніть III закон Ньютона.

Рівень III

6. Внаслідок адіабатичного розширення внутрішня енергія газу змінилась на -5 Дж . Яку роботу виконав при цьому газ?
7. Тіло кинули під кутом до горизонту з початковою швидкістю 10 м/с. Чому дорівнює його повне прискорення у найвищій точці траєкторії і на момент падіння на землю?

ВАРІАНТ 8

Рівень I

1. Якою може бути швидкість тіла, якщо сума всіх сил, що діють на нього, дорівнює нулю?
А. Швидкість тіла може бути різною, але незмінною в часі;
Б. Швидкість тіла постійна, але не дорівнює нулю; **В.** Швидкість тіла дорівнює нулю.
2. Внутрішній опір акумулятора дорівнює 0,02 Ом, опір зовнішньої ділянки кола – 0,18 Ом, розрядний струм – 6 А. Знайти ЕРС акумулятора.
А. 1,2 В; **Б.** 0,12 В; **В.** 12 В.
3. Чи може під час тертя виникати електричний заряд тільки одного знака?
А. Може в деяких випадках; **Б.** Може, завжди; **В.** Не може.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: $2 \cdot 10^2 \text{ мм}^3$; 720 км/год; 36 об/год.
5. Запишіть і поясніть формулу переміщення при рівнозмінному прямолінійному русі.

Рівень III

6. Тіло кинули вертикально вгору з початковою швидкістю 10 м/с. Через скільки часу від початку руху воно впаде на землю? Опором повітря знехтувати. Взяти прискорення 10 м/с^2 .
7. Скільки тепла виділиться при охолодженні 2 кг води на 50°C ? Питомо теплоємність води $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$.

ВАРІАНТ 9

Рівень I

1. За допомогою силових ліній можна наочно зображати електричні поля, а за їх густиною мати уявлення про модель напруженості, яка.
А. більша там, де силові лінії густіші; **Б.** має певний напрямок і величину; **В.** починається на позитивних зарядах і закінчується на негативних.
2. Зменшуючи швидкість у 3 рази, ми зменшуємо кінетичну енергію тіла...
А. у 9 раз; **Б.** у 3 рази; **В.** у 6 раз.

3. За який час через поперечний переріз провідника пройшов електричний заряд 100 Кл при силі струму 25 мА ?

А. $4 \cdot 10^{-3}$ с; Б. $4 \cdot 10^3$ с; В. 4 с.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 10 мг; 2 кал(г ·К); 3 об/хв.

5. Запишіть і поясніть формулу шляху при рівноприскореному прямолінійному русі.

Рівень III

6. Тіло масою 1кг кинути з початковою швидкістю 10 м/с під кутом до горизонталі. Визначити повну механічну енергію тіла в найвищій точці траєкторії. Опором повітря знехтувати.

7. Визначити потужність електричного чайника, якщо 1л води, взятої при 15°C, закипає в ньому за 5 хв.

ВАРІАНТ 10

Рівень I

1. На візок, що рухається горизонтально, впала грудка глини і прилипла до дна. Що станеться зі швидкістю візка ?

А. Не зміниться; Б. Збільшиться; В. Зменшиться.

2. Електричним струмом називається ...

А. упорядкований рух позитивно заряджених частинок;

Б. упорядкований рух електронів; В. упорядкований рух заряджених частинок.

3. Плавець пливе проти течії річки. Визначити швидкість плавця відносно берега річки, якщо відносно води вона дорівнює 1,5 м/с, а швидкість течії 0,5 м/с ?

А. 0,5 м/с; Б. 1 м/с; В. 2 м/с.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 10 мкм; $5 \cdot 10^6$ г; -30°C .

5. Запишіть і поясніть 2-й закон Ньютона при рівномірному русі по колу.

Рівень III

6. Два точкових заряди однакового знаку 1нКл і 2нКл розташовані в вакуумі на відстані 12 см один від одного. Визначити силу, що діє на кожний заряд.

7. Точка рухається прямолінійно з початковою швидкістю 5 м/с і сталим прискоренням. Визначити прискорення точки, якщо за 10 с її швидкість збільшилась у 3 рази.

ВАРІАНТ 11

Рівень I

1. Як рухатиметься тіло масою 2 кг, якщо на нього діє сила 4 Н ?
А. Рівномірно, з прискоренням 2 м/с^2 ; Б. Рівномірно, зі швидкістю 2 м/с ; В. Рівномірно, з прискоренням $0,5 \text{ м/с}^2$.
2. Яким буде рух тіла, якщо миттєва і середня швидкості його однакові?
А. Рівноприскореним; Б. Рівномірним; В. Рівнозмінним.
3. Напруга, при якій зразок починає руйнуватись, називається...
А. Границею міцності; Б. Границею пружності;
В. Текучістю.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 3 мм; $2 \text{ кДж}/(\text{г} \cdot \text{К})$; 150 км/год.
5. Запишіть, сформулюйте і поясніть рівняння стану ідеального газу.

Рівень III

6. Аеростат масою 1т підіймається вертикально вгору протягом 5с зі сталою швидкістю 5 м/с . Визначити роботу сили тяжіння за цей час.
7. По похилій площині з кутом нахилу 30° рухається вгору тіло. Нехтуючи тертям, знайти прискорення тіла.

ВАРІАНТ 12

Рівень I

1. За 2с автомобільний двигун виконав корисну роботу величиною 150 кДж. Яка корисна потужність двигуна ?
А. 75 Вт; Б. 75 кВт; В. 300 кДж.
2. Під час переміщення електричного заряду q між точками з різницею потенціалів у 8 В, сили, що діють на заряд з боку електричного поля, виконали роботу 4 Дж. Чому дорівнює заряд q ?
А. 0,5 Кл; Б. 2 Кл; В. 32 Кл.
3. Які дії електричного струму спостерігаються під час проходження його по металевому провіднику ?
А. Нагрівання; Б. Нагрівання і магнітна дія;
В. Нагрівання, магнітна та хімічна дія.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 1 мл; 2 см^3 ; 700 мм рт. ст.
5. Запишіть і поясніть формулу визначення кількості теплоти, необхідної для нагрівання тіла.

Рівень III

6. Визначити масу молекули води.
7. Парашутист рівномірно спускається на 50 м за 10с. Визначити потужність сили опору, якщо маса парашутиста з парашутом 100 кг.

ВАРІАНТ 13

Рівень I

1. Що називається питомою теплоємністю речовини?
А. Кількість теплоти, яка необхідна для нагрівання 1 кг речовини на 1 К; Б. Кількість теплоти, яка необхідна для нагрівання 1 кг речовини; В. Кількість теплоти, яка необхідна для нагрівання тіла на 1 К.
2. По якій траєкторії рухатиметься заряджена частинка, якщо вона влітає в однорідне магнітне поле з швидкістю v , яка перпендикулярна до вектора магнітної індукції \vec{B} .
А. По прямій; Б. По гвинтовій лінії; В. По колу.
3. Яку роботу треба виконати, щоб стиснути на 20 см пружину, що має жорсткість 10 Н/м ?
А. 0,2 Дж; Б. 2 Дж; В. 200 Дж.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 3 ккал/г; 5 МДж; 36 км/хв².
5. Що називається енергією? Кінетичною енергією тіла? Запишіть формулу.

Рівень III

6. Човен рухається зі швидкістю 2м/с перпендикулярно до берега. Швидкість течії 1,5 м/с. Визначити швидкість човна відносно води та її напрям.
7. Опір одного з резисторів вдвічі більший ніж у іншого. У скільки разів загальний опір при послідовному з'єднанні цих резисторів більший, ніж при їх паралельному з'єднанні?

ВАРІАНТ 14

Рівень I

1. Поїзд, маса якого дорівнює 1000 т, рухається по горизонтальній ділянці рівномірно з швидкістю 10 м/с. Коефіцієнт тертя становить 0,05. Яку потужність розвиває тепловоз ?
А. 500 кВт; Б. 5000 кВт; В. 1000 кВт.

2. Земля – куля неправильної форми: вона є сплюснутою біля полюсів. Чи відрізняються значення прискорення вільного падіння і ваги на полюсах і на екваторі Землі? Як?

А. Так. На полюсах вони будуть більшими;

Б. Так. На полюсах вони будуть меншими; **В.** Ні.

3. Газ у циліндрі під невагомим поршнем стискають вдвічі: перший раз – повільно, другий – швидко. Порівняти роботи по стисканню в обох випадках.

А. $A_1 < A_2$; **Б.** $A_1 > A_2$; **В.** $A_1 = A_2$.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 2 год^{-1} ; 50 мл; 3 см/хв^2 .

5. Що таке перша космічна швидкість? Як її обчислити для супутника на деякій висоті над Землею?

Рівень III

6. Тіло кинули з початковою швидкістю 10 м/с під кутом 60° до горизонту. Визначити зміну швидкості за час польоту.

7. ЕРС джерела струму становить 10 В. Коли до нього приєднати опір 2 Ом, сила струму в колі стала 4 А. Визначити струм короткого замикання.

ВАРІАНТ 15

Рівень I

1. Як зміняться покази вольтметра з внутрішнім опором 1 кОм, якщо послідовно з ним вмикати додатковий опір 10 кОм?

А. Збільшаться в 10 разів; **Б.** Зменшаться в десять разів;

В. Зменшаться в 11 разів.

2. Як змінюється температура кипіння води у відкритій посудині при підвищенні атмосферного тиску?

А. Зменшується; **Б.** Збільшується; **В.** Не змінюється.

3. Тіло рухалось спочатку вертикально вгору, а потім падало до землі. Який знак мало прискорення на першій і другій половині шляху?

А. На першій – від'ємний, на другій – додатний; **Б.** На першій – додатний, на другій – від'ємний; **В.** Обидва рази – від'ємний.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 10 рад/хв ; 5 мм^3 ; $600 \text{ кал}/(\text{г} \cdot \text{К})$.

5. Що таке електричний струм? Як він спрямований?

Рівень III

6. Диск радіусом 2м зробив чверть оберту за 4с. Визначити кутову і лінійну швидкості точки, що знаходиться на відстані 1м від осі обертання.
7. Тіло масою 1кг, підвішене до стелі на невагомій пружині, розтягнуло її на 4 см. На скільки при цьому змінилась потенціальна енергія системи (тіло + пружина)?

ВАРІАНТ 16

Рівень I

1. Визначити середню кінетичну енергію поступального руху молекули гелію при температурі 27 °С.
А. $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж; **Б.** $6,3 \cdot 10^{-12}$ Дж; **В.** $6,2 \cdot 10^{-21}$ Дж.
2. Як зміниться потужність постійного струму, якщо при сталій напрузі в два рази збільшити опір ділянки кола?
А. Збільшиться в 2 рази; **Б.** Зменшиться в 2 рази;
В. Зменшиться в 4 рази.
3. Тіло піднімають на певну висоту спочатку повільно, а потім швидко. Чи однакова при цьому розвивається потужність?
А. Так; **Б.** У другому випадку – більша; **В.** У першому випадку – більша.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 10 см²; 2 л; 25 хв.
5. Що таке сила струму, густина струму? Як вони спрямовані?

Рівень III

6. Тіло вільно падає. Визначити швидкість і координату тіла через 2с після початку руху.
7. У скільки разів змінюється сила взаємодії між двома точковими зарядами при зменшенні відстані між ними у 3 рази?

ВАРІАНТ 17

Рівень I

1. Складено коло з джерела струму, амперметра і електричної лампи. Чи зміняться покази амперметра, якщо в коло увімкнути послідовно ще таку саму лампу?
А. Не зміняться, оскільки в послідовному з'єднанні споживачів струм на всіх ділянках однаковий; **Б.** Зменшаться, оскільки опір кола зменшиться; **В.** Зменшаться, оскільки опір кола зросте.

2. Під дією сили 4 Н пружина видовжилась на 0,04 м. Яку жорсткість має пружина ?

A. 1 Н/м; **Б.** 0,5 Н/м; **В.** 100 Н/м.

3. Ракета рухається навколо Землі в безповітряному просторі з вимкненими двигунами. Чи виконує роботу сила тяжіння ?

A. Так, оскільки вона діє на ракету, яка рухається;

Б. Так, оскільки ракета наближається до Землі; **В.** Ракета рухається за інерцією, тому робота не виконується.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 3мл; 5мм²; 32 км/год.

5. Що таке лінійна, кутова швидкості? Як вони спрямовані?

Рівень III

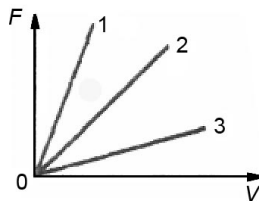
6. Знайти енергію поступального руху молекули CO₂ при 127°C.

7. Знайти напруженість поля посередині між двома точковими зарядами різного знаку, якщо напруженість поля кожного з них в цій точці дорівнюють, відповідно 100 В/м і 70 В/м.

ВАРІАНТ 18

Рівень I

1. На малюнку подано графіки залежності модуля сили опору, що виникає під час руху тіла в рідині, повітрі і розрідженому просторі, від модуля відносної швидкості. Який з них відповідає рухові в рідині ?



A. 1; **Б.** 2; **В.** 3.

2. Якою є маса тіла, якщо при швидкості руху 2 м/с воно має кінетичну енергію 10 Дж ?

A. 5 кг; **Б.** 2 кг; **В.** 10 кг.

3. Тіло піднімають на певну висоту спочатку повільно, а потім швидко. Чи однакова при цьому виконується робота?

A. У другому випадку більша; **Б.** Однакова;

В. У першому випадку більша.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 5 ккал; 1 г/см³; 5 об/хв.

5. В яких одиницях вимірюються лінійна і кутова швидкості? Як ці швидкості пов'язані між собою?

Рівень III

6. Ідеальний газ ізобарно при тиску 10^6 Па збільшив об'єм на 2 л. Визначити роботу, виконану газом.

7. У скільки разів і як треба змінити відстань між двома точковими зарядами, розміщеними в середовищі з діелектричною проникністю, що дорівнює 4, щоб сила взаємодії між ними залишилась такою ж, як у вакуумі?

ВАРІАНТ 19

Рівень I

1. Яке значення має випадання вранішньої роси для захисту рослин від заморозків ?

А. Не має ніякого значення; **Б.** Льодова плівка захищає рослини від морозу; **В.** Внаслідок конденсації водяної пари виділяється тепло.

2. Радіус орбіти штучного супутника Землі зменшився. Чи змінилась швидкість його руху? Як ?

А. Не змінилась; **Б.** Зменшилась; **В.** Збільшилась.

3. Мідна дротина має опір 6 Ом. Який опір має мідна дротина, у якої довжина в два рази більша і в три рази більша площа поперечного перерізу ?

А. 9 Ом; **Б.** 4 Ом; **В.** 36 Ом.

Рівень II

4. Перевести в одиниці системи СІ: 54 км/год; 5 т; 1 МДж.

5. Чи є прискорення при рівномірному русі по колу? Якщо є, то чому дорівнює і як спрямоване?

Рівень III

6. Довільно рухаючись послідовно вздовж сторін квадрата тіло перейшло з вершини 1 через вершину 3 у вершину 4 за 10с. Знайти середню шляхову швидкість тіла, якщо сторона квадрата 15см.

7. Чому дорівнює напруженість поля посередині між двома точковими зарядами однакового знаку, якщо напруженості поля кожного з них у цій точці дорівнюють, відповідно, 100 В/м і 50 В/м?

ВАРІАНТ 20

Рівень I

1. Чому раму велосипеда роблять трубчатою?
А. Заради економії матеріалу; **Б.** Заради економії матеріалу і поліпшення конструкції; **В.** Крім вищезгаданого труба має більшу міцність під час деформації на згин, ніж суцільний метал.
2. Дві лампи розраховані на напругу 127 В кожна. Потужність однієї дорівнює 50 Вт, іншої – 100 Вт. У якої лампи опір більший?
А. У першої; **Б.** У другої; **В.** Однаковий.
3. Тіло кинули під кутом до горизонту. В якій точці траєкторії швидкість зміни кінетичної енергії найменша ?
А. У верхній; **Б.** Протягом польоту не змінюється;
В. У початковій і кінцевій.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 5 л; 3 кал; 30 км/год.
5. Що таке робота? Як визначається робота сталої сили?

Рівень III

6. Довільно рухаючись послідовно вздовж вершин квадрата тіло перейшло із вершини 1 через вершину 3 у вершину 4 за 10с. Знайти середню швидкість переміщення, якщо сторона квадрата 15 см.
7. Температуру незмінної кількості ідеального газу збільшили у 3 рази при сталому тиску. У скільки разів і як змінилась концентрація молекул газу?

ВАРІАНТ 21

Рівень I

1. Газ помістили в теплоізоляційну оболонку. Як змінюватимуться внутрішня енергія і температура газу, якщо поступово збільшувати об'єм оболонки ?
А. Внутрішня енергія буде зменшуватись, а температура – знижуватись; **Б.** Внутрішня енергія буде зменшуватись, а температура залишиться сталою; **В.** Внутрішня енергія і температура не змінюватимуться.

2. Учень, помилившись, увімкнув амперметр замість вольтметра під час вимірювання напруги у лампі. Що відбудеться з розжаренням нитки лампи?

А. Розжарення нитки значно зменшиться; **Б.** Розжарення нитки збільшиться; **В.** Розжарення нитки не зміниться.

3. Тіло вільно падає з висоти 45 м без початкової швидкості. Скільки часу воно падало ?

А. 3 с; **Б.** 9 с; **В.** 4,5 с.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 3 кВт-год; 2 мл; 900 км/год.

5. Що таке внутрішня енергія тіла і які способи її зміни вам відомі?

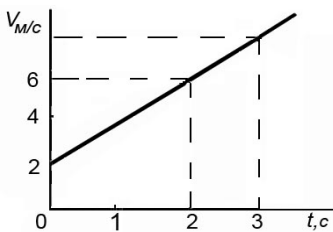
Рівень III

6. До батареї з ЕРС 6В і внутрішнім опором 0,5 Ом приєднали резистор 11,5 Ом. Визначити силу струму в колі і напругу на затискачах батареї.

7. Точка, рухаючись прямолінійно і рівноприскорено за 10 с збільшила свою швидкість у 4 рази. Визначити прискорення руху і шлях, пройдений точкою за цей час, якщо початкова швидкість 10м/с.

ВАРІАНТ 22

Рівень I



1. За графіком залежності модуля швидкості від часу визначити прискорення тіла, що рухається прямолінійно.

А. $4 м/с^2$; **Б.** $1 м/с^2$; **В.** $2 м/с^2$.

2. Чи відрізняється опір і розміри нитки розжарення лампи великої і малої потужності? Як?

А. Опір нитки розжарення лампи великої потужності більший, площа поперечного перерізу менша; **Б.** Не відрізняється;

В. Опір нитки розжарення лампи великої потужності менший, площа поперечного перерізу більша.

3. Яку роботу треба виконати, щоб стиснути на 5 см пружину, що має жорсткість 200 Н/м ?

А. 2,5 Дж; **Б.** 250 мДж; **В.** 10 Дж.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 5 пкФ; 3 МГц; 12 кН/см.

5. Що таке МКТ (молекулярно-кінетична теорія) будови речовини?

Рівень III

6. Визначити кінетичну енергію і швидкість електрона, прискореного різницею потенціалів 45 В. Заряд електрона становить $-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, маса $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.
7. Дві пружні кулі однакової маси рухаються назустріч одна одній з однаковими швидкостями відносно землі. У скільки разів величина зміни імпульсу кожної з куль після лобового зіткнення відрізняється від її імпульсу перед зіткненням?

ВАРІАНТ 23

Рівень I

1. Феромагнетики – це тіла...
А. які намагнічуються в магнітному полі і зберігають намагніченість; **Б.** які притягуються магнітами і намагнічуються; **В.** які притягуються магнітами.
2. Графік залежності шляху від часу являє собою похилу пряму лінію. Який це рух тіла?
А. Рівномірний; **Б.** Рівноприскорений; **В.** Прямолінійний.
3. Скільки молекул міститься в 100 г кисню?
А. $1,6 \cdot 10^{19}$; **Б.** $3,2 \cdot 10^{22}$; **В.** $6,3 \cdot 10^{24}$.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 5 гВт; 6 об/хв; 1,6 мкКл.
5. Що таке стала Авогадро? В яких одиницях вона вимірюється?

Рівень III

6. У трьох вершинах квадрата зі стороною 40 см знаходяться однакові точкові заряди +5 нКл кожний. Визначити напруженість електричного поля в четвертій вершині квадрата.
7. Тіло масою 0,2 кг рухається вздовж осі Ox так, що його координата змінюється з часом за законом $x = -5 + 3t - 0,1t^2$, м. Знайти модуль зміни імпульсу тіла за проміжок часу від $t_1 = 10c$ до $t_2 = 20c$.

ВАРІАНТ 24

Рівень I

1. Через плоский контур, що розміщений перпендикулярно до вектора індукції магнітного поля, проходить магнітний потік 2 Вб. Визначити індукцію магнітного поля, якщо площа контура дорівнює $4 \cdot 10^4$ см².
А. 8 Тл; **Б.** 2 Тл; **В.** 0,5 Тл.

2. Є два провідники, один з яких має заряд менший, але потенціал вищий, ніж у другого. Як перемістяться електричні заряди при дотиканні провідників ?

А. Зустрічно; **Б.** Від провідника з більшим потенціалом до провідника з меншим потенціалом; **В.** Від провідника з меншим потенціалом до провідника з більшим потенціалом.

3. Чи зміниться потужність на гаку трактора, якщо після збільшення навантаження швидкість його руху не зміниться ?

А. Зменшиться; **Б.** Зросте; **В.** Не зміниться.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 5Н/мкКл; 2Н/мм²; 10 рад/хв.

5. Що таке потенціал електростатичного поля? Потенціал поля точкового заряду. В яких одиницях він вимірюється?

Рівень III

6. Тіло зісковзує без тертя по площині з кутом нахилу до горизонту 30° за 10 с. Визначити середню швидкість тіла на всьому шляху. Вважати $g = 10 \text{ м/с}^2$.

7. В посудині знаходиться озон (O_3) при температурі 800 К і тиску 400 кПа. Через деякий час увесь озон перетворився на молекулярний кисень, а температура зменшилась до 127°С. Знайти кінцевий тиск у балоні.

ВАРІАНТ 25

Рівень I

1. Два однакових тіла падають з однакової висоти: перше в повітрі, друге у вакуумі. Які з наведених тверджень ви вважаєте правильними: а) Повні енергії тіл до початку падіння однакові; б) Коли тіла пролетять половину шляху, потенціальна енергія другого тіла буде більшою; в) Повна енергія тіл на середині шляху дорівнює повній енергії тіл на початку руху; г) Кінетичні енергії тіл в кінці руху будуть однаковими;

д) Потенціальні енергії тіл в кінці руху будуть однаковими ?

А. а), б), в); **Б.** а), д); **В.** а), в), д).

2. Швидкість тіла змінюється за формулою $v = 5 + 0,3t$. Яким є прискорення тіла ?

А. 0,3 м/с; **Б.** 0,3 м/с²; **В.** 5 м/с².

3. Який напрям має вектор сили \vec{F} , яка діє з боку магнітного поля на позитивний електричний заряд, що рухається, якщо напрям вектора швидкості заряду \vec{v} співпадає з вектором \vec{B} індукції магнітного поля?

А. Співпадає з \vec{B} ; **Б.** Протилежний \vec{B} ; **В.** $\vec{F} = 0$.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 36км/год; 9нКл/см²; 500г.

5. Запишіть, сформулюйте і поясніть закон Кулона. Коли його можна застосовувати?

Рівень III

6. Густина вуглекислого газу ($M=44$ г/моль) при тиску 100 кПа дорівнює 1,65 кг/м³. Густина іншого газу при тиску 200 кПа і тій самій температурі дорівнює 0,3 кг/м³. Знайти масу молекули цього газу в а.о.м.

7. Кутова швидкість супутника деякої планети дорівнює 10^{-3} рад/с, радіус його колової орбіти 2000 км. Визначити прискорення вільного падіння на висоті, рівній радіусу орбіти супутника.

ВАРІАНТ 26

Рівень I

1. Відстань між обкладками плоского конденсатора трохи зменшили. Як зміниться ємність конденсатора? Конденсатор не сполучений з джерелом напруги.

А. Не зміниться; **Б.** Збільшиться; **В.** Зменшиться.

2. Вкажіть умову протікання наступних процесів (при $m = const$): ізотермічного, ізобарного, ізохорного, адіабатного. 1) $\Delta V = 0$;

2) $\Delta T = 0$; 3) $Q = 0$; 4) $\Delta P = 0$.

А. 2, 4, 1, 3; **Б.** 2, 1, 3, 4; **В.** 1, 2, 3, 4.

3. Плавець пливе перпендикулярно течії річки. Визначити швидкість плавця відносно берега річки, якщо відносно води вона дорівнює 4 м/с, а швидкість течії – 3 м/с?

А. 7 м/с; **Б.** 1 м/с; **В.** 5 м/с.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 25 кал/(г·К); 600 км/год; 25 мкКл/см³.

5. Що таке внутрішня енергія ідеального газу? Як вона пов'язана з енергією однієї частинки? Від яких параметрів стану ідеального газу вона залежить?

Рівень III

6. Чому дорівнює площа поперечного перерізу мідного дроту довжиною 1 м та опором $0,17 \text{ Ом}$. Питомий опір міді $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.
7. При падінні тіла без початкової швидкості з висоти 5 м сила опору повітря виконала роботу у -18 Дж . Визначити масу тіла, якщо в момент удару об землю тіло мало швидкість 8 м/с . Вважати $g=10 \text{ м/с}^2$.

ВАРІАНТ 27

Рівень I

1. Надавши плоскому конденсатору заряду, його відімкнули від джерела живлення. Як змінюється енергія електричного поля конденсатора під час розсування його пластин?
А. Не змінюється; **Б.** Збільшується; **В.** Зменшується.
2. В колі з джерела, амперметра і електричної лампи паралельно останній приєднують ще одну з таким самим опором. Як зміниться при цьому показ амперметра, якщо знехтувати опором амперметра і джерела?
А. Збільшиться в 2 рази; **Б.** Не зміниться; **В.** Зменшиться в 2 рази.
3. Ковзаняр на льоду кидає горизонтально камінь, масою 1 кг зі швидкістю 20 м/с. Якої швидкості набуває ковзаняр, якщо його маса дорівнює 50 кг ?
А. 1 м/с; **Б.** 0,4 м/с; **В.** 2 м/с.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: $4,2 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$, 9 см^3 , 10 г .
5. Що таке потенціальна енергія та як її розрахувати?

Рівень III

6. Відстань між містами дорівнює 360 км. Автомобіль проїхав перші 120 км за 2 год, а решту шляху – з швидкістю 80 км/год. Визначити середню швидкість автомобіля.
7. Визначити температуру газу коли середня кінетична енергія поступального руху його молекул дорівнює $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$.

ВАРІАНТ 28

Рівень I

1. Які з вищенаведених формул відносяться до явища вільного падіння:

1) $v^2 = 2gh$; 2) $v = v_0 + at$; 3) $v = v_0 + gt$;

4) $H = v_0t + \frac{gt^2}{2}$; 5) $S = v_0t + \frac{at^2}{2}$?

A. 1, 3, 4; **Б.** 1, 2, 3; **В.** 2, 3, 4.

2. Аматор запропонував використати конденсатор для визначення вологості насіння. Для цього насіння слід пропускати між пластинами конденсатора. Чи буде змінюватись від вмісту вологи в насінні ємність конденсатора? Як?

A. Буде зменшуватись зі збільшенням вологості; **Б.** Не буде змінюватись; **В.** Буде зменшуватись зі зменшенням вологості.

3. За який час через поперечний переріз провідника пройшов електричний заряд 200 Кл при силі струму 50 мА?

A. $4 \cdot 10^{-3}$ с; **Б.** $4 \cdot 10^3$ с; **В.** 4 с.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 15 см/с^2 , 30 дм^3 , 75 кН .

5. Що таке імпульс тіла (кількість руху), як його розрахувати?

Рівень III

6. Камінь кинули під кутом 30° до горизонту зі швидкістю 10 м/с. Через який час камінь буде на висоті 1 м?

7. Яку густину має гелій при температурі 127°C і тиску $8,3 \cdot 10^5 \text{ Па}$?

ВАРІАНТ 29

Рівень I

1. Камінь з однаковим зусиллям кинуто з берега і з човна. У якому випадку камінь залетить далі?

A. У першому; **Б.** У другому; **В.** Однаково.

2. Відстань між обкладками плоского конденсатора трохи зменшили. Як зміниться напруженість електричного поля між обкладками конденсатора? Конденсатор не сполучений з джерелом напруги.

A. Не зміниться; **Б.** Збільшиться; **В.** Зменшиться.

3. Яку кінетичну енергію має електрон, що пролетів прискорюючу різницю потенціалів 200 В? ($e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл)

А. $2 \cdot 10^{13}$ Дж; Б. $8,4 \cdot 10^{-16}$ Дж; В. $3,2 \cdot 10^{-17}$ Дж.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 120 кН, 8,3 км/год, 25 мм².

5. Сформулювати закон збереження енергії.

Рівень III

6. Рухаючись рівноприскорено із стану спокою, тіло за п'ять секунду пройшло шлях 18 м. Чому дорівнює прискорення і який шлях тіло пройшло за 5 с ?

7. Внаслідок збільшення тиску в 1,5 рази об'єм газу зменшився на 30 мл. Знайти початковий об'єм газу.

ВАРІАНТ 30

Рівень I

1. Як буде змінюватися сила, що діє на електричний заряд з боку магнітного поля, якщо кут між вектором швидкості заряду і вектором індукції магнітного поля буде збільшуватись від 0° до 90°?

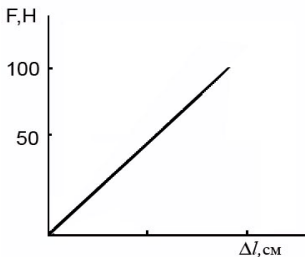
А. Буде збільшуватись; Б. Буде зменшуватись;

В. Від кута не залежить.

2. З яких основних елементів складається двигун внутрішнього згорання ?

А. Нагрівника, робочого тіла; Б. Нагрівника, холодильника;

В. Нагрівника, робочого тіла, холодильника.



3. За графіком залежності сили пружності від видовження пружини визначити потенціальну енергію пружини, розтягнутої на 2 см.

А. 100 Дж; Б. 1 Дж; В. 50 Дж.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 35 дм³, 0,8 г/см³, 9 нКл.

5. Що таке кінетична енергія, її формула, одиниця виміру?

Рівень III

6. Залежність швидкості від часу задана рівнянням $v = 10 - 2t$. Знайти початкову швидкість та прискорення даного руху. Побудувати графік залежності швидкості від часу, та знайти шлях, пройдений тілом за перші 4 с руху.
7. Куля масою 10 г, що летить зі швидкістю 800 м/с, влучає в дерево і заглиблюється на 10 см. Визначити силу опору дерева і час руху кулі в дереві.

ЗРАЗКИ ВАРІАНТІВ З ФІЗИКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ТЕСТУВАННЯ ЗІ ВСТУПНИКАМИ НА ПІДГОТОВЧЕ ВІДДІЛЕННЯ

ВАРІАНТ 1-В

Рівень I

1. Дві скляні колби різного об'єму закривають і нагрівають на однакову кількість градусів. Чи однаковим буде тиск у колбах?
А. Однаковим; **Б.** Тиск буде більшим в меншій колбі;
В. Обидві відповіді неправильні, оскільки об'єм колб під час нагрівання також змінюється.
2. Укажіть у відповідному порядку, яке з означень, що подаються нижче, розкриває суть I, II, III законів динаміки:
1) Існують такі системи відліку, відносно яких тіло, що рухається поступально, зберігає свою швидкість, якщо на нього не діють інші тіла або дії інших тіл компенсуються. 2) Тіла діють одне на одне з силами, напрямленими уздовж однієї прямої, рівними за модулем і протилежними за напрямом. 3) Сила, що діє на тіло, дорівнює добутку маси тіла на прискорення, яке ця сила йому надає.
А. 1, 2, 3; **Б.** 1, 3, 2; **В.** 3, 2, 1.
3. Електрон, маса якого $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, під дією однорідного електричного поля рухається з прискоренням $1,6 \cdot 10^{13}$ м/с². Визначити напруженість поля.
А. 0,91 Н/Кл; **Б.** 91 Н/Кл; **В.** $9,1 \cdot 10^3$ Н/Кл.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 10,8 г/см³, 750 мм рт. ст., 5 л.
5. Що називають електричним струмом?

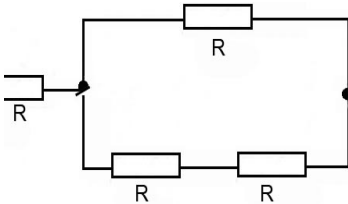
Рівень III

6. Літак починає посадку на аеродром із швидкістю 576 км/год. Через скільки секунд літак зупиниться, рухаючись з прискоренням 8 м/с^2 ? Який шлях він пройде за цей час?
7. ЕРС акумулятора 6 В, а внутрішній опір $6 \cdot 10^{-2}$ Ом. Що показує вольтметр, приєднаний до клем акумулятора, замкнутого на споживач потужністю 54 Вт?

ВАРІАНТ 2-В

Рівень I

1. Чому температура води у відкритих водоймах майже завжди нижча від температури навколишнього середовища?
А. Теплова енергія води витрачається на її випаровування;
Б. Вода повільніше нагрівається, тому що має велику теплоємність; **В.** Поверхня води відбиває сонячні промені.
2. Обчислити роботу газу, якщо при тиску 30 кПа об'єм збільшився від 20 л до 100 л.
А. $2,4 \cdot 10^3$ Дж; **Б.** 2400 кДж; **В.** $2,4 \cdot 10^4$ кДж.



3. Чому дорівнює загальний опір даної ділянки кола?
А. $1,5R$; **Б.** $2R$; **В.** $1\frac{2}{3}R$.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 240 об/хв, 19 л, 100 кПа.
5. Запишіть і сформулюйте закон Ома для ділянки кола?

Рівень III

6. Кондуктор пасажирського потягу швидкість якого 54 км /год., помітив, що зустрічний товарний потяг, довжина якого 150 м, пройшов повз нього за 6 с. Визначити швидкість товарного потягу.
7. Чому дорівнює площа перерізу мідного дроту довжиною 1м, опором 0,085 Ом. Питомий опір міді $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом · м.

ВАРІАНТ 3-В

Рівень I

1. У процесі роботи ідеальної теплової машини за деякий час робоче тіло дістало від нагрівника $8,35 \cdot 10^3$ Дж теплоти і 80% цієї теплоти

передало холодильнику. Визначити ККД машини і роботу, яку виконала машина.

А. 80%; $6,7 \cdot 10^3$ Дж; **Б.** 20%; $1,67 \cdot 10^3$ Дж; **В.** 20%; $6,7 \cdot 10^3$ Дж.

2. Яка з наведених формул є виразом роботи електричного струму:

1) $IU\Delta t$, 2) $I^2 R\Delta t$, 3) qU ?

А. 1; **Б.** 1, 2; **В.** 1, 2, 3.

3. Світловим променем називають...

А. вузький світловий пучок; **Б.** лінію, вздовж якої розповсюджується світлова енергія; **В.** напрямок розповсюдження світла.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 150 мм/с^2 , 30 дм^3 , 2 атм.

5. Що таке повне електричне коло? Запишіть закон Ома для повного кола.

Рівень III

6. Тіло рухається по колу радіусом 10 м. Знайти шлях і модуль переміщення тіла за проміжок часу, що дорівнює:

а) періоду;

б) половині періоду.

7. Два електричних нагрівача, які мають потужності 600Вт і 400Вт та розраховані на однакову напругу, з'єднані послідовно і ввімкнені в мережу з такою ж самою напругою. Яка потужність споживається при такому ввімкненні кожним нагрівачем?

ВАРІАНТ 4-В

Рівень I

1. Під час адіабатного процесу ідеальний газ здійснює роботу, що дорівнює $3 \cdot 10^{10}$ Дж. Чому дорівнює зміна внутрішньої енергії газу? Нагрівається чи охолоджується газ при цьому ?

А. $\Delta U = -3 \cdot 10^{10}$ Дж, газ охолоджується; **Б.** $\Delta U = 3 \cdot 10^{10}$ Дж, нагрівається; **В.** $\Delta U = -3 \cdot 10^{10}$ Дж, не змінює своєї температури.

2. Електромагнітні хвилі розповсюджуються у вакуумі з швидкістю:

А. $v > c$; **Б.** $v < c$; **В.** $v = c$.

3. Чи можна трансформувати постійний струм?

А. Можна; **Б.** Не можна; **В.** Можна, якщо струм постійний лише за напрямом.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 25 см/с^2 , 50 мм^3 , 120 рад/хв .
5. Як взаємодіють паралельні струми? Чим пояснюється їх взаємодія?

Рівень III

6. Тіло кинуто вертикально вгору зі швидкістю 40 м/с . Визначити швидкість тіла через 2 с та максимальну висоту піднімання.
7. Металеве кільце радіусом $4,8 \text{ см}$ розташовано в магнітному полі, індукція якого $0,012 \text{ Тл}$ перпендикулярно до ліній магнітної індукції. Щоб вилучити його з поля потрібно $0,025 \text{ с}$. Яка середня ЕРС виникає в кільці при цьому?

ВАРІАНТ 5-В

Рівень I

1. Яким повинен бути кут падіння світлового променя, щоб відбитий промінь утворював з падаючим кут 50° ?
А. 50° ; **Б.** 100° ; **В.** 25° .
2. Під час гармонійних електричних коливань у коливальному контурі максимальне значення енергії магнітного поля дорівнює 15 Дж . Чому дорівнює максимальне значення енергії електричного поля котушки?
А. 30 Дж ; **Б.** $7,5 \text{ Дж}$; **В.** 15 Дж .
3. Робота не виконується, якщо кут між векторами сили та переміщення дорівнює ...
А. 0 ; **Б.** 30° ; **В.** 90° .

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 5 дм^3 , $7,8 \text{ г/см}^3$, 90 км/год .
5. Сформулюйте основні положення молекулярно-кінетичної теорії.

Рівень III

6. З башти кинули в горизонтальному напрямі камінь. Через 2 с камінь упав на землю на відстані 30 м від основи башти. Визначити, модулі початкової і кінцевої швидкостей каменя. Вважати, що $g=10 \text{ м/с}^2$.
7. У посудині місткістю 40 л знаходиться $1,98 \text{ кг}$ вуглекислого газу. Балон може витримати тиск не більше $3 \cdot 10^4 \text{ Па}$. При якій температурі виникає загроза вибуху?

ВАРІАНТ 6-В

Рівень I

1. Чому розвиднюється раніше, ніж зійде Сонце?
А. Промені Сонця відбиваються і розсіюються верхніми шарами атмосфери; **Б.** Промені огинають поверхню Землі;
В. Промені проходять крізь атмосферу.
2. За 2 с магнітний потік, що переходить через контур, рівномірно змінився з 8 до 2 В. Чому дорівнювало при цьому значення ЕРС індукції в контурі?
А. 12 В; **Б.** 5 В; **В.** 3 В.
3. Що таке період коливання ?
А. Час, протягом якого коливання припиняються; **Б.** Кількість коливань за 1с; **В.** Час, протягом якого відбувається одне повне коливання.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 3600 об/хв, 10 мл, 100 т.
5. Що називають електричними коливаннями? Що таке коливальний контур?

Рівень III

6. На ділянці шляху 400 м швидкість автобуса збільшилась від 15 до 25 м/с. Визначити середню силу тяги двигуна, якщо маса автобуса 10 т, а сила опору рухові 1 кН.
7. Визначити енергію магнітного поля котушки, яка містить 120 витків, якщо при струмі 7,5А магнітний потік у ній дорівнює 2,3Вб?

ВАРІАНТ 7-В

Рівень I

1. Гармонійні коливання – це коливання ...
А. які відбуваються за законом зберігання енергії; **Б.** які відбуваються за законом синуса або косинуса; **В.** які відбуваються за законами гармонії.
2. На яку довжину радіохвиль розрахований контур приймача, що складається з котушки індуктивністю $2 \cdot 10^{-4}$ Гн і конденсатора ємністю 450 пФ?
А. 565 м; **Б.** 0,005 м; **В.** $565 \cdot 10^3$ м.

3. Постійний магніт всувається в металеве кільце північним полюсом. Як поведе себе кільце?

- А.** Буде притягуватись; **Б.** Буде відштовхуватись;
В. Залишиться нерухомим.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 180 км/год, 3 л, 120 кДж.

5. Сформулюйте та запишіть закон Кулона для взаємодії зарядів у вакуумі.

Рівень III

6. Визначити силу пружності каната при рівноприскореному опусканні клітки масою 300 кг у шахту, якщо протягом 30 с вона проходить 100 м.

7. Відстань між двома точковими зарядами $9 \cdot 10^{-6}$ Кл і 10^{-6} Кл дорівнює 8 см. На якій відстані від першого заряду напруженість поля дорівнює нулю?

ВАРІАНТ 8-В

Рівень I

1. Під час переходу променя світла з першого середовища у друге кут падіння дорівнює 30° , а кут заломлення - 60° . Чому дорівнює відносний показник заломлення другого середовища відносно першого?

- А.** 0,58; **Б.** $\sqrt{3}$; **В.** 1,4.

2. Якщо власна частота коливань системи не співпадає з частотою дії зовнішньої вимушуючої сили, то:

- А.** Виникає резонанс; **Б.** Коливання затухають; **В.** Коливання не затухають.

3. Чи виникає струм в котушці, якщо її переміщувати разом з магнітом з однаковою швидкістю?

- А.** Не виникає; **Б.** Виникає; **В.** Виникає, але не змінюється за величиною.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 12 атм, 27 км/год, 25 мм^3 .

5. Сформулюйте та запишіть закон всесвітнього тяжіння.

Рівень III

6. Вільно падаюче тіло пройшло останні 10 м за 0,25с. Визначити висоту падіння і швидкість тіла у момент приземлення.

7. При силі струму 3,0А в зовнішньому колі батареї виділяється потужність 18 Вт, при силі струму 1,0 А – відповідно 10 Вт. Визначити ЕРС і внутрішній опір батареї.

ВАРІАНТ 9-В

Рівень I

1. Які перетворення енергії відбуваються під час руху маятника з положення рівноваги до крайнього положення ?
А. Кінетична енергія перетворюється в потенціальну; **Б.** Потенціальна енергія перетворюється в кінетичну; **В.** Кінетична енергія перетворюється у внутрішню.
2. Електромагнітною індукцією називають явище виникнення ...
А. магнітного поля навколо провідника під час проходження по ньому електричного струму; **Б.** електричного струму в провіднику, що перетинає магнітні силові лінії; **В.** електричного струму в провіднику.
3. Електрон влітає в однорідне магнітне поле перпендикулярно до ліній індукції з швидкістю $5 \cdot 10^6$ м/с. Індукція магнітного поля рівна $2 \cdot 10^{-2}$ Тл, модуль заряду електрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Визначити силу Лоренца. Якою траєкторією рухатиметься електрон ?
А. $1,6 \cdot 10^{-14}$ Н, по колу; **Б.** $1,6 \cdot 10^{-24}$ Н, по параболі;
В. $1,6 \cdot 10^{-14}$ Н, по спіралі.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: $8,9 \text{ г/см}^3$, 730 мм рт. ст., 15 мг.
5. Що називають силою тяжіння та за якою формулою вона обчислюється? Як змінюється сила тяжіння при віддаленні від поверхні Землі?

Рівень III

6. Тіло масою 500 г, кинуте вертикально в гору з початковою швидкістю 40 м/с, піднялося на висоту 50 м. Визначити силу опору повітря, вважаючи її під час руху сталою.
7. У балоні міститься газ при температурі 15°C . У скільки разів зменшиться тиск газу, якщо 40% його вийде з балону, а температура при цьому знизиться на 8°C ?

ВАРІАНТ 10-В

Рівень I

1. Як зміниться амплітуда коливань під час резонансу ?
А. Різко зросте; **Б.** Різко спаде; **В.** Не зміниться.

2. Постійний магніт висовується з металевого кільця південним полюсом. Притягується кільце до магніту чи відштовхується від нього? Який напрям має індукційний струм у кільці, якщо дивитись з боку магніту?

- А.** Притягуються, струм іде проти годинникової стрілки;
Б. Відштовхується, струм іде проти годинникової стрілки;
В. Притягується, струм іде з годинниковою стрілкою.

3. Воду освітили голубим світлом з довжиною хвилі 0,47 мкм. Якою буде довжина хвилі у воді? Якого кольору світло побачить людина у воді?

- А.** Коротшою, голубого; **Б.** Коротшою, синього; **В.** Довшою, зеленого.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 45 см/с², 50 дм³, 0,5 МПа.

5. В чому різниця між вагою тіла та силою тяжіння, що діє на тіло?

Рівень III

6. Танк масою $5 \cdot 10^4$ кг рухається по опуклому мосту, що має радіус кривини 500 м, зі швидкістю 36 км/год. З якою силою діє танк на середину моста?

7. Дві однакові провідні кульки малих розмірів розташовані в повітрі так, що відстань між їх центрами дорівнює 60 см, а їх заряди $4 \cdot 10^{-7}$ та $0,8 \cdot 10^{-7}$ Кл. Кульки приводять у дотик, а потім переміщують на попередню відстань. Визначити силу їх взаємодії до и після торкання.

ВАРІАНТ 11-В

Рівень I

1. Контур з площею 100 см² міститься в однорідному магнітному полі з індукцією 2 Тл. Чому дорівнює магнітний потік, що проходить через контур, якщо площина контура паралельна до вектора індукції?

- А.** 200 Вб; **Б.** 2 Вб; **В.** 0.

2. Чому для радіолокації застосовують коливання надвисокої частоти?

- А.** Їх вдається направляти досить напрямленим пучком; **Б.** Вони погано піддаються дифракції; **В.** Вони проникають через іоносферу і відбиваються від предметів, які мають розміри більші за довжину їх хвилі.

3. Чому в спеку обриси предметів над нагрітим ґрунтом ніби дрижать?

- А.** Внаслідок нерівномірності нагрівання густина повітря безладно змінюється, разом з цим змінюється і показник заломлення,

тому здається, що обриси предметів коливаються; **Б.** Хвилі повітря, що піднімаються, змінюють обриси предметів; **В.** Це є результат прояву явища дифракції світла.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ 17 мм рт. ст.; 7 кг/л; 3 нКл/см³.
5. Запишіть і поясніть формулу переміщення при рівнозмінному русі.

Рівень III

6. За час двох періодів гармонічних коливань точка проходить шлях 32 см. Визначити амплітуду коливань.
7. За 10 с точка пройшла рівномірно половину кола радіусом 1 м. Знайти значення і показати на рисунку вектор середньої швидкості переміщення.

ВАРІАНТ 12-В

Рівень I

1. Повна енергія маятника в положенні рівноваги становить 20 Дж. Якою стане повна енергія його в правому крайньому положенні?
А. 10 Дж; **Б.** 40 Дж; **В.** 20 Дж.
2. Коли і чому іскрять рубильники в момент замикання кола чи його розмикання?
А. У момент замикання, тому що до замикання напруга більша, ніж напруга, яку споживають споживачі в замкнутому колі;
Б. У момент розмикання кола, тому що на ЕРС джерела, накладається ЕРС самоіндукції; **В.** У момент розмикання, тому що підігріте повітря стає кращим провідником електрики.
3. Учень налаштував детекторний приймач на певну хвилю, а потім вставив у котушку залізне осердя. Чи зміниться довжина хвилі налаштування? Як?
А. Зменшиться; **Б.** Збільшиться; **В.** Не зміниться.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: -23°C ; 10 мм рт. ст.; 5 мА/мм².
5. Коливання тіла. Механічні коливання. Період і частота коливань.

Рівень III

6. Деяку масу газу закрито в посудині при 273°C і тиску $1,01 \cdot 10^7$ Па. Який буде тиск газу, якщо його ізохорно нагріти на 819°C ?
7. Заряджена частинка рухається в однорідному магнітному полі з прискоренням 10^{10} м/с². Яким було б прискорення цієї частинки, якби її швидкість була б вдвічі меншою?

ВАРІАНТ 13-В

Рівень I

1. Якщо коефіцієнт жорсткості пружини збільшити у 16 раз, то період коливання тягарця на ній...

А. Збільшиться у 16 раз; **Б.** Зменшиться в 4 рази; **В.** Збільшиться в 4 рази.

2. Моток металевого дроту з розімкнутими кінцями вільно коливається у зазорі між полюсами магніту. Що відбудеться з коливаннями, якщо кінці провідника замкнуті?

А. Підсиляться; **Б.** Припиняться; **В.** Не зміняться.

3. Чи зміниться розжарення лампи, що ввімкнута послідовно з конденсатором у коло змінного струму, якщо розсувати пластини конденсатора? Як?

А. Збільшиться; **Б.** Зменшиться; **В.** Не зміниться.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 5 мг; 50 об/хв; -27°C .

5. Що таке пароутворення, питома теплота пароутворення? Яка одиниця вимірювання питомої теплоти пароутворення? Навести формулу кількості теплоти при пароутворенні.

Рівень III

6. Тіло масою 1 кг розташоване на краю диску радіусом 1 м, який обертається з кутовою швидкістю 2 рад/с. Визначити силу тертя між тілом і диском, а також доцентрове прискорення руху.

7. Швидкість світла в прозорій речовині 200 Мм/с. Визначити показник заломлення речовини.

ВАРІАНТ 14-В

Рівень I

1. Чотири однакових котушки ввімкнули послідовно в електричне коло постійного струму. Одна з котушок не має осердя, інші мають феромагнітне, діамагнітне і парамагнітне осердя. Магнітні потоки в котушках 1, 2, 3, 4 задовольняють нерівності $\Phi_1 < \Phi_2 < \Phi_3 < \Phi_4$. В якій котушці знаходиться парамагнітне осердя?

А. 1 ; **Б.** 2 ; **В.** 3.

2. Гучність звуку залежить від...

А. Амплітуди коливань; **Б.** Висоти звуку; **В.** Частоти коливань.

3. Дві дифракційні ґратки мають 50 і 100 рисок на 1 мм. Яка з них дає на екрані більш широкий спектр за інших рівних умов?

А. Перша; **Б.** Друга; **В.** Від кількості рисок на 1 мм ширина спектра не залежить.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 1 мА/мм²; 1 Дж/мг; 700 мм рт. ст.

5. Який рух називається обертальним? Які характеристики цього руху ви знаєте? Запишіть відповідні формули.

Рівень III

6. Відрізок прямого дроту довжиною 25 см, зі струмом 10 А знаходиться в однорідному магнітному полі з індукцією 1,5 Тл. Визначити силу, що діє на провідник.

7. Температура нагрівника 150°C, а температура холодильника 20°C. Визначити ККД теплової машини.

ВАРІАНТ 15-В

Рівень I

1. Як зміниться період коливань маятника, якщо його масу збільшити в 2 рази?

А. Зменшиться; **Б.** Збільшиться; **В.** Не зміниться.

2. На скільки амперів за секунду повинен змінитися струм, щоб в обмотці електромагніту з індуктивністю 3,5 Гн збуджувалася ЕРС самоіндукції 70 В?

А. 20 А/с; **Б.** 2 А/с; **В.** 0,05 А/с.

3. Які випромінювання із зазначених мають більшу здатність до дифракції: 1 – видиме світло, 2 – радіохвилі, 3 – рентгенівські промені, 4 – інфрачервоні промені.

А. 2; **Б.** 1, 4; **В.** 3.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: $1 \frac{\text{кал}}{\text{г} \cdot \text{К}}$; $1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{см}}$; $1 \frac{\text{МКл}}{\text{см}^2}$.

5. Запишіть закон Ома для повного кола. Представте схему та пояснення.

Рівень III

6. Граната, що летить зі швидкістю 10 м/с розривається на 2 уламки масами 0,6 кг і 0,4 кг. Менший уламок продовжує рух у тому ж напрямі зі швидкістю 20 м/с. Визначити швидкість більшого уламку.

7. Малий поршень гідравлічного преса за один хід опускається на 20 см під дією сили 500 Н, а великий поршень піднімається на 10 мм. Визначити силу, що діє на великий поршень.

ВАРІАНТ 16-В

Рівень I

1. Чому змінюється забарвлення крил деяких комах, якщо їх розглядати під різними кутами зору?
А. За рахунок того, що промені різної частоти по-різному відбиваються від поверхні крил; **Б.** Одні і ті ж промені залежно від кута падіння по-різному поглинаються поверхнею крил;
В. У результаті інтерференції складових частин денного світла.
2. Коливання відбуваються з частотою 2 Гц, 100 Гц, 1000 Гц, 100000 Гц. Які з них відчуває людина ?
А. 100, 1000 Гц; **Б.** 2, 100, 1000 Гц; **В.** 100, 1000, 100000 Гц.
3. Від чого і як залежить частота власних коливань в коливальному контурі?
А. Зменшується із зменшенням індуктивності і ємності контура;
Б. Збільшується із зменшенням індуктивності і ємності контура;
В. Збільшується із зменшенням індуктивності контура.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 5мм; 2кДж/г; 120км/год.
5. Що таке перша космічна швидкість? Як її обчислити для супутника на деякій висоті над Землею?

Рівень III

6. До батареї з ЕРС 6 В і внутрішнім опором 0,5 Ом приєднали резистор опором 11,5 Ом. Знайти силу струму і спад напруги всередині батареї.
7. У скільки разів зміниться середня квадратична швидкість молекул газу в закритій посудині при збільшенні тиску в 4 рази?

ВАРІАНТ 17-В

Рівень I

1. Шматок алюмінію і шматок свинцю однакової маси впали з однакової висоти. Який з металів у момент падіння нагріється до вищої температури, якщо $c_a = 7c_c$?
А. Алюміній; **Б.** Нагріються однаково; **В.** Свинець.
2. На що витрачається енергія в процесі електромагнітних коливань в контурі?

А. На подолання опору в проводах та на випромінювання електромагнітних хвиль; **Б.** На подолання повного опору в котушці; **В.** На утворення електромагнітних коливань.

3. Двигун виконав роботу величиною в 100 Дж за 20 с. Яку потужність він розвинув ?

А. 10 Вт; **Б.** 50 Вт; **В.** 5 Вт.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 180 км/год; 100 мл; 1 еВ.

5. Що таке пружна деформація, види пружної деформації? Закон Гука.

Рівень III

6. Визначити швидкість світла в прозорій речовині з показником заломлення 1,5.

7. Визначити період дифракційної ґратки, якщо при освітленні її світлом з довжиною хвилі 400 нм перший дифракційний максимум спостерігається під кутом 0,1 рад.

Рівень I

1. Вкажіть умову протікання наступних процесів ($m = const$): ізобарною, ізохорного, адіабатного, ізотермічного. 1) $\Delta P = 0$; 2) $\Delta V = 0$; 3) $Q = 0$; 4) $\Delta T = 0$.

А. 1, 2, 3, 4; **Б.** 1, 2, 4, 3; **В.** 2, 4, 1, 3.

2. Молекула, що має масу m і летить до стінки посудини по нормалі з швидкістю v , вдаряється об неї і пружно відскакує без втрати швидкості. Визначити імпульс сили, що його дістає стінка.

А. mv ; **Б.** $2mv$; **В.** 0.

3. Прямий провідник намотали на залізний стержень. Чи змінився його опір постійному і змінному струмові?

А. Опір змінився і постійному, і змінному струмові; **Б.** Опір не змінився; **В.** Опір змінився змінному струмові і не змінився постійному.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 240 об/хв; 3 г/см³; 3 мА.

5. Що таке фотон? Які властивості фотона вам відомі?

Рівень III

6. Різниця потенціалів між пластинами 50 В, а відстань між ними 10 мм. Визначити напруженість електричного поля між пластинами.

7. Точка обертається по колу радіусом 20 см зі швидкістю 10 дм/с. Визначити доцентрове прискорення точки.

ВАРІАНТ 19-В

Рівень I

1. Вкажіть у відповідному порядку, який закон Ви використаєте, щоб пояснити: 1. швидкість, з якою візок і тіло будуть рухатись після того, як воно впаде у рухомий візок; 2. опускання стовпчика ртуті під час струшування медичного термометра; 3. покази динамометра під час його розтягування двома однаковими силами, протилежно напрямленими. а) Закон збереження імпульсу; б) Перший закон Ньютона; в) Третій закон Ньютона.

А. а, б, в; **Б.** а, в, б; **В.** б, а, в.

2. Тіло, що має масу 2 кг і знаходиться на висоті 10 м, підняли на висоту 30 м над землею. Яку роботу було виконано ?

А. 100 Дж; **Б.** 400 Дж; **В.** 1000 Дж.

3. Чи впливає на роботу коливального контура зменшення його активного опору? Як?

А. Збільшує частоту коливання; **Б.** Коливання менше затухають; **В.** Не впливає.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 2 еВ; 5 МОм; 7 мг.

5. Що таке зовнішній фотоэффект? Запишіть і поясніть формулу Ейнштейна для фотоэффекта.

Рівень III

6. Визначити ККД ідеального теплового двигуна, якщо абсолютна температура нагрівника в 2,5 рази вища за температуру холодильника.

7. Парашутист масою 100 кг (разом з парашутом) за 10 с рівномірно опускається на 50 м. Визначити потужність сили опору.

ВАРІАНТ 20-В

Рівень I

1. Чому при певній швидкості руху віконне скло в автобусі починає деренчати ?

А. Впливають нерівності дороги; **Б.** Власна частота коливань корпусу автобуса співпадає з частотою ударів повітря; **В.** Власна частота коливань корпусу автобуса співпадає з частотою обертання якогось механізму автобуса.

2. Імпульс тіла, що має масу 2кг, дорівнює 100 кг·м/с. Якою є кінетична енергія цього тіла ?

А. 1000 Дж; **Б.** 2530 Дж; **В.** 2500 Дж.

3. Внаслідок тертя між пасом і шківом поверхня останнього зарядилася позитивно. Чи існує магнітне поле навколо такого шківа під час його обертання ?

А. Не існує; **Б.** Практично не існує; **В.** Існує.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 3 год⁻¹; 25 мл; 6 см/хв².

5. Конденсатори. Електроємність плоского конденсатора.

Рівень III

6. Знайти зміну внутрішньої енергії 3 кг льоду взятого при -5°C , який повністю розтанув за нормальних умов ($P_0 = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Па}$, $T_0 = 273 \text{ К}$). Питома теплота плавлення льоду $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$, питома теплоємність $c = 2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$.

7. Тіло кинули з початковою швидкістю 20 м/с під кутом 30° до горизонту. Визначити зміну швидкості за час польоту.

ВАРІАНТ 21-В

Рівень I

1. Тіло кинули під кутом до горизонту. У якій точці траєкторії швидкість зміни кінетичної енергії найбільша ?

А. У верхній; **Б.** У початковій і кінцевій; **В.** Протягом польоту не змінюється.

2. До кінця сталюгого стержня притягуються північний і південний полюси магнітної стрілки. Чи є намагніченим стержень ?

А. Стержень не намагнічений, до намагніченого стержня притягувалась би стрілка лише з одним полюсом; **Б.** Намагнічений, інакше стрілки не притягувались би; **В.** Це визначити неможливо.

3. Насиченою називається пара...

А. яка за певних умов конденсується; **Б.** яка знаходиться в динамічній рівновазі зі своєю рідиною; **В.** тиск якої не залежить від температури, а лише від об'єму.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 2 МОм; 3 А/мм²; 10 г/см³.

5. У чому полягає явище електромагнітної індукції?

Рівень III

6. Тіло почало рух зі швидкістю 40 м/с. Визначити швидкість тіла через 20 с після початку руху, якщо вона рівномірно зменшується на 20 м/с за кожні 10 с.

7. Яка кількість речовини міститься в 5,4 кг алюмінію? Відносна атомна маса алюмінію 27.

ВАРІАНТ 22-В

Рівень I

1. По якій траєкторії рухатиметься заряджена частинка, якщо вона влітає в однорідне магнітне поле з швидкістю v , яка паралельна вектору магнітної індукції \vec{B} ?

А. По колу; **Б.** По прямій; **В.** По гвинтовій лінії.

2. Завершіть фрази, що подані нижче, словами із відповідей в такому порядку, який ви вважаєте правильним: а) гази..., б) рідина..., в) тверді тіла...

А. не зберігають об'єм і форму; зберігають об'єм, але не зберігають форму; зберігають форму і об'єм; **Б.** не зберігають об'єм і форму; зберігають і форму і об'єм; зберігають об'єм, але не зберігають форму; **В.** зберігають об'єм, але не зберігають форму; не зберігають об'єм і форму; зберігають форму і об'єм.

3. Як змінюється внутрішня енергія ідеального газу під час адіабатного розширення ?

А. $\Delta U = 0$; **Б.** $\Delta U < 0$; **В.** $\Delta U > 0$.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 0,03 л; $5 \frac{\text{МДж}}{\text{г} \cdot \text{К}}$; $180 \frac{\text{км}}{\text{год}}$.

5. Запишіть, зробіть рисунок і поясніть формулу тонкої лінзи.

Рівень III

6. Два однакового знаку точкових заряди 2нКл і 3нКл розташовані в вакуумі на відстані 8 см один від одного. Визначити напруженість електричного поля в точці, розташованій на відстані 5 см від кожного з зарядів.

7. Тіло масою 1 кг кинули під кутом 60° до горизонту зі швидкістю 20 м/с . Визначити потужність сили тяжіння у верхній точці траєкторії.

ВАРІАНТ 23-В

Рівень I

1. Формула енергії деформованої пружини має вигляд:

$$\text{А. } E = mgh; \text{ Б. } E = \frac{mv^2}{2}; \text{ В. } E = \frac{kx^2}{2}.$$

2. Чи може збільшитись енергія зарядженої частинки, що рухається в магнітному колі, за рахунок енергії магнітного поля ?

А. Може; **Б.** Може, залежно від кута дії сили; **В.** Ні, сила Лоренца змінює тільки напрям руху.

3. Як зміниться середня кінетична енергія теплового руху молекул ідеального газу при збільшенні абсолютної температури газу в 2 рази?

А. Збільшиться в 2 рази; **Б.** Збільшиться в 4 рази; **В.** Збільшиться в 3 рази.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: $5 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$; $12 \frac{\text{об}}{\text{хв}}$; $3 \frac{\text{мА}}{\text{мм}^2}$.

5. Що таке відносний показник заломлення? Зробіть рисунок і поясніть.

Рівень III

6. Опір одного з резисторів втричі більший ніж іншого. У скільки разів загальний опір при послідовному з'єднанні цих резисторів більший ніж при їх паралельному з'єднанні?

7. Тіло вільно падає. Визначити швидкість і координату тіла через 3 с після початку руху.

ВАРІАНТ 24-В

Рівень I

1. В однорідному магнітному полі з індукцією 0,8 Тл на провідник зі струмом 30 А, довжина активної частини якого дорівнює 10 см, діє сила 1,2 Н. Під яким кутом до вектора магнітної індукції розміщено провідник ?

А. 45° ; **Б.** 60° ; **В.** 30° .

2. На однакові нагрівники поставили 1 л води і 1 л повітря в однакових щільно закритих посудинах. Яка посудина швидше нагріється до 100°C і чому ?

А. З повітрям, тому що в ньому краще відбувається конвекція; **Б.** З повітрям, тому що його питома теплоємність менша; **В.** З водою, тому що вона має хорошу теплопровідність.

3. Які величини змінюються в процесі незатухаючих коливань кульки на нитці ?

А. Прискорення, період, швидкість; **Б.** Швидкість, зміщення, прискорення; **В.** Зміщення, частота, період.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 2 мкм; 12 нкФ; $5 \cdot 10^6$ г.
5. Запишіть і поясніть закон Фарадея для електромагнітної індукції.

Рівень III

6. Оптична сила лінзи 5 дптр, відстань між лінзою та предметом 60 см. Яке збільшення дає лінза?
7. Скільки тепла виділиться при охолодженні 3 кг води на 20°C . Питоме теплоємність води $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$.

ВАРІАНТ 25-В

Рівень I

1. Яке рівняння виконується при ізохорному процесі з ідеальним газом?
A. $pV = const$; **Б.** $\frac{p}{T} = const$; **В.** $\frac{V}{T} = const$.
2. Швидкість легкового автомобіля в 2 рази більша від швидкості вантажного, а маса вантажного - вдвічі більша за масу легкового. Порівняйте значення кінетичної енергії легкового $E_{\text{л}}$ і вантажного $E_{\text{в}}$ автомобілів.
A. $E_{\text{л}} = E_{\text{в}}$; **Б.** $E_{\text{л}} = 2E_{\text{в}}$; **В.** $2E_{\text{л}} = E_{\text{в}}$.
3. Винахідник оголосив, що його машина дає змогу від 1 т вугілля одержувати $9 \cdot 10^{10}$ Дж енергії. Чи можна вірити цьому ? ($q = 2,7 \cdot 10^7$ Дж/кг).
A. Ні; **Б.** Можна; **В.** Можна наближено.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: $2 \frac{\text{кал}}{\text{г} \cdot \text{K}}$; 3 мм; $5 \frac{\text{кДж}}{\text{г} \cdot \text{K}}$.
5. Що таке відбивання світла? Закони відбивання.

Рівень III

6. Тіло масою 2 кг кинути під кутом 60° до горизонту зі швидкістю 20 м/с . Визначити імпульс тіла у верхній точці траєкторії. Опором повітря знехтувати.
7. Визначити кінетичну енергію і швидкість протона, прискореного різницею потенціалів 50 В. Заряд протона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, маса $1,67 \cdot 10^{-27}$ кг.

ВАРІАНТ 26-В

Рівень I

1. Тіло, що має масу 10 кг, рухається з місця з прискоренням 1 м/с^2 . Якою буде його кінетична енергія через 10 с після початку руху?
А. 500 Дж; **Б.** 4Дж; **В.** 100 Дж.
2. Який процес здійснився під час розширення ідеального газу, якщо кількість теплоти, що отримана газом в цьому процесі, дорівнює нулю? Нагрівається чи охолоджується газ при цьому?
А. Адіабатний, охолоджується; **Б.** Адіабатний, нагрівається; **В.** Ізотермічний, температура не змінюється.
3. Як зміниться хід стінного годинника з маятником, якщо його перемістити з Землі на Місяць?
А. Період коливань збільшиться, і годинник буде відставати;
Б. Період коливань зменшиться, і годинник буде спішити;
В. Хід годинника не зміниться.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: $-23 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $3 \frac{\text{ккал}}{\text{г}}$; $5 \frac{\text{см}}{\text{хв}^2}$.
5. Що таке система відліку? Поясніть за допомогою рисунка.

Рівень III

6. З дротини опором 1,6 Ом зробили квадрат. Визначити опір між сусідніми вершинами квадрату.
7. Електрон зі швидкістю $3 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ влітає в однорідне магнітне поле з індукцією 10 мТл під кутом 30° до напрямку вектора індукції. Знайти радіус гвинтової лінії, по якій рухається електрон. Заряд електрона $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$, його маса $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.

ВАРІАНТ 27-В

Рівень I

1. Чому під час розпилювання дерев'яної колоди пилка нагрівається до більш високої температури, ніж дерево?
А. Тому що метал має кращу теплопровідність; **Б.** Тому що питома теплоємність металу менша, ніж дерева; **В.** Тому що пилка рухається, а колода нерухома.

2. Чи зміниться розжарення електричної лампи у колі змінного струму, якщо з соленоїда, що ввімкнутий послідовно з нею, вийняти залізне осердя? Як?

А. Зменшиться; **Б.** Збільшиться; **В.** Не зміниться.

3. Коефіцієнт корисної дії ідеального теплового двигуна становить 45%. Якою є температура нагрівника, якщо температура холодильника становить 2°C ?

А. 250 К; **Б.** 500 К; **В.** 200 К.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: $25 \frac{\text{мА}}{\text{мм}^2}$; $150 \frac{\text{км}}{\text{год}}$; 12 мм.рт.ст.

5. Запишіть математично, сформулюйте і поясніть III закон Ньютона.

Рівень III

6. Запірна напруга фотоелемента дорівнює 2 В, при опроміненні фотокатода світлом з довжиною хвилі λ . Якою буде запірна напруга, якщо інтенсивність світла зросте у 5 разів?

7. Заряджена частинка рухається в однорідному магнітному полі з прискоренням 10^8 м/с. Яким буде прискорення цієї ж частинки, якщо індукція поля буде вдвічі більшою?

ВАРІАНТ 28-В

Рівень I

1. Чому швидкість води, яка виходить з гідротурбіни, менша від швидкості води, що попадає в турбіну?

А. Тому що отвір, через який вода виходить, більший; **Б.** Вода, пройшовши турбіну, втрачає енергію, отже, і швидкість; **В.** Тому що відбувається збурення води, що створює додатковий опір.

2. У первинній обмотці підвищувального трансформатора є 80 витків дроту, у вторинній – 2000. Яка буде напруга на клеммах вторинної обмотки, якщо ввімкнути трансформатор у мережу з напругою 220 В? Обчислити коефіцієнт трансформації.

А. 5500 В; 0,04; **Б.** 550 В; 0,4; **В.** 11000; 0,004.

3. Тіло кинуте під кутом до горизонту. В якій точці траєкторії сума кінетичної і потенціальної енергій буде мінімальною? Опором повітря знехтувати.

А. У верхній; **Б.** У початковій і кінцевій; **В.** Однакова в усіх точках.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: $2 \frac{\text{мкКл}}{\text{см}^2}$; $1 \frac{\text{кМ}}{\text{год}}$; $300 \text{ }^\circ\text{C}$.
5. Перший закон термодинаміки та його запис для ізохорного процесу. Графік та робота в ізохорному процесі.

Рівень III

6. Ділянка кола, що складається з двох паралельно з'єднаних резисторів R_1 і R_2 має опір 20 Ом. Струми через резистори $I_1 = 1 \text{ A}$, $I_2 = 2 \text{ A}$. Знайти напругу на резисторі R_1 .
7. Збиральна лінза дає зменшене у 5 раз зображення предмета, розташованого на відстані 5 м від лінзи. Визначити оптичну силу лінзи і відстань від зображення до лінзи.

ВАРІАНТ 29-В

Рівень I

1. Скільки молекул міститься в 60 г вуглецю?
А. $3,01 \cdot 10^{24}$; Б. $3,01 \cdot 10^{22}$; В. $2 \cdot 10^{24}$.
2. Чи по різному нагріватиметься котушка із залізним осердям, якщо її живити постійним або змінним струмом однієї й тієї ж напруги?
А. Нагріватиметься більше змінним струмом; Б. Нагріватиметься більше постійним струмом; В. Температура нагрівання буде однаковою.
3. Формула роботи сили пружності має вигляд:
А. $A = -mgh$; Б. $A = -\frac{mv^2}{2}$; В. $A = -\frac{kx^2}{2}$.

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: $10 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{см}}$; 2 MeV ; 3 мс .
5. Ідеальна теплова машина, її основні частини. ККД теплової машини.

Рівень III

6. При переміщенні прямого відрізка дроту зі струмом 10 А на відстань 25 см в однорідному магнітному полі з індукцією 1,5 Тл перпендикулярно до вектора індукції і напрямку струму сила Ампера виконала роботу 0,4 Дж. Знайти довжину відрізка дроту.

7. Тіло кинули вертикально вгору з початковою швидкістю 20 м/с. Через скільки часу від початку руху воно впаде на землю? Вважати $g = 10 \text{ м/с}^2$.

ВАРІАНТ 30-В

Рівень I

1. Перший закон термодинаміки формулюється так:

А. Внутрішня енергія одноатомного ідеального газу пропорційна його абсолютній температурі; **Б.** Зміна внутрішньої енергії системи, у випадку її переходу з одного стану в інший, дорівнює сумі роботи зовнішніх сил і кількості теплоти, що передана системі; **В.** Енергія у природі не виникає і не зникає: кількість енергії незмінна, вона тільки перетворюється з одного виду в інший.

2. Якщо довжину маятника збільшити в 4 рази, то частота коливань...

А. зросте в 4 рази; **Б.** зросте в 2 рази; **В.** зменшиться в 2 рази.

3. Швидкість тіла змінюється за формулою $v = -12 + 7t$. Якою буде швидкість тіла через 2 с ?

А. 14 м/с; **Б.** 26 м/с; **В.** 2 м/с .

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ: 10 кВт - год; $5 \frac{\text{кА}}{\text{мм}^2}$; 2 мл.

5. Що називається енергією? Кінетична енергія, формула, визначення.

Рівень III

6. До батареї з ЕРС 5 В і внутрішнім опором 0,5 Ом приєднали резистор 4,5 Ом. Визначити силу струму в колі і спад напруги всередині батареї.

7. Електрон зі швидкістю $2 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ влітає в однорідне магнітне поле 10 мТл під кутом 30° до напрямку вектора індукції. Визначити період обертання і крок гвинтової лінії по якій буде рухатись електрон. Заряд електрона $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$, його маса $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$.

**ЗРАЗКИ ВІДПОВІДЕЙ НА ЗАПИТАННЯ
ТА РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ**

ВАРІАНТ 13

Рівень I

№ завдання	1	2	3
відповідь	А	В	А

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ:

$$3 \frac{\text{ккал}}{\text{г}} = 3 \cdot \frac{10^3 \text{ кал}}{10^{-3} \text{ кг}} = 3 \cdot 4,2 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} = 12,6 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$1 \text{ кал} = 4,2 \text{ Дж};$$

$$5 \text{ МДж} = 5 \cdot 10^6 \text{ Дж};$$

$$36 \frac{\text{км}}{\text{хв}^2} = 36 \cdot \frac{10^3 \text{ м}}{60^2 \text{ с}^2} = \frac{36 \cdot 10^3 \text{ м}}{36 \cdot 10^2 \text{ с}^2} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$$

5. Що називається енергією, кінетичною енергією тіла? Запишіть формулу.

Енергія – це найбільш загальна кількісна міра всіх видів руху і взаємодії матерії.

Механічна енергія характеризує здатність тіла виконувати роботу. Чим більше енергія W тіла, тим більшу роботу A воно може виконати. При цьому енергія тіла зменшується.

$$A = -\Delta W = W_1 - W_2,$$

$$\Delta W = W_2 - W_1.$$

Робота зовнішніх сил $A_3 = \Delta W = W_2 - W_1$.

В механіці розрізняють два види енергії кінетичну і потенціальну.

Кінетична енергія – це енергія механічного руху тіла $W_k = \frac{mv^2}{2}$.

Кінетична енергія вимірюється у Джоулях (Дж).

Кінетична енергія даного тіла залежить від швидкості його руху. Оскільки швидкість руху тіла – відносна величина, то і його кінетична енергія – відносна, залежить від вибору системи відліку. Зміна же кінетичної енергії – абсолютна величина, не залежить від вибору системи відліку.

Рівень III

6. Човен рухається зі швидкістю 2 м/с перпендикулярно до берега. Швидкість течії $1,5 \text{ м/с}$. Визначити швидкість човна відносно води та її напрям.

Дано:

$$v_{\tau} = v_n = 1,5 \text{ м/с}$$

$$v_a = 2 \text{ м/с}$$

$$v_e - ? \quad \alpha - ?$$

Розв'язання:

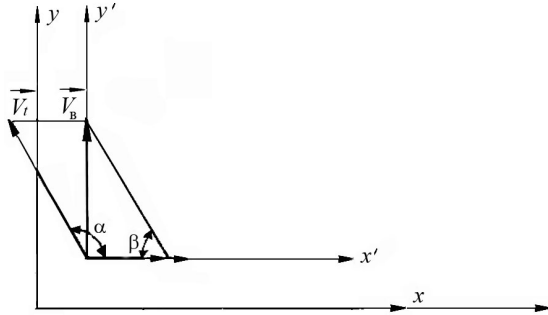


Рис. 1

З берегом пов'язуємо нерухому систему відліку (НСВ). Швидкість човна відносно берега v_a .

З течією пов'язуємо рухому систему відліку (РСВ).

$v_{\tau} = v_n$ швидкість течії відносно берега (НСВ) є переносною швидкістю.

v_e – відносна швидкість – це швидкість човна відносно течії (РСВ).

За принципом додавання швидкостей

$$\vec{v}_a = \vec{v}_e + \vec{v}_n \quad \text{або} \quad \vec{v}_a = \vec{v}_e + \vec{v}_{\tau} \Rightarrow \vec{v}_e = \vec{v}_a - \vec{v}_n,$$

$$v_e = \sqrt{v_a^2 + v_n^2},$$

$$v_e = \sqrt{2^2 + 1,5^2} \text{ м/с} = \sqrt{6,25} \text{ м/с} = 2,5 \text{ м/с},$$

$$\sin \beta = \frac{v_n}{v_e}, \quad \beta = \arcsin \frac{v_n}{v_e},$$

$$\beta = \arcsin \frac{1,5}{2,5} = \arcsin 0,6 = 37^\circ \text{ до горизонталі.}$$

$$\alpha = 180^\circ - \beta = 143^\circ \text{ до напрямку течії.}$$

Відповідь. Швидкість човна відносно течії $v_e = 2,5 \text{ м/с}$, спрямована під кутом $\alpha = 143^\circ$ до течії.

7. Опір одного з резисторів вдвічі більший ніж у іншого. У скільки разів загальний опір при послідовному з'єднанні цих резисторів більший, ніж при їх паралельному з'єднанні?

Дано:

$$R_2 = 2R_1$$

$$\frac{R}{R_0} = ?$$

Розв'язання:

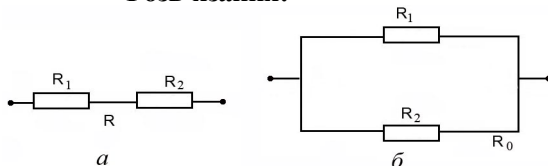


Рис. 2

Загальний опір ділянки при послідовному з'єднанні резисторів

$$R = R_1 + R_2 \quad R_2 = 2R_1 \Rightarrow R = R_1 + 2R_1 = 3R_1.$$

При паралельному з'єднанні резисторів

$$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{2R_1} = \frac{3}{2R_1}.$$

Загальний опір цієї ділянки $R_0 = \frac{2}{3} R_1$,

або
$$R_0 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R_1 \cdot 2R_1}{R_1 + 2R_1} = \frac{2}{3} R_1.$$

Тоді
$$\frac{R}{R_0} = \frac{3R_1 \cdot 3}{2R_1} = \frac{9}{2} = 4,5.$$

Відповідь. При послідовному з'єднанні цих резисторів загальний опір у 4,5 рази більший, ніж при паралельному.

ВАРІАНТ 12 - В

Рівень I

№ завдання	1	2	3
відповідь	В	Б	Б

Рівень II

4. Перевести в одиниці СІ:

$$t = -23 \text{ } ^\circ\text{C} \quad T = 273 + t, \text{ K} \quad T = 273 - 23 \text{ K} = 250 \text{ K}$$

$$10 \text{ мм.рт.ст.} = \frac{1,01 \cdot 10^5 \text{ Па} \cdot 10 \text{ мм.рт.ст.}}{760 \text{ мм.рт.ст.}} = 1,33 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$760 \text{ мм.рт.ст.} = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$5 \text{ мА/мм}^2 = \frac{5 \cdot 10^{-9} \text{ А}}{10^{-6} \text{ м}^2} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ А/м}^2.$$

5. Коливання тіла. Механічні коливання. Період і частота коливань.

Коливання тіла – це процес багато раз повторюваних відхилень тіла в обидві сторони від його середнього рівноважного положення. Наприклад коливання математичного або пружинного маятника.

Коливання механічних величин називаються механічними коливаннями.

Якщо значення коливальної величини повторюються через рівні проміжки часу, коливання називають періодичними.

Період коливань $T = \frac{t}{N}$ – це час одного повного коливання, або це

найменший проміжок часу, за який повторюється значення коливальної величини.

Одиниця вимірювання періоду 1 с .

Частота коливань $\nu = \frac{N}{t}$ – це величина, що дорівнює кількості

коливань за одиницю часу.

Одиниця вимірювання частоти 1 Гц .

t – час, за який відбуваються N коливань.

Рівень III

6. Деяку масу газу закрито в посудині при 273°C і тиску $1,01 \cdot 10^7 \text{ Па}$.

Визначити тиск цього газу якщо його ізохорно нагріти на 819°C .

Дано:

$$T_1 = 546 \text{ К}$$

$$P_1 = 1,01 \cdot 10^7 \text{ Па}$$

$$\Delta T = 819 \text{ К}$$

$$P_2 = ?$$

Розв'язання:

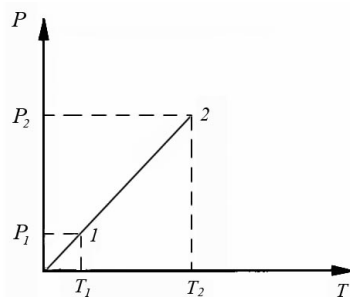


Рис. 3

При ізохорному процесі виконується закон Шарля:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}; \quad T_2 = T_1 + \Delta T \Rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_1 + \Delta T} \Rightarrow P_2 = P_1 \cdot \frac{T_1 + \Delta T}{T_1} .$$

$$P_2 = 1,01 \cdot 10^7 \cdot \left(1 + \frac{819}{546}\right) \text{Па} = 1,01 \cdot 10^7 \cdot \left(1 + \frac{3}{2}\right) \text{Па} =$$

$$= 2,52 \cdot 10^7 \text{ Па}$$

Або для 1-го і 2-го станів газу можна записати рівняння Менделєєва-Клапейрона:

$$\begin{cases} P_1 \cdot V = \nu RT_1 \\ P_2 \cdot V = \nu RT_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} .$$

Враховуючи $T_2 = T_1 + \Delta T$, отримаємо:

$$P_2 = P_1 \cdot \left(1 + \frac{\Delta T}{T_1}\right) = 2,52 \cdot 10^7 \text{ Па} .$$

Відповідь. $P_2 = 2,52 \cdot 10^7 \text{ Па} .$

7. Заряджена частинка рухається в однорідному магнітному полі з прискоренням 10^{10} м/с^2 . Яким було б прискорення цієї частинки, якби її швидкість була вдвічі меншою.

Дано:

$$a = 10^{10} \text{ м/с}^2$$

$$v_1 = \frac{v}{2}$$

$$a_1 = ?$$

Розв'язання:

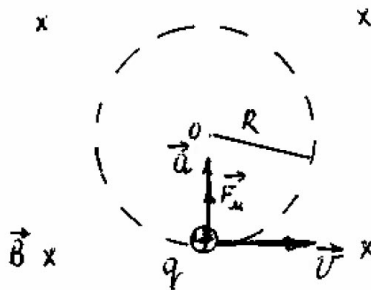


Рис. 4

У магнітному полі на заряджену частинку діє магнітна складова $F_m = qvB$ сили Лоренца. Вона завжди перпендикулярна до швидкості частинки і тому може надавати лише доцентрове прискорення

$$a = \frac{v^2}{R}.$$

R – радіус кривини траєкторії частинки залежить від її швидкості. Можна записати:

$$q \cdot v \cdot B = \frac{m \cdot v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}.$$

Тоді
$$a = \frac{v^2}{R} = \frac{v^2 \cdot q \cdot B}{m \cdot v} = \frac{q \cdot v \cdot B}{m}.$$

Або $F_m = q \cdot v \cdot B$ надає прискорення, тому можна записати

$$F_m = m \cdot a.$$

Отже,
$$q \cdot v \cdot B = m \cdot a \Rightarrow a = \frac{q \cdot v \cdot B}{m}.$$

Аналогічно
$$a_1 = \frac{q \cdot v_1 \cdot B}{m}.$$

$$\frac{a_1}{a} = \frac{v_1}{v} \Rightarrow a_1 = a \cdot \frac{v_1}{v} = a \cdot \frac{v}{2 \cdot v} = \frac{a}{2}.$$

$$a = \frac{10^{10}}{2} \text{ м/с}^2 = 5 \cdot 10^9 \text{ м/с}^2.$$

Відповідь. Прискорення теж вдвічі менше $a_1 = 5 \cdot 10^9 \text{ м/с}^2$.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Коршак Є.В. Фізика 9 кл / Є.В Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К.–І Перун 2000.
2. Коршак Є.В. Фізика 10 кл / Є.В Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К.–І Перун 2001.
3. Коршак Є.В. Фізика 11 кл / Є.В Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К.–І Перун 2004.

4. *Третьяков І.Г.* Практичні заняття з фізики / І.Г. Третьяков, Н.П. Муранова. – К.: НАУ, 2006.

5. *Кузнєцова О.Я.* Фізика: задачник із розв'язаннями / О.Я. Кузнєцова, В.М. Куліщенко, Б.О. Малов. – К.: НАУ 2006.

6. *Ричко Л.В.* Фізика: методичні вказівки та контрольні роботи для слухачів ІДП / Л.В. Ричко, Л.І. Філіпчук, Н.П. Муранова. – К.: НАУ, 2004.

7. *Кравцов О.В.* Фізика: методичний посібник для слухачів ІДП НТУУ “КПІ” / О.В. Кравцов, С.О. Подласов, В.П. Бригінець. – К.: КПІ, 2003.

ДЕЯКІ ФІЗИЧНІ СТАЛІ

Радіус Землі.....	$6,4 \cdot 10^6$ м
Гравітаційна стала.....	$6,67 \cdot 10^{-11}$ Нм ² /кг ²
Універсальна газова стала.....	8,31 Дж/моль·К
Стала Авогадро.....	$6,02 \cdot 10^{23}$ моль ⁻¹
Стала Больцмана.....	$1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К
Електрична стала.....	$8,85 \cdot 10^{-12}$ Кл ² /Нм ²
Коефіцієнт пропорційності.....	$9 \cdot 10^9$ Нм ² /Кл ²
Магнітна стала.....	$4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м
Стала Планка.....	$6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
Швидкість світла у вакуумі.....	$3 \cdot 10^8$ м/с
Заряд електрона.....	$-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
Маса електрона.....	$9,1 \cdot 10^{-31}$ кг
Заряд протона.....	$+1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
Маса протона.....	$1,67 \cdot 10^{-27}$ кг

Навчальне видання

ФІЗИКА
ВСТУПНЕ ТЕСТУВАННЯ
Практикум

Укладачі: МУРАНОВА Наталія Петрівна
РИЧКО Лариса Володимирівна
КОЗЛОВА Тетяна Володимирівна

Технічний редактор *А.І. Лавринович*
Верстка *Л.А. Шевченко*

Підп. до друку 02.06.08. Формат 60x84/16. Папір офс.
Офс. друк. Ум. друк. арк. 3,49. Обл.-вид. арк.3,75.
Тираж 1500 пр. Замовлення № 103-1. Вид. № 8/ IV.

Видавництво НАУ
03680. Київ-680, проспект Космонавта Комарова, 1.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 977 від 05.07.2002