Тернопільське видавництво «Підручники і посібники» пропонує навчально-методичну літературу з фізики

1. Ситник С.
Фізика: Контрольні роботи. Самостійні роботи. Збірник рівневих задач 7 клас

2. Ситник С.
Фізика: Контрольні роботи. Самостійні роботи. Збірник рівневих задач 8 клас

3. Ситник С.
Фізика: Контрольні роботи. Самостійні роботи. Збірник рівневих задач 9 клас

4. Ситник С.
Збірник задач з фізики 7-9 клас

5. Плакати до уроків фізики. 9 клас

6. Горошко А., Чиж О.
Універсальний шкільний довідник з фізики 7-11 класи

ISBN 978-966-07-1591-2

9 789660 715912 30809

Степан Ситник

ФІЗИКА

Контрольні роботи
Самостійні роботи
Збірник рівневих задач

9 клас

12-річна школа

Видавництво «Підручники і посібники»

ББК 22.3я 721
С 41

Рецензенти

В. Р. Шаромова — доцент кафедри природничо-математичної освіти Львівського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, заслужений працівник освіти України

С. Й. Бойко — вчитель фізики вищої кваліфікаційної категорії Лучицького НВК, голова методичного об'єднання вчителів фізики Тартаківського освітнього округу Сокальського району Львівської області

М. А. Гентуш — вчитель фізики вищої кваліфікаційної категорії, старший учитель Сокальської гімназії Сокальського району Львівської області

Редактор *Олег Чиж*
Літературний редактор *Маргарита Більчук*
Обкладинка *Олени Соколюк*

Степан Ситник

С 41 Фізика: Контрольні роботи. Самостійні роботи. Збірник рівневих задач. 9 клас. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. — 96 с.

ISBN 978-966-07-1591-2

Навчально-методичний посібник призначений для поточного і тематичного контролю навчальних досягнень учнів. Посібник відповідає чинній програмі з фізики.

Для вчителів та учнів 9 класів.

ББК 22.3я 721

ISBN 978-966-07-1591-2

ПЕРЕДМОВА

Посібник складається з трьох частин.

У *першій частині* вміщено дидактичний матеріал, поданий у п'ятьох варіантах, кожний варіант містить завдання чотирьох рівнів складності. Матеріали призначені для перевірки навчальних досягнень учнів за дванадцятибальною системою оцінювання згідно з програмою з фізики для 9 класу 12-річної школи. Сюди увійшли якісні, кількісні та експериментально-якісні завдання.

Завдання початкового рівня — тестові. Для їх розв'язання необхідно мати елементарні знання з теорії, знати основні формули, позначення фізичних величин та одиниці їх вимірювання, знати призначення приладів.

Середній рівень містить два завдання: типову розрахункову задачу і нескладне теоретичне запитання.

Достатній рівень також містить два завдання. Перше — розрахункова задача, друге — експериментально-якісна задача із застосуванням малюнків, графіків, формул.

У високому рівні подано одне завдання підвищеної складності, у якому фігурує зв'язок між різними фізичними величинами та одиницями їх вимірювання. Процес розв'язання цього завдання вимагає від учня творчого підходу і нестандартного мислення.

Верхній індекс біля номера завдання (наприклад, 5^2) вказує на кількість балів за правильне розв'язання задачі при виконанні контрольної роботи в повному обсязі. Якщо індекс відсутній, то правильний розв'язок слід оцінювати одним балом.

До завдань п'ятого варіанту подані відповіді та розв'язки, його можна використовувати для підготовки учнів до контрольної роботи в класі або самопідготовки вдома.

До *другої частини* увійшли самостійні роботи. Вони складені із завдань, які стосуються початкових тем кожного з розділів. Наприклад, першу самостійну роботу слід проводити після вивчення теми «Закон Кулона», другу — після теми «Закон Ома для ділянки кола» тощо. Кожна самостійна робота містить чотири завдання, останнє з яких (під рискою) — найскладніше і не є обов'язковим.

Третя частина містить задачі чотирьох рівнів складності з усіх розділів фізики за 9 клас 12-річної школи. Вони будуть корисні для роботи на уроці та вдома при підготовці до тематичного оцінювання.

До більшості задач збірника середнього, достатнього та високого рівнів подано відповіді, розв'язки.

У кінці посібника подано таблиці фізичних величин та основні формули з фізики за курс 7–9 класів.

Бажаємо успіху!

1. ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ. ЗАКОН КУЛОНА

КОНТРОЛЬНА РОБОТА №1

ВАРІАНТ 1

Початковий рівень

1. За допомогою якого приладу визначають, чи заряджене тіло?
а) Термометра;
б) електроскопа;
в) годинника;
г) барометра;
д) динамометра.

2. Яка з формул відповідає закону Кулона для двох точкових зарядів?

а) $F = -kx$; **б)** $F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$; **в)** $F = mg$;

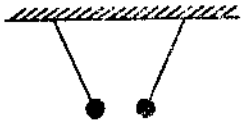
г) $F_{тр} = \mu N$; **д)** $p = \frac{F}{S}$.

3. Нейтральний атом гелію складається із...
а) двох протонів і двох нейтронів;
б) двох протонів і двох електронів;
в) двох протонів, двох нейтронів і двох електронів;
г) трьох протонів і двох нейтронів;
д) двох протонів і трьох нейтронів.

Середній рівень

4. Яку масу мають 100000 електронів?
а) $3{,}5 \cdot 10^{-20}$ кг; **б)** $9{,}1 \cdot 10^{-26}$ кг; **в)** $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ кг;
г) $2{,}1 \cdot 10^{-18}$ кг; **д)** $6{,}7 \cdot 10^{-3}$ кг.

5². Що можна сказати про заряди даних кульок (див. рис.)?



Достатній рівень

6. У ядрі нейтрального атома Аргентуму 107 частинок. Навколо ядра обертаються 47 електронів. Скільки в ядрі цього атома нейтронів і протонів?

7². Як за допомогою ебонітової палички і хутра перевірити, чи заряджена легенька кулька, підвішена на шовковій нитці? Поясніть.

Високий рівень

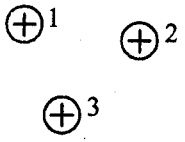
8³. Два однакових заряди взаємодіють між собою на відстані 0,1 м із силою $9{,}8 \cdot 10^{-5}$ Н. Яка величина зарядів?

Варіант 2

Початковий рівень

1. Яким способом можна виявити електричне поле?
а) Дією на внесений в нього електричний заряд;
б) на запах;
в) на дотик;
г) на слух;
д) можна його спостерігати наочно.

2. Які з тіл, що мають позитивні заряди (див. рис.), притягуються між собою?



а) 1 і 2; **б)** 1 і 3;
в) 2 і 3; **г)** 1 і 2; 2 і 3; 1 і 3;
д) жодне.

3. При освітленні деяких речовин світлова енергія безпосередньо перетворюється в електричну. Як називають таке джерело струму?
а) Акумулятор;
б) термоелемент;
в) фотоелемент;
г) генератор;
д) електрофорна машина.

Середній рівень

4. Електроскопу надали заряд, що дорівнює $-6{,}4 \cdot 10^{-10}$ Кл. Якій кількості електронів відповідає цей заряд?
а) $4 \cdot 10^9$; **б)** $7 \cdot 10^7$; **в)** $3 \cdot 10^3$; **г)** $2 \cdot 10^{11}$; **д)** $9 \cdot 10^4$.

5². Що потрібно зробити, щоб атом Гідрогену перетворився в позитивний йон?

Достатній рівень

6. У ядрі нейтрального атома Цинку 65 частинок, з них 30 протонів. Скільки нейтронів у ядрі і скільки електронів обертається навколо ядра цього атома?

7². Як, використовуючи електричне поле зарядженої палички, змусити клаптик вати літати в повітрі? Поясніть.

Високий рівень

8³. Із якою силою взаємодіють між собою протон і електрон, що знаходяться на відстані 1 м?

Варіант 3

Початковий рівень

1. Яку дію електричного струму використовують при добуванні з електролітів чистих металів?
а) Теплову;
б) хімічну;
в) магнітну;
г) магнітну і теплову;
д) хімічну і магнітну.

2. Від чого залежить сила взаємодії двох зарядів?
а) Тільки від величин цих зарядів;
б) тільки від відстані між ними;

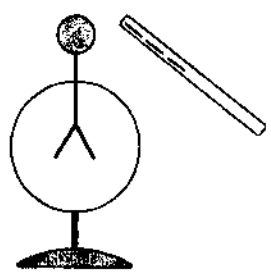
в) тільки від середовища, в яке поміщені заряди;
г) від величини зарядів, відстані між ними та середовища, в яке поміщені заряди;
д) не залежить ні від чого.

3. Атом, що втратив електрон, називають...
а) молекулою;
б) негативним йоном;
в) позитивним йоном;
г) протоном;
д) нейтроном.

Середній рівень

4. Який заряд мають 1000 електронів?
а) $-2{,}7 \cdot 10^{-5}$ Кл; б) $-4{,}9 \cdot 10^{-12}$ Кл; в) $-8{,}6 \cdot 10^{-4}$ Кл;
г) $-1{,}6 \cdot 10^{-16}$ Кл; д) $-3{,}2 \cdot 10^{-20}$ Кл.

5². Чи існує електричне поле біля палички (див. рис.)? Визначте знаки зарядів кульки та листочків електроскопа.



Достатній рівень

6. У ядрі атома Урану міститься 238 частинок. Навколо ядра нейтрального атома Урану рухаються 92 електрони. Скільки в ядрі цього атома нейтронів і протонів?

7². Поясніть, як, користуючись ебонітовою паличкою і хутром, визначити знак заряду, що отримує гребінець при терті його об волосся.

Високий рівень

8³. На якій відстані один від одного розташовані заряди $1 \cdot 10^{-7}$ Кл і $1 \cdot 10^{-8}$ Кл, якщо вони взаємодіють між собою із силою $9 \cdot 10^{-4}$ Н?

Варіант 4

Початковий рівень

1. При перевезенні в цистернах бензин електризується, і це може призвести до його загорання. Які заходи вживають, щоб нейтралізувати заряди, які виникають внаслідок електризації бензину?
а) Цистерну поливають водою;
б) цистерну ізолюють від впливу сонячного проміння;
в) до цистерни прикріплюють металевий ланцюжок, який постійно торкається поверхні землі;
г) цистерну нагрівають;
д) цистерну змащують мастилом.

2. Встановіть відповідність:
а) $F_A = \rho_p g V$; 1) закон Кулона;
б) $F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$; 2) закон Гука;
в) $F = -kx$; 3) закон Архімеда.

3. Джерелом електричного поля є...
а) молекули; б) атоми; в) лише нейтрони;
г) лише протони; д) будь-які заряджені частинки.

Середній рівень

4. Ебонітовій паличці надали заряд, що дорівнює $-8 \cdot 10^{-12}$ Кл. Скільки електронів створюють цей заряд?
а) $4 \cdot 10^4$; б) $5 \cdot 10^7$; в) $2 \cdot 10^{11}$; г) $7 \cdot 10^3$; д) $6 \cdot 10^{14}$.

5². Атом Хлору прийняв один електрон. Як називають утворену частинку? Який її заряд?

Достатній рівень

6. У ядрі атома 197 частинок, з них 79 протонів. Скільки нейтронів у ядрі і скільки електронів обертаються навколо ядра цього атома, якщо він нейтральний?

7². Поясніть, як зарядити електрометр негативним зарядом, використовуючи паличку з органічного скла і шерсть.

Високий рівень

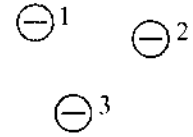
8³. Два однакові заряди, розташовані на відстані 3 см один від одного, взаємодіють між собою із силою 0,001 Н. Визначте модулі величин зарядів.

ВАРІАНТ 5

Початковий рівень

1. Скільки протонів міститься в ядрі атома Гідрогену?
а) П'ять; **б)** два; **в)** один;
г) чотири; **д)** сім.

2. Які з тіл, що мають негативні заряди (див. рис.), притягуються між собою?
а) Усі; **б)** 2 і 3;
в) 1 і 3; **г)** 1 і 2;
д) жодне.

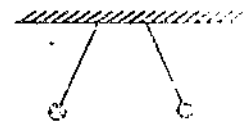


3. Як залежить сила взаємодії двох точкових електричних зарядів від відстані між ними?
а) Прямо пропорційна відстані між зарядами;
б) обернено пропорційна квадрату відстані між зарядами;
в) прямо пропорційна квадрату відстані між зарядами;
г) обернено пропорційна відстані між зарядами;
д) не залежить від відстані між зарядами.

Середній рівень

4. На скільки зменшилася маса скляної палички, натертої об шовк, якщо вона втратила 50000 електронів?
а) На $4,5 \cdot 10^{-26}$ кг; **б)** на $2,5 \cdot 10^{-20}$ кг; **в)** на $6,8 \cdot 10^{-15}$ кг;
г) на $3,4 \cdot 10^{-18}$ кг; **д)** на $1,48 \cdot 10^{-12}$ кг.

5². Що можна сказати про заряди даних кульок (див. рис.)?



Достатній рівень

6. У ядрі атома Нітрогену 14 частинок, з них 7 нейтронів. Скільки протонів і електронів міститься в цьому атомі, якщо він нейтральний?

7². Поясніть, як зарядити електрометр, користуючись тільки ебонітовою паличкою.

Високий рівень

8³. Дві кульки, розташовані на відстані 10 см одна від одної, мають рівні негативні заряди і взаємодіють між собою із силою $2,3 \cdot 10^{-4}$ Н. Скільки надлишкових електронів є на кожній кульці?

2. СИЛА СТРУМУ, НАПРУГА, ОПІР. ЗАКОН ОМА ДЛЯ ДІЛЯНКИ КОЛА

КОНТРОЛЬНА РОБОТА №2

Варіант 1

Початковий рівень

1. Яка з формул виражає закон Ома для ділянки кола?

а) $q = It$; **б)** $I = \frac{U}{R}$; **в)** $R = \rho\frac{l}{S}$;

г) $F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$; **д)** $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$.

2. Встановіть відповідність:

а) I; **1)** опір;
б) q; **2)** сила струму;
в) R; **3)** величина заряду.

3. При послідовному з'єднанні загальний струм...

а) дорівнює сумі струмів, що течуть через кожен провідник;
б) однаковий в усіх провідниках;
в) може бути різний в усіх провідниках;
г) дорівнює добутку струмів, що течуть через кожен провідник;
д) найбільший у тому провіднику, який найближче до джерела струму.

Середній рівень

4. Розряд блискавки триває 0,0016 с. За цей час через поперечний переріз дуги проходить $8 \cdot 10^{19}$ електронів. Визначте силу струму в розряді блискавки.

а) $2{,}5 \cdot 10^2$ А; **б)** $1{,}8 \cdot 10^4$ А; **в)** $6{,}0 \cdot 10^5$ А;
г) $8{,}0 \cdot 10^3$ А; **д)** $1{,}6 \cdot 10^8$ А.

5². Поясніть, як зміняться покази вольтметра, якщо послідовно з ним увімкнути резистор?

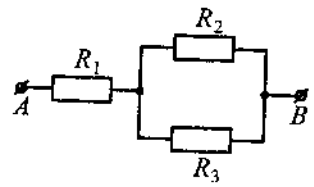
Достатній рівень

6. Знайдіть силу струму в сталевому дроті, що має довжину 20 м і переріз 2 мм², якщо до нього прикладена напруга 2,4 В.

7². Поясніть, як, користуючись двома вольтметрами з межами вимірювання до 6 В, виміряти напругу на клемах джерела струму з напругою 10–12 В.

Високий рівень

8³. Знайдіть загальний опір ділянки кола між точками A та B (див. рис.), якщо $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 2$ Ом.



Варіант 2

Початковий рівень

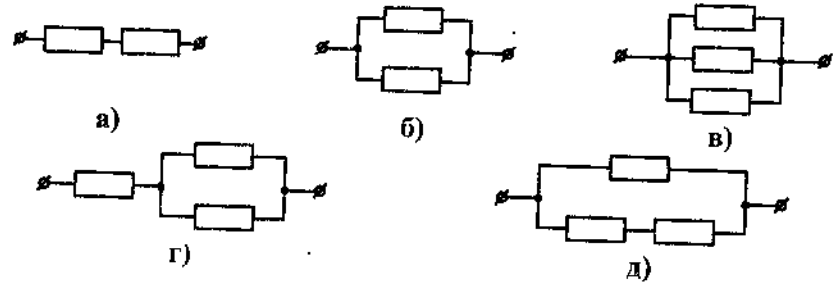
1. Назвіть прилад для вимірювання сили струму.

а) Реостат; **б)** амперметр; **в)** вольтметр;
г) електроскоп; **д)** динамометр.

2. Встановіть відповідність:

а) ρ; **1)** довжина провідника;
б) l; **2)** площа поперечного перерізу провідника;
в) S; **3)** питомий опір.

3. На якій схемі всі провідники з'єднані послідовно?



Середній рівень

4. Який опір має мідний трамвайний провід завдовжки 5000 м, якщо його поперечний переріз становить 0,65 см^2?

а) 0,5 Ом; **б)** 2,7 Ом; **в)** 3,2 Ом; **г)** 1,3 Ом; **д)** 5,8 Ом.

5^2. Два однакові провідники з'єднали спочатку паралельно, а потім — послідовно. У якому випадку через провідники протікатиме більший струм, якщо до кінців з'єднання прикласти однакову напругу?

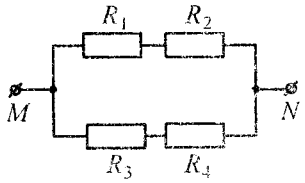
Достатній рівень

6. Через провідник, опір якого дорівнює 5 Ом, за 1,5 хв пройшло 45 Кл електрики. Знайдіть напругу, прикладену до кінців провідника.

7^2. Як, використовуючи лінійку, амперметр, вольтметр та джерело деякої постійної напруги, визначити переріз даного нікелінового дроту? Поясніть.

Високий рівень

8^3. Знайдіть струм та напруги на опорах $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 12$ Ом, $R_3 = 5$ Ом, $R_4 = 15$ Ом, якщо напруга між точками M та N дорівнює 12 В.



Варіант 3

Початковий рівень

1. Яким із приладів вимірюють напругу?

а) Амперметром;
б) вольтметром;
в) електроскопом;
г) реостатом;
д) термометром.

2. При паралельному з'єднанні напруги на кінцях провідників...

а) однакова;

б) різна;
в) дорівнює сумі напруг на кінцях кожного з провідників;
г) дорівнює добутку напруг на кінцях кожного з провідників;
д) пропорційна кількості провідників.

3. Чи можна під'єднувати безпосередньо до затискачів акумуляторної батареї амперметр? вольтметр?

а) Амперметр можна, вольтметр не можна;
б) вольтметр можна, амперметр не можна;
в) можна і амперметр, і вольтметр;
г) не можна ні амперметр, ні вольтметр;
д) тільки одночасно амперметр з вольтметром.

Середній рівень

4. Який струм тече у колі акумулятора, якщо напруга на його клемах дорівнює 20 В, а опір кола дорівнює 10 Ом?

а) 5 А; **б)** 0,5 А; **в)** 4 А; **г)** 0,2 А; **д)** 2 А.

5^2. Напругу на кінцях провідника зменшили втричі. Як змінилася сила струму, що протікає у провіднику?

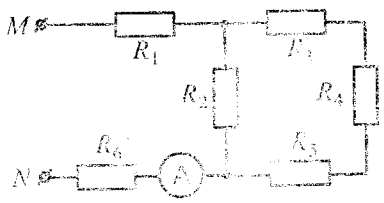
Достатній рівень

6. Який додатковий опір слід узяти, щоб у мережу з напругою 120 В увімкнути лампу, яка розрахована на напругу 40 В і струм 5 А?

7^2. Поясніть, як за допомогою лабораторного вольтметра визначити знак полюсів батарейки (написи на якій стерлись) та виміряти напругу.

Високий рівень

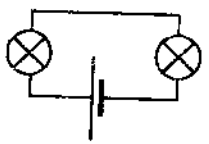
8^3. Знайдіть напругу між точками M та N, якщо $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 4$ Ом, $R_3 = 4$ Ом, $R_4 = 2$ Ом, $R_5 = 10$ Ом, $R_6 = 1$ Ом. Амперметр показує 5 А.

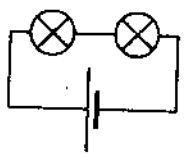


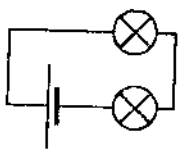
ВАРІАНТ 4

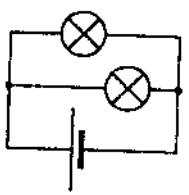
Початковий рівень

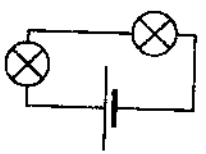
1. Вкажіть одиницю вимірювання сили струму:
   а) 1 В; б) 1 Ом; в) 1 А; г) 1 Кл; д) 1 Н.
2. Встановіть відповідність:
   а) ρ; 1) напруга;
   б) q; 2) питомий опір;
   в) U; 3) кількість електрики.
3. Вкажіть, на якій схемі зображене паралельне з'єднання ламп:


а)


б)


в)


г)


д)

Середній рівень

4. Два провідники, опори яких становлять 20 Ом та 40 Ом, з'єднані паралельно. Сила струму в першому провіднику дорівнює 2 А. Визначте силу струму в другому провіднику.
   а) 4 А; б) 1 А; в) 0,5 А; г) 3 А; д) 8 А.

5[2]. Два мідних провідники однакового перерізу мають різну довжину. Як ця відмінність позначається на величині опору провідників?

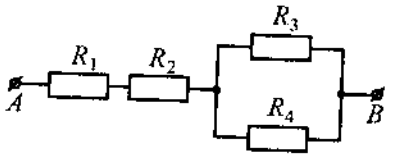
Достатній рівень

6. Визначте довжину мідного дроту, що має діаметр 0,8 мм, якщо відомо, що під дією напруги 1,4 В по ньому протікає струм 0,4 А.

7[2]. Поясніть, як визначити питомий опір даного дроту, маючи акумулятор, лабораторні амперметр та вольтметр, мікрометр і лінійку.

Високий рівень

8[3]. Знайдіть загальний опір ділянки кола між точками A та B, якщо $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 2$ Ом, $R_4 = 2$ Ом.



ВАРІАНТ 5

Початковий рівень

1. Вкажіть одиницю вимірювання напруги:
   а) 1 А; б) 1 Ом; в) 1 В; г) 1 Кл; д) 1 м.
2. За яким із виразів визначають питомий опір?
   а) $\frac{U}{R}$; б) $\frac{R \cdot S}{l}$; в) $I \cdot U$;
   г) $k\frac{q_1 q_2}{r^2}$; д) $\frac{\rho \cdot l}{S}$.
3. Щоб збільшити силу струму на ділянці кола вдвічі, слід...
   а) збільшити вдвічі опір ділянки кола;
   б) зменшити у два рази напругу на кінцях ділянки кола;
   в) зменшити вдвічі опір ділянки кола;
   г) збільшити в чотири рази напругу на кінцях ділянки кола;
   д) зменшити в три рази опір ділянки кола та напругу на її кінцях.

Середній рівень

4. За якої площі поперечного перерізу мідна дротина завдовжки 50 м має опір 0,5 Ом?
   а) 0,5 мм^2; б) 0,8 мм^2; в) 1,7 мм^2; г) 2,4 мм^2; д) 3,6 мм^2.

5[2]. Чи рухаються заряджені частинки у провіднику, коли по ньому не йде струм?

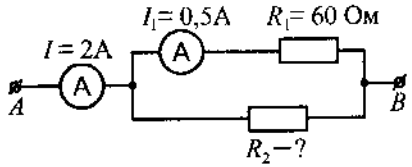
Достатній рівень

6. До джерела постійної напруги 12 В послідовно під'єднані лампочка і амперметр з опором 0,2 Ом. Яка напруга на лампочці, якщо амперметр показує силу струму 0,5 А?

7[2]. Як, використовуючи амперметр і джерело деякої постійної напруги, визначити опір одного із двох резисторів, напис на якому стерся? Відповідь обґрунтуйте.

Високий рівень

8[3]. Із даної схеми визначте R_2 (див. рис.).



3. РОБОТА І ПОТУЖНІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ. СТРУМ У РІЗНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

КОНТРОЛЬНА РОБОТА №3

Варіант 1

Початковий рівень

1. Встановіть відповідність:

а) P; **1)** робота;
б) I; **2)** потужність;
в) A; **3)** сила струму.

2. Якими носіями електричних зарядів створюється струм у чистих напівпровідниках?

а) Тільки вільними електронами;
б) тільки дірками;
в) позитивними й негативними йонами;
г) вільними електронами і дірками;
д) позитивними йонами та електронами.

3. Кількість теплоти, що виділяється у даному провіднику при проходженні електричного струму,..

а) прямо пропорційна величині струму;
б) обернено пропорційна величині струму;
в) прямо пропорційна квадрату величини струму;
г) обернено пропорційна квадрату величини струму;
д) обернено пропорційна напрузі на кінцях провідника.

Середній рівень

4. Електроплитка, потужність якої дорівнює 800 Вт, працювала 5 год. Скільки спожито при цьому енергії?

а) 2 кВт ·год; **б)** 4 кВт ·год; **в)** 0,8 кВт ·год;
г) 1,5 кВт ·год; **д)** 2,6 кВт ·год.

5[2]. Чому у плавких запобіжниках використовують переважно тонкий свинцевий дріт?

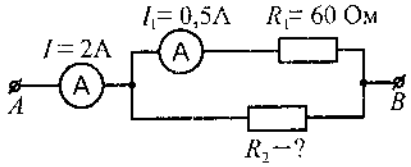
Достатній рівень

6. До джерела постійної напруги 12 В послідовно під'єднані лампочка і амперметр з опором 0,2 Ом. Яка напруга на лампочці, якщо амперметр показує силу струму 0,5 А?

7[2]. Як, використовуючи амперметр і джерело деякої постійної напруги, визначити опір одного із двох резисторів, напис на якому стерся? Відповідь обгрунтуйте.

Високий рівень

8[3]. Із даної схеми визначте R_2 (див. рис.).



3. РОБОТА І ПОТУЖНІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ. СТРУМ У РІЗНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

КОНТРОЛЬНА РОБОТА №3

Варіант 1

Початковий рівень

1. Встановіть відповідність:

а) P; **1)** робота;
б) I; **2)** потужність;
в) A; **3)** сила струму.

2. Якими носіями електричних зарядів створюється струм у чистих напівпровідниках?

а) Тільки вільними електронами;
б) тільки дірками;
в) позитивними й негативними йонами;
г) вільними електронами і дірками;
д) позитивними йонами та електронами.

3. Кількість теплоти, що виділяється у даному провіднику при проходженні електричного струму,..

а) прямо пропорційна величині струму;
б) обернено пропорційна величині струму;
в) прямо пропорційна квадрату величини струму;
г) обернено пропорційна квадрату величини струму;
д) обернено пропорційна напрузі на кінцях провідника.

Середній рівень

4. Електроплитка, потужність якої дорівнює 800 Вт, працювала 5 год. Скільки спожито при цьому енергії?

а) 2 кВт ·год; **б)** 4 кВт ·год; **в)** 0,8 кВт ·год;
г) 1,5 кВт ·год; **д)** 2,6 кВт ·год.

5[2]. Чому у плавких запобіжниках використовують переважно тонкий свинцевий дріт?

Достатній рівень

6. Щоб покрити цинком металеві вироби, в електролітичну ванну вставили електрод, маса якого становить $m = 0{,}01$ кг. Який заряд має пройти крізь ванну, щоб використався весь електрод? Електрохімічний еквівалент цинку $k = 3{,}4 \cdot 10^{-7}\ \frac{\text{кг}}{\text{Кл}}$.

7[2]. Як з'ясувати на досліді, яка з двох однакових за потужністю і зовнішнім виглядом ламп розрахована на більшу напругу, маючи провідники і джерело струму на 220 В? Відповідь обґрунтуйте.

Високий рівень

8[3]. Із нікелінового дроту з перерізом 0,1 мм^2 необхідно виготовити нагрівальний елемент, який при силі струму 5 А за 14 хв нагрівав би 1,5 л води на 84 °С. Яку довжину повинен мати дріт?

Варіант 2

Початковий рівень

1. Встановіть відповідність:

а) A; **1)** опір;
б) P; **2)** робота;
в) R; **3)** потужність.

2. Які носії зарядів створюють струм у металах?
а) Вільні електрони;
б) дірки і вільні електрони;
в) позитивні йони;
г) позитивні і негативні йони;
д) негативні йони.

3. Спіраль електричної лампочки нагрівається сильніше від підвідних провідників тому, що...
а) через неї проходить більший струм;
б) у неї більший опір;

в) у неї менший опір;
г) вона перебуває під нижчою напругою, ніж підвідні провідники;
д) через неї проходить менший струм.

Середній рівень

4. Пальник, що має потужність 110 Вт, працює під напругою 220 В. Який опір цього пальника?
а) 220 Ом; **б)** 180 Ом; **в)** 440 Ом;
г) 225 Ом; **д)** 127 Ом.

5[2]. Чому спіраль електроплитки при довготривалому розжаренні не плавиться?

Достатній рівень

6. Лампи потужністю 60 Вт і 120 Вт розраховані на напругу 220 В. Яку потужність вони споживатимуть, якщо їх увімкнути в коло послідовно?

7[2]. Якими способами можна визначити потужність електричних приладів, що використовуються у вашій квартирі? Поясніть.

Високий рівень

8[3]. Для нікелювання деталі протягом 2 год крізь ванну пропускали струм 25 А. Електрохімічний еквівалент нікелю $3{,}4 \cdot 10^{-7}\ \frac{\text{кг}}{\text{Кл}}$, його густина $8{,}9 \cdot 10^3\ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Яка товщина шару нікелю, що виділився на деталі, якщо її площа становить 0,2 м^2?

Варіант 3

Початковий рівень

1. Одиницею вимірювання роботи електричного струму є...
а) 1 А; **б)** 1 В; **в)** 1 Дж; **г)** 1 Вт; **д)** 1 Ом.

2. Які носії вільних зарядів створюють електричний струм у газах?
а) Тільки вільні електрони;
б) тільки позитивні йони;

в) тільки негативні йони;
г) вільні електрони і позитивні та негативні йони;
д) вільні електрони та позитивні йони.

3. Формула для закону Джоуля–Ленца має вигляд:
а) $U = IR$; **б)** $Q = mq$; **в)** $Q = I^2Rt$;
г) $P = UI$; **д)** $A = Pt$.

Середній рівень

4. У провіднику, що має опір 25 Ом, за 5 с виділилося 500 Дж теплоти. Яка сила струму в колі?
а) 1 А; **б)** 0,5 А; **в)** 2,5 А; **г)** 2 А; **д)** 6 А.

5². Чому, коли вийняти з води електричний кип'ятильник, ввімкнений у мережу, спіраль його може перегоріти?

Достатній рівень

6. Скільки часу нагріватиметься 3 л води від 18 °С до кипіння в електричному чайнику, що має потужність 800 Вт з ККД 87%?

7². Як зміниться розжарення спіралі електроплитки, якщо четверту частину її замкнути мідним дротом? Відповідь обґрунтуйте.

Високий рівень

8³. Скільки електроенергії (в кіловат-годинах) витрачається на рафінування 1 т міді, якщо напруга між електродами електролітичної ванни дорівнює 0,5 В? Електрохімічний еквівалент міді становить $3{,}3 \cdot 10^{-7}\ \frac{\text{кг}}{\text{Кл}}$.

Варіант 4

Початковий рівень

1. Якими одиницями вимірюють потужність електричного струму?
а) 1 В; **б)** 1 Дж; **в)** 1 Вт; **г)** 1 Ом; **д)** 1 А.

2. Електричний струм в електролітах створюють...
а) вільні електрони;

б) позитивні та негативні йони;
в) дірки і вільні електрони;
г) тільки негативні йони;
д) тільки позитивні йони.

3. Роботу електричного струму можна виміряти...
а) ватметром; **б)** реостатом; **в)** вольтметром;
г) амперметром; **д)** електролічильником.

Середній рівень

4. Скільки часу нагрівалася плитка, що має потужність 1 кВт, якщо виділилося 0,6 МДж тепла?
а) 4 хв; **б)** 2,5 хв; **в)** 12 хв; **г)** 8 хв; **д)** 10 хв.

5². Чому через тривалий проміжок часу в тій самій лампі та при тій самій напрузі зменшується сила струму?

Достатній рівень

6. При силі струму 1,6 А на катоді електролітичної ванни за 10 хв відклалось 0,316 г міді. Визначте електрохімічний еквівалент міді.

7². Як, маючи амперметр, акумулятор, вимикач, визначити потужність струму в спіралі на 4 Ом? Поясніть.

Високий рівень

8³. Для виготовлення реостата витратили 16 м нікелінового дроту, поперечний переріз якого становить 2 мм². Яка кількість теплоти виділятиметься в реостаті за 15 хв при силі струму 3 А?

Варіант 5

Початковий рівень

1. Як зміниться потужність споживача, якщо струм збільшити у два рази?
а) Збільшиться у 2 рази;
б) зменшиться у 2 рази;
в) зменшиться в 4 рази;

г) збільшиться в 4 рази;
д) не зміниться.

2. Який із виразів дає можливість обчислити роботу електричного струму?

а) UI; б) $\frac{A}{t}$; в) $\frac{U^2}{R}$; г) UIt; д) $\frac{U}{R}$.

3. Який вид самостійного розряду відбувається в лампах денного світла?

а) Коронний; б) дуговий; в) іскровий;
г) тліючий; д) коронний і дуговий одночасно.

Середній рівень

4. Визначте потужність, яку споживає електричний прилад, увімкнений у мережу з напругою 110 В, якщо опір обмотки приладу дорівнює 605 Ом?

а) 20 Вт; б) 200 Вт; в) 110 Вт; г) 220 Вт; д) 300 Вт.

5[2]. Як можна усунути небезпеку загорання провідників при короткому замиканні?

Достатній рівень

6. Через провідник, що має опір 12 Ом, за 2 хв пройшло 500 Кл електрики. Скільки теплоти при цьому виділилось?

7[2]. Як встановити на досліді, яка із двох зовні однакових ламп, розрахованих на 220 В, має більшу потужність, якщо написи на лампах відсутні? Поясніть.

Високий рівень

8[3]. Ремонтуючи спіраль, довелося її вкоротити на 0,2 довжини. У скільки разів збільшилася кількість теплоти, що виділяється за 1 с?

4. МАГНІТНЕ ПОЛЕ

КОНТРОЛЬНА РОБОТА №4

Варіант 1

Початковий рівень

1. Рухомий заряд створює:

а) тільки магнітне поле;
б) тільки електричне поле;
в) тільки гравітаційне поле;
г) магнітне й електричне поля;
д) ніяких полів не створює.

2. Різнойменні полюси магніту...

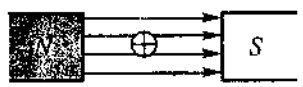
а) завжди відштовхуються;
б) завжди притягуються;
в) відштовхуються лише тоді, коли магніти розташовані перпендикулярно один відносно одного;
г) притягуються лише тоді, коли магніти розташовані паралельно один відносно одного;
д) не взаємодіють.

3. Як взаємодіють між собою паралельні провідники, по одному з яких проходить електричний струм?

а) Провідник зі струмом притягується до провідника без струму;
б) провідник без струму відштовхується від провідника із струмом;
в) провідник без струму притягується до провідника із струмом;
г) провідник із струмом відштовхується від провідника без струму;
д) провідники не взаємодіють.

Середній рівень

4. Визначте напрям сил, що діють на провідник зі струмом у магнітному полі (див. рис.).

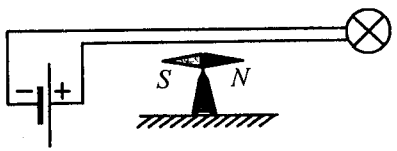


а) Вниз; б) вгору; в) до нас;
г) від нас; д) праворуч.

5². Як найпростіше розділити чорні та кольорові метали в металевому брухті?

Достатній рівень

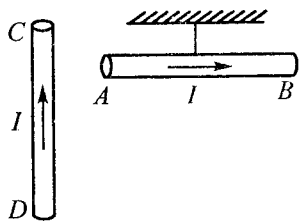
6. Лампа живиться постійним струмом. Чи виявить магнітне поле стрілка компаса, якщо його піднести до шнура, що з'єднує лампу із джерелом струму (див. рис.).



7². Є два ножовочних полотна, одне з яких намагнічене. Поясніть, як визначити, яке з них намагнічене.

Високий рівень

8³. У якому напрямі рухатиметься вільно підвішений провідник *AB*, якщо його наближати до закріпленого провідника *CD*? Напрями струмів вказані на рисунку.



Варіант 2

Початковий рівень

1. Силові лінії постійного магніту...
а) виходять з південного полюса і входять у північний;
б) виходять з північного полюса і входять у південний;
в) виходять з південного полюса і спрямовані поза магнітом;
г) виходять з північного полюса і спрямовані поза магнітом;
д) виходять з обох полюсів і замикаються всередині магніту.

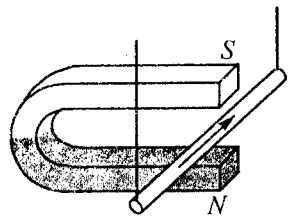
2. Чи завжди електричний струм створює магнітне поле?
а) Так, завжди;
б) ні, лише тоді, коли проходить по залізному провіднику;

в) ні, лише тоді, коли проходить по мідному провіднику;
г) ні, лише тоді, коли проходить по котушці;
д) ні, не створює зовсім.

3. За яким правилом можна визначити напрям сили Ампера?
а) За правилом свердлика;
б) за правилом правої руки;
в) за правилом лівої руки;
г) за правилом взаємодії двох провідників зі струмом;
д) за правилом взаємодії двох постійних магнітів.

Середній рівень

4. Визначте, як поведеться провідник у магнітному полі (див. рис.), якщо через нього пропустити струм у вказаному напрямі.

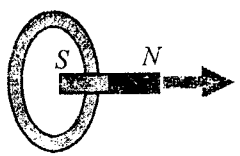


а) Провідник втягнеться у магніт;
б) провідник виштовхнеться з магніту;
в) провідник залишиться нерухомим;
г) провідник рухатиметься вгору (до південного полюса магніту);
д) провідник рухатиметься вниз (до північного полюса магніту).

5². Назвіть основні частини амперметра постійного струму та поясніть їх призначення.

Достатній рівень

6. Вкажіть стрілкою, куди спрямований струм у кільці, якщо магніт виштовхується у вказаному напрямі (див. рис.)?



7². Як впливають на величину підіймальної сили електромагніту сила струму, що проходить по котушці, та наявність всередині котушки залізного осердя? Поясніть.

Високий рівень

8³. Намагнічену сталеву лінійку зігнули так, що її кінці дотикаються. Чи буде в місці дотику притягуватися до лінійки сталевий предмет? Чому?

Варіант 3

Початковий рівень

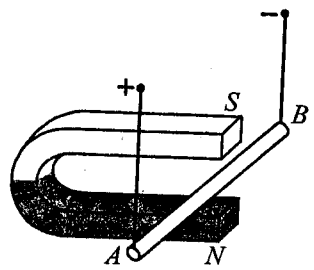
1. Як взаємодіють між собою полюси двох магнітів?
а) Притягуються;
б) відштовхуються;
в) однойменні відштовхуються, різнойменні притягуються;
г) однойменні притягуються, різнойменні відштовхуються;
д) не взаємодіють.

2. Південний магнітний полюс Землі розташований...
а) біля Південного географічного полюса;
б) біля Північного географічного полюса;
в) на екваторі;
г) біля Ґрінвіча;
д) в Україні.

3. Який полюс буде біля загостреного кінця цвяха, якщо до шапочки цвяха наблизити південний полюс магніту?
а) Південний;
б) північний;
в) південний і північний одночасно;
г) полюси почергово змінюватимуться;
д) жоден.

Середній рівень

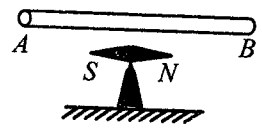
4. Куди рухатиметься провідник *AB*, якщо його під'єднати до джерела так, як показано на рисунку?
а) втягуватиметься магнітом;
б) виштовхуватиметься з магніту;
в) напрям руху визначити неможливо;
г) рухатиметься до південного полюса магніту (вгору);
д) рухатиметься до північного полюса магніту (вниз).



5². Чому намагнічений предмет не може мати тільки один полюс?

Достатній рівень

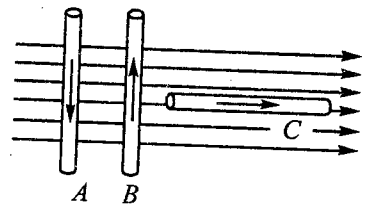
6. У якому напрямі треба пропустити струм по провіднику *AB*, щоб магнітна стрілка *MN* повернулася північним полюсом до спостерігача (див. рис.)?



7². На магніті не вказані магнітні полюси. Як їх можна визначити?

Високий рівень

8³. У магнітне поле внесли три провідники зі струмами, напрями яких вказані на рисунку. Які напрями мають сили, що діють з боку магнітного поля на провідники *A*, *B* і *C*?



Варіант 4

Початковий рівень

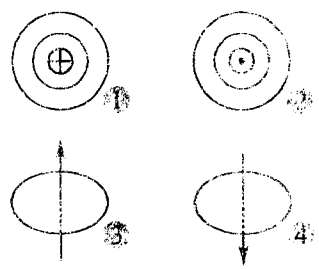
1. Яка речовина є найкращою для виготовлення електромагніту?
а) Алюміній; **б)** залізо; **в)** мідь;
г) свинець; **д)** ніхром.

2. На провідник зі струмом у магнітному полі діє сила...
а) тільки магнітна; **б)** тільки механічна;
в) тільки електрична; **г)** дія сил завжди дорівнює нулю;
д) пружності.

3. Якір — це...
а) нерухома частина електродвигуна;
б) рухома частина електродвигуна;
в) постійний магніт електродвигуна;
г) пристрій для підведення електричного струму;
д) пристрій для запуску електродвигуна.

Середній рівень

4. На рисунках зображено провідники зі струмом і силові лінії магнітного поля. Вкажіть номери рисунків, на яких напрям ліній співпадає з напрямом обертання стрілки годинника.
а) 2 і 4; **б)** 2 і 3; **в)** 1 і 4;
г) 1 і 2; **д)** 1 і 3.



5². Сталеві рейки, які лежали на складі, через певний час виявились намагніченими. Чому?

Достатній рівень

6. Прямий провідник зі струмом, який може вільно переміщуватися в усіх напрямках, розміщують над підковоподібним магнітом (див. рис.). Як провідник розташується відносно магніту?

7². На дно пляшки з водою впав невеликий цвях. Як можна витягнути цей цвях, не перевертаючи пляшку і не опускаючи в неї ніяких предметів?

Високий рівень

8³. До кінця магніту притягнулася залізна кулька. На магніт кладуть шматок сталі і переміщують у напрямі, вказаному на рисунку. Чи впаде кулька?

Варіант 5

Початковий рівень

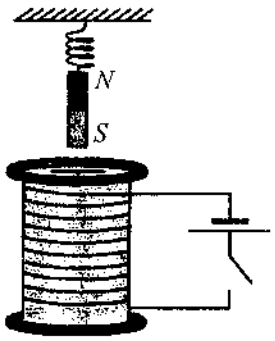
1. Явище електромагнітної індукції відкрив...
а) Ерстед; **б)** Фарадей; **в)** Якобі;
г) Ампер; **д)** Джоуль.

2. Де використовують здатність провідника зі струмом рухатись у магнітному полі?
а) У генераторах струму;
б) в електродвигунах;
в) в електроплитках;
г) в електромагнітах;
д) в реостатах.

3. Які поля існують навколо металевої зарядженої кульки, що рухається?
а) Тільки магнітне;
б) тільки електричне;
в) тільки гравітаційне;
г) магнітне, електричне, гравітаційне;
д) жодне.

Середній рівень

4. Як рухатиметься магніт після замикання кола (див. рис.)?

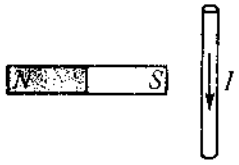


а) Вниз;
б) вгору;
в) праворуч;
г) ліворуч;
д) залишиться нерухомим.

5². На яких явищах базується дія двигуна постійного струму?

Достатній рівень

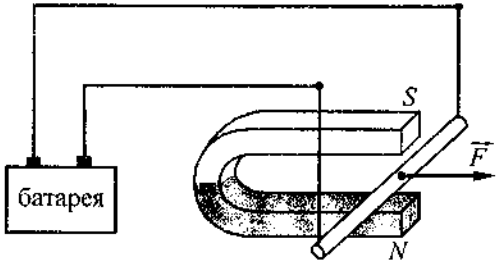
6. Куди напрямлена сила, що діє на провідник зі струмом (див. рис.)?



7². Як сконструювати компас, маючи провідник, джерело струму, дощечку і посудину з водою?

Високий рівень

8³. Визначте полюси джерела струму, якщо провідник виштовхується з магніту (див. рис.). Обґрунтуйте відповідь.



5. АТОМНЕ ЯДРО. ЯДЕРНА ЕНЕРГЕТИКА

КОНТРОЛЬНА РОБОТА №5

Варіант 1

Початковий рівень

1. Що таке α-промені?
а) Це потік швидких електронів;
б) це електромагнітні хвилі;
в) це потік ядер Гелію;
г) це потік позитронів;
д) це потік ядер Феруму.

2. Якою одиницею в СІ вимірюють активність радіонукліда?
а) 1 с; **б)** 1 Дж; **в)** 1 Бк; **г)** 1 Гр; **д)** $1\frac{\text{Гр}}{\text{с}}$.

3. Що є причиною виникнення радіоактивного випромінювання?
а) Самовільний розпад ядер атомів радіоактивних елементів;
б) вплив магнітного поля на ядра атомів;
в) вплив гравітаційного поля на ядра атомів;
г) вплив температури на радіоактивні речовини;
д) вплив електричного поля на ядра атомів.

Середній рівень

4. Назвіть хімічний елемент, у ядрі атома якого 143 нейтрони і 92 протони.
а) Радій; **б)** Плутоній; **в)** Уран;
г) Плюмбум; **д)** Ферум.

5². Що таке доза поглинання і як поглинуте радіоактивне випромінювання різних доз впливає на організм людини?

Достатній рівень

6. Потужність дози γ-випромінювання в зоні радіоактивного забруднення дорівнює 0,16 мГр/год. Скільки часу може перебувати людина в цій зоні, якщо гранична доза дорівнює 0,2 Гр?

7[2]. Чи можна зовнішніми діями змінити швидкість радіоактивного розпаду атома? Поясніть.

Високий рівень

8[3]. На сьогодні в різних галузях науки, техніки і виробництва застосовують близько ста радіоактивних ізотопів. Назвіть галузі застосування радіоактивного йоду, кобальту, фосфору.

Варіант 2

Початковий рівень

1. Що таке β-промені?
   а) Це потік позитронів;
   б) це потік швидких електронів;
   в) це потік ядер гелію;
   г) це потік нейтронів;
   д) це потік ядер Плюмбуму.
2. Якою одиницею в СІ вимірюють поглинуту дозу випромінювання?
   а) 1 Бк; **б)** 1 $\frac{Гр}{с}$; **в)** 1 Гр; **г)** 1 Дж; **д)** 1 Н.
3. Радіоактивність — це:
   а) розпад ядер під впливом сонячного світла;
   б) явище самовільного випромінювання ядрами деяких хімічних елементів;
   в) утворення нових хімічних елементів;
   г) поглинання енергії атомами;
   д) розпад ядер у процесі нагрівання.

Середній рівень

4. Скільки нейтронів містить ядро $^{124}_{52}Te$?
   а) 52; **б)** 124; **в)** 176; **г)** 72; **д)** 50.

5[2]. Яке явище свідчить про складність ядра атома? Ким і коли воно відкрите?

Достатній рівен

6. Людина може працювати в зоні радіоактивного забруднен 40 годин. Яка потужність дози γ-випромінювання в цій зоні, я що гранична доза дорівнює 0,15 Гр?

7[2]. Які прилади ви знаєте для виявлення радіоактивного випром нювання? Як ними користуватися?

Високий рівен

8[3]. Які ваші міркування про шкоду і користь атомних та гідроелек тростанцій?

Варіант 3

Початковий рівень

1. Що таке γ-промені?
   а) Це потік повільних електронів;
   б) це потік ядер Гелію;
   в) це електромагнітні хвилі малої довжини;
   г) це потік ядер Радію;
   д) це потік позитронів.
2. Якою одиницею в СІ вимірюють потужність радіоактивного випромінювання?
   а) 1 $\frac{Гр}{с}$; **б)** 1 Дж; **в)** 1 Бк; **г)** 1 с; **д)** 1 Гр.
3. Які частинки є нуклонами?
   а) Ядра всіх атомів;
   б) електрони і позитрони;
   в) протони і нейтрони;
   г) фотони;
   д) α-частинки і β-частинки.

Середній рівень

4. Що визначає порядковий номер хімічного елемента в періодичній системі хімічних елементів Менделєєва?
   а) Кількість нейтронів у ядрі;

б) кількість протонів у ядрі;
в) кількість нуклонів у ядрі;
г) різницю між кількістю протонів і нейтронів у ядрі;
д) сумарну кількість нуклонів у ядрі та електронів, що рухаються навколо ядра.

5². Рух електрона в атомі і рух планет навколо Сонця мають дуже приблизну аналогію. У чому суть цієї аналогії?

Достатній рівень

6. Заряд ядра атома деякого хімічного елемента дорівнює $3{,}2 \cdot 10^{-18}$ Кл. Який порядковий номер цього елемента в періодичній системі хімічних елементів Менделєєва?

7². Опишіть способи захисту від α, β і γ-випромінювання.

Високий рівень

8³. Середня поглинута доза випромінювання працівником, який працює в зоні радіоактивного забруднення, дорівнює 5 мкГр за годину. Скільки днів по 8 годин щодня може перебувати в цій зоні працівник, якщо допустима доза становить 10 мГр на рік?

Варіант 4

Початковий рівень

1. Хто запропонував ядерну (планетарну) модель будови атома?
а) Томсон; б) Беккерель; в) Менделєєв;
г) Резерфорд; д) Кулон.

2. За якою формулою розраховують поглинуту дозу випромінювання?
а) $P = \frac{D}{t}$; б) $D = \frac{W}{m}$; в) $E = mgh$;
г) $P = UI$; д) $F = mg$.

3. Активність радіонукліда — це...
а) кількість розпадів атомних ядер за 1 с;

б) відношення поглинутої енергії іонізуючого випромінювання до маси опромінюваної речовини;
в) поглинута доза випромінювання, що відноситься до одиниці часу;
г) відношення кількості атомних ядер, що розпалися, до їх маси;
д) кількість розпадів атомних ядер за 1 добу.

Середній рівень

4. Як змінюється номер елемента в періодичній системі хімічних елементів Менделєєва внаслідок β-розпаду ядра його атома?
а) Зменшується на одиницю;
б) зменшується на дві одиниці;
в) збільшується на одиницю;
г) збільшується на дві одиниці;
д) не змінюється.

5². Скільки протонів і нейтронів містять ядра атомів Літію, Магнію, Алюмінію?

Достатній рівень

6. Потужність дози γ-випромінювання в зоні радіоактивного забруднення дорівнює 0,4 мГр/год. Працівник може перебувати в цій зоні 625 годин. Якою є гранична доза для працівника?

7². Чому атомну енергію не застосовують на таких засобах пересування, як автомобілі, літаки, мотоцикли?

Високий рівень

8³. Ядра атомів усіх хімічних елементів складаються із протонів і нейтронів. Як тоді пояснити, що під час радіоактивного β-розпаду ядер атомів деяких елементів випромінюються електрони?

Варіант 5

Початковий рівень

1. Хто відкрив явище природної радіоактивності?
а) П. Кюрі; б) Е. Резерфорд; в) А. Беккерель;
г) М. Склодовська-Кюрі; д) Д. Менделєєв.

2. За якою формулою розраховують потужність радіоактивного випромінювання?

а) $W = D \cdot m$; **б)** $A = UIt$; **в)** $P = \frac{D}{t}$;

г) $D = \frac{W}{m}$; **д)** $m = kIt$.

3. Яка основна причина великої проникної здатності нейтронів?
а) Їхня порівняно велика маса;
б) відсутність електричного заряду;
в) велика швидкість руху;
г) наявність великого електричного заряду;
д) дуже малі розміри.

Середній рівень

4. Як зміниться номер елемента в періодичній системі хімічних елементів Менделєєва внаслідок α-розпаду ядра його атома?
а) Збільшиться на одиницю;
б) збільшується на дві одиниці;
в) зменшиться на дві одиниці;
г) зменшиться на чотири одиниці;
д) не змінюється.

5². Оксиген має три ізотопи: ${}^{16}_{8}O$; ${}^{17}_{8}O$; ${}^{18}_{8}O$. Чим відрізняються ці ізотопи між собою?

Достатній рівень

6. Допишіть рівняння ядерної реакції:
а) ${}^{9}_{4}Be + ? \rightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{1}_{0}n$; **б)** ${}^{27}_{13}Al + ? \rightarrow {}^{24}_{11}Na + {}^{4}_{2}He$.

7². Поясніть, як зберігають радіоактивні препарати.

Високий рівень

8³. Середня поглинута доза випромінювання працівником, який працює з рентгенівською установкою, дорівнює 7 мкГр за годину. Чи є небезпечною робота працівника протягом 200 днів на рік по 6 годин на день, якщо гранично допустима доза становить 50 мГр на рік?

1. ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ. ЗАКОН КУЛОНА

САМОСТІЙНА РОБОТА №1

Варіант 1

1. Як взаємодіють між собою тіла, що мають різнойменні електричні заряди? Наведіть приклади.

2. Яку масу мають 100 електронів?

3. У ядрі атома Стануму 118 частинок. Навколо ядра нейтрального атома обертаються 50 електронів. Скільки в ядрі цього атома нейтронів і протонів?

---

4. Два однакових заряди взаємодіють між собою на відстані 0,2 м із силою $9 \cdot 10^{-1}$ Н. Яка величина зарядів?

Варіант 2

1. Вкажіть, яка частинка атома має позитивний заряд, а яка — негативний.

2. Електроскопу надали заряд, що дорівнює $8 \cdot 10^{-15}$ Кл. Якій кількості електронів відповідає цей заряд?

3. У ядрі атома Феруму 55 частинок, з них 26 протонів. Скільки нейтронів у ядрі і скільки електронів обертаються навколо ядра нейтрального атома Феруму?

---

4. Із якою силою взаємодіють між собою два протони, що перебувають на відстані 0,1 м?

Варіант 3

1. Чи є нейтральним атом Гелію, якщо навколо його ядра обертається один електрон? Чому?

2. Який заряд мають 3000 електронів?

3. У ядрі атома Нептунію міститься 237 частинок. Навколо ядра нейтрального атома рухаються 93 електрони. Скільки в ядрі цього атома нейтронів і протонів?

---

4. На якій відстані один від одного розташовані заряди $1{,}0 \cdot 10^{-4}$ Кл і $1{,}0 \cdot 10^{-5}$ Кл, якщо вони взаємодіють між собою із силою 9 Н?

Варіант 4

1. Як можна виявити електричне поле поблизу зарядженого тіла?
2. Ебонітовій паличці надали заряд, що дорівнює $9{,}6 \cdot 10^{-13}$ Кл. Скільком електронам відповідає цей заряд?
3. У ядрі атома Радону 222 частинки, з них 86 протонів. Скільки нейтронів у ядрі і скільки електронів обертаються навколо ядра нейтрального атома Радону?

---

4. Два однакові заряди, розташовані на відстані 9 см один від одного, взаємодіють між собою із силою $1{,}0 \cdot 10^{-5}$ Н. Визначте модулі величин зарядів.

2. СИЛА СТРУМУ, НАПРУГА, ОПІР. ПИТОМИЙ ОПІР. ЗАКОН ОМА ДЛЯ ДІЛЯНКИ КОЛА

САМОСТІЙНА РОБОТА №2

Варіант 1

1. Поясніть, у чому принципова відмінність між провідниками та діелектриками.
2. Розряд блискавки триває 0,0025 с. За цей час проходить $5 \cdot 10^{20}$ електронів. Визначте силу струму в розряді блискавки.

3. Знайдіть силу струму в алюмінієвому дроті завдовжки 50 м і з поперечним перерізом 2,8 мм^2, якщо до нього прикладена напруга 2,5 В.

---

4. На котушку електромагніту намотано мідний дріт завдовжки 200 м, площа поперечного перерізу якого дорівнює 0,03 мм^2. Знайдіть опір і масу обмотки.

Варіант 2

1. Як залежить опір металевого провідника від температури?
2. Який опір має алюмінієвий провідник завдовжки 200 м, якщо його поперечний переріз становить 1,4 мм^2?
3. Через провідник, опір якого дорівнює 6 Ом, за 2 хв проходить 60 Кл електрики. Знайдіть напругу, прикладену до кінців провідника.

---

4. Сила струму у спіралі електрокип'ятильника становить 4 А. Кип'ятильник увімкнено в мережу з напругою 200 В. Яка довжина ніхромового дроту, з якого виготовлена спіраль кип'ятильника, якщо площа його поперечного перерізу дорівнює 0,1 мм^2?

Варіант 3

1. Про зв'язок яких електричних величин ідеться в законі Ома для ділянки кола?
2. Який струм тече в колі акумулятора, якщо напруга на його клемах дорівнює 12 В, а опір кола становить 6 Ом?
3. У скільки разів відрізняються опори двох алюмінієвих дротів, якщо один із них має у 6 разів більшу довжину й утричі більшу площу поперечного перерізу, ніж інший?

---

4. Сила струму в нагрівальному елементі електричного чайника дорівнює 4 А за напруги 120 В. Знайдіть питомий опір матеріалу, з якого виготовлена обмотка, якщо її площа поперечного перерізу 0,24 мм^2.

Варіант 4

1. Чи залежить опір провідника від матеріалу, з якого він виготовлений?
2. Сила струму, що тече провідником, становить 50 мА. Знайдіть напругу на кінцях провідника, якщо його опір дорівнює 40 Ом.
3. Визначте довжину сталевого дроту, який має діаметр 1,13 мм, якщо відомо, що під дією напруги 12 В по ньому протікає струм 0,5 А.

---

4. Відрізок нікелінового дроту завдовжки 25 см і з площею поперечного перерізу 0,1 мм^2 під'єднали в електричне коло. Який струм протікає через цей дріт, якщо на його кінці подана напруга 6 В?

3. РОБОТА І ПОТУЖНІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ. ЗАКОН ДЖОУЛЯ–ЛЕНЦА. ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ У РОЗЧИНАХ І РОЗПЛАВАХ ЕЛЕКТРОЛІТІВ

САМОСТІЙНА РОБОТА №3

Варіант 1

1. Як на практиці можна визначити роботу електричного струму в колі? Як для цього потрібні прилади?
2. Електроплитка, потужність якої 600 Вт, працювала 4 год. Скільки при цьому спожито енергії?
3. Щоб покрити сріблом металеві вироби, в електролітичну ванну вставили електрод, маса якого 0,224 кг. Який заряд має пройти

крізь ванну, щоб використався весь електрод? Електрохімічн

еквівалент срібла дорівнює $1{,}12 \cdot 10^{-6}\ \frac{кг}{Кл}$.

---

4. Із нікелінового дроту з перерізом 0,2 мм^2 необхідно виготовит нагрівник, який при силі струму 4 А за 12 хв нагрівав би 2 л во ди на 72 °С. Яку довжину повинен мати дріт?

Варіант 2

1. Якими приладами і як можна виміряти потужність електричного струму на будь-якій ділянці кола?
2. Нагрівальний елемент, що має потужність 60 Вт, працює під напругою 120 В. Який опір цього нагрівального елемента?
3. Для нікелювання деталі протягом 1 год крізь ванну пропускали струм 20 А. Яка товщина шару нікелю, що виділився на деталі, якщо площа її поверхні 0,1 м^2? Електрохімічний еквівалент та густина нікелю відповідно дорівнюють $3{,}4 \cdot 10^{-7}\ \frac{кг}{Кл}$ і $8{,}9 \cdot 10^{3}\ \frac{кг}{м^3}$.

---

4. Лампи, потужність яких дорівнює 75 Вт та 150 Вт, розраховані на напругу 220 В. Яку потужність вони споживатимуть, якщо їх увімкнути в коло послідовно?

Варіант 3

1. Чи змінюється внутрішня енергія провідника, по якому протікає електричний струм?
2. У провіднику, що має опір 40 Ом, за 4 с виділилося 640 Дж тепла. Яка сила струму в колі?
3. Скільки часу нагріватиметься 2 л води від 20 °С до 70 °С в електричному чайнику, який має потужність 400 Вт і ККД 79,5 %?

---

4. Скільки кіловат-годин електроенергії витрачається на рафінування 1,188 т міді, якщо напруга між електродами електролітичної ванни дорівнює 1 В? Електрохімічний еквівалент міді становить $3{,}3 \cdot 10^{-7}\ \frac{кг}{Кл}$.

Варіант 4

1. Чому у плавких запобіжниках не використовують дріт із тугоплавких металів?
2. Скільки часу працювала плитка, що має потужність 0,8 кВт, якщо виділилося 0,4 МДж тепла?
3. При силі струму 1,5 А на катоді електролітичної ванни за 20 хв осіло 0,594 г міді. Визначте електрохімічний еквівалент міді.

---

4. Для виготовлення реостата витратили 15 м нікелінового дроту, поперечний переріз якого 1,5 мм^2. Яка кількість теплоти виділиться в реостаті за 10 хв при силі струму 4 А?

4. ПОСТІЙНІ МАГНІТИ. ДІЯ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ПРОВІДНИК ЗІ СТРУМОМ

САМОСТІЙНА РОБОТА №4

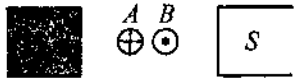
Варіант 1

1. Як за допомогою компаса можна визначити полюси магнітів?
2. Вкажіть полюси магніту (див. рис.).

3. У якому напрямку прискорюється провідник, розміщений перпендикулярно до площини рисунка, якщо струм у провіднику йде від читача (див. рис.)?

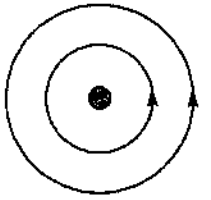
---

4. Два провідники А і В зі струмом помістили між полюсами магніту (див. рис.). Вкажіть напрям руху провідників.

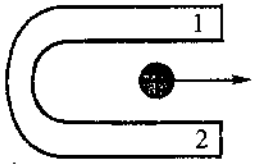


Варіант 2

1. Де знаходяться магнітні полюси Землі?
2. На рисунку показано напрям силових ліній магнітного поля прямого провідника зі струмом. У якому напрямі йде струм?



3. Визначте полюси магніту, якщо відомо, що при напрямі струму від читача на провідник діє сила, напрямлена праворуч (див. рис.).



5. АТОМ І АТОМНЕ ЯДРО. ІОНІЗУЮЧА ДІЯ РАДІОАКТИВНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

САМОСТІЙНА РОБОТА №5

Варіант 1

1. Що таке активність радіонукліда і як вона впливає на швидкість розпаду атомних ядер?
2. Вкажіть хімічний елемент, у ядрі атома якого міститься 125 нейтронів та 84 протони.
3. Потужність дози γ-випромінювання в зоні радіоактивного забруднення становить 0,32 $\frac{\text{мГр}}{\text{год}}$. Скільки часу може перебувати людина в цій зоні, якщо гранична доза дорівнює 0,4 Гр?

---

4. Середня поглинута доза випромінювання працівником, який працює з рентгенівською установкою, дорівнює 6 мкГр на годину. Чи є небезпечною робота працівника протягом 230 днів на рік по 5 год на день, якщо гранично допустима доза становить 42 мГр на рік?

Варіант 2

1. Від чого залежить поглинута доза випромінювання?
2. Скільки нейтронів містить ядро атома Стануму $^{118}_{50}Sn$?
3. Людина може працювати в зоні радіоактивного забруднення 120 год. Яка потужність дози γ-випромінювання в цій зоні, якщо гранична доза дорівнює 0,45 Гр?

---

4. Середня поглинута доза випромінювання працівником, який працює в зоні радіоактивного забруднення, дорівнює 8 мкГр на

годину. Скільки днів по 5 год щодня може перебувати в цій зоні працівник, якщо допустима доза становить 42 мГр на рік?

Варіант 3

1. Як залежить поглинута доза радіоактивного випромінювання від потужності випромінювання?
2. Яку кількість протонів містить ядро атома Барію $^{137}_{56}Ba$?
3. Потужність дози γ-випромінювання в зоні радіоактивного забруднення становить 0,2 $\frac{\text{мГр}}{\text{год}}$. Працівник може перебувати в цій зоні 875 год. Якою є гранична доза для працівника?

---

4. Після аварії у 1986 році на Чорнобильській атомній електростанції були поширенні думки про закриття атомних електростанцій. Які у вас думки з цього приводу?

Варіант 4

1. Чи завжди в ядрі атома міститься однакова кількість протонів і нейтронів?
2. Ядро якого хімічного елемента містить 35 протонів?
3. Заряд ядра атома деякого хімічного елемента дорівнює $6{,}4 \cdot 10^{-18}$ Кл. Який порядковий номер цього елемента у періодичній системі хімічних елементів Менделеєва?

---

4. Для чого використовують радіоактивні ізотопи в різних галузях науки, техніки і виробництва?

ЗБІРНИК ЗАДАЧ

1. Електричне поле. Закон Кулона. Джерела струму

Початковий рівень

1.1. Які два типи зарядів існують у природі, як їх називають і позначають?

1.2. Як взаємодіють між собою дві ебонітові палички, натерті хутром?

1.3. Як взаємодіють між собою дві скляні палички, натерті шовком?

1.4. З яких частинок складаються атоми речовин?

1.5. Який знак електричного заряду ядра атома?

1.6. Який знак заряду електрона? Протона?

1.7. Чи відрізняється простір навколо заряджених тіл від простору навколо тіл незаряджених?

1.8. Чи існує електричне поле навколо електрона?

1.9. Як змінюється електричне поле точкового зарядженого тіла при віддаленні від нього?

1.10. Чи існує електричне поле навколо незарядженого точкового тіла?

Середній рівень

1.11. Іноді при фарбуванні пульверизатором металевої поверхні їй надають заряд одного знака, а крапелькам фарби — протилежного знака. Для чого це потрібно?

1.12. Які властивості повинні мати нитки, на яких підвішують заряджені тіла при експериментах з електрики?

1.13. Чи можна одержати заряд, який дорівнює 10^{-20} Кл? Поясніть відповідь.

1.14. Які особливості будови металів спричиняють провідність металів?

1.15. Чому стрілка електроскопа відхиляється, коли його заряджають? Чи залежить відхилення стрілки від знака заряду?

1.16. Як називають атом, який: **а)** втрачає електрон; **б)** отримує електрон?

1.17. Мідна кулька, яка висить на шовковій нитці, заряджена негативно. Як зміниться її заряд після заземлення?

1.18. Які дії електричного струму можна спостерігати, пропускаючи струм крізь морську воду?

1.19. Чому при терті завжди електризуються обидва тіла? Що можна сказати про їхні заряди?

1.20. Вода з посудини витікає тонким струменем. Якщо воду в посудині зарядити (наприклад, за допомогою електрофорної машини), то струмінь розбризкується. Поясніть явище.

Достатній рівень

1.21. Чи досить просто торкнутись кульки електроскопа зарядженою ебонітовою паличкою, щоб стрілка електроскопа помітно відхилилась? Обґрунтуйте відповідь.

1.22. Якщо до зарядженої металевої кульки доторкнутись пальцем, вона втрачає практично весь заряд. Чому?

1.23. Дві однакові металеві кульки висять на шовкових нитках, не торкаючись одна одної. Одна з кульок заряджена. Як зменшити заряд цієї кульки вдвічі? У чотири рази? Чи годиться запропонований вами спосіб, якщо кульки ебонітові?

1.24. Для того щоб провідник втратив електричний заряд, його заземлюють. Чому при цьому провідник розряджається?

1.25. Чому незаряджені провідники притягаються до заряджених, незалежно від знака заряду?

1.26. Як змінюється сила притягання двох різнойменно заряджених тіл, якщо між ними помістити незаряджену металеву кулю?

1.27. Чому стрілка електроскопа відхиляється, якщо до нього піднести заряджений предмет, не торкаючись електроскопа?

1.28. Як зміниться відхилення стрілки зарядженого електроскопа, якщо піднести до нього, не торкаючись, тіло з однойменним зарядом? Зарядом протилежного знака?

1.29. Чому екран телевізора вкривається пилом швидше, ніж інші поверхні в кімнаті?

1.30. Для чого металеву кулю на стержні електроскопа роблять порожнистою з отвором на поверхні?

Високий рівень

1.31. Маленька кулька, що має заряд $+3 \cdot 10^{-7}$ Кл, висить на нитці. До неї знизу піднесли на відстань 0,3 м заряд $+5 \cdot 10^{-8}$ Кл, у результаті чого сила натягу нитки зменшилась у два рази. Визначте масу кульки.

1.32. Із якою силою та в якому напрямку діє електричне поле на заряджену пилинку, маса якої дорівнює $5 \cdot 10^{-5}$ г, якщо вона перебуває в рівновазі?

1.33. Чи можуть тіла електризуватися при дотиканні без тертя?

1.34. Дві легкі однойменно заряджені гільзи з фольги підвішені на шовкових нитках однакової довжини в одній точці. Що відбудеться, якщо доторкнутися до однієї з гільз рукою?

1.35. Натерта графітом тенісна кулька підвішена між двома вертикальними металевими пластинами. Якщо пластинам надати протилежних зарядів, кулька починає швидко коливатися, по черзі вдаряючись об пластини. Поясніть це явище.

1.36. Як за допомогою зарядженої ебонітової палички надати двом металевим кулькам заряди різних знаків, до того ж так, щоб заряд самої палички при цьому не змінився?

1.37. Заряджена кулька знаходиться в центрі незарядженої металевої сфери (див. рис.). Покажіть схематично розподіл зарядів на кульці та сфері. Чи існує електричне поле поза сферою?

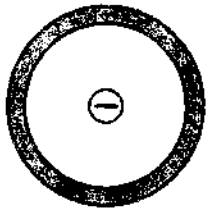


Рис. до №1.37

1.38. Як відомо, однойменні заряди відштовхуються. А чи можуть два однойменно заряджених тіла притягуватись одне до одного?

1.39. Чи може тіло при заземленні отримати електричний заряд?

1.40. Чому спалах блискавки супроводжується громом?

2. Сила струму. Напруга. Опір. Закон Ома для ділянки кола

Початковий рівень

2.1. Поясніть, як вмикають вольтметр у коло електричного струму.

2.2. Чому висока напруга небезпечна для життя?

2.3. Розміри мідної та залізної дротин однакові. Яка дротина має більший опір?

2.4. Який опір сталевого дроту завдовжки 1 м і площею поперечного перерізу 1 мм^2?

2.5. Є дві мідні дротини однакової довжини. В однієї площа поперечного перерізу становить 1 мм^2, а в іншої — 5 мм^2. У якої дротини опір менший і у скільки разів?

2.6. Є дві дротини однакового перерізу і виготовлені з одного матеріалу. Довжина однієї дорівнює 20 см, іншої — 40 см. Яка дротина має більший опір і в скільки разів?

2.7. Шматок мідного дроту розрізали навпіл. У скільки разів змінився опір короткого дроту порівняно з цілим?

2.8. Чому електричну лампу, розраховану на напругу 128 В, не можна вмикати в коло з напругою 220 В?

2.9. Напругу на кінцях провідника збільшили вдвічі. Як змінилася сила струму, що протікає у провіднику?

2.10. Необхідно вдвічі зменшити силу струму в даному провіднику. Що для цього слід зробити?

[illegible]

[illegible]

2.22. [illegible] 220 В. [illegible] потребляемой при работе электроплиты, если 1 Вт·ч электроэнергии?

2.23. Определить [illegible] 0,3 мм², перегрев 10 °С, [illegible] 2,5 Ом. [illegible]

2.24. [illegible] 0,1 мм², потребляемая [illegible] 150 Ом?

2.25. [illegible] при напряжении 1 кВ [illegible] 1,1 Ом?

2.26. [illegible]

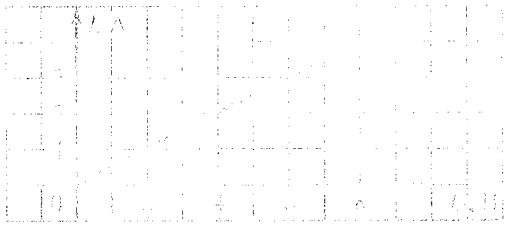


Рис. к задаче 2.26

2.27. [illegible] 150 В [illegible]

2.33. Запропонуйте схему з'єднання джерела струму, лампочки та двох перемикачів, яка дає можливість вмикати і вимикати світло з двох різних місць, незалежно від положення іншого перемикача.

2.34. Який опір залізної труби завдовжки $l = 3$ м, якщо внутрішній діаметр труби $d = 3$ см, а товщина її стінок $a = 1$ мм?

2.35. Опишіть 2–3 способи вимірювання довжини котушки мідного дроту. Дріт ізольований тонким шаром лаку. Розмотати котушку складно; кінці дроту доступні. Які прилади вам знадобляться?

2.36. Опір мідного дроту $R = 1$ Ом, його маса $m = 1$ кг. Яка довжина l дроту? Яка площа його поперечного перерізу?

2.37. Два алюмінієвих дроти мають рівні маси. Діаметр першого дроту вдвічі більший, ніж діаметр другого. Який із дротів має більший опір і у скільки разів?

2.38. З 1 кг металу потрібно виготовити 1 км дроту. У якому випадку опір дроту буде менший: якщо його зробити з міді чи зі срібла? У скільки разів?

2.39. Потрібно виготовити дріт завдовжки 100 м, щоб його опір дорівнював 1 Ом. У якому випадку дріт буде легшим: якщо його зробити з алюмінію чи з міді? У скільки разів?

2.40. Шнур телефонної трубки складається із 20 мідних проводів перерізом 0,05 мм^2 кожен. Визначте опір 5 м такого шнура.

3. Послідовне і паралельне з'єднання провідників. Розрахунок електричних кіл

Початковий рівень

3.1. Резистори з опорами 5 Ом і 10 Ом з'єднані послідовно. Чому дорівнює їх загальний опір?

3.2. Як можна використовувати дві однакові лампи, розрахованих на 110 В, у мережі з напругою 220 В?

3.3. До резистора з опором 10 Ом підключили паралельно резистор з опором 1 Ом. Як змінився загальний опір ділянки?

3.4. Два резистори, опори яких 2 Ом і 4 Ом, підключені паралельно до батарейки. Напруга на якому з них більша?

3.5. Ділянка електричного кола складається з двох паралельно з'єднаних резисторів з опором 2 Ом кожний. Накресліть схему ділянки і визначте її загальний опір.

3.6. Два резистори, опори яких 5 Ом і 10 Ом, під'єднані паралельно до батарейки. Сила струму в якому з них більша?

3.7. Три однакові опори з'єднують різноманітними способами. Накресліть схеми цих з'єднань.

3.8. Як увімкнути два резистори з опорами 2 Ом і 3 Ом, щоб їхній загальний опір був мінімальним? Максимальним?

3.9. На одній з трьох паралельно з'єднаних ламп напруга 6 В. Як розрахувати напругу на кожній із двох інших ламп?

3.10. У колі з послідовним з'єднанням трьох ламп і реостата в одній з ламп сила струму 0,1 А. Яка сила струму в інших лампах? У реостаті?

Середній рівень

3.11. Як можна використати однакові лампи, розраховані на напругу 3,6 В, якщо напруга в мережі дорівнює 220 В? Намалюйте схему кола.

3.12. Резистори з опорами 2 кОм і 8 кОм з'єднані послідовно. На якому з них більша напруга? У скільки разів?

3.13. Резистори з опорами 20 Ом і 60 Ом з'єднані паралельно. Через який з них йде більший струм? У скільки разів?

3.14. Ділянка кола складається з двох послідовно з'єднаних резисторів, опори яких $R_1 = 50$ Ом і $R_2 = 70$ Ом. Напруга на ділянці кола $U = 60$ В. Знайдіть силу струму на ділянці I та напругу U_1 і U_2 на кожному з резисторів.

3.15. Ялинкова гірлянда, увімкнена в мережу з напругою 220 В, складається з однакових ламп, розрахованих на напругу 4 В кожна. Якщо лампа перегоряє, кількість ламп у гірлянді зменшують.

Скільки ламп можна вилучити з гірлянди, якщо напруга на лампі не повинна перевищувати 5 В?

3.16. Резистори з опорами 9 Ом і 18 Ом з'єднані паралельно і підключені до джерела з напругою 36 В. Яка сила струму в кожному з резисторів? Загальна сила струму в колі? Який опір кола?

3.17. Загальний опір п'ятьох однакових споживачів електроенергії, з'єднаних послідовно, дорівнює 200 Ом. Який опір кожного споживача?

3.18. Резистори з опорами 2 кОм і 3 кОм з'єднані послідовно і підключені до джерела постійної напруги 15 В. Знайдіть силу струму в колі та напругу на кожному з резисторів

3.19. Резистори з опорами 3 кОм і 6 кОм з'єднані паралельно. Який опір кола? Яка напруга на резисторах, якщо сила струму в колі дорівнює 3 мА?

3.20. Резистори з опорами 2 кОм і 3 кОм з'єднані паралельно і підключені до джерела постійної напруги 15 В. Знайдіть силу струму через кожний з резисторів і опір кола.

Достатній рівень

3.21. Скільки електричних лампочок потрібно взяти для виготовлення ялинкової гірлянди, щоб її можна було вмикати в освітлювальну мережу з напругою 220 В, якщо кожна лампа має опір 23 Ом і розрахована на силу струму 0,28 А?

3.22. Обчисліть опір кола, яке складається з електричної лампочки з опором 9,5 Ом, реостата з опором 12 Ом і мідних провідників завдовжки 4 м і перерізом 0,4 мм^2, з'єднаних послідовно.

3.23. В електричну мережу з напругою 120 В ввімкнені три послідовно з'єднані резистори, опори яких відповідно дорівнюють 12 Ом, 9 Ом і 3 Ом. Обчисліть силу струму в колі та напругу на кожному резисторі.

3.24. У мережу ввімкнені послідовно з'єднані електрична лампочка і резистор. Опір нитки розжарювання лампочки дорівнює 14 Ом,

а опір резистора — 480 Ом. Яка напруга на резисторі, якщо напруга на лампочці дорівнює 3,5 В?

3.25. Обчисліть опір кола, яке складається із трьох резисторів, опори яких дорівнюють 540 Ом, 270 Ом і 135 Ом, якщо вони з'єднанні паралельно.

3.26. Три лампи з опорами 230 Ом, 345 Ом і 690 Ом з'єднані паралельно і включені в коло, сила струму в якому 2 А. Під якою напругою працюють лампи?

3.27. Провідники з опорами 3 Ом і 15 Ом з'єднані паралельно й увімкнені в коло з напругою 45 В. Визначте силу струму в кожному провіднику і в загальному колі.

3.28. Знайдіть повний опір R зображеного на рисунку кола, якщо $R_1 = R_2 = R_5 = R_6 = 3$ Ом, $R_4 = 24$ Ом, $R_3 = 20$ Ом.

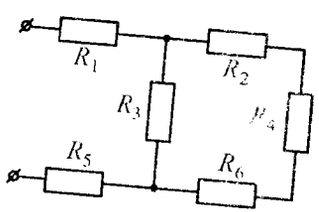


Рис. до №3.28

3.29 Знайдіть розподіл сил струмів і напруг у колі, зображеному на рисунку, якщо $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 4$ Ом, а амперметр показує 6 А.

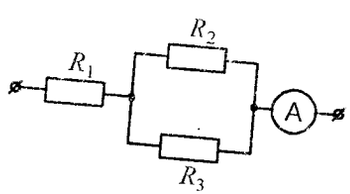


Рис. до №3.29

3.30. На клеми (див. рис.) подано напругу 55 В. Опори всіх резисторів однакові і дорівнюють 2 Ом. Знайти загальний опір кола, а також розподіл струмів і напруг.

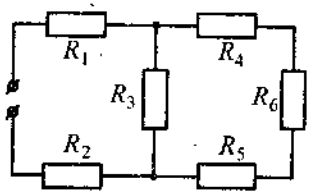


Рис. до №3.30

Високий рівень

3.31. Вольтметр V_1 показує 12 В (див. рис.). Які покази амперметра і вольтметра V_2?

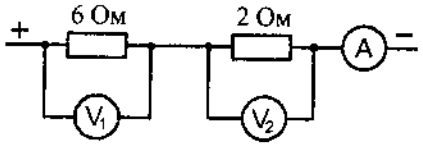


Рис. до №3.31

3.32. Які покази амперметра і вольтметра V_2 (див. рис.), якщо вольтметр V_1 показує напругу 6 В?

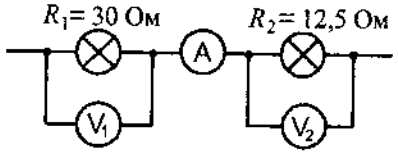


Рис. до №3.32

3.33. Вольтметр V показує напругу U = 15 В. Якої величини напругу показують вольтметри V_1 та V_2?

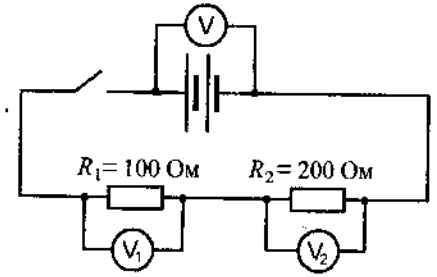


Рис. до №3.33

3.34. Які значення опору можна одержати, маючи чотири резистори з опорами по 12 Ом? Не обов'язково в кожній схемі використовувати всі резистори. Накресліть схеми відповідних кіл.

3.35. Опір обмотки реостата 16 Ом, довжина реостата 20 см. При якому положенні повзунка реостата опір показаної на рисунку ділянки кола дорівнює 3 Ом?

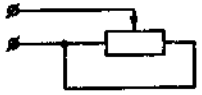


Рис. до №3.35

3.36. Який опір показаної на рисунку ділянки кола?

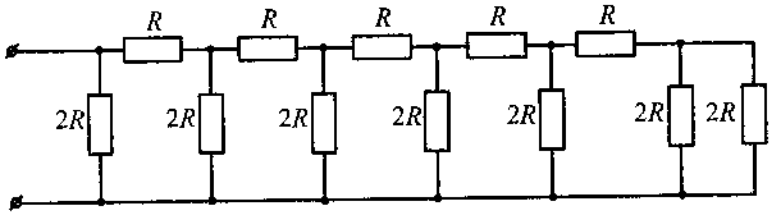


Рис. до №3.36

3.37. Знайдіть силу струму в кожному з резисторів (див. рис.). Напруга джерела струму 91 В, опір кожного з резисторів 35 Ом.

3.38. У колі (див. рис.) R_1 = 200 Ом, R_2 = 400 Ом, R_3 = 800 Ом. Яку напругу покаже вольтметр, підключений до точок C і D, якщо до точок A і B підключити джерело з напругою 12 В? Яку напругу покаже вольтметр, якщо його поміняти місцями з джерелом напруги?

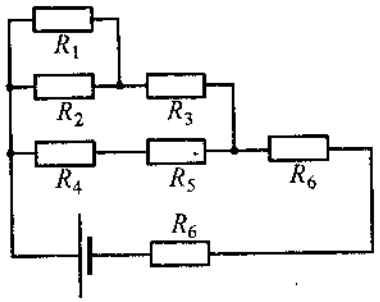


Рис. до №3.37

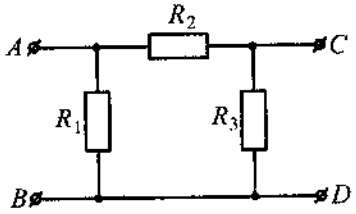


Рис. до №3.38

3.39. Знайдіть силу струму в кожному з однакових резисторів (див. рис.) з опорами по 120 Ом, якщо напруга джерела струму дорівнює 36 В.

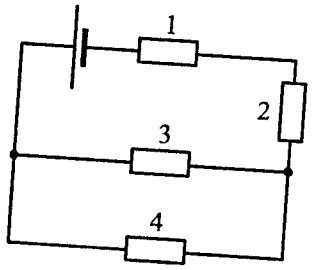


Рис. до №3.39

3.40. Знайдіть силу струму в кожному з однакових резисторів (див. рис.) з опорами по 30 Ом, якщо напруга джерела струму дорівнює 15 В.

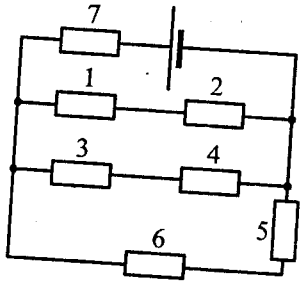


Рис. до №3.40

4. Робота і потужність електричного струму. Струм у різних середовищах

Початковий рівень

4.1. Напруга на кінцях ділянки електричного кола 1 В. Яку роботу виконує на ній електричний струм протягом 1 с при силі струму 1 А?

4.2. Дві однакові лампочки, розраховані на напругу 6,3 В, увімкнені в електричне коло. Одна лампочка світить 1 хв, друга — 2 хв. У якій лампочці робота електричного струму була більша?

4.3. Одну електричну лампу ввімкнено в мережу напругою 127 В, а іншу — в мережу напругою 220 В. У якій лампі під час проходження 1 Кл електрики виконується більша робота?

4.4. Одну електричну лампу ввімкнено в мережу напругою 127 В, а іншу — в мережу напругою 220 В. Через яку лампу повинна пройти більша кількість електрики, щоб робота струму була однаковою у двох лампах?

4.5. Чому дорівнює потужність струму в провіднику, якщо за 1 с електричним струмом здійснюється робота 1 Дж?

4.6. Є дві лампи потужністю 60 Вт і 100 Вт, розраховані на напругу 220 В. Яка з них світитиме яскравіше при вмиканні в мережу?

4.7. У квартирі протягом години світили дві електричні лампи. Потужність першої лампи 75 Вт, другої — 100 Вт. У якій з ламп втрата електроенергії більша?

4.8. Дві електричні лампи, потужність яких 40 Вт і 80 Вт, розраховані на однакову напругу. Порівняйте опори ниток розжарення обох ламп.

4.9. Наведіть приклади використання теплової дії струму в побуті.

4.10. У чому виявляється теплова дія струму? За яких умов вона спостерігається?

4.11. Чому при проходженні по провіднику струму провідник нагрівається?

4.12. Чому, коли по провіднику пропускають електричний струм, провідник подовжується?

4.13. У чому причина короткого замикання? До чого воно призводить в електричному колі?

4.14. Послідовно з'єднанні мідна і залізна дротина однакової довжини і перерізу підключені до акумулятора. У якої з них виділяється більша кількість теплоти за однаковий час?

4.15. Як змінюється опір електролітів внаслідок підвищення температури?

4.16. Де застосовують електроліз?

4.17. Що таке газовий розряд?

4.18. Як змінюється опір напівпровідників при зниженні їхньої температури?

4.19. Де і як використовують термістори?

4.20. Наведіть приклади застосування самостійного газового розряду в техніці.

Середній рівень

4.21. Яку роботу виконує електричний струм за 30 с у лампі, сила струму в якій дорівнює 0,46 А? Напруга на лампі 220 В.

4.22. Яку роботу виконує електричний струм за 10 хв на ділянці кола, якщо напруга на цій ділянці становить 36 В, а сила струму — 0,5 А?

4.23. По провіднику, до кінців якого прикладена напруга 5 В, пройшло 100 Кл електрики. Визначте роботу струму.

4.24. При проходженні через провідник 40 Кл електрики струмом було здійснена робота 200 Дж. Яка напруга була прикладена до цього провідника?

4.25. Електрична лампочка підключена в коло напругою 10 В. Струмом була здійснена робота 150 Дж. Яка кількість електрики пройшла через нитку розжарення лампочки?

4.26. Через розчин азотного срібла пройшло 240 Кл електрики при напрузі на електродах 5 В. Чому дорівнює робота, здійснена струмом?

4.27. Електродвигун, який включено в мережу, працював 6 год. Витрата енергії при цьому становила 3240 кДж. Яка потужність електродвигуна?

4.28. Обчисліть роботу, здійснену за 10 хв струмом, потужність якого становить 25 Вт.

4.29. Потужність, яку споживає електронагрівач, дорівнює 0,98 кВт, а сила струму в його колі — 7,7 А. Визначте величину напруги на затискачах електронагрівача.

4.30. Два резистори мають опори по 1 Ом. Яка буде потужність струму, якщо ввімкнути до джерела постійної напруги 1 В один резистор? Два резистори паралельно? Два резистори послідовно?

4.31. На лампочці для кишенькового ліхтарика написано «4 В, 1 Вт», а на лампі в кімнаті «220 В, 40 Вт». Яка з ламп розрахована на більшу силу струму? У скільки разів? Які опори ниток у робочому стані?

4.32. Який опір має електронагрівач з потужністю 2 кВт, що працює при напрузі 220 В?

4.33. Який опір має в робочому стані нитка розжарення лампочки, на якій написано «36 В, 25 Вт»?

4.34. Яка кількість теплоти виділяється за 1 годину в обмотці реостата з опором 500 Ом, під'єднаного до джерела постійної напруги 12 В?

4.35. Ділянка кола складається з двох послідовно з'єднаних провідників, опори яких дорівнюють 40 Ом і 60 Ом. Напруга на ділянці 60 В. Яка кількість теплоти виділиться на кожному з резисторів за 1 хв?

4.36 Ділянка кола складається з двох паралельно з'єднаних провідників, опори яких становлять 40 Ом і 60 Ом. Напруга на ділянці кола 60 В. Яка кількість теплоти виділиться на кожному з резисторів за 1 хв?

4.37. Яка кількість теплоти виділяється за 20 хв при силі струму 0,4 А у провіднику опором 200 Ом?

4.38. Скільки теплоти виділиться в електричному нагрівачі протягом 2 хв, якщо його опір 20 Ом, а сила струму в колі 6 А?

4.39. У спіралі електроплитки, яка ввімкнена в розетку з напругою 220 В, при силі струму 3,5 А виділиться 690 кДж теплоти. Скільки часу була ввімкнена в мережу плитка?

4.40. Скільки хрому осіло на деталі під час її хромування протягом 50 хв, якщо сила струму в електролітичній ванні дорівнювала 1 А? Електрохімічний еквівалент хрому становить $1{,}8 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл.

Достатній рівень

4.41. Яка з однакових ламп (див. рис.) світить яскравіше, ніж інші? Яка (які) тьмяніше?

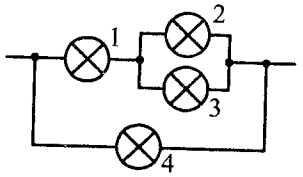


Рис. до №4.41

4.42. Яку роботу виконує електричний струм за 1 год в лампі потужністю 60 Вт? На яку висоту можна підняти людину масою 70 кг, затративши таку енергію?

4.43. У якому з двох резисторів більша потужність струму при послідовному з'єднанні (див. рис. **а**) і паралельному з'єднанні (див. рис. **б**)? У скільки разів більша, якщо опори резисторів $R_1 = 10$ Ом і $R_2 = 100$ Ом?

а) **б)**

Рис. до №4.43

4.44. Електрична лампочка потужністю 40 Вт світить 10 годин на день. Визначте витрату енергії за місяць (30 днів). Виразіть відповідь у кіловат-годинах і джоулях.

4.45. Резистор з опором 15 Ом під'єднаний до джерела постійної напруги. У скільки разів зміниться споживана ним потужність, якщо послідовно з цим резистором увімкнути інший з опором 60 Ом?

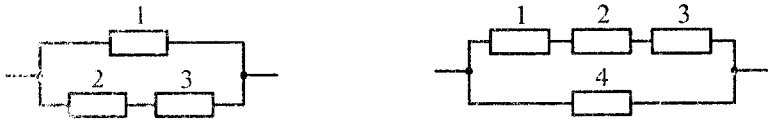
4.46. Резистори з опором 10 Ом, 20 Ом і 30 Ом з'єднані послідовно і підключені до джерела постійної напруги 36 В. Яка потужність струму в кожному з резисторів? В усьому колі?

4.47. Резистори з опорами 12 Ом, 20 Ом і 30 Ом з'єднані паралельно і підключені до джерела постійної напруги 60 В. Яка потужність струму в кожному з резисторів? В усьому колі?

4.48. На двох лампочках написано «220 В, 60 Вт» і «220 В, 40 Вт». У якій з них буде менша потужність струму, якщо обидві лампи ввімкнути в мережу послідовно?

4.49. Ялинкова гірлянда, увімкнена в мережу з напругою 220 В, складається з однакових ламп, на яких написано «4 В, 2 Вт». Яка потужність струму в гірлянді при нормальному розжарені ламп? Якщо лампа перегоряє, кількість ламп у гірлянді зменшується. Яка потужність струму в гірлянді буде після того, як перегорять п'ять ламп? У скільки разів зміниться потужність кожної лампи?

4.50. Яка потужність струму в кожному з резисторів (див. рис.)? Опір кожного з резисторів становить 10 Ом, до ділянки кола прикладено напругу 30 В.



а) **б)**

Рис. до №4.50

4.51. Резистори з опорами 24 Ом і 72 Ом підключають до джерела постійної напруги спочатку послідовно, а потім паралельно. У якому випадку у першому з резисторів виділяється більша кількість теплоти за один і той же час? У скільки разів більша?

4.52. Нагрівач з опором 20 Ом увімкнений послідовно з реостатом у мережу з напругою 220 В. Який опір реостата, якщо потужність нагрівача 1,28 кВт?

4.53. Як необхідно під'єднати до джерела постійної напруги п'ять резисторів з різними опорами, щоб отримати максимальну кількість теплоти за 1 хв?

4.54. Мідний і алюмінієвий дроти однакових розмірів увімкнені паралельно. У якому з них виділяється більша кількість теплоти за один і той же час? У скільки разів?

4.55. Стальний і алюмінієвий дроти однакових розмірів увімкнені послідовно. У якому з них виділяється більша кількість теплоти за один і той же час? У скільки разів?

4.56. Знайдіть потужність струму в кожному з однакових резисторів з опорами по 20 Ом (див. рис.). Напруга джерела 15 В.

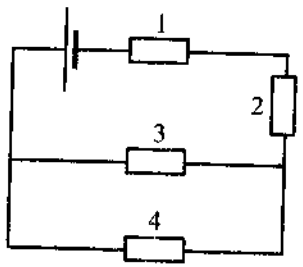


Рис. до №4.56

4.57. Визначити масу кисню, який виділяється під час електролізу підкисленої води протягом 1 год при силі струму 10 А. Електрохімічний еквівалент кисню $8{,}3 \cdot 10^{-8}$ кг/Кл.

4.58. Для покриття цинком металевого виробу в електролітичній ванні використовують цинковий анод масою 68 г. Який заряд повинен пройти через ванну, щоб витратився весь електрод? Електрохімічний еквівалент цинку $3{,}4 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл.

4.59. Який заряд потрібно пропустити через розчин мідного купоросу, щоб під час електролізу на катоді електролітичної ванни виділився 1 кг міді? Електрохімічний еквівалент міді $3{,}3 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл.

4.60. При нікелюванні деталі протягом 4 год через електролітичну ванну проходив струм силою 10 А. Яка товщина шару нікелю, що

осів на деталі, якщо площа її поверхні 900 см^2, густина нікелю $8{,}9 \cdot 10^3$ кг/м^3, його електрохімічний еквівалент $3{,}3 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл?

Високий рівень

4.61. Тролейбус рухається рівномірно зі швидкістю 10 м/с. Знайдіть силу тяги двигуна тролейбуса, якщо при ККД, який дорівнює 80 %, і напрузі в контактній мережі 550 В по обмотці двигуна проходить струм силою 50 А.

4.62. Транспортер піднімає за 1 хв вантаж, маса якого дорівнює 300 кг, на висоту 8 м. ККД транспортера 60 %. Визначте силу струму через електродвигун транспортера, якщо напруга в мережі 380 В.

4.63. Приміщення освітлюють чотири послідовно з'єднані лампи, на кожній з них написано «12 В, 25 Вт». Лампи горять нормальним розжаренням. Одна з ламп перегоріла; її замінили лампою, на якій написано «12 В, 40 Вт». Чи буде нова лампа світити яскравіше, ніж інші? Збільшиться чи зменшиться загальна потужність струму?

4.64. На одній лампі написано «220 В, 40 Вт», а на іншій (для кишенькового ліхтарика) — «4 В, 1 Вт». Що станеться, якщо ці лампи з'єднати послідовно і включити в мережу з напругою 220 В? Що зміниться, якщо 40-ватну лампу замінити на 100-ватну?

4.65. Якщо підключити два резистори послідовно до джерела постійної напруги, потужність струму на ділянці кола 4 Вт; якщо ті ж резистори підключити до цього джерела паралельно, то потужність струму 18 Вт. Якою буде потужність струму в кожному з резисторів, якщо їх почергово підключити до того ж джерела напруги?

4.66. Які покази амперметра і потужність струму в колі (див. рис.), якщо $U = 16$ В, $R_1 = 30$ Ом, $R_2 = 60$ Ом, $R_3 = 40$ Ом, $R_4 = 120$ Ом?

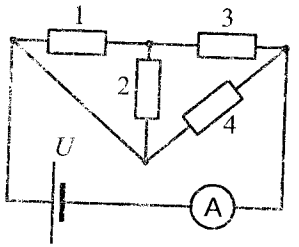


Рис. до №4.66

4.67. Який з резисторів у показаній на рисунку ділянці кола споживає найбільше енергії, якщо $R_2 = R_3 = 2\,R_1$, $R_4 = 4\,R_1$?

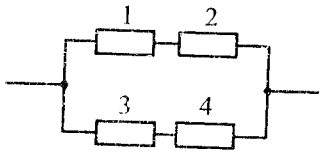


Рис. до №4.67

4.68. На електричній лампочці написано «9 В, 12 Вт». Як підключити цю лампочку до джерела постійної напруги 18 В, щоб вона горіла нормальним розжаренням? У вашому розпорядженні достатня кількість лампочок, на яких написано «9 В, 4 Вт».

4.69. Яка потужність струму в кожному з резисторів (див. рис.), якщо напруга на джерелі струму 150 В, а опори резисторів $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 20$ Ом, $R_3 = 30$ Ом?

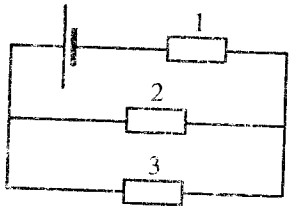


Рис. до №4.69

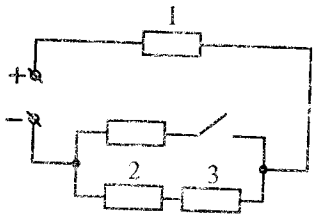


Рис. до №4.70

4.70. У скільки разів зміниться потужність струму в кожному з резисторів 1, 2, 3 (див. рис.), якщо замкнути ключ? Усі резистори однакові, напруга стала.

4.71. У скільки разів зміниться потужність струму в лампах 1 і 2 (див. рис.) і загальна споживана потужність, якщо лампа 3 перегорить? Усі лампи однакові. Напруга стала.

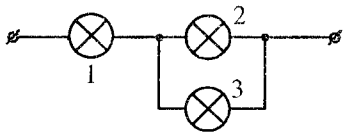


Рис. до №4.71

4.72. Чотири лампи, потужність кожної з яких дорівнює 25 Вт, увімкнені послідовно в мережу з напругою 36 В, світять нормальним розжаренням. Послідовно з лампами вмикають реостат. При якому опорі реостата споживана лампами потужність зменшиться вдвічі?

4.73. В електричному самоварі потужністю 600 Вт і електричному чайнику потужністю 300 Вт при вмиканні в мережу напругою 220 В, на яку вони розраховані, вода закипає одночасно через 20 хв. Через скільки часу закипить вода в самоварі та чайнику, якщо з'єднати їх послідовно й увімкнути в мережу?

4.74. На частину розжареної спіралі електроплитки потрапила вода. Як зміниться розжарення тих ділянок спіралі, на які вода не потрапила? При розв'язанні враховуйте залежність опору металу від температури.

4.75. Визначте, на яку напругу розрахований електрокип'ятильник, який за 5 хв нагріває 0,2 кг води від 14 °С до кипіння, за умов, що по його обмотці протікає струм 2 А. Втратами енергії знехтуйте.

4.76. Електрокип'ятильник зі спіраллю опором 160 Ом вміщений у посудину, яка містить 0,5 кг води при 20 °С. Його ввімкнули в мережу з напругою 220 В. Через 5 хв спіраль вимкнули. Яка температура води в посудині? Втратами теплоти знехтуйте.

4.77. Розрахуйте теплову віддачу кип'ятильника, якщо відомо, що при силі струму 5 А і напрузі 100 В у ньому можна протягом 8 хв закип'ятити 0,6 кг води з початковою температурою 14 °С.

4.78. За час 40 с у колі, яке складається з трьох однакових провідників, з'єднаних паралельно й увімкнених у мережу постійної напруги, виділилось певна кількість теплоти. За який час виділиться така ж кількість теплоти, якщо провідники з'єднати послідовно?

4.79. Скільки часу повинен тривати процес електролізу підкисленої води при струмі 100 А, щоб отриманим воднем можна було заповнити за нормальних умов кулю-зонд, яка змогла б підняти вантаж масою 200 кг? Масу оболонки до уваги не брати.

4.80. Визначити об'єм хлору за нормальних умов, який отримують протягом однієї доби, якщо потужність струму, що живить електролітичні ванни з розчином хлорводневої кислоти (HCl), 240 кВт при напрузі 40 В.

5. Магнітне поле.

Початковий рівень

5.1. Яким способом можна дізнатися, чи є струм у провіднику, не користуючись амперметром?

5.2. Блискавка вдарила в ящик зі сталевими ножами та виделками. Після цього вони виявилися намагніченими. Як це пояснити?

5.3. Яким чином можна виявити наявність у просторі магнітного поля?

5.4. Як за допомогою компаса визначити, чи тече струм у провіднику?

5.5. Які за формою бувають постійні магніти?

5.6. Як називають полюси магніту?

5.7. Як взаємодіють різнойменні та однойменні полюси магнітів?

5.8. Які переваги електричних двигунів порівняно з іншими двигунами?

5.9. Як можна змінити напрям руху провідника зі струмом у магнітному полі?

5.10. Наведіть відомі вам приклади застосування електричних двигунів.

Середній рівень

5.11. На які частинки або тіла діє електричне поле? Магнітне поле?

5.12. Чи відхилиться магнітна стрілка, якщо її розмістити поблизу пучка рухомих частинок: **а)** електронів; **б)** нейтральних атомів; **в)** позитивних йонів?

5.13. Чи можна розрізати магніт так, щоб один з одержаних магнітів мав тільки північний плюс, а інший — тільки південний?

5.14. Виготовляючи саморобний електромагніт, чи можна неізольований провід намотувати на залізне осердя?

5.15. Чому магнітна дія котушки, по якій іде струм, посилюється, коли в неї вводять залізне осердя?

5.16. При завантаженні підйомним електромагнітним краном сталевих предметів дуже часто вони не відпадають від електромагніта після вимикання струму в його обмотці. Що слід зробити, щоб предмети відпали?

5.17. Чому корпус компаса роблять із міді, алюмінію, пластмаси та інших матеріалів, але не із заліза?

5.18. Від чого залежить напрям сили, яка діє на провідник із струмом, що перебуває в магнітному полі?

5.19. Якими способами створюється магнітне поле в електродвигуні?

5.20. Виток із струмом обертається в магнітному полі. За рахунок якої енергії здійснюється механічна робота з обертання рамки?

Достатній рівень

5.21. Північний полюс магніту підносять до позитивно зарядженої тенісної кульки, яка висить на нитці. Що буде спостерігатися — притягання чи відштовхування? Як зміниться відповідь, якщо кулька заряджена негативно?

5.22. Північний полюс магніту підносять до незарядженої кульки на нитці. Що буде спостерігатися — притягання чи відштовхування? Розгляньте два випадки: **а)** кулька графітова; **б)** кулька сталева.

5.23. У тролейбуса встановлені електродвигуни постійного струму. Притягуються чи відштовхуються дроти тролейбусної лінії?

5.24. Як повернеться магнітна стрілка поблизу дроту, якщо по ньому пропустити сильний електричний струм? Розгляньте два випадки: **а)** дріт проходить над стрілкою (див. рис.); **б)** дріт проходить під стрілкою (див. рис.).

а) **б)**

Рис. до №5.24

5.25. Як намотати дріт на порожнистий керамічний циліндр так, щоб при пропусканні по дроту струму всередині циліндра не виникало магнітне поле?

5.26. Вкажіть напрям електричного струму в котушці (див. рис.).

Рис. до №5.26

5.27. Як буде змінюватися підйомна сила електромагніта, якщо переміщувати повзунок реостата праворуч (див. рис.)?

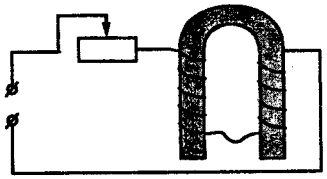


Рис. до №5.27

5.28. Напрям електричного струму в котушках електромагніту можна змінювати (див. рис. **а, б**). Відомо, що сила притягання електромагніту максимальна, коли на кінцях сердечника різнойменні магнітні полюси. Який з рисунків відповідає цьому випадкові?

а) **б)**

Рис. до №5.28

5.29. Чому магнітні стрілки, розміщені далеко одна від одної, орієнтуються в одному напрямі (див. рис. **а)**), а розміщені поблизу одна від одної (див. рис. **б)**) — в іншому напрямі?

а) **б)**

Рис. до №5.29

5.30. До полюсів двох цілком однакових магнітів притягнулось по цвяшку. Але якщо ці два полюси доторкнути один до одного, цвяшки зразу ж відпадуть. Чому?

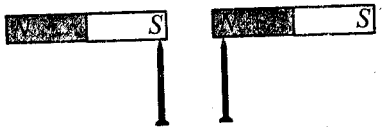


Рис. до №5.30

Високий рівень

5.31. Два паралельні провідники, по яких течуть струми в одному напрямі, притягуються. Чому ж два паралельні електронні пучки відштовхуються? Чи можна поставити дослід так, щоб паралельні провідники, по яких течуть струми в одному напрямі, теж відштовхувались?

5.32. Чи можна намотати дріт на керамічний циліндр так, щоб при пропусканні по дроту струму на кінцях циліндра утворились південні магнітні полюси?

5.33. Сталева добре відполірована куля має ідеально круглу форму. Чи можна намагнітити цю кулю?

5.34. М'яка металева пружина висить, занурившись нижнім кінцем у солону воду на невелику глибину (див. рис.). Що станеться після замикання ключа?

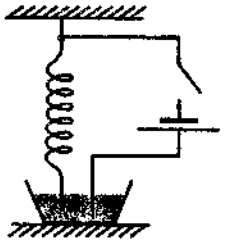


Рис. до №5.34

5.35. До чого приведе постукування по намагніченому цвяху чи його струшування, якщо зовнішнє магнітне поле відсутнє?

5.36. Насіння бур'янів, на відміну від зерен пшениці, «ворсисте». Як за допомогою електромагніту і залізних ошурок очистити зерно від насіння бур'янів?

5.37. Уявіть, що Земля «втратила» своє магнітне поле. Які це спричинило б наслідки? Як ви оцінюєте існування у Землі магнітного поля — позитивним для життя на нашій планеті явищем чи негативним?

5.38. Притягнеться до котушки чи відштовхнеться від неї магніт (див. рис.), якщо коло замкнути?

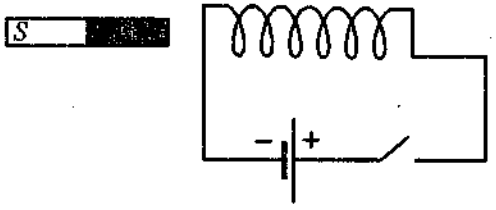


Рис. до №5.38

5.39. Як можна намагнітити сталевий стержень і розмагнітити сталевий магніт?

5.40. Одним і тим же магнітом можна намагнітити доволі велику кількість сталевих деталей. За рахунок якої енергії відбувається їх намагнічування?

6. Атомне ядро. Ядерна енергетика

Початковий рівень

6.1. Який електричний заряд мають β-промені?

6.2. Носіями якого електричного заряду є α-промені?

6.3. Чому γ-промені не відхиляються від прямолінійного руху ні магнітним, ні електричним полями?

6.4. Для чого використовують дозиметри?

6.5. Назвіть частинки, з яких складається ядро атома.

Середній рівень

6.6. Скільки протонів містить ядро $^{46}_{20}Ca$?

6.7. Скільки нейтронів містить ядро $^{124}_{50}Sn$?

6.8. На малюнку зображено вплив на радіоактивне випромінювання електричного поля, створеного двома зарядженими металевими пластинами. Яка пластина має позитивний заряд? Чому?

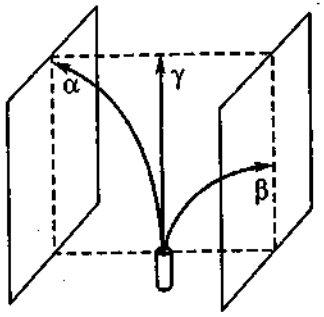


Рис. до №6.8

6.9. Чому γ-промені мають велику проникну здатність?

6.10. Яка природа і властивості α, β і γ-променів?

Достатній рівень

6.11. Чому нейтрони шкідливо впливають на організм людини?

6.12 Допишіть такі ядерні реакції:

а) $^{41}_{19}K + ? \rightarrow ^{44}_{20}Ca + ^{1}_{1}H$;

б) $^{55}_{25}Mn + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{55}_{26}Fe + ?$.

6.13. Які сили діють між нейтронами в ядрі; між протонами і нейтронами; між протонами?

6.14. Потужність дози γ-випромінювання в зоні радіоактивного забруднення дорівнює 0,3 мГр/год. Скільки часу може перебувати людина в цій зоні, якщо гранична доза дорівнює 0,27 Гр?

6.15. Швидкість α-частинки в середньому в 15 разів менша за швидкість β-частинки. Чому ж тоді α-частинка менше відхиляється магнітним полем?

Високий рівень

6.16. Людина працює в лабораторії для ядерних досліджень протягом 220 днів на рік по 5 годин щоденно. Гранично допустима доза становить 44 мГр за рік. Середня поглинута доза працівником дорівнює 5 мкГр за годину. У скільки разів поглинута доза випромінювання за рік менша допустимої дози опромінення?

6.17. Міжнародна комісія у справах радіаційного захисту встановила для тих, хто має справу з випромінюванням, гранично допустима доза на рік становить 0,05 Гр. Чи безпечною є робота працівника атомної електростанції, якщо за рік роботи його тіло масою 80 кг поглинуло 2,4 Дж іонізуючого випромінювання?

6.18. Середня поглинута доза випромінювання працівником, який працює з рентгенівською установкою, дорівнює 8,5 мкГр на годину. Чи є безпечною робота працівника протягом 210 днів на рік по 7 год на день, якщо гранично допустима доза становить 45 мГр на рік?

6.19. Як пояснити викидання з ядра радіоактивної речовини електрона під час β-розпаду, якщо до складу ядра входять лише протони і нейтрони?

6.20. На рисунку зображено схему досліду Резерфорда з розсіювання α-частинок, де *E* — екрани, що світяться під дією α-частинок. Як пояснити, чому розсіюються частинки, чому частинка 5 змінила напрям майже на протилежний? Які висновки з цього зробив Резерфорд?

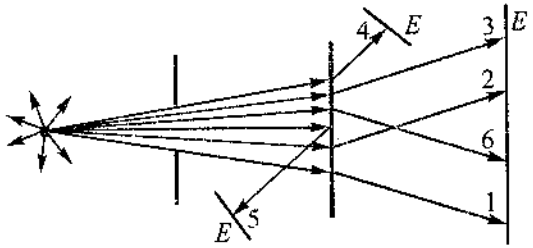


Рис. до №6.20