

Варіант 1

1. Знайти силу взаємодії між двома зарядами $4 \cdot 10^{-9}$ Кл та $-2 \cdot 10^{-9}$ Кл, якщо відстань між ними складає: 1) 2 метри; 2) 4 мм.

- **Відповідь:** 1) $18 \cdot 10^{-9}$ Н (притягання); 2) $4.5 \cdot 10^{-3}$ Н (притягання)

2. У вакуумі знаходяться два точкові заряди: $q_1 = +4$ нКл та $q_2 = -1$ нКл на відстані 10 см один від одного. Визначте напруженість електричного поля в точці, що знаходиться на відрізку, який з'єднує заряди, на відстані 2 см від позитивного заряду q_1 . Відповідь запишіть в В/м.

- **Відповідь:** 91406.25 В/м (напрямлена від q_1 до q_2)

3. Електричний заряд $5 \cdot 10^{-7}$ Кл переміщується в електричному полі з точки з потенціалом 150 В в точку з потенціалом 30 В. Визначте роботу, виконану силами поля, та зміну потенціальної енергії заряду.

- **Відповідь:** Робота: $6 \cdot 10^{-5}$ Дж; Зміна потенціальної енергії: $-6 \cdot 10^{-5}$ Дж

4. В електричному колі три резистори з'єднані наступним чином: два резистори $R_1 = 6$ Ом та $R_2 = 3$ Ом з'єднані паралельно між собою, а резистор $R_3 = 4$ Ом з'єднаний послідовно з цим паралельним блоком. До всього кола прикладено напругу 24 В. Визначте: загальний опір такого з'єднання, силу струму, що проходить через кожен резистор, напругу на кожному з резисторів. Побудуйте відповідну електричну схему. Яка частка загальної потужності виділяється на резисторі R_3 .

- **Відповідь:** Загальний опір: 6 Ом; Струми: $I_1 \approx 1.33$ А, $I_2 \approx 2.67$ А, $I_3 = 4$ А; Напруги: $U_1 = 8$ В, $U_2 = 8$ В, $U_3 = 16$ В; Частка потужності на R_3 : $2/3$ (або $\approx 66.7\%$)

5. По провіднику, що знаходиться в магнітному полі з індукцією 1.5 Тл, протікає струм 4 А. Визначте силу Ампера, що діє на провідник завдовжки 10 см, якщо кут між напрямком струму та вектором магнітної індукції становить 90° .

- **Відповідь:** 0.6 Н

6. Протон влітає в однорідне магнітне поле з індукцією 0.2 Тл під кутом 60° до ліній магнітної індукції. Швидкість протона становить $1.5 \cdot 10^5$ м/с. Визначте: радіус гвинтової траєкторії протона, крок гвинтової траєкторії, період обертання протона в магнітному полі.

- **Відповідь:** Радіус: ≈ 0.678 мм; Крок: ≈ 2.46 см; Період: $\approx 3.28 \cdot 10^{-7}$ с

7. Лампа розжарювання має номінальну потужність 100 Вт при напрузі 220 В. Розрахуйте опір лампи при номінальній напрузі.

- **Відповідь:** 484 Ом

8. Батарея складається з чотирьох гальванічних елементів, з'єднаних послідовно. ЕРС кожного елемента становить 1.5 В, а внутрішній опір - 0.2 Ом. Батарея живить коло з резистором, опір якого дорівнює 5.2 Ом. Обчисліть: загальну ЕРС батареї, загальний внутрішній опір батареї, силу струму в колі.

- **Відповідь:** Загальна ЕРС: 6 В; Загальний внутрішній опір: 0.8 Ом; Сила струму: 1 А

Варіант 2

1. Знайти силу взаємодії між двома зарядами $-6 \cdot 10^{-6}$ Кл та $-8 \cdot 10^{-6}$ Кл, якщо відстань між ними складає: 1) 4 метри; 2) 2 см.

- **Відповідь:** 1) 0.027 Н (відштовхування); 2) 1080 Н (відштовхування)

2. У вакуумі знаходяться два точкові заряди: $q_1 = +5$ нКл та $q_2 = -5$ нКл на відстані 30 см один від одного. Визначте напруженість електричного поля в точці, що знаходиться на відрізку, який з'єднує заряди, на відстані 10 см від позитивного заряду q_1 . Відповідь запишіть в В/м.

- **Відповідь:** 5625 В/м (напрямлена від q_1 до q_2)

3. Електричний заряд $-4 \cdot 10^{-9}$ Кл переміщується в електричному полі з точки з потенціалом 80 В в точку з потенціалом 200 В. Визначте роботу, виконану силами поля, та зміну потенціальної енергії заряду.

- **Відповідь:** Робота: $4.8 \cdot 10^{-7}$ Дж; Зміна потенціальної енергії: $-4.8 \cdot 10^{-7}$ Дж
4. В електричному колі три резистори з'єднані наступним чином: два резистори $R_1 = 10$ Ом та $R_2 = 15$ Ом з'єднані паралельно між собою, а резистор $R_3 = 9$ Ом з'єднаний послідовно з цим паралельним блоком. До всього кола прикладено напругу 45 В. Визначте: загальний опір такого з'єднання, силу струму, що проходить через кожен резистор, напругу на кожному з резисторів. Побудуйте відповідну електричну схему. Яка частка загальної потужності виділяється на резисторі R_3 .
- **Відповідь:** Загальний опір: 15 Ом; Струми: $I_1 = 1.8$ А, $I_2 = 1.2$ А, $I_3 = 3$ А; Напруги: $U_1 = 18$ В, $U_2 = 18$ В, $U_3 = 27$ В; Частка потужності на R_3 : 0.6 (або 60%)
5. По провіднику, що знаходиться в магнітному полі з індукцією 0.8 Тл, протікає струм 5 А. Визначте силу Ампера, що діє на провідник завдовжки 50 см, якщо кут між напрямком струму та вектором магнітної індукції становить 45° .
- **Відповідь:** ≈ 1.41 Н
6. Протон влітає в однорідне магнітне поле з індукцією 1.2 Тл перпендикулярно до ліній магнітної індукції. Швидкість протона становить $5 \cdot 10^6$ м/с. Визначте: радіус траєкторії протона, період обертання протона в магнітному полі.
- **Відповідь:** Радіус: ≈ 4.35 см; Період: $\approx 5.47 \cdot 10^{-8}$ с
7. Лампа розжарювання має номінальну потужність 40 Вт при напрузі 120 В. Розрахуйте опір лампи при номінальній напрузі.
- **Відповідь:** 360 Ом
8. Батарея складається з двох гальванічних елементів, з'єднаних послідовно. ЕРС кожного елемента становить 2.0 В, а внутрішній опір - 0.5 Ом. Батарея живить коло з резистором, опір якого дорівнює 7 Ом. Обчисліть: загальну ЕРС батареї, загальний внутрішній опір батареї, силу струму в колі.
- **Відповідь:** Загальна ЕРС: 4 В; Загальний внутрішній опір: 1.0 Ом; Сила струму: 0.5 А

Варіант 3

1. Знайти силу взаємодії між двома зарядами $2 \cdot 10^{-12}$ Кл та $-9 \cdot 10^{-12}$ Кл, якщо відстань між ними складає: 1) 1.5 метри; 2) 5 мм.
- **Відповідь:** 1) $72 \cdot 10^{-15}$ Н (притягання); 2) $6.48 \cdot 10^{-9}$ Н (притягання)
2. У вакуумі знаходяться два точкові заряди: $q_1 = +1$ нКл та $q_2 = -8$ нКл на відстані 15 см один від одного. Визначте напруженість електричного поля в точці, що знаходиться на відрізку, який з'єднує заряди, на відстані 5 см від позитивного заряду q_1 . Відповідь запишіть в В/м.
- **Відповідь:** 10800 В/м (напрямлена від q_1 до q_2)
3. Електричний заряд $3 \cdot 10^{-6}$ Кл переміщується в електричному полі з точки з потенціалом 500 В в точку з потенціалом -100 В. Визначте роботу, виконану силами поля, та зміну потенціальної енергії заряду.
- **Відповідь:** Робота: $1.8 \cdot 10^{-3}$ Дж; Зміна потенціальної енергії: $-1.8 \cdot 10^{-3}$ Дж
4. В електричному колі три резистори з'єднані наступним чином: два резистори $R_1 = 20$ Ом та $R_2 = 30$ Ом з'єднані паралельно між собою, а резистор $R_3 = 8$ Ом з'єднаний послідовно з цим паралельним блоком. До всього кола прикладено напругу 120 В. Визначте: загальний опір такого з'єднання, силу струму, що проходить через кожен резистор, напругу на кожному з резисторів. Побудуйте відповідну електричну схему. Яка частка загальної потужності виділяється на резисторі R_3 .
- **Відповідь:** Загальний опір: 20 Ом; Струми: $I_1 = 3.6$ А, $I_2 = 2.4$ А, $I_3 = 6$ А; Напруги: $U_1 = 72$ В, $U_2 = 72$ В, $U_3 = 48$ В; Частка потужності на R_3 : 0.4 (або 40%)
5. По провіднику, що знаходиться в магнітному полі з індукцією 5 Тл, протікає струм 0.5 А. Визначте силу Ампера, що діє на провідник завдовжки 30 см, якщо кут між напрямком струму та вектором магнітної індукції становить 60° .
- **Відповідь:** ≈ 0.65 Н
6. Протон влітає в однорідне магнітне поле з індукцією 0.75 Тл під кутом 30° до ліній магнітної індукції. Швидкість протона становить $4 \cdot 10^5$ м/с. Визначте: радіус гвинтової траєкторії протона, крок гвинтової траєкторії, період обертання протона

в магнітному полі.

- **Відповідь:** Радіус: ≈ 2.78 мм; Крок: ≈ 3.03 см;Період: $\approx 8.75 \cdot 10^{-8}$ с

7. Лампа розжарювання має номінальну потужність 150 Вт при напрузі 230 В. Розрахуйте опір лампи при номінальній напрузі.

- **Відповідь:** ≈ 352.67 Ом

8. Батарея складається з п'яти гальванічних елементів, з'єднаних послідовно. ЕРС кожного елемента становить 1.2 В, а внутрішній опір - 0.3 Ом. Батарея живить коло з резистором, опір якого дорівнює 4.5 Ом. Обчисліть: загальну ЕРС батареї, загальний внутрішній опір батареї, силу струму в колі.

- **Відповідь:** Загальна ЕРС: 6 В; Загальний внутрішній опір: 1.5 Ом; Сила струму: 1 А