

Тема: «Закон Кулона. Принцип суперпозиции магнитных полей. Разность потенциалов (напряжение). Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников. Смешанное соединение проводников. Закон Джоуля-Ленца . Закон Ома для полной цепи.»

Районная консультация по физике подготовка к ЕГЭ

Подготовила учитель
МБОУ СОШ № 1 имени А.В.Суворова
Солодовникова Ж.В.

20.02.2019

1. Задание 14 № 3530

К идеальному источнику тока с ЭДС 3 В подключили конденсатор ёмкостью 1 мкФ один раз через резистор 10^7 Ом, а второй раз — через резистор $2 \cdot 10^7$ Ом. Во сколько раз во втором случае тепло, выделившееся на резисторе, больше по сравнению с первым? Излучением пренебречь.

Решение.

1. По закону сохранения энергии, работа источника идёт на энергию электрического поля в конденсаторе и на тепло, выделяющееся на сопротивлении во время зарядки: $A = E_C + Q$.

2. Поскольку ёмкость конденсатора не изменяется, запасаемая в нём энергия в обоих случаях совпадает: $E_C = \frac{C\varepsilon^2}{2}$.

3. Работа источника также не изменяется, так как заряд конденсатора в обоих случаях одинаков: $A = \varepsilon q = C\varepsilon^2$.

Следовательно, тепло, выделяющееся на резисторе также не изменяется.

Ответ: 1.

2. Задание 14 № 1333

Между двумя точечными заряженными телами сила электрического взаимодействия равна 24 мН. Если заряд одного тела увеличить в 2 раза, а заряд другого тела уменьшить в 3 раза и расстояние между телами увеличить в 2 раза, то какова будет сила взаимодействия между телами? (Ответ дайте в мН.)

Решение.

Согласно закону Кулона, сила взаимодействия электрических зарядов прямо пропорциональна произведению величин зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними:

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}.$$

Таким образом, увеличение заряда одного из тел в 2 раза, уменьшение заряда второго тела в 3 раза и увеличение расстояния между телами в 2 раза приведет к изменению силы взаимодействия в $\frac{2 \cdot 1/3}{2^2} = \frac{1}{6}$ раза. Она станет равной $\frac{1}{6} \cdot 24 \text{ мН} = 4 \text{ мН}$.

Ответ: 4.

3. Задание 14 № [8906](#)

Через проводник постоянного сечения течёт постоянный ток силой 1 нА. Сколько электронов в среднем проходит через поперечное сечение этого проводника за 0,24 мкс?

Решение.

Сила тока показывает какой заряд q проходит через поперечное сечение проводника за время t . $I = \frac{q}{t} = \frac{Nq_e}{t}$, где q_e — заряд электрона, N — число электронов.

Найдем отсюда число электронов:
$$N = \frac{It}{q_e} = \frac{1 \cdot 10^{-9} \cdot 0,24 \cdot 10^{-6}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 1500.$$

Ответ: 1500.

4. Задание 14 № 8008

С какой силой взаимодействуют в вакууме два маленьких заряженных шарика, находящихся на расстоянии 4 м друг от друга? Заряд каждого шарика $8 \cdot 10^{-8}$ Кл. Ответ выразите в мкН.

Решение.

Точечные заряды взаимодействуют с силой

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{8 \cdot 10^{-8} \cdot 8 \cdot 10^{-8}}{4^2} = 3,6 \cdot 10^{-6} \text{ Н} = 3,6 \text{ мкН.}$$

Ответ: 3,6.

5. Задание 14 № 9089

Точечный положительный заряд величиной 2 мкКл помещён между двумя протяжёнными пластинами, равномерно заряженными разноимёнными зарядами. Модуль напряжённости электрического поля, создаваемого положительно заряженной пластиной, равен 10^3 кВ/м, а поля, создаваемого отрицательно заряженной пластиной, в 2 раза больше. Определите модуль электрической силы, которая будет действовать на указанный точечный заряд. Ответ дайте в ньютонах.

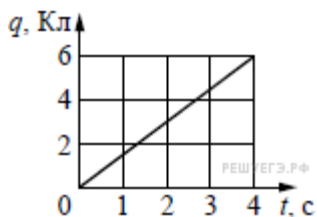
Решение.

Так как силы, действующие на точечный заряд пластин будут действовать в одном направлении, то суммарная электрическая сила

$$F = qE_+ + qE_- = q(E_- + E_+) = q(2 \cdot E_+ + E_+) = q \cdot 3E_+ = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл} \cdot 3 \cdot 10^6 \frac{\text{В}}{\text{м}} = 6 \text{ Н.}$$

Ответ: 6.

6. Задание 14 № 6198



По проводнику течёт постоянный электрический ток. Величина заряда, проходящего через проводник, возрастает с течением времени согласно графику. Какова сила тока в проводнике? (Ответ дайте в амперах.)

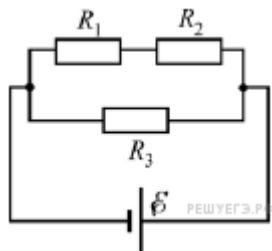
Решение.

Сила тока в проводнике — это, по определению, величина заряда, протекающая через проводник в единицу времени $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$. Из графика найдём

ΔQ , Δt и подставим их значения в выражение для силы тока: $I = \frac{6}{4} = 1,5 \text{ А.}$

Ответ: 1,5.

7. Задание 14 № 7702



Какая мощность выделяется в резисторе R_1 , включённом в электрическую цепь, схема которой изображена на рисунке? (Ответ дать в ваттах.) $R_1 = 3 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 1 \text{ Ом}$, ЭДС источника 5 В , внутреннее сопротивление источника пренебрежимо мало.

Решение.

При последовательном соединении проводов сопротивления складываются: на верхнем участке сопротивление $R_1 + R_2$.

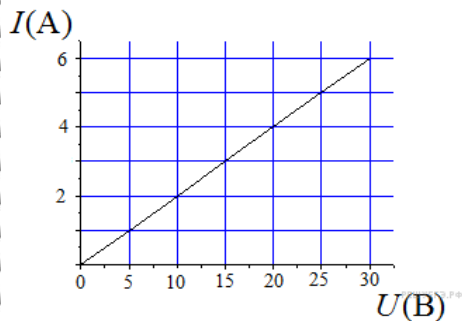
По закону Ома сила тока на этом участке равна $I = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2} = \frac{5 \text{ В}}{3 \text{ Ом} + 2 \text{ Ом}} = 1 \text{ А}$.

В резисторе R_1 выделяется мощность

$$P = I^2 R_1 = (1 \text{ А})^2 \cdot 3 \text{ Ом} = 3 \text{ Вт}.$$

Ответ: 3.

8. Задание 14 № 3330



На графике изображена зависимость силы тока в проводнике от напряжения между его концами. Чему равно сопротивление проводника? (Ответ дайте в омах.)

Решение.

Согласно закону Ома, сила тока, сопротивление проводника и напряжение между его концами связаны соотношением $U = IR$.

Используя график, находим сопротивление проводника $R = \frac{U}{I} = \frac{20 \text{ В}}{4 \text{ А}} = 5 \text{ Ом}$.

Ответ: 5.

9. Задание 14 № 1334

Между двумя точечными заряженными телами сила электрического взаимодействия равна 20 мН. Если заряд одного тела увеличить в 4 раза, а заряд другого тела уменьшить в 5 раз и расстояние между телами уменьшить в 2 раза, то какова будет сила взаимодействия между телами? (Ответ дайте в мН.)

Решение.

Согласно закону Кулона, сила взаимодействия электрических зарядов прямо пропорциональна произведению величин зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними:

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}.$$

Таким образом, увеличение заряда одного из тел в 4 раза, уменьшение заряда второго тела в 5 раз и уменьшение расстояния между телами в 2 раза приведет к увеличению силы взаимодействия в $\frac{4 \cdot 1/5}{(1/2)^2} = \frac{16}{5}$

раза. Она станет равной $\frac{16}{5} \cdot 20 \text{ мН} = 64 \text{ мН}$.

Ответ: 64.

10. Задание 14 № [10472](#)

Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшили в 3 раза, каждый из зарядов увеличили в 3 раза. Во сколько раз увеличился модуль сил электростатического взаимодействия между ними?

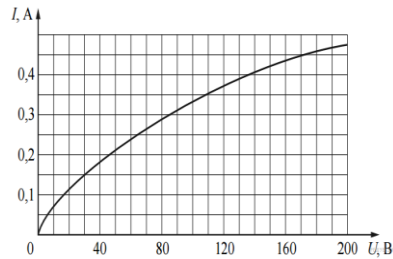
Решение.

Сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов равна $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$.

При уменьшении расстояния в 3 раза и увеличении зарядов в 3 раза сила взаимодействия увеличится в 81 раз.

Ответ: 81.

11. Задание 31 № 6912



На рисунке изображена зависимость силы тока через лампу накаливания от приложенного к ней напряжения. При последовательном соединении двух таких ламп и источника сила тока в цепи оказалась равной 0,35 А. Каково напряжение на клеммах источника? Внутренним сопротивлением источника пренебречь.

Решение.

При последовательном соединении проводников сила тока в любых частях цепи одна и та же $I = I_1 = I_2$

Полное напряжение в цепи при последовательном соединении, или напряжение на полюсах источника тока, равно сумме напряжений на отдельных участках цепи: $U = U_1 + U_2$.

По графику находим, что для тока на лампе 0,35 А соответствует напряжение 110 В. Тогда напряжение источника $U = U_1 + U_2 = 220$ В.

Ответ: 220 В.

12. Задание 31 № 3002

К однородному медному цилиндрическому проводнику длиной 40 м приложили разность потенциалов 10 В. Каким будет изменение температуры проводника за 15 с? Изменением сопротивления проводника и рассеянием тепла при его нагревании пренебречь. (Плотность меди $8,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, удельное сопротивление $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, удельная теплоёмкость $385 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$).

Решение.

Количество теплоты согласно закону Джоуля–Ленца: $Q = \left(\frac{U^2}{R}\right) \cdot t$

Это количество теплоты затратится на нагревание проводника: $Q = cm\Delta T$

где $m = \rho l S$ — масса проводника, S — площадь поперечного сечения проводника.

Сопротивление проводника: $R = \frac{\rho_{\text{эл}} l}{S}$

$$\Delta T = \frac{U^2 t}{c \rho l^2 \rho_{\text{эл}}} \approx 16 \text{ К.}$$

Ответ: 16 К.

Ресурсы

1. **Бурцева, Е. Н.** Физика. 10-11 классы. 500 контрольных заданий / Е.Н. Бурцева, В.А. Пивень, Л.Н. Терновая. - М.: Просвещение, 2007. - **169** с.
2. **Балаш В.А.** «Задачи по физике и методы их решения».
3. **Демидова М. Ю., Гиголо А. И., Грибов В. А.** «Я сдам ЕГЭ! Физика». В 2-х частях.
4. **Горлова, Л. А.** Сборник комбинированных задач по физике. 10-11 классы / Л.А. Горлова. - М.: ВАКО, 2011. - 128 с.
5. **Громцева, О. И.** Физика. 10-11 классы. Сборник задач / О.И. Громцева. - М.: Экзамен, 2015. - 208 с.
6. ЕГЭ 2018. Физика. Комплекс материалов для подготовки учащихся. **Ханнанов Н.К., Орлов В.А. и др.**
7. **Кондратьев А. С.** Физика. Сборник задач / А.С. Кондратьев, В.М. Уздин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 392.
8. **Кошкин, Н. И.** Элементарная физика / Н.И. Кошкин, Е.Н. Васильчикова. - М.: Высшая школа, 2003. - 262 с
9. **Куперштейн Ю. С.** Физика. Опорные конспекты и дифференцированные задачи. 11 класс / Ю.С. Куперштейн. - М.: БХВ-Петербург, 2007. - **834** с
10. **Лукашева Е. В.** ЕГЭ 2016. Физика. Тематические тестовые задания / Е.В. Лукашева, Н.И. Чистякова. - М.: Экзамен, 2016. - 192 с.
11. Справочное пособие по физике. - М.: Харвест, 1998. - 576 с.
12. **Танин, Л. В.** Физика в задачах и вопросах / Л.В. Танин, Г.С. Кембровский, В.Г. Шепелевич. - М.: УниверсалПресс, 2004. - 412 с.
13. **Трофимова, Т. И.** Колебания и волны. Оптика. Квантовая физика. 10 -11 классы / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. - М.: Дрофа, 2006. - 288 с.
14. **Фадеева, А. А.** ЕГЭ-2014. Физика. Тренировочные задания / А.А. Фадеева. - М.: "Издательство "Эксмо", 2014. - 304 с.
15. Физика. Пособие для подготовки к вступительным экзаменам в технические вузы и Единому государственному экзамену. - М.: Санкт-Петербургский общественный "Фонд Культуры и образования", 2005. - 352 с.
16. **Хорошавина С. Г.** Экспресс-курс физики для школьников, абитуриентов, студентов / С.Г. Хорошавина. - М.: Феникс, 2011. - 480 с.
17. **Яковлев И.В.** «Физика. Полный курс подготовки к ЕГЭ».
18. [Сайт ФИПИ.](#)
19. [РешуЕГЭ.](#)