

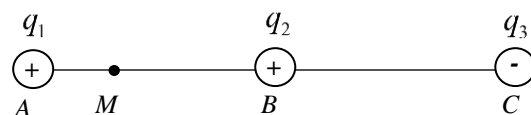
## Список вопросов к экзамену по физике

### II семестр

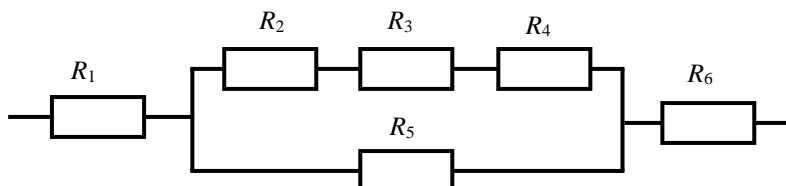
1. Свойства электрического заряда: двойственность, аддитивность, инвариантность, квантование, закон сохранения.
2. Закон Кулона (формула, формулировка, рисунок). Относительная диэлектрическая проницаемость среды.
3. Электрическое поле (определение). Линии напряжённости (определение, свойства). Изображение поля точечного положительного и отрицательного заряда.
4. Напряженность электростатического поля (определение, формула, единица измерения). Принцип суперпозиции электростатических полей (определение и формула).
5. Потенциал электростатического поля (определение). Работа поля по перемещению заряда из точки с потенциалом  $\varphi_1$  в точку с потенциалом  $\varphi_2$  (формула). Разность потенциалов (напряжение): определение, формула.
6. Электроёмкость конденсатора (определение, формула, единица измерения). Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
7. Электрический ток (определение). Сила постоянного тока (определение, формула, единица измерения). Направление тока.
8. Электродвижущая сила (определение, формула, единица измерения, обозначение на схеме).
9. Закон Ома для однородного участка цепи и для замкнутой цепи (рисунок, формулировка, формула). Ток короткого замыкания.
10. Последовательное и параллельное соединения проводников (рисунки, формулы).
11. Работа электрического тока (определение и формулы). Мощность постоянного тока (формулы). Закон Джоуля-Ленца (формулировка и формула).
12. Первое и второе правила Кирхгофа.
13. Магнитное поле (определение). Линии магнитной индукции и их свойства. Изображение магнитного поля бесконечно длинного прямого тока. Принцип суперпозиции магнитных полей.
14. Закон Био-Савара-Лапласа (рисунок, формулировка и формула).
15. Закон Ампера (в векторном и скалярном виде). Направление силы Ампера (правило левой руки).
16. Определение индукции магнитного поля (формула, формулировка). Относительная магнитная проницаемость среды (определение).
17. Магнитный поток в случае однородного магнитного поля (рисунок, определение, формула, единица измерения).
18. Явление электромагнитной индукции (определение). Закон Фарадея для электромагнитной индукции (формулировка и формула). Правило Ленца (формулировка).
19. Самоиндукция (рисунок, формула, определение). Токи при размыкании и замыкании цепи.
20. Взаимная индукция (рисунок, формула, определение).
21. Идеальный колебательный контур. Уравнения гармонических колебаний заряда, напряжения и силы тока в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона.
22. Затухающие электромагнитные колебания в реальном колебательном контуре. Коэффициент затухания. Закон убывания амплитуды. Логарифмический декремент затухания и добротность колебательного контура.

## Список типовых задач к экзамену

1.  $|q_1| = |q_2| = |q_3|$ . Определить величину и направление вектора напряжённости результирующего электрического поля в точке  $M$ . Задачу решить в общем виде.



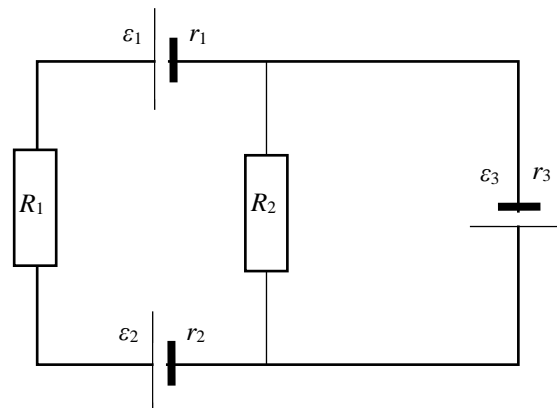
2. Рассчитать полное сопротивление цепи:  $R_1 = \dots = R_6 = 2 \text{ Ом}$ .



3. Две лампы накаливания включены в цепь постоянного тока последовательно. Сопротивление первой лампы  $R_1 = 1000 \text{ Ом}$ , второй –  $R_2 = 1200 \text{ Ом}$ . Какая из ламп будет гореть ярче?

4. Замкнутая цепь состоит из источника тока  $\mathcal{E} = 3 \text{ В}$ ,  $r = 0,1 \text{ Ом}$  и резистора  $R = 99,9 \text{ Ом}$ . Определить ток короткого замыкания.

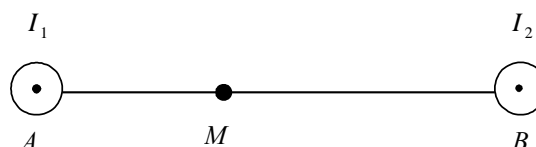
5. Найти ЭДС источника тока, если при силе тока  $10 \text{ А}$  мощность во внешней цепи равна  $100 \text{ Вт}$ , а при силе тока  $12 \text{ А}$  эта мощность равна  $108 \text{ Вт}$ .



6. На схеме  $\mathcal{E}_1 = 1,5 \text{ В}$ ,  $\mathcal{E}_2 = 0,5 \text{ В}$ ,  $\mathcal{E}_3 = 1 \text{ В}$ ,  $r_1 = r_2 = r_3 = 0,5 \text{ Ом}$ ,  $R_1 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 10 \text{ Ом}$ . Составить систему уравнений для расчёта токов, текущих в ветвях.

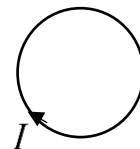
7. Проводящий контур площадью  $1 \text{ м}^2$  помещён в однородное магнитное поле индукцией  $1 \text{ Тл}$ . Площадь контура перпендикулярна линиям магнитной индукции. Определить ЭДС индукции, возникающую в контуре при выключении магнитного поля за время  $1 \text{ с}$ .

8. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводникам, находящимся на расстоянии  $AB$  друг от друга в вакууме,



- текут токи  $I_1 = I_2$ . Определить величину и направление индукции магнитного поля, создаваемого этими токами в точке  $M$ . Задачу решить в общем виде.

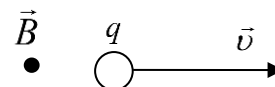
9. По проводнику течёт ток  $I$ . Определить направление индукционного тока в проводнике, если сила тока  $I$  увеличивается со временем.



10. Протон ( $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ ,  $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ ) влетает в однородное магнитное поле с индукцией  $B = 1,67 \text{ мкТл}$  перпендикулярно силовым линиям со скоростью  $v = 1,6 \cdot 10^2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . Найти радиус окружности, по которой движется протон.

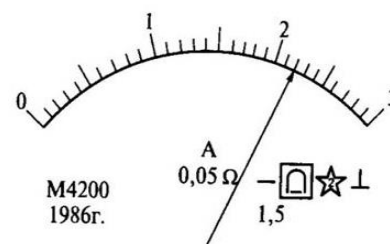
Сделать поясняющий рисунок.

11. В однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции влетает электрон. Определить направление силы Лоренца, действующей на электрон.



12. В идеальном колебательном контуре заряд на обкладках конденсатора изменяется по гармоническому закону  $q = 10^{-2} \cos(\pi t) \text{ Кл}$ ,  $L = 1 \text{ Гн}$ . Найти закон изменения напряжения на обкладках конденсатора  $U(t)$ .

13. Определить цену деления амперметра и значение измеряемой величины, если предел измерения силы тока  $I_{\text{max}} = 0,03 \text{ А}$ .



14. В результате стат. обработки экспериментальных данных среднее значение некоторой физической величины равно  $\langle x \rangle = 1,32455$ , а средняя абсолютная погрешность —  $\langle \Delta x \rangle = 0,07134$ . Записать окончательный ответ с учётом интервала надёжности, округляя с точностью до первой значащей цифры (по стандарту СЭВ СТ СЭВ 543–77)  $x = \langle x \rangle \pm \Delta x$ .

15. Трижды была измерена сила тока в цепи:  $I_1 = 1,53 \text{ А}$ ,  $I_2 = 1,47 \text{ А}$ ,  $I_3 = 1,50 \text{ А}$ . Определить относительную погрешность измерения.

# ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

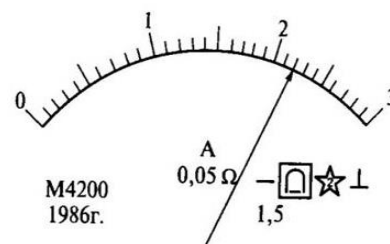
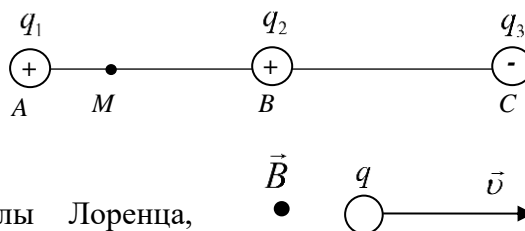


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)

Факультет «АМиУ»  
Кафедра «Физика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № XXX  
на 2022/2023 учебный год  
Дисциплина «Физика»

- Свойства электрического заряда: двойственность, аддитивность, инвариантность, квантование, закон сохранения.
- Электродвижущая сила (определение, формула, единица измерения, обозначение на схеме).
- Определение индукции магнитного поля (формула, формулировка).
- Уравнения гармонических колебаний заряда, напряжения и силы тока в идеальном колебательном контуре.
- $|q_1| = |q_2| = |q_3|$ . Определить величину и направление вектора напряжённости результирующего электрического поля в точке  $M$ . Задачу решить в общем виде.
- В однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции влетает электрон. Определить направление силы Лоренца, действующей на электрон.
- Проводящий контур площадью  $1 \text{ м}^2$  помещён в однородное магнитное поле индукцией  $10 \text{ Тл}$ . Площадь контура перпендикулярна линиям магнитной индукции. Определить ЭДС индукции, возникающую в контуре при выключении магнитного поля за время  $5 \text{ с}$ .
- В идеальном колебательном контуре заряд на обкладках конденсатора изменяется по гармоническому закону  $q = 10^{-2} \cos(\pi t)$ , Кл  $L = 1 \text{ Гн}$ . Найти закон изменения напряжения на обкладках конденсатора  $U(t)$ .
- Определить цену деления амперметра и значение измеряемой величины, если предел измерения силы тока  $I_{\text{max}} = 3 \text{ А}$ .
- Трижды была измерена сила тока в цепи:  $I_1 = 1,53 \text{ А}$ ,  $I_2 = 1,47 \text{ А}$ ,  $I_3 = 1,50 \text{ А}$ . Определить относительную погрешность измерения.



Зав. кафедрой

А.В.Благин

«31» августа 2022 г.

АКТУАЛЬНО НА

20\_\_/20\_\_уч.год \_\_\_\_\_

20\_\_/20\_\_уч.год \_\_\_\_\_

20\_\_/20\_\_уч.год \_\_\_\_\_

20\_\_/20\_\_уч.год \_\_\_\_\_