



ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Кириллов А.М., учитель гимназии № 44 г. Сочи (<http://kirillandrey72.narod.ru/>)

Данная подборка тестов сделана на основе учебного пособия «Веретельник В.И., Сивов Ю.А., Толмачева Н.Д., Хоружий В.Д. Физика. Методы решения тестовых заданий. Томск: Изд. ТПУ, 2004 г.»

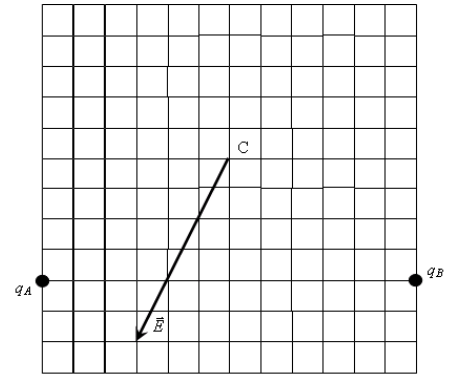
Часть А

1. Пластины заряженного и отключенного от батареи конденсатора раздвинули, увеличив расстояние между ними вдвое. Как изменилась напряженность поля в конденсаторе?

- 1) уменьшилась в 2 раза
- 2) стала равной нулю
- 3) увеличилась в 2 раза
- 4) не изменилась

2.

На рисунке изображен вектор напряженности \vec{E} электрического поля в точке С, которое создано двумя точечными зарядами q_A и q_B . Каков заряд q_B , если заряд q_A равен -2 ?



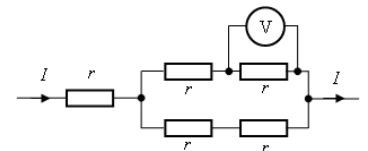
- 1) +1
- 2) +2
- 3) -1
- 4) -2

3. В двух электролитических ваннах, включенных последовательно, закончился процесс осаждения двух различных металлов – первого и второго. Какова масса выделившегося первого металла m_1 , если для второго она равна m_2 , а атомные массы и валентности этих металлов – соответственно A_1 и A_2 , n_1 и n_2 ?

- 1) $m_2 \cdot \frac{A_1}{A_2} \cdot \frac{n_1}{n_2}$
- 2) $m_2 \cdot \frac{A_1}{A_2} \cdot \frac{n_2}{n_1}$
- 3) $m_2 \cdot \frac{A_2}{A_1} \cdot \frac{n_2}{n_1}$
- 4) $m_2 \cdot \frac{A_2}{A_1} \cdot \frac{n_1}{n_2}$

4.

Пять одинаковых резисторов с сопротивлением $r=1$ Ом соединены в цепочку, через которую течет ток $I=2$ А (см. рисунок). Какое напряжение показывает вольтметр?



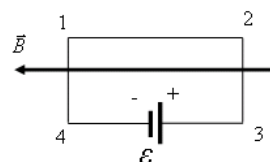
- 1) 0 В
- 2) 1 В
- 3) 2 В
- 4) 4 В

5. К источнику постоянного тока с внутренним сопротивлением 0,5 Ом подключен резистор с сопротивлением 3 Ом. Какое количество теплоты выделяется в источнике тока за 1 с, если мощность тока на внешнем по отношению к источнику тока участке цепи равна 48 Вт? Сопротивление соединительных проводов пренебрежимо мало.

- 1) 8 Дж 2) 24 Дж 3) 48 Дж 4) 56 Дж

6.

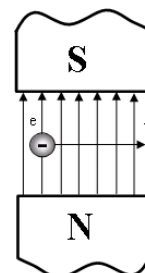
Электрическая цепь, состоящая из четырех прямолинейных горизонтальных проводников (1-2, 2-3, 3-4, 4-1) и источника постоянного тока, находится в однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции которого \vec{B} направлен горизонтально влево (см. рисунок, вид сверху). Куда направлена вызванная этим полем сила Ампера, действующая на проводник 2-3?



- 1) вертикально вверх
2) вертикально вниз
3) горизонтально вправо
4) горизонтально влево

7.

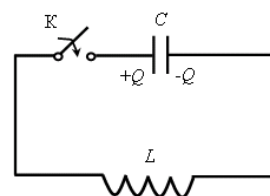
Электрон e , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет горизонтальную скорость \vec{v} , перпендикулярную вектору индукции \vec{B} магнитного поля (см. рисунок). Куда направлена действующая на него сила Лоренца \vec{F} ?



- 1) к нам 2) от нас 3) горизонтально вправо 4) горизонтально влево

8.

Колебательный контур содержит катушку индуктивности с коэффициентом самоиндукции L , заряженный конденсатор емкости C и ключ K (см. рисунок). Через какое время после замыкания ключа K энергия магнитного поля катушки станет максимальной?



- 1) $\pi\sqrt{LC}$ 2) $\frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$ 3) $2\pi\sqrt{LC}$ 4) $\frac{3}{2}\pi\sqrt{LC}$

9. По участку цепи с некоторым сопротивлением R течет переменный ток. Как изменится мощность переменного тока на этом участке цепи, если действующее значение силы тока на нем и его сопротивление уменьшить в 2 раза?

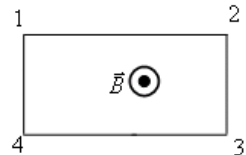
- 1) уменьшится в 2 раза
2) уменьшится в 4 раза
3) уменьшится в 8 раз
4) не изменится

10. На какую длину волны нужно настроить радиоприемник, чтобы слушать радиостанцию «Маяк FM», которая вещает на частоте 103,4 МГц?

- 1) 2,901 км 2) 2,901 дм 3) 2,901 см 4) 2,901 м

11.

Плоский прямоугольный проводящий контур (см. рисунок, вид сверху) находится в магнитном поле \vec{B} , которое со временем уменьшается по абсолютной величине. Как направлен индукционный ток на участках контура 1-2 и 3-4?



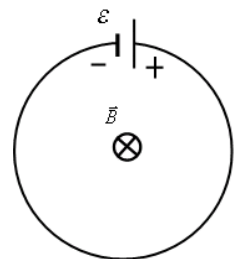
- 1) от 1 к 2 и от 4 к 3
 2) от 2 к 1 и от 3 к 4
 3) от 1 к 2 и от 3 к 4
 4) от 2 к 1 и от 4 к 3

12. Через катушку индуктивности с коэффициентом самоиндукции L течет переменный ток, частота которого ν . Какой будет частота изменения энергии магнитного поля катушки индуктивности, если индуктивность катушки и частоту тока увеличить в 2 раза?

- 1) 8ν 2) 4ν 3) 2ν 4) ν

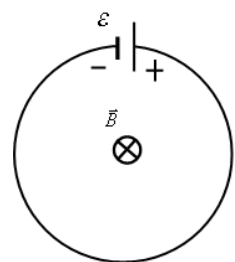
13.

Плоский контур с источником постоянного тока находится во внешнем однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции которого \vec{B} перпендикулярен плоскости контура (см. рисунок). На сколько процентов изменится мощность тока в контуре после того, как поле начнет уменьшаться со скоростью $0,01$ Тл/с? Площадь контура равна $0,1 \text{ м}^2$, ЭДС источника тока 10 мВ . [21]



14.

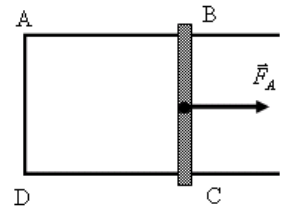
Плоский контур с источником постоянного тока находится во внешнем однородном магнитном поле, вектор магнитной индукции которого \vec{B} перпендикулярен плоскости контура (см. рисунок). На сколько процентов изменится мощность тока в контуре после того, как поле начнет увеличиваться со скоростью $0,01$ Тл/с? Площадь контура равна $0,1 \text{ м}^2$, ЭДС источника тока 10 мВ . [19]



15. Кольцо радиуса 10 см из тонкой проволоки с сопротивлением $0,01 \text{ Ом}$ находится в однородном магнитном поле, линии индукции которого пересекают плоскость кольца под углом 60° . За какое время в кольце выделится количество теплоты 555 мкДж , если магнитная индукция возрастает со скоростью $0,05 \text{ Тл/с}$? [9]

16.

Под действием силы F легкий тонкий проводник BC скользит без трения по горизонтальным параллельным шинам (см. рисунок) с постоянной скоростью $v=0,8$ м/с в однородном магнитном поле $B=0,2$ Тл, линии индукции которого пересекают плоскость контура под углом 60° . Найдите мощность сторонних сил в контуре ABCD, если расстояние BC между шинами $l=16$ см, а сопротивление проводника BC в расчете на единицу длины равно $\rho=0,1$ Ом/м. Сопротивление шин, перемычки AD и контактов пренебрежимо мало. Ответ выразите в милливаттах (мВт) и округлите до целого числа. [64]

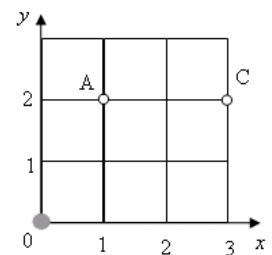


17. При уменьшении тока в катушке с постоянной скоростью $0,1$ А/с показание идеального вольтметра, подключенного к концам катушки, изменяется ежесекундно на 5 В. В момент времени t_0 , ровно через 1 с после того, как показание вольтметра стало равным 25 В, ток в катушке начал возрастать с той же скоростью. Какое напряжение U покажет вольтметр через 3 с после момента t_0 , если индуктивность катушки 2 Гн? [35]

Часть С

18.

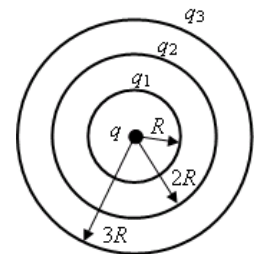
Точечный заряд q , помещенный в начало координат, создает в точке А (см. рисунок) электростатическое поле с напряженностью $E_A=65$ В/м. Какова величина напряженности поля E_C в точке С? [25]



19. Три одинаковые проводящие пластины расположены вертикально параллельно друг другу. На первой из них (левой) находится заряд $q_1=-q$, на второй (средней) – заряд $q_2=-5q$, на третьей (правой) – заряд $q_3=+6q$. Найдите отношение зарядов, находящихся на левой и правой плоскостях средней пластины, $q_{\text{лев}}=q_{\text{прав}}$. Влиянием внешних полей пренебречь. Размеры пластин считать много большими расстояний между ними. [-1/6]

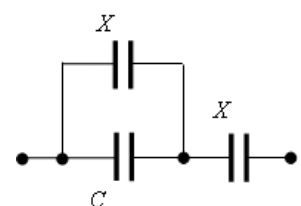
20.

Точечный заряд q создает на расстоянии R от него электрическое поле с потенциалом $\varphi=10$ В. Три концентрические сферы радиусами R , $2R$ и $3R$ имеют равномерно распределенные по их поверхностям заряды $q_1=+2q$, $q_2=-q$, $q_3=+q$, соответственно (см. рисунок). Каков потенциал поля в точке А, отстоящей от центра сфер на расстоянии $2,5R$? [7,3]



21.

К конденсатору, электрическая емкость которого $C=16$ пФ, подключают два одинаковых конденсатора емкостью X : один – параллельно, а второй последовательно (см. рисунок). Емкость образовавшейся батареи конденсаторов равна емкости C . Какова емкость X ? [26 пФ]



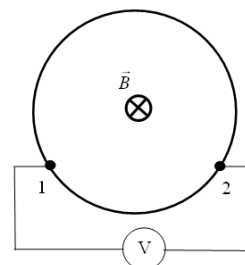
22. Конденсатор, электрическая емкость которого 1000 мкФ, заряжают до напряжения 30 В, к его выводам подключают цепочку из трех резисторов 100 Ом, 200 Ом и 400 Ом, соединенных параллельно. Какое количество теплоты выделится в резисторе 200 Ом? [0,13 Дж]

23. Конденсаторы, электрическая емкость которых 2 мкФ и 10 мкФ, заряжают до напряжения 5 В каждый, а затем «плюс» одного из них подключают к «минусу» другого и соединяют свободные выводы резистором 1000 Ом. Какое количество теплоты выделится в резисторе? [83 мкДж]

24. Два тонких медных проводника одинаковой длины l соединены последовательно. Диаметр первого равен d_1 , второго – d_2 . Определите отношение напряженности электростатического поля в первом проводнике к напряженности поля во втором проводнике E_1/E_2 при протекании по ним тока. $[(d_2/d_1)^2]$

25.

Кольцо из тонкой проволоки сопротивлением R ограничивает на плоскости круг площадью $S=0,1 \text{ м}^2$, в пределах которого внешнее магнитное поле однородно. Вектор магнитной индукции \vec{B} перпендикулярен плоскости круга (см. рисунок, вид сверху). За пределами круга магнитное поле пренебрежимо мало. Какое напряжение покажет вольтметр с внутренним сопротивлением r , подключенный к точкам 1 и 2, которые делят длину кольца в отношении 1:2? Магнитное поле меняется с течением времени t так, что $\Delta B/\Delta t=0,01 \text{ Тл/с}$, а [326 мкВ]



26. Конденсатор состоит из двух неподвижных, вертикально расположенных, параллельных, разноименно заряженных пластин. Пластины расположены на расстоянии $d=5 \text{ см}$ друг от друга. Напряженность поля внутри конденсатора равна $E=10^4 \text{ В/м}$. Между пластинами, на равном расстоянии от них, помещен шарик с зарядом $q=10^{-5} \text{ Кл}$ и массой $m=20 \text{ г}$. После того как шарик отпустили, он начинает падать и ударяется об одну из пластин. Насколько уменьшится высота шарика Δh к моменту его удара об одну из пластин? [0,05 м]

27. Горизонтально расположенная, отрицательно заряженная пластина создает вертикально направленное однородное электрическое поле напряженностью $E=10^4 \text{ В/м}$. На нее с высоты $h=10 \text{ см}$ падает шарик массой $m=20 \text{ г}$, имеющий положительный заряд $q=10^{-5} \text{ Кл}$ и начальную скорость $v_0=1 \text{ м/с}$, направленную вертикально вниз. Какую энергию шарик передаст пластине при абсолютно неупругом ударе? [0,04 Дж]

28. Отрицательно заряженная пластина, создающая вертикально направленное однородное электрическое поле напряженностью $E=10^4 \text{ В/м}$, укреплена на горизонтальной плоскости. На нее с высоты $h=10 \text{ см}$ падает шарик массой $m=20 \text{ г}$, имеющий положительный заряд $q=10^{-5} \text{ Кл}$. Какой импульс передаст шарик пластине при абсолютно упругом ударе? [0,07 кг·м/с]

29. Положительно заряженная пластина, создающая вертикально направленное однородное электрическое поле напряженностью $E=10^4$ В/м, укреплена на горизонтальной плоскости. На нее с высоты $h=10$ см падает шарик массой $m=20$ г, имеющий положительный заряд $q=10^{-5}$ Кл. Какой импульс передаст шарик пластине при абсолютно неупругом ударе? [0,02 кг·м/с]

30. В лабораторной работе исследуются две колебательные системы – пружинный маятник и колебательный контур. В ходе работы было установлено, что период колебаний кинетической энергии груза пружинного маятника вдвое меньше периода колебаний энергии магнитного поля катушки индуктивности в колебательном контуре. Определите по этим данным отношение частоты колебаний смещения груза пружинного маятника к частоте колебаний заряда на обкладках конденсатора в колебательном контуре. [$\nu_1/\nu_3=3$]

1	4	7	2
2	3	8	2
3	2	9	3
4	2	10	4
5	1	11	4
6	1	12	2