

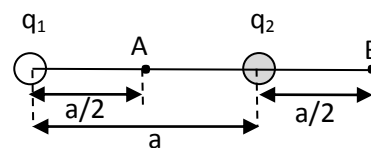
ВАРИАНТ 1

Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- На горизонтальную поверхность аккуратно положили тело массой $m = 1,00$ кг, а затем действовали на него силой $F = 5,00$ Н, направленной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Коэффициент трения между телом и плоскостью $\mu = 0,50$. Найти силу трения, действующую на тело. Ответ обосновать.
1) 3,75 Н; 2) 4,33 Н; 3) 0,58 Н; 4) 3 Н.
- Определите силу тока в магистрали, если через амперметр, снабженный шунтом с сопротивлением $0,04$ Ом, течет ток $5,00$ А. Сопротивление амперметра $0,12$ Ом.
1) 20 А; 2) 2,50 А; 3) 1,75 А; 4) 4,25 А.
- Тело бросили под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Кинетическая энергия тела в момент броска 1 Дж. Какую работу совершит над телом сила тяжести к моменту его подъема на максимальную высоту?
1) $-0,5$ Дж; 2) $-0,5$ Дж; 3) $-0,25$ Дж; 4) -1 Дж.
- Имеются два одинаковых сосуда, в которых находятся: 1 моль азота N_2 в одном; смесь 1 г водорода H_2 и $3 \cdot 10^{23}$ молекул гелия He в другом. Температуры газов одинаковы. Где больше давление?
1) Где азот; 2) Где смесь газов; 3) Одинаково; 4) Зависит от объема сосудов.
- Точечный заряд $1 \cdot 10^{-8}$ Кл находится на расстоянии 50 см от поверхности проводящей сферы, радиус которой 40 см. Потенциал поля в центре сферы равен:
1) $1,1 \cdot 10^{-8}$ В; 2) 10^2 В; 3) $1,8 \cdot 10^2$ В; 4) 0.

- Два одинаковых маленьких металлических шарика с электрическими зарядами $q_1 = 3$ мкКл и $q_2 = -1$ мкКл удерживаются на расстоянии $a = 4$ м друг от друга. Шарики соединяют на короткое время длинным тонким проводником. Как в результате этого изменятся следующие физические величины: электрический заряд первого шарика; модуль напряжённости электростатического поля, создаваемого обоими шариками в точке В, электрический потенциал в точке А. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



Электрический заряд первого шарика.	Модуль напряжённости электростатического поля, создаваемого обоими шариками в точке В.	Электрический потенциал в точке А

- Однородное электростатическое поле создано равномерно заряженной протяжённой горизонтальной пластиной. Линии напряжённости поля направлены вертикально вверх (см. рисунок). Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения и укажите их номера.

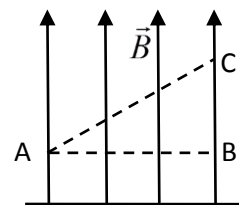
- Если в точку А поместить пробный точечный отрицательный заряд, то на него со стороны пластины будет действовать сила, направленная вертикально вниз.

- Пластина имеет отрицательный заряд.

- Потенциал электростатического поля в точке В ниже, чем в точке С.

- Напряжённость поля в точке А меньше, чем в точке С.

- Работа электростатического поля по перемещению пробного точечного отрицательного заряда из точки А в точку В равна нулю.



8. Плоский конденсатор емкостью C зарядили до разности потенциалов U . Отсоединив конденсатор от источника напряжения, подключили к нему второй конденсатор такой же емкости. Что произойдет с энергией электрического поля?

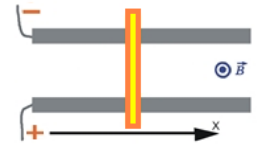
1) Уменьшится; 2) увеличится; 3) останется без изменения; 4) для ответа на вопрос не хватает данных.

9. Под влиянием однородного магнитного поля в нем с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$ движется прямолинейный алюминиевый проводник сечением 1 мм^2 .

По проводнику течет ток $5,0 \text{ А}$, его направление перпендикулярно полю.

Вычислить индукцию поля. Нарисуйте все действующие на проводник силы.

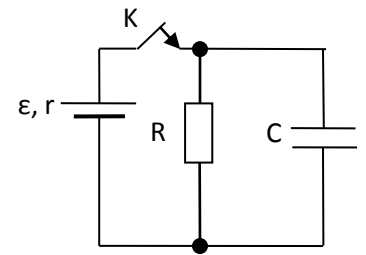
1) $0,1 \text{ мТл}$; 2) $0,2 \text{ мТл}$; 3) $0,3 \text{ мТл}$; 4) $0,5 \text{ мТл}$.



10. В электрической схеме, показанной на рисунке, ключ K замкнут.

Заряд конденсатора $q = 2 \text{ мкКл}$, ЭДС батарейки $\varepsilon = 24 \text{ В}$, её внутреннее сопротивление $r = 5 \text{ Ом}$, сопротивление резистора $R = 25 \text{ Ом}$. Найдите количество теплоты, которое выделяется на резисторе после размыкания ключа K в результате разряда конденсатора. Потерями на излучение пренебречь.

1) 40 мкДж ; 2) 30 мкДж ; 3) 20 мкДж ; 4) 10 мкДж .



11. С помощью амперметра, имеющего сопротивление 9 Ом и

рассчитанного для измерения максимального тока 10 А , необходимо измерять токи до 100 А . Какое сопротивление шунта необходимо использовать?

1) 9 Ом ; 2) $1/9 \text{ Ом}$; 3) 1 Ом ; 4) $0,1 \text{ Ом}$.

12. К вольтметру, имеющему сопротивление $R_V = 1 \cdot 10^3 \text{ Ом}$, подключили добавочное сопротивление $R_d = 5 \text{ кОм}$. Как изменилась цена деления вольтметра?

1) Увеличилась в 5 раз; 2) увеличилась в 6 раз; 3) уменьшилась в 5 раз; 4) для ответа на вопрос не хватает данных.

13. Спираль электрического нагревателя сопротивлением 20 Ом , рассчитанную на напряжение 30 В , необходимо питать от источника тока напряжением 45 В и внутренним сопротивлением $2,5 \text{ Ом}$. Имеются реостаты, на которых написано:

1) 6 Ом , 2 А ; 2) 30 Ом , 4 А ; 3) 800 Ом , $0,6 \text{ А}$; 4) 2 кОм , 250 мА . Какой из этих реостатов надо использовать?

14. К источнику тока с ЭДС 4 В и внутренним сопротивлением $r = 5 \text{ Ом}$, подсоединили нагрузочное сопротивление. Чему оно должно быть равно, чтобы КПД источника был равен 50% ? (Ответ дайте в омах.)

1) 2 Ом ; 2) $2,5 \text{ Ом}$; 3) 10 Ом ; 4) 5 Ом .

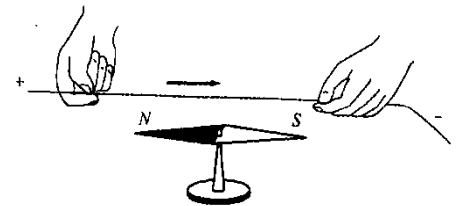
15. Проводник с током расположили над магнитной стрелкой (см. рисунок). После этого магнитная стрелка:

1) осталась на месте;

2) повернулась на 180° ;

3) повернулась на 90° и установилась перпендикулярно плоскости рисунка южным полюсом на читателя;

4) повернулась на 90° и установилась перпендикулярно плоскости рисунка северным полюсом на читателя.



16. При пропускании постоянного тока через электролит за время 5 с положительные ионы передали катоду положительный заряд $+5 \text{ Кл}$, а отрицательные ионы передали аноду отрицательный заряд -5 Кл . Сила тока в цепи равна:

1) 1 А ; 2) $0,5 \text{ А}$; 3) 0 ; 4) 2 А .

17. Плоский воздушный конденсатор зарядили и отключили от источника напряжения. После этого расстояние между обкладками конденсатора уменьшили в 2 раза. Как изменится сила взаимодействия между обкладками?

1) Уменьшится в 2 раза; 2) увеличится в 4 раза; 3) не изменится; 4) для ответа на вопрос не хватает данных.

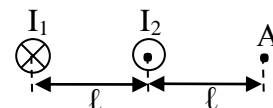
18. Частица массой m , несущая заряд q , движется в однородном магнитном поле с индукцией B по окружности радиусом R со скоростью v . Как изменится радиус траектории, период обращения и кинетическая энергия частицы при уменьшении скорости ее движения? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Радиус траектории	Период обращения	Кинетическая энергия

19. Пылинка с зарядом 10 мкКл и массой 1 мг влетает в однородное магнитное поле и движется по окружности. Каков период вращения пылинки по окружности, если значение магнитной индукции поля составляет 1 Тл ?
1) $0,63 \text{ с}$; 2) $6,3 \text{ с}$; 3) $3,14 \text{ с}$; 4) $31,4 \text{ с}$.
20. Два маленьких отрицательно заряженных металлических шарика находятся в вакууме на достаточно большом расстоянии друг от друга. Модуль силы их кулоновского взаимодействия равен F_1 . Модули зарядов шариков отличаются в 5 раз. Если эти шарики привести в соприкосновение, а затем расположить на прежнем расстоянии друг от друга, то модуль силы их кулоновского взаимодействия станет равным F_2 . Определите отношение F_2 к F_1 .
1) 2 ; 2) $1,5$; 3) $1,8$; 4) 1 .
21. Емкость каждого конденсатора равна 4 мкФ . Один из конденсаторов заряжен до напряжения 3 В , другой до напряжения в 3 раза больше. Какое количество теплоты выделится в цепи после замыкания ключа? Ответ выразить в микроджоулях (мкДж).
1) 36 мкДж ; 2) 9 мкДж ; 3) 2 мкДж ; 4) 12 мкДж .
22. Электрон влетает в пространство между пластинами плоского конденсатора со скоростью $v_0 = 4 \cdot 10^7 \text{ м/с}$ на расстоянии $d/2$ от пластин. Расстояние между пластинами $d = 4 \text{ мм}$, длина пластин $L = 6 \text{ см}$, напряжение между ними $U = 10 \text{ В}$. Выберите два верных утверждения.
1) Модуль напряжённости электрического поля в конденсаторе равен $2,5 \text{ кВ/м}$.
2) На электрон внутри конденсатора со стороны электрического поля будет действовать переменная сила;
3) В процессе движения электрона внутри конденсатора действующая на него со стороны поля электрическая сила не будет изменяться.
4) Траектория движения электрона в конденсаторе представляет собой прямую линию, направленную под углом к оси Ox .
5) Время, которое потребуется электрону для того, чтобы вылететь из конденсатора, равно $0,15 \text{ мкс}$.
23. Замкнутая цепь постоянного тока состоит из аккумуляторной батареи (с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением) и нагрузочного сопротивления. При подключении к первоначальной нагрузке, параллельно ей, точно такого же второго сопротивления как изменятся следующие три величины: ток через первую нагрузку, напряжение на ней, рассеиваемая в ней мощность? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ток через первую нагрузку	Напряжение на первой нагрузке	Рассеиваемая в нагрузке мощность

24. Два параллельных длинных проводника с токами I_1 и I_2 расположены перпендикулярно плоскости чертежа (см. рисунок). Векторы \vec{B}_1 и \vec{B}_2 индукции магнитных полей, создаваемых этими проводниками в точке A , направлены в плоскости чертежа следующим образом: 1) \vec{B}_1



— вниз; \vec{B}_2 — вниз; 2) \vec{B}_1 — вверх; \vec{B}_2 — вниз; 3) \vec{B}_1 — вниз; \vec{B}_2 — вверх; 4) \vec{B}_1 — вверх; \vec{B}_2 — вверх.

Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а за тем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Две электролизные ванны с растворами $AgNO_3$ и $CuSO_4$ соединены последовательно. Сколько меди выделится за время, в течение которого выделилось 180 мг серебра?

Ответ: _____ мг.

26. В доме жителя города испортилась изоляция на проводах, в результате чего её сопротивление в месте повреждения упало до 100 Ом. Сколько денег потеряет в сутки невезучий житель из-за утечки электроэнергии? Напряжение в сети 220 В, тариф на электроэнергию в городе составляет 2,7 руб./(кВт·ч).

Ответ: _____ руб.

27. Для определения линейной плотности нити (массы единицы длины) отмеряют отрезок длиной $L = 10$ м (делают это с очень высокой точностью) и взвешивают его на весах. Масса отрезка оказывается равной $m = (12,6 \pm 0,1)$ г. Чему равна линейная плотность нити? (Ответ дайте в г/м, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

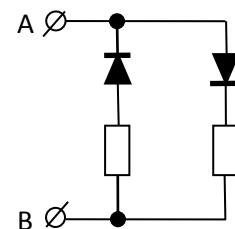
Ответ: _____ г/м.

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. К незаряженному электрометру подносят положительно заряженную палочку. Стрелка электрометра отклоняется. Какой заряд будет на стрелке электрометра. Объяснить подробно.

29. В резиновой оболочке содержится идеальный газ, занимающий объём 8,31 л при температуре 300 К и давлении 300 кПа. Внутри оболочки закачали некоторое количество газа и нагрели её содержимое. В результате занимаемый газом объём увеличился на 50 %, давление выросло на 100 кПа, а абсолютная температура возросла до 400 К. На сколько увеличилось количество газа в молях внутри оболочки?

30. В цепи, изображённой на рисунке, сопротивление диодов в прямом направлении пренебрежимо мало, а в обратном - многократно превышает сопротивление резисторов. При подключении к точке А - положительного, а к точке В - отрицательного полюса батареи с ЭДС 12 В и пренебрежимо малым внутренним сопротивлением, потребляемая мощность равна 7,2 Вт. При изменении полярности подключения батареи потребляемая мощность оказалась равной 14,4 Вт. Укажите условия протекания тока через диоды и резисторы в обоих случаях и определите сопротивление резисторов в этой цепи.



31. Маленький заряженный шарик массой 50 г, имеющий заряд 1 мкКл, движется с высоты 0,5 м по наклонной плоскости с углом наклона 30° . В вершине прямого угла, образованного высотой и горизонталью, находится неподвижный заряд 7,4 мкКл. Чему равна скорость шарика у основания наклонной плоскости, если его начальная скорость равна нулю? Трением пренебречь.

32. Тонкое проводящее кольцо лежит на столе и находится в однородном магнитном поле, силовые линии которого горизонтальны. Масса кольца m , его радиус R , магнитная индукция B . Какой ток необходимо пропустить по кольцу, чтобы оно начало подниматься?