

РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Вариант 3.1

Темы «Электростатика», «Постоянный ток», «Магнитное поле»

Инструкция по выполнению работы

Для выполнения тренировочной работы по физике отводится 1,5 часа (90 минут). Работа состоит из 2 частей, включающих 30 заданий.

Часть 1 содержит 28 заданий (A1–A28). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых правильный только один.

Часть 2 содержит 2 задания (B1 и B2), в которых ответ необходимо записать в виде набора цифр.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если у вас останется время.

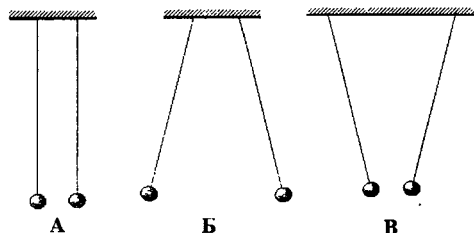
Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Часть 1

A1 Два легких одинаковых шарика подвешены на шелковых нитях. Шарики зарядили разноименными зарядами. На каком из рисунков изображены эти шарики?

- 1) А 3) В
2) Б 4) Б и В



A2 К стержню положительно заряженного электроскопа поднесли, не касаясь его, стеклянную палочку. Листочки электроскопа опали, образуя гораздо меньший угол. Такой эффект может наблюдаться, если палочка

- 1) заряжена положительно 3) имеет заряд любого знака
2) заряжена отрицательно 4) не заряжена

A3 Цинковая пластина, имеющая отрицательный заряд $-10e$, при освещении потеряла четыре электрона. Каким стал заряд пластины?

- 1) $+6e$ 2) $-6e$ 3) $+14e$ 4) $-14e$

A4 Два точечных электрических заряда действуют друг на друга с силами, равными по модулю 9 мкН. Какими станут силы взаимодействия между ними, если, не меняя расстояния между зарядами, увеличить модуль каждого из них в 3 раза?

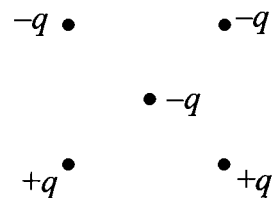
- 1) 1 мкН 2) 3 мкН 3) 27 мкН 4) 81 мкН

A5 Как изменится модуль сил электростатического взаимодействия двух электрических зарядов при перенесении их из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью 81, если расстояние между ними останется прежним?

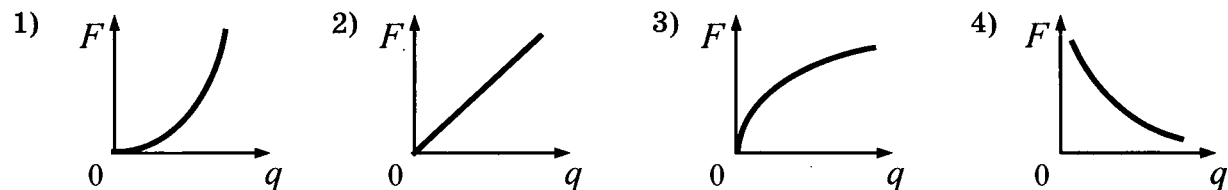
- 1) увеличится в 81 раз 3) увеличится в 9 раз
2) уменьшится в 81 раз 4) уменьшится в 9 раз

A6 Как направлена кулоновская сила \vec{F} , действующая на отрицательный точечный заряд ($-q < 0$), помещенный в центр квадрата, в вершинах которого находятся заряды: $+q, +q, -q, -q$ (см. рисунок)?

- 1) \rightarrow 2) \leftarrow 3) \uparrow 4) \downarrow



A7 Какой график соответствует зависимости модуля сил взаимодействия F двух точечных зарядов от модуля одного из зарядов q при неизменном расстоянии между ними?



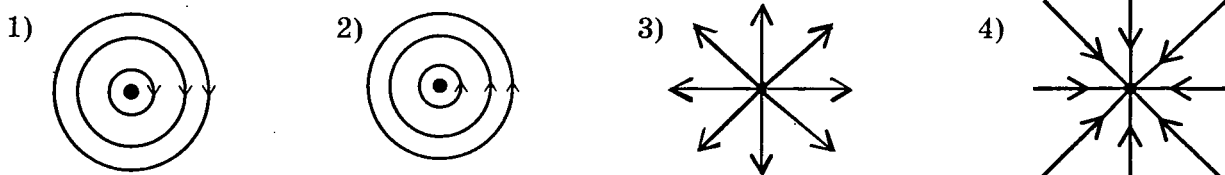
A8 Как изменится модуль сил взаимодействия двух небольших металлических шариков одинакового диаметра, имеющих заряды $q_1 = +6$ нКл и $q_2 = -2$ нКл, если шары привести в соприкосновение и раздвинуть на прежнее расстояние?

- 1) увеличится в 9 раз
2) увеличится в 8 раз
3) увеличится в 3 раза
4) уменьшится в 3 раза

A9 Напряженность электрического поля измеряют с помощью пробного заряда q_n . Если величину пробного заряда уменьшить в n раз, то модуль напряженности измеряемого поля

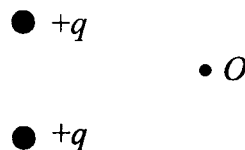
- 1) не изменится
2) увеличится в n раз
3) уменьшится в n раз
4) увеличится в n^2 раз

A10 На каком рисунке правильно изображена картина линий напряженности электростатического поля точечного положительного заряда?



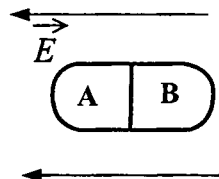
A11 Какое направление имеет вектор напряженности электрического поля \vec{E} , созданного двумя равными положительными зарядами в точке O ?

- 1) \rightarrow 2) \leftarrow 3) \uparrow 4) \downarrow



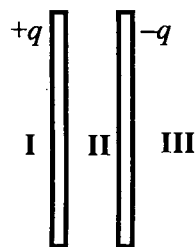
A12 Незаряженное металлическое тело внесли в однородное электростатическое поле, а затем разделили на части А и В (см. рисунок). Какими электрическими зарядами обладают эти части после разделения?

- 1) А – положительным, В – останется нейтральным
2) А – останется нейтральным, В – отрицательным
3) А – отрицательным, В – положительным
4) А – положительным, В – отрицательным



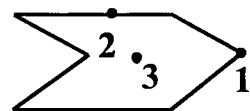
A13 Две очень большие квадратные металлические пластины несут заряды $+q$ и $-q$ (см. рисунок). В каких областях пространства вне пластин напряженность электрического поля, созданного пластинами, равна нулю?

- 1) только в I
2) только в II
3) только в III
4) в I и III

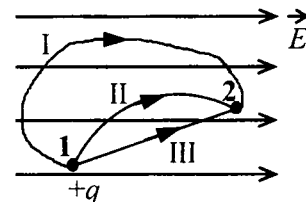


A14 Металлическому полому телу, сечение которого представлено на рисунке, сообщен отрицательный заряд. Каково соотношение между потенциалами точек 1, 2 и 3, если тело помещено в однородное электростатическое поле?

- 1) $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3$
2) $\varphi_3 < \varphi_2 < \varphi_1$
3) $\varphi_1 < \varphi_2 < \varphi_3$
4) $\varphi_2 > \varphi_1, \varphi_2 > \varphi_3$



A15 Положительный заряд перемещается в однородном электростатическом поле из точки 1 в точку 2 по разным траекториям. При перемещении по какой траектории электрическое поле совершает наименьшую работу?

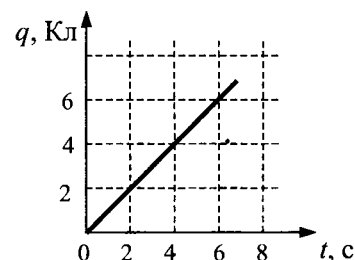


- 1) I
- 2) II
- 3) III
- 4) работа одинакова при движении по всем траекториям

A16 Как изменится энергия электрического поля конденсатора, если заряд на его обкладках уменьшить в 2 раза?

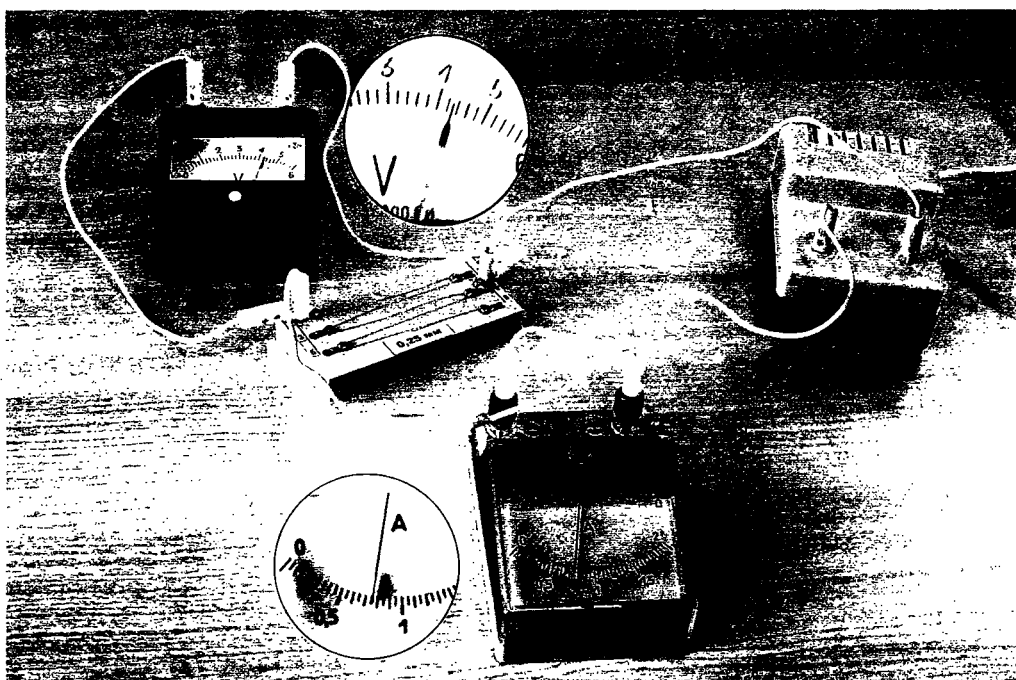
- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) увеличится в 2 раза

A17 По проводнику течет постоянный электрический ток. Значение заряда, прошедшего через проводник, возрастает с течением времени согласно графику, представленному на рисунке. Сила тока в проводнике равна



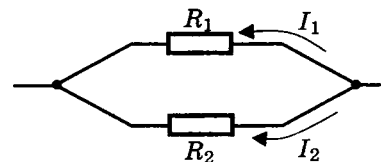
- 1) 1 А
- 2) 6 А
- 3) 18 А
- 4) 36 А

A18 На рисунке приведена фотография электрической цепи, собранной учеником для исследования зависимости силы тока, проходящего через резистор, от напряжения на нем. Для того чтобы через резистор протекал ток силой 1 А, напряжение на нем должно быть равно



- 1) 0,2 В
- 2) 3,4 В
- 3) 5,7 В
- 4) 7,6 В

- A19** Два резистора включены в электрическую цепь параллельно, как показано на рисунке. Значения силы тока в резисторах: $I_1 = 0,8$ А, $I_2 = 0,2$ А. Для сопротивлений резисторов справедливо соотношение



- 1) $R_1 = \frac{1}{4} R_2$ 2) $R_1 = 4R_2$ 3) $R_1 = \frac{1}{2} R_2$ 4) $R_1 = 2R_2$

- A20** В электронагревателе, через который течет постоянный ток, за время t выделяется количество теплоты Q . Если сопротивление нагревателя и время t увеличить вдвое, не изменяя силы тока, то количество выделившейся теплоты будет равно

- 1) $8Q$ 2) $4Q$ 3) $2Q$ 4) Q

- A21** Перенос вещества происходит в случае прохождения электрического тока через

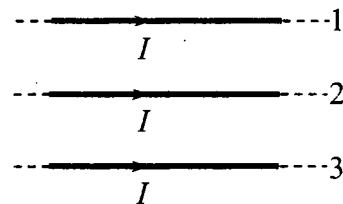
- 1) металлы и полупроводники 3) газы и полупроводники
2) полупроводники и электролиты 4) электролиты и газы

- A22** Магнитная стрелка компаса зафиксирована (северный полюс затемнен, см. рисунок). К компасу поднесли сильный постоянный полосовой магнит, затем освободили стрелку. При этом стрелка



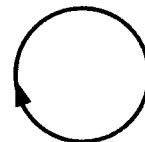
- 1) повернется на 180°
2) повернется на 90° против часовой стрелки
3) повернется на 90° по часовой стрелке
4) останется в прежнем положении

- A23** Три тонких параллельных проводника с сонаправленными токами I лежат в одной плоскости, расстояния между соседними проводниками одинаковы (см. рисунок). На проводник 3 со стороны двух других проводников действуют силы Ампера. Равнодействующая этих сил



- 1) направлена вверх \uparrow 3) направлена к нам \odot
2) направлена вниз \downarrow 4) равна нулю

- A24** На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в плоскости чертежа. В центре витка вектор индукции магнитного поля тока направлен

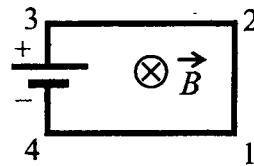


- 1) от нас перпендикулярно плоскости чертежа \otimes 3) влево \leftarrow
2) к нам перпендикулярно плоскости чертежа \odot 4) вправо \rightarrow

- A25** Прямолинейный проводник длиной L с током I помещен в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции \vec{B} . Как изменится сила Ампера, действующая на проводник, если его длину уменьшить в 2 раза, а силу тока в проводнике увеличить в 4 раза?

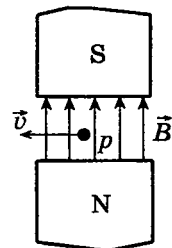
- 1) уменьшится в 2 раза 3) увеличится в 2 раза
2) уменьшится в 4 раза 4) увеличится в 4 раза

A26 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 вертикально вниз (см. рисунок, вид сверху). Куда направлена сила Ампера, действующая на проводник 1–2?



- 1) вертикально вверх ↑ 3) горизонтально вправо →
 2) вертикально вниз ↓ 4) горизонтально влево ←

A27 Протон p , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет скорость \vec{v} , перпендикулярную вектору индукции \vec{B} магнитного поля, направленному вертикально (см. рисунок). Куда направлена действующая на протон сила Лоренца \vec{F} ?



- 1) от наблюдателя ⊗ 3) горизонтально вправо →
 2) к наблюдателю ⊙ 4) вертикально вниз ↓

A28 Электрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями v и $2v$ соответственно. Отношение модуля силы, действующей со стороны магнитного поля на электрон, к модулю силы, действующей на протон, равно

- 1) 4 : 1 2) 2 : 1 3) 1 : 1 4) 1 : 2

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B2) является последовательность цифр.

B1 В электрической цепи, состоящей из источника тока и реостата, источник тока заменяют на другой, с той же ЭДС, но большим внутренним сопротивлением. Как изменяются при этом следующие физические величины: общее сопротивление цепи, сила тока в ней и напряжение на реостате?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Общее сопротивление цепи	Сила тока в цепи	Напряжение на реостате

B2 Установите соответствие между модулями сил и формулами, по которым их можно рассчитать.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

МОДУЛИ СИЛ

- A) модуль сил взаимодействия между двумя точечными неподвижными заряженными телами
 B) модуль силы, действующей на заряженную частицу, движущуюся в постоянном магнитном поле

ФОРМУЛЫ

- 1) mv/qB
 2) $qvB \sin\alpha$
 3) kq_1q_2/r^2
 4) $ILB \sin\alpha$

A	B

Вариант 3.2

Темы «Электростатика», «Постоянный ток», «Магнитное поле»

Инструкция по выполнению работы

Для выполнения тренировочной работы по физике отводится 2 часа (120 минут). Работа состоит из 2 частей, включающих 9 заданий.

Часть 1 содержит 5 заданий (А1–А5), представляющих собой расчетные задачи. К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых правильный только один.

Часть 2 состоит из 4 задач (С1–С4), для которых требуется дать развернутые решения.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если у вас останется время.

Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Часть 1

A1

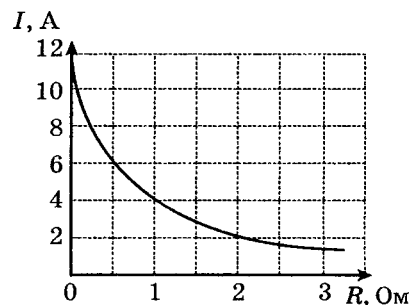
На какое расстояние по горизонтали переместится частица, имеющая массу 1 мг и заряд 0,02 нКл, за время 3 с в однородном горизонтальном электрическом поле напряженностью 5000 В/м, если начальная скорость частицы равна нулю?

- 1) 0,09 м 2) 0,45 м 3) 0,75 м 4) 1,5 м

A2

К источнику тока с ЭДС = 6 В подключили реостат. На рисунке показан график изменения силы тока в реостате в зависимости от его сопротивления. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?

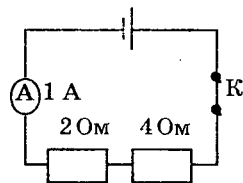
- 1) 0
2) 1 Ом
3) 0,5 Ом
4) 2 Ом



A3

Ученик собрал электрическую цепь, изображенную на рисунке. Какая энергия выделится во внешней части цепи при протекании тока в течение 10 мин? Необходимые данные указаны на схеме. Амперметр считать идеальным.

- 1) 600 Дж 3) 36 кДж
2) 21 600 Дж 4) 3600 Дж



A4

Участок проводника длиной 10 см находится в магнитном поле индукцией 50 мТл. Сила электрического тока, протекающего по проводнику, 10 А. Какую работу совершает сила Ампера при перемещении проводника на 8 см в направлении своего действия? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.

- 1) 0,004 Дж 2) 0,4 Дж 3) 0,5 Дж 4) 0,625 Дж

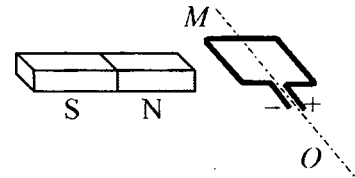
A5

Две частицы, имеющие отношения зарядов $\frac{q_2}{q_1} = 2$ и масс $\frac{m_2}{m_1} = 4$, движутся в однородном электрическом поле. Начальная скорость у обеих частиц равна нулю. Определите отношение кинетических энергий этих частиц $\frac{W_2}{W_1}$ в один и тот же момент времени после начала движения.

- 1) 1 2) 2 3) 8 4) 4

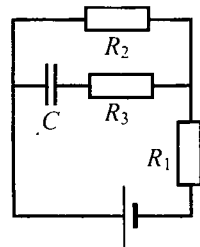
Часть 2

- C1** Рамку с постоянным током удерживают неподвижно в поле полосового магнита (см. рисунок). Полярность подключения источника тока к выводам рамки показана на рисунке. Как будет двигаться рамка на неподвижной оси MO , если рамку не удерживать? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения. Считать, что рамка испытывает небольшое сопротивление движению со стороны воздуха.



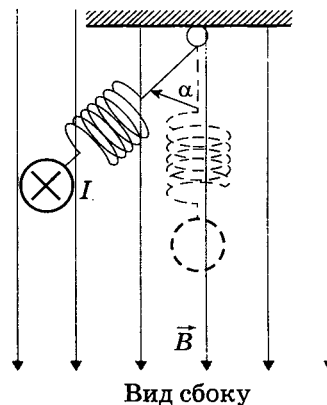
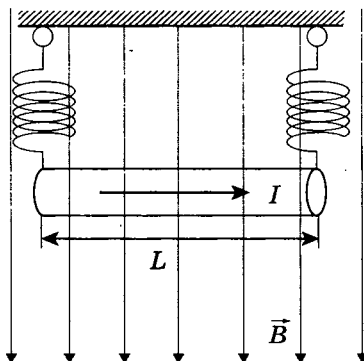
Полное правильное решение каждой из задач C2–C4 должно включать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

- C2** Конденсатор емкостью 2 мкФ присоединен к источнику постоянного тока с ЭДС $3,6 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением 1 Ом . Сопротивления резисторов $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 7 \text{ Ом}$, $R_3 = 3 \text{ Ом}$. Каков заряд на левой обкладке конденсатора?



- C3** Электрическая цепь состоит из источника тока и реостата. ЭДС источника $\mathcal{E} = 6 \text{ В}$, его внутреннее сопротивление $r = 2 \text{ Ом}$. Сопротивление реостата можно изменять в пределах от 1 до 5 Ом . Чему равна максимальная мощность тока, выделяемая на реостате?

- C4** По прямому горизонтальному проводнику длиной 1 м с площадью поперечного сечения $1,25 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$, подвешенному с помощью двух одинаковых невесомых пружинок жесткостью 100 Н/м , течет ток $I = 10 \text{ А}$ (см. рисунок). Какой угол α составляют оси пружинок с вертикалью при включении вертикального магнитного поля с индукцией $B = 0,1 \text{ Тл}$, если абсолютное удлинение каждой из пружинок при этом составляет $7 \cdot 10^{-3} \text{ м}$? (Плотность материала проводника — $8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.)



Вариант 3.3

Темы «Электромагнитная индукция», «Электромагнитные колебания», «Оптика»

Инструкция по выполнению работы

Для выполнения тренировочной работы по физике отводится 1,5 часа (90 минут). Работа состоит из 2 частей, включающих 30 заданий.

Часть 1 содержит 28 заданий (A1–A28). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых правильный только один.

Часть 2 содержит 2 задания (B1 и B2), в которых ответ необходимо записать в виде набора цифр.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Внимательно читайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если у вас останется время.

Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Часть 1

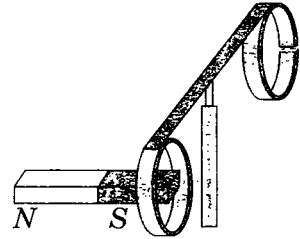
A1

Какой из упомянутых ниже процессов объясняется явлением электромагнитной индукции?

- 1) отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током
- 2) взаимодействие двух проводов с током
- 3) появление тока в замкнутой катушке при опускании в нее постоянного магнита
- 4) возникновение силы, действующей на проводник с током в магнитном поле

A2

На рисунке изображен момент демонстрационного эксперимента по проверке правила Ленца, когда все предметы неподвижны. Южный полюс магнита находится внутри сплошного металлического кольца, но не касается его. Коромысло с металлическими кольцами может свободно вращаться вокруг вертикальной опоры. При выдвигении магнита из кольца оно будет

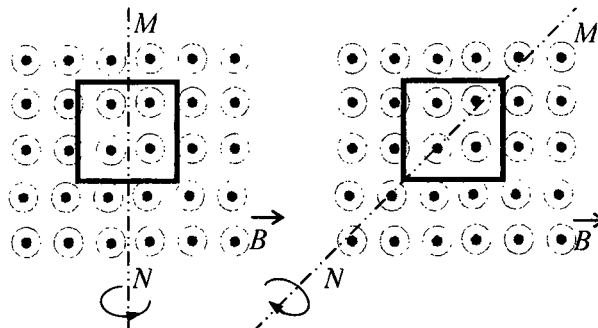


- 1) оставаться неподвижным
- 2) двигаться против часовой стрелки
- 3) совершать колебания
- 4) перемещаться вслед за магнитом

A3

На рисунке показаны два способа вращения проволочной рамки в однородном магнитном поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости чертежа. Вращение происходит вокруг оси MN . Ток в рамке

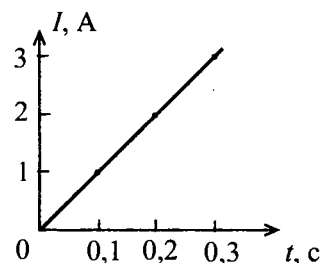
- 1) существует в обоих случаях
- 2) не существует ни в одном из случаев
- 3) существует только в первом случае
- 4) существует только во втором случае



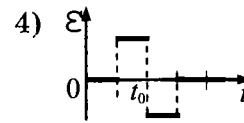
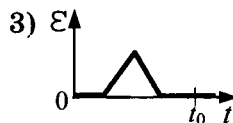
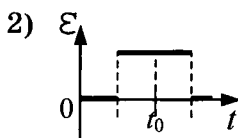
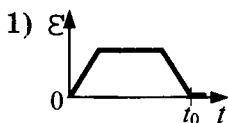
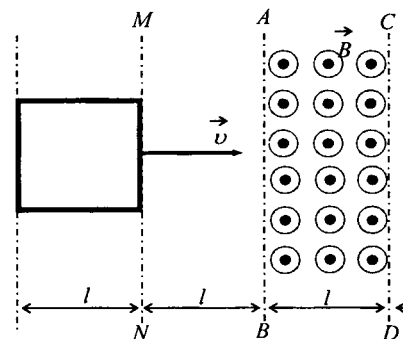
A4

Если сила тока в катушке индуктивностью $0,1$ Гн изменяется с течением времени, как показано на графике, то в катушке возникает ЭДС самоиндукции, равная по величине

- 1) 1 В
- 2) 2 В
- 3) 10 В
- 4) $0,5$ В



A5 В некоторой области пространства, ограниченной плоскостями AB и CD , создано однородное магнитное поле. Металлическая квадратная рамка движется с постоянной скоростью, направленной вдоль плоскости рамки и перпендикулярно линиям индукции поля. На каком из графиков правильно показана зависимость от времени t ЭДС индукции в рамке, если в начальный момент времени рамка начинает пересекать плоскость MN (см. рисунок), а в момент времени t_0 касается передней стороной линии CD ?



A6 В опыте по наблюдению ЭДС электромагнитной индукции квадратная рамка из тонкого провода со стороной квадрата b находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости рамки. Модуль индукции поля растёт за время t по линейному закону от 0 до максимального значения $B_{\text{макс}}$. Как изменится ЭДС индукции, возникающая в рамке, если b увеличить в 2 раза?

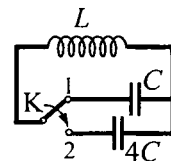
- 1) не изменится
 2) увеличится в 2 раза
 3) уменьшится в 2 раза
 4) увеличится в 4 раза

A7 Индуктивность катушки увеличили в 2 раза, а силу тока в ней уменьшили в 2 раза. Энергия магнитного поля катушки при этом

- 1) увеличилась в 8 раз
 2) уменьшилась в 2 раза
 3) уменьшилась в 8 раз
 4) уменьшилась в 4 раза

A8 Как изменится частота собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок), если ключ K перевести из положения 1 в положение 2?

- 1) уменьшится в 4 раза
 2) уменьшится в 2 раза
 3) увеличится в 4 раза
 4) увеличится в 2 раза

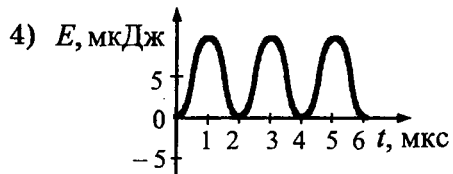
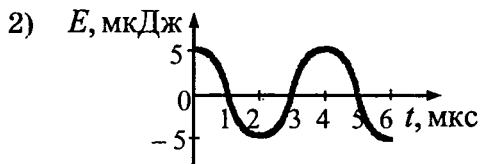
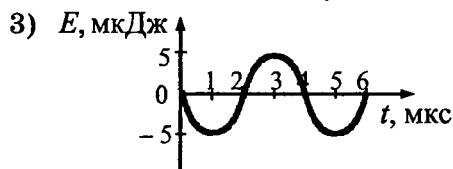
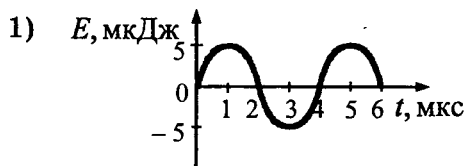
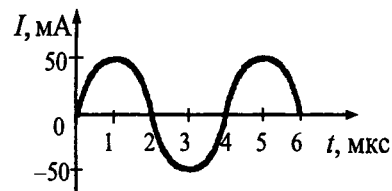


A9 Колебательный контур состоит из катушки индуктивности и конденсатора. В нём наблюдаются гармонические электромагнитные колебания с периодом $T = 5$ мкс. В начальный момент времени заряд конденсатора максимален и равен $4 \cdot 10^{-6}$ Кл. Каков будет заряд конденсатора через $t = 2,5$ мкс?

- 1) 0
 2) $2 \cdot 10^{-6}$ Кл
 3) $4 \cdot 10^{-6}$ Кл
 4) $8 \cdot 10^{-6}$ Кл

A10

На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре. На каком из графиков правильно показан процесс изменения энергии магнитного поля катушки?



A11

Последовательно соединены конденсатор, катушка индуктивности и резистор. Если при неизменной частоте и амплитуде вынужденных колебаний напряжения на концах цепи уменьшать индуктивность катушки от ∞ до 0, то амплитуда колебаний силы тока в цепи будет

- 1) монотонно убывать 3) сначала возрастать, затем убывать
2) монотонно возрастать 4) сначала убывать, затем возрастать

A12

Амплитуда напряжения на концах первичной обмотки трансформатора равна 180 В, амплитуда силы тока в ней 2 А. Амплитуда напряжения на концах вторичной обмотки 36 В. Какой была бы амплитуда силы тока во вторичной обмотке при коэффициенте полезного действия трансформатора 100%?

- 1) 0,1 А 2) 1 А 3) 10 А 4) 100 А

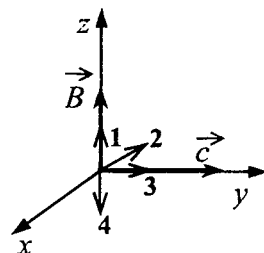
A13

Согласно теории Максвелла заряженная частица излучает электромагнитные волны в вакууме

- 1) только при равномерном движении по прямой в инерциальной системе отсчета (ИСО)
2) только при гармонических колебаниях в ИСО
3) только при равномерном движении по окружности в ИСО
4) при любом ускоренном движении в ИСО

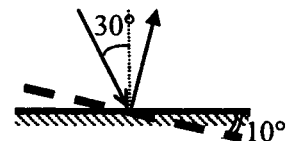
A14

На рисунке в декартовой системе координат представлены вектор индукции \vec{B} магнитного поля в электромагнитной волне и вектор \vec{c} скорости ее распространения. Направление вектора напряженности электрического поля \vec{E} в волне совпадает со стрелкой



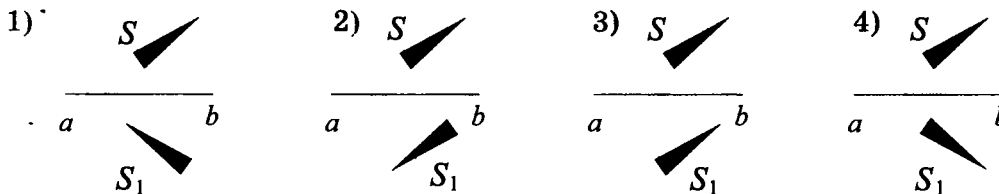
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A15 Угол падения света на горизонтальное плоское зеркало равен 30° . Каким будет угол отражения света, если повернуть зеркало на 10° так, как показано на рисунке?



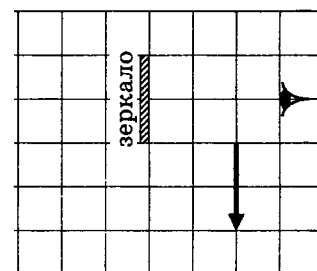
- 1) 40° 2) 30° 3) 20° 4) 10°

A16 Источник света S отражается в плоском зеркале ab . На каком рисунке верно показано изображение S_1 этого источника в зеркале?

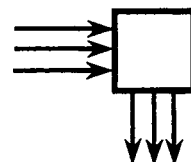


A17 При каком из перечисленных ниже перемещений зеркала наблюдатель увидит стрелку в зеркале целиком?

- 1) на 1 клетку вниз
2) на 1 клетку влево
3) на 1 клетку вверх
4) стрелка уже видна полностью



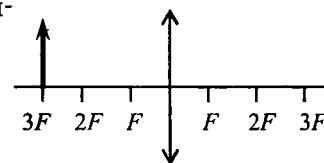
A18 Пройдя некоторую оптическую систему, параллельный пучок света поворачивается на 90° (см. рисунок). Оптическая система представляет собой



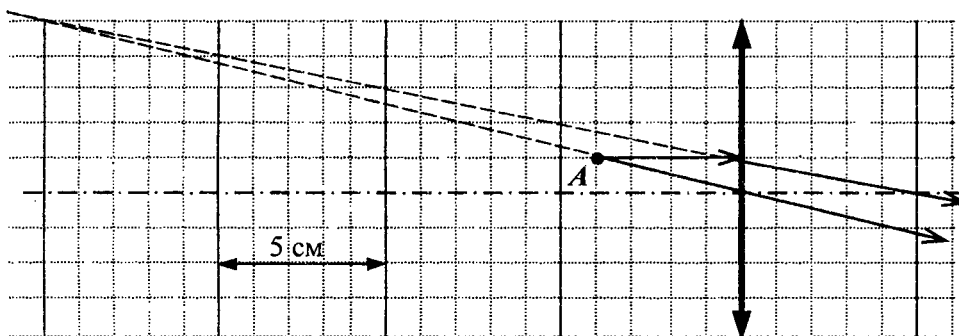
- 1) собирающую линзу 2) рассеивающую линзу
3) плоское зеркало 4) матовую пластинку

A19 Предмет расположен на тройном фокусном расстоянии от тонкой линзы. Его изображение будет

- 1) перевернутым и увеличенным
2) перевернутым и уменьшенным
3) прямым и уменьшенным
4) прямым и увеличенным



A20 На рисунке изображен ход лучей от точечного источника света A через тонкую линзу. Какова оптическая сила линзы?

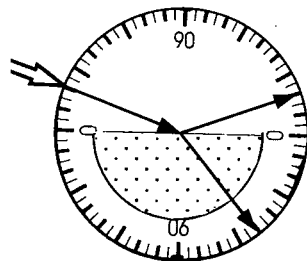


- 1) 20,0 дптр
2) 5,0 дптр
3) 0,2 дптр
4) -20,0 дптр

A21 На рисунке — опыт по преломлению света в стеклянной пластине, находящейся в воздухе.

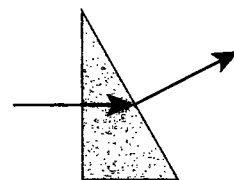
Показатель преломления стекла равен отношению

- 1) $\frac{\sin 20^\circ}{\sin 40^\circ}$ 2) $\frac{\sin 40^\circ}{\sin 20^\circ}$ 3) $\frac{\sin 70^\circ}{\sin 40^\circ}$ 4) $\frac{\sin 50^\circ}{\sin 20^\circ}$



A22 Ученик выполнил задание: «Нарисовать ход луча света, падающего из воздуха перпендикулярно поверхности стеклянной призмы треугольного сечения» (см. рисунок). При построении он

- 1) ошибся при изображении хода луча на обеих границах раздела сред
 2) ошибся при изображении хода луча только при переходе из стекла в воздух
 3) ошибся при изображении хода луча только при переходе из воздуха в стекло
 4) правильно изобразил ход луча на обеих границах раздела сред



A23 Разложение пучка солнечного света в спектр при прохождении его через призму объясняется тем, что свет состоит из набора электромагнитных волн разной длины, которые, попадая в призму,

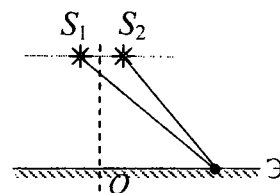
- 1) движутся с разной скоростью 3) поглощаются в разной степени
 2) имеют одинаковую частоту 4) имеют одинаковую длину волны

A24 Сложение в пространстве когерентных волн, при котором образуется постоянное во времени пространственное распределение амплитуд результирующих колебаний, называется

- 1) интерференцией 3) дисперсией
 2) поляризацией 4) преломлением

A25 Два точечных источника света S_1 и S_2 находятся близко друг от друга и создают на удаленном экране Э устойчивую интерференционную картину (см. рисунок). Это возможно, если S_1 и S_2 — малые отверстия в непрозрачном экране, освещенные

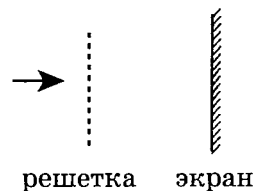
- 1) каждое своим солнечным зайчиком от зеркал в руках человека
 2) одно лампочкой накаливания, а второе горячей свечой
 3) одно синим светом, а другое красным светом
 4) светом от одного и того же точечного источника



A26 Два когерентных источника излучают волны с одинаковыми начальными фазами. Периоды колебаний 0,2 с, скорость распространения волн 300 м/с. В точке, для которой разность хода волн от источников равна 60 м, будет наблюдаться

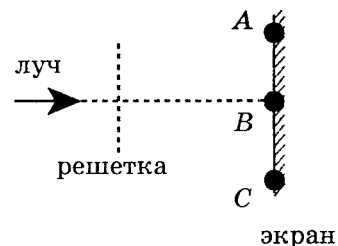
- 1) максимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволен
 2) минимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволен
 3) максимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволен
 4) минимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволен

A27 Луч от лазера направляется перпендикулярно плоскости дифракционной решетки (см. рисунок) в первом случае с периодом d , а во втором с периодом $2d$. Расстояние между нулевым и первым дифракционными максимумами на удаленном экране



- 1) в обоих случаях одинаково
- 2) во втором случае в 2 раза меньше
- 3) во втором случае в 2 раза больше
- 4) во втором случае в 4 раза больше

A28 Лазерный луч зеленого цвета падает перпендикулярно на дифракционную решетку. На линии ABC экрана (см. рисунок) наблюдается серия ярких зеленых пятен. Какие изменения произойдут в расположении пятен на экране при замене лазерного луча зеленого цвета на лазерный луч красного цвета?



- 1) расположение пятен не изменится
- 2) пятно в точке B не сместится, остальные раздвинутся от него
- 3) пятно в точке B не сместится, остальные сдвинутся к нему
- 4) пятно в точке B исчезнет, остальные раздвинутся от точки B

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B2) является последовательность цифр.

B1 Электромагнитная волна преломляется на границе раздела воздуха и воды. Как изменяются при переходе из воздуха в воду следующие характеристики электромагнитной волны: частота волны, длина волны и скорость ее распространения? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Частота волны	Длина волны	Скорость волны

B2 В цепь переменного тока последовательно включены идеальные конденсатор и катушка индуктивности. Сила тока в цепи изменяется по следующему закону: $I(t) = I_m \sin \omega t$. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими колебания напряжений на конденсаторе и катушке индуктивности в этой цепи и формулами, при помощи которых их можно описать.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- A) колебания напряжения на конденсаторе $U_C(t)$
 B) колебания напряжения на катушке индуктивности $U_L(t)$

ФОРМУЛЫ

- 1) $U_m \sin \omega t$
- 2) $-U_m \cos \omega t$
- 3) $U_m \sin(\omega t + \pi)$
- 4) $U_m \cos \omega t$

A	B