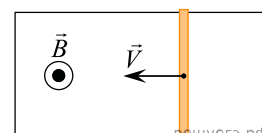


При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида $(1,4 \pm 0,2)$ Н записывайте следующим образом: 1,40,2.

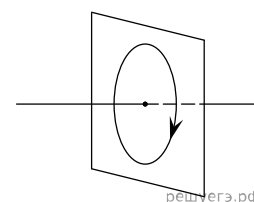
Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. Линии индукции однородного магнитного поля пронизывают рамку площадью $0,5 \text{ м}^2$ под углом 30° к ее поверхности, создавая магнитный поток, равный $0,2 \text{ Вб}$. Чему равен модуль вектора индукции магнитного поля? (Ответ дать в теслах.)

2. По гладким горизонтальным проводящим рельсам, находящимся в однородном вертикальном магнитном поле, движется прямая медная перемычка (см. рис. — вид сверху). Концы рельсов соединены проводом. Определите, как направлен внутри контура, образованного рельсами, проводом и перемычкой, вектор индукции магнитного поля, создаваемого индуцированным током. Направление определите относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя). Ответ запишите словом (словами).

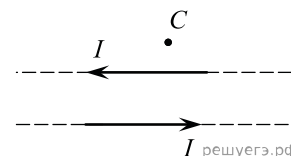


3. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в вертикальной плоскости. В центре витка вектор индукции магнитного поля тока направлен



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

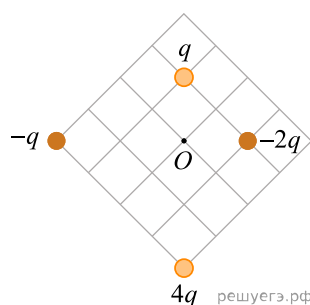
4. По двум тонким прямым проводникам, параллельным друг другу, текут одинаковые токи I (см. рис.). Как направлен вектор индукции создаваемого ими магнитного поля в точке C ?



- 1) к нам \odot
- 2) от нас \otimes
- 3) вверх \uparrow
- 4) вниз \downarrow

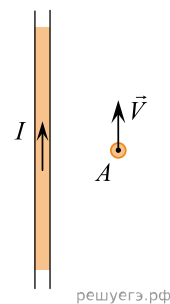
5. Модуль напряженности однородного электрического поля равен 100 В/м . Каков модуль разности потенциалов между двумя точками, расположенными на одной силовой линии поля на расстоянии 5 см ? (Ответ дать в вольтах.)

6. Четыре точечных заряда закреплены на плоскости так, как показано на рисунке. Как направлен относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) вектор напряженности электро-статического поля в точке O ? Ответ запишите словом (словами).



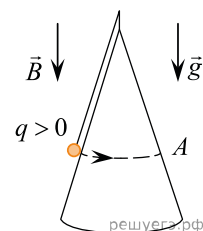
7. Прямолинейный проводник длиной $0,5 \text{ м}$, по которому течет ток 6 А , находится в однородном магнитном поле. Модуль вектора магнитной индукции $0,2 \text{ Тл}$, проводник расположен под углом 30° к вектору B . Какова сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля? (Ответ дать в ньютонах.)

8. Отрицательно заряженную пылинку перемещают со скоростью V вдоль прямого провода, по которому течет ток силой I (см. рис.). В некоторый момент пылинка находится в точке A . Как в этот момент направлена относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) сила Лоренца, действующая на пылинку? Ответ запишите словом (словами).



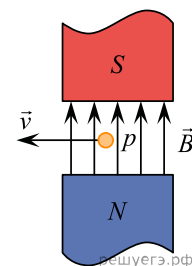
9. Маленький шарик с зарядом $q > 0$, закрепленный на невесомой нерастяжимой непроводящей нити, равномерно вращается, двигаясь в горизонтальной плоскости по гладкой поверхности диэлектрического конуса (см. рис.).

Как направлена относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) сила Лоренца, действующая на этот заряженный шарик в момент его нахождения в точке A ? Ответ запишите словом (словами).

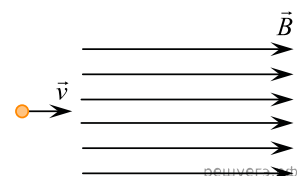
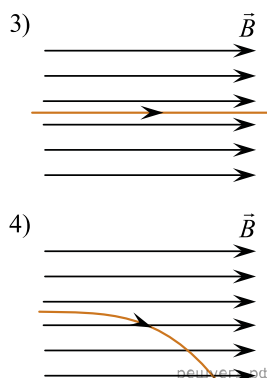
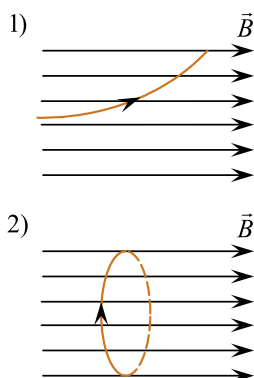


10. Протон p , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет скорость v , перпендикулярно вектору индукции B магнитного поля, направленному вертикально. Куда направлена действующая на протон сила Лоренца F ?

- 1) от наблюдателя
- 2) к наблюдателю
- 3) горизонтально вправо
- 4) вертикально вниз



11. Альфа-частица влетает в однородное магнитное поле со скоростью v . Укажите правильную траекторию альфа-частицы в магнитном поле. Силой тяжести пренебречь.



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

12. На нити подвешен полосовой постоянный магнит, имеющий форму тонкого стержня. Северный и южный полюсы магнита находятся на концах этого стержня. Линии индукции магнитного поля, создаваемого этим магнитом, имеют вид

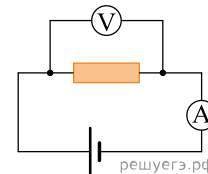
- 1) прямых линий, перпендикулярных стержню.
- 2) прямых линий, параллельных стержню.
- 3) изогнутых кривых сложной формы, которые выходят из одного конца стержня и входят в другой его конец.
- 4) окружностей, центры которых лежат на оси стержня.

13. Между двумя точечными заряженными телами сила электрического взаимодействия равна 12 мН. Если заряд одного тела увеличить в 3 раза, а заряд другого тела уменьшить в 4 раза и расстояние между телами уменьшить в 2 раза, то какова будет сила взаимодействия между телами? (Ответ дайте в мН.)

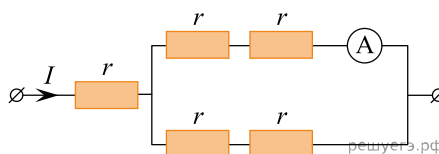
14. С какой силой взаимодействуют в вакууме два маленьких заряженных шарика, находящихся на расстоянии 4 м друг от друга? Заряд каждого шарика $8 \cdot 10^{-8}$ Кл. Ответ выразите в микроньютонах.

15. Чему равно время прохождения тока силой 5 А по проводнику, если при напряжении на его концах 120 В в проводнике выделяется количество теплоты, равное 540 кДж? (Ответ дайте в секундах.)

16. В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, измерительные приборы идеальные, вольтметр показывает значение напряжения 8 В, а амперметр — значение силы тока 2 А. Какое количество теплоты выделится в резисторе за 1 секунду? (Ответ дайте в джоулях.)

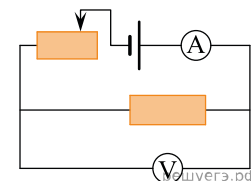
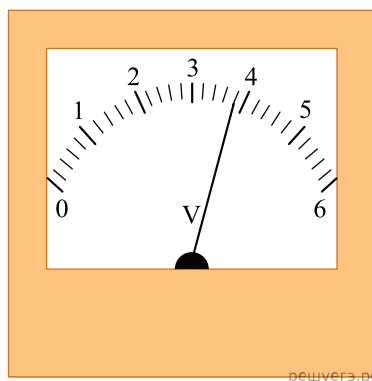
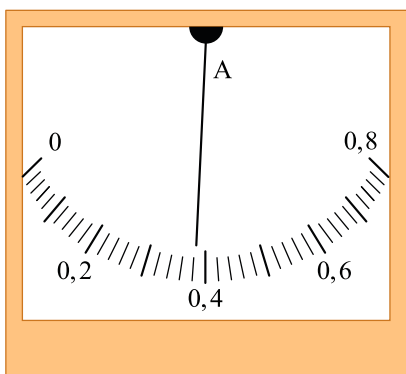


17. Через участок цепи (см. рис.) течет постоянный ток $I = 6$ А. Чему равна сила тока, которую показывает амперметр? (Ответ дайте в амперах.) Сопротивлением амперметра пренебречь.



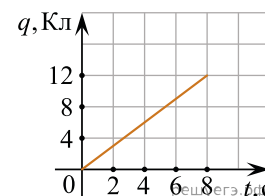
18. На колбе лампы накаливания указано: «165 Вт, 220 В». Найдите силу тока в спирали при включении лампы в сеть с таким напряжением.

19. Для исследования зависимости силы тока, протекающего через проволочный резистор, от напряжения на нем была собрана электрическая цепь, представленная на рисунке.



На какую величину необходимо увеличить напряжение для увеличения силы тока на 0,22 А? (Ответ дайте в вольтах.) Приборы считайте идеальными.

20. По проводнику течет постоянный электрический ток. Величина заряда, проходящего через проводник, растет с течением времени согласно графику, представленному на рисунке. Какова сила тока в проводнике? (Ответ дайте в амперах.)

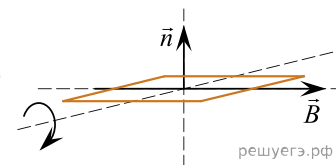


21. Через поперечное сечение проводников за 8 с прошло 10^{20} электронов. Какова сила тока в проводнике?

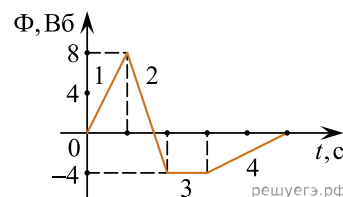
22. При проведении опытов по изучению электромагнитной индукции измеряют изменение магнитного потока $\Delta\Phi$, пронизывающего замкнутый проволочный контур, и заряд Δq , протекший в результате этого по контуру. Ниже приведена таблица, полученная в результате этих опытов. Чему равно сопротивление контура? (Ответ дать в омах.)

$\Delta\Phi$, Вб	0,01	0,02	0,03	0,04
Δq , мКл	5	10	15	20

23. Проводящая рамка площадью 3 см^2 может вращаться в однородном магнитном поле с индукцией $0,5 \text{ Тл}$. Сначала рамка располагается относительно линий индукции магнитного поля так, как показано на рисунке (вектор \vec{n} задает перпендикуляр к плоскости рамки). В момент времени $t = 0$ рамку начинают равномерно вращать с частотой 5 Гц . В какой момент времени магнитный поток, пронизывающий рамку, в третий раз станет наибольшим по модулю?



24. На рисунке показан график зависимости магнитного потока, пронизывающего контур, от времени. На каком из участков графика (1, 2, 3 или 4) в контуре возникает максимальная по модулю ЭДС индукции?



25. При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен 53° , а угол преломления 37° ($\sin 37^\circ = 0,6$, $\sin 53^\circ = 0,8$). Каков относительный показатель преломления второй среды относительно первой? (Ответ округлить до сотых.)

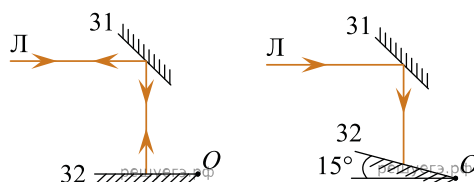
26. Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред, проходя из среды 1 в среду 2. Угол падения равен 30° , скорость распространения света в среде 1 равна $2 \cdot 10^8 \text{ м/с}$, показатель преломления среды 2 равен $1,45$. Определите синус угла преломления луча света. Ответ округлите до сотых долей.

27. Луч света от лазерной указки падает из воздуха на поверхность воды бассейна под углом α . Затем преломленный луч попадает на плоское зеркало, лежащее на дне бассейна. Расстояние от точки падения луча на поверхность воды до точки выхода луча на поверхность равно 2 м , показатель преломления воды равен $1,33$. В воде свет проходит путь 376 см . Чему равен угол α ? Ответ выразите в градусах и округлите до целого числа.

28. Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отраженным лучами равен 30° . Чему равен угол между отраженным лучом и зеркалом?

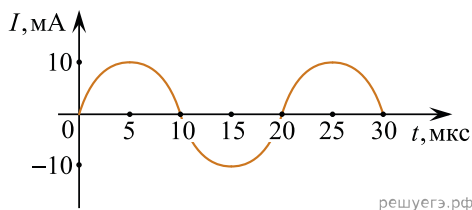
29. Предмет находится на расстоянии 40 см от плоского зеркала. Каково будет расстояние между ним и его изображением, если предмет удалить от зеркала еще на 25 см ? (Ответ дать в сантиметрах.)

30. На рисунке слева изображены два плоских зеркала (31 и 32) и луч, горизонтально падающий на зеркало 1. Зеркало 2 поворачивают относительно горизонтальной оси, проходящей через точку O , на угол 15° (рисунок справа). Чему равен угол между лучами, отраженными от зеркала 1 и от зеркала 2?



31. Школьник прочитал в физической энциклопедии о том, что индуктивность катушки, намотанной из проволоки, пропорциональна квадрату числа витков. Школьник впаил в разные участки электрической цепи катушку № 1, в которой было 1200 витков, и катушку № 2, в которой было 300 витков. Оказалось, что сила тока, текущего в катушке № 1, в 2 раза меньше силы тока, текущего в катушке № 2. Во сколько раз отличаются энергии магнитного поля, запасенные в катушках № 1 и № 2?

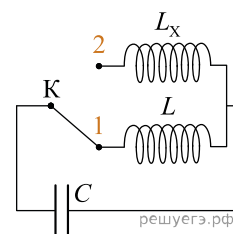
32. На рисунке приведен график гармонических колебаний тока в колебательном контуре.



Если катушку в этом контуре заменить на другую катушку, индуктивность которой в 9 раз больше, то каков будет период колебаний? (Ответ дать в мкс.)

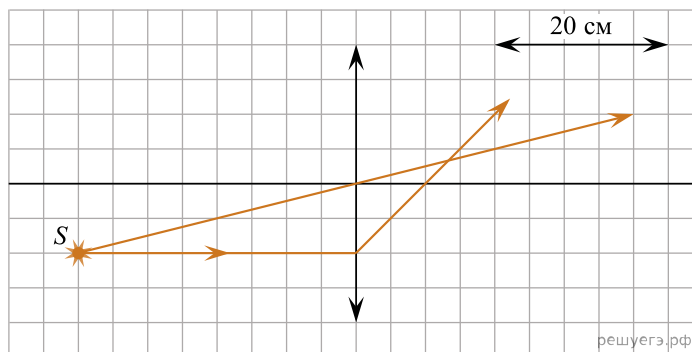
33. В колебательном контуре, емкость конденсатора которого равна 20 мкФ, происходят собственные электромагнитные колебания. Зависимость напряжения на конденсаторе от времени для этого колебательного контура имеет вид $U = U_0 \cos(500t)$, где все величины выражены в единицах СИ. Какова индуктивность катушки в этом колебательном контуре? (Ответ дать в Гн.)

34. В колебательном контуре (см. рис.) индуктивность катушки $L = 6$ мГн. Какой должна быть индуктивность L_x второй катушки, чтобы при переводе ключа K из положения 1 в положение 2 период собственных электромагнитных колебаний в контуре увеличился в $\sqrt{6}$ раза? Ответ приведите в миллигенри.



35. Предмет расположен на расстоянии 10 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 7 см. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета? (Ответ дайте в сантиметрах, с точностью до десятых.)

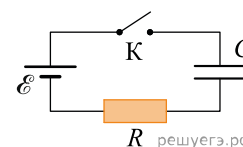
36. На рисунке показан ход лучей от точечного источника света S через тонкую линзу. Какова оптическая сила этой линзы? (Ответ дать в диоптриях.)



37. Число витков в первичной обмотке трансформатора в 2 раза меньше числа витков в его вторичной обмотке. Какова амплитуда колебаний напряжения на концах вторичной обмотки трансформатора в режиме холостого хода при амплитуде колебаний напряжения на концах первичной обмотки 50 В? (Ответ дать в вольтах.)

38. Непрозрачный круг освещается точечным источником света и отбрасывает круглую тень на экран. Определите диаметр тени, если диаметр круга 0,1 м. Расстояние от источника света до круга в 3 раза меньше, чем расстояние от источника до экрана. (Ответ дать в метрах.)

39. Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором $R = 20$ кОм (см. рис.). В момент времени $t = 0$ ключ замыкают. В этот момент конденсатор полностью разряжен. Результаты измерений силы тока в цепи, выполненных с точностью ± 1 мкА, представлены в таблице.



t, с	0	1	2	3	4	5	6
I, мкА	300	110	40	15	5	2	1

Выберите все верные утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.

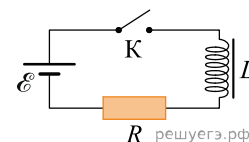
1. Ток через резистор в процессе наблюдения увеличивается.
2. Через 6 с после замыкания ключа конденсатор полностью зарядился.
3. ЭДС источника тока составляет 6 В.
4. В момент времени $t = 3$ с напряжение на резисторе равно 0,6 В.
5. В момент времени $t = 3$ с напряжение на конденсаторе равно 5,7 В.

40. Стекло́нную линзу (показатель преломления стекла $n_{\text{стекла}} = 1,54$), показанную на рисунке, перенесли из воздуха ($n_{\text{воздуха}} = 1$) в воду ($n_{\text{воды}} = 1,33$). Выберите все верные утверждения о характере изменений, произошедших с оптической системой «линза + окружающая среда».



1. Линза из собирающей превратилась в рассеивающую.
2. Линза была и осталась рассеивающей.
3. Фокусное расстояние уменьшилось, оптическая сила увеличилась.
4. Фокусное расстояние увеличилось, оптическая сила уменьшилась.
5. Линза была и осталась собирающей.

41. Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через резистор $R = 40$ Ом (см. рис.). В момент $t = 0$ ключ K замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени с точностью $\pm 0,01$ А, представлены в таблице.

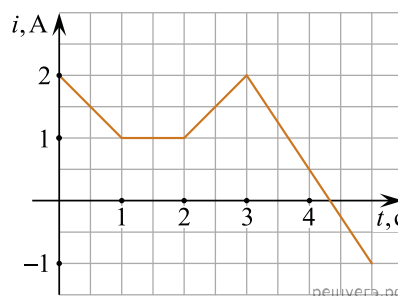
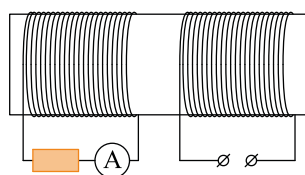


$t, \text{с}$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$I, \text{А}$	0	0,12	0,19	0,23	0,26	0,29	0,29	0,30	0,30

Выберите все верные утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.

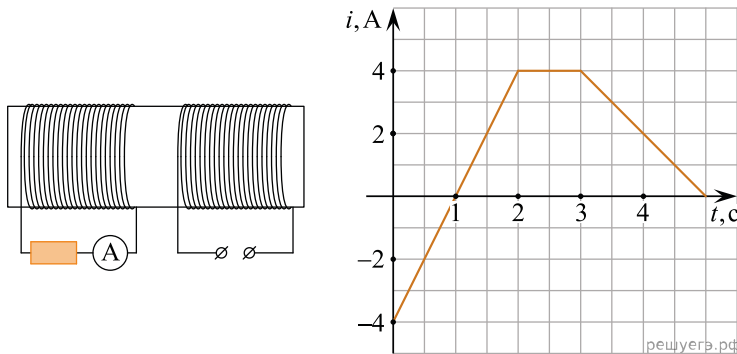
1. Ток через резистор в процессе наблюдения уменьшается.
2. Через 5 с после замыкания ключа ток через катушку равен 0,30 А.
3. ЭДС источника тока составляет 16 В.
4. В момент времени $t = 3,0$ с ЭДС самоиндукции катушки равна 0,4 В.
5. В момент времени $t = 1,0$ с напряжение на резисторе равно 6,5 В.

42. На железный сердечник надеты две катушки, как показано на рисунке. По правой катушке пропускают ток, который меняется согласно приведенному графику. На основании этого графика выберите все верные утверждения. Индуктивностью катушек пренебречь.



1. В промежутке между 1 с и 2 с показания амперметра были равны 0.
2. В промежутках 0–1 с и 2–3 с направления тока в левой катушке были одинаковы.
3. В промежутке между 1 с и 2 с индукция магнитного поля в сердечнике была равна 0.
4. Все время измерений сила тока через амперметр была отлична от 0.
5. В промежутках 0–1 с и 2–3 с сила тока в левой катушке была одинаковой.

43. На железный сердечник надеты две катушки, как показано на рисунке. По правой катушке пропускают ток, который меняется согласно приведенному графику. На основании этого графика выберите все верные утверждения о процессах, происходящих в катушках и сердечнике.

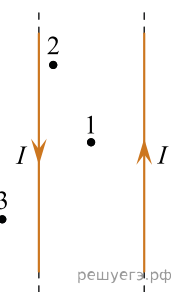


1. В промежутках 0–1 и 1–2 с направления тока в правой катушке различны.
2. В промежутке времени 2–3 с сила тока в левой катушке отлична от нуля.
3. Модуль силы тока в левой катушке в промежутке 1–2 с больше, чем в промежутке 3–5 с.
4. В промежутке 0–2 с модуль магнитной индукции в сердечнике минимален.
5. В промежутке 1–2 с сила тока в левой катушке равномерно увеличивается.

44. По двум очень длинным тонким параллельным проводам текут одинаковые постоянные токи, направления которых показаны на рисунке. В плоскости этих проводов лежат точки 1, 2 и 3, причем точка 1 находится посередине между проводами.

Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения.

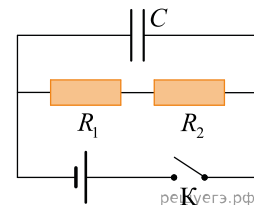
1. Провода притягиваются друг к другу.
2. Провода отталкиваются друг от друга.
3. В точке 1 индукция магнитного поля равна нулю.
4. В точке 2 вектор индукции магнитного поля направлен перпендикулярно плоскости рисунка «от нас».
5. В точке 3 вектор индукции магнитного поля направлен перпендикулярно плоскости рисунка «от нас».



45. На рисунке показана схема электрической цепи, содержащая источник постоянного напряжения с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением, два резистора, имеющие сопротивления $R_1 = R$ и $R_2 = 2R$, конденсатор, соединительные провода и ключ.

Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения.

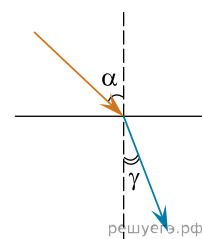
1. Так как при замкнутом ключе ток через конденсатор не течет, то напряжение на конденсаторе равно нулю.
2. При замкнутом ключе сумма напряжений на резисторах больше напряжения на конденсаторе.
3. При замкнутом ключе напряжение на конденсаторе равно ЭДС источника напряжения.
4. При замкнутом ключе напряжение на резисторе R_1 меньше напряжения на резисторе R_2 .
5. После размыкания ключа количество теплоты, выделившееся в резисторе R_1 , будет меньше, чем количество теплоты, выделившееся в резисторе R_2 .



46. Световой пучок переходит из воздуха в стекло (см. рис.). Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне, скоростью их распространения, длиной волны?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

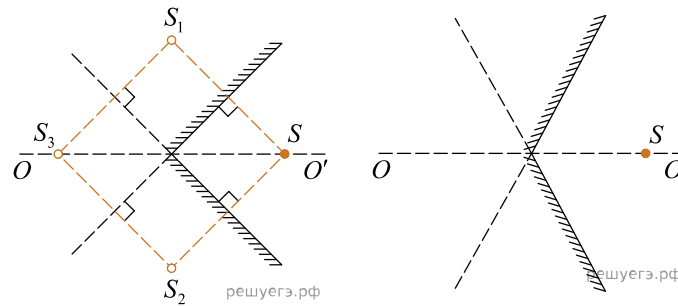
1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.



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

Частота	Скорость	Длина волны

47. На рисунке изображены два квадратных плоских зеркала, касающиеся друг друга краями (см. рис. слева). Угол раствора зеркал 90° . На линии OO' , проходящей через линию касания зеркал перпендикулярно к ней, помещен точечный источник света S . Точки S_1 , S_2 и S_3 — изображения источника в этих зеркалах при данном угле раствора. Угол раствора зеркал увеличивают до 120° (см. рис. справа).



Определите, как при этом изменятся следующие величины: количество изображений источника в зеркалах; расстояние от источника до ближайшего к нему изображения.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

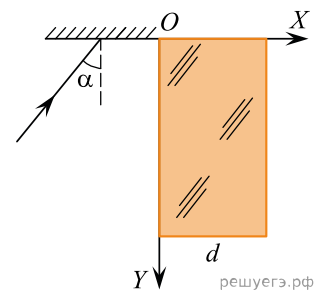
1. Увеличится.
2. Уменьшится.
3. Не изменится.

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

Количество изображений источника в зеркалах	Расстояние от источника до ближайшего к нему изображения

48. На поверхность плоского зеркала, перпендикулярного оси OY , падает луч света под углом α . Отражаясь от зеркала, луч попадает на поверхность плоскопараллельной стеклянной пластины толщиной d (см. рис.).

Не изменяя угол падения луча на поверхность зеркала, пластину заменяют на другую пластину, показатель преломления которой больше, а толщина прежняя. Как в результате этого изменятся угол преломления луча при входе в пластину и расстояние вдоль оси OY между точками входа луча в пластину и выхода из нее?



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.

Угол преломления луча при входе в пластину	Расстояние вдоль оси OY между точками входа луча в пластину и выхода из нее

49. Небольшой предмет расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы между фокусным и двойным фокусным расстоянием от нее. Предмет начинают приближать к фокусу линзы. Как меняются при этом размер изображения и оптическая сила линзы?

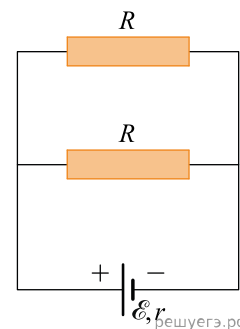
Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.

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

Размер изображения	Оптическая сила линзы

50. К источнику тока присоединены два одинаковых резистора, соединенных параллельно. Как изменятся общее сопротивление цепи, сила тока в цепи и напряжение на клеммах источника тока, если удалить один из резисторов?



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.

Общее сопротивление цепи	Сила тока в цепи	Напряжение на источнике тока

51. Пластины плоского конденсатора, подключенного к батарее, сделаны из металлических листов в виде квадрата со стороной a . Квадратные пластины заменили на круглые диаметром a . При этом расстояние между пластинами увеличили, а батарею оставили прежней. Как в результате изменятся следующие физические величины: электрическая емкость конденсатора, модуль напряженности электрического поля между пластинами конденсатора, заряд конденсатора?

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Электрическая емкость конденсатора
- Б) Модуль напряженности электрического поля между пластинами конденсатора
- В) Заряд конденсатора

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

1. Увеличится
2. Уменьшится
3. Не изменится

А	Б	В

52. Монохроматический свет, распространявшийся в воде, выходит из нее в воздух. Как изменятся следующие физические величины при переходе света из воды в воздух: длина волны света, частота света, скорость распространения света?

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) длина волны света
- Б) частота света
- В) скорость распространения света

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

53. Проволочное кольцо находится в однородном магнитном поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости кольца. Модуль индукции магнитного поля увеличивают с постоянной скоростью. Затем кольцо заменяют на другое, вдвое меньшей площади, сохраняя прежнее расположение кольца относительно линий индукции. При этом скорость изменения модуля индукции магнитного поля увеличивают в 4 раза. Как в результате этого изменятся следующие физические величины: магнитный поток через контур кольца в момент начала изменения модуля магнитной индукции и ЭДС индукции, возникающая в кольце.

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.

Магнитный поток через контур кольца в момент начала изменения модуля магнитной индукции	ЭДС индукции, возникающая в кольце

54. Плоский конденсатор заполнен непроводящим веществом с диэлектрической проницаемостью, равной 3, и подключен к источнику постоянного напряжения. Это вещество удаляют из конденсатора и взамен помещают между пластинами другой изолирующий материал с диэлектрической проницаемостью, равной 5. Как меняются в результате замены диэлектрика электрическая емкость конденсатора и заряд на его пластинах?

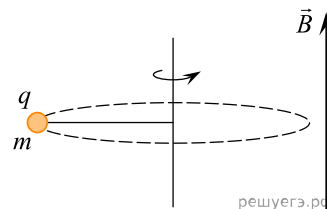
Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.

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

Электрическая емкость конденсатора	Заряд на пластинах конденсатора

55. Маленький шарик массой m с зарядом q , закрепленный на непроводящей невесомой нерастяжимой нити, равномерно вращается, двигаясь по гладкой горизонтальной поверхности по окружности с некоторой постоянной по модулю скоростью V в однородном вертикальном магнитном поле \vec{B} . Как изменятся модули действующих на шарик силы натяжения нити и силы Лоренца, если увеличить длину нити, не изменяя других параметров?



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.

Модуль силы натяжения нити	Модуль силы Лоренца

56. Металлическое кольцо находится в однородном магнитном поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости кольца. Проводя первый опыт, модуль индукции магнитного поля равномерно увеличивают от начального значения B_0 до конечного значения B_1 за некоторое время. Во втором опыте модуль индукции магнитного поля снова равномерно увеличивают от B_0 до B_1 , но в два раза медленнее. Как изменятся во втором опыте по сравнению с первым возникающая в кольце ЭДС индукции и протекший по кольцу электрический заряд?

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.

Возникающая в кольце ЭДС индукции	Протекший по кольцу электрический заряд

57. Пучок света переходит из стекла в воздух. Частота световой волны равна ν , скорость света в стекле равна u , показатель преломления стекла относительно воздуха равен n . Установите соответствие между физическими величинами 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.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Длина волны света в стекле
- Б) Длина волны света в воздухе

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{u}{n\nu}$
- 2) $\frac{u}{n\nu}$
- 3) $\frac{nu}{\nu}$
- 4) $\frac{u}{\nu}$

А	Б

58. Установите соответствие между физическими явлениями и их природой. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Звук
- Б) Свет

ИХ ПРИРОДА

1. Электрические колебания
2. Электромагнитные колебания
3. Механические колебания
4. Электромеханические колебания

А	Б

Пояснение.

Звук и свет — эти два явления знакомы нам с глубокого детства. Они так часто встречаются нам в жизни, что мы не задумываемся об их природе. Тем не менее школа, с ее курсом физики, должна расставить все по местам. Сведения о природе звуковых и световых волн должны попасть в так называемые остаточные знания — те, которые остаются всегда при нас, когда многое уже забыто.

59. Протон массой m движется в ускорителе со скоростью, близкой к скорости света, имея энергию E .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) скорость протона	1) $\frac{\sqrt{E^2 - m^2 c^4}}{c}$
Б) модуль импульса протона	2) $\sqrt{2mE}$
	3) $\sqrt{\frac{2E}{m}}$
	4) $\frac{c}{E} \sqrt{E^2 - m^2 c^4}$

60. Собственное время жизни частицы отличается в 3 раза по сравнению с временем жизни по неподвижным часам. Масса частицы равна $3 \cdot 10^{-12}$ кг.

Установите соответствие между физическими величинами их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) Скорость частицы	1) 0,81с
Б) Полная энергия частицы	2) 0,94с
	3) $3 \cdot 10^{-12} c^2$
	4) $9 \cdot 10^{-12} c^2$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

61. На дифракционную решетку с периодом d_0 нормально падает монохроматический пучок света, а за решеткой расположен объектив, в фокальной плоскости которого наблюдаются дифракционные максимумы (см. рис.). Точками показаны дифракционные максимумы, а цифрами обозначены их номера. Углы дифракции малы.

Эту дифракционную решетку поочередно заменяют другими дифракционными решетками — А и Б. Установите соответствие между схемами дифракционных максимумов и периодами используемых дифракционных решеток.

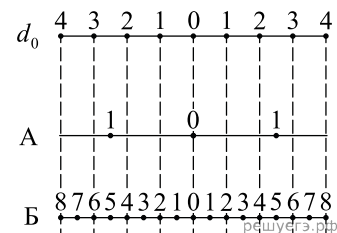


СХЕМА ДИФРАКЦИОННЫХ МАКСИМУМОВ

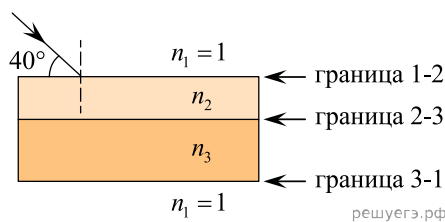
- А) А
- Б) Б

ПЕРИОД ДИФРАКЦИОННОЙ РЕШЕТКИ

- 1) $4d_0$
- 2) $\frac{d_0}{4}$
- 3) $2d_0$
- 4) $\frac{2d_0}{3}$
- 5) $\frac{2d_0}{5}$

А	Б

62. Две прозрачные плоскопараллельные пластинки плотно прижаты друг к другу. Из воздуха на поверхность первой пластинки падает луч света (см. рис.). Известно, что синус угла преломления луча при переходе границы 2–3 между пластинками равен 0,4327. Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) Синус угла преломления луча при переходе границы 3–1
- Б) Показатель преломления n_3 нижней пластинки

ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ

- 1) $\approx 0,766$
- 2) $\approx 0,643$
- 3) $\approx 1,770$
- 4) $\approx 1,486$

А	Б

63. Два резистора с сопротивлениями R_1 и R_2 соединили последовательно и подключили к клеммам батарейки для карманного фонаря. Напряжение на клеммах батарейки равно U . Установите соответствие между физическими величинами 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.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Сила тока через батарейку
- Б) Напряжение на резисторе с сопротивлением R_1

ФОРМУЛЫ

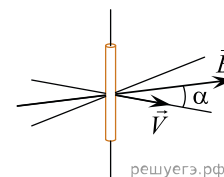
- 1) $\frac{U}{R_1 + R_2}$
- 2) $U(R_1 + R_2)$
- 3) $\frac{UR_1}{R_1 + R_2}$
- 4) $\frac{U}{R_1}$

А	Б

64. Прямолинейный проводник длиной l перемещается со скоростью V в однородном магнитном поле с индукцией B . Векторы V и B образуют друг с другом угол α и перпендикулярны проводнику (см. рис.).

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Модуль силы, с которой магнитное поле действует на электроны проводимости проводника
- Б) Модуль разности потенциалов, возникающей между концами проводника



ФОРМУЛЫ

- 1) $|e|VB \sin \alpha$
- 2) $|e|VB \cos \alpha$
- 3) $BIV \cos \alpha$
- 4) $BIV \sin \alpha$

А	Б

65. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора емкостью C и катушки индуктивностью L . В некоторый момент времени t сила тока, текущего в контуре, равна I , а напряжение на конденсаторе равно U .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно определить. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) Энергия, запасенная в колебательном контуре в момент времени t
- Б) Максимальная сила тока, текущего по контуру

ФОРМУЛА

- 1) $\sqrt{U^2 + \frac{LI^2}{C}}$
- 2) $\sqrt{I^2 + \frac{CU^2}{L}}$
- 3) $\frac{LI^2}{2} + \frac{CU^2}{2}$
- 4) $\frac{LI^2}{2} - \frac{CU^2}{2}$

А	Б

66. Установите соответствие между физическими законами и формулами для них. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ

- А) Закон Ампера
- Б) Закон Джоуля — Ленца

ФОРМУЛЫ ДЛЯ НИХ

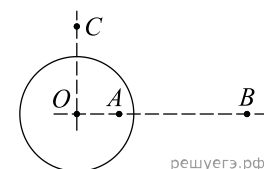
- 1) $I = U/R$
- 2) $F = IB\Delta l \sin \alpha$
- 3) $Q = I^2 R t$
- 4) $F = qvB \sin \alpha$

А	Б

Пояснение.

Физические законы — самое важное, что есть в физике. Чтобы успешно сдать экзамен по физике, надо специально потратить время на выучивание формул и названных физических законов. Задания на «соответствие» помогут в этом. Полезный ориентир: признаком успеха в этом деле будет то, что задачи подобного типа станут казаться вам простыми.

67. На неподвижном проводящем уединенном шарике радиусом R находится заряд Q . Точка O — центр шарика, $OA = \frac{3R}{4}$, $OB = 3R$, $OC = \frac{3R}{2}$. Модуль напряженности электростатического поля заряда Q в точке C равен E_c . Чему равен модуль напряженности электростатического поля заряда Q в точке A и точке B .



решуегэ.рф

Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Модуль напряженности электростатического поля шарика в точке A
- Б) Модуль напряженности электростатического поля шарика в точке B

ИХ ЗНАЧЕНИЯ

- 1) 0
- 2) $4E_c$
- 3) $\frac{E_c}{2}$
- 4) $\frac{E_c}{4}$

А	Б

68. Заряженная частица массой m , несущая положительный заряд q , движется со скоростью v по окружности радиусом R перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля. Действием силы тяжести пренебречь.

Установите соответствие между физическими величинами 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.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) модуль силы Лоренца, действующей на частицу
- Б) индукция магнитного поля

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{qR}{mv}$
- 2) qvR
- 3) $\frac{mv^2}{R}$
- 4) $\frac{mv}{qR}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

69. В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания с частотой ω . В момент времени $t = 0$ заряд конденсатора был максимальным и равным q_0 .

Установите соответствие между физическими величинами и законами их изменения с течением времени. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) зависимость от времени t заряда q конденсатора
- Б) зависимость от времени t силы тока I , текущего через конденсатор

ФОРМУЛА

- 1) $-q_0 \omega \sin \omega t$
- 2) $q_0 \omega \sin \omega t$
- 3) $q_0 \cos \omega t$
- 4) $q_0 \sin \omega t$

70. Установите взаимосвязь между физическим явлением и фамилией физика, в честь которого назван закон, описывающий это явление.

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

- А) Электромагнитная индукция
- Б) Взаимосвязь между силой и деформацией

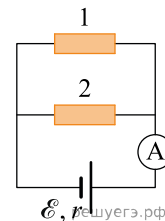
УЧЕНЫЙ

- 1. Лоренц
- 2. Фарадей
- 3. Ньютон
- 4. Гук

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

А	Б

71. На рисунке изображена схема электрической цепи, состоящей из источника постоянного напряжения с ЭДС E и с внутренним сопротивлением r , двух одинаковых резисторов 1 и 2 сопротивлением $2r$ каждый и идеального амперметра. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) Ток, протекающий через амперметр	1) $\frac{E^2}{8r}$
Б) Мощность, выделяющаяся в резисторе 1	2) $\frac{E}{2r}$
	3) $\frac{2}{25} \cdot \frac{E^2}{r}$
	4) $\frac{E}{r}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

72. Во сколько раз число протонов в ядре изотопа плутония ${}^{235}_{94}\text{Pu}$ превышает число нуклонов в ядре изотопа ванадия ${}^{47}_{23}\text{V}$?

73. Сколько протонов и сколько нуклонов содержится в ядре йода ${}^{123}_{53}\text{I}$?

В ответе запишите значения слитно без пробела.

Число протонов	Число нуклонов

74. Натрий имеет порядковый номер 11 в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. В настоящее время науке известны 20 изотопов натрия, массовые числа которых отличаются на единицу. Самый легкий из них имеет массовое число 18. Укажите минимальное и максимальное число нейтронов, которое может содержаться в известном науке изотопе натрия.

Минимальное число нейтронов	Максимальное число нейтронов

75. В результате нескольких α - и β -распадов ядро урана ${}^{238}_{92}\text{U}$ превращается в ядро свинца ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. Определите количество α -распадов и количество β -распадов в этой реакции.

Количество α -распадов	Количество β -распадов

76. В результате реакции ${}^{27}_{13}\text{Al} + \gamma \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^{26}_{12}\text{Mg}$ образуется некоторое ядро X. Каковы заряд образовавшегося ядра Z (в единицах элементарного заряда) и его массовое число A?

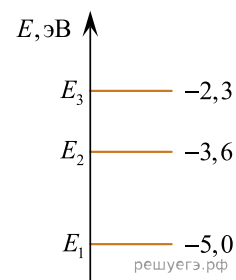
Заряд ядра Z	Массовое число ядра A

77. В таблице приведены значения энергии для второго и четвертого энергетических уровней атома водорода.

Номер уровня	Энергия, 10^{-19} Дж
2	-5,45
4	-1,36

Какой должна быть энергия фотона, при поглощении которого атом переходит со второго уровня на четвертый? (Ответ дать в 10^{-19} Дж.)

78. Атомы некоторого газа могут находиться в трех энергетических состояниях, энергетическая диаграмма которых показана на рисунке. Атом находится в состоянии с энергией E_2 . Фотон с какой энергией может поглотить атом этого газа? Ответ дайте в электрон-вольтах.



79. В 1912 г. английским физиком Альфредом Фаулером при изучении излучения вакуумных трубок, заполненных смесью водорода и гелия, была открыта спектральная серия, которую Фаулер ошибочно приписал водороду. Расчеты показывают, что одна из спектральных линий этой серии соответствует переходу электрона в атоме водорода с энергетического уровня с номером $n = 2$ на энергетический уровень с номером $m = 1,5$ (хотя энергетического уровня с нецелым номером, конечно же, быть не может). Чему была равна длина волны, соответствовавшая данной спектральной линии? Ответ выразите в нанометрах и округлите до целого числа. (Постоянная Планка — $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.)

80. Металлическую пластину освещают светом с энергией фотонов 6,2 эВ. Работа выхода для металла пластины равна 2,5 эВ. Какова максимальная кинетическая энергия образовавшихся фотоэлектронов? (Ответ дать в электрон-вольтах.)

81. Энергия фотона, падающего на поверхность металлической пластинки, в 5 раз больше работы выхода электрона с поверхности этого металла. Каково отношение максимальной кинетической энергии фотоэлектрона к работе выхода?

82. Пластина, изготовленная из материала, для которого работа выхода равна 2 эВ, освещается монохроматическим светом. Какова энергия фотонов падающего света, если максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна 1,5 эВ? (Ответ дайте в электрон-вольтах.)

83. В первом опыте по изучению фотоэффекта металлическую пластинку освещают белым светом через синий светофильтр (пропускает только синий цвет), а во втором — через зеленый (пропускает только зеленый цвет). Как изменяются следующие величины при переходе от первого опыта ко второму?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличилась.
2. Уменьшилась.
3. Не изменилась.

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

Частота падающего на пластинку света	Работа выхода электронов из металла
<input type="text"/>	<input type="text"/>

84. Дифракционная решетка имеет 500 штрихов на 1 мм длины. На нее падает поток фотонов, частота которых равна $6 \cdot 10^{14}$ Гц. Во сколько раз длина волны излучения этого фотона меньше расстояния между соседними штрихами дифракционной решетки?

85. В образце, содержащем большое количество атомов стронция $^{90}_{38}\text{Sr}$, через 28 лет останется половина начального количества атомов. Каков период полураспада ядер атомов стронция? (Ответ дать в годах.)

86. Изотоп технеция $^{97}_{43}\text{Tc}$ испытывает позитронный β -распад с периодом полураспада 90 суток, превращаясь в стабильный изотоп молибдена. В запаянную пробирку поместили 1552 мг указанного изотопа технеция. Сколько миллимолей технеция останется в пробирке через 270 суток после начала опыта?

87. Сколько процентов ядер некоторого радиоактивного элемента останется через время, равное трем периодам полураспада этого элемента? Ответ дайте в процентах.

88. Модуль импульса фотона в первом пучке света в 2 раза больше, чем во втором пучке. Каково отношение частоты света первого пучка к частоте второго?

89. Частоты фотонов двух пучков света связаны равенством $\nu_2 = 2\nu_1$. Определите отношение модулей импульсов фотонов $\frac{p_2}{p_1}$.

90. Установите соответствие между источником света и свойствами излучения, испускаемого этим источником. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ИСТОЧНИК СВЕТА

- А) лазер
- Б) свеча

СВОЙСТВО ИЗЛУЧЕНИЯ, ИСПУСКАЕМОГО ИСТОЧНИКОМ

- 1) нельзя наблюдать невооруженным глазом
- 2) спектр является сплошным
- 3) нельзя использовать для получения интерференционной картины
- 4) монохроматичность

91. Металлическую пластину освещали монохроматическим светом с длиной волны $\lambda = 500$ нм. Что произойдет с частотой падающего света, импульсом фотонов и кинетической энергией вылетающих электронов при освещении этой пластины монохроматическим светом с длиной волны $\lambda = 700$ нм одинаковой интенсивности? Фотоэффект наблюдается в обоих случаях.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась;
- 2) уменьшилась;
- 3) не изменилась.

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

Частота падающего света	Импульс фотонов	Кинетическая энергия фотоэлектронов

92. Некоторая частица приняла участие в ядерной реакции. В результате образовалась новая частица, масса которой оказалась меньше массы исходной частицы, а скорость осталась прежней по модулю, но изменилась по направлению на 180° по отношению к направлению движения исходной частицы. Как изменились следующие физические величины: 1) модуль импульса; 2) длина волны де Бройля образовавшейся частицы по отношению к исходной?

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.

Модуль импульса	Длина волны де Бройля

93. На поверхность металлической пластинки падает свет. Работа выхода электрона с поверхности этого металла равна A . В первом опыте энергия фотона падающего света равна E , а максимальная кинетическая энергия вылетающего фотоэлектрона равна K . Во втором опыте частоту света увеличивают в 1,5 раза, при этом максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона увеличивается в 3 раза. Установите соответствие между отношением указанных в таблице физических величин и значениями этих отношений. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ОТНОШЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ

- А) $\frac{A}{K}$
- Б) $\frac{E}{K}$

ЗНАЧЕНИЕ ОТНОШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) 4
- 2) 3
- 3) 0,25
- 4) 0,125

94. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (ν — частота фотона, E — энергия фотона, h — постоянная Планка, c — скорость света в вакууме).

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Импульс фотона
- Б) Длина волны фотона

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{h\nu}{c}$;
- 2) $\frac{hc}{\nu}$;
- 3) $\frac{hc}{E}$;
- 4) $\frac{h}{\nu}$.

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

А	Б

95. Период полураспада изотопа натрия Na равен 2,6 года. Если изначально было 104 г этого изотопа, то сколько примерно его будет через 5,2 года?

- 1) 13 г
- 2) 26 г
- 3) 39 г
- 4) 52 г

96. Установите соответствие между описанием ядерной реакции и видом радиоактивного распада, происходящего в ходе этой реакции. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ОПИСАНИЕ ЯДЕРНОЙ РЕАКЦИИ

- А) Ядро урана ${}_{92}^{238}\text{U}$ превращается в ядро тория ${}_{90}^{234}\text{Th}$ с вылетом одной массивной заряженной частицы
- Б) Ядро углерода ${}_{6}^{11}\text{C}$ превращается в ядро бора ${}_{5}^{11}\text{B}$ с вылетом одной массивной заряженной частицы и нейтрино

ВИД РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА

- 1. Альфа-распад
- 2. Электронный бета-распад
- 3. Позитронный бета-распад
- 4. Гамма-распад

А	Б

97. Радиоактивное ядро испытало β^- -распад. Как изменились в результате этого массовое число и заряд радиоактивного ядра, а также число нейтронов в ядре?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась;
- 2) уменьшилась;
- 3) не изменилась.

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

Массовое число	Заряд ядра	Число нейтронов в ядре

98. При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света фотоэлемент освещался через светофильтры. В первой серии опытов использовался синий светофильтр, а во второй — желтый. В каждом опыте измеряли запирающее напряжение.

Как изменяются длина световой волны, напряжение запираения и кинетическая энергия фотоэлектронов?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

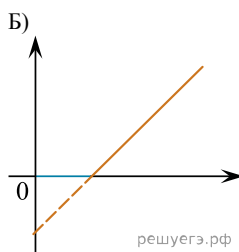
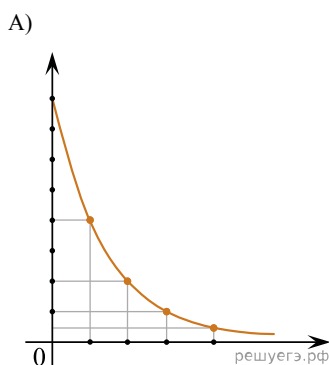
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Длина световой волны	Запирающее напряжение	Кинетическая энергия фотоэлектронов

99. Установите соответствие между графиками, представленными на рисунках, и законами (зависимостями), которые они могут выражать.

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

ГРАФИК



ЗАКОН

- 1) закон Эйнштейна пропорциональности массы и энергии
- 2) закон радиоактивного распада
- 3) зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света
- 4) зависимость энергии фотона от частоты света

А	Б