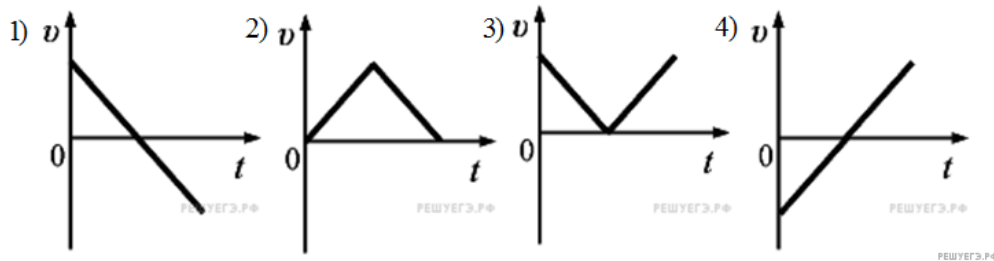


ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Центр. Вариант 1.

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. Тело, брошенное вертикально вверх со скоростью \vec{v} , через некоторое время упало на поверхность Земли. Какой график соответствует зависимости проекции скорости на ось Ox от времени? Ось Ox направлена вертикально вверх.



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

2. В инерциальной системе отсчета сила \vec{F} сообщает телу массой m ускорение \vec{a} . Ускорение тела массой $2m$ под действием силы $\frac{1}{3}\vec{F}$ в этой системе отсчета равно

- 1) \vec{a}
- 2) $\frac{1}{6}\vec{a}$
- 3) $\frac{2}{3}\vec{a}$
- 4) $\frac{3}{2}\vec{a}$

3. Две звезды одинаковой массы m притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю F . Чему равен модуль сил притяжения между другими двумя звездами, если расстояние между их центрами такое же, как и в первом случае, а массы звезд равны $3m$ и $4m$?

- 1) $12F$
- 2) $16F$
- 3) $9F$
- 4) $7F$

- 1) $12F$ 2) $16F$ 3) $9F$ 4) $7F$

4. Мальчик массой 50 кг находится на тележке массой 50 кг, движущейся по гладкой горизонтальной дороге со скоростью 1 м/с. Каким станет модуль скорости тележки, если мальчик прыгнет с нее со скоростью 2 м/с относительно дороги в направлении, противоположном первоначальному направлению движения тележки? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

5. Искусственный спутник обращается вокруг Земли по вытянутой эллиптической орбите. Выберите верное утверждение о потенциальной энергии и полной механической энергии спутника.

1. Потенциальная и полная механическая энергия спутника достигают максимальных значений в точке минимального удаления от Земли.

2. Потенциальная и полная механическая энергия спутника достигают максимальных значений в точке максимального удаления от Земли.

3. Потенциальная энергия достигает максимального значения в точке максимального удаления от Земли, полная механическая энергия спутника неизменна.

4. Потенциальная энергия достигает максимального значения в точке минимального удаления от Земли, полная механическая энергия спутника неизменна.

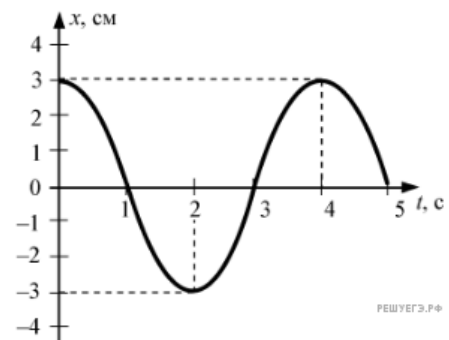
1) Потенциальная и полная механическая энергия спутника достигают максимальных значений в точке минимального удаления от Земли.

2) Потенциальная и полная механическая энергия спутника достигают максимальных значений в точке максимального удаления от Земли.

3) Потенциальная энергия достигает максимального значения в точке максимального удаления от Земли, полная механическая энергия спутника неизменна.

4) Потенциальная энергия достигает максимального значения в точке минимального удаления от Земли, полная механическая энергия спутника неизменна.

6. При гармонических колебаниях пружинного маятника координата груза $x(t) = A \sin(2\pi \frac{t}{T} + \varphi_0)$ изменяется с течением времени t , как показано на рисунке. Период T и амплитуда колебаний A равны соответственно



1) $T = 2$ с, $A = 6$ см

2) $T = 4$ с, $A = 3$ см

3) $T = 3$ с, $A = \sqrt{3}$ см

4) $T = 5$ с, $A = 6$ см

7. В результате охлаждения и расширения идеального одноатомного газа его давление уменьшилось в 4 раза, а концентрация его молекул уменьшилась в 2 раза. При этом средняя кинетическая энергия теплового движения молекул газа

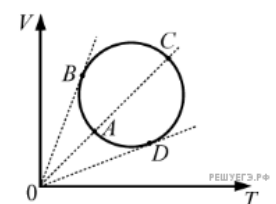
1) уменьшилась в 2 раза

2) уменьшилась в 8 раз

3) не изменилась

4) уменьшилась в 4 раза

8. Зависимость объема идеального газа от температуры показана на VT -диаграмме (см. рисунок). В какой из точек давление газа максимально? Масса газа постоянна.



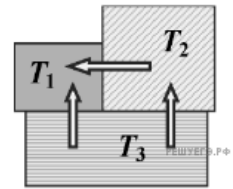
1) A

2) B

3) C

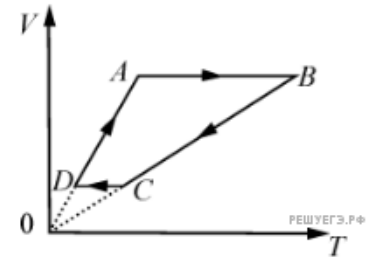
4) D

9. Три металлических бруска привели в соприкосновение, как показано на рисунке. Стрелки указывают направление теплопередачи. Сравните температуры брусков перед их соприкосновением.



- 1) $T_1 > T_2 > T_3$
- 2) $T_2 > T_1 > T_3$
- 3) $T_3 > T_2 > T_1$
- 4) $T_3 > T_1 > T_2$

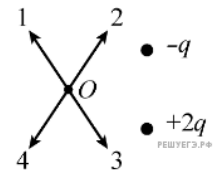
10. На рисунке приведен цикл, осуществляемый с одним молем идеального газа. Если U — внутренняя энергия газа, A — работа, совершаемая газом, Q — сообщенное газу количество теплоты, то условия $\Delta U > 0$, $A > 0$, $Q > 0$ выполняются совместно на участке



- 1) AB
- 2) BC
- 3) CD
- 4) DA

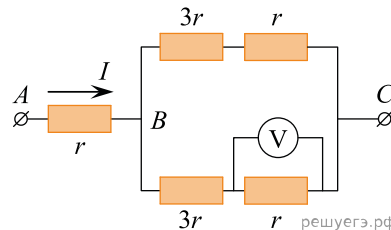
- 1) AB 2) BC 3) CD 4) DA

11. По какой из стрелок 1–4 направлен вектор напряженности электрического поля \vec{E} созданного двумя разноименными неподвижными точечными зарядами в точке O (см. рисунок, $q > 0$)? Точка O равноудалена от зарядов.



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

12. На рисунке показана схема участка электрической цепи. По участку AB течет постоянный ток $I = 4$ А. Какое напряжение показывает идеальный вольтметр, если сопротивление $r = 1$ Ом? (Ответ дайте в вольтах.)



13. Какой из перечисленных ниже процессов объясняется явлением электромагнитной индукции?

- 1) взаимное отталкивание двух параллельных проводников с током, по которым токи протекают в противоположных направлениях
- 2) самопроизвольный распад ядер
- 3) отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током
- 4) возникновение тока в металлической рамке, находящейся в постоянном магнитном поле, при изменении формы рамки

14. Как изменится частота свободных электромагнитных колебаний в контуре, если воздушный промежуток между пластинами конденсатора заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 3$?

- 1) увеличится в 3 раза
- 2) уменьшится в 3 раза
- 3) уменьшится в $\sqrt{3}$ раза
- 4) увеличится в $\sqrt{3}$ раза

- 1) увеличится в 3 раза 2) уменьшится в 3 раза 3) уменьшится в $\sqrt{3}$ раза 4) увеличится в $\sqrt{3}$ раза

15. Предмет находится на расстоянии 60 см от плоского зеркала. Каково будет расстояние между ним и его изображением, если предмет приблизить к зеркалу на 25 см? (Ответ дать в сантиметрах.)

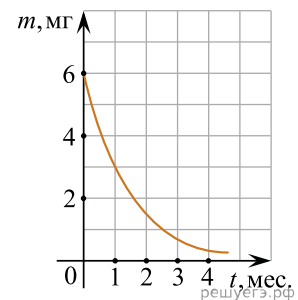
16. Дифракционная решетка с расстоянием между штрихами d освещается монохроматическим светом. На экране, установленном за решеткой параллельно ей, возникает дифракционная картина, состоящая из темных и светлых вертикальных полос. В первом опыте решетка освещается красным светом, во втором — желтым, а в третьем — синим. Используя решетки с различными d , добиваются того, чтобы расстояние между светлыми полосами во всех опытах стало одинаковым. Значения постоянной решетки d_1 , d_2 , d_3 в первом, во втором и в третьем опытах соответственно удовлетворяют условиям

- 1) $d_1 = d_2 = d_3$
 2) $d_1 > d_2 > d_3$
 3) $d_1 < d_2 < d_3$
 4) $d_2 > d_1 > d_3$

17. В опытах по фотоэффекту взяли пластину из металла с работой выхода $5,4 \cdot 10^{-19}$ Дж и стали освещать ее светом частотой $3 \cdot 10^{14}$ Гц. Затем частоту света увеличили в 2 раза, одновременно увеличив в 1,5 раза число фотонов, падающих на пластину за 1 с. При этом максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

- 1) увеличилась в 1,5 раза
 2) увеличилась в 3 раза
 3) увеличилась в 2 раза
 4) не определена, так как фотоэффекта не будет
- 1) увеличилась в 1,5 раза 2) увеличилась в 3 раза 3) увеличилась в 2 раза
 4) не определена, так как фотоэффекта не будет

18. На рисунке показан график изменения массы находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени. Каков период полураспада этого изотопа? (Ответ дать в месяцах.)



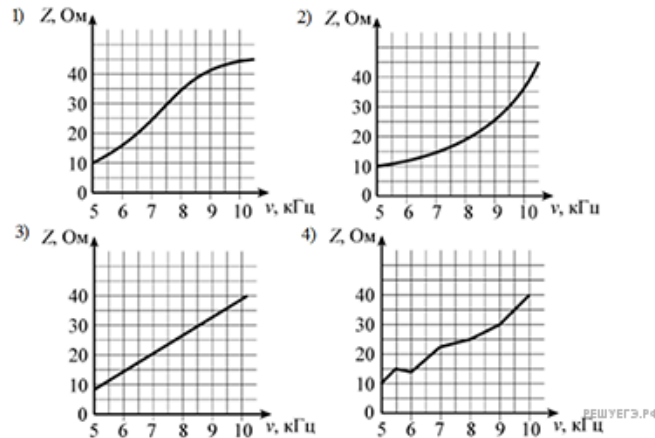
19. Какое уравнение противоречит закону сохранения электрического заряда в ядерных реакциях?

- 1) ${}^6_3\text{Li} + {}^1_1\text{p} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^3_2\text{He}$
 2) ${}^7_4\text{Be} + {}^0_{-1}\text{e} \longrightarrow {}^7_3\text{Li} + \nu_e$
 3) ${}^8_3\text{Li} \longrightarrow {}^8_4\text{Be} + {}^0_{-1}\text{e} + \tilde{\nu}_e$
 4) ${}^9_4\text{Be} + {}^2_1\text{H} \longrightarrow {}^{10}_7\text{N} + {}^1_0\text{n}$

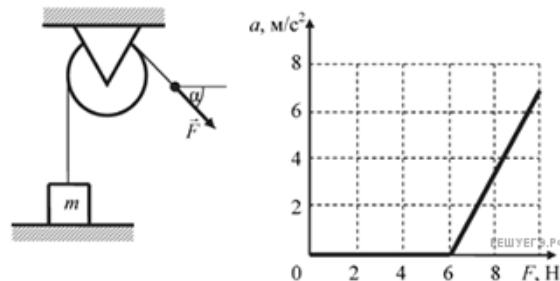
20. Исследовалась зависимость электрического сопротивления Z участка цепи переменного тока от частоты ν колебаний тока. Погрешности измерения величин Z и ν соответственно равны 5 Ом и 2 Гц. Результаты измерений представлены в таблице.

ν , кГц	5	5,5	6	7	8	9	10
Z , Ом	10	15	14	22	25	30	40

Какой из графиков построен правильно с учетом всех результатов измерений и их погрешностей?



21. Массивный груз, покоящийся на горизонтальной опоре, привязан к легкой нерастяжимой веревке, перекинутой через идеальный блок. К веревке прикладывают постоянную силу \vec{F} , направленную под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту (см. рисунок). Зависимость модуля ускорения груза от модуля силы \vec{F} представлена на графике. Чему равна масса груза?



- 1) 0,85 кг
- 2) 0,42 кг
- 3) 0,60 кг
- 4) 6,0 кг

22. Мимо остановки по прямой улице с постоянной скоростью проезжает грузовик. Через 5 с от остановки вдогонку грузовику отъезжает мотоциклист, движущийся с ускорением 3 м/с^2 , и догоняет грузовик на расстоянии 150 м от остановки. Чему равна скорость грузовика? Ответ приведите в метрах в секунду.

23. В стакан калориметра налили 150 г воды. Начальная температура калориметра и воды 55°C . В эту воду опустили кусок льда, имевшего температуру 0°C . После того как наступило тепловое равновесие, температура воды в калориметре стала 5°C . Определите массу льда. Теплоемкостью калориметра пренебречь. Удельную теплоту плавления льда принять равной $3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$. Ответ приведите в граммах и округлите до целого числа.

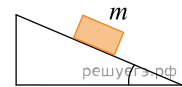
24. В однородное электрическое поле со скоростью $0,5 \cdot 10^7$ м/с влетает электрон и движется по направлению линий напряженности поля. Какое расстояние пролетит электрон до полной потери скорости, если модуль напряженности поля равен 3600 В/м?

25. Линза с фокусным расстоянием $F = 1$ м дает на экране изображение предмета, увеличенное в 4 раза. Каково расстояние от предмета до линзы?

- 1) 1,25 м
- 2) 1,50 м
- 3) 0,50 м
- 4) 0,75 м

- 1) 1,25 м 2) 1,50 м 3) 0,50 м 4) 0,75 м

26. С вершины наклонной плоскости из состояния покоя скользит с ускорением брусок массой m (см. рисунок). Как изменится время движения, ускорение бруска и сила трения, действующая на брусок, если с той же наклонной плоскости будет скользить брусок из того же материала массой $3m$?



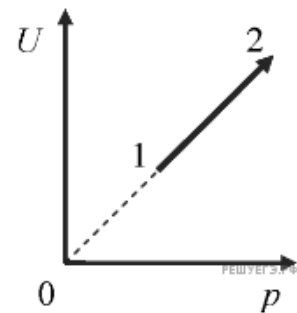
Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения.

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

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

Время движения	Ускорение	Сила трения

27. На рисунке показан процесс изменения состояния одного моля одноатомного идеального газа (U — внутренняя энергия газа; p — его давление). Как изменяются в ходе этого процесса объем, абсолютная температура и теплоемкость газа?



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.

Объем газа	Температура газа	Теплоемкость газа

28. Установите соответствие между формулами для вычисления физических величин в схемах постоянного тока и названиями этих величин.

В формулах использованы обозначения: I — сила тока; U — напряжение; R — сопротивление резистора. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

- А) $\frac{U}{I}$
 Б) $\frac{U^2}{R}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

1. Заряд, протекший через резистор
2. Сила тока через резистор
3. Мощность тока, выделяющаяся на резисторе
4. Сопротивление резистора

А	Б

29. Два пластилиновых шарика массами $2m$ и m находятся на горизонтальном гладком столе. Первый из них движется ко второму со скоростью \vec{v} , а второй покоится относительно стола. Укажите формулы, по которым можно рассчитать модули изменения скоростей шариков в результате их абсолютно неупругого удара.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) модуль изменения скорости первого шарика
 Б) модуль изменения скорости второго шарика

ФОРМУЛЫ

- 1) $|\Delta \vec{v}| = v$
- 2) $|\Delta \vec{v}| = \frac{2}{3}v$
- 3) $|\Delta \vec{v}| = 2v$
- 4) $|\Delta \vec{v}| = \frac{1}{3}v$

А	Б

30. Катушка, обладающая индуктивностью L , соединена с источником питания с ЭДС \mathcal{E} и двумя одинаковыми резисторами R . Электрическая схема соединения показана на рис. 1. В начальный момент ключ в цепи разомкнут.

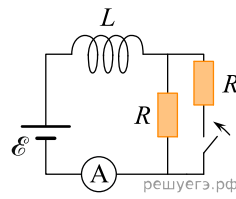


Рис.1

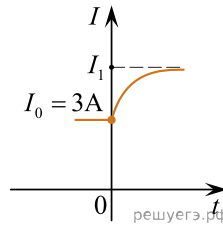
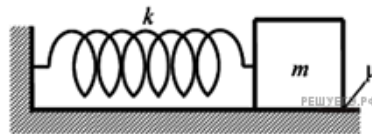


Рис.2

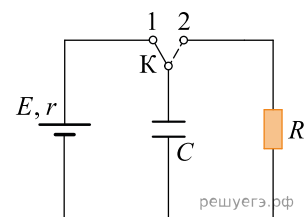
В момент времени $t = 0$ ключ замыкают, что приводит к изменениям силы тока, регистрируемым амперметром, как показано на рис. 2. Основываясь на известных физических законах, объясните, почему при замыкании ключа сила тока плавно увеличивается до некоторого нового значения — I_1 . Определите значение силы тока I_1 . Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.

31. К одному концу легкой пружины жесткостью $k = 100$ Н/м прикреплен массивный груз, лежащий на горизонтальной плоскости, другой конец пружины закреплен неподвижно (см. рисунок). Коэффициент трения груза по плоскости $\mu = 0,2$. Груз смещают по горизонтали, растягивая пружину, затем отпускают с начальной скоростью, равной нулю. Груз движется в одном направлении и затем останавливается в положении, в котором пружина уже сжата. Максимальное растяжение пружины, при котором груз движется таким образом, равно $d = 15$ см. Найдите массу m груза.



32. В сосуде объемом $V = 0,02$ м³ с жесткими стенками находится одноатомный газ при атмосферном давлении. В крышке сосуда имеется отверстие площадью S , заткнутое пробкой. Максимальная сила трения покоя F пробки о края отверстия равна 100 Н. Пробка выскакивает, если газу передать количество теплоты не менее 15 кДж. Определите значение S , полагая газ идеальным, массой пробки пренебречь.

33. В схеме, показанной на рисунке, ключ K долгое время находился в положении 1. В момент $t_0 = 0$ ключ перевели в положение 2. К моменту $t > 0$ на резисторе R выделилось количество теплоты $Q = 25$ мкДж. Сила тока в цепи в этот момент равна $I = 0,1$ мА. Чему равно сопротивление резистора R ? ЭДС батареи $\mathcal{E} = 15$ В, ее внутреннее сопротивление $r = 30$ Ом, емкость конденсатора $C = 0,4$ мкФ. Потерями на электромагнитное излучение пренебречь.



34. В постоянном магнитном поле заряженная частица движется по окружности. Когда индукцию магнитного поля стали медленно увеличивать, обнаружилось, что скорость частицы изменяется так, что кинетическая энергия частицы оказывается пропорциональной частоте ее обращения. Найдите радиус орбиты частицы в поле с индукцией B , если в поле с индукцией B_0 он равен R_0 .

35. Электрон, имеющий импульс $p = 2 \cdot 10^{-24}$ кг·м/с, сталкивается с покоящимся протоном, образуя атом водорода в состоянии с энергией E_n ($n = 2$). В процессе образования атома излучается фотон. Найдите частоту ν этого фотона, пренебрегая кинетической энергией атома. Уровни энергии электрона в атоме водорода задаются формулой $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ эВ, где $n = 1, 2, 3, \dots$.