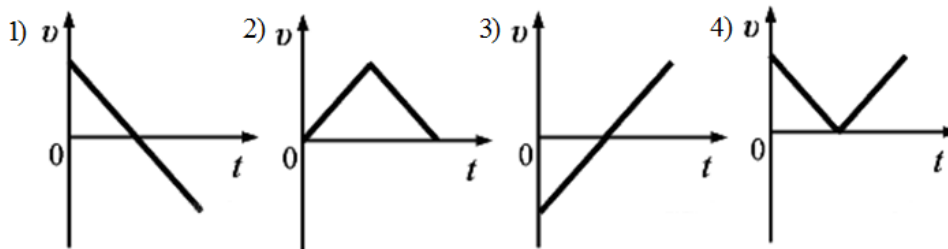


ЕГЭ по физике 06.06.2013. Основная волна. Центр. Вариант 3.

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 v , через некоторое время упало на поверхность Земли. Какой график соответствует зависимости модуля скорости тела от времени движения?



РЕШУЕГЭ.РФ

- 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 $\frac{1}{2}\vec{F}$ в этой системе отсчета равно

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

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 $2m$ и $5m$?

- 1) $10F$
- 2) $25F$
- 3) $4F$
- 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 в направлении первоначальной скорости тележки со скоростью 2 м/с относительно дороги? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

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

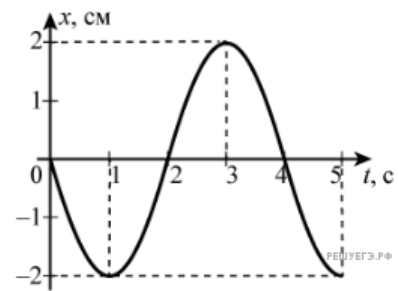
1. Кинетическая энергия достигает максимального значения в точке максимального удаления от Земли, полная механическая энергия спутника неизменна.

2. Кинетическая и полная механическая энергия спутника достигают максимальных значений в точке минимального удаления от Земли.

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

4. Кинетическая и полная механическая энергия спутника достигают максимальных значений в точке максимального удаления от Земли.

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

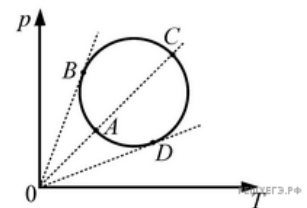


- 1) $T = 2$ с, $A = 2$ см
- 2) $T = 4$ с, $A = 2$ см
- 3) $T = 5$ с, $A = 4$ см
- 4) $T = 3$ с, $A = 4$ см

7. Средняя кинетическая энергия поступательного теплового движения молекул разреженного газа увеличилась в 2 раза, а концентрация его молекул уменьшилась в 2 раза. При этом давление газа

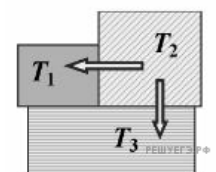
- 1) увеличилось в 4 раза
- 2) увеличилось в 2 раза
- 3) уменьшилось в 4 раза
- 4) не изменилось

8. Зависимость давления идеального газа от температуры представлена на диаграмме $p-T$ (см. рис.). В какой из точек объем газа максимален? Масса газа в данном процессе постоянна.



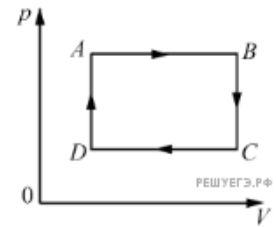
- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D

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



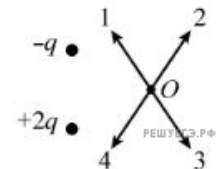
- 1) $T_2 = T_1 > T_3$
- 2) $T_2 > T_1 = T_3$
- 3) $T_3 = T_2 > T_1$
- 4) $T_1 = T_3 > T_2$

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



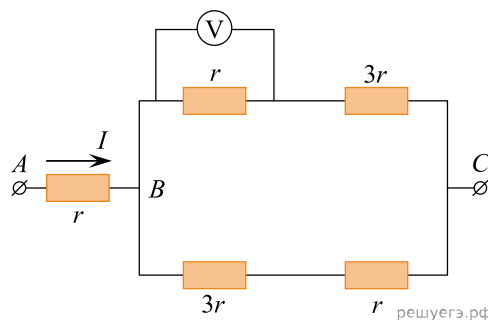
- 1) AB
- 2) BC
- 3) CD
- 4) DA

11. По какой из стрелок 1–4 направлен вектор напряженности электрического поля 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 $I = 2$ 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) возникновение силы, действующей на заряженную частицу, помещенную в электрическое поле
- 2) возникновение разности потенциалов между концами разомкнутого металлического кольца при движении в кольцо постоянного магнита
- 3) взаимное притяжение двух параллельных проводников с током, по которым ток протекает в одинаковом направлении
- 4) вылет электронов с поверхности металла при его нагревании

14. Как изменится частота свободных электромагнитных колебаний в контуре, если воздушный промежуток между пластинами конденсатора заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$?

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

15. Предмет находится на расстоянии 50 см от плоского зеркала. Каково будет расстояние между ним и его изображением, если предмет приблизить к зеркалу на 15 см? (Ответ дать в сантиметрах.)

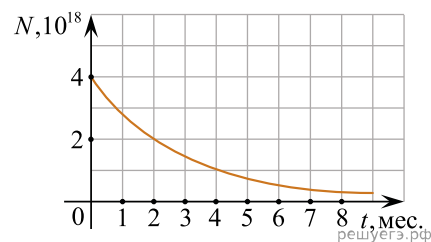
16. Дифракционная решетка с расстоянием между штрихами d освещается монохроматическим светом. На экране, установленном за решеткой параллельно ей, возникает дифракционная картина, состоящая из темных и светлых вертикальных полос. В первом опыте решетка освещается зеленым светом, во втором — синим, а в третьем — фиолетовым. Меняя решетки, 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) $d_2 > d_1 > d_3$
- 4) $d_1 = d_2 = d_3$

17. В опытах по фотоэффекту взяли пластину из металла с работой выхода 3,5 эВ и стали освещать ее светом частотой $3 \cdot 10^{14}$ Гц. Затем интенсивность падающего на пластину света уменьшили в 2 раза, оставив неизменной частоту. В результате этого максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

- 1) не изменилась
- 2) не определена, так как фотоэлектронов не будет
- 3) уменьшилась более чем в 2 раза
- 4) уменьшилась в 2 раза

18. Дан график изменения числа ядер находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени.



Каков период полураспада этого изотопа? (Ответ дать в месяцах.)

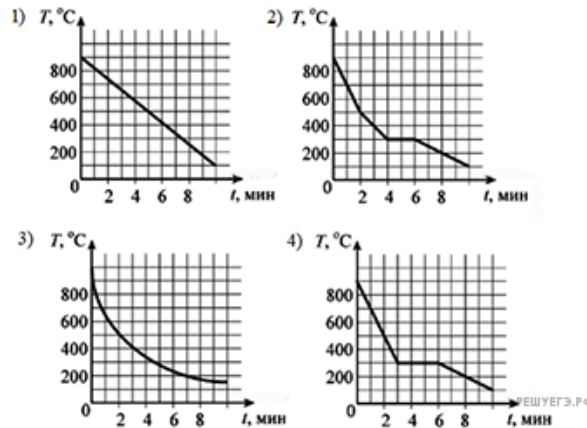
19. Какое из приведенных уравнений ядерных реакций соответствует законам сохранения электрического заряда и массового числа?

- 1) ${}^7_4\text{Be} + {}^0_{-1}\text{e} \longrightarrow {}^7_3\text{Li} + \nu_e$
- 2) ${}^7_4\text{Be} + {}^0_{-1}\text{e} \longrightarrow {}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} + \nu_e$
- 3) ${}^7_4\text{Be} + {}^0_{-1}\text{e} \longrightarrow {}^7_5\text{B} + \nu_e$
- 4) ${}^7_4\text{Be} + {}^0_{-1}\text{e} \longrightarrow {}^6_4\text{Be} + {}^1_0\text{n} + \nu_e$

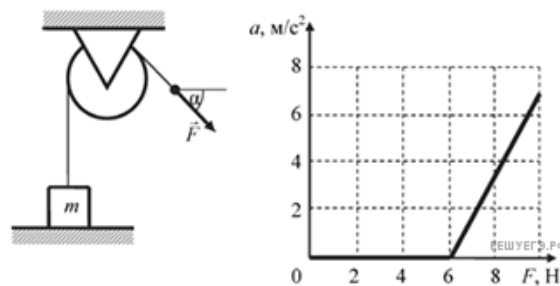
20. Вынутая из печи стальная деталь остывает. В таблице приведены результаты измерения температуры детали через каждые 1-2 минуты.

t , мин	0	1	2	4	6	8	10
T , °C	900	700	500	300	300	200	100

Погрешности измерения температуры и времени соответственно равны 50 °C и 10 с. 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 $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рисунок). Зависимость модуля ускорения груза от модуля силы \vec{F} представлена на графике. Чему равна масса груза?



- 1) 1,2 кг
- 2) 0,3 кг
- 3) 0,6 кг
- 4) 6 кг

22. Мимо остановки по прямой улице проезжает грузовик со скоростью 10 м/с. Через 5 с от остановки вдогонку грузовику отъезжает мотоциклист, движущийся с ускорением 3 м/с². Сколько времени потребуется мотоциклисту, чтобы догнать грузовик?

- 1) 7,5 с
- 2) 5 с
- 3) 15 с
- 4) 10 с

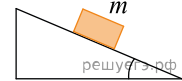
- 1) 7,5 с 2) 5 с 3) 15 с 4) 10 с

23. При проведении эксперимента по измерению удельной теплоемкости вещества металлический цилиндр массой 0,15 кг был вынут из кипящей воды и опущен в воду, имеющую температуру 20 °С. Масса холодной воды 0,1 кг. После установления теплового равновесия температура металла и воды стала равной 30 °С. Чему равна удельная теплоемкость вещества, из которого сделан цилиндр? Теплоемкостью калориметра пренебречь. Ответ приведите в джоулях на килограмм на градус Цельсия.

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 600 В/м?

25. Линза с фокусным расстоянием $F = 0,3$ м дает на экране изображение предмета, увеличенное в 3 раза. Каково расстояние от линзы до изображения? Ответ приведите в метрах.

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 $2m$?



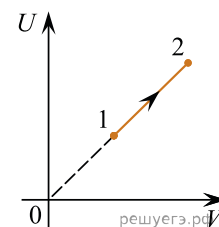
Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения.

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; V — занимаемый им объем). Как изменяются в ходе этого процесса давление, 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.

Температура газа	Давление 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	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А) $\frac{U}{R}$	1. Мощность тока, выделяющаяся на резисторе
Б) $I^2 R$	2. Напряжение на резисторе
	3. Сила тока через резистор
	4. Заряд, протекший через резистор

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	ФОРМУЛЫ
А) модуль изменения скорости первого шарика	1) $ \Delta \vec{v} = 2v$
Б) модуль изменения скорости второго шарика	2) $ \Delta \vec{v} = \frac{1}{3}v$
	3) $ \Delta \vec{v} = 3v$
	4) $ \Delta \vec{v} = \frac{2}{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 замкнут.

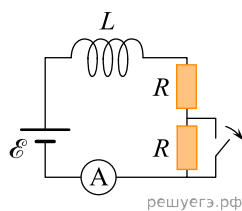


Рис.1

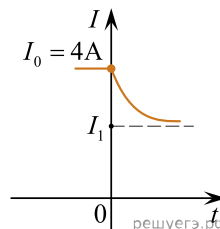
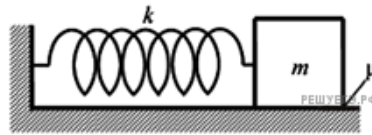


Рис.2

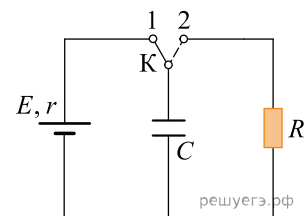
В момент времени $t = 0$ ключ размыкают, что приводит к изменениям силы тока, регистрируемым амперметром, как показано на рис. 2. Основываясь на известных физических законах, объясните, почему при размыкании ключа сила тока плавно уменьшается к значению I_1 . Определите значение силы тока I_1 . Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.

31. К одному концу легкой пружины жесткостью $k = 100$ Н/м прикреплен груз массой $m = 1$ кг, 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 на величину d , затем отпускают с начальной скоростью, равной нулю. Найдите максимальное значение d , при котором груз движется в одном направлении и затем останавливается в положении, в котором пружина уже сжата.



32. В сосуде объемом $V = 0,02$ м³ с жесткими стенками находится одноатомный газ при атмосферном давлении. В крышке сосуда имеется отверстие площадью $S = 2 \cdot 10^{-4}$ м², заткнутое пробкой. Максимальная сила трения покоя F пробки о края отверстия равна 100 Н. Определите максимальное количество теплоты, которое можно передать газу, чтобы пробка еще не выскочила из отверстия. Газ считайте идеальным.

33. В схеме, показанной на рисунке, ключ K долгое время находился в положении 1. В момент $t_0 = 0$ ключ перевели в положение 2. Какое количество теплоты Q выделится на резисторе $R = 100$ кОм к моменту $t > 0$, когда сила тока в цепи $I = 0,1$ мА? ЭДС батареи $E = 15$ В, ее внутреннее сопротивление $r = 30$ Ом, емкость конденсатора $C = 0,4$ мкФ. Потерями на электромагнитное излучение пренебречь.



34. В постоянном магнитном поле с индукцией B_0 заряженная частица движется по окружности радиусом R_0 . Когда индукцию магнитного поля стали медленно увеличивать, обнаружилось, что скорость частицы изменяется так, что ее кинетическая энергия прямо пропорциональна индукции поля. Чему будет равен радиус орбиты в магнитном поле с индукцией B ?

35. Электрон, движущийся со скоростью $v = 2 \cdot 10^6$ 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 $n = 1, 2, 3, \dots$.