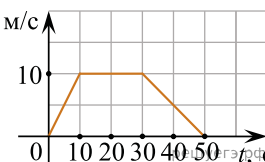


Демонстрационная версия ЕГЭ—2014 по физике.

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. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v автомобиля от времени t . Определите по графику путь, пройденный автомобилем в интервале времени от 0 до 30 с. (Ответ дайте в метрах.)



2. Автомобиль массой 10^3 кг движется с постоянной по модулю скоростью по выпуклому мосту. Автомобиль действует на мост в верхней его точке с силой $F = 9000$ Н. Сила, с которой мост действует на автомобиль, равна

- 1) 9000 Н и направлена вертикально вверх
 - 2) 9000 Н и направлена вертикально вниз
 - 3) 19 000 Н и направлена вертикально вниз
 - 4) 1000 Н и направлена вертикально вверх
- 1) 9000 Н и направлена вертикально вверх 2) 9000 Н и направлена вертикально вниз
3) 19 000 Н и направлена вертикально вниз 4) 1000 Н и направлена вертикально вверх

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

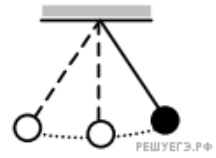
4. Легковой автомобиль и грузовик движутся со скоростями $v_1 = 108$ км/ч и $v_2 = 54$ км/ч соответственно. Их массы соответственно $m_1 = 1000$ кг и $m_2 = 3000$ кг. На сколько импульс грузовика больше импульса легкового автомобиля?

- 1) на 15 000 кг·м/с
 - 2) на 45 000 кг·м/с
 - 3) на 30 000 кг·м/с
 - 4) на 60 000 кг·м/с
- 1) на 15 000 кг·м/с 2) на 45 000 кг·м/с 3) на 30 000 кг·м/с 4) на 60 000 кг·м/с

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 максимального удаления от Земли.
2. Потенциальная и полная механическая энергия спутника достигают максимальных значений в точке минимального 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. Математический маятник с периодом колебаний T отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили с начальной скоростью, равной нулю (см. рисунок). Через какое время после этого потенциальная энергия маятника в первый раз вновь достигнет максимума? Сопротивлением воздуха пренебречь.



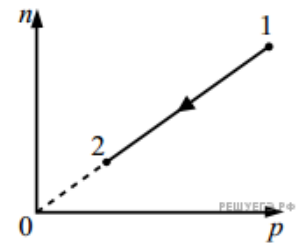
- 1) T
- 2) $\frac{1}{4}T$
- 3) $\frac{1}{2}T$
- 4) $\frac{1}{8}T$

- 1) T 2) $\frac{1}{4}T$ 3) $\frac{1}{2}T$ 4) $\frac{1}{8}T$

7. Частицы газа находятся в среднем на таких расстояниях друг от друга, при которых силы притяжения между ними незначительны. Это объясняет

- 1) большую скорость частиц газа
- 2) значение скорости звука в газе
- 3) распространение в газе звуковых волн
- 4) способность газов к неограниченному расширению

8. При переводе идеального газа из состояния 1 в состояние 2 концентрация молекул n пропорциональна давлению p (см. рисунок). Масса газа в процессе остается постоянной. Утверждается, что в данном процессе



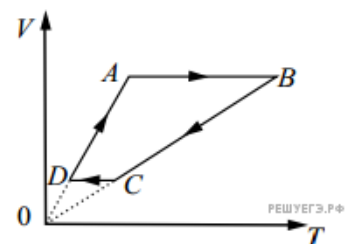
- А. плотность газа возрастает.
 - Б. происходит изотермическое расширение газа.
- Из этих утверждений

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба утверждения верны
- 4) оба утверждения неверны

9. В калориметр с холодной водой погрузили алюминиевый цилиндр, нагретый до $100\text{ }^\circ\text{C}$. В результате в калориметре установилась температура $30\text{ }^\circ\text{C}$. Если вместо алюминиевого цилиндра опустить в калориметр медный цилиндр такой же массы при температуре $100\text{ }^\circ\text{C}$, то конечная температура в калориметре будет

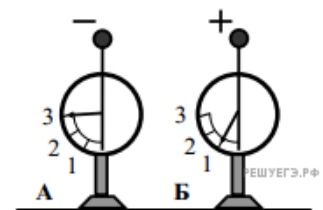
- 1) ниже $30\text{ }^\circ\text{C}$
- 2) выше $30\text{ }^\circ\text{C}$
- 3) $30\text{ }^\circ\text{C}$
- 4) зависеть от отношения массы воды и цилиндров и в данном случае не поддается никакой оценке

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



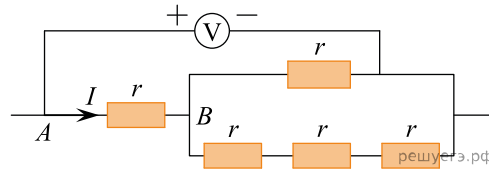
- 1) AB
- 2) BC
- 3) CD
- 4) DA

11. На рисунке изображены два одинаковых электрометра, шары которых имеют заряды противоположных знаков. Если их шары соединить проволокой, то показания обоих электрометров

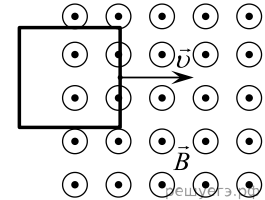


- 1) не изменятся
- 2) станут равными 1
- 3) станут равными 2
- 4) станут равными 0

12. Пять одинаковых резисторов с сопротивлением $r = 1$ Ом соединены в электрическую цепь, схема которой представлена на рисунке. По участку AB идет ток $I = 4$ А. Какое напряжение показывает идеальный вольтметр? (Ответ дайте в вольтах.)



13. В некоторой области пространства создано однородное магнитное поле (см. рисунок). Квадратная металлическая рамка движется через границу этой области с постоянной скоростью \vec{v} , направленной вдоль плоскости рамки и перпендикулярно вектору магнитной индукции \vec{B} . ЭДС индукции, генерируемая при этом в рамке, равна \mathcal{E} .



Какой станет ЭДС, если рамка будет двигаться со скоростью $\frac{v}{4}$?

- 1) $\frac{\mathcal{E}}{4}$
- 2) \mathcal{E}
- 3) $2\mathcal{E}$
- 4) $4\mathcal{E}$

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

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

15. Стеклообразную линзу (показатель преломления стекла ($n_{\text{стекла}} = 1,54$), показанную на рисунке, перенесли из воздуха ($n_{\text{воздуха}} = 1$) в воду ($n_{\text{воды}} = 1,33$). Как изменились при этом фокусное расстояние и оптическая сила линзы?



1. Фокусное расстояние уменьшилось, оптическая сила увеличилась.
2. Фокусное расстояние увеличилось, оптическая сила уменьшилась.
3. Фокусное расстояние и оптическая сила увеличились.
4. Фокусное расстояние и оптическая сила уменьшились.

16. Пучок света падает на собирающую линзу параллельно ее главной оптической оси на расстоянии h от этой оси. Линза находится в вакууме, ее фокусное расстояние равно F . С какой скоростью распространяется свет за линзой? Скорость света от неподвижного источника в вакууме равна c .

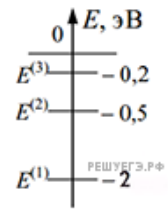
- 1) $\frac{c\sqrt{(F^2 + h^2)}}{F}$
- 2) $\frac{ch}{F}$
- 3) c
- 4) $\frac{Fc}{F + h}$

- 1) $\frac{c\sqrt{(F^2 + h^2)}}{F}$
- 2) $\frac{ch}{F}$
- 3) c
- 4) $\frac{Fc}{F + h}$

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

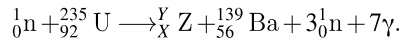
- 1) увеличилась в 1,5 раза
- 2) увеличилась в 2 раза
- 3) увеличилась в 3 раза
- 4) не определена, так как фотоэффекта не будет

18. Схема низших энергетических уровней атома имеет вид, изображенный на рисунке. В начальный момент времени атом находится в состоянии с энергией $E^{(2)}$. Согласно постулатам Бора атом может излучать фотоны с энергией



- 1) только 0,5 эВ
- 2) только 1,5 эВ
- 3) любой, меньшей 0,5 эВ
- 4) любой в пределах от 0,5 до 2 эВ

19. Деление ядра урана тепловыми нейтронами описывается реакцией



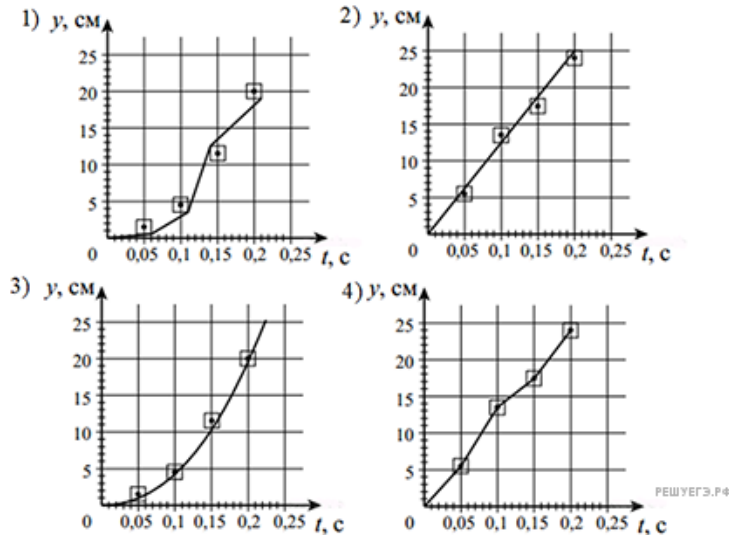
При этом образовалось ядро химического элемента ${}^Y_X\text{Z}$. Какое ядро образовалось?

- 1) ${}^{88}_{42}\text{Mo}$
- 2) ${}^{94}_{42}\text{Mo}$
- 3) ${}^{94}_{36}\text{Kr}$
- 4) ${}^{88}_{36}\text{Kr}$

20. Ученик исследовал движение шарика, брошенного горизонтально. Для этого он измерил координаты летящего шарика в разные моменты времени его движения и заполнил таблицу:

t, с	0	0,05	0,1	0,15	0,2
x, см	0	5,5	13,5	17,5	24
y, см	0	1,5	4,5	11,5	20

Погрешность измерения координат равна 1 см, а промежутков времени — 0,01 с. На каком из графиков верно построена зависимость координаты y шарика от времени t?



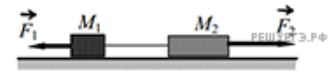
21. В таблице представлены результаты измерений фототока в зависимости от разности потенциалов между анодом и катодом на установке по изучению фотоэффекта. Точность измерения силы тока равна 5 мкА, разности потенциалов 0,1 В. Работа выхода фотоэлектронов с поверхности фотокатода равна 2,4 эВ. Фотокатод освещается монохроматическим светом.

$\varphi_a - \varphi_k, \text{В}$	-1,5	-1,0	-0,5	0,0	+0,5	+1,0
$I, \text{мкА}$	0	0	10	40	80	110

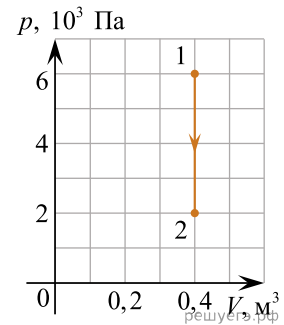
Энергия фотонов, падающих на фотокатод,

- 1) превышает 1,8 эВ
- 2) превышает 2,8 эВ
- 3) равна $(1,4 \pm 0,1)$ эВ
- 4) не превосходит 2,0 эВ

22. Два груза массами соответственно $M_1 = 1$ кг и $M_2 = 2$ кг, лежащие на гладкой горизонтальной поверхности, связаны невесомой и нерастяжимой нитью. На грузы действуют силы \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , как показано на рисунке. Сила натяжения нити $T = 15$ Н. Каков модуль силы F_1 , если $F_2 = 21$ Н? Ответ приведите в ньютонах.



23. Во время опыта абсолютная температура воздуха в сосуде понизилась в 2 раза, и он перешел из состояния 1 в состояние 2 (см. рис.). Кран у сосуда был закрыт неплотно, и сквозь него мог просачиваться воздух. Рассчитайте отношение $\frac{N_2}{N_1}$ количества молекул газа в сосуде в конце и начале опыта. Воздух считать идеальным газом. (Ответ округлить до сотых.)



24. Прямолинейный проводник подвешен горизонтально на двух нитях в однородном магнитном поле с индукцией 10 мТл. Вектор магнитной индукции горизонтален и перпендикулярен проводнику. Во сколько раз изменится сила натяжения нитей при изменении направления тока на противоположное? Масса единицы длины проводника 0,01 кг/м, сила тока в проводнике 5 А.

- 1) 1,5 раза
- 2) 2 раза
- 3) 2,5 раза
- 4) 3 раза

- 1) 1,5 раза 2) 2 раза 3) 2,5 раза 4) 3 раза

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

26. В результате торможения в верхних слоях атмосферы высота полета искусственного спутника над Землей уменьшилась с 400 до 300 км. Как изменились в результате этого скорость спутника, его кинетическая энергия и период обращения?

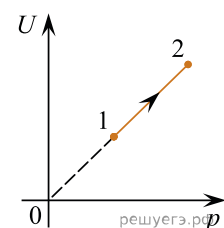
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

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

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

Скорость	Кинетическая энергия	Период обращения

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. Увеличилась.
- 2. Уменьшилась.
- 3. Не изменилась.

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

Объем газа	Температура газа	Теплоемкость газа

28. Большое количество N радиоактивных ядер ${}^{203}_{80}\text{Hg}$ распадается, образуя стабильные дочерние ядра ${}^{203}_{81}\text{Tl}$. Период полураспада равен 46,6 суток. Какое количество исходных ядер останется через 139,8 суток, а дочерних появится за 93,2 суток после начала наблюдений?

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

ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ЗНАЧЕНИЕ
А) количество ядер ${}^{203}_{80}\text{Hg}$ через 139,8 суток	1) $\frac{N}{8}$
Б) количество ядер ${}^{203}_{81}\text{Tl}$ через 93,2 суток	2) $\frac{N}{4}$
	3) $\frac{3N}{4}$
	4) $\frac{7N}{8}$

А	Б

29. Тело, брошенное со скоростью v под углом α к горизонту, в течение времени t поднимается на максимальную высоту h над горизонтом. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно определить.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) время подъема t на максимальную высоту	1) $\frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2g}$
Б) максимальная высота h над горизонтом	2) $\frac{v \cos^2 \alpha}{g}$
	3) $\frac{v^2 \sin 2\alpha}{2g}$
	4) $\frac{v \sin \alpha}{g}$

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.

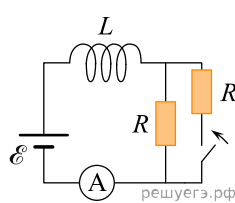


Рис.1

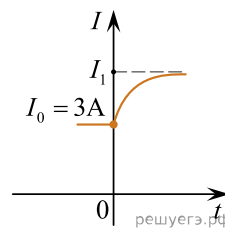
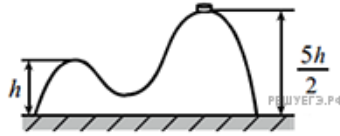


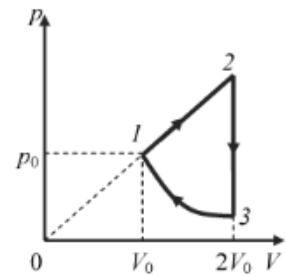
Рис.2

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.

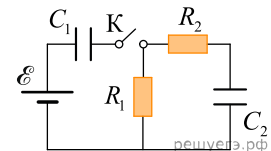
31. На гладкой горизонтальной поверхности стола покоится горка с двумя вершинами, высоты которых h и $\frac{5}{2}h$ (см. рисунок). На правой вершине горки находится шайба. От незначительного толчка шайба и горка приходят в движение, причем шайба движется влево, не отрываясь от гладкой поверхности горки, а поступательно движущаяся горка не отрывается от стола. Скорость шайбы на левой вершине горки оказалась равной v . Найдите отношение масс шайбы и горки.



32. Над одноатомным идеальным газом проводится циклический процесс, показанный на рисунке. На участке 1–2 газ совершает работу $A_{12} = 1000$ Дж. Участок 3–1 — внешние силы сжимают газ, совершая работу $|A_{31}| = 370$ Дж. Количество вещества газа в ходе процесса не меняется. Найдите количество теплоты $|Q_{хол}|$, отданное газом за цикл холодильнику.



33. В цепи, изображенной на рисунке, ЭДС батареи равна 100 В; сопротивления резисторов: $R_1 = 10$ Ом и $R_2 = 6$ Ом, а емкости конденсаторов $C_1 = 60$ мкФ и $C_2 = 100$ мкФ. В начальном состоянии ключ K разомкнут, а конденсаторы не заряжены. Через некоторое время после замыкания ключа в системе установится равновесие. Какое количество теплоты выделится в цепи к моменту установления равновесия?



34. Замкнутый контур площадью S из тонкой проволоки помещен в магнитное поле. Плоскость контура перпендикулярна вектору магнитной индукции поля. В контуре возникают колебания тока с амплитудой $i_m = 35$ мА, если магнитная индукция поля меняется с течением времени в соответствии с формулой $B = a \cos(bt)$, где $a = 6 \cdot 10^{-3}$ Тл, $b = 3500$ с $^{-1}$. Электрическое сопротивление контура $R = 1,2$ Ом. Чему равна площадь контура?

35. Уровни энергии электрона в атоме водорода задаются формулой $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ эВ, где $n = 1, 2, 3, \dots$. При переходе атома из состояния E_2 в состояние E_1 атом испускает фотон. Попад на поверхность фотокатода, этот фотон выбивает фотоэлектрон. Частота света, соответствующая красной границе фотоэффекта для материала поверхности фотокатода, $\nu_{кр} = 6 \cdot 10^{14}$ Гц. Чему равен максимально возможный импульс фотоэлектрона?