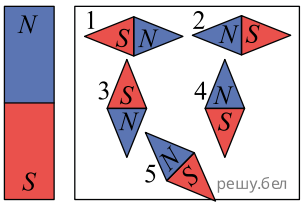
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной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

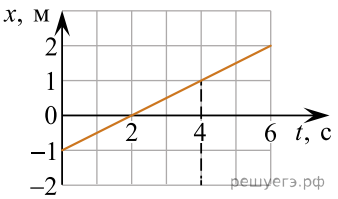
Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. На рисунке изображен постоянный магнит. В точку A поместили небольшую магнитную стрелку, которая может свободно вращаться. Установившееся положение стрелки на рисунке обозначено цифрой:



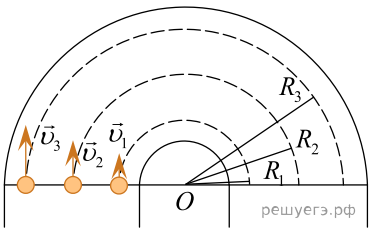
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

2. Частица движется вдоль оси Ox. На рисунке изображён график зависимости координаты x частицы от времени t. В момент времени $t = 4$ с проекция скорости υ_x частицы на ось Ox равна:



1) 2 м/с; 2) 1 м/с; 3) 0,5 м/с; 4) 0,25 м/с; 5) −0,5 м/с.

3. Три мотогонщика равномерно движутся по закруглённому участку гоночной трассы, совершая поворот на 180° (см. рис.). Модули их скоростей движения $\upsilon_1 = 10$ м/с, $\upsilon_2 = 15$ м/с, $\upsilon_3 = 20$ м/с, а радиусы кривизны траекторий $R_1 = 5{,}0$ м, $R_2 = 7{,}5$ м, $R_3 = 9{,}0$ м. Промежутки времени Δt_1, Δt_2, Δt_3, за которые мотогонщики проедут поворот, связаны соотношением:



1) $\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3$ 2) $\Delta t_1 > \Delta t_2 > \Delta t_3$ 3) $\Delta t_1 < \Delta t_2 < \Delta t_3$ 4) $\Delta t_1 > \Delta t_2 = \Delta t_3$ 5) $\Delta t_1 = \Delta t_2 > \Delta t_3$

4. Тело, брошенное вертикально вниз с некоторой высоты, за последние три секунды движения прошло путь $s = 135$ м. Если модуль начальной скорости тела $\upsilon_0 = 10{,}0\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то промежуток времени Δt, в течение которого тело падало, равен:

1) 3,00 с 2) 4,00 с 3) 4,50 с 4) 5,00 с 5) 5,50 с

5. Шайба массой $m = 90$ г подлетела к вертикальному борту хоккейной коробки и отскочила от него в противоположном направлении со скоростью, модуль которой остался прежним: $\upsilon_2 = \upsilon_1$. Если модуль изменения импульса шайбы $|\Delta p| = 2{,}7\ \frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{с}}$, то модуль скорости шайбы υ_2 непосредственно после ее удара о борт равен:

1) $5\frac{\text{м}}{\text{с}}$ 2) $10\frac{\text{м}}{\text{с}}$ 3) $15\frac{\text{м}}{\text{с}}$ 4) $20\frac{\text{м}}{\text{с}}$ 5) $40\frac{\text{м}}{\text{с}}$

6. При спуске в шахту на каждые 12 м атмосферное давление возрастает на 133 Па. Если на поверхности Земли атмосферное давление p_1 = 101,3 кПа, то в шахте на глубине h = 360 м давление p_2 равно:

1) 105,3 кПа 2) 103,3 кПа 3) 101,7 кПа 4) 99,3 кПа 5) 97,3 кПа

7. Идеальный газ массой $m = 6{,}0$ кг находится в баллоне вместимостью $V = 5{,}0$ м^3. Если средняя квадратичная скорость молекул газа $\langle\upsilon_{\text{кв}}\rangle = 700$ м/с, то его давление p на стенки баллона равно:

1) 0,2 МПа 2) 0,4 МПа 3) 0,6 МПа 4) 0,8 МПа 5) 1,0 МПа

8. Если при изохорном нагревании идеального газа, количество вещества которого постоянно, давление газа увеличилось на Δp = 120 кПа, а абсолютная температура возросла в k = 2,00 раза, то давление p_2 газа в конечном состоянии равно:

1) 180 кПа 2) 210 кПа 3) 240 кПа 4) 320 кПа 5) 360 кПа

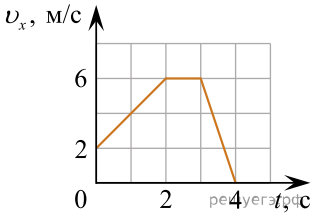
9. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого $\upsilon = \frac{1}{8,31}$ моль, отдал количество теплоты $|Q|$ = 20 Дж. Если при этом температура газа уменьшилась на $|\Delta t|$ = 20 °С, то:

1) над газом совершили работу A' = 10 Дж; 2) над газом совершили работу A' = 50 Дж;
3) газ не совершал работу A = 0 Дж; 4) газ совершил работу A = 50 Дж; 5) газ совершил работу A = 10 Дж.

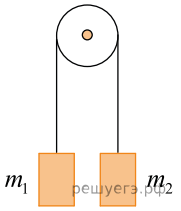
10. Если масса электронов, перешедших на эбонитовую палочку при трении ее о шерсть, $m = 18,2 \cdot 10^{-20}$ кг, то заряд палочки q равен:

1) −24 нКл 2) −26 нКл 3) −28 нКл 4) −30 нКл 5) −32 нКл

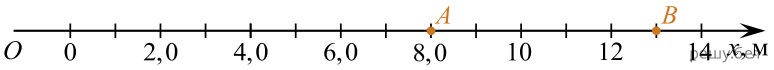
11. Материальная точка массой m = 1,5 кг движется вдоль оси Ox. График зависимости проекции скорости υ_x материальной точки на эту ось от времени t представлен на рисунке. В момент времени t = 1 с модуль результирующей всех сил F, приложенных к материальной точке, равен ... **Н**.



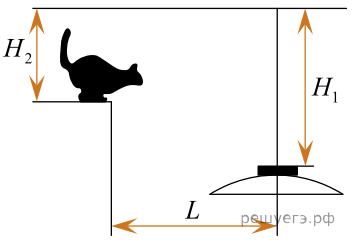
12. Два небольших груза массами m_1 = 0,18 кг и m_2 = 0,27 кг подвешены на концах невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный гладкий цилиндр. В начальный момент времени оба груза удерживали на одном уровне в состоянии покоя (см. рис.). Через промежуток времени $\Delta t = 0,60$ с после того как их отпустили, модуль перемещения $|\Delta\vec{r}|$ грузов друг относительно друга стал равен ... см.



13. Бруску, находящемуся на шероховатой горизонтальной поверхности, ударом сообщили скорость $\vec{\upsilon}_0$ по направлению оси Ox. Если скорость бруска в точке A равна $\vec{\upsilon}_A = \frac{3\vec{\upsilon}_0}{4}$, а в точке B скорость бруска $\vec{\upsilon}_B = \frac{\vec{\upsilon}_0}{2}$ (см. рис.), то точка, в которой брусок находился в момент удара, имеет координату x_0, равную ... дм.



14. Находящийся на шкафу кот массой m_1 = 3,0 кг запрыгивает на светильник, расположенный на расстоянии L = 100 см от шкафа (см. рис.). Начальная скорость кота направлена горизонтально. Светильник массой m_2 = 2,0 кг подвешен на невесомом нерастяжимом шнуре на расстоянии H_1=140 см от потолка. Расстояние от потолка до шкафа H_2 = 95 см. Если пренебречь размерами кота и светильника, то максимальное отклонение светильника с котом от положения равновесия в горизонтальном направлении будет равно ... см.
Примечание. Колебания светильника с котом нельзя считать гармоническими.

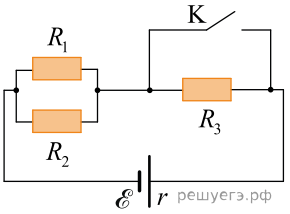


15. В баллоне находится смесь газов: углекислый газ ($M_1 = 44\ \frac{\text{г}}{\text{моль}}$) и кислород ($M_2 = 32\ \frac{\text{г}}{\text{моль}}$). Если парциальное давление углекислого газа в три раза больше парциального давления кислорода, то молярная масса M смеси равна ... $\frac{\text{г}}{\text{моль}}$.

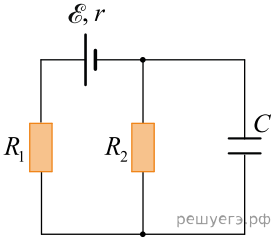
16. Два одинаковых одноименно заряженных металлических шарика находятся в вакууме на расстоянии r = 10 см друг от друга. Шарики привели в соприкосновение, а затем развели на прежнее расстояние. Если модуль заряда первого шарика до соприкосновения $|q_1|$ = 1 нКл, а модуль сил электростатического взаимодействия шариков после соприкосновения F = 3,6 мкН, то модуль заряда $|q_2|$ второго шарика до соприкосновения равен ... **нКл**.

17. При изотермическом расширении одного моля идеального одноатомного газа, сила давления газа совершила работу A_1 = 1,60 кДж. При последующем изобарном нагревании газу сообщили в два раза большее количество теплоты, чем при изотермическом расширении. Если начальная температура газа T_1 = 326 К, то его конечная температура T_2 равна ... **К**.

18. На рисунке представлена схема электрической цепи, состоящей из источника тока, ключа и трех резисторов, сопротивления которых $R_1 = R_2 = 6{,}00$ Ом, $R_3 = 2{,}00$ Ом. По цепи в течение промежутка времени $t = 30{,}0$ с проходит электрический ток. Если ЭДС источника тока $\varepsilon = 12{,}0$ В, а его внутреннее сопротивление $r = 1{,}00$ Ом, то работа $A_{\text{ст.}}$ сторонних сил источника тока при разомкнутом ключе К равна ... **Дж**.



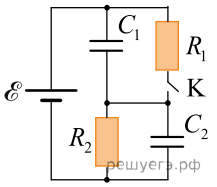
19. Электрическая цепь состоит из источника постоянного тока с ЭДС $\varepsilon = 120$ В и с внутренним сопротивлением $r = 2{,}0$ Ом, конденсатора ёмкостью $C = 0{,}60$ мкФ и двух резисторов (см. рис.). Если сопротивления резисторов $R_1 = R_2 = 5{,}0$ Ом, то заряд q конденсатора равен ... **мкКл**.



20. Две частицы массами $m_1 = m_2 = 1{,}00 \cdot 10^{-12}$ кг, заряды которых $q_1 = q_2 = 1{,}00 \cdot 10^{-10}$ Кл, движутся в вакууме в однородном магнитном поле, индукция B которого перпендикулярна их скоростям. Расстояние $l = 200$ см между частицами остаётся постоянным. Модули скоростей частиц $\upsilon_1 = \upsilon_2 = 15{,}0\ \frac{\text{м}}{c}$, а их направления противоположны в любой момент времени. Если пренебречь влиянием магнитного поля, создаваемого частицами, то модуль магнитной индукции B поля равен ... мТл.

21. В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Амплитудное значение напряжения на конденсаторе $U_0 = 20$ В, а амплитудное значение силы тока в контуре $I_0 = 25$ мА. Если электроёмкость конденсатора $C = 5{,}0$ мкФ, то период T колебаний в контуре равен ... **мс**.

22. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, ёмкости конденсаторов $C_1 = 100$ мкФ, $C_2 = 300$ мкФ, ЭДС источника тока $\mathscr{E} = 60{,}0$ В. Сопротивление резистора R_2 в два раза больше сопротивления резистора R_1, то есть $R_2 = 2R_1$. В начальный момент времени ключ K замкнут и через резисторы протекает постоянный ток. Если внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало, то после размыкания ключа K в резисторе R_2 выделится количество теплоты Q_2, равное ... **мДж**.



23. На дифракционную решётку нормально падает белый свет. Если для излучения с длиной волны $\lambda_1 = 546$ нм дифракционный максимум четвертого порядка ($m_1 = 4$) наблюдается под углом θ, то максимум пятого порядка ($m_2 = 5$) под таким же углом θ будет наблюдаться для излучения с длиной волны λ_2, равной? Ответ приведите в нанометрах.

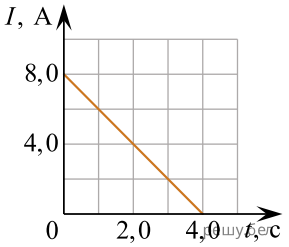
24. Два одинаковых положительных точечных заряда расположены в вакууме в двух вершинах равностороннего треугольника. Если потенциал электростатического поля в третьей вершине $\varphi = 30$ В, то модуль силы F электростатического взаимодействия между зарядами равен ... нН.

25. Если за время $\Delta t = 30$ суток показания счётчика электроэнергии в квартире увеличились на $\Delta W = 31{,}7$ кВт · ч, то средняя мощность P, потребляемая электроприборами в квартире, равна ... Вт.

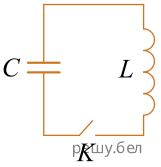
26. Резистор сопротивлением $R = 10$ Ом подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E} = 13$ В и внутренним сопротивлением $r = 3{,}0$ Ом. Работа электрического тока A на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени $\Delta t = 9{,}0$ с, равна ... Дж.

27. Электроскутер массой $m = 130$ кг (вместе с водителем) поднимается по дороге с углом наклона к горизонту $\alpha = 30°$ с постоянной скоростью $\vec{\upsilon}$. Сила сопротивления движению электроскутера прямо пропорциональна его скорости: $\vec{F}_c = -\beta\vec{\upsilon}$, где $\beta = 1{,}25\ \frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{м}}$. Напряжение на двигателе электроскутера $U = 480$ В, сила тока в обмотке двигателя $I = 40$ А. Если коэффициент полезного действия двигателя $\eta = 85\%$, то модуль скорости υ движения электроскутера равен ... $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

28. На рисунке представлен график зависимости силы тока I в катушке индуктивностью $L = 7{,}0$ Гн от времени t. ЭДС $\mathcal{E}_c$ самоиндукции, возникающая в этой катушке, равна ... В.



29. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора электроёмкостью $C = 150$ мкФ и катушки индуктивностью $L = 1{,}03$ Гн. В начальный момент времени ключ K разомкнут, а конденсатор заряжен (см. рис.). После замыкания ключа заряд конденсатора уменьшится в два раза через минимальный промежуток времени Δt, равный ... мс.



30. Луч света, падающий на тонкую рассеивающую линзу с фокусным расстоянием $|F| = 30$ см, пересекает главную оптическую ось линзы под углом α, а продолжение преломлённого луча пересекает эту ось под углом β. Если отношение $\frac{\operatorname{tg}\beta}{\operatorname{tg}\alpha} = \frac{5}{2}$, то точка пересечения продолжения преломлённого луча с главной оптической осью находится на расстоянии f от оптического центра линзы, равном ... см.