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. Если m_0— масса молекулы, n — концентрация молекул идеального газа, $a\langle \upsilon^2 \rangle$ — среднее значение квадрата скорости теплового движения молекул газа, то давление p газа можно вычислить по формуле:

1) $p = \frac{5}{2} m_0 n \langle \upsilon^2 \rangle$. 2) $p = \frac{3}{2} m_0 n \langle \upsilon^2 \rangle$. 3) $p = \frac{1}{3} m_0 n \langle \upsilon^2 \rangle$. 4) $p = m_0 n \langle \upsilon^2 \rangle$.
5) $p = \frac{2}{3} m_0 n \langle \upsilon^2 \rangle$.

2. Установите соответствие между физическими величинами и учёными-физиками, в честь которых названы единицы этих величин.

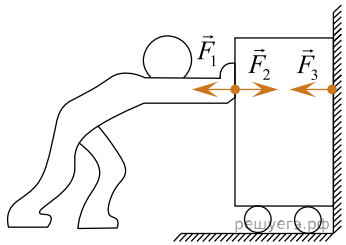
А. Электроемкость	**1)** Фарадей
Б. Напряжение	**2)** Джоуль
В. Работа	**3)** Вольта

1) А1 Б3 В2 2) А1 Б2 В3 3) А2 Б1 В3 4) А2 Б3 В1 5) А3 Б2 В1

3. По параллельным участкам соседних железнодорожных путей в одном направлении равномерно двигались два поезда: пассажирский и товарный. Модуль скорости пассажирского поезда $\upsilon_1 = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Длина товарного поезда $l = 0{,}40$ км. Если пассажир, сидящий у окна в вагоне пассажирского поезда, заметил, что товарный поезд проехал мимо него за промежуток времени $\Delta t = 40$ с, то модуль скорости υ_2 товарного поезда равен:

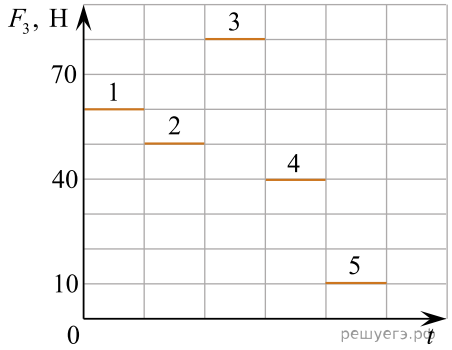
1) 20 $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ 2) 22 $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ 3) 24 $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ 4) 30 $\frac{\text{м}}{\text{с}}$ 5) 35 $\frac{\text{м}}{\text{с}}$

4. Человек толкает контейнер, который упирается в вертикальную стену (см.рис.). На рисунке показаны F_1 —сила, с которой контейнер действует на человека; F_2 — сила, с которой человек действует на контейнер; F_3 — сила, с которой стена действует на контейнер. Какое из предложенных выражений в данном случае является математической записью третьего закона Ньютона?



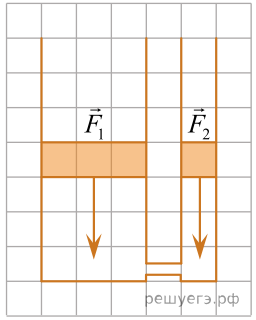
1) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ 2) $\vec{F}_1 = \vec{F}_3$ 3) $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$ 4) $\vec{F}_2 = -\vec{F}_3$
5) $\vec{F}_1 - \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$

5. Тело двигалось в пространстве под действием трёх постоянных по направлению сил $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$. Модуль первой силы F_1 = 30 Н, второй — F_2 = 15 Н. Модуль третьей силы F_3 на разных участках пути изменялся со временем так, как показано на графике. Если известно, что только на одном участке тело двигалось равномерно, то на графике этот участок обозначен цифрой:



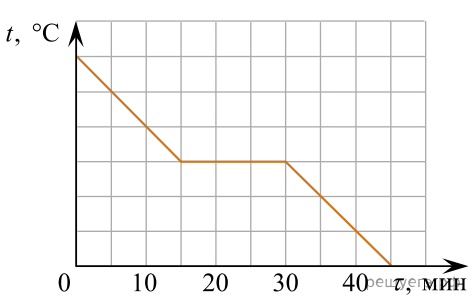
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

6. Два соединенных между собой вертикальных цилиндра заполнены несжимаемой жидкостью и закрыты невесомыми поршнями, которые могут перемещаться без трения. К поршням приложены силы $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$, направления которых указаны на рисунке. Если модуль силы F_1 = 36 Н, то для удержания системы в равновесии модуль силы F_2 должен быть равен:



1) 4 Н 2) 12 Н 3) 36 Н 4) 53 Н 5) 78 Н

7. В момент времени $\tau_0 = 0$ мин жидкое вещество начали охлаждать при постоянном давлении, ежесекундно отнимая у вещества одно и то же количество теплоты. На рисунке приведён график зависимости температуры t вещества от времени τ. Одна треть массы вещества закристаллизовалась к моменту времени τ_1, равному:



1) 5 мин 2) 20 мин 3) 25 мин 4) 30 мин 5) 35 мин

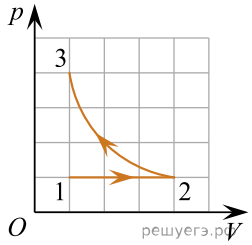
8. Сосуд вместимостью $V = 1{,}0$ дм^3 полностью заполнен водой ($\rho = 1{,}0$ г/см^3, $M = 18$ г/моль). Число N молекул воды в сосуде равно:

1) $1{,}8 \cdot 10^{25}$ 2) $2{,}3 \cdot 10^{25}$ 3) $3{,}3 \cdot 10^{25}$ 4) $3{,}6 \cdot 10^{25}$ 5) $6{,}0 \cdot 10^{25}$

9. В некотором процессе над термодинамической системой внешние силы совершили работу $A = 25$ Дж, при этом внутренняя энергия системы увеличилась на $\Delta U = 55$ Дж. Количество теплоты Q, полученное системой, равно:

1) 0 2) 25 Дж 3) 30 Дж 4) 55 Дж 5) 80 Дж

10. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, перевели изобарно из состояния 1 в состояние 2, а затем изотермически — из состояния 2 в состояние 3 (см. рис.). Если A_{12}, A_{23} и ΔU_{12}, $\Delta U_{23}, \Delta U_{123}$ — это работа газа в процессах $1 \to 2$, $2 \to 3$ и изменение внутренней энергии газа в процессах $1 \to 2$, $2 \to 3$, $1 \to 2 \to 3$ соответственно, то правильными соотношениями являются:



1) $A_{12} > 0$; 2) $A_{23} < 0$; 3) $\Delta U_{12} > 0$; 4) $\Delta U_{23} > 0$; 5) $\Delta U_{123} = 0$.

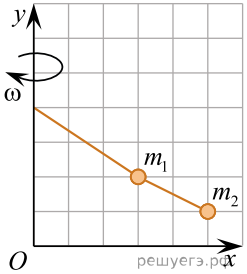
11. При изобарном нагревании внутренняя энергия идеального одноатомного газа, количество вещества которого постоянно, увеличилась на $\Delta U_1 = 210$ Дж. Затем газу изотермически сообщили количество теплоты $Q_2 = 240$ Дж. В результате двух процессов силой давления газа была совершена работа A, равная ... Дж.

12. С помощью подъёмного механизма груз равноускоренно поднимают вертикально вверх с поверхности Земли. Через промежуток времени $\Delta t = 5{,}0$ с после начала подъёма груз находился на высоте $h = 15$ м, продолжая движение. Если сила тяги подъёмного механизма к этому моменту времени совершила работу $A = 8{,}4$ кДж, то масса m груза равна ... кг.

13. Камень массой $m = 0{,}20$ кг бросили с башни в горизонтальном направлении с начальной скоростью, модуль которой $\upsilon_0 = 20$ $\frac{\text{м}}{\text{с}}$. Кинетическую энергию $E_к = 80$ Дж камень будет иметь через промежуток времени Δt после броска, равный ... с.

14. Вокруг вертикальной оси Oy с постоянной угловой скоростью ω вращаются два небольших груза, подвешенных на лёгкой нерастяжимой нити. Верхний конец нити прикреплён к оси (см. рис.). Если масса первого груза $m_1 = 90$ г, то масса первого груза m_2 равна ... г.

Примечание. Масштаб сетки вдоль обеих осей одинаков.



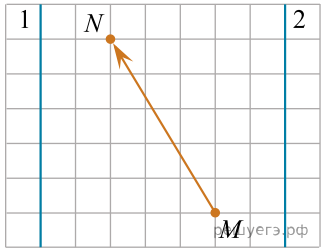
15. В сосуде вместимостью $V = 2{,}50$ м^3 находится идеальный одноатомный газ, масса которого $m = 3{,}00$ кг. Если давление газа на стенки сосуда $p = 144$ кПа, то средняя квадратичная скорость движения молекул газа равна ... $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

16. Груз массой $m = 0{,}80$ кг, подвешенный на длинной невесомой нерастяжимой нити, отклонили так, что нить заняла горизонтальное положение, и отпустили без начальной скорости. В момент времени, когда нить составляла угол $\alpha = 60°$ с вертикалью, модуль силы $F_н$ натяжения нити был равен ... Н.

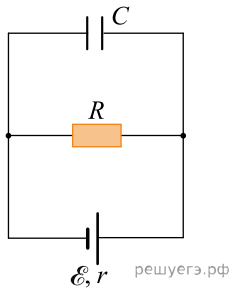
17. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого $\nu = 7{,}0$ моль, при изобарном охлаждении отдал количество теплоты $|Q_{охл}| = 24$ кДж. Если при этом объем газа уменьшился в $k = 2{,}0$ раза, то начальная температура газа t_1 равна ... **°C**.

18. Абсолютный показатель преломления рубина $n = 1{,}76$. Если длина световой волны в рубине $\lambda = 365$ нм, то частота этой волны равна ... **ТГц**.

19. На рисунке изображён участок плоского конденсатора с обкладками 1 и 2, которые перпендикулярны плоскости рисунка. Если при перемещении точечного положительного заряда $q = 14$ нКл из точки M в точку N электрическое поле конденсатора совершило работу $A = 390$ нДж, то разность потенциалов $\varphi_1 - \varphi_2$ между обкладками равна ... В.



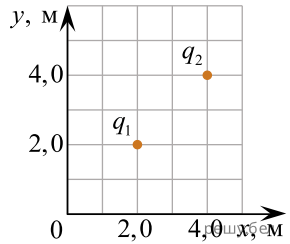
20. К источнику тока, внутреннее сопротивление которого $r = 1{,}0$ Ом, подключён резистор сопротивлением R = 20 Ом и конденсатор ёмкостью $C = 5{,}0$ мкФ. Если при постоянной силе тока в резисторе заряд конденсатора $q = 3{,}0 \cdot 10^{-4}$ Кл, то ЭДС $\mathscr{E}$ источника тока равна ... В.



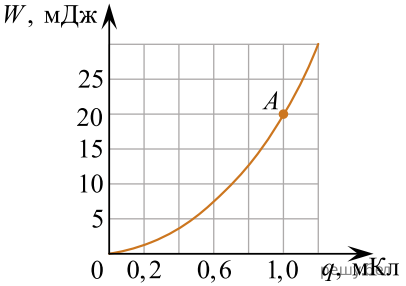
21. В идеальном LC-контуре, состоящем из катушки индуктивности $L = 27$ мГн и конденсатора емкостью $C = 0{,}50$ мкФ, происходят свободные электромагнитные колебания. Если полная энергия контура $W = 54$ мкДж, то в момент времени, когда заряд конденсатора $q = 4{,}5$ мкКл, сила тока I в катушке равна ... мА.

22. Маленькая заряжённая (q = 1,2 мкКл) бусинка массой m = 1,5 г может свободно скользить по оси, проходящей через центр тонкого незакреплённого кольца перпендикулярно его плоскости. По кольцу, масса которого M = 4,5 г и радиус R = 10 см, равномерно распределён заряд Q = 3,0 мкКл. В начальный момент времени кольцо покоилось, а бусинке, находящейся на большом расстоянии от кольца. Чтобы бусинка смогла пролететь сквозь кольцо, ей надо сообщить минимальную начальную скорость $\upsilon_{0\min}$ равную … $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

23. Электростатическое поле в вакууме создано двумя точечными зарядами $q_1 = 24$ нКл и $q_2 = -32$ нКл (см. рис.), лежащими в координатной плоскости xOy. Модуль напряжённости E результирующего электростатического поля в начале координат равен ... $\frac{\text{В}}{\text{м}}$.



24. График зависимости энергии электростатического поля W конденсатора от его заряда q представлен на рисунке. Точке A на графике соответствует напряжение U на конденсаторе, равное ... В.



25. Сила тока в резисторе сопротивлением $R = 16$ Ом зависит от времени t по закону $I(t) = B + Ct$, где $B = 6{,}0$ А, $C = -0{,}50$ $\frac{\text{А}}{\text{с}}$. В момент времени $t_1 = 10$ с тепловая мощность P, выделяемая в резисторе, равна ... Вт.

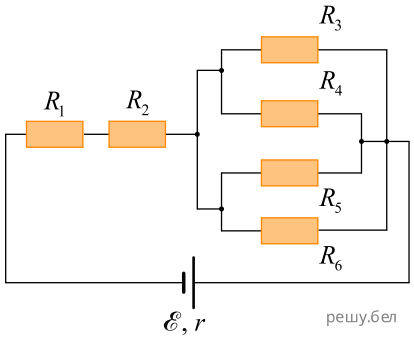
26. Электрическая цепь состоит из источника тока, внутреннее сопротивление которого $r = 0{,}50$ Ом, и резистора сопротивлением $R = 10$ Ом. Если сила тока в цепи $I = 2{,}0$ А, то ЭДС $\mathcal{E}$ источника тока равна ... В.

27.

На рисунке изображена схема электрической цепи, состоящей из источника тока и шести одинаковых резисторов

$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 10{,}0$ Ом.

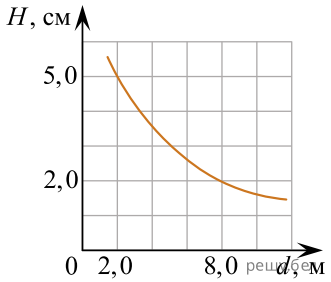
В резисторе R_6 выделяется тепловая мощность $P_6 = 90{,}0$ Вт. Если внутреннее сопротивление источника тока $r = 4{,}00$ Ом, то ЭДС $\mathcal{E}$ источника тока равна ... В.



28. Электрон, модуль скорости которого $\upsilon = 1{,}0 \cdot 10^6 \ \frac{\text{м}}{\text{с}}$, движется по окружности в однородном магнитном поле. Если на электрон действует сила Лоренца, модуль которой $F_{\text{Л}} = 6{,}4 \cdot 10^{-15}$ Н, то модуль индукции B магнитного поля равен ... мТл.

29. В идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки, индуктивность которой $L = 0{,}20$ мГн, происходят свободные электромагнитные колебания. Если циклическая частота электромагнитных колебаний $\omega = 1{,}0 \cdot 10^4 \ \frac{\text{рад}}{\text{с}}$, то ёмкость C конденсатора равна ... мкФ.

30.

График зависимости высоты H изображения карандаша, полученного с помощью тонкой рассеивающей линзы, от расстояния d между линзой и карандашом показан на рисунке. Модуль фокусного расстояния $|F|$ рассеивающей линзы равен ... дм.

Примечание. Карандаш расположен перпендикулярно главной оптической оси линзы.