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. Если T — абсолютная температура идеального газа, k — постоянная Больцмана, то среднюю кинетическую энергию $\langle E_k \rangle$ поступательного движения частиц газа можно вычислить по формуле:

1) $\langle E_к \rangle = kT$ 2) $\langle E_к \rangle = \frac{1}{2}kT$ 3) $\langle E_к \rangle = \frac{3}{2}kT$ 4) $\langle E_к \rangle = 2kT$ 5) $\langle E_к \rangle = \frac{2}{3}kT$

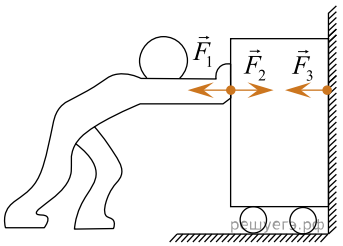
2. В момент времени $t_0 = 0$ с два тела начали двигаться вдоль оси Ox. Если их координаты с течением времени изменяются по законам $x_1 = -14t + 3{,}5t^2$ и $x_2 = 10t + 1{,}5t^2$ (x_1, x_2 — в метрах, t — в секундах), то тела встретятся через промежуток времени Δt, равный:

1) 10 с 2) 11 с 3) 12 с 4) 13 с 5) 14 с

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?

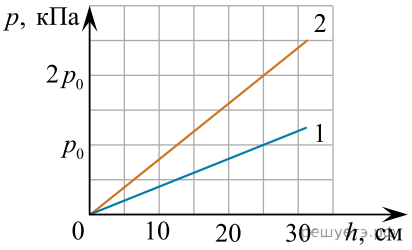


1) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ 2) $\vec{F}_1 = \vec{F}_3$ 3) $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$ 4) $\vec{F}_2 = -\vec{F}_3$ 5) $\vec{F}_1 - \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$

5. Камень, брошенный горизонтально с некоторой высоты, упал на поверхность Земли через промежуток времени Δt = 1,5 с от момента броска. Если модуль скорости камня в момент падения υ = 25 м/с, то модуль его начальной скорости υ_0 был равен:

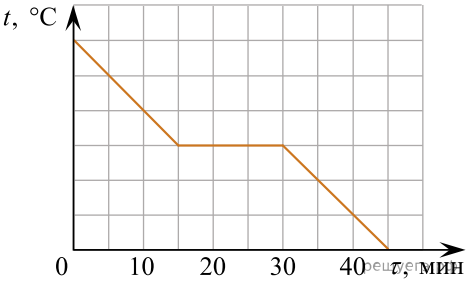
1) 10 м/с 2) 12 м/с 3) 15 м/с 4) 18 м/с 5) 20 м/с

6. На рисунке представлены графики (1 и 2) зависимости гидростатического давления p от глубины h для двух различных жидкостей. Если плотность первой жидкости ρ_1 = 0,80 г/см^3, то плотность второй жидкости ρ_2 равна:



1) 0,80 г/см^3 2) 0,90 г/см^3 3) 1,4 г/см^3 4) 1,6 г/см^3 5) 1,8 г/см^3

7. В момент времени τ_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. При изотермическом сжатии давление идеального газа изменилось от p_1 = 0,15 МПа до p_2 = 0,18 МПа. Если конечный объем газа V_2 = 5,0 л, то начальный объем V_1 газа равен:

1) 6,0 л 2) 6,2 л 3) 7,0 л 4) 7,5 л 5) 8,2 л

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

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

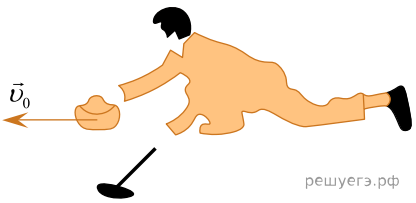
10. Установите соответствие между прибором и физической величиной, которую он измеряет:

А. Барометр	1) электрический заряд
Б. Электрометр	2) мощность тока
	3) атмосферное давление

1) А1Б3 2) А2Б3 3) А2Б1 4) А3Б1 5) А3Б2

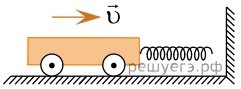
11. Если молярная масса идеального газа $M = 131\ \frac{\text{г}}{\text{моль}}$, а абсолютная температура газа T = 358 К, то средняя квадратичная скорость $\langle \upsilon_{\text{кв}} \rangle$ теплового движения частиц газа равна ... м/с. *Ответ запишите в метрах за секунду, округлив до целых.*

12. Игрок в кёрлинг сообщил плоскому камню начальную скорость $\vec{\upsilon}_0$, после чего камень скользил по горизонтальной поверхности льда без вращения, пока не остановился. Коэффициент трения между камнем и льдом μ = 0,0093. Если путь, пройденный камнем, s = 34 м, то модуль начальной скорости υ_0 камня равен ... $\frac{\text{дм}}{\text{с}}$.



13. Автомобиль, двигавшийся со скоростью $\vec{\upsilon}_0$ по прямолинейному горизонтальному участку дороги, начал экстренное торможение. На участке тормозного пути длиной $s = 30$ м модуль скорости движения автомобиля уменьшился до $\upsilon = 10{,}0\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Если коэффициент трения скольжения между колесами и асфальтом $\mu = 0{,}50$, то модуль скорости υ_0 движения автомобиля в начале тормозного пути равен ... $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

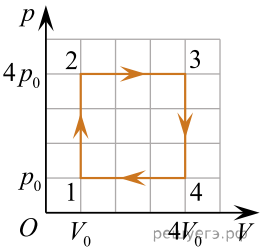
14. К тележке массой m = 0,49 кг прикреплена невесомая пружина жёсткостью k = 400 Н/м. Тележка, двигаясь без трения по горизонтальной плоскости, сталкивается с вертикальной стеной (см. рис.). От момента соприкосновения пружины со стеной до момента остановки тележки пройдёт промежуток времени Δt, равный ... **мс**.



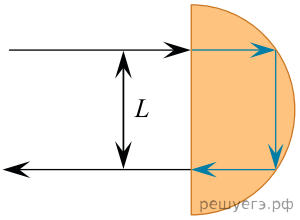
15. В сосуде вместимостью V = 2,50 м^3 находится идеальный одноатомный газ, масса которого m = 3,00 кг. Если давление газа на стенки сосуда p = 144 кПа, то средняя квадратичная скорость движения молекул газа равна ... $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

16. Небольшой пузырёк воздуха медленно поднимается вверх со дна водоёма. На глубине h_1 = 80 м температура воды ($\rho = 1{,}0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$) $t_1 = 7{,}0°\text{C}$, на пузырек действует выталкивающая сила, модуль которой F_1 = 5,9 мН. На глубине h_2 = 1,0 м, где температура воды $t_2 = 17°\text{C}$, на пузырек действует выталкивающая сила $\vec{F}_2$. Если атмосферное давление $p_0 = 1{,}0 \cdot 10^5$ Па, то модуль выталкивающей силы F_2 равен … мН.

17. С идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно, провели циклический процесс $1 \to 2 \to 3 \to 4 \to 1$, $p - V$-диаграмма которого изображена на рисунке. Если p_0 = 47 кПа, V_0 = 8,0 дм^3, то количество теплоты Q, полученное газом при нагревании, равно ... кДж.



18. Узкий параллельный пучок света падает по нормали на плоскую поверхность прозрачного $\left(n = \frac{4}{3}\right)$ полуцилиндра радиусом $R = 3\sqrt{3}$ см выходит из неё параллельно падающему пучку света (см. рис.). Если от момента входа в полуцилиндр до момента выхода из него потери энергии пучка не происходит, то минимальное расстояние L между падающим и выходящим пучками света равно...см.



Примечание. Полуцилиндр — это тело, образованное рассечением цилиндра плоскостью, в которой лежит его ось симметрии.

19. Аккумулятор, ЭДС которого $\mathscr{E}$ = 1,6 В и внутреннее сопротивление r = 0,1 Ом, замкнут нихромовым (c = 0,46 кДж/(кг · К) проводником массой m = 31,3 г. Если на нагревание проводника расходуется α = 75% выделяемой в проводнике энергии, то максимально возможное изменение температуры $\Delta T_{\max}$ проводника за промежуток времени Δt = 1 мин равно ... **К**.

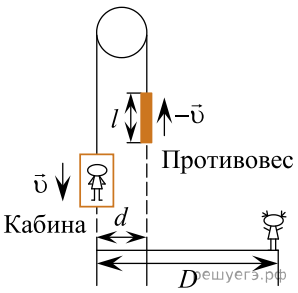
20. Тонкое проволочное кольцо радиусом $r = 2{,}0$ см и массой $m = 98{,}6$ мг, изготовленное из проводника сопротивлением $R = 40$ мОм, находится в неоднородном магнитном поле, проекция индукции которого на ось Ox имеет вид $B_x = kx$, где $k = 10$ Тл/м, x — координата. В направлении оси Ox кольцу ударом сообщили скорость, модуль которой $\upsilon_0 = 10$ м/с. Если плоскость кольца во время движения была перпендикулярна оси Ox, то до остановки кольцо прошло расстояние s, равное ... **см**.

21. На дне сосуда, заполненного до высоты $h = 15{,}0$ см жидкостью с абсолютным показателем преломления $n = 1{,}33$, находится точечный источник света. Площадь S круга, в пределах которого возможен выход лучей от источника через поверхность жидкости, равна ... **см^2**. Ответ округлите до целых.

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 $R = 40$ 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. Маленький заряженный шарик массой $m = 4{,}0$ мг подвешен в воздухе на тонкой непроводящей нити. Под этим шариком на вертикали, проходящей через его центр, поместили второй маленький шарик, имеющий такой же заряд ($q_1 = q_2$), после чего положение первого шарика не изменилось, а сила натяжения нити стала равной нулю. Если расстояние между шариками $r = 30$ см, то модуль заряда каждого шарика равен ... нКл.

24. Парень, находящийся в середине движущейся вниз кабины панорамного лифта торгового центра, встретился взглядом с девушкой, неподвижно стоящей на расстоянии $D = 8{,}0$ м от вертикали, проходящей через центр кабины (см. рис.). Затем из-за непрозрачного противовеса лифта длиной $l = 4{,}1$ м, движущегося на расстоянии $d = 2{,}0$ м от вертикали, проходящей через центр кабины, парень не видел глаза девушки в течение промежутка времени $\Delta t = 3{,}0$ с. Если кабина и противовес движутся в противоположных направлениях с одинаковыми по модулю скоростями, то чему равен модуль скорости кабины? Ответ приведите а сантиметрах в секунду.

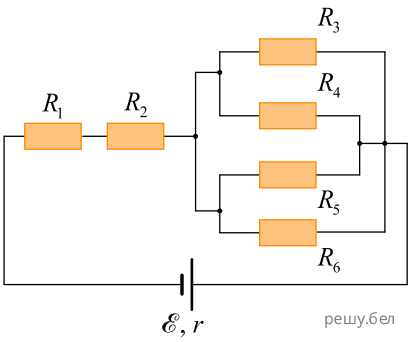


25. Если за время $\Delta t = 30$ суток показания счётчика электроэнергии в квартире увеличились на $\Delta W = 31{,}7$ кВт · ч, то средняя мощность P, потребляемая электроприборами в квартире, равна ... Вт.

26. 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



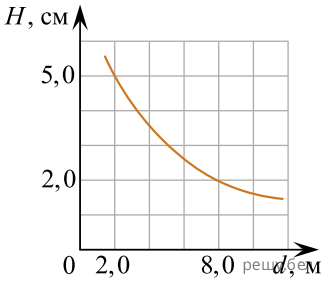
$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 10{,}0 \text{ Ом}.$$

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.