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. Груз на пружине совершает гармонические колебания. Его ускорение в СИ измеряется в:

1) м/с 2) 1/с 3) м^2/с 4) м/с^2 5) м^2/с^2

2. В таблице представлено изменение с течением времени координаты автомобиля, движущегося с постоянным ускорением вдоль оси *Ox*.

Момент времени *t*, с	0,0	2,0	4,0
Координата *x*, м	-3,0	0,0	9,0

Проекция ускорения a_x автомобиля на ось *Ox* равна:

1) 1,0 м/с^2 2) 1,5 м/с^2 3) 2,0 м/с^2 4) 2,5 м/с^2 5) 3,0 м/с^2

3. По параллельным участкам соседних железнодорожных путей в одном направлении равномерно двигались два поезда: пассажирский и товарный. Модуль скорости пассажирского поезда $\upsilon_1 = 108\ \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, товарного – $V_2 = 54\ \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Если пассажир, сидящий у окна в вагоне пассажирского поезда, заметил, что он проехал мимо товарного поезда за промежуток времени $\Delta t = 40$ с, то длина *l* товарного поезда равна:

1) 0,40 км 2) 0,45 км 3) 0,50 км 4) 0,55 км 5) 0,60 км

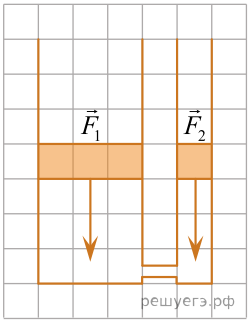
4. Тело, брошенное вертикально вниз с некоторой высоты, за последние две секунды движения прошло путь $s = 60$ м. Если модуль начальной скорости тела $\upsilon_0 = 10{,}0\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то высота *h* равна:

1) 80 м 2) 75 м 3) 60 м 4) 55 м 5) 50 м

5. К вертикальному борту хоккейной коробки подлетела шайба со скоростью, модуль которой $\upsilon_1 = 25\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$, и отскочила от него в противоположном направлении со скоростью, модуль которой остался прежним: $\upsilon_2 = \upsilon_1$. Если модуль изменения импульса шайбы при ударе о борт $|\Delta p| = 8{,}0\ \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$, то масса *m* шайбы равна:

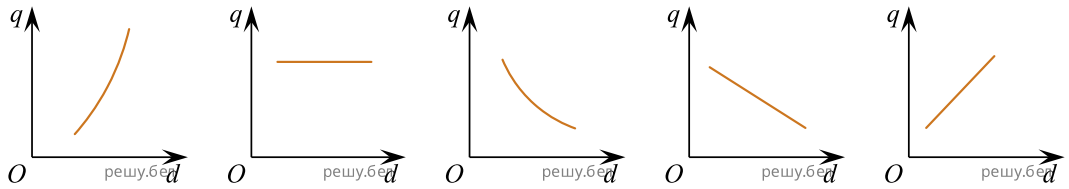
1) 80 г 2) 120 г 3) 160 г 4) 240 г 5) 320 г

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_2 = 3 Н, то для удержания системы в равновесии модуль силы F_1 должен быть равен:



1) 3 Н 2) 9 Н 3) 13 Н 4) 19 Н 5) 27 Н

7. Плоский воздушный конденсатор подключён к источнику постоянного напряжения. График зависимости заряда q конденсатора от расстояния d между обкладками конденсатора представлен на рисунке, обозначенном цифрой:



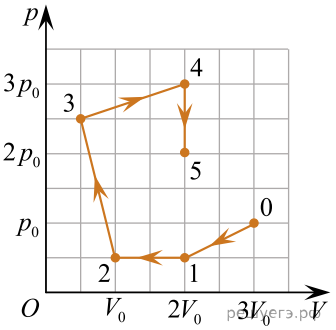
1 2 3 4 5

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

8. При изохорном нагревании идеального газа, количество вещества которого постоянно, давление газа изменилось от $p_1 = 130$ кПа до $p_2 = 140$ кПа. Если начальная температура газа $T_1 = 325$ К, то конечная температура T_2 газа равна:

1) 330 К 2) 350 К 3) 390 К 4) 400 К 5) 420 К

9. На $p - V$ диаграмме изображён процесс 0→1→2→3→4→5, проведённый с одним молем газа. Положительную работу A газ совершил на участке:



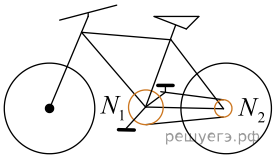
1) 0→1 2) 1→2 3) 2→3 4) 3→4 5) 4→5

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

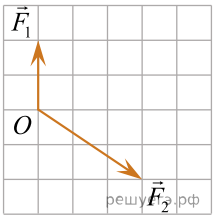
А. Барометр	1) электрический заряд
Б. Электрометр	2) мощность тока
	3) атмосферное давление

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

11. Диаметр велосипедного колеса d = 70 см, число зубьев ведущей звездочки N_1 = 28, ведомой — N_2 = 24 (см. рис.). Чтобы ехать с постоянной скоростью, модуль которой $V = 12$ км/ч, велосипедист должен равномерно крутить педали с частотой ν равной ... **об/мин**.

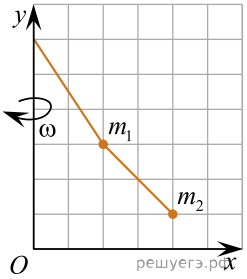


12. На покоящуюся материальную точку O начинают действовать две силы $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$ (см. рис.), причём модуль первой силы $F_1 = 6$ Н. Материальная точка останется в состоянии покоя, если к ней приложить третью силу, модуль которой F_3 равен … **Н**.



13. Камень массой m = 0,40 кг бросили с башни в горизонтальном направлении с начальной скоростью, модуль которой υ_0 = 15 $\frac{\text{м}}{\text{с}}$. Кинетическая энергия $E_\text{к}$ камня через промежуток времени $\Delta t = 1,0$ с после броска равна ...Дж.

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 второго груза m_2 = 44 г, то масса первого груза m_1 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. Небольшой пузырёк воздуха медленно поднимается вверх со дна водоёма. На глубине h_1 = 80 м температура воды ($\rho = 1,0\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$) $t_1 = 7,0°\text{C}$, а объём пузырька V_1. Если атмосферное давление $p_0 = 1,0 \cdot 10^5$ Па, то на глубине h_2 = 2,0 м, где температура воды $t_2 = 17°\text{C}$, на пузырёк действует выталкивающая сила, модуль которой F_2 = 3,5 мН, то объем пузырька V_1 был равен … мм^3.

17. Идеальный одноатомный газ $\left(M = 4,0\ \frac{\text{г}}{\text{моль}}\right)$, массой m = 24,0 г, при изобарном нагревании получил количество теплоты Q = 9,0 кДж. Если при этом объем газа увеличился в k = 1,2 раза, то начальная температура газа t_1 равна ... **°C**.

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

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. Сила тока в проводнике зависит от времени t по закону $I(t) = B + Ct$, где B = 2,0 А, C = 1,0 А/с. Чему равен заряд q, прошедший через поперечное сечение проводника в течение промежутка времени от t_1 = 8,0 с до t_2 = 12 с? Ответ приведите в кулонах.

21. Квадратная рамка площадью $S = 0{,}40$ м^2, изготовленная из тонкой проволоки сопротивлением $R = 2{,}0$ Ом, находится в однородном магнитном поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости рамки. Модуль индукции магнитного поля $B = 0{,}10$ Тл. Рамку повернули вокруг одной из её сторон на угол $\varphi = 90°$. При этом через поперечное сечение проволоки прошёл заряд q, модуль которого равен ... мКл.

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. 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.

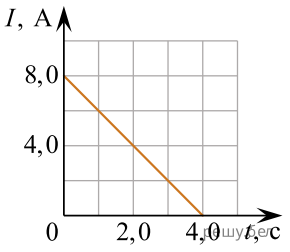
24. Два одинаковых положительных точечных заряда расположены в вакууме в двух вершинах равностороннего треугольника. Если потенциал электростатического поля в третьей вершине $\varphi = 30$ В, то модуль силы F электростатического взаимодействия между зарядами равен ... нН.

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.

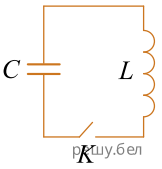
26. Резистор сопротивлением $R = 10$ Ом подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E} = 13$ В и внутренним сопротивлением $r = 3{,}0$ Ом. Работа электрического тока A на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени $\Delta t = 9{,}0$ с, равна ... Дж.

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.