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. Установите соответствие между каждой физической величиной и её характеристикой. Правильное соответствие обозначено цифрой:

А. Импульс **Б.** Сила **В.** Мощность	**1)** скалярная величина **2)** векторная величина

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

2. Велосипедист равномерно движется по шоссе. Если за промежуток времени Δt_1 = 5,0 с он проехал путь s_1= 60 м, то за промежуток времени Δt_2= 7,0 с велосипедист проедет путь s_2, равный:

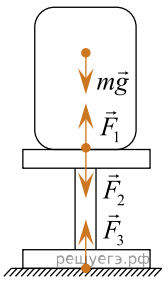
1) 64 м 2) 70 м 3) 77 м 4) 84 м 5) 90 м

3. Почтовый голубь дважды пролетел путь из пункта *A* в пункт *B*, двигаясь с одной и той же скоростью относительно воздуха. В первом случае, в безветренную погоду, голубь преодолел путь *AB* за промежуток времени Δt_1 = 35 мин. Во втором случае, при попутном ветре, скорость которого была постоянной, голубь пролетел этот путь за промежуток времени Δt_2 = 30 мин.

Если бы ветер был встречный, то путь *AB* голубь пролетел бы за промежуток времени Δt_3, равный:

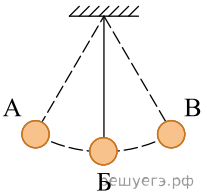
1) 30 мин 2) 35 мин 3) 38 мин 4) 42 мин 5) 45 мин

4. На невесомой подставке, стоящей на полу лежит груз массой *m* (см.рис.). На рисунке показаны: $m\vec{g}$– сила тяжести; $\vec{F}_1$– сила, с которой подставка действует на груз; $\vec{F}_2$– сила, с которой груз действует на подставку; $\vec{F}_3$– сила, с которой пол действует на подставку. Какое из предложенных выражение в данном случае является математической записью третьего закона Ньютона?



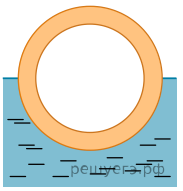
1) $\vec{F}_1 = -m\vec{g}$ 2) $\vec{F}_2 = m\vec{g}$ 3) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ 4) $\vec{F}_2 = -\vec{F}_3$ 5) $\vec{F}_3 = -m\vec{g}$

5. На рисунке изображен математический маятник, совершающего свободные незатухающие колебания между точками *A* и *B*. Если в положении *A* полная механическая энергия маятника *W* = 12,0 Дж, то в положении *Б* она равна:



1) 0 Дж 2) 6,0 Дж 3) 12,0 Дж 4) 18,0 Дж 5) 24,0 Дж

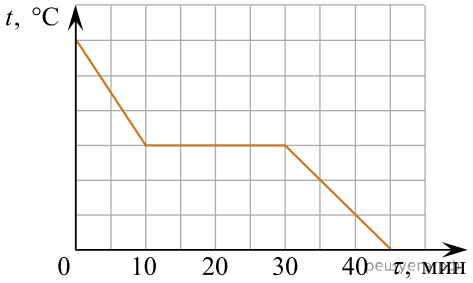
6. Шар объемом $V = 14{,}0$ дм^3, имеющий внутреннюю полость объёмом $V_0 = 13{,}0$ дм^3, плавает в воде $\rho_1 = 1{,}0 \cdot 10^3$ кг/м^3, погрузившись в нее ровно наполовину. Если массой воздуха в полости шара пренебречь, то плотность ρ_2 вещества, из которого изготовлен шар, равна:



Примечание. Объём V шара равен сумме объёма полости V_0 и объёма вещества, из которого изготовлен шар.

1) $2{,}5 \cdot 10^3$ кг/м^3 2) $4{,}0 \cdot 10^3$ кг/м^3 3) $5{,}5 \cdot 10^3$ кг/м^3 4) $7{,}0 \cdot 10^3$ кг/м^3 5) $8{,}5 \cdot 10^3$ кг/м^3

7. В момент времени $\tau_0 = 0$ мин кристаллическое 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. Половина массы вещества закристаллизовалась к моменту времени τ_1, равному:



1) 5 мин 2) 10 мин 3) 20 мин 4) 30 мин 5) 35 мин

8. Если давление p_0 насыщенного водяного пара при некоторой температуре больше парциального давления p водяного пара в воздухе при этой же температуре в $n = 3{,}1$ раза, то относительная влажность φ воздуха равна:

1) 25 % 2) 32 % 3) 45 % 4) 64 % 5) 70 %

9. С идеальным газом, количество вещества которого постоянно, проводят изобарный процесс. Если объём газа увеличивается, то:

1) к газу подводят теплоту, температура газа увеличивается
2) теплота не подводится к газу и не отводится от него, температура газа уменьшается
3) теплота не подводится к газу и не отводится от него, температура газа постоянна
4) теплота не подводится к газу и не отводится от него, температура газа увеличивается
5) от газа отводят теплоту, температура газа уменьшается

10. Физической величиной, измеряемой в джоулях, является:

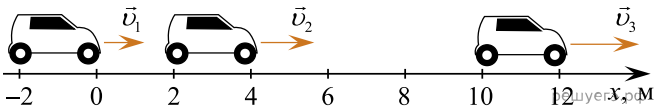
1) индуктивность 2) сила Лоренца 3) энергия магнитного поля 4) сила тока 5) сила Ампера

11. Период полураспада радиоактивного изотопа полония $^{210}_{84}Po$ равен $T_{1/2} = 138$ сут. Если начальная масса изотопа полония m_0=968 мг, то через промежуток времени $\Delta t = 414$ сут масса m нераспавшегося изотопа полония будет равна ... мг.

12. Тело движется вдоль оси Ox под действием силы $\vec{F}$. Кинематический закон движения тела имеет вид: $x(t) = A + Bt + Ct^2$, где $A = 4{,}0$ м, $B = 5{,}0$ м/с , $C = 1{,}0$ м/с^2. Если масса тела $m = 2{,}0$ кг, то в момент времен $t = 5{,}0$ с мгновенная мощность P силы равна ... **Вт**.

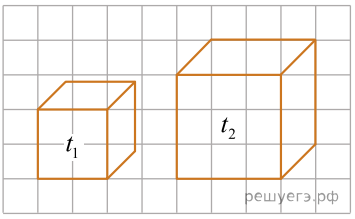
13. При выполнении циркового трюка мотоциклист движется по вертикальной цилиндрической стенке с минимально возможной скоростью, модуль которой $\upsilon_{min} = 12$ м/с. Если коэффициент трения $\mu = 0{,}60$, то радиуса R окружности, по которой движется мотоциклист равен ... **дм**. Ответ округлите до целых.

14. На рисунке представлены фотографии электромобиля, сделанные через равные промежутки времени Δt = 1,8 с. Если электромобиль двигался прямолинейно и равноускоренно, то в момент времени, когда был сделан второй снимок, проекция скорости движения электромобиля υ_x на ось Ox была равна ... км/ч.



15. В сосуде вместимостью V = 9,8 м^3 находится идеальный одноатомный газ под давлением p = 200 кПа. Если средняя квадратичная скорость движения молекул газа равна $< v_{\text{кв}} >= 700\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то масса газа m равна ... **кг**.

16. Два однородных кубика (см. рис.), изготовленные из одинакового материала, привели в контакт. Если начальная температура первого кубика t_1 = 20 °С, а второго — t_2 = 55 °С, то при отсутствии теплообмена с окружающей средой установившаяся температура t кубиков равна ... **°С**.

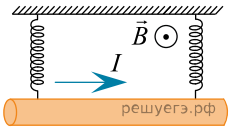


17. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого ν = 10 моль, при изобарном охлаждении отдал количество теплоты $|Q_{\text{отд}}|$ = 32 кДж. Если при этом объем газа уменьшился в k = 1,5 раза, то конечная температура газа t_2 равна ... **°С**.

18. На оси Ox в точке с координатой x_0 находится неподвижный точечный заряд. К нему приближается другой точечный заряд, движущийся вдоль оси Ox. Если при изменении координаты движущегося заряда от x_1 = 95 мм до x_2 = 55 мм модуль силы взаимодействия зарядов изменился от F_1 = 3,0 мкН до F_2 = 27 мкН, то чему равна координата x_0 неподвижного заряда? Ответ приведите в миллиметрах.

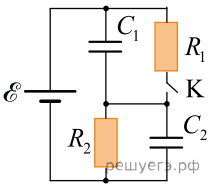
19. Два находящихся в вакууме маленьких заряженных шарика, заряды которых $q_1 = q_2$ = 40 нКл массой m = 8,0 мг каждый подвешены в одной точке на лёгких шёлковых нитях одинаковой длины. Если шарики разошлись так, что угол между нитями составил α = 90°, то длина каждой нити l равна ... **см**.

20. В однородном магнитном поле, модуль индукции которого B = 0,20 Тл, на двух одинаковых невесомых пружинах жёсткостью k = 100 Н/м подвешен в горизонтальном положении прямой однородный проводник длиной L = 1,0 м (см. рис.), Линии магнитной индукции горизонтальны и перпендикулярны проводнику. Если при отсутствии тока в проводнике длина каждой пружины была x_1 = 21 см, то после того, как по проводнику пошёл ток I = 40 А, длина каждой пружины x_2 в равновесном положении стала равной ... **см**.



21. В идеальном LC-контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Максимальное напряжение на конденсаторе контура U_0 = 3,0 В, максимальная сила тока в катушке I_0 = 1,2 мА. Если индуктивность катушки L = 75 мГн, то ёмкость C конденсатора равна … нФ.

22. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, ёмкости конденсаторов C_1 = 40 мкФ, C_2 = 120 мкФ, ЭДС источника тока ε = 90,0 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. 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.

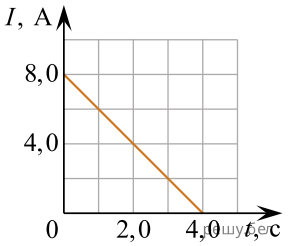
24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий N_0 = 120 000 ядер радиоактивного изотопа золота $^{133}_{54}\text{Xe}$. Если период полураспада этого изотопа $T_{\frac{1}{2}} = 5,5$ сут., то $\Delta N = 90000$ ядер $^{133}_{54}\text{Xe}$ распадётся за промежуток времени Δt, равный ... сут.

25. Если за время Δt = 30 суток показания счётчика электроэнергии в квартире увеличились на ΔW = 31,7 кВт · ч, то средняя мощность P, потребляемая электроприборами в квартире, равна ... Вт.

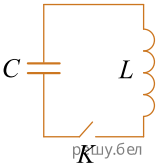
26. Резистор сопротивлением R = 10 Ом подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E}$ = 13 В и внутренним сопротивлением r = 3,0 Ом. Работа электрического тока A на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени Δt = 9,0 с, равна ... Дж.

27. Электроскутер массой m = 130 кг (вместе с водителем) поднимается по дороге с углом наклона к горизонту α = 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 η = 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.