

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. Работа	1) скалярная величина
Б. Сила	2) векторная величина
В. Путь	

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

2. Мальчик крикнул, и эхо, отражённое от преграды, возвратилось к нему обратно через промежуток времени $\Delta t = 1,2$ с. Если модуль скорости звука в воздухе $v = 0,330$ км/с, то расстояние L от мальчика до преграды равно:

1) 0,66 км 2) 0,51 км 3) 0,40 км 4) 0,33 км 5) 0,20 км

3. Материальная точка равномерно движется по окружности радиусом $R = 50$ см. Если в течение промежутка времени $\Delta t = 25$ с материальная точка совершает $N = 40$ оборотов, то модуль её скорости v равен:

1) 5 м/с 2) 8 м/с 3) 10 м/с 4) 12 м/с 5) 15 м/с

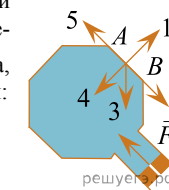
4. Абсолютное удлинение Δl_1 первой пружины в два раза больше абсолютного удлинения Δl_2 второй пружины. Если потенциальные энергии упругой деформации этих пружин равны ($E_{П1} = E_{П2}$), то отношение жесткости второй пружины к жесткости первой пружины $\frac{k_2}{k_1}$ равно:

1) 1,0 2) $\sqrt{2}$ 3) 1,7 4) 2,0 5) 4,0

5. Металлический шарик массой $m = 80$ г падает вертикально вниз на горизонтальную поверхность стальной плиты и отскакивает от нее вертикально вверх с такой же по модулю скоростью: $v_2 = v_1$. Если непосредственно перед падением на плиту модуль его скорости $v_1 = 5,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то модуль изменения импульса $|\Delta p|$ шарика при ударе о плиту равен:

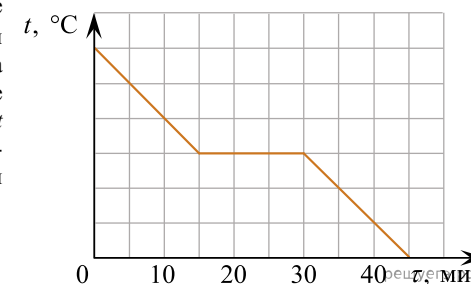
1) $0,2 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 2) $0,4 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 3) $0,6 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 4) $0,8 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 5) $1,0 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

6. В нижней части сосуда, заполненного газом, находится скользящий без трения невесомый поршень (см.рис.). Для удержания поршня в равновесии к нему приложена внешняя сила $\vec{F}$. Направление силы давления газа, действующей на плоскую стенку AB сосуда, указано стрелкой, номер которой:



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

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 . Две трети массы вещества закристаллизовалась к моменту времени τ_1 , равному:

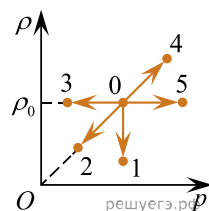


1) 10 мин 2) 15 мин 3) 20 мин 4) 25 мин 5) 40 мин

8. Если при изобарном нагревании идеального газа, начальная температура которого $t_1 = 7,0^\circ\text{C}$, его объём увеличился в $k = 1,2$ раза, то конечная температура t_2 газа равна:

1) $8,4^\circ\text{C}$ 2) 14°C 3) 24°C 4) 40°C 5) 63°C

9. На рисунке изображена зависимость плотности ρ от давления p для пяти процессов с идеальным газом, масса которого постоянна. Изохорное охлаждение газа происходит в процессе:



- 1) 0 – 1 2) 0 – 2 3) 0 – 3 4) 0 – 4 5) 0 – 5

10. Среди перечисленных ниже физических величин векторная величина указана в строке, номер которой:

- 1) сила Ампера; 2) сила тока; 3) электрический заряд;
4) индуктивность; 5) потенциал электростатического поля.

11. Лифт начал подниматься с ускорением, модуль которого $a = 1,2 \text{ м/с}^2$. В некоторый момент с потолка кабины лифта оторвался болт. Если высота кабины $h = 2,4 \text{ м}$, а болт переместился относительно поверхности Земли за время его движения в лифте вертикально вверх на $\Delta r = 80 \text{ см}$, то модуль скорости V движения лифта в момент отрыва болта равен ... **дм/с**.

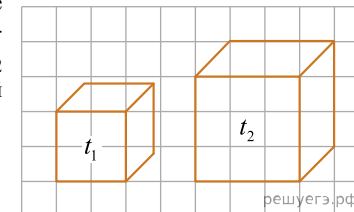
12. Тело движется вдоль оси Ox под действием силы $\vec{F}$. Кинематический закон движения тела имеет вид: $x(t) = A + Bt + Ct^2$, где $A = 7,0 \text{ м}$, $B = 4,0 \text{ м/с}$, $C = 1,0 \text{ м/с}^2$. Если масса тела $m = 4,0 \text{ кг}$, то в момент времени $t = 3,0 \text{ с}$ мгновенная мощность P силы равна ... **Вт**.

13. Автомобиль, двигавшийся со скоростью $\vec{v}_0$ по прямолинейному горизонтальному участку дороги, начал экстренное торможение. На участке тормозного пути длиной $s = 30 \text{ м}$ модуль скорости движения автомобиля уменьшился до $v = 10,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Если коэффициент трения скольжения между колесами и асфальтом $\mu = 0,50$, то модуль скорости v_0 движения автомобиля в начале тормозного пути равен ... $\frac{\text{м}}{\text{с}}$.

14. Два маленьких шарика массами $m_1 = 16 \text{ г}$ и $m_2 = 8 \text{ г}$ подвешены на невесомых нерастяжимых нитях одинаковой длины l так, что поверхности шариков соприкасаются. Первый шарик сначала отклонили таким образом, что нить составила с вертикалью угол $\alpha = 60^\circ$, а затем отпустили без начальной скорости. Если после неупругого столкновения шарик стали двигаться как единое целое и максимальная высота, на которую они поднялись, $h_{\text{max}} = 6,0 \text{ см}$, то длина l нити равна ... **см**.

15. Идеальный одноатомный газ, начальный объем которого $V_1 = 1 \text{ м}^3$, а количество вещества остается постоянным, находится под давлением p_1 . Газ нагревают сначала изобарно до объема $V_2 = 3 \text{ м}^3$, а затем продолжают нагревание при постоянном объеме до давления $p_2 = 5 \cdot 10^5$. Если количество теплоты, полученное газом при переходе из начального состояния в конечное, $Q = 2,35 \text{ МДж}$, то его давление p_1 в начальном состоянии равно ... **кПа**.

16. Два однородных кубика (см. рис.), изготовленные из одинакового материала, привели в контакт. Если начальная температура первого кубика $t_1 = 20^\circ\text{C}$, а второго — $t_2 = 55^\circ\text{C}$, то при отсутствии теплообмена с окружающей средой установившаяся температура t кубиков равна ... $^\circ\text{C}$.

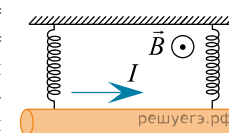


17. Температура нагревателя идеального теплового двигателя на $\Delta t = 200^\circ\text{C}$ больше температуры холодильника. Если температура нагревателя $t = 300^\circ\text{C}$, то термический коэффициент полезного действия η двигателя равен ... %.

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

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

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



21. Короткий световой импульс, испущенный лазерным дальномером, отразился от объекта и был зарегистрирован этим же дальномером через промежуток времени $\Delta t = 0,50 \text{ мкс}$ после испускания. Расстояние s от дальномера до объекта равно ... **м**.

22. Маленькая заряженная бусинка массой $m = 1,5$ г может свободно скользить по оси, проходящей через центр тонкого незакрепленного 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, сообщили скорость, модуль которой $v_0 = 2,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Максимальный заряд бусинки q_{max} , при котором она сможет пролететь сквозь кольцо, равен ... нКл.

23. На дифракционную решётку нормально падает белый свет. Если для излучения с длиной волны $\lambda_1 = 480$ нм дифракционный максимум третьего порядка ($m_1 = 3$) наблюдается под углом θ , то максимум четвертого порядка ($m_2 = 4$) под таким же углом θ будет наблюдаться для излучения с длиной волны λ_2 , равной? Ответ приведите нанометрах.

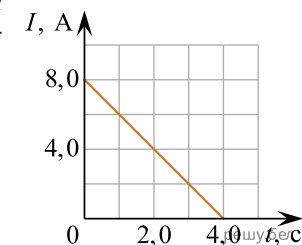
24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий $N_0 = 120\,000$ ядер радиоактивного изотопа золота $^{133}_{54}\text{Xe}$. Если период полураспада этого изотопа $T_{1/2} = 5,5$ сут., то $\Delta N = 90\,000$ ядер $^{133}_{54}\text{Xe}$ распадутся за промежутков времени Δt , равный ... сут.

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.

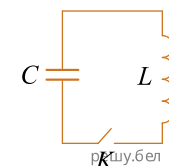
26. Резистор сопротивлением $R = 10$ Ом подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E} = 13$ В и внутренним сопротивлением $r = 3,0$ Ом. Работа электрического тока A на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежутков времени $\Delta t = 9,0$ с, равна ... Дж.

27. Электроскутер массой $m = 130$ кг (вместе с водителем) поднимается по дороге с углом наклона к горизонту $\alpha = 30^\circ$ с постоянной скоростью $\vec{v}$. Сила сопротивления движению электроскутера прямо пропорциональна его скорости: $\vec{F}_c = -\beta \vec{v}$, 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 v 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 ёмкостью $C = 150$ 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 $\frac{\tan \beta}{\tan \alpha} = \frac{5}{2}$, то точка пересечения продолжения преломлённого луча с главной оптической осью находится на расстоянии f от оптического центра линзы, равном ... см.