

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

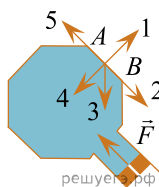
4. Абсолютное удлинение Δl_1 первой пружины в два раза больше абсолютного удлинения Δl_2 второй пружины. Если потенциальные энергии упругой деформации этих пружин равны ($E_{П1} = E_{П2}$), то отношение жесткости второй пружины к жесткости первой пружины $\frac{k_2}{k_1}$ равно:

- 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:

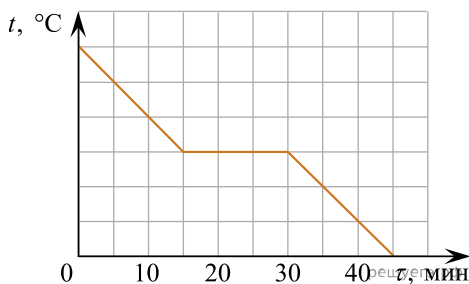
- 1) $0,2 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 2) $0,4 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 3) $0,6 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 4) $0,8 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
5) $1,0 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

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:

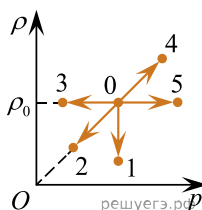


- 1) 10 мин 2) 15 мин 3) 20 мин 4) 25 мин 5) 40 мин

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**.

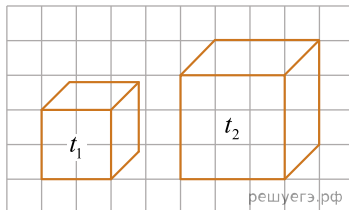
12. Тело движется вдоль оси Ox под действием силы $\vec{F}$. Кинематический закон движения тела имеет вид: $x(t) = A + Bt + Ct^2$, где $A = 7,0 \text{ м}$, $B = 4,0 \text{ м/с}$, $C = 1,0 \text{ м/с}^2$. Если масса тела $m = 4,0 \text{ кг}$, то в момент времени $t = 3,0 \text{ с}$ мгновенная мощность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

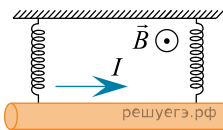


17. Температура нагревателя идеального теплового двигателя на $\Delta t = 200^\circ\text{C}$ больше температуры холодильника. Если температура нагревателя $t = 300^\circ\text{C}$, то термический коэффициент полезного действия η двигателя равен ... %.

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 заряжённая бусинка массой $m = 1,5 \text{ г}$ может свободно скользить по оси, проходящей через центр тонкого незакреплённого кольца перпендикулярно его плоскости. По кольцу, масса которого $M = 4,5 \text{ г}$ и радиус $R = 40 \text{ см}$, равномерно распределён заряд $Q = 3,0 \text{ мКл}$. 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 $\lambda_1 = 480 \text{ нм}$ 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.

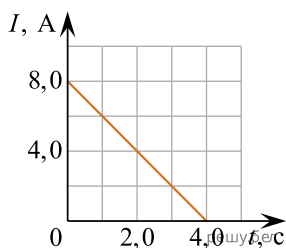
24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий $N_0 = 120\,000$ ядер радиоактивного изотопа золота $^{133}_{54}\text{Xe}$. Если период полураспада этого изотопа $T_{1/2} = 5,5 \text{ сут.}$, то $\Delta N = 90\,000$ ядер $^{133}_{54}\text{Xe}$ распадётся за промежуток времени Δt ,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

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

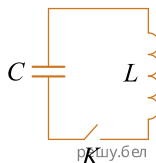
26. Резистор сопротивлением $R = 10 \text{ Ом}$ подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E} = 13 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 3,0 \text{ Ом}$. Работа электрического тока A на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени $\Delta t = 9,0 \text{ с}$, равна ... Дж.

27. Электроскутер массой $m = 130 \text{ кг}$ (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 $U = 480 \text{ В}$, сила тока в обмотке двигателя $I = 40 \text{ А}$. 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 $L = 7,0 \text{ Гн}$ от времени t . ЭДС $\mathcal{E}_c$ самоиндукции, возникающая в этой катушке, равна ... В.



29. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью $C = 150 \text{ мкФ}$ и катушки индуктивностью $L = 1,03 \text{ Гн}$. 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 $|F| = 30 \text{ см}$, 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.