

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. Среди перечисленных ниже физических величин векторная величина указана в строке:

- 1) перемещение; 2) путь; 3) амплитуда; 4) частота; 5) работа.

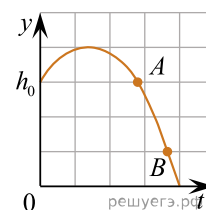
2. В таблице представлено изменение с течением времени координаты лыжника, движущегося с постоянным ускорением вдоль оси Ox .

Момент времени t , с	0	1	2	3	4	5
Координата x , м	3	0	-1	0	3	8

Проекция ускорения a_x лыжника на ось Ox равна:

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

3. На рисунке представлен график зависимости координаты y тела, брошенного вертикально вверх с высоты h_0 , от времени t . Укажите правильное соотношение для модулей скоростей тела в точках A и B .

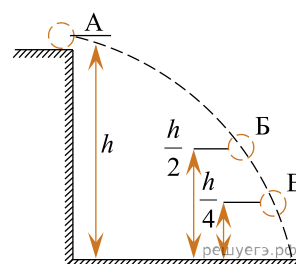


- 1) $v_B = 9v_A$ 2) $v_B = 3\sqrt{3}v_A$ 3) $v_B = 3v_A$ 4) $v_B = \sqrt{3}v_A$ 5) $v_B = \sqrt{2}v_A$

4. Деревянный шар ($\rho_1 = 4,0 \cdot 10^2 \text{ кг/м}^3$) всплывает в воде ($\rho_2 = 1,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$) с постоянной скоростью. Отношение $\frac{F_c}{F_T}$ модулей силы сопротивления воды и силы тяжести, действующих на шар, равно:

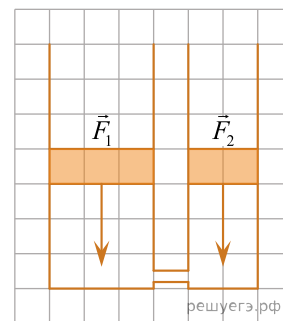
- 1) 1,0 2) 1,5 3) 2,8 4) 3,5 5) 4,0

5. С некоторой высоты h в горизонтальном направлении бросили камень, траектория полёта которого показана штриховой линией (см. рис). Если в точке B полная механическая энергия камня $W = 20 \text{ Дж}$, то в точке A она равна:



- 1) 0 Дж 2) 20 Дж 3) 30 Дж 4) 40 Дж 5) 60 Дж

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 $F_1 = 18 \text{ Н}$, то для удержания системы в равновесии модуль силы F_2 должен быть равен:

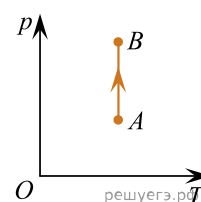


- 1) 8 Н 2) 12 Н 3) 18 Н 4) 27 Н 5) 40 Н

7. Идеальный газ массой $m = 6,0 \text{ кг}$ находится в баллоне вместимостью $V = 5,0 \text{ м}^3$. Если средняя квадратичная скорость молекул газа $\langle v_{\text{кв}} \rangle = 700 \text{ м/с}$, то его давление p на стенки баллона равно:

- 1) 0,2 МПа 2) 0,4 МПа 3) 0,6 МПа 4) 0,8 МПа 5) 1,0 МПа

8. С идеальным газом, количество вещества которого постоянно, провели процесс AB , показанный в координатах (p, T) . Этот же процесс в координатах (T, V) изображён на графике, обозначенном цифрой:



1	2	3	4	5

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

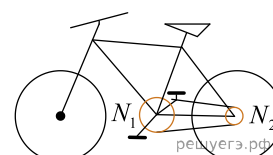
9. В закрытом баллоне находится $\nu = 2,00$ моль идеального одноатомного газа. Если газу сообщили количество теплоты $Q = 18,0 \text{ кДж}$ и его давление увеличилось в $k = 3,00$ раза, то начальная температура T_1 газа была равна:

- 1) 280 К 2) 296 К 3) 339 К 4) 361 К 5) 394 К

10. Сосуд, плотно закрытый подвижным поршнем, заполнен воздухом. В результате изотермического расширения объём воздуха в сосуде увеличился в два раза. Если относительная влажность воздуха в конечном состоянии $\varphi_2 = 40\%$, то в начальном состоянии относительная влажность φ_1 воздуха была равна:

- 1) 20% 2) 30% 3) 40% 4) 80% 5) 100%

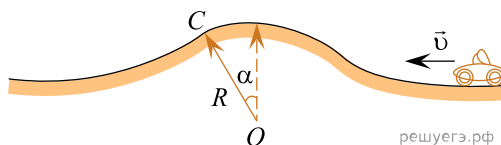
11. Диаметр велосипедного колеса $d = 66 \text{ см}$, число зубьев ведущей звездочки $N_1 = 32$, ведомой — $N_2 = 21$ (см. рис.). Чтобы ехать с постоянной скоростью, модуль которой $V = 18 \text{ км/ч}$, велосипедист должен равномерно крутить педали с частотой ν равной ... об/мин.



12. На горизонтальном полу лифта, движущегося с направленным вниз ускорением, стоит чемодан массой $m = 30 \text{ кг}$, площадь основания которого $S = 0,080 \text{ м}^2$. Если давление, оказываемое чемоданом на пол, $p = 2,4 \text{ кПа}$, то модуль ускорения a лифта равен ... $\frac{\text{ДМ}}{\text{с}^2}$.

13. На гидроэлектростанции вода падает с высоты $h = 54$ м. Если коэффициент полезного действия электростанции $\eta = 72\%$, а её полезная мощность $P_{\text{полезн}} = 84$ МВт, то масса m воды, падающей каждую секунду равна ... т.

14. Автомобиль массой $m = 1$ т движется по дороге со скоростью, модуль которой $v = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Профиль дороги показан на рисунке. В точке С радиус кривизны профиля $R = 0,34$ км. Если направление на точку С из центра кривизны составляет с вертикалью угол $\alpha = 30,0^\circ$, то модуль силы F давления автомобиля на дорогу равен ... кН.

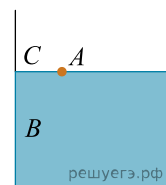


15. По трубе, площадь поперечного сечения которой $S = 5,0$ см², со средней скоростью $\langle v \rangle = 8,0$ м/с перекачивают идеальный газ ($M = 58 \cdot 10^{-3}$ кг/моль), находящийся под давлением $p = 390$ кПа при температуре $T = 284$ К. За промежуток времени $\Delta t = 10$ мин через поперечное сечение трубы проходит масса газа, равная ... кг.

16. Грузёные сани массой $M = 264$ кг равномерно движутся по горизонтальной поверхности, покрытой снегом, температура которого $t = 0,0$ °С. Коэффициент трения между полозьями саней и поверхностью снега $\mu = 0,035$. Если всё количество теплоты, выделившееся при трении полозьев о снег, идёт на плавление снега ($\lambda = 330$ кДж/кг), то на пути $s = 400$ м под полозьями саней растает снег, масса m которого равна ... г.

17. При изотермическом расширении одного моля идеального одноатомного газа, сила давления газа совершила работу $A_1 = 1,60$ кДж. При последующем изобарном нагревании газу сообщили в два раза большее количество теплоты, чем при изотермическом расширении. Если начальная температура газа $T_1 = 326$ К, то его конечная температура T_2 равна ... К.

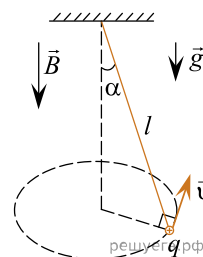
18. На рисунке изображено сечение сосуда с вертикальными стенками, находящегося в воздухе и заполненного водой ($n = 1,33$). Световой луч, падающий из воздуха на поверхность воды в точке А, приходит в точку В, расположенную на стенке сосуда. Угол падения луча на воду $\alpha = 60^\circ$. Если расстояние $|AC| = 30$ мм, то расстояние $|AB|$ равно ... мм.



19. Зависимость силы тока I в нихромовом $\left(c = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \right)$ проводнике, масса которого $m = 30$ г и сопротивление $R = 1,3$ Ом, от времени t имеет вид $I = B\sqrt{Dt}$, где $B = 60$ мА, $D = 2,2$ с⁻¹. Если потери энергии в окружающую среду отсутствуют, то через промежуток времени $\Delta t = 3,0$ мин после замыкания цепи изменение абсолютной температуры ΔT проводника равно ... К.

20. Две частицы массами $m_1 = m_2 = 1,00 \cdot 10^{-12}$ кг, заряды которых $q_1 = q_2 = 1,00 \cdot 10^{-10}$ Кл, движутся в вакууме в однородном магнитном поле, индукция B которого перпендикулярна их скоростям. Расстояние $l = 200$ см между частицами остаётся постоянным. Модули скоростей частиц $v_1 = v_2 = 15,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а их направления противоположны в любой момент времени. Если пренебречь влиянием магнитного поля, создаваемого частицами, то модуль магнитной индукции B поля равен ... мТл.

21. В вакууме в однородном магнитном поле, линии индукции которого вертикальны, а модуль индукции $B = 6,0$ Тл, на невесомой нерастяжимой непроводящей нити равномерно вращается небольшой шарик, заряд которого $q = 0,30$ мкКл (см. рис.). Модуль линейной скорости движения шарика $v = 31$ см/с, масса шарика $m = 30$ мг. Если синус угла отклонения нити от вертикали $\sin \alpha = 0,10$, то чему равна длина l нити? Ответ приведите в сантиметрах.



22. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии $d = 70$ мм друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ($|q_0| = 200$ нКл) шарик массой $m = 630$ мг, который движется, периодически ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет $\eta = 36,0$ % своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжают, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами $E = 400$ кВ/м, то период T ударов шарика об одну из пластин равен ... мс.

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.

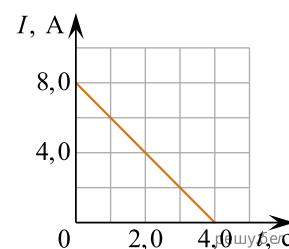
24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий $N_0 = 120\,000$ ядер радиоактивного изотопа золота $^{133}_{54}\text{Xe}$. Если период полураспада этого изотопа $T_{1/2} = 5,5$ сут., то $\Delta N = 90000$ ядер $^{133}_{54}\text{Xe}$ распадётся за промежуток времени Δt , равный ...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

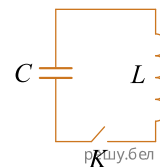
26. Резистор сопротивлением $R = 10$ Ом подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E} = 13$ В и внутренним сопротивлением $r = 3,0$ Ом. Работа электрического тока A на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени $\Delta t = 9,0$ с, равна ... Дж.

27. Электроскутер массой $m = 130$ кг (вместе с водителем) поднимается по дороге с углом наклона к горизонту $\alpha = 30^\circ$ 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 $C = 150 \text{ мкФ}$ 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 $\frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{5}{2}$, то точка пересечения продолжения преломлённого луча с главной оптической осью находится на расстоянии f от оптического центра линзы, равном ... см.