

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. Абитуриент провел поиск информации в сети Интернет о наиболее скоростных военных самолетах в мире. Результаты поиска представлены в таблице.

№	Название самолёта	Максимальная скорость
1	МиГ-31	3000 км/ч
2	F-111	44,2 км/мин
3	SR-71	$9,80 \cdot 10^4$ см/с
4	Су-24	$2,45 \cdot 10^3$ км/ч
5	F-15	736 м/с

Самый скоростной самолет указан в строке таблицы, номер которой:

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

2. Зависимость проекции скорости v_x материальной точки, движущейся вдоль оси Ox , от времени t имеет вид: $v_x = A + Bt$, где $A = 5,0$ м/с, $B = 2,0$ м/с². В момент времени $t = 3,5$ с модуль скорости v материальной точки равен:

- 1) 7,0 м/с 2) 11 м/с 3) 12 м/с 4) 17 м/с 5) 19 м/с

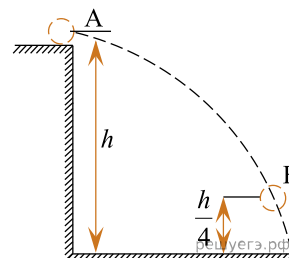
3. По параллельным участкам соседних железнодорожных путей в одном направлении равномерно двигались два поезда: пассажирский и товарный. Модуль скорости пассажирского поезда $v_1 = 44 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$, товарного – $v_2 = 80 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Если длина товарного поезда $L = 0,60$ км, то пассажир, сидящий у окна в вагоне пассажирского поезда, заметил, что он проехал мимо товарного поезда за промежуток времени Δt , равный:

- 1) 17 с 2) 27 с 3) 38 с 4) 49 с 5) 60 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:

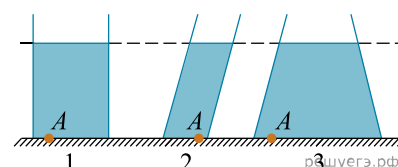
- 1) 1,0 2) $\sqrt{2}$ 3) 1,7 4) 2,0 5) 4,0

5. 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 $W = 8,0$ Дж, то в точке A после броска она равна:



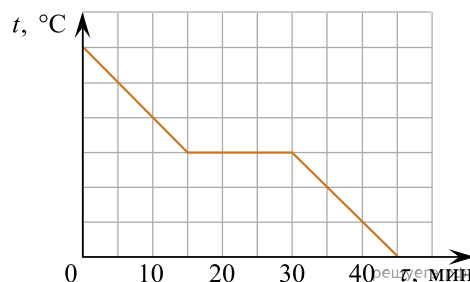
- 1) 0 Дж 2) 4,0 Дж 3) 8,0 Дж 4) 12,0 Дж 5) 16,0 Дж

6. На рисунке изображены три открытых сосуда (1, 2 и 3), наполненные водой до одинакового уровня. Давления p_1 , p_2 и p_3 воды на дно сосудов в точке A связаны соотношением:



- 1) $p_2 > p_1 > p_3$ 2) $p_3 > p_1 > p_2$ 3) $p_1 = p_2 = p_3$ 4) $p_1 = p_2 > p_3$ 5) $p_1 > p_2 > p_3$

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:

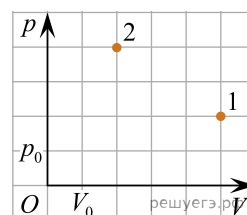


- 1) 10 мин 2) 15 мин 3) 20 мин 4) 25 мин 5) 40 мин

8. При изобарном нагревании идеального газа, количество вещества которого постоянно, его температура увеличилась от $t_1 = 27^\circ\text{C}$ до $t_2 = 67^\circ\text{C}$. Если начальный объем газа $V_1 = 60$ л, то конечный объем V_2 газа равен:

- 1) 66 л 2) 68 л 3) 70 л 4) 72 л 5) 74 л

9. Идеальный газ, количество вещества которого постоянно, перевели из состояния 1 в состояние 2 (см. рис.). Если в состоянии 1 температура газа $T_1 = 400$ К, то в состоянии 2 температура газа T_2 равна:



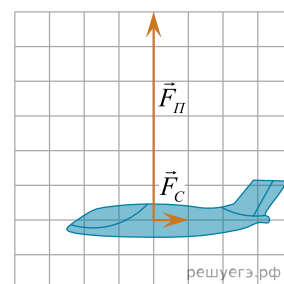
- 1) 1000 К 2) 800 К 3) 500 К 4) 320 К 5) 200 К

10. Единицей электродвижущей силы (ЭДС) в СИ, является:

- 1) 1 Дж 2) 1 Н 3) 1 Кл 4) 1 В 5) 1 Ом

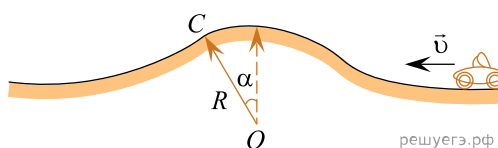
11. Парашютист совершил прыжок с высоты $h = 1200$ м над поверхностью Земли без начальной вертикальной скорости. В течение промежутка времени $\Delta t_1 = 6,0$ с парашютист свободно падал, затем парашют раскрылся, и в течение пренебрежимо малого промежутка времени скорость парашютиста уменьшилась. Дальнейшее снижение парашютиста до момента приземления происходило с постоянной по модулю вертикальной скоростью v . Если движение с раскрытым парашютом происходило в течение промежутка времени $\Delta t_2 = 92$ с, то модуль вертикальной скорости v при этом движении был равен ... $\frac{\text{км}}{\text{ч}}$.

12. Самолет летит в горизонтальном направлении с постоянной скоростью. На рисунке изображены подъемная сила $\vec{F}_n$ и сила сопротивления воздуха $\vec{F}_c$, действующие на самолет. Если сила тяги $\vec{F}_T$ двигателей самолета направлена горизонтально, а модуль этой силы $\vec{F}_T = 70$ кН, то масса m самолета равна ... т.



13. На дне вертикального цилиндрического сосуда, радиус основания которого $R = 10$ см, неплотно прилегая ко дну, лежит кубик. Если масса кубика $m = 201$ г, а длина его стороны $a = 10$ см, то для того, чтобы кубик начал плавать, в сосуд нужно налить минимальный объем $V_{\min}$ воды ($\rho_{\text{в}} = 1,00$ г/см³), равный ... см³.

14. Автомобиль движется по дороге со скоростью, модуль которой $v = 86,4$ км/ч. Профиль дороги показан на рисунке. В точке C радиус кривизны профиля $R = 349$ м. Направление на точку C из центра кривизны составляет с вертикалью угол $\alpha = 30,0^\circ$. Если модуль силы давления автомобиля на дорогу $F = 6,16$ кН, то масса m автомобиля равна ... кг.



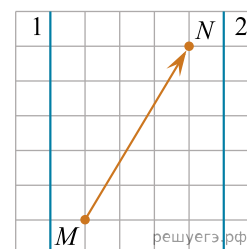
15. В закрытом сосуде вместимостью $V = 1,00 \text{ см}^3$ находится $N = 3,80 \cdot 10^{20}$ молекул идеального газа при давлении $p = 536$ кПа. Если молярная масса газа $M = 32,0 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$, то средняя квадратичная скорость $\langle v_{\text{кв}} \rangle$ поступательного движения молекул этого газа равна... $\frac{\text{м}}{\text{с}}$. (Число Авогадро — $6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.)

16. Два одинаковых одноименно заряженных металлических шарика находятся в вакууме на расстоянии $r = 12 \text{ см}$ друг от друга. Шарик привели в соприкосновение, а затем развели на прежнее расстояние. Если модуль заряда второго шарика до соприкосновения $|q_2| = 2 \text{ нКл}$, а модуль сил электростатического взаимодействия шариков после соприкосновения $F = 10 \text{ мкН}$, то модуль заряда $|q_1|$ первого шарика до соприкосновения равен ... **нКл**.

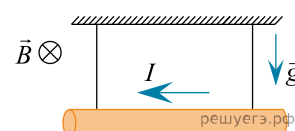
17. Температура нагревателя идеального теплового двигателя на $\Delta t = 300^\circ\text{C}$ больше температуры холодильника. Если температура термический коэффициент полезного действия двигателя $\eta = 40,0\%$, то температура t нагревателя равна ... $^\circ\text{C}$.

18. На горизонтальной поверхности Земли стоит человек, возле ног которого лежит маленькое плоское зеркало. Глаза человека находятся на уровне $H = 1,73 \text{ м}$ от поверхности Земли. Если угол падения солнечных лучей на горизонтальную поверхность $\alpha = 60^\circ$, то человек увидит отражение Солнца в зеркале, когда он отойдёт от зеркала на расстояние l , равное ... **дм**.

19. На рисунке изображён участок плоского конденсатора с обкладками 1 и 2, которые перпендикулярны плоскости рисунка. Если при перемещении точечного положительного заряда $q = 10 \text{ нКл}$ из точки M в точку N электрическое поле конденсатора совершило работу $A = 240 \text{ нДж}$, то разность потенциалов $\varphi_1 - \varphi_2$ между обкладками равна ... **В**.



20. В однородном магнитном поле, модуль магнитной индукции которого $B = 0,20 \text{ Тл}$, на двух невесомых нерастяжимых нитях подвешен в горизонтальном положении прямой проводник (см.рис.). Линии индукции магнитного поля горизонтальны и перпендикулярны проводнику. После того как по проводнику пошёл ток $I = 5,0 \text{ А}$, модуль силы натяжения $F_{\text{н}}$ каждой нити увеличился в три раза. Если длина проводника $l = 0,60 \text{ м}$, то его масса m равна ... **г**.



21. В теплоизолированном калориметре с пренебрежимо малой теплоёмкостью находится вода $\left(c_1 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \right)$ массой $m_1 = 750 \text{ г}$ при температуре $t_1 = 25^\circ\text{C}$. В калориметр добавляют лёд $\left(c_2 = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}, \lambda = 333 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}} \right)$ массой $m_2 = 310 \text{ г}$, температура которого $t_2 = -10^\circ\text{C}$. После установления теплового равновесия масса m льда в калориметре будет равна ... **г**.

22. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии $d = 10 \text{ мм}$ друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ($|q_0| = 100 \text{ пКл}$) шарик массой $m = 380 \text{ мг}$, который движется, поочерёдно ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет $\eta = 19,0\%$ своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжается, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами $E = 100 \text{ кВ/м}$, 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 $\lambda_1 = 480 \text{ нм}$ 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.

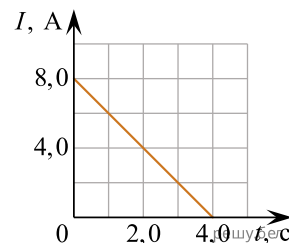
24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий $N_0 = 120\,000$ ядер радиоактивного изотопа золота $^{133}_{54}\text{Xe}$. Если период полураспада этого изотопа $T_{1/2} = 5,5 \text{ сут.}$, то $\Delta N = 90000$ ядер $^{133}_{54}\text{Xe}$ распадутся за промежуток времени Δt , равный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

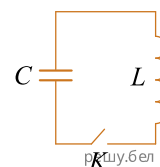
26. Резистор сопротивлением $R = 10 \text{ Ом}$ подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E} = 13 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 3,0 \text{ Ом}$. Работа электрического тока A на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени $\Delta t = 9,0 \text{ с}$, равна ... **Дж**.

27. Электроскутер массой $m = 130$ 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.