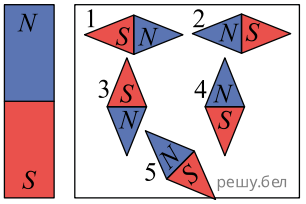
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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. На рисунке изображен постоянный магнит. В точку A поместили небольшую магнитную стрелку, которая может свободно вращаться. Установившееся положение стрелки на рисунке обозначено цифрой:



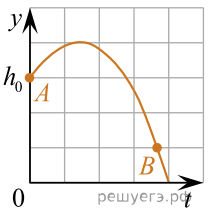
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

2. Установите соответствие между физическими величинами и учёными-физиками, в честь которых названы единицы этих величин.

А. Напряжение	**1)** Джоуль
Б. Сила тока	**2)** Ампер
В. Энергия	**3)** Вольта

1) А1 Б2 В3 2) А1 Б3 В2 3) А2 Б1 В3 4) А3 Б2 В1 5) А3 Б1 В3

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.

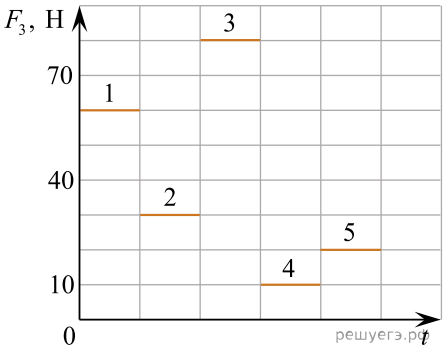


1) $v_B = \sqrt{2}v_A$ 2) $v_B = \sqrt{3}v_A$ 3) $v_B = 3v_A$ 4) $v_B = 3\sqrt{3}v_A$ 5) $v_B = 9v_A$

4. Тело, брошенное вертикально вниз с некоторой высоты, за последние две секунды движения прошло путь $s = 0{,}10$ км. Если модуль начальной скорости тела $V_0 = 10\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то промежуток времени Δt, в течение которого тело падало, равен:

1) 3,0 с 2) 4,0 с 3) 5,0 с 4) 6,0 с 5) 7,0 с

5. Тело двигалось в пространстве под действием трёх постоянных по направлению сил $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$. Модуль первой силы F_1 = 20 Н, второй — F_2 = 55 Н. Модуль третьей силы F_3 на разных участках пути изменялся со временем так, как показано на графике. Если известно, что только на одном участке тело двигалось равномерно, то на графике этот участок обозначен цифрой:



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

6. Вблизи поверхности Земли атмосферное давление убывает на 133 Па при подъёме на каждые 12 м. Если у подножия горы, высота которой h = 288 м, атмосферное давление p_1 = 101,3 кПа, то на её вершине давление p_2 равно:

1) 95,3 кПа 2) 96,2 кПа 3) 97,4 кПа 4) 98,1 кПа 5) 99,2 кПа

7. Во время процесса, проводимого с одним молем идеального одноатомного газа, измерялись макропараметры состояния газа:

Измерение	Температура, К	Давление, кПа	Объем, л
1	330	300	9,1
2	340	300	9,4
3	350	300	9,7
4	360	300	10,0
5	370	300	10,2

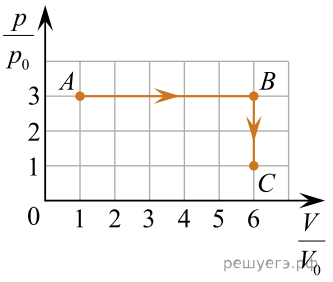
Такая закономерность характерна для процесса:

1) адиабатного 2) изобарного 3) изотермического 4) изохорного 5) циклического

8. При изохорном нагревании идеального газа, количество вещества которого постоянно, давление газа изменилось от $p_1 = 150$ кПа до $p_2 = 165$ кПа. Если начальная температура газа $T_1 = 300$ К, то конечная температура T_2 газа равна:

1) 330 К 2) 350 К 3) 390 К 4) 400 К 5) 420 К

9. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, переводят из состояния A в состояние C (см. рис.). Значения внутренней энергии U газа в состояниях A, B, C связаны соотношением:

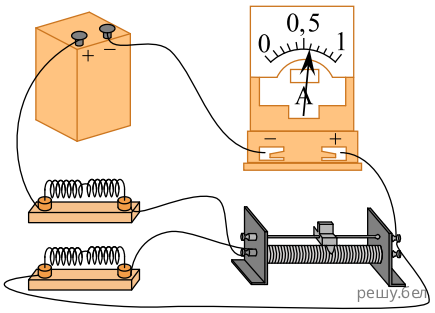


1) $U_A > U_B > U_C$ 2) $U_A > U_C > U_B$ 3) $U_B > U_C > U_A$ 4) $U_C > U_A > U_C$
5) $U_A > U_B = U_C$

10. Неизвестной частицей $^{A}_{Z}\mathrm{X}$ в ядерной реакции $^{9}_{4}\mathrm{Be} + ^{4}_{2}\mathrm{He} \to ^{12}_{6}\mathrm{C} + ^{A}_{Z}\mathrm{X}$ является:

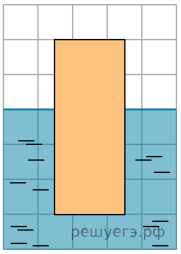
1) $^{4}_{2}\mathrm{He}$; 2) $^{1}_{1}p$; 3) $^{1}_{0}n$; 4) $^{0}_{1}e$; 5) $^{0}_{-1}e$.

11. На рисунке изображена электрическая цепь, подключённая к источнику постоянного напряжения с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением. Сопротивления каждого резистора и всей намотки реостата одинаковы, амперметр — идеальный. Если ЭДС источника $\mathscr{E} = 40$ В, то после перемещения ползунка реостата из среднего положения в крайнее левое положение во внешней цепи будет выделяться тепловая мощность P, равная ... Вт.



12. Кинематический закон движения тела вдоль оси Ox имеет вид $x(t) = A + Bt + Ct^2$, где $A = 4{,}0$ м, $B = 2{,}0$ м/с, $C = -0{,}8$ м/с^2. Если модуль результирующей всех сил, приложенных к телу, $F = 64$ Н, то масса тела m равна ... **кг**.

13. Цилиндр плавает в воде $\rho_к = 1000 \dfrac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ в вертикальном положении (см.рис.). Если масса цилиндра $m = 27$ кг, то объем V цилиндра равна … **дм^3**.



14. Два тела массами $m_1 = 2{,}00$ кг и $m_2 = 1{,}50$ кг, модули скоростей которых одинаковые ($\upsilon_1 = \upsilon_2$), движутся по гладкой горизонтальной поверхности во взаимно перпендикулярных направлениях. Если после столкновения тела движутся как единое целое со скоростью, модуль которой $\upsilon = 10$ м/с, то количество теплоты Q, выделившееся при столкновении, равно ... Дж.

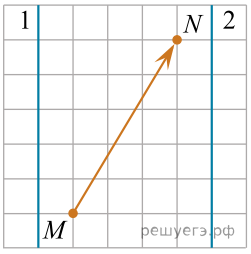
15. Баллон вместимостью $V = 100$ л содержит водород ($M = 2{,}0$ г/моль) при температуре $t = 12$ °С. Если давление водорода в баллоне $p = 450$ кПа, то чему равна масса m водорода? Ответ приведите в граммах.

16. Воздух ($c = 1$ кДж/(кг · °С) при прохождении через электрический фен нагревается от температуры $t_1 = 20$ °С до $t_2 = 50$ °С. Если мощность, потребляемая феном, $P = 1{,}0$ кВт, то масса m воздуха, проходящего через фен за промежуток времени $\tau = 15$ мин, равна ... **кг**.

17. При изобарном нагревании идеального одноатомного газа, количество вещества которого $\nu = 9$ моль, объем газа увеличился в $k = 2{,}0$ раза. Если начальная температура газа $t_1 = 27\ ^\circ C$, то газу было передано количество теплоты Q, равное ... **кДж**.

18. Абсолютный показатель преломления хлороформа $n = 1{,}45$. Если длина световой волны в хлороформе $\lambda = 386$ нм, то частота этой волны равна ... **ТГц**.

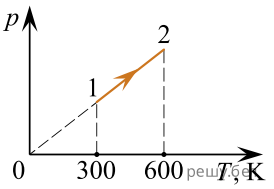
19. На рисунке изображён участок плоского конденсатора с обкладками 1 и 2, которые перпендикулярны плоскости рисунка. Если при перемещении точечного положительного заряда $q = 10$ нКл из точки M в точку N электрическое поле конденсатора совершило работу $A = 240$ нДж, то разность потенциалов $\varphi_1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



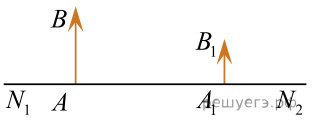
20. Если в тепловом двигателе газ совершил за один цикл работу в $n = 6{,}1$ раза меньше количества теплоты, отданного холодильнику, то термический коэффициент полезного действия η теплового двигателя равен ... %.

21. В идеальном *LC*-контуре, состоящем из катушки индуктивности $L = 80$ мГн и конденсатора емкостью $C = 0,60$ мкФ, происходят свободные электромагнитные колебания. Если полная энергия контура $W = 66$ мкДж, то в момент времени, когда напряжение на конденсаторе $U = 10$ В, сила тока *I* в катушке равна ... мА.

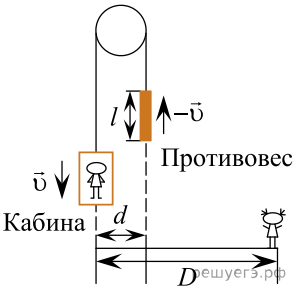
22. Идеальный одноатомный газ перевели из состояния 1 в состояние 2 (см. рис.). Если количество вещества газа ν = 3,2 моль, то газ получил количество теплоты *Q*, равное ... кДж.



23. Стрелка *AB* высотой H = 4,0 см и её изображение A_1B_1 высотой h = 2,0 см, формируемое тонкой линзой, перпендикулярны главной оптической оси N_1N_2 линзы (см. рис.). Если расстояние между стрелкой и её изображением AA_1 = 16 см, то модуль фокусного расстояния $|F|$ линзы равен ... см.



24. Парень, находящийся в середине движущейся вниз кабины панорамного лифта торгового центра, встретился взглядом с девушкой, неподвижно стоящей на расстоянии D = 12 м от вертикали, проходящей через центр кабины (см. рис.). Затем из-за непрозрачного противовеса лифта длиной l = 3,1 м, движущегося на расстоянии d = 2,6 м от вертикали, проходящей через центр кабины, парень не видел глаза девушки в течение промежутка времени Δt = 2,0 с. Если кабина и противовес движутся в противоположных направлениях с одинаковыми по модулю скоростями, то чему равен модуль скорости кабины? Ответ приведите в сантиметрах в секунду.

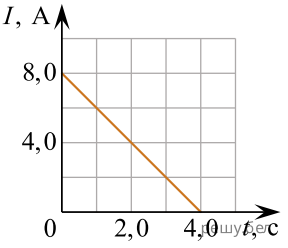


25. Сила тока в резисторе сопротивлением R = 16 Ом зависит от времени *t* по закону $I(t) = B + Ct$, где B = 6,0 А, $C = -0,50\ \frac{\text{А}}{\text{с}}$. В момент времени $t_1 = 10$ с тепловая мощность *P*, выделяемая в резисторе, равна ... Вт.

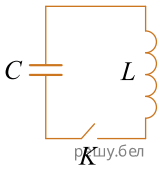
26. Резистор сопротивлением R = 10 Ом подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E}$ = 13 В и внутренним сопротивлением r = 3,0 Ом. Работа электрического тока *A* на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени Δt = 9,0 с, равна ... Дж.

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 $\dfrac{\operatorname{tg}\beta}{\operatorname{tg}\alpha} = \dfrac{5}{2}$, то точка пересечения продолжения преломлённого луча с главной оптической осью находится на расстоянии f от оптического центра линзы, равном ... см.