

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.

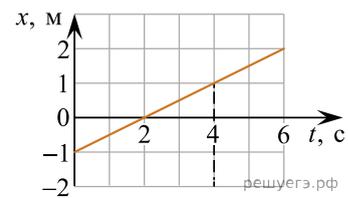
Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. Установите соответствие между каждой физической величиной и её характеристикой. Правильное соответствие обозначено цифрой:

А. Скорость	1) векторная величина 2) скалярная величина
Б. Сила	
В. Давление	

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

2. Частица движется вдоль оси  $Ox$ . На рисунке изображён график зависимости координаты  $x$  частицы от времени  $t$ . В момент времени  $t = 4$  с проекция скорости  $v_x$  частицы на ось  $Ox$  равна:



- 1) 2 м/с;    2) 1 м/с;    3) 0,5 м/с;    4) 0,25 м/с;    5) -0,5 м/с.

3. Почтовый голубь дважды пролетел путь из пункта  $A$  в пункт  $B$ , двигаясь с одной и той же скоростью относительно воздуха. В первом случае, в безветренную погоду, голубь преодолел путь  $AB$  за промежуток времени  $\Delta t_1 = 60$  мин. Во втором случае, при встречном ветре, скорость которого была постоянной, голубь пролетел этот путь за промежуток времени  $\Delta t_2 = 75$  мин.

Если бы ветер был попутным, то путь  $AB$  голубь пролетел бы за промежуток времени  $\Delta t_3$ , равный:

- 1) 35 мин    2) 40 мин    3) 45 мин    4) 50 мин    5) 55 мин

4. Тело, брошенное вертикально вниз с некоторой высоты, за последние две секунды движения прошло путь  $s = 0,10$  км. Если модуль начальной скорости тела  $V_0 = 10 \frac{м}{с}$ , то промежуток времени  $\Delta t$ , 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. Цепь массой  $m = 2,0$  кг и длиной  $l = 1,0$  м, лежащую на гладком горизонтальном столе, поднимают за один конец. Минимальная работа  $A_{min}$  по подъему цепи, при котором она перестанет оказывать давление на стол, равна:

- 1) 10 Дж    2) 20 Дж    3) 30 Дж    4) 40 Дж    5) 50 Дж

6. При спуске в шахту на каждые 12 м атмосферное давление возрастает на 1 мм рт. ст. Если на поверхности Земли барометр показывает давление  $p_1 = 760$  мм рт. ст., а на дне шахты —  $p_2 = 792$  мм рт. ст., то глубина  $h$  шахты равна:

- 1) 320 м    2) 348 м    3) 384 м    4) 426 м    5) 660 м

7. Установите соответствие между физической величиной и единицей её измерения:

А) Количество вещества	1. Дж
Б) Внутренняя энергия	2. Дж/моль
	3. моль

- 1) А1Б2    2) А1Б3    3) А2Б1    4) А3Б1    5) А3Б2

8. При изобарном охлаждении идеального газа, количество вещества которого постоянно, его объём уменьшился от  $V_1 = 70$  л до  $V_2 = 60$  л. Если начальная температура газа  $t_1 = 77$  °С, то конечная температура  $t_2$  газа равна:

- 1) 17°С    2) 27°С    3) 37°С    4) 47°С    5) 57°С

9. В баллоне вместимостью  $V = 0,028$  м<sup>3</sup> находится идеальный газ ( $M = 2,0 \frac{\text{Г}}{\text{МОЛЬ}}$ ) при температуре  $T = 300$  К. Если масса газа  $m = 2,0$  г, то давление газа  $p$  на стенки баллона равно:

- 1) 96 кПа    2) 89 кПа    3) 82 кПа    4) 76 кПа    5) 67 кПа

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  $\varphi_1$  воздуха была равна:

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

11. С башни в горизонтальном направлении бросили камень, который упал на землю на расстоянии  $s = 14,4$  м от основания башни. Если непосредственно перед падением на землю скорость камня была направлена под углом  $\alpha = 45^\circ$  к горизонту, то модуль начальной скорости  $v_0$  камня был равен ... м/с.

12. Деревянный ( $\rho_{\text{д}} = 0,8$  г/см<sup>3</sup>) шар лежит на дне сосуда, наполовину погрузившись в воду ( $\rho_{\text{в}} = 1$  г/см<sup>3</sup>). Если модуль силы взаимодействия шара со дном сосуда  $F = 9$  Н, то объём  $V$  шара равен ... дм<sup>3</sup>.

13. На дне вертикального цилиндрического сосуда, радиус основания которого  $R = 10$  см, неплотно прилегая ко дну, лежит кубик. Если масса кубика  $m = 145$  г, а длина его стороны  $a = 10$  см, то для того, чтобы кубик начал плавать, в сосуд нужно налить минимальный объём  $V_{\text{min}}$  воды ( $\rho_{\text{в}} = 1,00$  г/см<sup>3</sup>), равный ... см<sup>3</sup>.

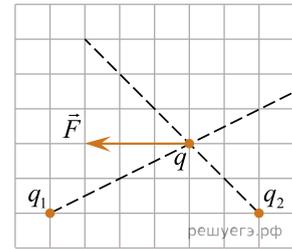
14. На невесомой нерастяжимой нити длиной  $l = 72$  см висит небольшой шар массой  $M = 34$  г. Пуля массой  $m = 3$  г, летящая горизонтально со скоростью  $\vec{v}_0$ , попадает в шар и застревает в нем. Если скорость пули была направлена вдоль диаметра шара, то шар совершит полный оборот по окружности в вертикальной плоскости при минимальном значении скорости  $v_0$  пули, равном ... м/с .

15. В баллоне находится смесь газов: аргон ( $M_1 = 40 \frac{\text{Г}}{\text{МОЛЬ}}$ ) и кислород ( $M_2 = 32 \frac{\text{Г}}{\text{МОЛЬ}}$ ). Если парциальное давление аргона в три раза больше парциального давления кислорода, то молярная масса  $M$  смеси равна ...  $\frac{\text{Г}}{\text{МОЛЬ}}$ .

16. Микроволновая печь потребляет электрическую мощность  $P = 1,2$  кВт. Если вода ( $c = 4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{°С}}$ ) массой  $m = 0,20$  кг нагрелась от температуры  $t_1 = 20$  °С до температуры  $t_2 = 100$  °С за промежуток  $\Delta t = 80$  с, то коэффициент полезного действия  $\eta$  печи равен ... %.

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 конечная температура газа  $T_2 = 454$  К, то его начальная температура  $T_1$  была равна ... К.

18. На точечный заряд  $q$ , находящийся в электростатическом поле, созданном зарядами  $q_1$  и  $q_2$ , действует сила  $\vec{F}$  (см.рис.). Если заряд  $q_1 = -48$  нКл, то заряд  $q_2$  равен ... нКл.



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,  $D = 2,2 \text{ с}^{-1}$ . Если потери энергии в окружающую среду отсутствуют, то через промежуток времени  $\Delta t = 3,0$  мин после замыкания цепи изменение абсолютной температуры  $\Delta T$  проводника равно ... К.

20. Нагревательный элемент сопротивлением  $R = 8,0$  Ом подключён к источнику постоянного тока, коэффициент полезного действия которого  $\eta = 80 \%$  при данной нагрузке. При этом мощность нагревательного элемента составляет  $P = 32$  Вт. ЭДС  $\varepsilon$  источника равна ... В.

21. Электрический нагреватель подключен к электрической сети, напряжение в которой изменяется по гармоническому закону. Действующее значение напряжения в сети  $U_d = 48$  В. Если амплитудное значение силы тока в цепи  $I_0 = 0,47$  А, то нагреватель потребляет мощность  $P$ , равную ... Вт.

22. В электрической цепи, схема которой приведена на рисунке 1, ЭДС источника тока  $\varepsilon = 10$  В, а его внутреннее сопротивление пренебрежимо мало. Сопротивление резистора  $R$  зависит от температуры  $T$ . Бесконечно большим оно становится при  $T \geq 420$  К (см.рис. 2).

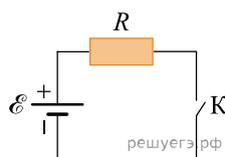


Рис. 1

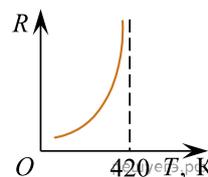
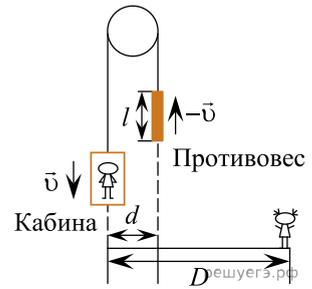


Рис. 2

Удельная теплоемкость материала, из которого изготовлен резистор,  $c = 1000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ , масса резистора  $m = 2,0$  г. Если теплообмен резистора с окружающей средой отсутствует, а начальная температура резистора  $T_0 = 280$  К, то после замыкания ключа К через резистор протечет заряд  $q$ , равный ... Кл.

23. Маленький заряженный шарик массой  $m = 4,0$  мг подвешен в воздухе на тонкой непроводящей нити. Под этим шариком на вертикали, проходящей через его центр, поместили второй маленький шарик, имеющий такой же заряд ( $q_1 = q_2$ ), после чего положение первого шарика не изменилось, а сила натяжения нити стала равной нулю. Если расстояние между шариками  $r = 30$  см, то модуль заряда каждого шарика равен ... нКл.

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  $\Delta t = 2,0$  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.

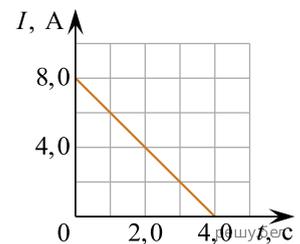


25. Сила тока в резисторе сопротивлением  $R = 16$  Ом зависит от времени  $t$  по закону  $I(t) = B + Ct$ , где  $B = 6,0$  А,  $C = -0,50 \frac{\text{А}}{\text{с}}$ . В момент времени  $t_1 = 10$  с тепловая мощность  $P$ , выделяемая в резисторе, равна ... Вт.

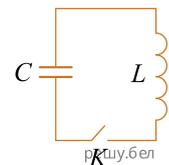
26. Резистор сопротивлением  $R = 10$  Ом подключён к источнику тока с ЭДС  $\mathcal{E} = 13$  В и внутренним сопротивлением  $r = 3,0$  Ом. Работа электрического тока  $A$  на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени  $\Delta t = 9,0$  с, равна ... Дж.

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  $\Delta t$ , равный ... мс.



30. Луч света, падающий на тонкую рассеивающую линзу с фокусным расстоянием  $|F| = 30$  см, пересекает главную оптическую ось линзы под углом  $\alpha$ , а продолжение преломлённого луча пересекает эту ось под углом  $\beta$ . Если отношение  $\frac{\text{tg } \beta}{\text{tg } \alpha} = \frac{5}{2}$ , то точка пересечения продолжения преломлённого луча с главной оптической осью находится на расстоянии  $f$  от оптического центра линзы, равном ... см.