

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  $(1,4 \pm 0,2)$  и 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 |
| Б. Сила     | 2) скалярная величина |
| В. Давление |                       |

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

2. В таблице представлено изменение с течением времени координаты материальной точки, движущейся с постоянным ускорением вдоль оси  $Ox$ .

|                        |    |    |    |    |
|------------------------|----|----|----|----|
| Момент времени $t$ , с | 0  | 1  | 2  | 3  |
| Координата $x$ , м     | 10 | 15 | 30 | 55 |

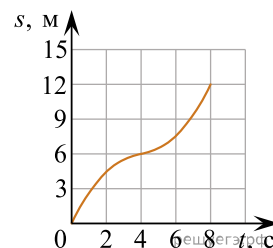
Проекция начальной скорости  $v_{0x}$  движения точки на ось  $Ox$  равна:

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

3. Поезд, двигаясь равноускоренно по прямолинейному участку железной дороги, за промежуток времени  $\Delta t = 20$  с прошёл путь  $s = 340$  м. Если в конце пути модуль скорости поезда  $v = 19$  м/с, то модуль скорости  $v_0$  в начале пути был равен:

- 1) 10 м/с    2) 12 м/с    3) 13 м/с    4) 15 м/с    5) 16 м/с

4. На рисунке приведен график зависимости пути  $s$ , пройденного телом при равноускоренном прямолинейном движении от времени  $t$ . Если от момента начала до отсчёта времени тело прошло путь  $s = 12$  м, то модуль перемещения  $\Delta r$ , за которое тело при этом совершило, равен:

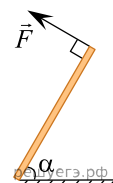


- 1) 12 м    2) 9 м    3) 6 м    4) 3 м    5) 0 м

5. Шайба массой  $m = 90$  г подлетела к вертикальному борту хоккейной коробки и отскочила от него в противоположном направлении со скоростью, модуль которой остался прежним:  $v_2 = v_1$ . Если модуль изменения импульса шайбы  $|\Delta p| = 2,7 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ , то модуль скорости шайбы  $v_2$  непосредственно после ее удара о борт равен:

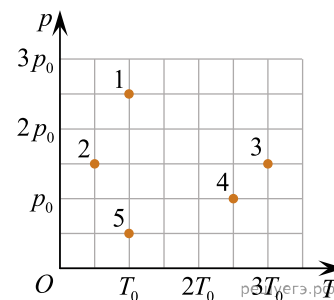
- 1)  $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$     2)  $10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$     3)  $15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$     4)  $20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$     5)  $40 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

6. Рабочий удерживает за один конец однородную доску массой  $m = 14$  кг так, что она упирается другим концом в землю и образует угол  $\alpha = 60^\circ$  с горизонтом (см. рис.). Если сила  $\vec{F}$ , с которой рабочий действует на доску, перпендикулярна доске, то модуль этой силы равен:



- 1) 35 Н    2) 61 Н    3) 70 Н    4) 121 Н    5) 140 Н.

7. На  $p - T$  диаграмме изображены различные состояния идеального газа. Состояние с наибольшей концентрацией  $n_{\max}$  молекул газа обозначено цифрой:



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

8. При изобарном нагревании идеального газа, количество вещества которого постоянно, объем газа увеличился в  $k = 1,50$  раза. Если начальная температура газа была  $T_1 = 300$  К, то изменение температуры  $\Delta t$  в этом процессе составило:

- 1) 27,0 К    2) 150 К    3) 300 К    4) 360 К    5) 450 К

9. С идеальным газом, количество вещества которого постоянно, проводят изотермический процесс. Если объём газа увеличивается, то:

- 1) к газу подводят теплоту, давление газа увеличивается    2) к газу подводят теплоту, давление газа уменьшается  
3) теплота не подводится к газу и не отводится от него, давление газа увеличивается  
4) теплота не подводится к газу и не отводится от него, давление газа уменьшается  
5) теплота отводится от газа, давление газа уменьшается

10. Если масса электронов, перешедших на эбонитовую палочку при трении ее о шерсть,  $m = 18,2 \cdot 10^{-20}$  кг, то заряд палочки  $q$  равен:

- 1) -24 нКл    2) -26 нКл    3) -28 нКл    4) -30 нКл    5) -32 нКл

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. С помощью подъёмного механизма груз массой  $m = 0,80$  т равноускоренно поднимают вертикально вверх с поверхности Земли. Через промежуток времени  $\Delta t$  после начала подъёма груз находился на высоте  $h = 30$  м, продолжая движение. Если сила тяги подъёмного механизма к этому моменту времени совершила работу  $A = 0,25$  МДж, то промежуток времени  $\Delta t$  равен ... с.

13. На гидроэлектростанции с высоты  $h = 65$  м каждую секунду падает  $m = 200$  т воды. Если полезная мощность электростанции  $P_{\text{полезн}} = 82$  МВт, то коэффициент полезного действия  $\eta$  электростанции равен ... %.

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. Внутри электрочайника, электрическая мощность которого  $P = 700$  Вт, а теплоёмкость пренебрежимо мала, находится горячая вода ( $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ ) массой  $m = 1,0$  кг. Во включённом в сеть электрическом чайнике вода нагрелась от температуры  $t_1 = 88,0$  °С до температуры  $t_2 = 92,0$  °С за время  $\tau_1 = 40$  с. Если затем электрочайник отключить от сети, то вода в нём охладится до начальной температуры  $t_1$  за время  $\tau_2$ , равное ... с.

Примечание. Мощность тепловых потерь электрочайника считать постоянной.

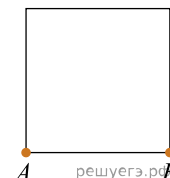
17. В тепловом двигателе рабочим телом является одноатомный идеальный газ, количество вещества которого постоянно. Газ совершил цикл, состоящий из двух изохор и двух изобар. При этом максимальное давление газа было в четыре раза больше минимального, а максимальный объём газа в  $n = 2,5$  раза больше минимального. Коэффициент полезного действия  $\eta$  цикла равен ... %.

18. На оси  $Ox$  в точке с координатой  $x_0$  находится неподвижный точечный заряд. От него отдалается другой точечный заряд, движущийся вдоль оси  $Ox$ . Если при изменении координаты движущегося заряда от  $x_1 = 35$  мм до  $x_2 = 77$  мм модуль силы взаимодействия зарядов изменился от  $F_1 = 64$  мкН до  $F_2 = 4,0$  мкН, то чему равна координата  $x_0$  неподвижного заряда? Ответ приведите в миллиметрах.

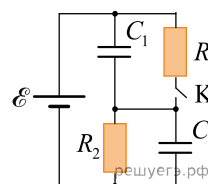
19. Зависимость силы тока  $I$  в нихромовом  $\left(c = 460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}\right)$  проводнике, масса которого  $m = 31$  г и сопротивление  $R = 1,4$  Ом, от времени  $t$  имеет вид  $I = B\sqrt{Dt}$ , где  $B = 0,12$  А,  $D = 2,1$  с<sup>-1</sup>. Если потери энергии в окружающую среду отсутствуют, то через промежуток времени  $\Delta t = 90$  с после замыкания цепи изменение абсолютной температуры  $\Delta T$  проводника равно ... К.

20. Тонкое проволочное кольцо радиусом  $r = 4,0$  см и массой  $m = 98,6$  мг, изготовленное из проводника сопротивлением  $R = 0,40$  Ом, находится в неоднородном магнитном поле, проекция индукции которого на ось  $Ox$  имеет вид  $B_x = kx$ , где  $k = 4,0$  Тл/м,  $x$  — координата. В направлении оси  $Ox$  кольцу ударом сообщили скорость, модуль которой  $v_0 = 4,0$  м/с. Если плоскость кольца во время движения была перпендикулярна оси  $Ox$ , то до остановки кольцо прошло расстояние  $s$ , равное ... см.

21. Квадратная рамка изготовлена из тонкой однородной проволоки. Сопротивление рамки, измеренное между точками  $A$  и  $B$  (см. рис.),  $R_{AB} = 1,0$  Ом. Если рамку поместить в магнитное поле, то при равномерном изменении магнитного потока от  $\Phi_1 = 39$  мВб до  $\Phi_2 = 15$  мВб через поверхность, ограниченную рамкой, за время  $\Delta t = 100$  мс сила тока  $I$  в рамке будет равна ... мА.



22. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, ёмкости конденсаторов  $C_1 = 400$  мкФ,  $C_2 = 300$  мкФ, ЭДС источника тока  $\mathcal{E} = 30$  В. Сопротивление резистора  $R_2$  в два раза больше сопротивления резистора  $R_1$ , то есть  $R_2 = 2R_1$ . В начальный момент времени ключ  $K$  замкнут и через резисторы протекает постоянный ток. Если внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо мало, то после размыкания ключа  $K$  в резисторе  $R_2$  выделится количество теплоты  $Q_2$ , равное ... мДж.



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. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий  $N_0 = 80\,000$  ядер радиоактивного изотопа золота  $^{198}_{79}\text{Au}$ . Если период полураспада этого изотопа  $T_{1/2} = 2,7$  сут., то за промежуток времени  $\Delta t = 8,1$  сут. распадётся ... тысяч ядер  $^{198}_{79}\text{Au}$ .

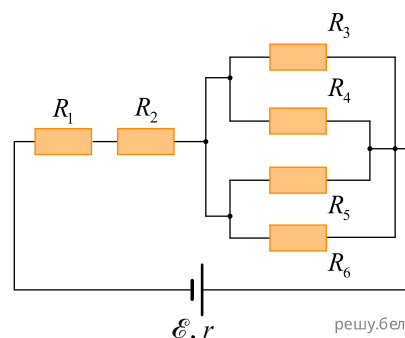
25. Если за время  $\Delta t = 30$  суток показания счётчика электроэнергии в квартире увеличились на  $\Delta W = 31,7$  кВт · ч, то средняя мощность  $P$ , потребляемая электроприборами в квартире, равна ... Вт.

26. Электрическая цепь состоит из источника тока, внутреннее сопротивление которого  $r = 0,50$  Ом, и резистора сопротивлением  $R = 10$  Ом. Если сила тока в цепи  $I = 2,0$  А, то ЭДС  $\mathcal{E}$  источника тока равна ... В.

27. На рисунке изображена схема электрической цепи, состоящей из источника тока и шести одинаковых резисторов

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 10,0 \text{ Ом.}$$

В резисторе  $R_6$  выделяется тепловая мощность  $P_6 = 90,0$  Вт. Если внутреннее сопротивление источника тока  $r = 4,00$  Ом, то ЭДС  $\mathcal{E}$  источника тока равна ... В.



28. Электрон, модуль скорости которого  $v = 1,0 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , движется по окружности в однородном магнитном поле. Если на электрон действует сила Лоренца, модуль которой  $F_{\text{Л}} = 6,4 \cdot 10^{-15}$  Н, то модуль индукции  $B$  магнитного поля равен ... мТл.

29. В идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки, индуктивность которой  $L = 0,20$  мГн, происходят свободные электромагнитные колебания. Если циклическая частота электромагнитных колебаний  $\omega = 1,0 \cdot 10^4 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ , то ёмкость  $C$  конденсатора равна ... мкФ.

30.

График зависимости высоты  $H$  изображения карандаша, полученного с помощью тонкой рассеивающей линзы, от расстояния  $d$  между линзой и карандашом показан на рисунке. Модуль фокусного расстояния  $|F|$  рассеивающей линзы равен ... дм.

**Примечание.** Карандаш расположен перпендикулярно главной оптической оси линзы.

