

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. Физической величиной является:

- 1) секунда    2) килограмм    3) линейка    4) плавление    5) скорость

2. Зависимость проекции скорости  $v_x$  материальной точки, движущейся вдоль оси  $Ox$ , от времени  $t$  имеет вид:  $v_x = A + Bt$ , где  $A = 6,0$  м/с,  $B = 4,0$  м/с<sup>2</sup>. В момент времени  $t = 2,5$  с модуль скорости  $v$  материальной точки равен:

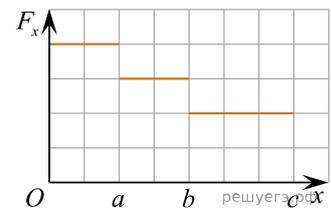
- 1) 19 м/с    2) 16 м/с    3) 15 м/с    4) 10 м/с    5) 6,0 м/с

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  $\Delta t_1 = 55$  мин. Во втором случае, при попутном ветре, скорость которого была постоянной, голубь пролетел этот путь за промежуток времени  $\Delta t_2 = 40$  мин.

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

- 1) 60 мин    2) 76 мин    3) 88 мин    4) 92 мин    5) 96 мин

4. Тело двигалось вдоль оси  $Ox$  под действием силы  $\vec{F}$ . График зависимости проекции силы  $F_x$  на ось  $Ox$  от координаты  $x$  тела представлен на рисунке. На участках  $(O; a)$ ,  $(a; b)$ ,  $(b; c)$  сила совершила работу  $A_{0a}$ ,  $A_{ab}$ ,  $A_{bc}$  соответственно. Для этих работ справедливо соотношение:

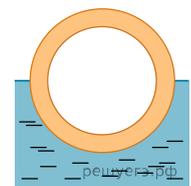


- 1)  $A_{0a} = A_{ab} < A_{bc}$     2)  $A_{0a} < A_{bc} < A_{ab}$     3)  $A_{ab} = A_{bc} < A_{0a}$     4)  $A_{ab} < A_{bc} < A_{0a}$     5)  $A_{bc} < A_{ab} < A_{0a}$

5. Металлический шарик массой  $m = 80$  г падает вертикально вниз на горизонтальную поверхность стальной плиты и отскакивает от нее вертикально вверх с такой же по модулю скоростью:  $v_2 = v_1$ . Если непосредственно перед падением на плиту модуль его скорости  $v_1 = 5,0$   $\frac{м}{с}$ , то модуль изменения импульса  $|\Delta p|$  шарика при ударе о плиту равен:

- 1)  $0,2 \frac{кг \cdot м}{с}$     2)  $0,4 \frac{кг \cdot м}{с}$     3)  $0,6 \frac{кг \cdot м}{с}$     4)  $0,8 \frac{кг \cdot м}{с}$     5)  $1,0 \frac{кг \cdot м}{с}$

6. Шар объемом  $V = 15,0$  дм<sup>3</sup>, имеющий внутреннюю полость объемом  $V_0 = 14,0$  дм<sup>3</sup>, плавает в воде  $\rho_1 = 1,0 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, погрузившись в нее ровно наполовину. Если массой воздуха в полости шара пренебречь, то плотность  $\rho_2$  вещества, из которого изготовлен шар, равна:

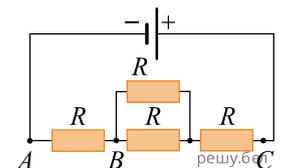


*Примечание.* Объем  $V$  шара равен сумме объема полости  $V_0$  и объема вещества, из которого изготовлен шар.

- 1)  $2,5 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>    2)  $4,0 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>    3)  $5,5 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>    4)  $7,5 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>    5)  $8,5 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>

7.

Электрическая цепь состоит из источника тока и четырёх одинаковых резисторов сопротивления  $R$  каждый (см. рис.). Если между точками  $A$  и  $C$  напряжение  $U_{AC} = 15$  В, то напряжение  $U_{BC}$  между точками  $B$  и  $C$  равно:

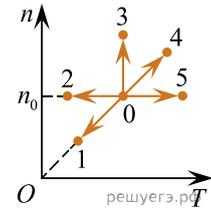


- 1) 5,0 В;    2) 6,0 В;    3) 7,0 В;    4) 9,0 В;    5) 10 В.

8. Если при изохорном нагревании идеального газа, количество вещества которого постоянно, давление газа увеличилось на  $\Delta p = 120$  кПа, а абсолютная температура возросла в  $k = 2,00$  раза, то давление  $p_2$  газа в конечном состоянии равно:

- 1) 180 кПа    2) 210 кПа    3) 240 кПа    4) 320 кПа    5) 360 кПа

9. На рисунке изображена зависимость концентрации  $n$  молекул от температуры  $T$  для пяти процессов с идеальным газом, количество вещества которого постоянно. Давление газа  $p$  изохорно увеличивалось в процессе:

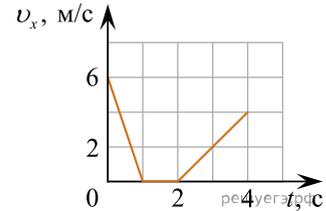


- 1) 0 – 1    2) 0 – 2    3) 0 – 3    4) 0 – 4    5) 0 – 5

10. Температура воды в солнечном водонагревателе измеряется в:

- 1) ваттах    2) вольтах    3) градусах Цельсия    4) ватт-часах    5) амперах

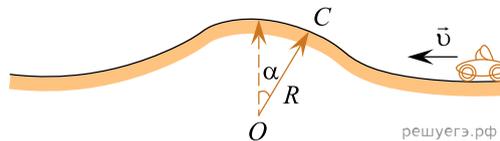
11. Материальная точка массой  $m = 2,0$  кг движется вдоль оси  $Ox$ . График зависимости проекции скорости  $v_x$  материальной точки на эту ось от времени  $t$  представлен на рисунке. В момент времени  $t = 3$  с модуль результирующей всех сил  $F$ , приложенных к материальной точке, равен ... Н.



12. Тело движется вдоль оси  $Ox$  под действием силы  $\vec{F}$ . Кинематический закон движения тела имеет вид:  $x(t) = A + Bt + Ct^2$ , где  $A = 6,0$  м,  $B = 8,0$  м/с,  $C = 2,0$  м/с<sup>2</sup>. Если масса тела  $m = 1,1$  кг, то в момент времени  $t = 3,0$  с мгновенная мощность  $P$  силы равна ... Вт.

13. При выполнении циркового трюка мотоциклист движется по вертикальной цилиндрической стенке с минимально возможной скоростью, модуль которой  $v_{\min} = 12$  м/с. Если коэффициент трения  $\mu = 0,60$ , то радиуса  $R$  окружности, по которой движется мотоциклист равен ... дм. Ответ округлите до целых.

14. Автомобиль движется по дороге со скоростью, модуль которой  $v = 93,6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Профиль дороги показан на рисунке. В точке  $C$  радиус кривизны профиля  $R = 255$  м. Если в точке  $C$ , направление на которую из центра кривизны составляет с вертикалью угол  $\alpha = 30,0^\circ$ , модуль силы давления автомобиля на дорогу  $F = 5,16$  кН, то масса  $m$  автомобиля равна ... кг.



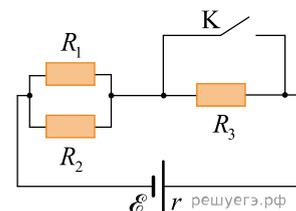
15. В сосуде под давлением  $p = 450$  кПа находится кислород ( $M = 32$  г/моль) массой  $m = 500$  г при температуре  $t = 18$  °С. Чему равна вместимость  $V$  сосуда? Ответ приведите в литрах.

Примечание. Кислород считать идеальным газом.

16. В плавильной печи с коэффициентом полезного действия  $\eta = 50,0$  % при температуре  $t_1 = 20$  °С находится металлолом ( $c = 461 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ ,  $\lambda = 270 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ ), состоящий из однородных металлических отходов. Металлолом требуется нагреть до температуры плавления  $t_2 = 1400$  °С и полностью расплавить. Если для этого необходимо сжечь каменный уголь ( $q = 30,0 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$ ) массой  $M = 18,0$  кг, то масса  $m$  металлолома равна ... кг.

17. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого  $\nu = 10$  моль, при изобарном охлаждении отдал количество теплоты  $|Q_{\text{отд}}| = 32$  кДж. Если при этом объем газа уменьшился в  $k = 1,5$  раза, то конечная температура газа  $t_2$  равна ... °С.

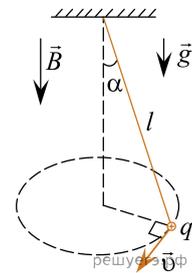
18. На рисунке представлена схема электрической цепи, состоящей из источника тока, ключа и трех резисторов, сопротивления которых  $R_1 = R_2 = 6,00$  Ом,  $R_3 = 2,00$  Ом. По цепи в течение промежутка времени  $t = 30,0$  с проходит электрический ток. Если ЭДС источника тока  $\varepsilon = 12,0$  В, а его внутреннее сопротивление  $r = 1,00$  Ом, то работа  $A_{\text{ст}}$  сторонних сил источника тока при размыкании ключа  $K$  равна ... Дж.



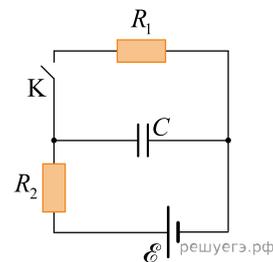
19. Два находящихся в вакууме маленьких заряженных шарика, заряды которых  $q_1 = q_2 = 40$  нКл массой  $m = 8,0$  мг каждый подвешены в одной точке на лёгких шёлковых нитях одинаковой длины. Если шарики разошлись так, что угол между нитями составил  $\alpha = 90^\circ$ , то длина каждой нити  $l$  равна ... см.

20. Две частицы массами  $m_1 = m_2 = 0,400 \cdot 10^{-12}$  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  $l = 100$  см между частицами остаётся постоянным. Модули скоростей частиц  $v_1 = v_2 = 15,0 \frac{M}{c}$ , а их направления противоположны в любой момент времени. Если пренебречь влиянием магнитного поля, создаваемого частицами, то модуль магнитной индукции  $B$  поля равен ... мТл.

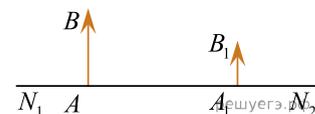
21. В вакууме в однородном магнитном поле, линии индукции которого вертикальны, а модуль индукции  $B = 5,0$  Тл, на невесомой нерастяжимой непроводящей нити равномерно вращается небольшой шарик, заряд которого  $q = 0,40$  мКл (см. рис.). Модуль линейной скорости движения шарика  $v = 29$  см/с масса шарика  $m = 22$  мг. Если синус угла отклонения нити от вертикали  $\sin \alpha = 0,10$ , то чему равна длина  $l$  нити? Ответ приведите в сантиметрах.



22. Электрическая цепь состоит из источника постоянного тока с ЭДС  $\varepsilon = 300$  В, двух резисторов сопротивлениями  $R_1 = 100$  Ом,  $R_2 = 200$  Ом и конденсатора ёмкостью  $C = 10$  мкФ (см. рис.). В начальный момент времени ключ  $K$  был замкнут и в цепи протекал постоянный ток. Если внутренним сопротивлением источника тока пренебречь, то после размыкания ключа  $K$  на резисторе  $R_2$  выделится количество теплоты  $Q$ , равное ... мДж



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. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий  $N_0 = 80\,000$  ядер радиоактивного изотопа золота  $^{198}_{79}\text{Au}$ . Если период полураспада этого изотопа  $T_{\frac{1}{2}} = 2,7$  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.

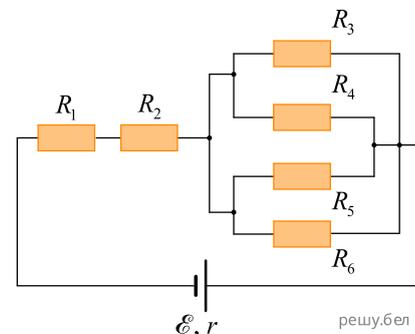
26. Электрическая цепь состоит из источника тока, внутреннее сопротивление которого  $r = 0,50$  Ом, и резистора сопротивлением  $R = 10$  Ом. Если сила тока в цепи  $I = 2,0$  А, то ЭДС  $\mathcal{E}$  источника тока равна ... В.

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  $v = 1,0 \cdot 10^6 \frac{M}{c}$ , движется по окружности в однородном магнитном поле. Если на электрон действует сила Лоренца, модуль которой  $F_{Л} = 6,4 \cdot 10^{-15}$  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.

