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 ± 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 **Б.** Сила **В.** Давление	**1)** векторная величина **2)** скалярная величина

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

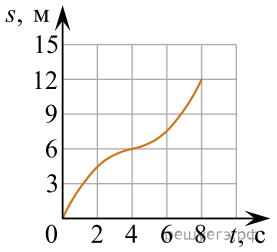
Проекция начальной скорости υ_{0x} движения точки на ось Ox равна:

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 $\upsilon = 19$ м/с, то модуль скорости υ_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 Δr, за которое тело при этом совершило, равен:

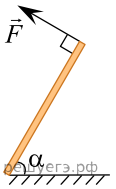


1) 12 м 2) 9 м 3) 6 м 4) 3 м 5) 0 м

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: $\upsilon_2 = \upsilon_1$. Если модуль изменения импульса шайбы $|\Delta p| = 2{,}7\ \frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{с}}$, то модуль скорости шайбы υ_2 непосредственно после ее удара о борт равен:

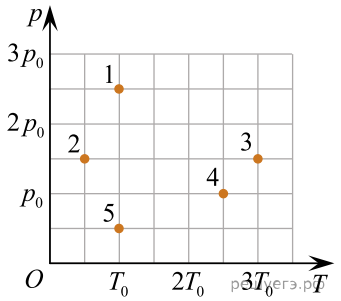
1) $5\frac{\text{м}}{\text{с}}$ 2) $10\frac{\text{м}}{\text{с}}$ 3) $15\frac{\text{м}}{\text{с}}$ 4) $20\frac{\text{м}}{\text{с}}$ 5) $40\frac{\text{м}}{\text{с}}$

6. Рабочий удерживает за один конец однородную доску массой $m = 14$ кг так, что она упирается другим концом в землю и образует угол $\alpha = 60°$ 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 Δt 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 $\alpha = 45°$ к горизонту, то модуль начальной скорости υ_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 Δt 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 Δt равен ... с.

13. На гидроэлектростанции с высоты $h = 65$ м ежесекундно падает $m = 200$ т воды. Если полезная мощность электростанции $P_{полезн} = 82$ МВт, то коэффициент полезного действия η 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 $\vec{\upsilon}_0$, 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 υ_0 пули, равном ...**м/с** .

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

16. Внутри электрочайника, электрическая мощность которого $P = 700$ Вт, а теплоёмкость пренебрежимо мала, находится горячая вода $\left(c = 4200 \frac{Дж}{кг \cdot °C}\right)$ массой $m = 1{,}0$ кг. Во включённом в сеть электрическом чайнике вода нагрелась от температуры $t_1 = 88{,}0$ °C до температуры $t_2 = 92{,}0$ °C за время $\tau_1 = 40$ с. Если затем электрочайник отключить от сети, то вода в нём охладится до начальной температуры t_1 за время τ_2, равное ... с.
Примечание. Мощность тепловых потерь электрочайника считать постоянной.

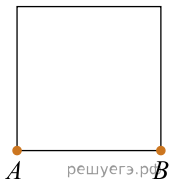
17. В тепловом двигателе рабочим телом является одноатомный идеальный газ, количество вещества которого постоянно. Газ совершил цикл, состоящий из двух изохор и двух изобар. При этом максимальное давление газа было в четыре раза больше минимального, а максимальный объём газа в $n = 2{,}5$ раза больше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

18. На оси Ox в точке с координатой x_0 находится неподвижный точечный заряд. От него отдаляется 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.

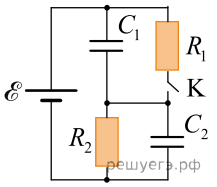
19. Зависимость силы тока I в нихромовом $\left(c = 460\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}\right)$ проводнике, масса которого m = 31 г и сопротивление R = 1,4 Ом, от времени t имеет вид $I = B\sqrt{Dt}$, где B = 0,12 А, D = 2,1 с$^{-1}$. Если потери энергии в окружающую среду отсутствуют, то через промежуток времени Δt = 90 с после замыкания цепи изменение абсолютной температуры ΔT 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 υ_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 Φ_1 = 39 мВб до Φ_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 $\mathscr{E} = 30$ 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 $T_{\frac{1}{2}} = 2{,}7$ сут., то за промежуток времени $\Delta t = 8{,}1$ сут. распадётся ... тысяч ядер $^{198}_{79}\text{Au}$.

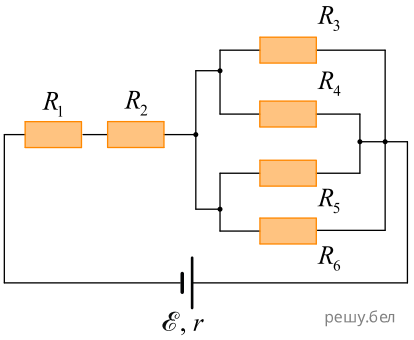
25. Если за время Δt = 30 суток показания счётчика электроэнергии в квартире увеличились на ΔW = 31,7 кВт · ч, то средняя мощность P, потребляемая электроприборами в квартире, равна ... Вт.

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

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

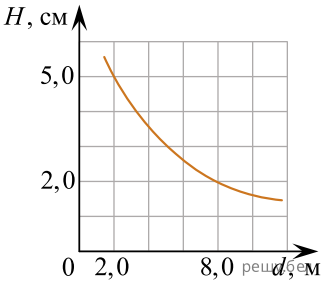
В резисторе R_6 выделяется тепловая мощность P_6 = 90,0 Вт. Если внутреннее сопротивление источника тока r = 4,00 Ом, то ЭДС $\mathcal{E}$ источника тока равна ... В.



28. Электрон, модуль скорости которого $\upsilon = 1{,}0\cdot10^6\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$, движется по окружности в однородном магнитном поле. Если на электрон действует сила Лоренца, модуль которой $F_{\text{Л}} = 6{,}4\cdot10^{-15}$ 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 $\omega = 1{,}0\cdot10^4\ \frac{\text{рад}}{\text{с}}$, 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.