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.

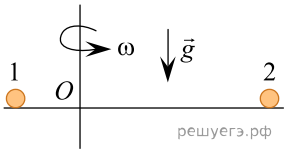
1. Прибор, предназначенный для измерения влажности, — это:

1) секундомер 2) гигрометр 3) линейка 4) мензурка 5) амперметр

2. Турист услышал гром через промежуток времени Δt = 9,0 с после вспышки молнии. Если модуль скорости звука в воздухе υ = 0,33 км/с, то грозовой разряд произошел от туриста на расстоянии L, равном:

1) 1,0 км 2) 1,5 км 3) 2,5 км 4) 3,0 км 5) 3,5 км

3. Тонкий стержень с закрепленными на его концах небольшими бусинками 1 и 2 равномерно вращается в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, проходящей через точку O (см. рис.). Если первая бусинка находится на расстоянии r_1 = 25 см от оси вращения, а модули линейной скорости второй и первой бусинок отличаются в k = 3,0 раза, то длина l стержня равна:

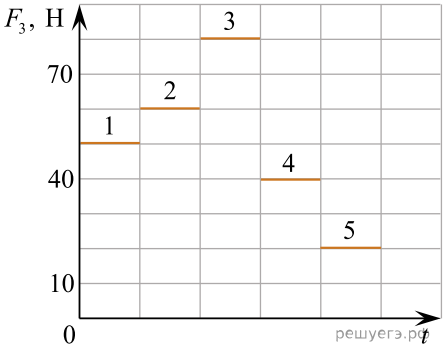


1) 0,50 м 2) 0,75 м 3) 1,0 м 4) 1,3 м 5) 1,5 м

4. Материальная точка движется равномерно по окружности радиусом R = 38 см со скоростью, модуль которой υ = 1,9 м/с. Радиус-вектор, проведённый из центра окружности к материальной точке, повернётся на угол $\Delta\varphi = 20$ рад за промежуток времени Δt, равный:

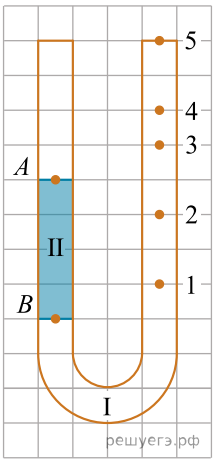
1) 5 с 2) 4 с 3) 3 с 4) 2 с 5) 1 с

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 = 25 Н, второй — F_2 = 10 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. В левое колено U-образной трубки с жидкостью I долили не смешивающуюся с ней жидкость II, плотность которой $\rho_{II} = \frac{3}{4}\rho_I$ (см. рис.). Если в состоянии равновесия точка A находится на границе жидкость II — воздух, а точка B — на границе жидкость I — жидкость II, то на границе жидкость I — воздух находится точка под номером:

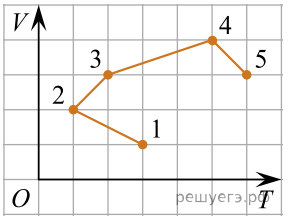


1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

7. Газ, начальная температура которого T_1 = 300 °C, нагрели на Δt = 300 К. Конечная температура T_2 газа равна:

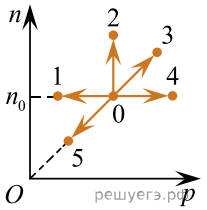
1) 54 К 2) 327 К 3) 600 К 4) 873 К 5) 1146 К

8. На VT-диаграмме изображён процесс 1−2−3−4−5, совершённый с идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно. Внутренняя энергия газа была наименьшей в точке:



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

9. На рисунке изображена зависимость концентрации n молекул от давления p для пяти процессов с идеальным газом, количество вещества которого постоянно. Изохорное нагревание газа происходит в процессе:



1) 0 − 1 2) 0 − 2 3) 0 − 3 4) 0 − 4 5) 0 − 5

10. Напряжение на клеммах солнечной батареи измеряется в:

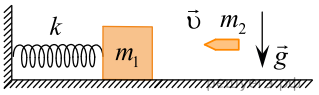
1) ваттах 2) амперах 3) вольтах 4) ватт-часах 5) электрон-вольтах

11. Тело, которое падало без начальной скорости $\left(v_0 = 0\ \frac{\text{м}}{\text{с}}\right)$ с некоторой высоты, за последнюю секунду движения прошло путь s = 45,0 м. Высота h, с которой тело упало, равна … **м**.

12. С помощью подъёмного механизма груз равноускоренно поднимают вертикально вверх с поверхности Земли. Через промежуток времени Δt = 5,0 с после начала подъёма груз находился на высоте h = 15 м, продолжая движение. Если сила тяги подъёмного механизма к этому моменту времени совершила работу A = 8,4 кДж, то масса m груза равна ... кг.

13. При выполнении циркового трюка мотоциклист движется по вертикальной цилиндрической стенке радиуса R = 10 м. Если коэффициент трения μ = 0,50, то модуль минимальной скорости υ_{min} движения мотоциклиста равен ... **м/с**. Ответ округлите до целых.

14. В брусок, лежавший на гладкой горизонтальной поверхности и прикрепленный к вертикальному упору легкой пружиной жесткости k = 1,2 кН/м, попадает и застревает в нем пуля массы m_2 = 0,01 кг, летевшая со скоростью, модуль которой υ = 56 м/с, направленной вдоль оси пружины (см. рис.). Если максимальное значение силы, которой пружина действует на упор в процессе возникших колебаний, F_{max} = 13,7 Н, то масса m_1 бруска равна ... **кг**. Ответ округлите до целого.



15. Идеальный одноатомный газ, начальный объем которого V_1 = 8 м^3, а количество вещества остается постоянным, находится под давлением $p_1 = 8 \cdot 10^5$ Па. Газ охлаждают сначала изобарно, а затем продолжают охлаждение при постоянном объеме до давления $p_2 = 4 \cdot 10^5$ Па. Если при переходе из начального состояния в конечное газ отдает количество теплоты Q = 9 МДж, то его объем V_2 в конечном состоянии равен ... **м^3**.

16. Небольшой пузырёк воздуха медленно поднимается вверх со дна водоёма. На глубине h_1 = 80 м температура воды ($\rho = 1{,}0\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$) $t_1 = 7{,}0°\text{C}$, на пузырек действует выталкивающая сила, модуль которой F_1 = 5,9 мН. На глубине h_2 = 1,0 м, где температура воды $t_2 = 17°\text{C}$, на пузырек действует выталкивающая сила $\vec{F}_2$. Если атмосферное давление $p_0 = 1{,}0 \cdot 10^5$ Па, то модуль выталкивающей силы F_2 равен … мН.

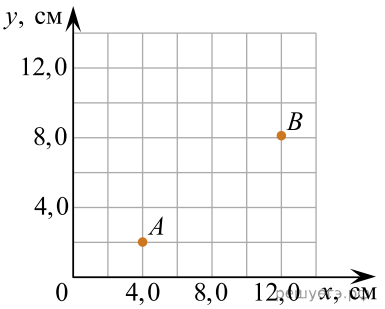
17. Сосуд, содержащий парафин (c = 3,20 кДж/(кг·К), λ = 150 кДж/кг) массы m = 400 г, поставили на электрическую плитку и сразу же начали измерять температуру содержимого сосуда. Измерения прекратили, когда парафин полностью расплавился. В таблице представлены результаты измерений температуры парафина.

Температура T, °C	24,0	34,0	44,0	54,0	54,0	...	54,0
Время t, с	0,00	25,0	50,0	75,0	100	...	192,3

Если коэффициент полезного действия электроплитки η = 64,0 %, то ее мощность P равна ... **Вт**.

18. Источник радиоактивного излучения содержит m_0 = 1,2 г изотопа радия $^{226}_{88}\mathrm{Ra}$, период полураспада которого $T_{1/2}$ = 1,6 тыс. лет. Через промежуток времени Δt = 6,4 тыс. лет масса m нераспавшегося изотопа радия составит ... мг.

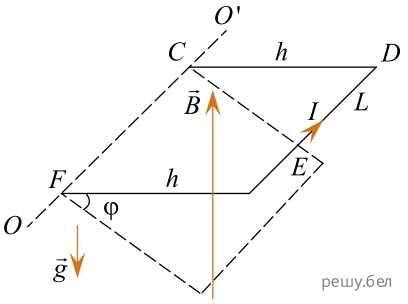
19. Если точечный заряд $q = 2{,}50$ нКл, находящийся в вакууме, помещен в точку A (см.рис.), то потенциал электростатического поля, созданного этим зарядом, в точке B равен ... В.



20. Две частицы массами $m_1 = m_2 = 0{,}800 \cdot 10^{-12}$ 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 $\upsilon_1 = \upsilon_2 = 20{,}0\ \frac{\text{м}}{c}$, а их направления противоположны в любой момент времени. Если пренебречь влиянием магнитного поля, создаваемого частицами, то модуль магнитной индукции B поля равен ... мТл.

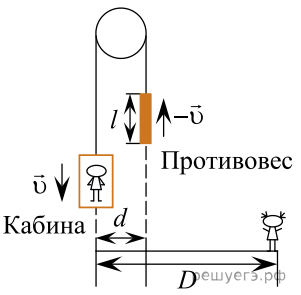
21. На дне сосуда, заполненного до высоты h = 15,0 см жидкостью с абсолютным показателем преломления n = 1,33, находится точечный источник света. Площадь S круга, в пределах которого возможен выход лучей от источника через поверхность жидкости, равна ... **см^2**. Ответ округлите до целых.

22. Две лёгкие спицы одинаковой длины h и стержень массой m и длиной L = 20 см образуют П-образный (прямоугольный) проводник $CDEF$, который может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси OO'. Проводник помещён в однородное магнитное поле, модуль индукции которого B = 100 мТл, а линии индукции направлены вертикально вверх (см. рис.). В проводнике протекает постоянный ток I = 39 А. Проводник отклонили так, что его плоскость стала горизонтальной, а затем отпустили без начальной скорости. Если мгновенная скорость стержня стала равной нулю в тот момент, когда угол между плоскостью проводника и горизонтом φ = 30°, то масса m стержня равна ... г.



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 = 8,0 м от вертикали, проходящей через центр кабины (см. рис.). Затем из-за непрозрачного противовеса лифта длиной l = 4,1 м, движущегося на расстоянии d = 2,0 м от вертикали, проходящей через центр кабины, парень не видел глаза девушки в течение промежутка времени Δt = 3,0 с. Если кабина и противовес движутся в противоположных направлениях с одинаковыми по модулю скоростями, то чему равен модуль скорости кабины? Ответ приведите а сантиметрах в секунду.

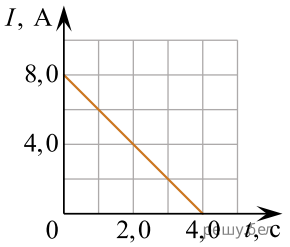


25. Сила тока в резисторе сопротивлением R = 16 Ом зависит от времени t по закону $I(t) = B + Ct$, где B = 6,0 А, $C = -0,50\ \frac{\text{А}}{\text{с}}$. В момент времени $t_1 = 10$ с тепловая мощность P, выделяемая в резисторе, равна ... Вт.

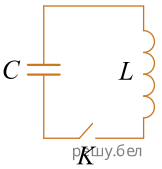
26. Резистор сопротивлением R = 10 Ом подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E}$ = 13 В и внутренним сопротивлением r = 3,0 Ом. Работа электрического тока A на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени Δt = 9,0 с, равна ... Дж.

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