

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, измеряемой в веберах (Вб), является:

- 1) сила Ампера    2) индуктивность    3) электрическое напряжение    4) магнитный поток  
5) электрическое сопротивление

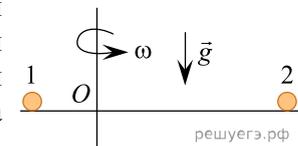
2. В таблице представлено изменение с течением времени координаты лыжника, движущегося с постоянным ускорением вдоль оси  $Ox$ .

Момент времени $t$ , с	0	1	2	3	4	5
Координата $x$ , м	3	0	-1	0	3	8

Проекция ускорения  $a_x$  лыжника на ось  $Ox$  равна:

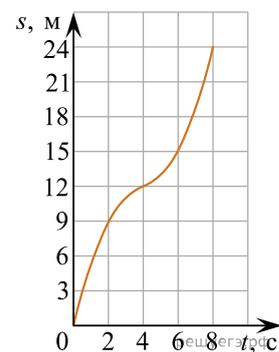
- 1)  $1 \text{ м/с}^2$     2)  $2 \text{ м/с}^2$     3)  $3 \text{ м/с}^2$     4)  $4 \text{ м/с}^2$     5)  $5 \text{ м/с}^2$

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:



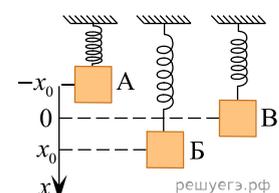
- 1) 0,50 м    2) 0,75 м    3) 1,0 м    4) 1,3 м    5) 1,5 м

4. 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  $s = 24$  м, то модуль перемещения  $\Delta r$ , за которое тело при этом совершило, равен:



- 1) 0 м    2) 3 м    3) 6 м    4) 12 м    5) 24 м

5. На рисунке изображены три положения груза пружинного маятника, совершающего свободные незатухающие колебания с амплитудой  $x_0$ . Если в положении  $B$  полная механическая энергия маятника  $W = 8,0$  Дж, то в положении  $A$  она равна:



- 1) 0 Дж    2) 2,0 Дж    3) 4,0 Дж    4) 6,0 Дж    5) 8,0 Дж

6. При спуске в шахту на каждые 12 м атмосферное давление возрастает на 133 Па. Если на поверхности Земли атмосферное давление  $p_1 = 101,3$  кПа, то в шахте на глубине  $h = 360$  м давление  $p_2$  равно:

- 1) 105,3 кПа    2) 103,3 кПа    3) 101,7 кПа    4) 99,3 кПа    5) 97,3 кПа

7. В герметично закрытом сосуде находится идеальный газ, давление которого  $p = 1,32 \cdot 10^5$  Па. Если плотность газа  $\rho = 1,10$  кг/м<sup>3</sup>, то средняя квадратичная скорость  $\langle v_{\text{кв}} \rangle$  поступательного движения молекул газа равна:

- 1) 200 м/с    2) 220 м/с    3) 500 м/с    4) 600 м/с    5) 660 м/с

8. Если давление  $p_0$  насыщенного водяного пара при некоторой температуре больше парциального давления  $p$  водяного пара в воздухе при этой же температуре в  $n = 3,1$  раза, то относительная влажность  $\Phi$  воздуха равна:

- 1) 25 %    2) 32 %    3) 45 %    4) 64 %    5) 70 %

9. Над идеальным одноатомным газом, количество вещества которого  $\nu = \frac{1}{8,31}$  моль, совершили работу  $A' = 10$  Дж. Если при этом температура газа увеличилась на  $\Delta t = 10$  °С, то газ:

- 1) получил количество теплоты  $Q = 25$  Дж;    2) получил количество теплоты  $Q = 5$  Дж;  
 3) не получил теплоту  $Q = 0$  Дж;    4) отдал количество теплоты  $|Q| = 5$  Дж;  
 5) отдал количество теплоты  $|Q| = 25$  Дж.

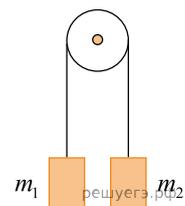
10. На рисунке приведено условное обозначение:



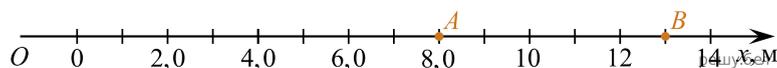
- 1) колебательного контура    2) конденсатора    3) гальванического элемента  
 4) катушки индуктивности    5) резистора

11. Тело, которое падало без начальной скорости ( $v_0 = 0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ) с некоторой высоты, за последние две секунды движения прошло путь  $s = 100$  м. Высота  $h$ , с которой тело упало, равна ... м.

12. Два небольших груза массами  $m_1 = 0,18$  кг и  $m_2 = 0,27$  кг подвешены на концах невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный гладкий цилиндр. В начальный момент времени оба груза удерживали на одном уровне в состоянии покоя (см. рис.). Через промежуток времени  $\Delta t = 0,60$  с после того как их отпустили, модуль перемещения  $|\Delta r|$  грузов друг относительно друга стал равен ... см.

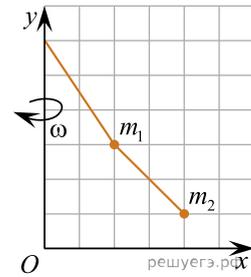


13. Бруску, находящемуся на шероховатой горизонтальной поверхности, ударом сообщили скорость  $\vec{v}_0$  по направлению оси  $Ox$ . Если скорость бруска в точке  $A$  равна  $\vec{v}_A = \frac{3\vec{v}_0}{4}$ , а в точке  $B$  скорость бруска  $\vec{v}_B = \frac{\vec{v}_0}{2}$  (см. рис.), то точка, в которой брусок находился в момент удара, имеет координату  $x_0$ , равную ... дм.



14. Вокруг вертикальной оси  $Oy$  с постоянной угловой скоростью  $\omega$  вращаются два небольших груза, подвешенных на лёгкой нерастяжимой нити. Верхний конец нити прикреплен к оси (см. рис.). Если масса второго груза  $m_2 = 44$  г, то масса первого груза  $m_1$  равна ... г.

Примечание. Масштаб сетки вдоль обеих осей одинаков.



15. Вертикальный цилиндрический сосуд с аргоном ( $M = 40$  г/моль), закрытый легкоподвижным поршнем массой  $m_1 = 12$  кг, находится в воздухе, давление которого  $p_0 = 100$  кПа. Масса аргона  $m_2 = 16$  г, площадь поперечного сечения поршня  $S = 60$  см<sup>2</sup>. Если при охлаждении аргона занимаемый им объём уменьшился на  $\Delta V = 830$  см<sup>3</sup>, то температура газа уменьшилась на  $\Delta T$ , равное ... К. (Ответ округлите до целого числа.)

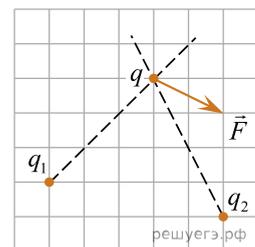
16. Небольшой пузырёк воздуха медленно поднимается вверх со дна водоёма. На глубине  $h_1 = 80$  м температура воды ( $\rho = 1,0 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ )  $t_1 = 7,0^\circ\text{C}$ , а объём пузырька  $V_1$ . Если атмосферное давление  $p_0 = 1,0 \cdot 10^5$  Па, то на глубине  $h_2 = 2,0$  м, где температура воды  $t_2 = 17^\circ\text{C}$ , на пузырёк действует выталкивающая сила, модуль которой  $F_2 = 3,5$  мН, то объём пузырька  $V_1$  был равен ... мм<sup>3</sup>.

17. Сосуд, содержащий парафин ( $c = 3,20$  кДж/(кг·К),  $\lambda = 150$  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  $\eta = 64,0$  %, то ее мощность  $P$  равна ... Вт.

18. На точечный заряд  $q$ , находящийся в электростатическом поле, созданном зарядами  $q_1$  и  $q_2$ , действует сила  $\vec{F}$  (см.рис.). Если заряд  $q_1 = 17$  нКл, то модуль заряда  $q_2$  равен ...нКл.



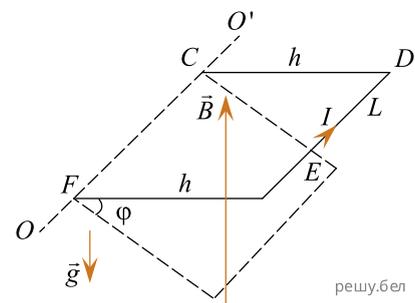
19. Два находящиеся в вакууме маленьких заряженных шарика массой  $m = 27$  мг каждый подвешены в одной точке на лёгких шёлковых нитях одинаковой длины  $l = 20$  см. Шарики разошлись так, что угол между нитями составил  $\alpha = 90^\circ$ . Если заряд первого шарика  $q_1 = 40$  нКл, то заряд второго шарика  $q_2$  равен ... нКл.

20. Троллейбус массой  $m = 12$  т движется по горизонтальному участку дороги прямолинейно и равномерно. Коэффициент полезного действия двигателя троллейбуса  $\eta = 82$  %. Напряжение на двигателе троллейбуса  $U = 550$  В, а сила тока в двигателе  $I = 35$  А. Если отношение модулей силы сопротивления движению и силы тяжести, действующих на троллейбус,

$$\frac{F_c}{mg} = 0,011, \text{ то модуль скорости троллейбуса равен } \dots \frac{\text{км}}{\text{ч}}.$$

21. Квадратная рамка площадью  $S = 0,40 \text{ м}^2$ , изготовленная из тонкой проволоки сопротивлением  $R = 2,0 \text{ Ом}$ , находится в однородном магнитном поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости рамки. Модуль индукции магнитного поля  $B = 0,10 \text{ Тл}$ . Рамку повернули вокруг одной из её сторон на угол  $\varphi = 90^\circ$ . При этом через поперечное сечение проволоки прошёл заряд  $q$ , модуль которого равен ... мКл.

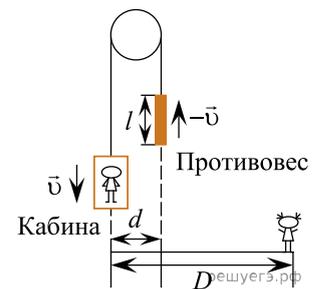
22. Две лёгкие спицы одинаковой длины  $h$  и стержень массой  $m$  и длиной  $L = 20 \text{ см}$  образуют П-образный (прямоугольный) проводник  $CDEF$ , который может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси  $OO'$ . Проводник помещён в однородное магнитное поле, модуль индукции которого  $B = 100 \text{ мТл}$ , а линии индукции направлены вертикально вверх (см. рис.). В проводнике протекает постоянный ток  $I = 39 \text{ А}$ . 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  $\varphi = 30^\circ$ , то масса  $m$  стержня равна ... г.



23. Стрелка  $AB$  высотой  $H = 4,0 \text{ см}$  и её изображение  $A_1B_1$  высотой  $h = 2,0 \text{ см}$ , формируемое тонкой линзой, перпендикулярны главной оптической оси  $N_1N_2$  линзы (см. рис.). Если расстояние между стрелкой и её изображением  $AA_1 = 16 \text{ см}$ , то модуль фокусного расстояния  $|F|$  линзы равен ... см.



24. Парень, находящийся в середине движущейся вниз кабины панорамного лифта торгового центра, встретился взглядом с девушкой, неподвижно стоящей на расстоянии  $D = 12 \text{ м}$  от вертикали, проходящей через центр кабины (см. рис.). Затем из-за непрозрачного противовеса лифта длиной  $l = 3,1 \text{ м}$ , движущегося на расстоянии  $d = 2,6 \text{ м}$  от вертикали, проходящей через центр кабины, парень не видел глаза девушки в течение промежутка времени  $\Delta t = 2,0 \text{ с}$ . 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.

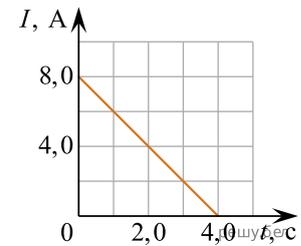


25. Сила тока в резисторе сопротивлением  $R = 16 \text{ Ом}$  зависит от времени  $t$  по закону  $I(t) = B + Ct$ , где  $B = 6,0 \text{ А}$ ,  $C = -0,50 \frac{\text{А}}{\text{с}}$ . В момент времени  $t_1 = 10 \text{ с}$  тепловая мощность  $P$ , выделяемая в резисторе, равна ... Вт.

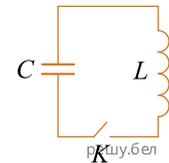
26. Резистор сопротивлением  $R = 10 \text{ Ом}$  подключён к источнику тока с ЭДС  $\mathcal{E} = 13 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $r = 3,0 \text{ Ом}$ . Работа электрического тока  $A$  на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени  $\Delta t = 9,0 \text{ с}$ ,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

27. Электроскутер массой  $m = 130 \text{ кг}$  (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  $U = 480 \text{ В}$ , сила тока в обмотке двигателя  $I = 40 \text{ А}$ . 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  $\frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{5}{2}$ , то точка пересечения продолжения преломлённого луча с главной оптической осью находится на расстоянии  $f$  от оптического центра линзы, равном ... см.