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. Перемещение **Б.** Работа **В.** Сила	**1)** скалярная величина **2)** векторная величина

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

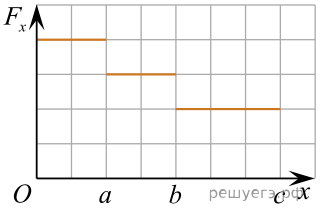
2. Мальчик крикнул, и эхо, отражённое от преграды, возвратилось к нему обратно через промежуток времени Δt = 1,2 с. Если модуль скорости звука в воздухе υ = 0,330 км/с, то расстояние L от мальчика до преграды равно:

1) 0,66 км 2) 0,51 км 3) 0,40 км 4) 0,33 км 5) 0,20 км

3. Трасса велогонки состоит из трех одинаковых кругов. Если первый круг велосипедист проехал со средней скоростью $\langle\upsilon_1\rangle$ = 30 км/ч, второй — $\langle\upsilon_2\rangle$ = 33 км/ч, третий — $\langle\upsilon_3\rangle$ = 15 км/ч, то всю трассу велосипедист проехал со средней скоростью $\langle\upsilon\rangle$ пути , равной:

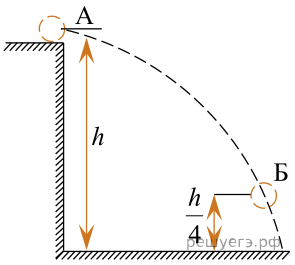
1) 26 км/ч 2) 25 км/ч 3) 24 км/ч 4) 23 км/ч 5) 22 км/ч

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:



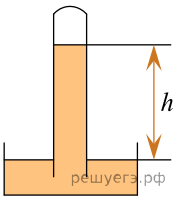
1) $A_{0a} = A_{ab} < A_{bc}$ 2) $A_{0a} < A_{bc} < A_{ab}$ 3) $A_{ab} = A_{bc} < A_{0a}$
4) $A_{ab} < A_{bc} < A_{0a}$ 5) $A_{bc} < A_{ab} < A_{0a}$

5. С некоторой высоты h в горизонтальном направлении бросили камень, траектория полёта которого показана штриховой линией (см. рис.). Если в точке $Б$ полная механическая энергия камня W = 8,0 Дж, то в точке A после броска она равна:



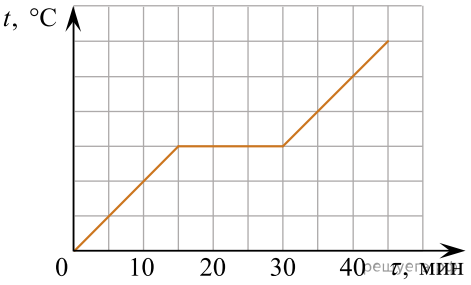
1) 0 Дж 2) 4,0 Дж 3) 8,0 Дж 4) 12,0 Дж 5) 16,0 Дж

6. Запаянную с одного конца трубку наполнили соляным раствором ($\rho = 1,2 \cdot 10^3\ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$), а затем погрузили открытым концом в широкий сосуд с соляным раствором (см.рис.). Если высота столба соляного раствора h = 8,50 м, то атмосферное давление p равно:



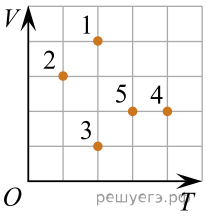
1) 98,0 кПа 2) 99,0 кПа 3) 100 кПа 4) 101 кПа
5) 102 кПа

7. В момент времени τ_0 = 0 мин жидкое вещество начали нагревать при постоянном давлении, ежесекундно сообщая веществу одно и то же количество теплоты. На рисунке приведён график зависимости температуры t вещества от времени τ. Две трети массы вещества испарилось к моменту времени τ_1, равному:



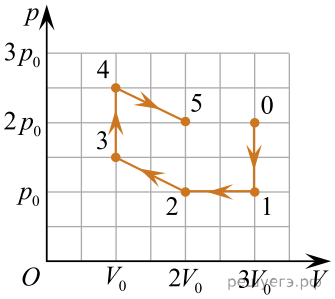
1) 5 мин 2) 10 мин 3) 20 мин 4) 25 мин 5) 45 мин

8. На $V-T$ диаграмме изображены различные состояния некоторого вещества. Состояние с наибольшей средней кинетической энергией молекул обозначено цифрой:



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

9. На p — V диаграмме изображён процесс 0→1→2→3→4→5, проведённый с одним молем газа. Положительную работу A газ совершил на участке:

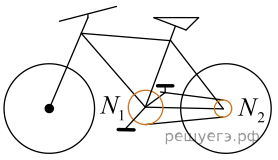


1) 0→1 2) 1→2 3) 2→3 4) 3→4 5) 4→5

10. На рисунке приведено условное обозначение:

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

11. Диаметр велосипедного колеса d = 70 см, число зубьев ведущей звездочки N_1 = 48, ведомой — N_2 = 14 (см. рис.). Если велосипедист равномерно крутит педали с частотой ν = 84 об/мин, то модуль скорости V велосипеда равен ... **км/ч**.



12. На горизонтальном полу лифта, двигающегося с направленным вниз ускорением, стоит чемодан массой m =
30 кг, площадь основания которого S = 0,070 м^2. Если давление, оказываемое чемоданом на пол, p = 3,0 кПа, то модуль ускорения a лифта равен ... $\frac{\text{дм}}{\text{с}^2}$.

13. Однородная льдина $\left(\rho_1 = 900\ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}\right)$ в форме прямоугольного параллелепипеда толщиной h = 16 см плавает в воде $\left(\rho_2 = 1000\ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}\right)$. На льдину положили камень $\left(\rho_3 = 2300\ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}\right)$ массой m = 9,2 кг. Если камень погрузился в воду на половину своего объёма, а льдина погрузилась в воду полностью, то площадь S основания льдины равна ... дм^2.

14. Два тела массами m_1 = 2,00 кг и m_2 = 1,50 кг, модули скоростей которых одинаковы ($\upsilon_1 = \upsilon_2$), двигались по гладкой горизонтальной поверхности во взаимно перпендикулярных направлениях. Если после столкновения тела движутся как единое целое со скоростью, модуль которой u = 5,0 м/с, то количество теплоты Q, выделившееся при столкновении, равно ... **Дж**.

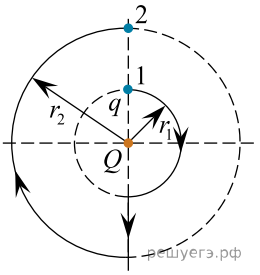
15. Идеальный одноатомный газ, начальный объем которого V_1 = 1 м^3, а количество вещества остается постоянным, находится под давлением p_1. Газ нагревают сначала изобарно до объема V_2 = 3 м^3, а затем продолжают нагревание при постоянном объеме до давления $p_2 = 5 \cdot 10^5$. Если количество теплоты, полученное газом при переходе из начального состояния в конечное, Q = 2,35 МДж, то его давление p_1 в начальном состоянии равно ... **кПа**.

16. Вода $\left(\rho = 1{,}0 \cdot 10^3\ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}, c = 4{,}2 \cdot 10^3\ \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}\right)$ объемом $V = 250\ \text{см}^3$ остывает от температуры $t_1 = 98^\circ\text{C}$ до температуры $t_2 = 62^\circ\text{C}$. Если количество теплоты, выделившееся при охлаждении воды, полностью преобразовать в работу по поднятию строительных материалов, то на высоту $h = 60$ м можно поднять материалы, максимальная масса m которых равна ... кг.

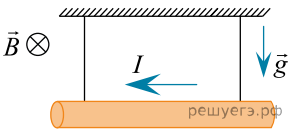
17. Температура нагревателя идеального теплового двигателя на $\Delta t = 300^\circ\text{C}$ больше температуры холодильника. Если температура термический коэффициент полезного действия двигателя $\eta = 40{,}0\%$, то температура t нагревателя равна ... $^\circ\text{C}$.

18. Если работа выхода электрона с поверхности вольфрама $A_{\text{вых}} = 4{,}5$ эВ составляет $n = \frac{1}{5}$ часть от энергии падающего фотона, то максимальная кинетическая энергия E_k^{max} фотоэлектрона равна ... эВ.

19. На рисунке изображены концентрические окружности радиусами r_1 и r_2, в центре которых находится неподвижный точечный заряд Q = 32 нКл. Точечный заряд q = 4,5 нКл перемещали из точки 1 в точку 2 по траектории, показанной на рисунке сплошной жирной линией. Если радиусы окружностей r_1 = 3,5 см и r_2 = 5,9 см, то работа, совершённая электростатическим полем заряда Q, равна ... мкДж.

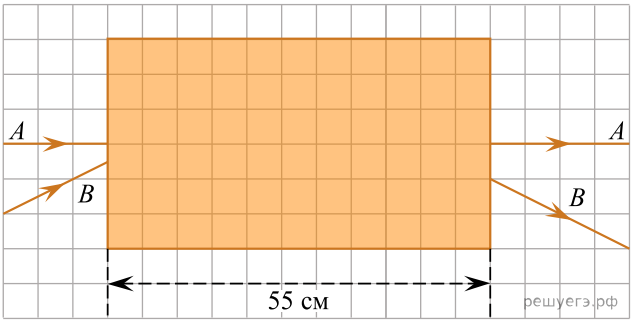


20. В однородном магнитном поле, модуль магнитной индукции которого B = 0,20 Тл, на двух невесомых нерастяжимых нитях подвешен в горизонтальном положении прямой проводник (см.рис.). Линии индукции магнитного поля горизонтальны и перпендикулярны проводнику. После того как по проводнику пошёл ток I = 5,0 А, модуль силы натяжения $F_н$ каждой нити увеличился в три раза. Если длина проводника l = 0,60 м, то его масса m равна … **г**.



21. К источнику переменного тока, напряжение на клеммах которого изменяется по гармоническому закону, подключена электрическая плитка, потребляющая мощность P = 560 Вт. Если действующее значение напряжения на плитке $U_д$ = 72 В, то амплитудное значение силы тока I_0 в сети равно … **А**.

22. На тонкую стеклянную линзу, находящуюся в воздухе за ширмой, падают два световых луча (см.рис.). Если луч A распространяется вдоль главной оптической оси линзы, а луч B − так, как показано на рисунке, то фокусное расстояние F линзы равно ... см.



23. На дифракционную решётку нормально падает белый свет. Если для излучения с длиной волны λ_1 = 546 нм дифракционный максимум четвертого порядка (m_1 = 4) наблюдается под углом θ, то максимум пятого порядка (m_2 = 5) под таким же углом θ будет наблюдаться для излучения с длиной волны λ_2, равной? Ответ приведите в нанометрах.

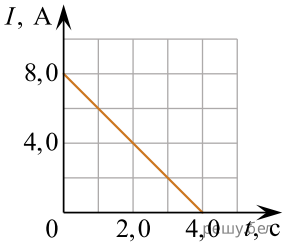
24. Два одинаковых положительных точечных заряда расположены в вакууме в двух вершинах равностороннего треугольника. Если потенциал электростатического поля в третьей вершине φ = 30 В, то модуль силы F электростатического взаимодействия между зарядами равен ... нН.

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.

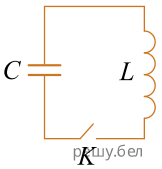
26. Резистор сопротивлением R = 10 Ом подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E}$ = 13 В и внутренним сопротивлением r = 3,0 Ом. Работа электрического тока A на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени Δt = 9,0 с, равна ... Дж.

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