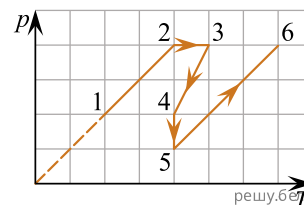


При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида $(1,4 \pm 0,2)$ Н записывайте следующим образом: 1,40,2.

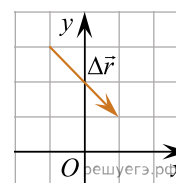
Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. На рисунке представлен график перехода идеального газа, количество вещества которого постоянно, из состояния 1 в состояние 6 в координатах (p, T) . К изопроцессам можно отнести следующие переходы:



- 1) $1 \rightarrow 2$ 2) $2 \rightarrow 3$ 3) $3 \rightarrow 4$ 4) $4 \rightarrow 5$ 5) $5 \rightarrow 6$

2. Материальная точка совершила перемещение $\Delta \vec{r}$ в плоскости рисунка (см. рис.). Для проекций этого перемещения на оси Ox и Oy справедливы соотношения, указанные под номером:



- 1) $\Delta r_x > 0, \Delta r_y < 0$ 2) $\Delta r_x > 0, \Delta r_y > 0$ 3) $\Delta r_x = 0, \Delta r_y > 0$ 4) $\Delta r_x < 0, \Delta r_y = 0$ 5) $\Delta r_x < 0, \Delta r_y < 0$

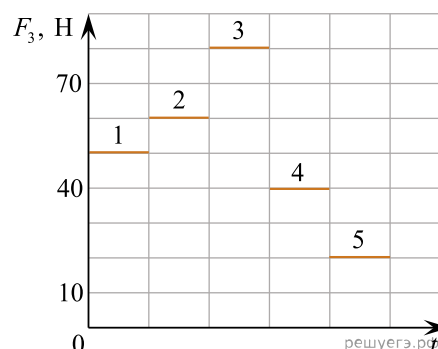
3. Тело движется вдоль оси Ox . Зависимость проекции скорости v_x тела на ось Ox от времени t выражается уравнением $v_x = A + Bt$, где $A = 7 \text{ м/с}$ и $B = 2 \text{ м/с}^2$. Проекция перемещения Δr_x , совершённого телом в течение промежутка времени $\Delta t = 3 \text{ с}$ от момента начала отсчёта времени, равна:

- 1) 39 м 2) 30 м 3) 18 м 4) 13 м 5) 6 м

4. Тело, брошенное вертикально вниз с некоторой высоты, за последние две секунды движения прошло путь $s = 60 \text{ м}$. Если модуль начальной скорости тела $v_0 = 10,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то высота h равна:

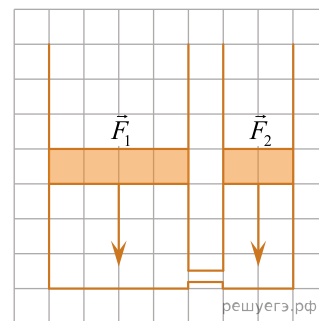
- 1) 80 м 2) 75 м 3) 60 м 4) 55 м 5) 50 м

5. Тело двигалось в пространстве под действием трёх постоянных по направлению сил $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$. Модуль первой силы $F_1 = 25 \text{ Н}$, второй — $F_2 = 10 \text{ Н}$. 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:



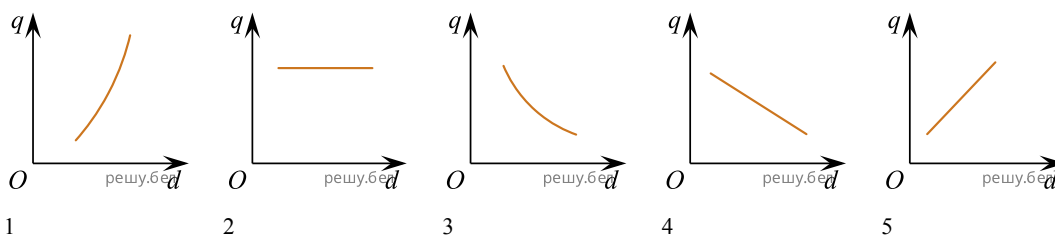
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

6. Два соединенных между собой вертикальных цилиндра заполнены несжимаемой жидкостью и закрыты невесомыми поршнями, которые могут перемещаться без трения. К поршням приложены силы $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$, направления которых указаны на рисунке. Если модуль силы $F_2 = 18$ Н, то для удержания системы в равновесии модуль силы F_1 должен быть равен:



- 1) 4,5 Н 2) 9 Н 3) 36 Н 4) 48 Н 5) 72 Н

7. Плоский воздушный конденсатор подключён к источнику постоянного напряжения. График зависимости заряда q конденсатора от расстояния d между обкладками конденсатора представлен на рисунке, обозначенном цифрой:

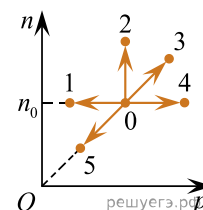


- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

8. Сосуд вместимостью $V = 1,0$ дм³ полностью заполнен водой ($\rho = 1,0$ г/см³, $M = 18$ г/моль). Число N молекул воды в сосуде равно:

- 1) $1,8 \cdot 10^{25}$ 2) $2,3 \cdot 10^{25}$ 3) $3,3 \cdot 10^{25}$ 4) $3,6 \cdot 10^{25}$ 5) $6,0 \cdot 10^{25}$

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. На рисунке приведено условное обозначение:



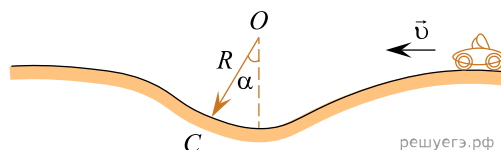
- 1) электрического звонка 2) гальванического элемента 3) амперметра 4) реостата 5) вольтметра

11. При изобарном расширении идеального газа, количество вещества которого постоянно, его объём увеличился от $V_1 = 100$ дм³ до $V_2 = 150$ дм³. Если начальная абсолютная температура газа $T_1 = 300$ К, то его конечная температура T_2 равна ... К.

12. С помощью подъёмного механизма груз равноускоренно поднимают вертикально вверх с поверхности Земли. Через промежуток времени $\Delta t = 5,0$ 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. Камень массой $m = 0,40$ кг бросили с башни в горизонтальном направлении с начальной скоростью, модуль которой $v_0 = 15$ м/с. Кинетическая энергия E_k камня через промежуток времени $\Delta t = 1,0$ с после броска равна ... Дж.

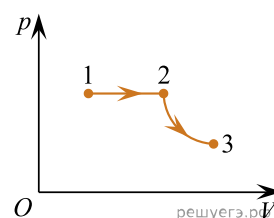
14. Автомобиль массой $m = 1,0$ т движется по дороге со скоростью, модуль которой $v = 72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Профиль дороги показан на рисунке. В точке C радиус кривизны профиля $R = 0,17$ км. Если направление на точку C из центра кривизны составляет с вертикалью угол $\alpha = 30,0^\circ$, то модуль силы F давления автомобиля на дорогу равен ... кН.



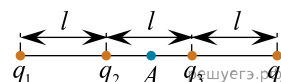
15. Идеальный одноатомный газ, начальный объем которого $V_1 = 8 \text{ м}^3$, а количество вещества остается постоянным, находится под давлением $p_1 = 8 \cdot 10^5$ Па. Газ охлаждают сначала изобарно, а затем продолжают охлаждение при постоянном объеме до давления $p_2 = 4 \cdot 10^5$ Па. Если при 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. В теплоизолированный сосуд, содержащий $m_1 = 100$ г льда ($\lambda = 330$ кДж/кг) при температуре плавления $t_1 = 0^\circ \text{C}$, влили воду ($c = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг $^\circ \text{C}$)) массой $m_2 = 50$ г при температуре $t_2 = 88^\circ \text{C}$. После установления теплового равновесия масса m_3 льда в сосуде станет равной ... г.

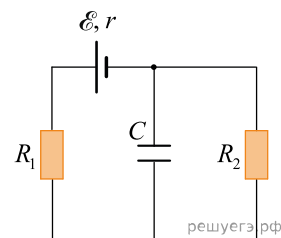
17. Два моля идеального одноатомного газа перевели из состояния 1 в состояние 3 (см. рис.), сообщив ему количество теплоты $Q = 5,30$ кДж. Если при изобарном расширении на участке $1 \rightarrow 2$ температура газа изменилась на $\Delta T = 120$ К, то на участке $2 \rightarrow 3$ при изотермическом расширении газ совершил работу A , равную ... Дж.



18. Четыре точечных заряда $q_1 = 0,45$ нКл, $q_2 = -0,5$ нКл, $q_3 = 0,5$ нКл, $q_4 = -0,9$ нКл расположены в вакууме на одной прямой (см. рис.). Если расстояние между соседними зарядами $l = 30$ мм, то в точке A , находящейся посередине между зарядами q_2 и q_3 , модуль напряженности E электростатического поля системы зарядов равен ... кВ/м.



19. Электрическая цепь состоит из источника постоянного тока, конденсатора ёмкостью $C = 6,0$ мкФ и двух резисторов, сопротивления которых $R_1 = R_2 = 5,0$ Ом (см. рис.). Если внутреннее сопротивление источника $r = 2,0$ Ом, а заряд конденсатора $q = 180$ мкКл, то ЭДС источника тока $\mathcal{E}$ равна ... В.



20. Тонкое проволочное кольцо радиусом $r = 5,0$ см и массой $m = 98,6$ мг, изготовленное из проводника сопротивлением $R = 40$ Ом, находится в неоднородном магнитном поле, проекция индукции которого на ось Ox имеет вид $B_x = kx$, где $k = 1,0$ Тл/м, x — координата. В направлении оси Ox кольцу ударом сообщили скорость, модуль которой $v_0 = 10$ м/с. Если плоскость кольца во время движения была перпендикулярна оси Ox , то до остановки кольцо прошло расстояние s , равное ... см.

21. Квадратная рамка площадью $S = 0,40 \text{ м}^2$, изготовленная из тонкой проволоки сопротивлением $R = 2,0$ Ом, находится в однородном магнитном поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости рамки. Модуль индукции магнитного поля $B = 0,10$ 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 вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии $d = 80$ мм друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ($|q_0| = 500$ пКл) шарик массой $m = 380$ мг, который движется, поочерёдно ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет $\eta = 19,0\%$ своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжают, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами $E = 250$ кВ/м, то период T ударов шарика об одну из пластин равен ... мс.

23. На дифракционную решётку нормально падает белый свет. Если для излучения с длиной волны $\lambda_1 = 480$ нм дифракционный максимум третьего порядка ($m_1 = 3$) наблюдается под углом θ , то максимум четвертого порядка ($m_2 = 4$) под таким же углом θ будет наблюдаться для излучения с длиной волны λ_2 , равной? Ответ приведите нанометрах.

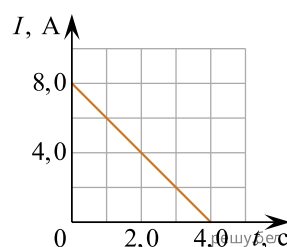
24. Для исследования лимфотока пациенту ввели препарат, содержащий $N_0 = 80\,000$ ядер радиоактивного изотопа золота $^{198}_{79}\text{Au}$. Если период полураспада этого изотопа $T_{1/2} = 2,7$ сут., то за промежуток времени $\Delta t = 8,1$ сут. распадётся ... тысяч ядер $^{198}_{79}\text{Au}$.

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.

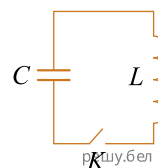
26. Резистор сопротивлением $R = 10$ Ом подключён к источнику тока с ЭДС $\mathcal{E} = 13$ В и внутренним сопротивлением $r = 3,0$ Ом. Работа электрического тока A на внешнем участке электрической цепи, совершённая за промежуток времени $\Delta t = 9,0$ с, равна ... Дж.

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