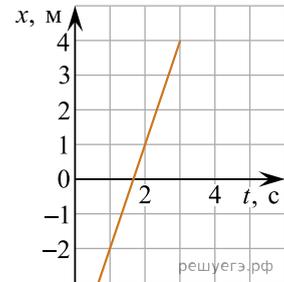


При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной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

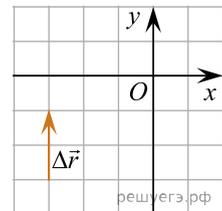
Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. На рисунке представлен график зависимости координаты велосипедиста от времени его движения. Начальная координата  $x_0$  велосипедиста равна:



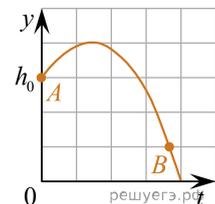
- 1) -7 м    2) -6 м    3) -5 м    4) -4 м    5) -2 м

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. На рисунке представлен график зависимости координаты  $y$  тела, брошенного вертикально вверх с высоты  $h_0$ , от времени  $t$ . Укажите правильное соотношение для модулей скоростей тела в точках  $A$  и  $B$ .

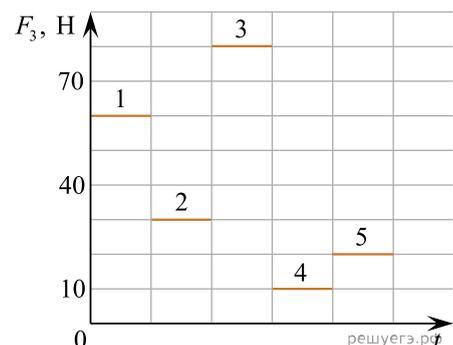


- 1)  $v_B = \sqrt{2}v_A$     2)  $v_B = \sqrt{3}v_A$     3)  $v_B = 3v_A$     4)  $v_B = 3\sqrt{3}v_A$     5)  $v_B = 9v_A$

4. Модуль скорости движения  $v_1$  первого тела массой  $m_1$  в два раза больше модуля скорости движения  $v_2$  второго тела массой  $m_2$ . Если кинетические энергии этих тел равны ( $E_{k1} = E_{k2}$ ), то отношение массы второго тела к массе первого тела равно:

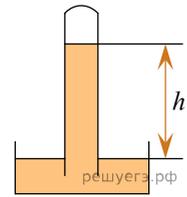
- 1)  $\frac{1}{2}$     2) 1    3)  $\sqrt{2}$     4) 2    5) 4

5. Тело двигалось в пространстве под действием трёх постоянных по направлению сил  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ . Модуль первой силы  $F_1 = 20$  Н, второй —  $F_2 = 55$  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:



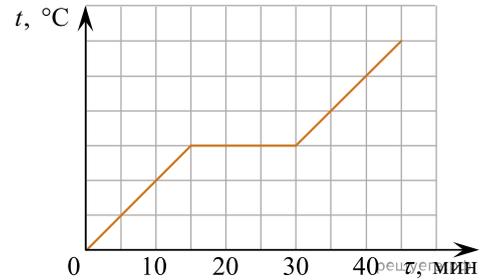
- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 5

6. Запаянную с одного конца трубку наполнили маслом ( $\rho = 940 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ), а затем погрузили открытым концом в широкий сосуд с маслом (см.рис.). Если высота столба масла  $h = 10,5$  м, то атмосферное давление  $p$  равно:



- 1) 97,6 кПа    2) 98,7 кПа    3) 99,6 кПа    4) 101 кПа    5) 102 кПа

7. В момент времени  $\tau_0 = 0$  мин кристаллическое вещество начали нагревать при постоянном давлении, ежедневно сообщая веществу одно и то же количество теплоты. На рисунке приведён график зависимости температуры  $t$  вещества от времени  $\tau$ . Две трети массы вещества расплавилось к моменту времени  $\tau_1$ , равному:



- 1) 10 мин    2) 15 мин    3) 25 мин    4) 30 мин    5) 40 мин

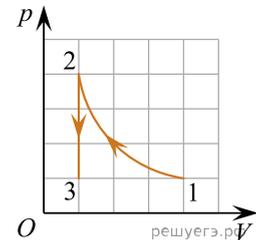
8. При изобарном охлаждении идеального газа, количество вещества которого постоянно, его объем уменьшился от  $V_1 = 70$  л до  $V_2 = 60$  л. Если начальная температура газа  $t_1 = 77^\circ\text{C}$ , то конечная температура  $t_2$  газа равна:

- 1)  $17^\circ\text{C}$     2)  $27^\circ\text{C}$     3)  $37^\circ\text{C}$     4)  $47^\circ\text{C}$     5)  $57^\circ\text{C}$

9. В баллоне вместимостью  $V = 0,028 \text{ м}^3$  находится идеальный газ ( $M = 2,0 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ ) при температуре  $T = 300$  К. Если масса  $m = 2,0$  г, то давление газа  $p$  на стенки баллона равно:

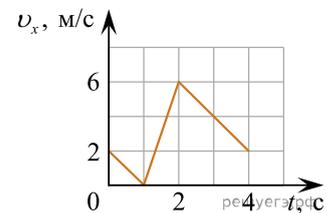
- 1) 96 кПа    2) 89 кПа    3) 82 кПа    4) 76 кПа    5) 67 кПа

10. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого постоянно, перевели изотермически из состояния 1 в состояние 2, а затем изохорно — из состояния 2 в состояние 3 (см. рис.). Если  $A_{12}$ ,  $A_{23}$  и  $\Delta U_{12}$ ,  $\Delta U_{23}$ ,  $\Delta U_{123}$  — это работа газа в процессах  $1 \rightarrow 2$ ,  $2 \rightarrow 3$  и изменение внутренней энергии газа в процессах  $1 \rightarrow 2$ ,  $2 \rightarrow 3$ ,  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  соответственно, то правильными соотношениями являются:



- 1)  $A_{12} < 0$ ;    2)  $A_{23} = 0$ ;    3)  $\Delta U_{12} < 0$ ;    4)  $\Delta U_{23} < 0$ ;    5)  $\Delta U_{123} = 0$ .

11. Материальная точка массой  $m = 2,5$  кг движется вдоль оси  $Ox$ . График зависимости проекции скорости  $v_x$  материальной точки на эту ось от времени  $t$  представлен на рисунке. В момент времени  $t = 3$  с модуль результирующей всех сил  $F$ , приложенных к материальной точке, равен ... Н.



12. Телу, находящемуся на гладкой наклонной плоскости, образующей угол  $\alpha = 60^\circ$  с горизонтом, ударом сообщили начальную скорость, направленную вверх вдоль плоскости. Если время, через которое тело вернется в начальное положение,  $t = 3,7$  с, то чему равен модуль начальной скорости тела равен? Ответ приведите в метрах в секунду.

13. На гидроэлектростанции с высоты  $h = 65$  м каждую секунду падает  $m = 200$  т воды. Если полезная мощность электростанции  $P_{\text{полезн}} = 82$  МВт, то коэффициент полезного действия  $\eta$  электростанции равен ... %.

14. Два маленьких шарика массами  $m_1 = 32$  г и  $m_2 = 16$  г подвешены на невесомых нерастяжимых нитях одинаковой длины  $l = 99$  см так, что поверхности шариков соприкасаются. Первый шарик сначала отклонили таким образом, что нить составила с вертикалью угол  $\alpha = 60^\circ$ , а затем отпустили без начальной скорости. Если после неупругого столкновения шарик стали двигаться как единое целое, то максимальная высота  $h_{\text{max}}$  на которую они поднялись равна ... см.

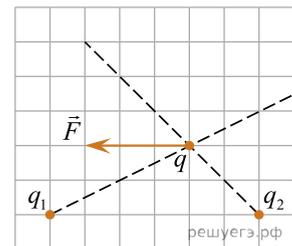
15. В баллоне находится идеальный газ массой  $m_1 = 3$  кг. После того как из баллона выпустили  $m = 0,75$  кг газа и понизили абсолютную температуру оставшегося газа до  $T_2 = 340$  К, давление газа в баллоне уменьшилось на  $\alpha = 40,0\%$ . Модуль изменения абсолютной температуры  $|\Delta T|$  газа в баллоне равен ... К

16. Значения плотности  $\rho_n$  насыщенного водяного пара при различных температурах  $t$  представлены в таблице. Если в одном кубическом метре комнатного воздуха при температуре  $t_0 = 24^\circ\text{C}$  содержится  $m = 12$  г водяного пара, то чему равна относительная влажность  $\phi$  воздуха в комнате? Ответ приведите в процентах.

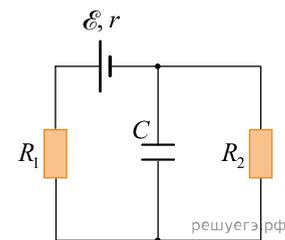
$t, ^\circ\text{C}$	21	22	23	24	25
$\rho_n, \text{г/м}^3$	18,3	19,4	20,6	21,8	23,0

17. При изотермическом расширении одного моля идеального одноатомного газа, сила давления газа совершила работу  $A_1 = 1,60$  кДж. При последующем изобарном нагревании газу сообщили в два раза большее количество теплоты, чем при изотермическом расширении. Если конечная температура газа  $T_2 = 454$  К, то его начальная температура  $T_1$  была равна ... К.

18. На точечный заряд  $q$ , находящийся в электростатическом поле, созданном зарядами  $q_1$  и  $q_2$ , действует сила  $\vec{F}$  (см.рис.). Если заряд  $q_1 = -48$  нКл, то заряд  $q_2$  равен ...нКл.

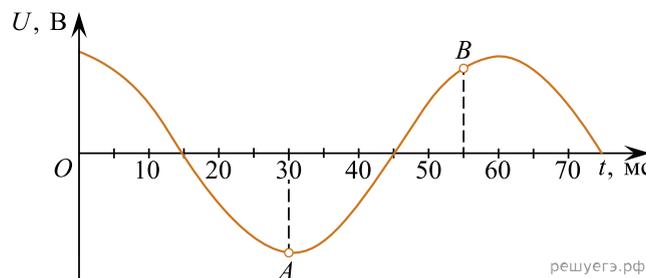


19. Электрическая цепь состоит из источника постоянного тока с ЭДС  $\mathcal{E} = 70$  В, конденсатора ёмкостью  $C = 7,0$  мкФ и двух резисторов, сопротивления которых  $R_1 = R_2 = 60$  Ом (см. рис.). Если заряд конденсатора  $q = 210$  мкКл, то внутреннее сопротивление источника  $r$  равно ... Ом.



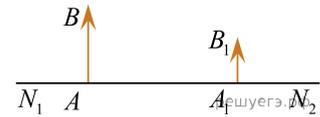
20. Две частицы массами  $m_1 = m_2 = 0,400 \cdot 10^{-12}$  кг, заряды которых  $q_1 = q_2 = 1,00 \cdot 10^{-10}$  Кл, движутся в вакууме в однородном магнитном поле, индукция  $B$  которого перпендикулярна их скоростям. Расстояние  $l = 100$  см между частицами остаётся постоянным. Модули скоростей частиц  $v_1 = v_2 = 50,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , а их направления противоположны в любой момент времени. Если пренебречь влиянием магнитного поля, создаваемого частицами, то модуль магнитной индукции  $B$  поля равен ... мТл.

21. Напряжение на участке цепи изменяется по гармоническому закону (см. рис.). В момент времени  $t_A = 30$  мс напряжение на участке цепи равно  $U_A$ , а в момент времени  $t_B = 55$  мс равно  $U_B$ . Если разность напряжений  $U_B - U_A = 79$  В, то действующее значение напряжения  $U_d$  равно ... В.



22. Радар, установленный на аэродроме, излучил в сторону удаляющегося от него самолёта два коротких электромагнитных импульса, следующих друг за другом через промежуток времени  $\tau = 45$  мс. Эти импульсы отразились от самолёта и были приняты радаром. Если модуль скорости, с которой самолёт удаляется от радара,  $v = 80 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , то промежуток времени между моментами излучения и приёма второго импульса больше, чем промежуток времени между моментами излучения и приёма первого импульса, на величину  $\Delta t$ , равную ... нс.

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



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

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

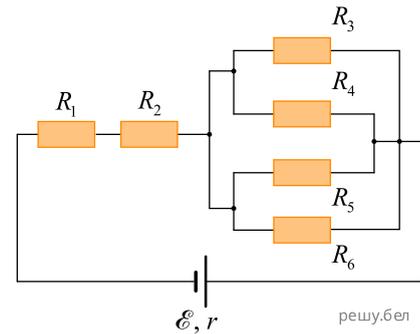
26. Электрическая цепь состоит из источника тока, внутреннее сопротивление которого  $r = 0,50$  Ом, и резистора сопротивлением  $R = 10$  Ом. Если сила тока в цепи  $I = 2,0$  А, то ЭДС  $\mathcal{E}$  источника тока равна ... В.

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  $v = 1,0 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , движется по окружности в однородном магнитном поле. Если на электрон действует сила Лоренца, модуль которой  $F_{\text{Л}} = 6,4 \cdot 10^{-15}$  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  $\omega = 1,0 \cdot 10^4 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ , 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.

