

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 $(1,4 \pm 0,2)$ и 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 прибором и физической величиной, которую он измеряет:

А. Вольтметр	1) сила тока
Б. Барометр	2) электрическое напряжение
	3) атмосферное давление

- 1) А1Б2 2) А1Б3 3) А2Б1 4) А2Б3 5) А3Б2

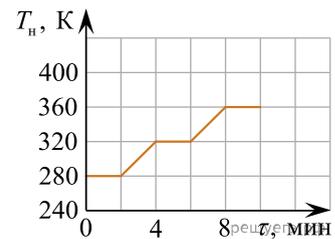
2. На поверхности Земли на тело действует сила тяготения, модуль которой $F_1 = 144$ Н. Если это тело находится на расстоянии $R = 2R_3$ (R_3 — радиус Земли) от центра Земли, то на него действует сила тяготения, модуль которой F_2 равен:

- 1) 16 Н 2) 24 Н 3) 36 Н 4) 48 Н 5) 72 Н

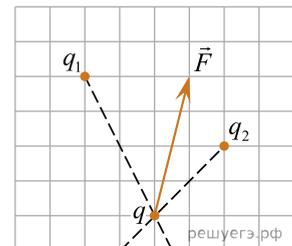
3. Если при изобарном нагревании идеального газа, начальная температура которого $t_1 = 7,0^\circ\text{C}$, его объём увеличился в $k = 1,2$ раза, то конечная температура t_2 газа равна:

- 1) $8,4^\circ\text{C}$ 2) 14°C 3) 24°C 4) 40°C 5) 63°C

4. На рисунке изображен график зависимости температуры T_n нагревателя тепловой машины, работающей по циклу Карно, от времени τ . Если температура холодильника тепловой машины $T_x = -3^\circ\text{C}$, то максимальный коэффициент полезного действия η_{\max} машины был равен ... %.



5. На точечный заряд q , находящийся в электростатическом поле, созданном зарядами q_1 и q_2 , действует сила \vec{F} (см.рис.). Если заряд $q_1 = -24$ нКл, то модуль заряда q_2 равен ... нКл.



6. Если сила тока в проводнике $I = 4,8$ мА, то за промежуток времени $\Delta t = 4,0$ с через поперечное сечение проводника пройдут электроны, число N которых равно:

- 1) $2,0 \cdot 10^{16}$ 2) $4,0 \cdot 10^{16}$ 3) $8,0 \cdot 10^{16}$ 4) $1,2 \cdot 10^{17}$ 5) $1,6 \cdot 10^{17}$

7. Электрон равномерно движется по окружности в однородном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 24$ мТл. Если радиус окружности $R = 0,4$ мм, то кинетическая энергия W_k электрона равна ... эВ.

8. Если в антенне передатчика за промежуток времени $\Delta t = 10$ мс происходит $N = 1 \cdot 10^3$ колебаний электрического тока, то частота ν электромагнитной волны, излучаемой антенной, равна:

- 1) $1 \cdot 10^4$ МГц 2) $1 \cdot 10^2$ МГц 3) $1 \cdot 10^1$ МГц 4) $1 \cdot 10^{-1}$ МГц 5) $1 \cdot 10^{-2}$ МГц

9. При нормальном падении света с длиной волны $\lambda = 455$ нм на дифракционную решётку с периодом $d = 3,64$ мкм порядок m дифракционного максимума, наблюдаемого под углом $\theta = 30^\circ$ к нормали, равен:

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

10. Ядро изотопа брома ${}_{35}^{78}\text{Br}$ состоит из:

- 1) 78 протонов и 78 нейтрона 2) 35 протонов и 43 нейтронов 3) 35 протонов и 35 нейтронов
 4) 43 протонов и 35 нейтронов 5) 17 протонов и 18 нейтронов

11. 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:

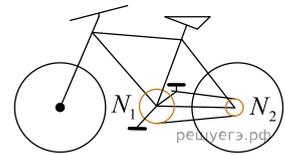
- 1) 105,3 кПа 2) 103,3 кПа 3) 101,7 кПа 4) 99,3 кПа 5) 97,3 кПа

12. Парашютист совершил прыжок с высоты h над поверхностью Земли без начальной вертикальной скорости. В течение промежутка времени $\Delta t_1 = 5,0$ с парашютист свободно падал, затем парашют раскрылся, и в течение пренебрежимо малого промежутка времени скорость парашютиста уменьшилась. Дальнейшее снижение парашютиста до момента приземления происходило в течение промежутка времени $\Delta t_2 = 90,0$ с с постоянной вертикальной скоростью, модуль которой $v = 25,0 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Высота h , с которой парашютист совершил прыжок, равна ... м.

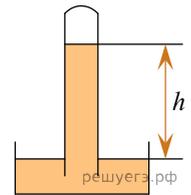
13. Металлический шарик массой $m = 80$ г падает вертикально вниз на горизонтальную поверхность стальной плиты и отскакивает от нее вертикально вверх с такой же по модулю скоростью: $v_2 = v_1$. Если непосредственно перед падением на плиту модуль его скорости $v_1 = 5,0 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, то модуль изменения импульса $|\Delta p|$ шарика при ударе о плиту равен:

- 1) $0,2 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 2) $0,4 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 3) $0,6 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 4) $0,8 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ 5) $1,0 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

14. Диаметр велосипедного колеса $d = 66$ см, число зубьев ведущей звездочки $N_1 = 32$, ведомой — $N_2 = 21$ (см. рис.). Чтобы ехать с постоянной скоростью, модуль которой $V = 18$ км/ч, велосипедист должен равномерно крутить педали с частотой ν равной ... об/мин.



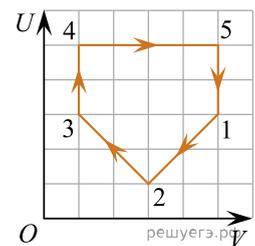
15. Запаянную с одного конца трубку наполнили керосином ($\rho = 820 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$), а затем погрузили открытым концом в широкий сосуд с керосином (см.рис.). Если высота столба керосина $h = 12,2$ м, то атмосферное давление p равно:



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

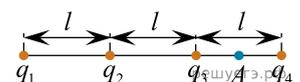
16. При нагревании одноатомного идеального газа средняя квадратичная скорость теплового движения его молекул увеличилась в $n = 1,20$ раза. Если начальная температура газа была $t_1 = -14$ °С, то конечная температура t_2 газа равна ... °С. Ответ округлите до целого числа.

17. С идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно, провели процесс $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 1$. На рисунке показана зависимость внутренней энергии U газа от объема V . Укажите участок, на котором количество теплоты, полученное газом, шло только на работу, которую газ совершал:



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

18. Четыре точечных заряда $q_1 = 5$ нКл, $q_2 = -0,9$ нКл, $q_3 = 0,5$ нКл, $q_4 = -2,0$ нКл расположены в вакууме на одной прямой (см. рис.). Если расстояние между соседними зарядами $l = 60$ мм, то в точке A , находящейся посередине между зарядами q_3 и q_4 , модуль напряженности E электростатического поля системы зарядов равен ... кВ/м.



19. Прямоугольная рамка со сторонами $a = 50$ мм, $b = 40$ мм, изготовленная из тонкой проволоки, расположена в однородном магнитном поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости рамки. Если в течение промежутка времени $\Delta t = 50$ мс модуль индукции магнитного поля равномерно уменьшился от $B_1 = 700$ мТл до $B_2 = 300$ мТл, то ЭДС индукции \mathcal{E} в рамке равна:

- 1) 16 мВ 2) 32 мВ 3) 48 мВ 4) 64 мВ 5) 80 мВ

20. Если температура тела по шкале Цельсия $t = 50$ °С, то абсолютная температура T тела равна:

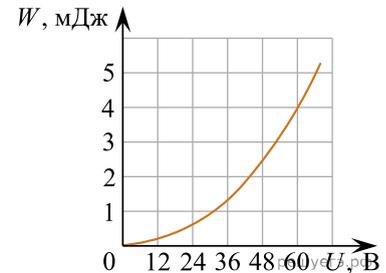
- 1) 243 К 2) 273 К 3) 283 К 4) 303 К 5) 323 К

21. В идеальном LC -контуре происходят свободные электромагнитные колебания. Полная энергия контура $W = 58$ мкДж. В момент времени, когда сила тока в катушке $I = 65$ мА, напряжение на конденсаторе $U = 11$ В. Если емкость конденсатора $C = 0,40$ мкФ то индуктивность L катушки равна ... мГн.

22. На горизонтальной поверхности Земли стоит человек, возле ног которого лежит маленькое плоское зеркало. Глаза человека находятся на уровне $H = 1,8$ м от поверхности Земли. Если угол падения солнечных лучей на горизонтальную поверхность $\alpha = 45^\circ$, то человек увидит отражение Солнца в зеркале, когда он отойдет от зеркала на расстояние l , равное ... дм.

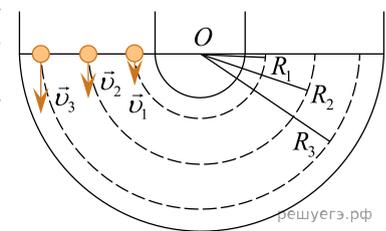
23. Если период полураспада радиоактивного изотопа актиния ${}_{89}^{225}\text{Ac}$ равен $T_{1/2} = 10$ сут., то 75 % ядер этого изотопа распадется за промежуток времени Δt , равный ... сут.

24. График зависимости энергии W конденсатора от напряжения на нем U представлен на рисунке. Ёмкость конденсатора C равна:



- 1) 1,5 мкФ 2) 2,2 мкФ 3) 4,4 мкФ 4) 6,7 мкФ 5) 15 мкФ

25. Три мотоциклиста равномерно движутся по закруглённому участку гоночной трассы, совершая поворот на 180° (см. рис.). Модули их скоростей движения $v_1 = 9$ м/с, $v_2 = 12$ м/с, $v_3 = 16$ м/с, а радиусы кривизны траекторий $R_1 = 3,0$ м, $R_2 = 4$ м, $R_3 = 5$ м. Промежутки времени $\Delta t_1, \Delta t_2, \Delta t_3$, за которые мотоциклисты проедут поворот, связаны соотношением:



- 1) $\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3$ 2) $\Delta t_1 > \Delta t_2 > \Delta t_3$ 3) $\Delta t_1 < \Delta t_2 < \Delta t_3$ 4) $\Delta t_1 > \Delta t_2 = \Delta t_3$ 5) $\Delta t_1 = \Delta t_2 > \Delta t_3$

26. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии $d = 40$ мм друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ($|q_0| = 100$ пКл) шарик массой $m = 720$ мг, который движется, поочерёдно ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет $\eta = 36,0$ % своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжают, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами $E = 400$ кВ/м, то период T ударов шарика об одну из пластин равен ... мс.

27. Кинематический закон движения тела вдоль оси Ox имеет вид $x(t) = A + Bt + Ct^2$, где $A = 2,0$ м, $B = 3,0$ м/с, $C = 4,0$ м/с². Если модуль результирующей всех сил, приложенных к телу, $F = 320$ Н, то масса тела m равна ... кг.

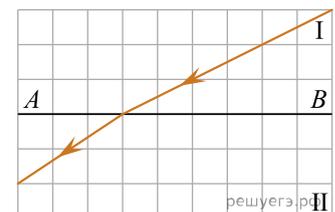
28. Единицей электродвижущей силы (ЭДС) в СИ, является:

- 1) 1 Дж 2) 1 Н 3) 1 Кл 4) 1 В 5) 1 Ом

29. Трактор, коэффициент полезного действия которого $\eta = 20$ %, при вспашке горизонтального участка поля равномерно движется со скоростью, модуль которой $v = 5,4$ км/ч. Если за промежуток времени $\Delta t = 0,50$ ч было израсходовано топливо массой $m = 5,0$ кг ($q = 41$ МДж/кг), то модуль силы тяги F трактора равен ... кН.

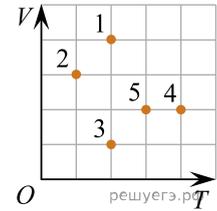
30. Если работа выхода электрона с поверхности цинка $A_{\text{вых}} = 3,7$ эВ составляет $n = \frac{1}{4}$ часть от энергии падающего фотона, то максимальная кинетическая энергия E_k^{max} фотоэлектрона равна ... эВ.

31. На границу раздела AB двух прозрачных сред падает световой луч (см. рис.). Если абсолютный показатель преломления первой среды $n_1 = 1,33$, то абсолютный показатель преломления второй среды n_2 равен:



- 1) 1,07 2) 1,24 3) 1,33 4) 1,43 5) 1,77

32. 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

33. На рисунке 1 изображен участок электрической цепи, на котором параллельно катушке индуктивности L включена лампочка Л. График зависимости силы тока I в катушке индуктивности от времени t показан на рисунке 2. Лампочка будет светить наименее ярко в течение интервала времени:

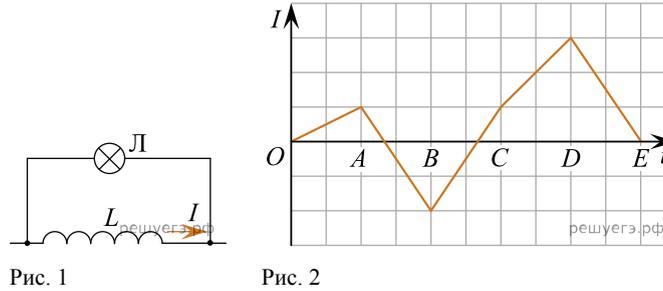
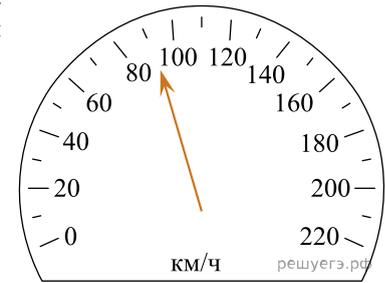


Рис. 1

Рис. 2

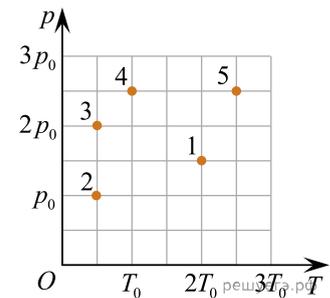
- 1) OA 2) AB 3) BC 4) CD 5) DE

34. Во время испытания автомобиля водитель поддерживал постоянную скорость, значение которой указывает стрелка спидометра, изображённого на рисунке. Путь $s = 42$ км автомобиль проехал за промежуток времени Δt , равный:



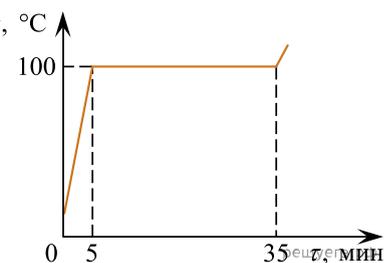
- 1) 16 мин 2) 19 мин 3) 22 мин 4) 25 мин 5) 28 мин

35. На $p-T$ диаграмме изображены различные состояния идеального газа. Состояние с наименьшей концентрацией n_{\min} молекул газа обозначено цифрой:

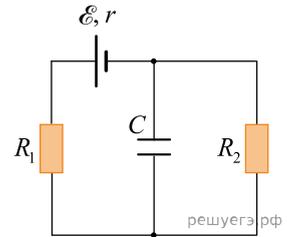


- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

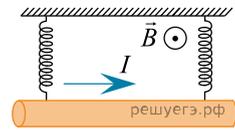
36. К открытому калориметру с водой $\left(L = 2,26 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}\right)$ каждую секунду подводится количество теплоты $Q = 93$ Дж. На рисунке представлена зависимость температуры t воды от времени τ . Начальная масса m воды в калориметре равна ... г.



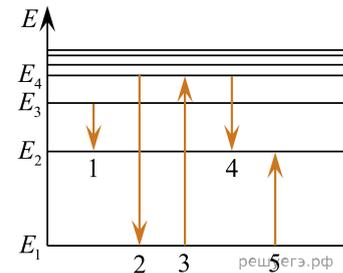
37. Электрическая цепь состоит из источника постоянного тока с ЭДС $\varepsilon = 70$ В, конденсатора ёмкостью $C = 7,0$ мкФ и двух резисторов, сопротивления которых $R_1 = R_2 = 60$ Ом (см. рис.). Если заряд конденсатора $q = 210$ мкКл, то внутреннее сопротивление источника r равно ... Ом.



38. В однородном магнитном поле, модуль индукции которого $B = 0,20$ Тл, на двух одинаковых невесомых пружинах жёсткостью $k = 25$ Н/м подвешен в горизонтальном положении прямой однородный проводник длиной $L = 0,50$ м (см. рис.). Линии магнитной индукции горизонтальны и перпендикулярны проводнику. Если при отсутствии тока в проводнике длина каждой пружины была $x_1 = 15$ см, то после того, как по проводнику пошёл ток $I = 30$ А, длина каждой пружины x_2 в равновесном положении стала равной ... см.



39. На диаграмме показаны переходы атома водорода между различными энергетическими состояниями, сопровождающиеся либо излучением, либо поглощением фотонов. Поглощение фотона с наибольшей частотой ν_{max} происходит при переходе, обозначенном цифрой:



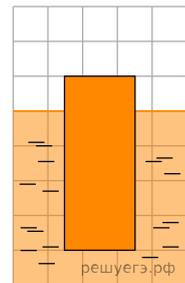
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

40. Установите соответствие между каждой физической величиной и её характеристикой. Правильное соответствие обозначено цифрой:

А. Мощность	1) скалярная величина
Б. Масса	2) векторная величина
В. Ускорение	

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

41. Цилиндр плавает в бензине $\rho_6 = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ в вертикальном положении (см. рис.). Если масса цилиндра $m = 16$ кг, то объем V цилиндра равен ... дм^3 .



42. Легковой автомобиль движется по шоссе со скоростью, модуль которой $v = 15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Внезапно на дорогу выскочил лось. Если время реакции водителя $t = 0,95$ с, а модуль ускорения автомобиля при торможении $a = 6,0 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, то остановочный путь s (с момента возникновения препятствия до полной остановки) равен ... м.