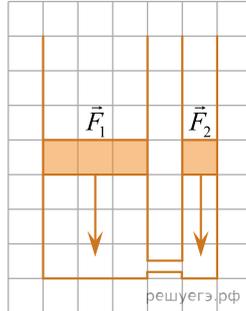




5. Камень, брошенный горизонтально с некоторой высоты, упал на поверхность Земли через промежуток времени  $\Delta t = 2$  с от момента броска. Если модуль начальной скорости  $v_0 = 15$  м/с, то модуль его начальной скорости  $v$  в момент падения был равен:

- 1) 20 м/с    2) 25 м/с    3) 30 м/с    4) 32 м/с  
5) 35 м/с

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  $F_1 = 36$  Н, то для удержания системы в равновесии модуль силы  $F_2$  должен быть равен:



- 1) 4 Н    2) 12 Н    3) 36 Н    4) 53 Н    5) 78 Н

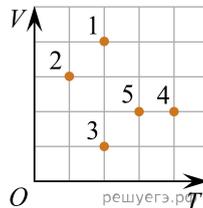
7. Во время процесса, проводимого с одним молем идеального одноатомного газа, измерялись макропараметры состояния газа:

Измерение	Температура, К	Давление, кПа	Объем, л
1	330	300	9,1
2	340	300	9,4
3	350	300	9,7
4	360	300	10,0
5	370	300	10,2

Такая закономерность характерна для процесса:

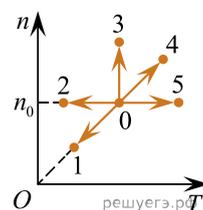
- 1) адиабатного    2) изобарного    3) изотермического  
4) изохорного    5) циклического

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 рисунке изображена зависимость концентрации  $n$  молекул от температуры  $T$  для пяти процессов с идеальным газом, количество вещества которого постоянно. Давление газа  $p$  изохорно увеличивалось в процессе:

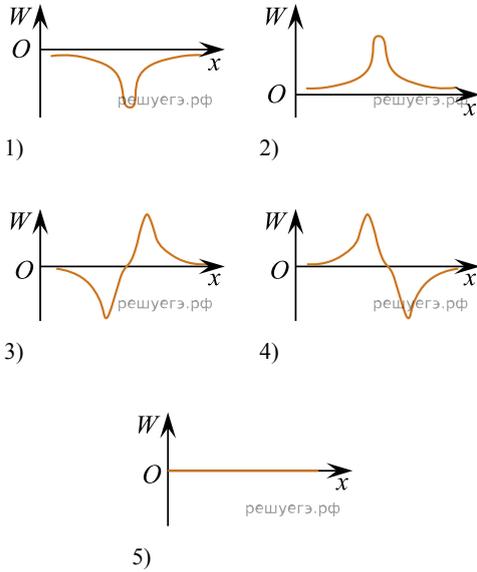
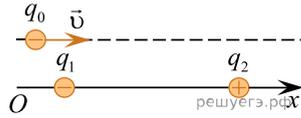


- 1) 0-1    2) 0-2    3) 0-3    4) 0-4    5) 0-5

10. Если при трении эбонитовой палочки о шерсть на ней появились избыточные электроны общей массой  $m = 27,3 \cdot 10^{-19}$  кг, то палочка приобретет заряд  $q$  равный:

- 1) -100 нКл    2) -150 нКл    3) -240 нКл  
4) -340 нКл    5) -480 нКл

11. Точечный отрицательный заряд  $q_0$  движется параллельно оси  $Ox$ , проходящей через неподвижный отрицательный точечный заряд  $q_1$  и неподвижный положительный точечный заряд  $q_2$  (см. рис.). Если  $q_2 = -q_1$ , то график зависимости потенциальной энергии взаимодействия  $W$  заряда  $q_0$  с неподвижными зарядами от его координаты  $x$  приведен на рисунке, обозначенном цифрой:



Примечание: влиянием неподвижных зарядов на траекторию движения  $q_0$  пренебречь.

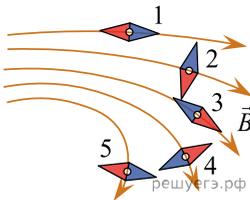
Условие уточнено редакцией РЕШУ ЦТ.

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

12. Пять резисторов, сопротивления которых  $R_1 = 120$  Ом,  $R_2 = 30$  Ом,  $R_3 = 15$  Ом,  $R_4 = 60$  Ом и  $R_5 = 24$  Ом, соединены параллельно и подключены к источнику постоянного тока. Если сила тока в источнике  $I = 6$  А, то в резисторе  $R_1$  сила тока  $I_1$  равна:

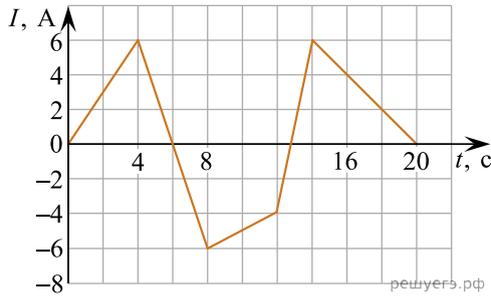
- 1) 1,6 А    2) 1,4 А    3) 0,6 А    4) 0,3 А    5) 0,1 А

13. В магнитном поле, линии индукции  $\vec{B}$  которого изображены на рисунке, помещены небольшие магнитные стрелки, которые могут свободно вращаться. Южный полюс стрелки на рисунке светлый, северный — темный. В устойчивом положении находится стрелка, номер которой:



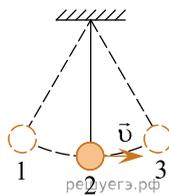
- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 5

14. На рисунке изображен график зависимости силы тока  $I$  в катушке индуктивности от времени  $t$ . Если индуктивность катушки  $L = 2,5$  Гн, то собственный магнитный поток  $\Phi$ , пронизывающий витки катушки, в момент времени  $t = 8$  с равен:



- 1) 1,6 Вб    2) 2,0 Вб    3) 4,0 Вб    4) 6,25 Вб  
5) 15 Вб

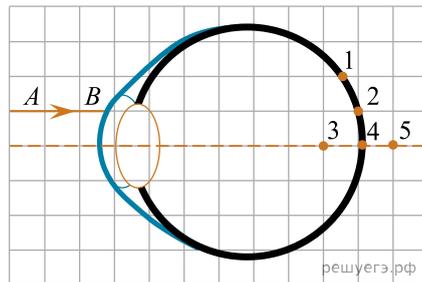
15. Математический маятник совершает свободные гармонические колебания. Точки 1 и 3 — положения максимального отклонения груза от положения равновесия (см. рис.). Если в точке 3 фаза колебаний маятника  $\varphi_3 = \pi$ , то в точке 1 фаза колебаний  $\varphi_1$  была равна:



Условие уточнено редакцией РЕШУ ЦТ.

- 1) 0    2)  $\frac{\pi}{2}$     3)  $\pi$     4)  $\frac{3\pi}{2}$     5)  $3\pi$

16. На рисунке изображен глаз человека. Если луч света  $AB$  пройдет через точку, обозначенной цифрой ..., то у человека дефект зрения — близорукость.



Условие уточнено редакцией РЕШУ ЦТ.

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

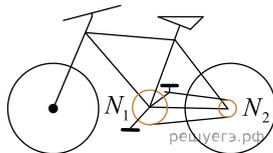
17. Если при облучении фотонами металла, для которого работа выхода  $A_{\text{вых}} = 3$  эВ, максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов  $E_{\text{к}}^{\text{max}} = 8$  эВ, то энергия фотонов  $E$  равна:

- 1) 2 эВ    2) 3 эВ    3) 5 эВ    4) 8 эВ    5) 11 эВ

18. Атомный номер мышьяка  $Z = 33$ , а удельная энергия связи одного из его изотопов  $\varepsilon = 8,7$  МэВ/нуклон. Если энергия связи нуклонов в ядре этого изотопа  $E_{\text{св}} = 653$  МэВ, то число нейтронов  $N$  в ядре равно:

- 1) 12    2) 16    3) 27    4) 32    5) 42

19. Диаметр велосипедного колеса  $d = 66$  см, число зубьев ведущей звездочки  $N_1 = 44$ , ведомой —  $N_2 = 14$  (см. рис.). Если велосипедист равномерно крутит педали с частотой  $\nu = 82$  об/мин, то модуль скорости  $V$  велосипеда равен ... км/ч.



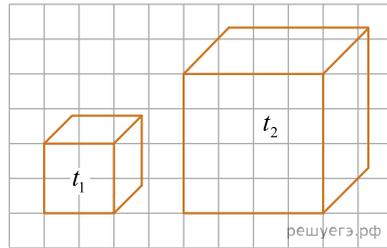
20. К бруску массой  $m = 0,64$  кг, находящемуся на гладкой горизонтальной поверхности, прикрепена невесомая пружина жесткостью  $k = 40$  Н/м. Свободный конец пружины тянут в горизонтальном направлении так, что длина пружины остается постоянной ( $l = 16$  см). Если длина пружины в недеформированном состоянии  $l_0 = 12$  см, то модуль ускорения бруска равен ... дм/с<sup>2</sup>.

21. На дне вертикального цилиндрического сосуда, радиус основания которого  $R = 10$  см, неплотно прилегая ко дну, лежит кубик. Длина стороны кубика  $a = 10$  см. Если минимальный объем воды ( $\rho_{\text{в}} = 1,00$  г/см<sup>3</sup>), которую нужно налить в сосуд, чтобы кубик начал плавать,  $V_{\text{min}} = 214$  см<sup>3</sup>, то масса  $m$  кубика равна ... г.

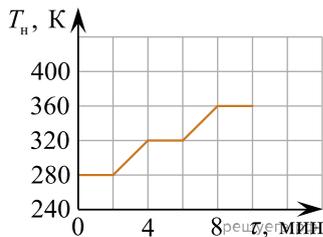
22. На невесомой нерастяжимой нити длиной  $l = 1,28$  м висит небольшой шар массой  $M = 58$  г. Пуля массой  $m = 4$  г, летящая горизонтально со скоростью  $\vec{v}_0$ , попадает в шар и застревает в нем. Если скорость пули была направлена вдоль диаметра шара, то шар совершит полный оборот по окружности в вертикальной плоскости при минимальном значении скорости  $v_0$  пули, равном ... м/с.

23. Идеальный одноатомный газ, начальный объем которого  $V_1 = 1$  м<sup>3</sup>, а количество вещества остается постоянным, находится под давлением  $p_1$ . Газ нагревают сначала изобарно до объема  $V_2 = 3$  м<sup>3</sup>, 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.

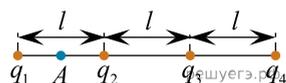
24. Два однородных кубика (см. рис.), изготовленные из одинакового материала, привели в контакт. Если начальная температура первого кубика  $t_1 = 8$  °С, а второго —  $t_2 = 80$  °С, то при отсутствии теплообмена с окружающей средой установившаяся температура  $t$  кубиков равна ... °С.



25. На рисунке изображен график зависимости температуры  $T_{\text{н}}$  нагревателя тепловой машины, работающей по циклу Карно, от времени  $\tau$ . Если температура холодильника тепловой машины  $T_{\text{х}} = -3$  °С, то максимальный коэффициент полезного действия  $\eta_{\text{max}}$  машины был равен ... %.



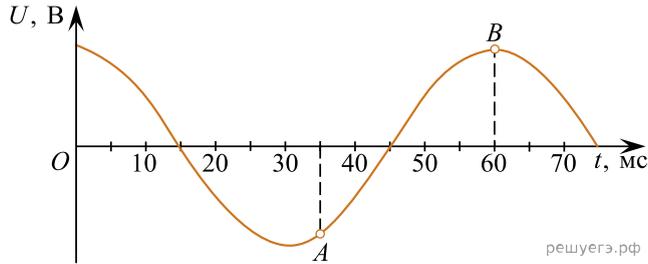
26. Четыре точечных заряда  $q_1 = 0,75$  нКл,  $q_2 = -0,75$  нКл,  $q_3 = 0,9$  нКл,  $q_4 = -2,5$  нКл расположены в вакууме на одной прямой (см. рис.). Если в точке  $A$ , находящейся посередине между зарядами  $q_1$  и  $q_2$ , модуль напряженности электростатического поля системы зарядов  $E = 15$  кВ/м, то расстояние  $l$  между соседними зарядами равно ... мм.



27. Аккумулятор, ЭДС которого  $\varepsilon = 1,4$  В и внутреннее сопротивление  $r = 0,1$  Ом, замкнут никромовым ( $c = 0,46$  кДж/(кг · К) проводником массой  $m = 21,3$  г. Если на нагревание проводника расходуется  $\alpha = 60\%$  выделяемой в проводнике энергии, то максимально возможное изменение температуры  $\Delta T_{\text{max}}$  проводника за промежуток времени  $\Delta t = 1$  мин равно ... К.

28. Тонкое проволочное кольцо радиусом  $r = 3,0$  см и массой  $m = 98,6$  мг, изготовленное из проводника сопротивлением  $R = 81$  мОм, находится в неоднородном магнитном поле, проекция индукции которого на ось  $Ox$  имеет вид  $B_x = kx$ , где  $k = 2,0$  Тл/м,  $x$  — координата. В направлении оси  $Ox$  кольцу ударом сообщили скорость, модуль которой  $v_0 = 3,0$  м/с. Если плоскость кольца во время движения была перпендикулярна оси  $Ox$ , то до остановки кольцо прошло расстояние  $s$ , равное ... см.

29. Напряжение на участке цепи изменяется по гармоническому закону (см. рис.). В момент времени  $t_A = 35$  мс напряжение на участке цепи равно  $U_A$ , а в момент времени  $t_B = 60$  мс равно  $U_B$ . Если разность напряжений  $U_B - U_A = 66$  В, то действующее значение напряжения  $U_d$  равно ... В.



30. На дифракционную решетку падает нормально параллельный пучок монохроматического света длиной волны  $\lambda = 500$  нм. Если максимум четвертого порядка отклонен от перпендикуляра к решетке на угол  $\theta = 30,0^\circ$ , то каждый миллиметр решетки содержит число  $N$  штрихов, равное ...