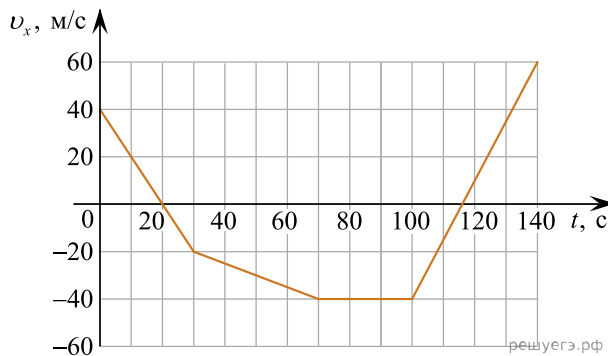


**ЕГЭ по физике 02.04.2024. Досрочная волна.**

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.

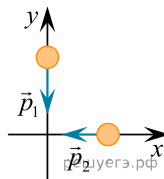
Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. На рисунке приведён график зависимости проекции  $v_x$  скорости тела от времени  $t$ . Определите проекцию  $a_x$  ускорения этого тела в интервале времени от 40 до 60 с. *Ответ запишите с учётом знака проекции в метрах на секунду в квадрате.*



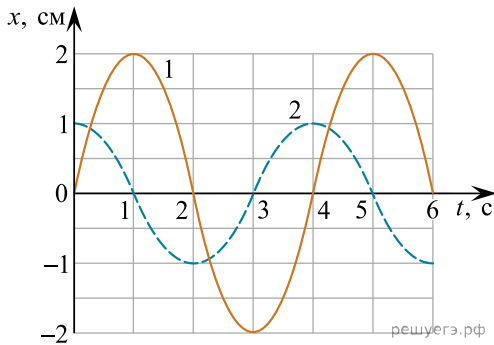
2. Под действием силы величиной 6 Н пружина удлинилась на 3 см. Чему равна величина силы, под действием которой удлинение этой пружины составит 4,5 см? *Ответ запишите в ньютонах.*

3. Два тела движутся по взаимно перпендикулярным пересекающимся прямым по гладкой поверхности стола, как показано на рисунке. Модуль импульса первого тела  $p_1 = 0,8 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ , второго —  $p_2 = 0,6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ . Каков модуль импульса системы этих тел после их абсолютно неупругого удара? *Ответ запишите в килограммах на метр в секунду.*



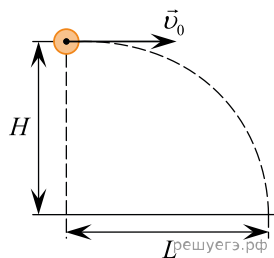
4. На лодку, плавающую в воде, действует сила Архимеда величиной 2150 Н. Чему равна масса лодки? *Ответ запишите в килограммах.*

5. На рисунке приведены зависимости координат  $x$  двух грузов 1 и 2 от времени  $t$  в процессе их малых колебаний на гладкой горизонтальной плоскости. Грузы имеют одинаковую массу  $m$  и прикреплены к пружинам жёсткостью  $k_1$  (груз 1) и жёсткостью  $k_2$  (груз 2). Колебания груза 1 обозначены сплошной линией, груза 2 — пунктиром. Выберите все верные утверждения о движении грузов.



- 1) Максимальные потенциальные энергии деформированных пружин одинаковы.
- 2) Максимальная кинетическая энергия груза 1 в четыре раза больше, чем максимальная кинетическая энергия груза 2.
- 3) Амплитуды колебаний грузов одинаковы.
- 4) Периоды колебаний грузов одинаковы.
- 5) Жёсткость пружины  $k_1$  меньше жёсткости пружины  $k_2$ .

6. Шарик, брошенный горизонтально с высоты  $H$  с начальной скоростью  $\vec{v}_0$ , за время  $t$  пролетел в горизонтальном направлении расстояние  $L$  (см. рис.). Как изменятся дальность полёта  $L$  и скорость шарика в момент падения, если, не меняя начальной скорости шарика, увеличить высоту  $H$ ? Спротивлением воздуха пренебречь.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

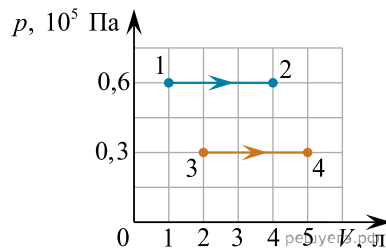
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

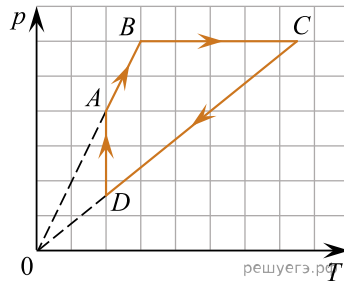
Дальность полёта	Скорость шарика в момент падения

7. В сосуде содержится гелий под давлением 160 кПа. Концентрацию гелия увеличили в 2 раза, а среднюю кинетическую энергию теплового движения его молекул уменьшили в 4 раза. Определите установившееся давление газа. *Ответ запишите в килопаскалях.*

8. На  $pV$ -диаграмме показаны два процесса, проведённые с одним и тем же количеством газообразного неона. Определите отношение  $\frac{A_{34}}{A_{12}}$  работ газа в этих процессах.



9. На рисунке в координатах  $p-T$ , где  $p$  — давление газа,  $T$  — его абсолютная температура, показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом. Количество вещества газа постоянно.



Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы на графике.

- 1) В процессе  $CD$  газ изохорно охлаждается.
- 2) В процессе  $AB$  газу сообщают положительное количество теплоты.
- 3) В процессе  $BC$  газ отдаёт положительное количество теплоты.
- 4) В процессе  $DA$  газ изотермически сжимают.
- 5) В процессе  $BC$  плотность газа увеличивается.

10. Количество теплоты, полученное рабочим телом идеальной тепловой машины Карно от нагревателя за цикл, увеличили. Количество теплоты, отданное рабочим телом холодильнику за цикл, не изменилось. Температура холодильника осталась прежней. Как изменились при этом КПД тепловой машины и работа тепловой машины за цикл?

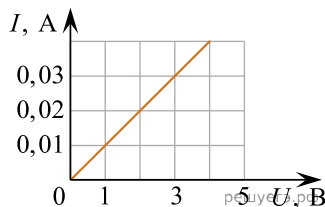
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

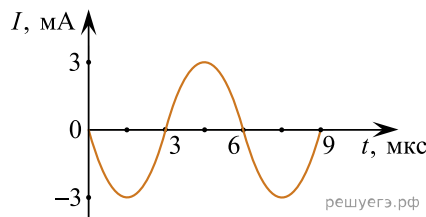
КПД тепловой машины	Работа тепловой машины за цикл

11. На рисунке показан график зависимости силы тока, протекающего в резисторе, от напряжения на его концах. Определите сопротивление резистора. *Ответ запишите в омах.*

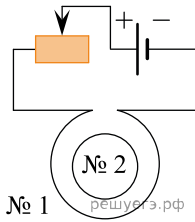


12. Два прямолинейных проводника помещены в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции магнитного поля  $\vec{B}$ . Длина первого проводника равна  $L$ , сила протекающего по нему тока равна  $I$ . Длина второго проводника равна  $0,8L$ , сила протекающего по нему тока равна  $0,5I$ . Чему равно отношение  $\frac{F_2}{F_1}$  модулей сил Ампера, действующих на проводники?

13. На рисунке приведена зависимость силы тока  $I$  от времени  $t$  в колебательном контуре. Каким станет период свободных электромагнитных колебаний в этом контуре, если конденсатор в нём заменить на другой конденсатор, ёмкость которого в 4 раза больше? *Ответ запишите в микросекундах.*



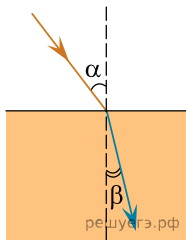
14. Катушка № 1 включена в электрическую цепь, состоящую из источника постоянного напряжения и реостата. Катушка № 2 помещена внутрь катушки № 1 и замкнута (см. рис.).



Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы, происходящие в цепи и катушках при перемещении ползунка реостата влево. ЭДС самоиндукции пренебречь.

- 1) Модуль магнитного потока, созданного катушкой № 1 и пронизывающего катушку № 2, уменьшается.
- 2) Вектор индукции магнитного поля, созданного катушкой № 2, в центре этой катушки направлен от наблюдателя.
- 3) Сила тока в катушке № 1 уменьшается.
- 4) В катушке № 2 индукционный ток направлен против часовой стрелки.
- 5) Модуль вектора индукции магнитного поля, созданного катушкой № 1 в центре катушки № 2, увеличивается.

15. Световой пучок переходит из воздуха в керосин (см. рис.). Что происходит при этом переходе с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью её распространения?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Частота	Скорость

16. Ядро изотопа полония  ${}_{84}^{195}\text{Po}$  испытывает  $\alpha$ -распад, при этом образуются  $\alpha$ -частица и ядро химического элемента  ${}^A_Z\text{X}$ . Каков заряд  $Z$  ядра  $X$  (в единицах элементарного заряда)?

17. Как изменятся при  $\beta^-$ -распаде ядра изотопа эйнштейния  ${}_{99}^{256}\text{Es}$  массовое число ядра и заряд ядра?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличится.
2. Уменьшится.
3. Не изменится.

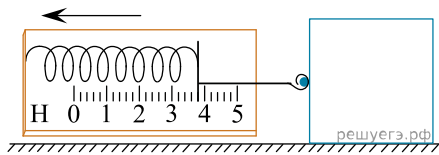
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться

Массовое число ядра	Заряд ядра

18. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1. При равномерном прямолинейном движении за любые равные промежутки времени тело совершает одинаковые перемещения.
2. В процессе изохорного нагревания постоянной массы газа он совершает положительную работу.
3. В цепи постоянного тока при последовательном соединении резисторов чем больше сопротивление резистора, тем меньше напряжение на нём.
4. Скорость распространения инфракрасного излучения в вакууме равна скорости света в вакууме.
5. Периодом полураспада называют промежуток времени, в течение которого распадается половина исходно большого числа атомов данного радиоактивного элемента.

19. Динамометр с прикрепленным к нему бруском тянут влево, как показано на рисунке. Брусок движется с постоянной скоростью. Абсолютная погрешность измерения силы при помощи динамометра равна цене деления прибора. Запишите значение силы трения скольжения, действующей на брусок, с учётом абсолютной погрешности измерений.



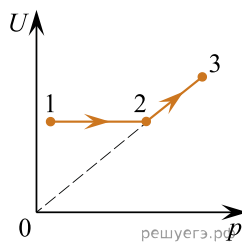
Ответ: ( \_\_\_\_\_ ± \_\_\_\_\_ ) Н.

20. Ученику необходимо на опыте обнаружить зависимость давления газа, находящегося в сосуде, от объёма газа. У него имеются пять различных сосудов с манометрами. Сосуды наполнены различными газами при различных температурах (см. таблицу). Массы газов одинаковы. Какие два сосуда необходимо взять ученику, чтобы провести исследование?

№ сосуда	Объём сосуда, л	Температура газа в сосуде, К	Газ в сосуде
1	8	300	неон
2	10	180	аргон
3	8	320	аргон
4	12	300	неон
5	6	280	аргон

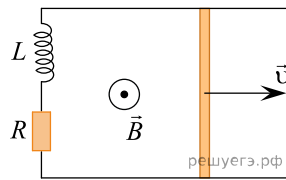
Запишите в ответе номера выбранных сосудов.

21. Постоянное количество одноатомного идеального газа участвует в процессе, который изображён на рисунке в переменных  $U-p$ , где  $U$  — внутренняя энергия газа,  $p$  — его давление. Опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики, определите, получает ли газ положительное количество теплоты или отдаёт его в процессах 1–2 и 2–3. Ответ поясните.



22. Небольшой камень, брошенный с ровной горизонтальной поверхности Земли под углом  $60^\circ$  к горизонту, достиг максимальной высоты, равной 5 м. Сколько времени прошло от момента броска до того момента, когда скорость камня стала горизонтальной? Сопротивлением воздуха пренебречь.

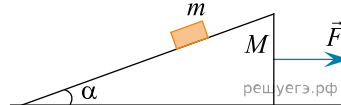
23. По двум горизонтальным параллельным проводящим рельсам с пренебрежимо малым сопротивлением, замкнутым на последовательно соединённые резистор с сопротивлением  $R = 1$  Ом и катушку с индуктивностью  $L = 10$  мГн, скользит поступательно и равномерно проводящий стержень (см. рис.). Расстояние между рельсами  $l = 10$  см. Рельсы со стержнем находятся в вертикальном однородном магнитном поле с индукцией  $B = 1$  Тл. При этом энергия магнитного поля катушки  $W$  постоянна и равна  $8$  мкДж. Каков модуль скорости движения стержня? Сопротивлением стержня и катушки пренебречь. Рельсы закреплены на диэлектрической подложке.



24. Закрытый вертикальный цилиндрический сосуд, заполненный идеальным газом, разделён на две части тяжёлым поршнем, способным скользить без трения. В начальном равновесном состоянии в верхней и нижней частях сосуда находилось по  $\nu = 1$  моль газа, а отношение объёмов верхней и нижней частей сосуда было равно 2. После того как из верхней части сосуда полностью откачали газ, через длительный промежуток времени установилось новое состояние равновесия. Найдите отношение объёмов верхней и нижней частей сосуда после откачки газа. Температура газа  $T$  в обеих частях сосуда всё время поддерживалась одинаковой и постоянной.

25. В закрытом сосуде постоянного объёма находился воздух при нормальных условиях. Его нагрели электрическим нагревателем, сила тока в котором  $I = 2$  А при напряжении  $U = 100$  В. КПД нагревателя равен 13%. Через  $t = 10$  мин. давление в сосуде повысилось до  $p_2 = 4 \cdot 10^5$  Па. Чему равен объём сосуда? В данном процессе удельная теплоёмкость воздуха  $c = 716$  Дж/(кг · К), а его плотность при нормальных условиях  $\rho = 1,29$  кг/м<sup>3</sup>. Потерями тепла в окружающую среду пренебречь.

26. Под действием постоянной горизонтальной силы  $\vec{F}$  клин массой  $M = 1$  кг движется по гладкой горизонтальной поверхности стола. По шероховатой поверхности клина, составляющей угол  $\alpha = 30^\circ$  с



горизонтом, равномерно (относительно клина) скользит вниз брусок массой  $m = 0,2$  кг. Коэффициент трения между бруском и клином  $\mu = 0,6$ . Найдите модуль ускорения клина. Сопротивлением воздуха пренебречь. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на брусок. **Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.**