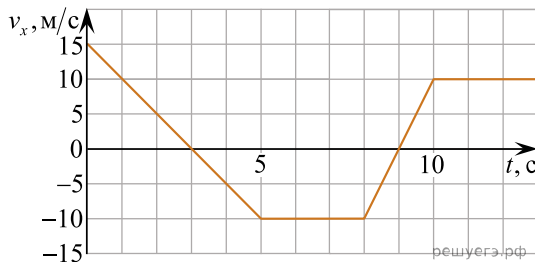


При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной 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.

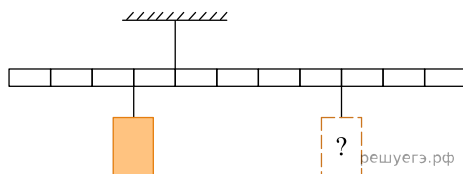
1. На рисунке представлен график зависимости проекции скорости тела  $v_x$  от времени  $t$ . Найдите путь, пройденный телом за первые 5 с после начала движения. *Ответ запишите в метрах.*



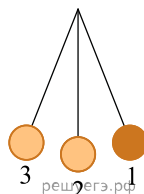
2. Два маленьких шарика массой  $m$  каждый, расстояние между центрами которых равно  $r$ , притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю  $F_1 = 0,24$  нН. Каков модуль сил гравитационного взаимодействия  $F_2$  двух других шариков, если масса одного из них равна  $m/3$ , масса другого  $2m$ , а расстояние между их центрами равно  $2r$ ? *Ответ запишите в пиконьютонах.*

3. Тележка массой 10 кг движется с постоянной скоростью. Ее кинетическая энергия равна 45 Дж. Какова скорость тележки? *Ответ запишите в метрах за секунду.*

4. Тело массой 4 кг подвешено к левому плечу невесомого рычага (см. рис.). Груз какой массы нужно подвесить к четвертому делению правого плеча рычага для достижения равновесия? *Ответ запишите в килограммах.*

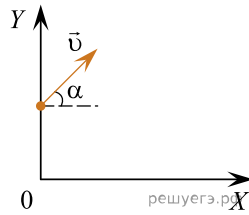


5. Математический маятник отклонили на небольшой угол от положения равновесия в положение 1 и отпустили из состояния покоя (см. рис.). Частота его свободных колебаний равняется 1 Гц. Потенциальная энергия маятника отсчитывается от положения равновесия. Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, описывающие процесс колебания маятника. Спротивлением воздуха пренебречь.



- 1) Потенциальная энергия маятника в первый раз достигла максимума через 1 с.
- 2) При движении из положения 2 в положение 1 время, затраченное на половину пути, было менее 0,25 с.
- 3) При движении из положения 2 в положение 3 полная механическая энергия груза остается неизменной.
- 4) В положении 2 сила натяжения нити достигаем своего максимального значения.
- 5) Тело впервые вернется в свое изначальное положение через 2 с.

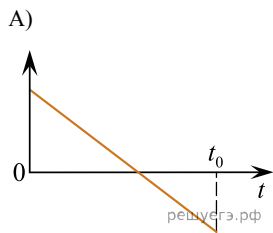
6. Небольшой мячик брошен с некоторой начальной скоростью с края крыши дома под углом  $\alpha$  к горизонту (см. рисунок) с балкона высотой  $h$  (см. рис.). Графики А и Б представляют собой зависимость физических величин, характеризующих движение мячика в процессе полета, от времени  $t$ . Сопротивлением воздуха пренебречь. Потенциальная энергия мячика отсчитывается от уровня  $y = 0$ .



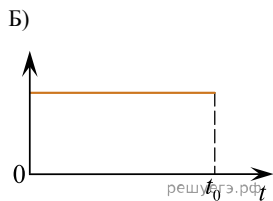
Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени  $t$  эти графики могут представлять ( $t_0$  — время полета). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИК

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА



- 1) кинетическая энергия мячика
- 2) координата  $y$  шарика
- 3) проекция скорости на ось  $OY$
- 4) проекция скорости на ось  $Ox$



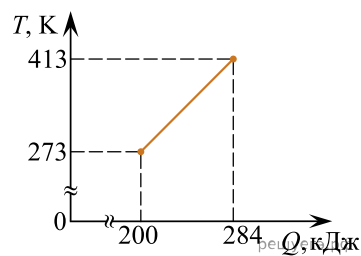
....

Ответ:

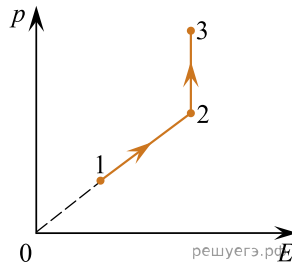
| А | Б |
|---|---|
|   |   |

7. Температура идеального газа при постоянном давлении увеличилась в 2 раза. При этом объем увеличился на  $150 \text{ дм}^3$ . Чему равен начальный объем, занимаемый идеальным газом? *Ответ запишите в кубических дециметрах.*

8. На рисунке показана зависимость температуры металлической детали массой 2 кг от переданного ей количества теплоты. Чему равна удельная теплоемкость металла? *Ответ запишите в джоулях на килограмм на кельвин.*

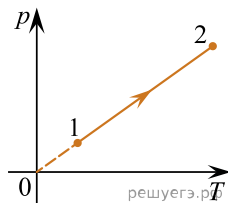


9. Один моль аргона участвует в процессе 1–2–3, график которого изображен на рисунке в координатах  $p$ – $E$ , где  $p$  – давление газа,  $E$  – средняя кинетическая энергия молекул аргона. Из приведенного списка выберите все верные утверждения.



- 1) На участке 1–2 плотность аргона уменьшается.
- 2) На участке 2–3 происходит изотермическое расширение аргона.
- 3) На участке 1–2 аргон отдает положительное количество теплоты.
- 4) На участке 1–2 аргон изохорно нагревается.
- 5) На участке 2–3 аргон отдает положительное количество теплоты.

10. На рисунке приведен график зависимости давления  $p$  одного моля идеального одноатомного газа от температуры  $T$ . Как изменяются в этом процессе при переходе от состояния 1 к состоянию 2 объем газа и его внутренняя энергия?



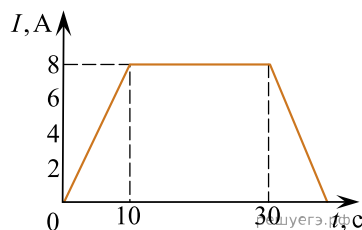
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

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

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

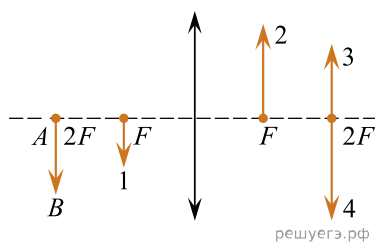
| Объем газа | Внутренняя энергия газа |
|------------|-------------------------|
|            |                         |

11. На графике показана зависимость силы электрического тока  $I$ , текущего в проводнике, от времени  $t$ . Определите заряд, прошедший через поперечное сечение проводника в промежутке времени от 10 до 20 с. Ответ запишите в кулонах.



12. Прямолинейный проводник длиной  $l$ , по которому течет ток  $I$ , помещен в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции  $B$ . Во сколько раз увеличится сила Ампера, действующая на проводник, если его длину уменьшить в 2 раза, а силу тока увеличить в 4 раза? Магнитная индукция и расположение проводника в магнитном поле остаются неизменными.

13. Какая из стрелок 1–4 соответствует изображению предмета АВ в тонкой линзе с фокусным расстоянием  $F$ ?



14.

Две параллельные металлические пластины больших размеров расположены на малом расстоянии  $d$  друг от друга и подключены к источнику постоянного напряжения (рис. 1). Пластины закрепили на изолирующих подставках и спустя длительное время отключили от источника (рис. 2).

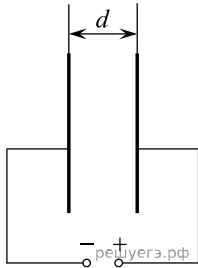


Рис. 1

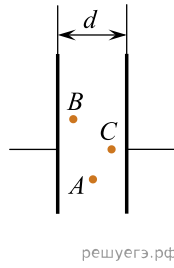


Рис. 2

Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения.

- 1) Потенциалы электрического поля в точка А и В одинаковы.
- 2) Если после отключения источника тока между обкладками конденсатора поместить стеклянную пластину, то заряд левой обкладки не изменится.
- 3) Напряженность электрического поля в точках А и С одинакова.
- 4) Если, не отключая конденсатор от источника, уменьшить расстояние между пластинами, то энергия электрического поля конденсатора уменьшится.
- 5) Линии напряженности в точке С направлены влево.

15. Школьный преподаватель увеличил площадь обкладок конденсатора, входящего в колебательный контур радиоприемника. Как при этом изменятся период колебаний и длина электромагнитной волны, излучаемой радиоприемником? Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

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

| Период | Длина волны |
|--------|-------------|
|        |             |

16. Сколько нейтронов в ядре нейтрального атома актиния  ${}_{89}^{225}\text{Ac}$ ?

17. При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света фотоэлемент освещался через различные светофильтры. В первой серии опытов использовали синий светофильтр, а во второй — фиолетовый.

Как изменились при переходе от первой серии опытов ко второй длина волны света, падающего на фотоэлемент, и максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов?

Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения.

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

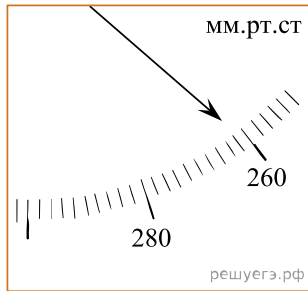
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Длина волны света | Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов |
|-------------------|--|
|                   |  |

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

- 1) Сила упругости направлена в сторону, противоположную смещению частиц тела в процессе деформации.
- 2) Теплопередача путем электромагнитного излучения возможна только в атмосфере Земли и не наблюдается в вакууме.
- 3) При протекании электрического тока в растворах и расплавах электролитов наблюдается химическое действие тока.
- 4) Период свободных колебаний в идеальном колебательном контуре увеличивается прямо пропорционально увеличению емкости конденсатора.
- 5) В результате электронного бета-распада элемент смещается на одну клетку от начала Периодической системы элементов Д. И. Менделеева.

19. С помощью барометра проводились измерения атмосферного давления. Погрешность измерений давления равна цене деления шкалы барометра. Запишите величину атмосферного давления, выраженного в мм рт.ст. с учетом погрешности измерения. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.

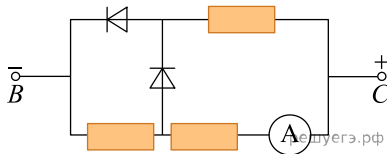


20. Ученик изучает свободные электромагнитные колебания. В его распоряжении имеются пять аналогичных колебательных контуров с различными катушками индуктивности и конденсаторами, характеристики которых указаны в таблице. Какие два колебательных контура необходимо взять ученику для того, чтобы на опыте исследовать зависимость частоты свободных колебаний заряда конденсатора от емкости конденсатора?

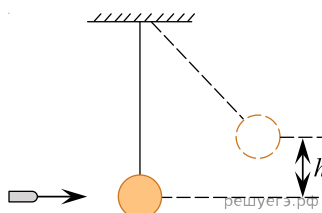
| № контура | Максимальное напряжение на конденсаторе, $U$ , В | Емкость конденсатора, $C$ , мкФ | Индуктивность катушки, $L$ , мГн |
|-----------|--|---------------------------------|----------------------------------|
| 1         | 9  | 1                               | 10                               |
| 2         | 6  | 2                               | 10                               |
| 3         | 12   | 2                               | 15                               |
| 4         | 6  | 1                               | 10                               |
| 5         | 9  | 1                               | 15                               |

Запишите в ответе номера выбранных контуров.

21. Три одинаковых резистора и два одинаковых идеальных диода включены в электрическую цепь, показанную на рисунке, и подключены к аккумулятору в точках  $B$  и  $C$ . Показания амперметра равны 1,5 А. Определите силу тока через амперметр при смене полярности подключения аккумулятора. Нарисуйте эквивалентные электрические схемы для двух случаев подключения аккумулятора. Опираясь на законы электродинамики, поясните свой ответ. Сопротивлением амперметра и внутренним сопротивлением аккумулятора пренебречь.

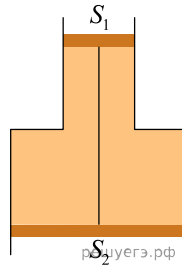


22. Пуля массой 10 г, летящая со скоростью 100 м/с, попадает в шарик, подвешенный к потолку на нити. Определите массу шарика, если после столкновения система "пуля + шарик" поднялась на высоту 0,2 м. Силой сопротивления воздуха пренебречь.



23. В стакан калориметра, содержащий 200 г воды при температуре 50 °С, опустили кусок льда, имевшего температуру 0 °С. После того как наступило тепловое равновесие, весь лед растаял, и температура воды стала равной 0 °С. Определите массу льда. Теплоемкостью калориметра и теплообменом с окружающей средой пренебречь.

24. В гладкой, открытой с обоих концов вертикальной трубе, имеющей два разных сечения, находятся два поршня, соединенные стержнем длиной 0,5 м, а между поршнями — 0,2 моля идеального газа. Площадь сечения верхнего поршня  $S_1 = 40 \text{ см}^2$ , а нижнего  $S_2 = 190 \text{ см}^2$ . Давление газа  $p = 90 \text{ кПа}$ , давление наружного воздуха  $p_0 = 100 \text{ кПа}$ . На сколько нужно изменить температуру газа между поршнями, чтобы они переместились вниз на 3 см?



25. В идеальном колебательном контуре происходят свободные электромагнитные колебания с периодом  $6,3 \cdot 10^{-6} \text{ с}$ . В некоторый момент времени заряд на конденсаторе равен  $4 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ , а ток через катушку 3 мА. Найдите максимальный заряд на конденсаторе.

26. Небольшие шарики, массы которых  $m$  и  $M = 120 \text{ г}$ , соединены легким стержнем помещены в сферическую выемку, коэффициент трения между поверхностью выемки и шариком, массой  $M$  равен  $\mu = 0,4$ , трения между выемкой и шариком массой  $m$  нет. В начальный момент шарики удерживаются в положении, изображенном на рисунке, после чего их отпускают. При каких значениях массы шарика  $m$  гантель будет оставаться в равновесии? Какие законы Вы используете для описания равновесия? Обоснуйте их применение к данному случаю.

