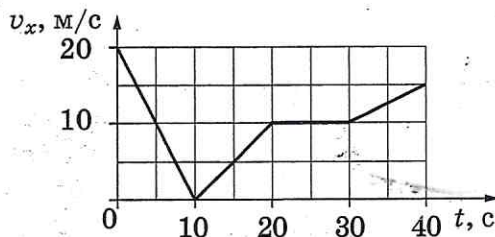


Часть 1

1 Автомобиль движется по прямой улице, совпадающей с осью  $Ox$ . На графике представлена зависимость проекции его скорости от времени.



Определите проекцию ускорения автомобиля  $a_x$  в интервале времени от 30 до 40 с.

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>.

2 Подвешенная к потолку пружина под действием силы 7,5 Н удлинилась на 1,5 см. Чему равно удлинение этой пружины под действием силы 10 Н?

Ответ: \_\_\_\_\_ см.

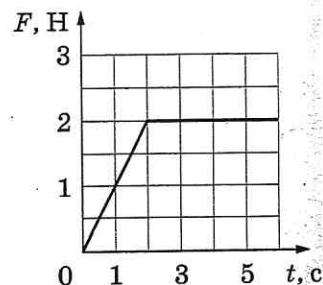
3 При упругой деформации 2 см стальная пружина имеет потенциальную энергию 2 Дж. Какой станет потенциальная энергия этой пружины при увеличении деформации ещё на 1 см?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж.

4 Кубик имеет объём 200 см<sup>3</sup>. Определите архимедову силу, действующую на него при полном погружении в подсолнечное масло.

Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

5 Брусок массой 0,5 кг покоится на шероховатой горизонтальной плоскости. На него начинают действовать горизонтальной силой  $\vec{F}$ , модуль которой изменяется с течением времени так, как показано на рисунке. Коэффициент трения бруска о плоскость равен 0,2.



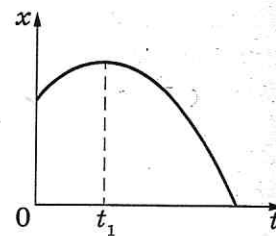
Выберите из предложенного перечня все верные утверждения, которые соответствуют результатам проведённого опыта.

- 1) В промежутке от 1 до 2 с брусок двигался с ускорением.
- 2) В промежутке от 0 до 2 с сила трения, действующая на брусок, не менялась.
- 3) Кинетическая энергия бруска в промежутке от 0 до 6 с всё время возрастала.
- 4) В момент времени 5 с ускорение бруска равно 2 м/с<sup>2</sup>.
- 5) В промежутке от 2 до 3 с импульс бруска увеличился на 1 кг·м/с.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6

На рисунке показан график зависимости координаты  $x$  тела, движущегося вдоль оси  $Ox$ , от времени  $t$  (парабола). Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение этого тела, от времени  $t$ .

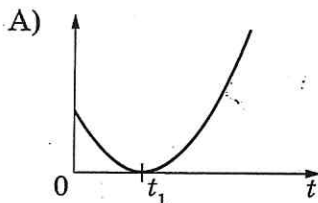


Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.

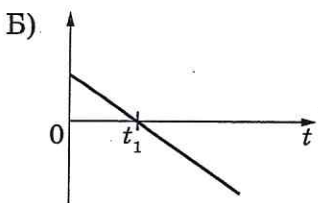
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ГРАФИКИ

## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ



- 1) модуль импульса тела
- 2) кинетическая энергия тела
- 3) модуль ускорения тела
- 4) проекция скорости тела на ось  $Ox$



Ответ: 

А	Б

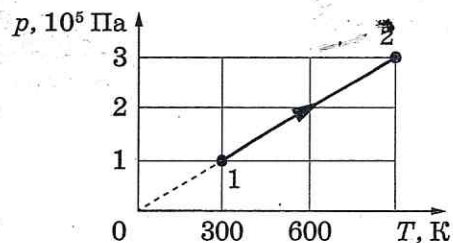
7

Температура неона увеличилась с 27 до 327 °С. Во сколько раз увеличилась средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул?

Ответ: в \_\_\_\_\_ раз(а).

8

На рисунке показан график изменения состояния постоянной массы одноатомного идеального газа. В этом процессе газ получил количество теплоты, равное 3 кДж. На сколько в результате этого увеличилась его внутренняя энергия?

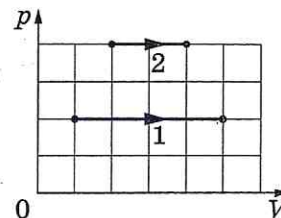


Ответ: на \_\_\_\_\_ кДж.

9

На  $pV$ -диаграмме показаны два процесса, проведённые с одним и тем же количеством газообразного неона.

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



- 1) В процессе 2 абсолютная температура неона изобарно увеличилась в 2 раза.
- 2) В процессе 1 плотность неона увеличилась в 5 раз.
- 3) В процессе 1 неон изобарно увеличил свой объём в 5 раз.
- 4) В процессе 2 концентрация молекул неона увеличилась в 2 раза.
- 5) Работа, совершённая неоном в процессе 1, больше, чем в процессе 2.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

В неглубоком сосуде наблюдают установившийся процесс кипения воды, при этом со дна сосуда к поверхности поднимается газовый пузырёк. Как изменяются при подъёме объём пузырька и средняя кинетическая энергия молекул водяного пара?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

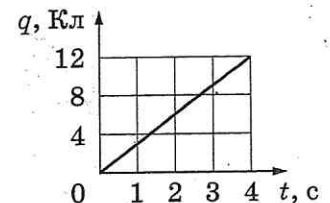
- 1) увеличивается                      2) уменьшается                      3) не изменяется

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

Объём пузырька	Средняя кинетическая энергия молекул водяного пара

11

По проводнику течёт постоянный электрический ток. Величина заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника, возрастает с течением времени согласно графику. Определите силу тока в проводнике.



Ответ: \_\_\_\_\_ А.

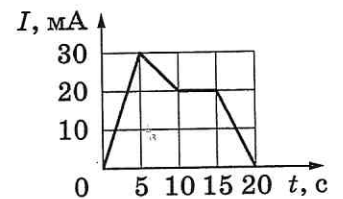
12

На плавком предохранителе указано: «30 А». Какова максимальная суммарная мощность электрических приборов, которые можно одновременно включить в сеть с напряжением 36 В, чтобы предохранитель не расплавился?

Ответ: \_\_\_\_\_ Вт.

13

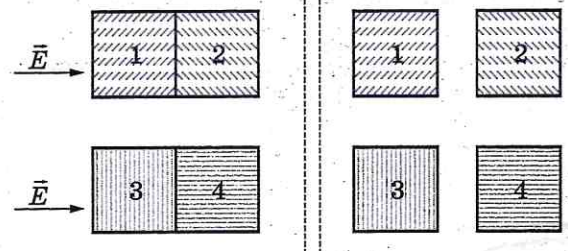
На рисунке показана зависимость силы тока  $I$  в проводнике от времени  $t$ . Определите заряд, прошедший по проводнику в интервале времени от 0 до 10 с.



Ответ: \_\_\_\_\_ мКл.

14

Стеклянные незаряженные кубики 1 и 2 и медные незаряженные кубики 3 и 4 сблизили вплотную и поместили в электрическое поле, напряжённость которого направлена горизонтально вправо, как показано в левой части рисунка. Затем кубики раздвинули и уже после этого выключили электрическое поле (правая часть рисунка). Выберите все верные утверждения, описывающие данный процесс.



- 1) После разделения кубик 1 остаётся незаряженным.
- 2) В электрическом поле кубики 3 и 4 приобретают суммарный отрицательный заряд.
- 3) После разделения кубик 4 имеет положительный заряд.
- 4) При помещении стеклянных кубиков в электрическое поле наблюдается явление поляризации.
- 5) В электрическом поле кубики 1 и 2 приобретают суммарный положительный заряд.

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

К концам отрезка медного провода приложено напряжение  $U$ . Провод заменили отрезком провода такого же поперечного сечения и такой же длины, изготовленного из материала с меньшим удельным сопротивлением, оставив прежнее напряжение  $U$ . Как изменились сила тока в проводнике и тепловая мощность, выделяемая в новом проводнике?

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.

Сила тока в проводнике	Тепловая мощность, выделяемая в проводнике

16

Рабочее тело тепловой машины с КПД 15 % за цикл работы получает от нагревателя количество теплоты, равное 60 Дж. Какую работу машина совершает за цикл?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж.

17

Установите соответствие между видами радиоактивного распада и уравнениями, описывающими этот процесс.

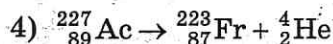
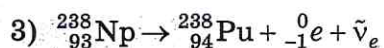
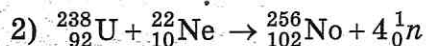
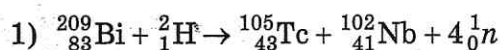
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ВИДЫ РАСПАДА

А) альфа-распад

Б) бета-распад

#### УРАВНЕНИЯ



Ответ:

А	Б

18

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

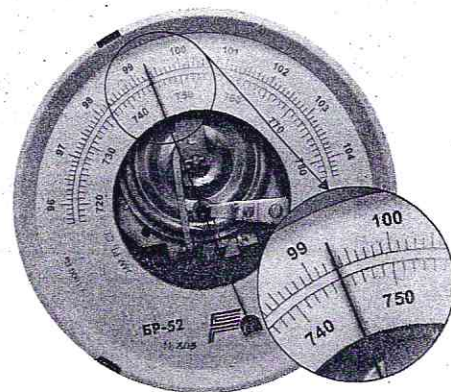
- 1) Материальной точкой называют тело, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь.
- 2) Броуновским движением называют самопроизвольное перемешивание газов или жидкостей.
- 3) Два неподвижных точечных заряда в вакууме действуют друг на друга с силами, обратно пропорциональными квадрату расстояния между ними.
- 4) В цепи постоянного тока во всех параллельно соединённых резисторах протекает одинаковый электрический ток.
- 5) Закон радиоактивного распада позволяет установить, какие именно атомы радиоактивного вещества распадутся в следующую секунду.

Ответ: \_\_\_\_\_.

19

С помощью барометра проводились измерения атмосферного давления. Верхняя шкала барометра проградуирована в килопаскалях, а нижняя шкала — в миллиметрах ртутного столба (см. рисунок). Погрешность измерений давления равна цене деления шкалы барометра. Чему равно атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба по результатам этих измерений?

Ответ: ( \_\_\_\_\_  $\pm$  \_\_\_\_\_ ) мм рт. ст.



20

Необходимо собрать экспериментальную установку и определить с её помощью внутреннее сопротивление аккумуляторной батареи. Для этого школьник взял аккумулятор, ключ, соединительные провода и реостат. Какие *два* предмета из приведённого ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента?

- |                      |               |
|----------------------|---------------|
| 1) лампа накаливания | 4) секундомер |
| 2) конденсатор       | 5) амперметр  |
| 3) вольтметр         |               |

В ответ запишите номера выбранных предметов.

Ответ:

## Часть 2

21

На столе установили два незаряженных электрометра и соединили их медным стержнем с изолирующей ручкой (рис. а). Затем к первому электрометру поднесли, не касаясь шара, отрицательно заряженную палочку (рис. б). Не убирая палочки, убрали стержень, а затем убрали палочку.

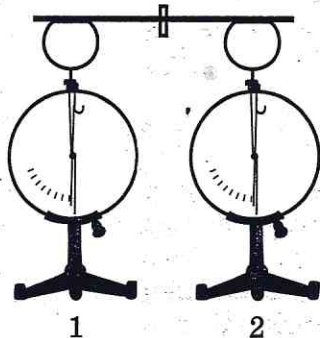


Рис. а

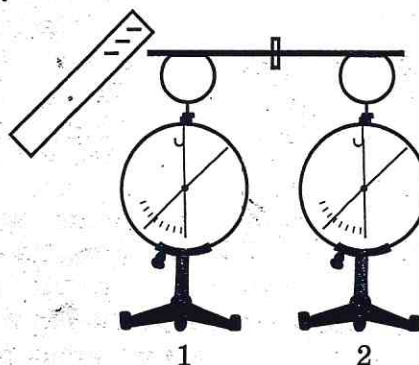
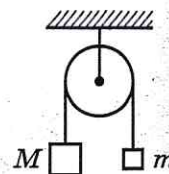


Рис. б

Ссылаясь на известные Вам законы и явления, объясните, почему электрометры оказались заряженными, и определите знаки заряда каждого из электрометров после того, как палочку убрали.

22

Два груза подвешены на достаточно длинной невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через идеальный блок (см. рисунок). Грузы удерживали неподвижно, а затем осторожно отпустили, после чего они начали двигаться равноускоренно. Опустившись на 2 м, левый груз приобрёл скорость 4 м/с. Определите силу натяжения нити, если масса правого груза  $m = 1$  кг. Трением пренебречь.



23

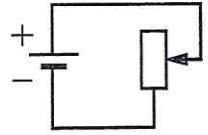
Кусок льда массой 400 г опустили в термос, содержащий воду массой 220 г при температуре 50 °С. Начальная температура льда 0 °С. При переходе к тепловому равновесию часть льда растаяла. Определите массу льда в термосе после установления теплового равновесия. Теплоёмкостью термоса и теплообменом с окружающей средой можно пренебречь.

24

В сосуде объёмом  $V = 0,02$  м<sup>3</sup> с жёсткими стенками находится одноатомный газ при атмосферном давлении. В крышке сосуда имеется отверстие площадью  $S$ , заткнутое пробкой. Максимальная сила трения покоя  $F$  пробки о края отверстия равна 100 Н. Пробка выскакивает, если газу передать количество теплоты не менее 15 кДж. Определите значение  $S$ , полагая газ идеальным. Массой пробки пренебречь.

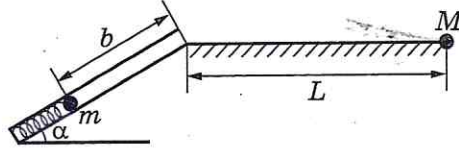
25

Батарея ЭДС соединена с реостатом так, как показано на рисунке. Какова ЭДС батареи, если при силе тока в цепи  $I_1 = 1$  А выделяемая на реостате мощность  $N_1 = 4$  Вт, а при силе тока  $I_2 = 5$  А выделяемая на реостате мощность  $N_2 = 10$  Вт?



26

Пружинное ружьё наклонено под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Энергия сжатой пружины равна 0,41 Дж. При выстреле шарик массой  $m = 50$  г проходит по стволу ружья расстояние  $b = 0,5$  м, вылетает и падает на расстоянии  $L$  от дула ружья в точке  $M$ , находящейся на одной высоте с дулом (см. рисунок). Найдите расстояние  $L$ . Трением в стволе и сопротивлением воздуха пренебречь.



Обоснуйте применимость законов, используемых при решении задачи.