

# Пробник

СМИТАП

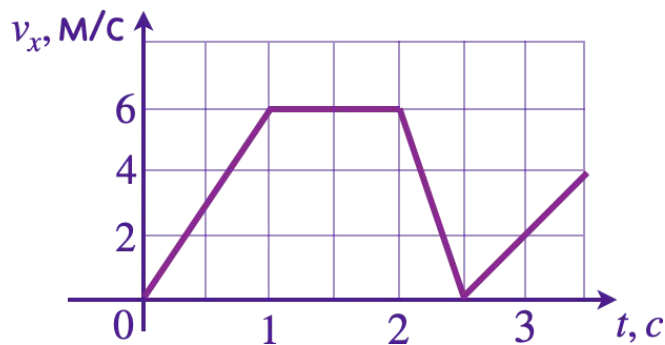


## Пробник. Октябрь. СМИАП

### Первая часть

#### Задание 1.

На рисунке приведён график зависимости проекции скорости тела  $V_x$  от времени. Чему равна проекция ускорения этого тела  $a_x$  в интервале времени от 2 до 2,5 с? Ответ выразите в метрах на секунду в квадрате.



#### Задание 2.

Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы величиной 3,5 Н, направленной вдоль этой прямой, за 6 с импульс тела увеличился. Чему равно изменение импульса тела? (Ответ дайте в килограммах на метр в секунду.)

#### Задание 3.

Математический маятник с периодом колебаний  $T=1$  с отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили с начальной скоростью, равной нулю. Через какое время (в с) после этого потенциальная энергия маятника в первый раз вновь достигнет максимума? Сопротивлением воздуха пренебречь.

#### Задание 4.

Какова частота звуковых колебаний в среде, если скорость звука в этой среде 500 м/с а длина волны 2 м? (Ответ дайте в герцах.)

### Задание 5.

В лаборатории исследовали прямолинейное движение тела массой  $m = 500$  г. В таблице приведена экспериментально полученная зависимость пути, пройденного телом, от времени. Какие выводы из приведенных ниже соответствуют результатам эксперимента? Начальная скорость тела равна нулю.

<b>L, м</b>	0	1	4	9	16	25	36	49
<b>t, с</b>	0	1	2	3	4	5	6	7

- 1) В течение всего эксперимента тело двигалось с постоянным ускорением.
- 2) Скорость тела в момент времени 3 с равнялась 6 м/с.
- 3) Сила, действующая на тело в момент времени 6 с, равна 2 Н.
- 4) Кинетическая энергия тела сначала увеличивалась, а потом оставалась постоянной.
- 5) За первые 2 с действующая на тело сила совершила работу 4 Дж.

### Задание 6.

В результате перехода с одной круговой орбиты на другую скорость движения спутника Земли увеличивается. Как изменяются в результате этого перехода радиус орбиты спутника и его центростремительное ускорение? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

### Задание 7.

В результате нагревания средняя кинетическая энергия теплового движения молекул аргона увеличилась в 2,5 раза. Конечная температура оказалась равной 500 К. Какой была начальная температура? Ответ дайте в градусах Цельсия.

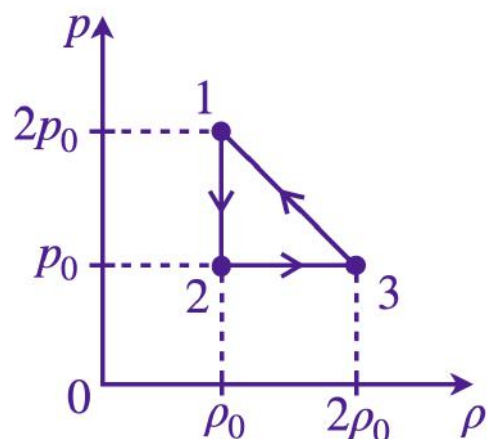
### Задание 8.

Давление идеального газа при постоянной температуре уменьшилось на 150 кПа, в результате этого объем увеличился в 2 раза. Найдите начальное значение давления. Ответ дайте в кПа.

### Задание 9.

На рисунке показана зависимость давления газа  $p$  от его плотности  $\rho$  в циклическом процессе, совершаемом постоянным количеством идеального газа в идеальном тепловом двигателе.

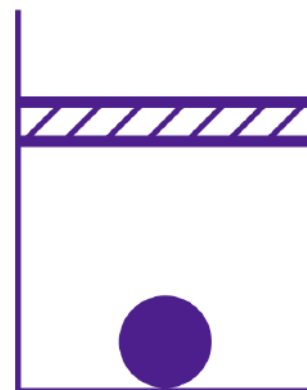
На основании анализа этого циклического процесса выберите все верные утверждения.



- 1) В процессе 1-2 объем газа уменьшается
- 2) В процессе 2-3 внутренняя энергия газа увеличивается
- 3) КПД цикла не может быть больше 75%
- 4) Работа, совершенная газом в процессе 3-1 отрицательна
- 5) Газ получает положительное количество теплоты только в процессе 3-1

### Задание 10.

В цилиндрическом сосуде под поршнем находится газ. Поршень может перемещаться в сосуде без трения. На дне сосуда лежит стальной шарик (см. рисунок). В сосуд при постоянной температуре добавили еще такое же количество газа.

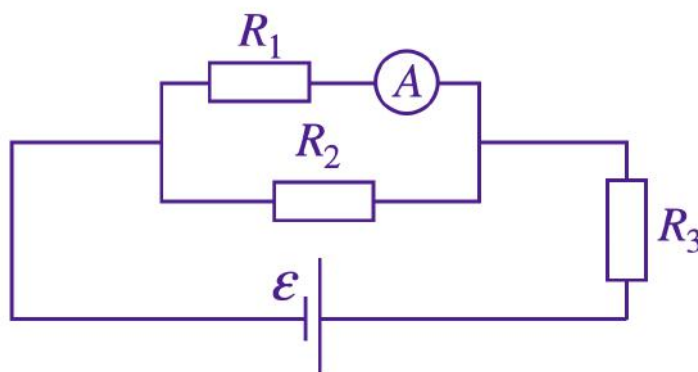


Как изменится в результате этого объём газа, его давление и действующая на шарик архимедова сила? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

### Задание 11.

На рисунке показана электрическая цепь  $R_1 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 1 \text{ Ом}$  и  $R_3 = 5 \text{ Ом}$ . В цепь подключен идеальный амперметр, который показывает 1 А. Какой ток течет через резистор  $R_2$ ? (Ответ дайте в амперах.)



### Задание 12.

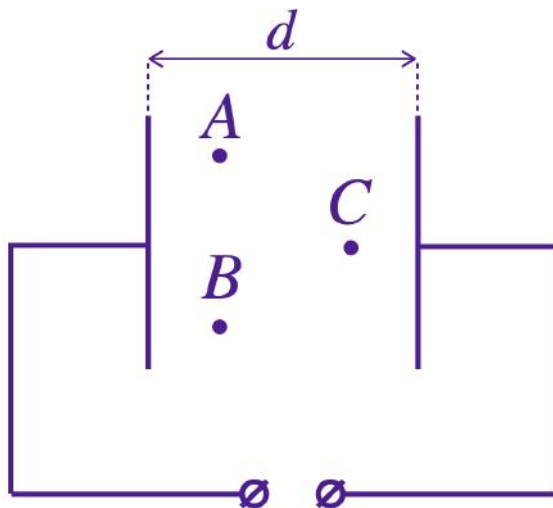
В катушке с индуктивностью 2 Гн течет ток 4 А. Какая энергия запасена в этой катушке? Ответ дайте в Джоулях.

### Задание 13.

Предмет расположен на расстоянии 10 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 7 см. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета? (Ответ дайте в сантиметрах, с точностью до десятых.)

#### Задание 14.

Две параллельные металлические пластины больших размеров расположены на расстоянии  $d$  друг от друга и подключены к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения.



- 1) Потенциал электрического поля в точке A и B одинаковые.
- 2) Если увеличить расстояние между пластинами, то напряженность электрического поля в точке C увеличится.
- 3) Если уменьшить расстояние между пластинами  $d$ , то заряд левой пластины увеличится.
- 4) Если пластины полностью погрузить в керосин, то энергия электрического поля пластин не изменится.
- 5) Напряженность электрического поля в точке A такая же, как в точке C.

#### Задание 15.

Частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиусом  $R$  со скоростью  $v$ . Что произойдет с радиусом орбиты и периодом обращения частицы при уменьшении скорости ее движения? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

#### Задание 16.

Образец радиоактивного висмута находится в закрытом сосуде. Ядра висмута испытывают  $\alpha$ -распад с периодом полураспада пять суток. Какая доля (в процентах) от исходно большого числа ядер этого изотопа висмута распадётся за 15 суток?

### Задание 17.

Монохроматический свет с длиной волны  $\lambda$  падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. Напряжение, при котором фототок прекращается, равно  $U_{\text{зап}}$ . Как изменятся длина волны  $\lambda$  падающего света и кинетическая энергия полученных при фотоэффекте электронов, если запирающее напряжение  $U_{\text{зап}}$  увеличится? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

### Задание 18.

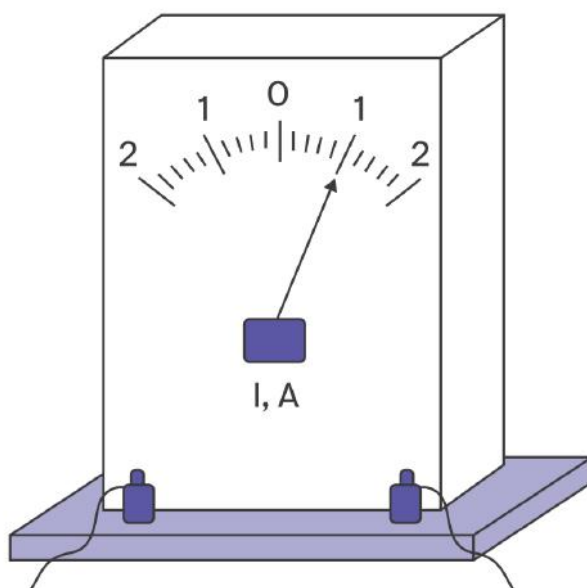
Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

- 1) Потенциальная энергия деформированной пружины прямо пропорциональна удлинению пружины.
- 2) Если уменьшить объем насыщенного пара при постоянной температуре в два раза, то его давление увеличится в два раза.
- 3) В процессе электризации трением два первоначально незаряженных тела приобретают разноименные, но равные по модулю заряды.
- 4) В цепи постоянного тока во всех параллельно соединенных резисторах протекает одинаковый электрический ток.
- 5) Порядковый номер элемента в таблице Д.И.Менделеева равен заряду ядра этого элемента

### Задание 19.

Запишите результат измерения тока, учитывая, что погрешность равна половине цены деления.

В ответе запишите значение и погрешность, не разделяя числа пробелом.



### Задание 20.

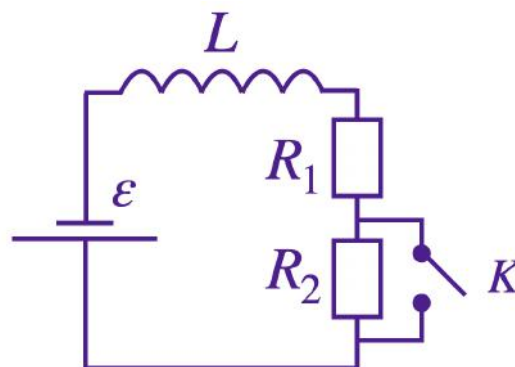
Необходимо при помощи маятника экспериментально определить ускорение свободного падения. Для этого школьник взял штатив с муфтой и лапкой, стальной шарик и секундомер. Какие два предмета из приведённого ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента?

- 1) нить
- 2) сосуд с вязкой жидкостью
- 3) динамометр
- 4) линейка
- 5) мензурка

## Вторая часть

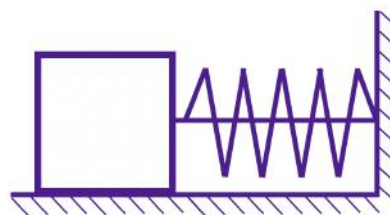
### Задание 21.

Электрическая цепь состоит из источника тока катушки индуктивности, двух одинаковых резисторов  $R_1 = R_2 = R$  и ключа  $K$ . В начальный момент времени ключ замкнут. Как изменится сила тока в цепи и напряжение на резисторе  $R_1$ , если ключ разомкнуть. Ответ поясните, указав, какие явления и закономерности Вы использовали для объяснения. Сопротивление катушки и внутреннее сопротивление источника тока пренебрежимо малы.



### Задание 22.

Груз массой 20 г прикреплен к пружине жесткости 20 кН/м и к легкой нерастяжимой нити, в начальный момент времени пружина сжата на 1 см (см. рисунок). Нить обрывают. Определите максимальное значение скорости при его дальнейших колебаниях?

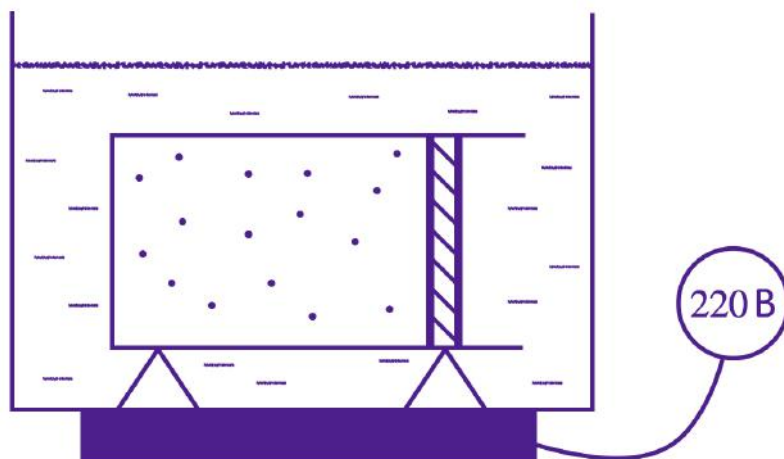


### Задание 23.

Линза с фокусным расстоянием  $F = 0,1$  м дает на экране изображение предмета, увеличенное в 6 раз. Каково расстояние от линзы до изображения? Ответ приведите в метрах.

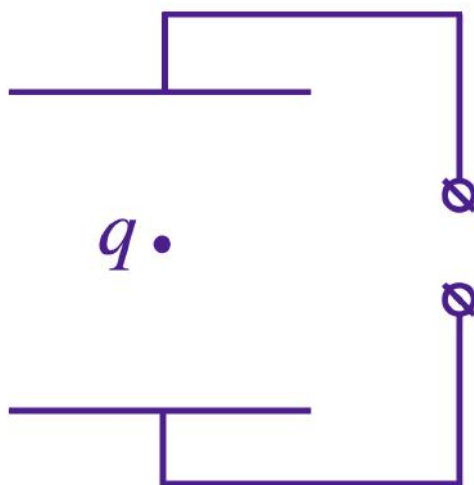
### Задание 24.

Сосуд с водой, изображенный на рисунке, стоит на нагревателе. В этот сосуд опускают горизонтальную колбу с воздухом под поршнем. Поршень в колбе может свободно двигаться без трения. Начальный объем воздуха в колбе  $2 \text{ дм}^3$ . Масса поршня и колбы без воздуха  $2,5 \text{ кг}$ . Плотность стали, из которой сделана колба и поршень  $7800 \text{ кг/м}^3$ . Начальная температура всей системы  $18^\circ\text{C}$ . Определите температуру, до которой нужно нагреть систему, чтобы колба с газом всплыла. Масса газа пренебрежимо мала в сравнении с массой колбы и поршня.



### Задание 25.

Две параллельные металлические пластины больших размеров подключены к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). Между пластинами находится положительно заряженная частица, которая движется равномерно вниз. Определите каким станет ускорение частицы, если расстояние между пластин увеличить в 2 раза



**Задание 26.**

Два грузика, массами по 0,25 кг каждый, находятся на гладкой наклонной плоскости (см. рисунок). Угол между горизонтом и наклонной плоскостью  $30^\circ$ . Грузики скреплены невесомой пружиной жесткостью 100 Н/м. Верхний грузик соединен легкой нерастяжимой нитью, перекинутой через легкий невесомый блок с бруском массой 2 кг. В состоянии покоя пружина имеет длину 15 см. Определите длину пружины  $L$ , когда система начинает двигаться. Сделайте рисунок с указанием используемых в решении сил.

**Какие законы Вы использовали для описания равновесия системы? Обоснуйте их применимость к данному случаю.**

