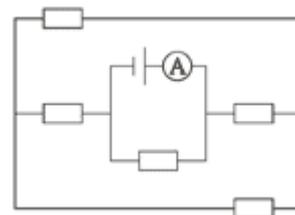


**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ**  
**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 2023**  
**9 класс**  
**БЛАНК ЗАДАНИЙ**

**Задача 1.** По прямой дороге движется поток автомобилей с постоянной скоростью 72 км/ч. Известно, что время реакции водителя равно 0,5 с. Какую минимальную дистанцию между автомобилями нужно сохранять водителю, чтобы избежать аварии, если едущая впереди машина остановится мгновенно? Как изменится ответ, если едущая впереди машина начнет тормозить? Считайте, что все автомобили тормозят с постоянным ускорением, равным  $8 \text{ м/с}^2$ .

**Задача 2.** В вертикальном цилиндре неподвижно удерживают два тонких массивных поршня: верхний – массой  $m$ , нижний – массой  $2m$ . Нижний поршень находится на небольшой высоте  $H$  от дна цилиндра, расстояние между поршнями равно  $L \gg H$ . Выше и ниже поршней вакуум, а между ними содержится газ. Поршни одновременно отпускают. Нижний поршень упал на дно цилиндра через время  $t$  после отпускания. На какой высоте над дном находился верхний поршень в момент удара нижнего о пол? Ускорение свободного падения  $g$ , трения нет, массой газа по сравнению с массой поршня и изменением давления газа при движении поршней можно пренебречь.

**Задача 3.** Определите показание амперметра в изображенной на рисунке цепи. Напряжение источника  $U = 1,5 \text{ В}$ , сопротивление каждого резистора  $R = 1 \text{ кОм}$ .



**Задача 4.** В вертикальном цилиндре под невесомым поршнем находится воздух с относительной влажностью  $\varphi=25\%$  при температуре  $T=100^\circ\text{C}$ . Поршень вдвигают в цилиндр так, что объём под поршнем уменьшается в 8 раз при неизменной температуре. Атмосферное давление  $p_0=1 \text{ атм}=10^5 \text{ Па}$ .

1. Чему станет равно давление воздуха в цилиндре?
2. Какая часть первоначальной массы пара сконденсируется в воду?

**Задача 5.** Одним из методов определения удельных теплоты сгорания органических веществ является использование адиабатической бомбы – толстостенного металлического цилиндра, внутри которого в условиях избытка окислителя (кислорода) происходит полное сгорание вещества. Сам цилиндр помещается в термостат с водой, и для таблеток веществ разной массы с помощью термопары определяется повышение температуры воды в термостате.

При сгорании таблеток разной массы вещества с известной удельной теплотой сгорания (бензойная кислота,  $q = 28518 \text{ Дж/г}$ ) на термопаре были получены следующие

результаты (напряжение пропорционально изменению температуры, 1 В соответствует 123 °С):

$m$ , г	0,25	0,40	0,28	0,60	0,34	0,46	0,71	0,65
$\Delta U$ , мВ	1,16	1,42	1,22	1,75	1,38	1,55	1,93	1,84

При сгорании таблеток разной массы неизвестного вещества на термопаре были получены следующие результаты:

$m$ , г	0,25	0,72	0,30	1,14	0,35	0,49	0,43	0,56
$\Delta U$ , мВ	2,04	4,23	2,23	4,01	2,55	3,21	2,78	3,38

Задание:

- 1) Построить графики зависимости повышения температуры термостата от массы таблеток для бензойной кислоты и неизвестного вещества.
- 2) Определить теплоемкость термостата (в Дж/К).
- 3) Определить удельную теплоту сгорания неизвестного вещества (в Дж/г).