

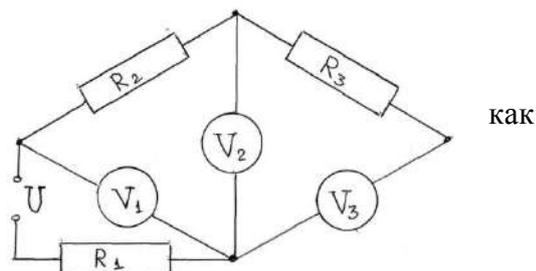
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ 2021-2022
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ
10 КЛАСС

Лист 1

1. **«Самолёт»**. Самолёт летит горизонтально на высоте $h=9$ км со скоростью, превосходящей в 2 раза скорость звука. На каком наименьшем расстоянии по горизонтали от стоящего на земле человека должна находиться точка, из которой звук самолёта дойдёт до человека раньше, чем из точки, находящейся над его головой.

2. **«Клин»**. На горизонтальной гладкой поверхности находится изначально покоящийся клин с углом наклона $\alpha=15^\circ$ к горизонту. В нижней части наклонная поверхность клина имеет плавный изгиб, делающий её сопряжённой с горизонтальной поверхностью. По горизонтальной плоскости скользит небольшая шайба массы $m=0,1$ кг со скоростью $v=5$ м/с. Шайба наезжает на клин и начинает подниматься вверх по его поверхности. При какой максимальной высоте клина шайба поднимется по нему на самый верх? Масса клина $M=0,4$ кг. Трением между клином и горизонтальной поверхностью можно пренебречь. Принять ускорение свободного падения равным $g=10$ м/с².

3. **«Схема»**. Три проводника с одинаковыми сопротивлениями и три одинаковых вольтметра подключены к источнику постоянного напряжения так, это показано на рисунке. Показания вольтметров $U_1 = 2$ В, $U_3 = 18$ В. Найти показания второго вольтметра



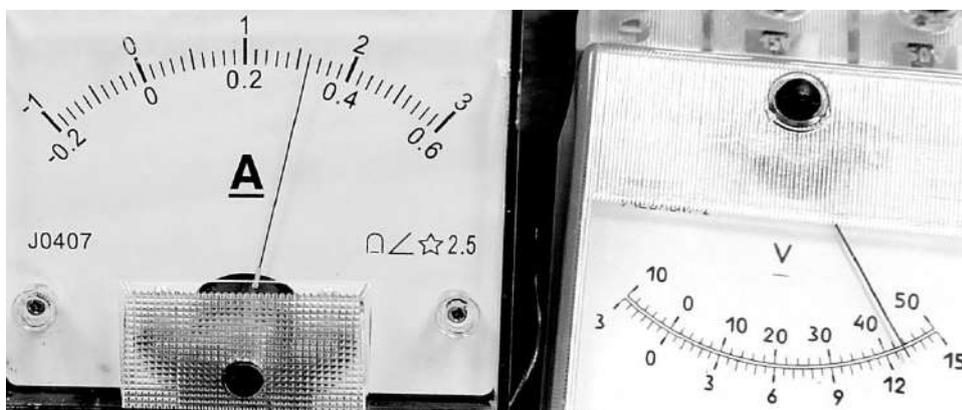
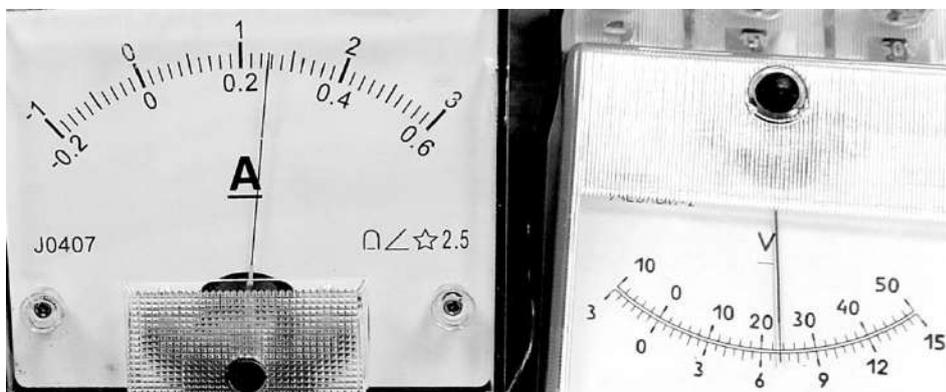
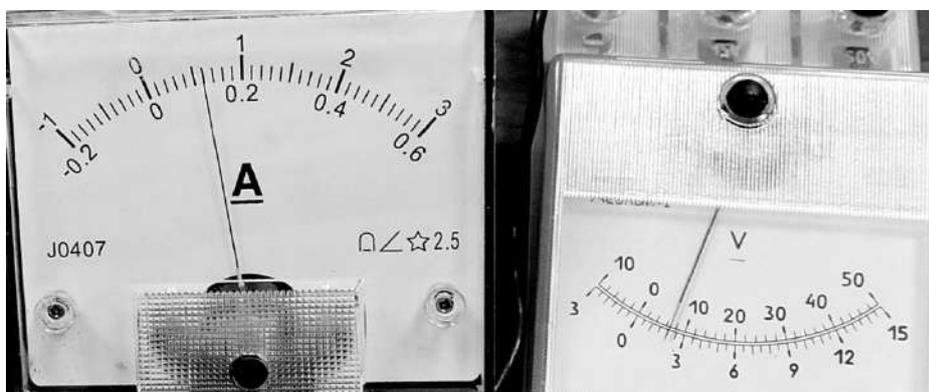
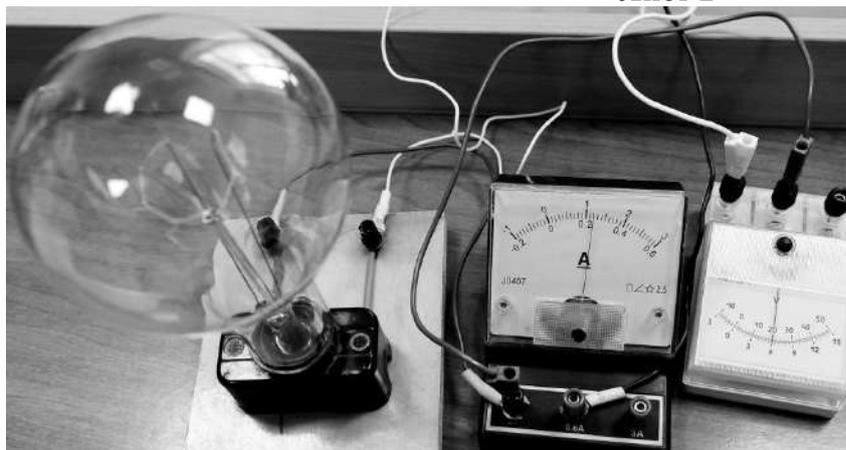
4. **«Цилиндр»**. В цилиндрический сосуд, площадь основания которого $S=11$ см², положили кубик льда массой $m_0 = 11$ г, при температуре $t = -10^\circ\text{C}$. Какое минимальное количество теплоты необходимо сообщить льду, чтобы уровень образовавшейся воды перестал изменяться по мере таяния льда? Удельная теплоёмкость льда $c_{\text{л}} = 2,1$ Дж/г·К. Плотность льда $\rho_{\text{л}} = 0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$. Удельная теплота плавления льда $\lambda_{\text{л}} = 330$ Дж/г. Следует считать, что в процессе плавления кубик остаётся кубиком.

5. **«Лампа»**. Десятиклассник Лампочкин нашёл в кладовке большую электрическую лампу и решил исследовать зависимость силы тока в лампе от приложенного к ней напряжения. Для этого он раздобыл амперметр, вольтметр, регулируемый источник напряжения и соединительные провода. Фотография его установки представлена на верхнем рисунке листа 2. Затем он составил таблицу и, постепенно увеличивая напряжение на источнике, стал записывать показания приборов в таблицу. Иногда он ещё делал фотографии приборов (они также приведены на листе 2). Когда измерения уже были окончены, бабушка позвала внука обедать. Но она не позвала кота Мурзика. Поэтому, когда Лампочкин ушёл, Мурзик немного поскрёб когтями по тетрадке с записями. В результате таблица приняла вид, который сейчас перед Вами.

U, В	0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	11,0
I, А	0		0,16			0,24				0,32

С помощью сохранившихся фотографий и вольт-амперной характеристики (график зависимости силы тока от напряжения) восстановите записи Лампочкина. При снятии показаний приборов учтите, что они были подключены так, что рабочими у них были нижние шкалы (до 0,6 А и до 15 В). Для более точного построения графика можете воспользоваться координатной бумагой, представленной на «Листе для построения графика»

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ 2021-2022
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ
10 КЛАСС
Лист 2



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ 2021-2022
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ
10 КЛАСС
Лист для построения графика при решении задания 5. «Лампа»

