

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

**11 КЛАСС Лист 1**

1. **«Рычаг».** Дим Димыч, отдыхая на дачном участке, поспорил с фиксиками, что они не смогут сдвинуть с дощатого стола гирю, массой 100 г. Нолик и Файер решили доказать, что смогут это сделать. Чтобы выиграть спор они воткнули в расщелину между досками стола кусочек спички так, чтобы спичка не качалась. Притащили зубочистку, на которой были заметны полоски равной длины. Расположили её так как, что один из концов зубочистки касался гирьки, зубочистка также касалась и спички, а с противоположного края фиксика стали толкать зубочистку, воспользовавшись импровизированным рычагом. Вид сверху на данную ситуацию изображён на рис. 1. Смогут ли Нолик и Файер сдвинуть гирю, если коэффициент трения гири о доски стола равен 0,18. Максимальная сила толкания Нолика равна 0,02 Н, а Файера – 0,03 Н.

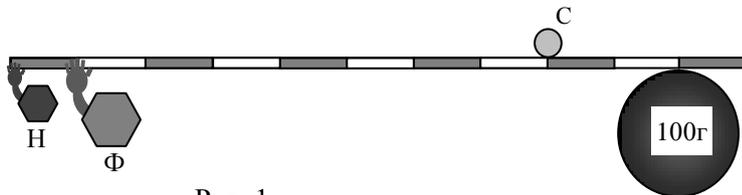


Рис. 1

2. **«Влажность».** В парной комнате объёмом  $V = 40 \text{ м}^3$  относительная влажность воздуха была  $\varphi_1 = 53\%$  при  $t_1 = 100^\circ\text{C}$ . После того, как температура воздуха уменьшилась до  $t_2 = 97^\circ\text{C}$  и пар «осел», влажность составила  $\varphi_2 = 48\%$ . Определите массу воды, выделившейся из влажного воздуха в парной. Учтите, что при температуре  $t_2$  давление насыщенного пара на  $\Delta p = 78 \text{ мм рт ст}$  меньше, чем при  $t_1$ . Универсальную газовую постоянную считать равной  $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{K})$

3. **«Цилиндр».** В цилиндрический сосуд, площадь основания которого  $S=11 \text{ см}^2$ , положили кубик льда массой  $m_0 = 11 \text{ г}$ , 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  $c_{\text{л}} = 2,1 \text{ Дж}/\text{г} \cdot \text{K}$ . Плотность льда  $\rho_{\text{л}} = 0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ . Удельная теплота плавления льда  $\lambda_{\text{л}} = 330 \text{ Дж}/\text{г}$ . Следует считать, что в процессе плавления кубик остаётся кубиком.

4. **«Схема».** Электрическая цепь состоит из источника тока с эдс  $\mathcal{E}$  и внутренним сопротивлением  $r$ , конденсатора, ёмкостью  $C$ , катушки индуктивности  $L$ , двух резисторов сопротивлениями  $R$  и  $2R$ , ключа, и соединительных проводов (см. рис. 2). В начальный момент ключ замкнут. Затем ключ размыкают. Какая энергия в итоге выделится на резисторе сопротивлением  $2R$ ?

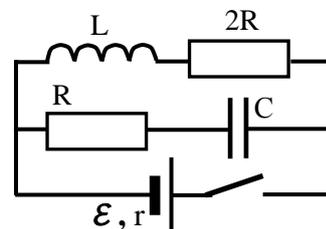


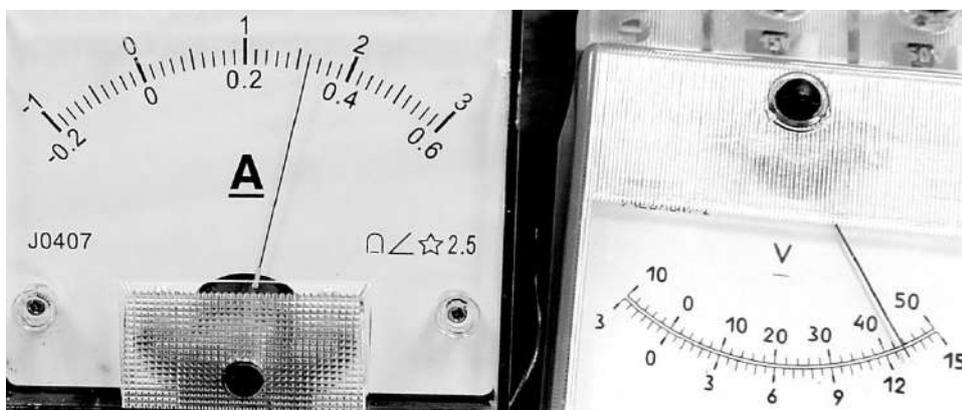
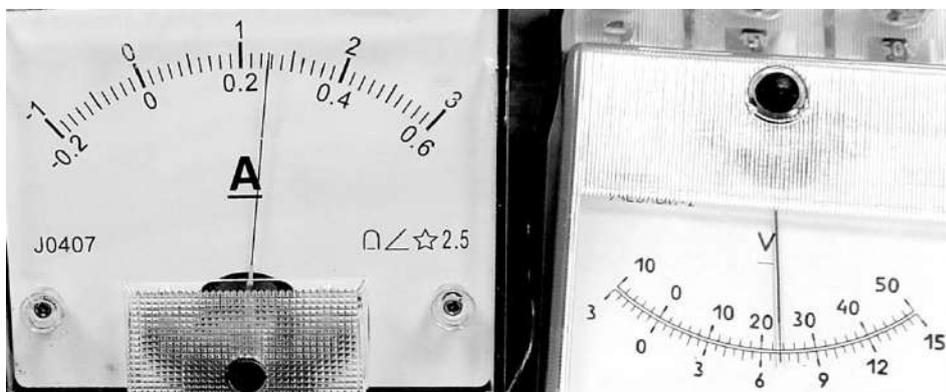
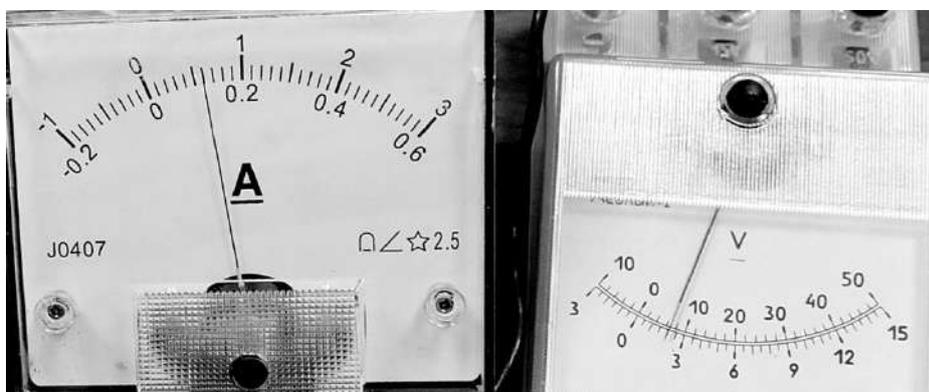
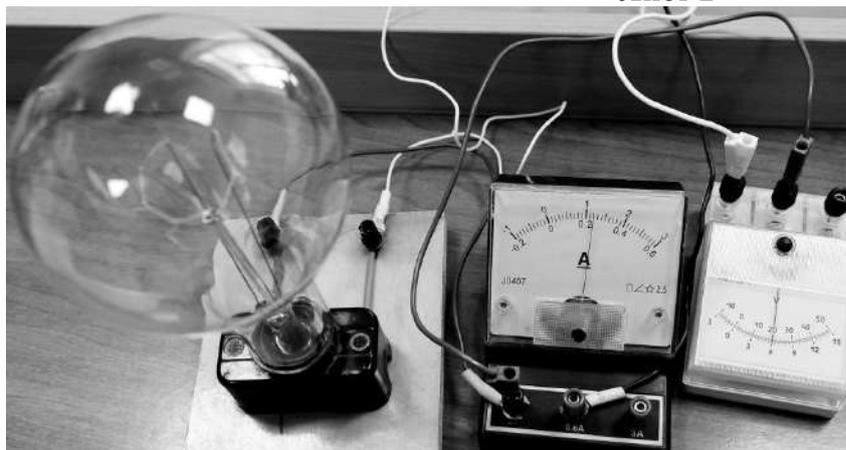
Рис. 2

5. **«Лампа».** Одиннадцатиклассник Светов 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, бабушкина позвала внука обедать. Но она не позвала кошку Мурку. Поэтому, когда Светов ушёл, Мурка немного поскребла когтями по тетрадке с записями. В результате таблица приняла следующий вид:

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 Светова. 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 на «Листе для построения графика»

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



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

