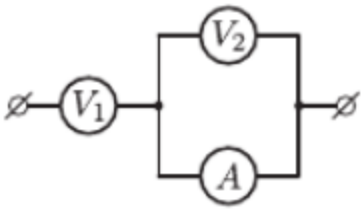
2024/25 уч. год

Всероссийская олимпиада школьников по физике
Муниципальный этап
9-й класс
Время выполнения – 3 астрономических часа 50 минут.

1. Электрическая цепь, схема которой изображена на рисунке, подключена к батарейке. Вольтметры V_1 и V_2 показывают напряжения U_1 = 1 В и U_2 = 0,1 В, а амперметр показывает силу тока I = 1 мА. Найдите сопротивления приборов. Вольтметры считайте одинаковыми.



2. Внесённый с мороза в тёплую комнату кусочек льда полностью растаял через 12 минут после начала таяния. Сколько времени он нагревался от –3 °С до –2 °С? Удельная теплоёмкость льда 2100 Дж/(кг·°С), а его удельная теплота плавления 330 кДж/кг.

3. В момент, когда опоздавший пассажир вышел на перрон вокзала, с ним поравнялось начало предпоследнего вагона уходящего поезда. Желая определить, на сколько времени он опоздал, пассажир измерил время t_1, за которое мимо него прошёл предпоследний вагон, и время t_2, за которое мимо него прошёл последний вагон. Оказалось, что t_1 = 9с, а t_2 = 8с. Считая, что поезд двигался равноускоренно и длина вагонов одинакова, найти, на какое время пассажир опоздал к отходу поезда.

4. Во время нахождения судна в шлюзе в его трюме образовалась течь, которая была замечена, когда судно погрузилось в воду на 10 см ниже ватерлинии (линия по борту, до которой судно погружается в воду при нормальной осадке). Воду из трюма сразу стали откачивать насосами со скоростью 1000 литров в минуту. Площадь сечения судна равна S_1 = 500 м^2, площадь шлюза – S_2 = 2000 м^2 . Сделайте пояснительный рисунок и определите:

1. Через какое время ватерлиния судна покажется из-под воды?

2. Как изменится уровень воды в шлюзе? (Шлюз можно рассматривать как закрытый бассейн.)

5. В таблице содержатся экспериментальные данные для построения ВАХ (зависимость силы тока через элемент от напряжения на нём) двух элементов: линейного и нелинейного (данные расположены в случайном порядке).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I, А	0,10	0,025	0,10	0,15	0,30	0,35	0,20	0,25	0,32	0,475	0,425	0,575	0,55
U, В	2,0	2,0	5,5	7,0	7,0	8,0	8,6	10,0	11,0	11,0	13,0	13,0	14,5

1) Построить ВАХ элементов на одном листе миллиметровой бумаги.
2) Какие из приведённых в таблице точек относятся к линейному элементу, а какие к нелинейному.
3) Определите сопротивление линейного элемента.
4) При каком напряжении сопротивление линейного и нелинейного элементов совпадают.

Оборудование: лист миллиметровой бумаги формата А5.
Примечание: решение без графической обработки данных оценивается в 0 баллов.