

# ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ

## МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

2021-2022 учебный год. Камчатский край

возрастная группа 9 класс

Максимальное количество баллов 50

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические задания. Время выполнения заданий – 230 минут.

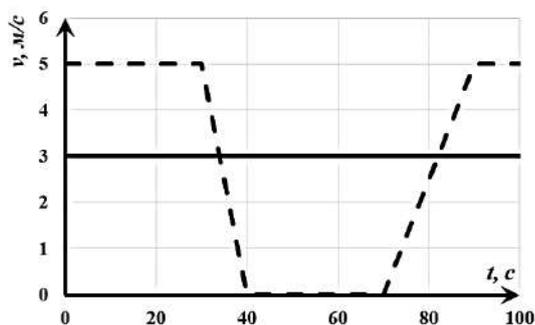
Выполнение заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задания;
- не забывайте переносить решения в чистовик, черновики не проверяются;
- решение каждой задачи начинайте с новой страницы;
- задача считается решенной, если в ней приведено полное доказательство или обоснование ответа (за исключением случаев, когда в условии написано, что требуется привести только ответ);
- после выполнения заданий еще раз удостоверьтесь в правильности записанных ответов и решений.

### Условия задач

#### Задача 9.1. Погоня за автобусом

Ученик 9 класса Витя Сорокин опоздал на автобус, на котором он обычно добирался до школы. Но Виктор не отчаялся и решил автобус догнать. Автобус едет по городу с остановками, Витя Сорокин бежит за ним. Графики зависимости скоростей от времени показаны на рисунке: сплошной линией – скорость ученика, пунктиром – автобуса. Удастся ли Вите догнать автобус, и, если удастся, то за какое время? (10 баллов)

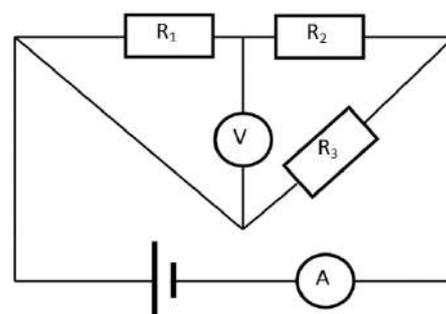


#### Задача 9.2. Стальной цилиндр

Виктор Сорокин наблюдал, что произойдет с разогретым стальным цилиндром на поверхности большого куска льда. Он поочередно подогревал цилиндр до различных значений температур и смотрел, как глубоко он погрузился в лед. Наконец, при определенном значении начальной температуры цилиндр полностью погрузился в толщу льда. До какой минимальной температуры нужно нагреть стальной цилиндр, если температура льда  $t_{\text{л}} = 0^{\circ}\text{C}$ ? Удельная теплоемкость стали равна  $c_{\text{ст}} = 500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda_{\text{л}} = 330 \text{ кДж}/\text{кг}$ . Плотности льда и стали соответственно  $\rho_{\text{л}} = 900 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\rho_{\text{ст}} = 7800 \text{ кг}/\text{м}^3$  (10 баллов)

#### Задача 9.3. Идеальный вольтметр

Изучая законы постоянного тока Витя Сорокин собрал электрическую цепь по схеме, показанной на рисунке. Для этого он использовал резисторы сопротивлениями  $R_1 = 5 \text{ кОм}$ ,  $R_2 = 3 \text{ кОм}$  и  $R_3 = 2 \text{ кОм}$ , амперметр и идеальный вольтметр. Амперметр определил силу тока  $1 \text{ мА}$ . Какие показания вольтметра наблюдал Витя? (10 баллов)



#### **Задача 9.4. Стоимость электроэнергии**

Ученики 9 класса посетили с экскурсией городской рыбокомбинат. В нем линия переработки, предназначенная для мойки рыбы разных пород и уборки её в противни для заморозки, имеет производительность  $4,5$  тонны в час. За смену было переработано  $31,5$  т. Виктор Сорокин решил рассчитать, какова стоимость затраченной при этом электроэнергии и выяснил, что электродвигатель, от которого работает линия, потребляет ток  $7,4$  А под напряжением  $380$  В. Какая сумма в рублях у него получилась, если тариф составляет  $6$  руб.  $71$  коп. за  $1$  кВт·ч? (10 баллов)

**Задача 9.5. Длина тени** Витя Сорокин, выполняя домашнее задание по физике, измерял длину тени, отбрасываемой палкой высотой  $h = 1,2$  м. Когда палка стояла строго вертикально на горизонтальной площадке, освещаемой солнечным светом, длина её тени составляла  $L = 0,9$  м. Затем Виктор начал медленно наклонять палку в направлении отбрасываемой ею тени так, что её нижний конец не сдвигался с места. Длина тени при этом до определённого момента увеличивалась, а потом начала уменьшаться. Чему была равна максимальная длина тени от палки? (10 баллов)