

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО физике**  
**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**  
**9 класс**

**Время выполнения**  
**3 часа 50 минут**

**Задание 1.**

При съемке художественного фильма потребовалось заснять эпизод с падением вагонов поезда с моста в реку. Для этого был построен макет железной дороги, моста и вагонов в масштабе 1:50. С какой частотой кадров необходимо снимать этот эпизод, чтобы при просмотре кадров со стандартной частотой 24 кадра в секунду ситуация выглядела правдоподобно?

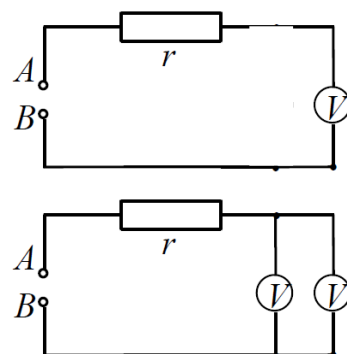
**Задание 2.**

В металлический сосуд массой  $m_1=2$  кг, и имеющий температуру  $t_1=40^\circ\text{C}$ , налили  $m_2=3$  кг воды, температура которой  $t_2=15^\circ\text{C}$ . Сосуд с водой поставили на солнце. Через  $\tau=2$  часа его температура стала равной  $t_k=37,5^\circ\text{C}$ . Мощность солнечного излучения, падающего на сосуд, равна  $P=100$  Вт. Удельная теплоёмкость металла  $c_1 = 700 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$ , воды  $c_2 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$ .

- 1) Какая установилась бы температура в сосуде, если бы его не выставляли на солнце?
- 2) Какое количество теплоты получил сосуд за два часа освещения солнечными лучами?
- 3) Какую долю от падающей на него солнечной энергии отражает сосуд? Взаимодействием сосуда с окружающей средой пренебречь.

**Задание 3.**

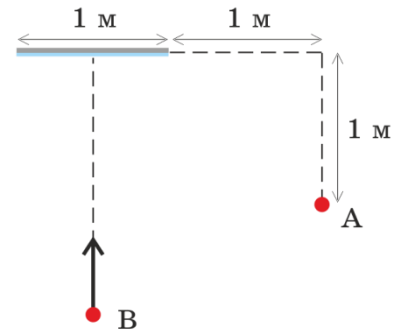
Вольтметр, подключённый к источнику тока последовательно с неизвестным сопротивлением  $r$ , показывает напряжение  $U_1 = 10$  В (верхний рисунок). Если к этому вольтметру присоединить параллельно второй такой же вольтметр, то показание каждого прибора будет равным  $U_2 = 6$  В (нижний рисунок). Напряжение на клеммах источника тока  $AB$  остаётся неизменным.



- 1) Найдите по этим данным сопротивление  $r$ , если сопротивление каждого вольтметра  $R = 1000$  Ом.
- 2) Какими станут показания вольтметров, если резистор, и вольтметры соединить последовательно?

#### Задание 4.

Сбоку от зеркала в точке А стоит один человек. Второй человек из точки В идет по направлению к плоскому зеркалу по прямой, проходящей перпендикулярно через середину зеркала. На каком расстоянии от зеркала будет точка В в момент, когда оба человека увидят друг друга в зеркале?



#### Задание 5.

Для строительства дороги привезли мелкий речной песок. Вася решил измерить истинную плотность песка. Для этого он набрал песок и, используя сосуд с водой (ее плотность  $\rho_0 = 1 \text{ г/см}^3$ ), а также мензурку в виде тонкостенной пробирки, решил свою задачу. Как это сделал Вася?

Оборудование: сосуд с водой, речной песок, тонкостенная пробирка, мензурка.