

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике.  
2023-24 учебный год. 9 класс. Максимальный балл – 50.**

**Задача №1**

Колонна из  $n = 11$  велосипедистов длиной  $l_0 = 70$  м выстроилась перед перекрёстком. На разрешающий сигнал светофора колонна тронулась, причём каждый следующий велосипедист стартовал через  $\tau = 2$  с после находящегося перед ним. Определите длину колонны через  $t_1 = 10$  с и  $t_2 = 30$  с после начала движения, если все велосипедисты ехали с одинаковым ускорением  $a = 0,2$  м/с<sup>2</sup>.

**Задача №2**

Восемь одинаковых резисторов (сопротивление каждого из них равно  $R$ ) и два одинаковых амперметра (внутреннее сопротивление каждого из них равно  $R_a = R$ ) соединены в схему, представленную на рисунке 1. К точкам А и Б подключили источник постоянного напряжения. Известно, что показание первого амперметра  $I_1 = 2$  А.

**Вопрос №1:** Определите показание второго амперметра в схеме, представленной на рисунке №1.

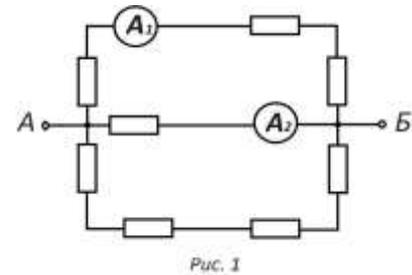


Рис. 1

В схему, представленную на рисунке 1, добавили еще один такой же амперметр и один такой же резистор. В результате получили схему, изображенную на рисунке 2. Источник постоянного напряжения, подключенный к точкам А и Б, оставили прежним.

**Вопрос №2:** Определите показания всех амперметров в этом случае.

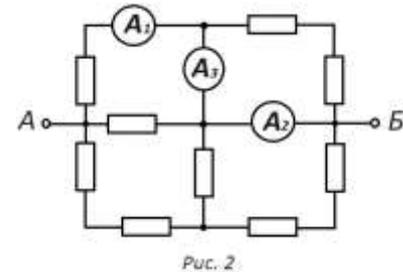


Рис. 2

**Задача №3**

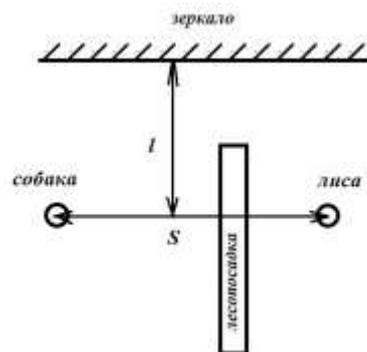
Когда из крана идет вода с объемным расходом  $\mu_1 = 9$  мл/с, то проточный нагреватель нагревает ее от температуры  $20$  °С до температуры  $t_1$ . Если объемный расход станет  $\mu_2 = 1,08$  дм<sup>3</sup>/мин, то вода будет нагреваться до температуры  $t_2$ . Увеличив мощность нагревателя на 605 Вт при объемном расходе  $\mu_2$ , получим температуру воды  $t_3 = 1,2t_2$ .

Определите температуру  $t_1$  и мощность нагревателя при этой температуре.

Плотность воды  $1$  г/см<sup>3</sup>, а удельная теплоемкость  $4200$  Дж/(кг·°С).

#### Задача №4

Во время охоты собака, находящаяся по одну сторону от лесопосадки, учуяла лису, находившуюся по другую сторону от лесопосадки напротив собаки на расстоянии  $S = 300$  м. Сквозь лесопосадку собака лису не видит. Перпендикулярно линии лесопосадки недалеко от ее края на расстоянии  $l = 100$  м от собаки (и лисы, соответственно) кто-то установил большое плоское зеркало. Лиса и собака одновременно увидели друг друга в зеркале, и началась «погоня». Собака бежит за изображением лисы со скоростью  $v_1 = 45$  км/ч, а лиса со скоростью  $v_2 = 40$  км/ч убегает от изображения собаки. В какой-то момент собака столкнулась с зеркалом.



**Вопрос № 1.** На каком расстоянии от собаки находится в начальный момент изображение лисы?

**Вопрос № 2.** Какое расстояние собака успела пробежать к моменту столкновения с зеркалом?

**Вопрос № 3.** Какое расстояние успеет пробежать лиса к тому моменту, когда собака уткнется в зеркало?

#### Задача №5

**Приборы и материалы:** прозрачный сосуд с водой, шприц 10 мл (без поршня), набор гаек (16 шт.), маленький кусочек пластилина, полоска миллиметровой бумаги, лист миллиметровки для построения графика, скотч и ножницы (выдаются по требованию), салфетки для поддержания чистоты. Плотность воды считать равной  $\rho_v = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.

#### Задание.

При помощи выданного вам пластилина закройте отверстие для иглы в шприце, чтобы в него не попадала вода. Теперь, накладывая в шприц гайки, заставьте его плавать вертикально. После этого выполните следующие задания:

1. Накладывая в шприц гайки измерьте зависимость глубины погружения шприца в воду от количества гаек. Получите не менее 5 значений.
2. На выданном вам листе миллиметровки постройте график зависимости глубины погружения шприца от количества гаек в нём;
3. При помощи графика определите массу одной гайки. Опишите ход ваших рассуждений;
4. При помощи графика определите массу пустого шприца с пластилином. Опишите ход ваших рассуждений.