

**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/с².

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.

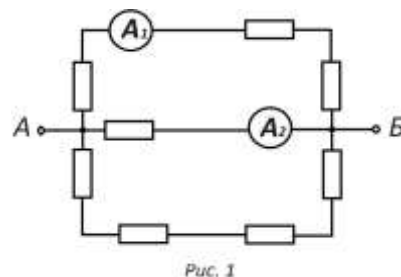


Рис. 1

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.

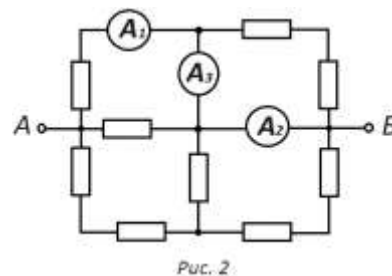


Рис. 2

Задача №3

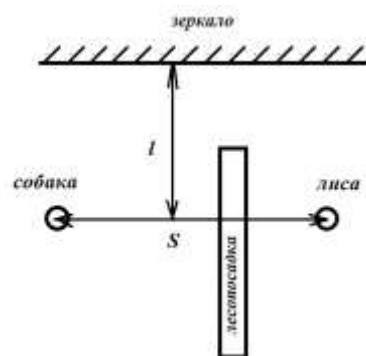
Когда из крана идет вода с объемным расходом $\mu_1 = 9$ мл/с, то проточный нагреватель нагревает ее от температуры 20°C до температуры t_1 . Если объемный расход станет $\mu_2 = 1,08$ дм³/мин, то вода будет нагреваться до температуры t_2 . Увеличив мощность нагревателя на 605 Вт при объемном расходе μ_2 , получим температуру воды $t_3 = 1,2t_2$.

Определите температуру t_1 и мощность нагревателя при этой температуре.

Плотность воды 1 г/см³, а удельная теплоемкость 4200 Дж/(кг·°C).

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/м³.

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.