

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике.
2020-21 учебный год. 8 класс. Максимальный балл – 40.**

Задача №1

«Железная» дистанция в триатлоне состоит из трёх этапов: плавание ($s_1 = 3800$ м), велосипед ($s_2 = 180$ км) и бег ($s_3 = 42,2$ км). В таблице приведены скорости двух спортсменов на каждом из этапов.

| Этап | 1 спортсмен | 2 спортсмен |
|-----------|--------------------|--------------------|
| Плавание | $v_{11} = 2$ км/ч | $v_{21} = 3$ км/ч |
| Велосипед | $v_{12} = 30$ км/ч | $v_{22} = 25$ км/ч |
| Бег | $v_{13} = 10$ км/ч | $v_{23} = 15$ км/ч |

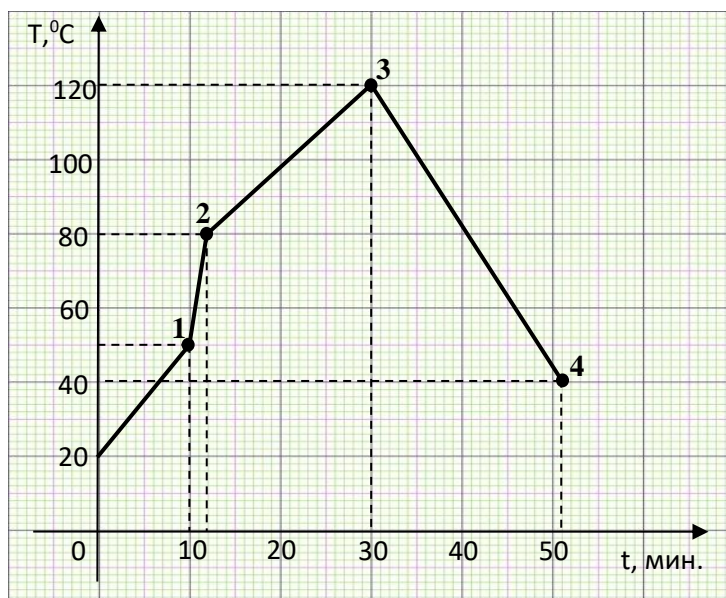
Используя данные, представленные в таблице, определите:

- какой из спортсменов финиширует раньше;
- сколько раз за время гонки (не считая старта) спортсмены будут находиться на одинаковом расстоянии от финиша;
- среднюю скорость спортсменов до момента первой встречи (не считая старта).
Спортсмены стартуют одновременно.

Задача №2

Для изготовления некоторых металлических деталей необходимо соблюдать следующую технологию: сначала быстрое охлаждение, затем медленный нагрев, а в конце медленное охлаждение. Для такой технологии была создана установка, представляющая собой теплоизолированный сосуд, в котором находятся нагреватель и охладитель. Эти устройства можно включать и выключать в нужный момент времени независимо друг от друга. Также в сосуде находится датчик, измеряющий температуру содержимого сосуда в режиме реального времени. По данным этого датчика был построен график, показанный на рисунке.

В момент включения нагревателя $t_0 = 0$ мин. в сосуде находилось $m = 5$ кг специального машинного масла с удельной теплоёмкостью $c_m = 1668$ Дж/(кг*С) при начальной температуре T_0 . В момент времени t_1 , когда температура масла была равна $T_2 = 50$ °С, нагреватель выключили и положили в сосуд металлическую деталь. К моменту времени $t_2 = 12$ мин. в сосуде установилось тепловое равновесие при температуре T_2 и тогда снова включили нагреватель. Когда содержимое сосуда нагрелось до температуры T_3 , в момент времени t_3 в сосуде включили охладитель (нагреватель при этом остался включённым). Датчик показал, что содержимое сосуда достигло температуры T_4 в момент времени $t_4 = 50,85$ мин.



Вопрос №1: Чему равна мощность нагревателя?

Вопрос №2: Чему равна теплоёмкость детали C ? Теплоёмкостью тела называется произведение удельной теплоёмкости вещества на массу тела.

Вопрос №3: Какова была начальная температура детали, когда её положили в сосуд?

Ответ округлите до десятых.

Вопрос №4: Чему равна мощность охладителя?

Задача №3

Вася ремонтировал старый мотоцикл и ему потребовалось отвернуть заржавевшую гайку. Для этого Вася мог использовать два гаечных ключа: один - длиной 175 мм, а другой - длиной 250 мм. Усилие, которое Вася может приложить к ключу, составляет 400 Н. Необходимый момент для откручивания гайки равен 100 Нм.

1) Сможет ли Вася открутить гайку с помощью маленького ключа?

2) А с помощью большого?

3) На сколько сантиметров должен «удлинить» большой гаечный ключ младший брат Васи Петя, чтобы открутить эту гайку? «Удлинение» ключа происходит за счет надевания на него трубы. Усилие, которое может приложить Петя, составляет 150 Н.

Задача №4

С помощью предложенного оборудования определите массу монетки. Считайте, что масса выданного вам тетрадного листа равна 2,0 г.

Оборудование: тетрадный лист в клетку (формата А5), монетка номиналом 50 копеек.