

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике.
2018-19 учебный год. 8 класс. Максимальный балл – 40.**

Задача №1

Петя бросал камни в старицу (старое русло реки со стоячей водой) стоя у самой кромки воды. Поверхностные волны от камня, брошенного в воду на расстояние $L = 10$ м перпендикулярно к берегу, приходили на берег через $t_1 = 10$ с. Затем он перешел на берег реки и стал наблюдать за течением воды и заметил, что мусор за $t_2 = 4$ с проплывает по течению расстояние $S = 2$ м. Когда простое созерцание ему наскучило, он снова стал бросать камни в воду перпендикулярно берегу на то же расстояние $L = 10$ м.

- 1) Найдите скорость распространения поверхностных волн в стоячей воде.
- 2) Найдите скорость течения реки.
- 3) Через какой промежуток времени после падения камня в реку волна придет в точку, находящуюся на расстоянии 10 м вниз по течению реки от места падения камня?
- 4) Через какой промежуток времени после падения камня в реку волна придет в точку, находящуюся на расстоянии 10 м вверх по течению реки от места падения камня?
- 5) Через какой промежуток времени после падения камня в реку волна придет в точку бросания, находящуюся на берегу у самой воды?

Задача №2

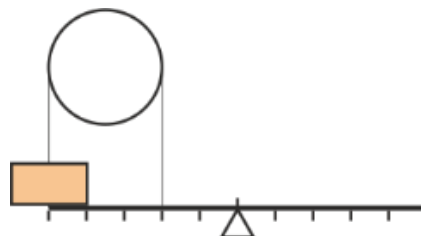
В старину использовался следующий способ нагрева воды: в бочку с холодной водой опускали камни, предварительно нагрев их в печи. Объём нагреваемой воды составляет $V = 100$ л. Начальная температура воды была $t_0 = 10$ °С. После того, как в бочку опустили первый камень, нагретый в печи, температура воды поднялась до $t_1 = 34$ °С. Затем, не вынимая первого камня, в бочку опускают точно такой же камень, взятый из той же печи. После этого температура воды в бочке поднялась до $t_2 = 55$ °С.

1. Определите по этим данным, до какой температуры t_k были нагреты камни в печи.
2. Определите массу камня, если известно, что удельная теплоёмкость материала камня в 3 раза больше чем удельная теплоёмкость воды.
3. Какое количество камней нужно положить в бочку, взятую при начальных условиях, чтобы нагреть воду в ней до максимальной температуры, но при этом не дать ей закипеть?
4. Определите величину этой максимальной температуры.

Считайте, что вода из бочки не выливалась, теплоёмкость самой бочки можно не учитывать, а плотность воды считать равной 1000 кг/м³. Тепловыми потерями можно пренебречь.

Задача №3

Юные изобретатели создали качель, позволяющую качаться в одиночку (см. рис). Качель представляет собой балку на опоре, расположенной по центру. На одном из концов балки находится груз массой $m_r = 35$ кг, который с помощью неподвижного блока связан нитью с другой частью балки. Когда балка горизонтальна, все находится в равновесии. Одно деление на балке составляет $L = 10$ см.



1. Определите силу натяжения нити, когда балка горизонтальна.
2. На каком минимальном расстоянии от **правого** края балки на нее может сесть мальчик массой $M = 60$ кг, чтобы качель осталась в равновесии?
3. На каком минимальном расстоянии от **левого** края балки на нее может сесть мальчик массой $M = 60$ кг, чтобы качель осталась в равновесии?

Задача №4

С помощью имеющегося оборудования определите:

- 1) Положение центра тяжести (центра масс) пустого шприца при **утопленном** до конца поршне. В качестве ответа укажите напротив какого деления шприца находится его центр тяжести (центр масс).
- 2) Положение центра тяжести (центра масс) пустого шприца при **выдвинутом** до конца поршне. В качестве ответа укажите напротив какого деления шприца находится его центр тяжести (центр масс).
- 3) Массу выданного вам шприца.

Шприц разбирать нельзя. В качестве оборудования можно использовать только то, что указано в перечне. Объем шприца равен 1 мл. Плотность воды равна 1000 кг/м^3 .

В работе подробно опишите что вы делали и почему именно так, зарисуйте схему установки, запишите сделанные вами измерения, выведите необходимые формулы.

Оборудование: шприц без иглы, стаканчик с водой, нитка, салфетки для поддержания чистоты рабочего места.