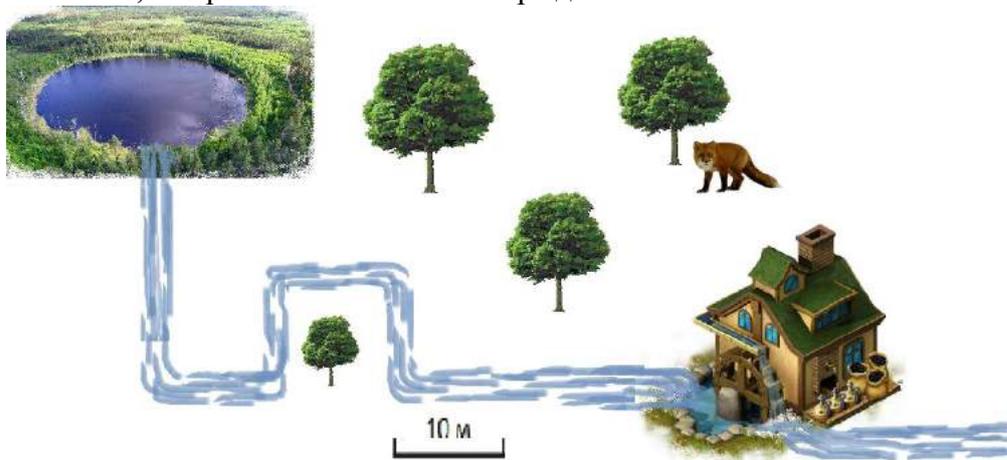


Минигидроэлектростанция (мини-ГЭС) на водяном колесе находится на реке, русло которой устроено так, как показано на рисунке. Перепад высот между истоком реки и мини-ГЭС составляет 10 метров. Мини-ГЭС обладает КПД, равным 15 %. Это означает, что количество электроэнергии, вырабатываемое на электростанции, равно 15 % от кинетической энергии, которой обладает вода при входе в мини-ГЭС. При течении воды вдоль русла реки часть ее механической энергии теряется (по многим причинам, но основная из них – это наличие сил трения). Пусть при протекании 1 тонны воды теряется 10^3 Дж ее механической энергии на каждые 10 метров длины реки. Оцените мощность, вырабатываемую на мини-ГЭС. Расход воды на мини-ГЭС составляет 2 тонны за секунду. Считайте, что река начинается из озера достаточно большого объема.



Задача 3.1 (25 баллов)

В начале девятнадцатого века двадцатилетний студент медицинского отделения Гейдельбергского университета Фридрих Велер провел эксперимент, повлиявший на дальнейший выбор его профессии. Он отфильтровал раствор, оставшийся после одного из опытов, и высушил осадок, который содержал по массе 63,4% ртути, 8,8% азота, 20,2% серы и углерод.

После этого он поджег полученный осадок, который не загорелся, но видоизменился. Объем смеси увеличился во много раз относительно первоначального, при этом смесь разматывалась как несколько змей одновременно, образуя очень легкий материал цвета графита.

Объясните, что приводит к значительному увеличению объема реакционной смеси и заставляет «змей» двигаться. Определите молекулярную формулу полученного осадка.

Запишите уравнения реакций. Необходимы ли специальные условия для их протекания? Ответ поясните.

Задача 4.2 (25 баллов)

Дан экран и полый тонкостенный непрозрачный шар диаметром 3 м, центр которого находится на расстоянии 3 м от экрана. В шаре проделали два круглых отверстия диаметром 60 см так, как показано на рисунке: плоскость отверстия А параллельна плоскости экрана, плоскость отверстия Б составляет угол 60° с плоскостью экрана. Через отверстие Б перпендикулярно его плоскости в шар падает солнечный свет. В шар поместили непрозрачный шарик диаметром 10 см и некую систему из тонких линз и плоских зеркал. Приведите пример расположения и ориентации шарика, линз и зеркал, если на экране видны тени в виде двух кругов диаметрами 10 см и 5 см. Ответ обоснуйте. Закреплять шарик, зеркала и линзы можно в любых точках внутри шара и в любых ориентациях.