

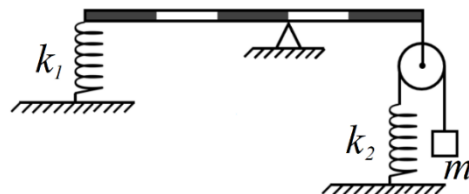
Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике
в Томской области в 2025-2026 учебном году
8 класс

Время выполнения заданий – 180 мин.

Максимальное количество первичных баллов – 100, итоговых – 100.

Задача 1. Опять равновесие выводит из душевного равновесия

Легкий длинный стержень разделён на пять участков одинаковой длины. Стержень расположили горизонтально на опоре так, как это показано на рисунке, к левому концу стержня присоединили пружину жёсткости $k_1 = 500$ Н/м, к правому концу стержня прикрепили невесомый блок, через который перекинули нить, к правому концу которой прикрепили груз массой $m = 15$ кг, а к левому концу нити – пружину жесткости $k_2 = 400$ Н/м. Все нити невесомы и нерастяжимы. Стержень находится в положении равновесия. Принимая $g = 10$ м/с², определите:



силу натяжения нити, на которой подвешен груз; силу упругости правой пружины; удлинение правой пружины; силу упругости левой пружины; удлинение левой пружины; на сколько опустится блок, если на груз подвесить перегрузок массы $\Delta m = 15$ г.

Задача 2. Что ж теперь, чаю не пить?

Для того, чтобы остудить чай, температура которого была $t_1 = 74^\circ\text{C}$, школьник добавил в него порцию холодной воды с температурой $t_2 = 18^\circ\text{C}$. После установления теплового равновесия температура чая в чашке составила $t_3 = 67^\circ\text{C}$. Считая удельные теплоёмкости чая и воды одинаковыми и равными $c = 4200$ Дж/кг $^\circ\text{C}$ и пренебрегая потерями тепла во окружающую среду, определите:

- 1) отношение количества теплоты, отданного чаем, к количеству теплоты, полученному водой.
- 2) отношение массы чая к массе холодной воды.
- 3) сколько таких же порций холодной воды необходимо добавить в чай, чтобы после установления теплового равновесия температура содержимого станет меньше $t_0 = 50^\circ\text{C}$.

Задача 3. Это задача Зуса

Высота водопроводной башни в городе Гравити Фолз над землей составляет 85 футов. Стенфорд установил манометр на систему водоснабжения на уровне пола третьего этажа в Хижине Чудес.

- 1) Какое дополнительное (к атмосферному) давление измерит манометр?
- 2) Какое давление в трубах на уровне земли?

Плотность воды 1000 кг/м³. Ускорение свободного падения 10 Н/кг. Манометр проградуирован в атмосферах (атм). 1 атм = 100 кПа. 1 фут = 30.5 см. Высота одного этажа 4 метра.

Задача 4. Кубик Одина 2

В сосуде постоянного сечения с прозрачными вертикальными стенками находится два металлических кубика. Один кубик стоит на дне сосуда, второй – на первом. В ходе эксперимента в сосуд наливают воду с постоянной скоростью (объём воды в секунду). Высота сосуда $H = 12$ см. В таблице 1 представлены результаты измерений высоты уровня воды в сосуде h от времени t с начала эксперимента.

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике
в Томской области в 2025-2026 учебном году
8 класс**

Таблица 1. Высота уровня воды в сосуде от времени

$t, \text{с}$	4	10	12	18	19	20	21	24	30
$h, \text{см}$	1.0	2.5	3.0	6.0	7.0	8.0	9.0	9.3	10.0

Задание:

1. По указанным в Таблице 1 данным на прилагаемом к заданию листе с распечатанной масштабной сеткой постройте график зависимости высоты уровня воды в сосуде h от времени t с начала эксперимента
2. Определите длину ребра нижнего кубика a_1 .
3. Определите длину ребра верхнего кубика a_2 .
4. Определите площадь поперечного сечения сосуда S_0
5. Определите в какой момент времени с начала эксперимента сосуд заполнится полностью.
6. Определите скорость заполнения сосуда водой в мл/с

Примечание. Объём куба со стороной a равен a^3