

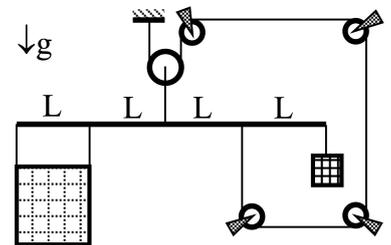
# Всесибирская олимпиада по физике

## 8 класс, 2024 год

1. Теплоход ходит по реке между городами А и Б без остановок. Когда он идет из А, то по расписанию в Б прибывает ровно через  $T_1 = 4$  суток, а когда обратно — ровно через  $T_2 = 6$  суток. Однажды, когда до А оставались сутки хода, пошли дожди, река поднялась и скорость течения реки увеличилась вдвое. На какое время  $\Delta T$  в этот раз опоздает теплоход, если будет поддерживать постоянную скорость относительно воды? Считать, что вдоль всей реки скорость течения одинакова и постоянна.

8 = 17

2. Имеются невесомый стержень, который удерживается в горизонтальном положении системой блоков и грузов (см. рис.). Места крепления нитей делят длину стержня на 4 одинаковых части длиной  $L$  каждая. Найти отношение масс большого (по размерам) и малого грузов, если большой груз представляет собой однородный параллелепипед, который висит на двух одинаковых нитях. Массами нитей и подвижного блока можно пренебречь.



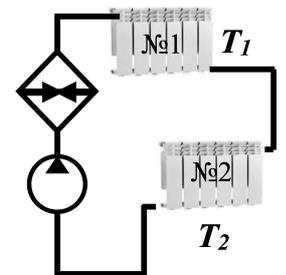
9

3. Пираты поплыли на плоту за давно брошенным в озеро деревянным сундуком с золотыми и серебряными монетами. Когда они приподняли сундук над дном, плот погрузился на 82% своего объема, а когда сундук вытащили на плот, и через щели из него вытекла вся вода, то плот остался погруженным на 84% своего объема. Какова средняя плотность монет в сундуке, если вначале плот был погружен на 60% объема, а массой самого сундука можно пренебречь? Плотность воды и намокшей древесины равна  $\rho_B = 1 \text{ т/м}^3$ .



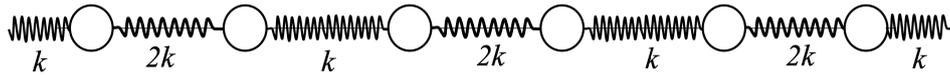
10 = 11

4. Для обогрева помещения насос прогоняет воду по замкнутому контуру через последовательно соединенные нагреватель и две одинаковые батареи (см. рис.). Нагреватель передает воде постоянную тепловую мощность, и в установившемся режиме температуры батарей равны  $T_1$  и  $T_2 < T_1$ . Затем насос заменили, и он стал прокачивать через нагреватель *втрое больший* объем воды в единицу времени. Какой стала температура батареи №1 после этого, если температура воздуха из-за сквозняка все равно не изменилась? Тепловая мощность  $P$ , отдаваемая батареей при температуре воздуха  $T_B$ , рассчитывается по формуле  $P = k(T_B - T_B)$ , где  $k$  — неизвестный постоянный коэффициент, а  $T_B$  — температура батареи, равная среднему арифметическому температур втекающей в батарею и вытекающей из батареи воды. Считать, что теплообмен с водой происходит только в нагревателе и батареях.



$$\frac{\varepsilon}{2L+L\varepsilon}$$

5. На очень длинную спицу надето много одинаковых бусин. Между бусинами и спицей есть трение, и чтобы двигать любую бусину вдоль спицы, надо прикладывать к ней, как минимум, силу  $F_0$ . Бусины соединяют между собой пружинами, жесткость которых чередуется и равна либо  $k$ , либо  $2k$  (см. рис.). Затем к одной из бусин прикладывают внешнюю силу и пытаются медленно ее сдвинуть так, чтобы как минимум еще 3 бусины сдвинулись со своих мест. До какого минимального значения  $F_X$  придется увеличивать эту внешнюю силу, чтобы добиться такого результата, если вначале все пружины не деформированы?



$$F_X = 14F_0/3$$