

## 8 класс

Продолжительность — 180 минут. Максимальный балл — 40.

**Задача 8.1. Моторная лодка.**

Моторная лодка прошла от пристани Борисово вниз по течению реки до пристани Гуськово, а через некоторое время обратно, вверх по реке, до пристани Борисово. Средняя скорость лодки на **всём** пути была равна  $v$ , а время стоянки в Гуськово составило  $1/10$  времени всего путешествия. Чему равна скорость лодки  $u$  в стоячей воде, если она больше скорости течения реки в 3 раза? Считать, что лодка движется вверх и вниз по течению равномерно, а скорость течения реки не меняется.

**Задача 8.2. Топим стакан.**

В большой ванне с водой плавает цилиндрический пенопластовый стакан, до краёв заполненный водой, погружаясь на 75% своего объёма. Мальчик Паша стал аккуратно, на тонкой ниточке, по одному опускать в стакан алюминиевые грузики. Ёмкость стакана равна  $210 \text{ см}^3$ , масса одного грузика — 9,5 г. Какое максимальное число грузиков Паша сможет опустить, чтобы не утопить стакан? Плотность пенопласта равна  $50 \text{ кг/м}^3$ , плотность алюминия —  $2700 \text{ кг/м}^3$ , плотность воды —  $1000 \text{ кг/м}^3$ .

**Задача 8.3. Сообщающиеся сосуды на новый лад.**

В высоком теплоизолированном сосуде, разделённом тонкой вертикальной перегородкой на две неравные части, находится слой воды высотой  $H = 10 \text{ см}$  при температуре  $t_1 = 12^\circ\text{C}$ . Площадь сечения широкой части сосуда в два раза больше площади сечения узкой, а между перегородкой и дном есть небольшой зазор (см. рис. 8.1). В широкую часть сосуда налили керосин при температуре  $t_2 = 75^\circ\text{C}$  так, что верхняя поверхность керосина оказалась на высоте  $H_1 = 21 \text{ см}$  от дна сосуда. Определите установившуюся температуру жидкостей в сосуде. Удельная теплоёмкость керосина равна  $2100 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ , воды —  $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ . Плотность керосина  $800 \text{ кг/м}^3$ , плотность воды —  $1000 \text{ кг/м}^3$ . Стенки сосуда вертикальны, теплоёмкостью стенок и перегородки можно пренебречь.

**Задача 8.4. Таящее равновесие.**

На двух опорах лежит однородный стержень массой  $M = 450 \text{ г}$ . К концам стержня подвешены два разных куска льда с массами  $m_1 = 400 \text{ г}$  и  $m_2 = 100 \text{ г}$ . Конструкцию осветило солнце, и обе льдинки начали одновременно таять. Скорость таяния большого куска равна  $\mu_1 = 1,4 \text{ г/мин}$ , скорость таяния маленького  $\mu_2 = 1,0 \text{ г/мин}$ .

1. Чему были равны силы давления стержня на опоры до того, как лёд начал таять?
2. Через какое время после начала таяния кусков льда конструкция опрокинется?

Длина стержня в 3 раза больше расстояния между опорами, относительно которых стержень лежит симметрично (см. рис. 8.2). Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ Н/кг}$ .

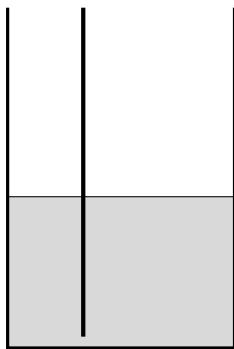


Рис. 8.1.

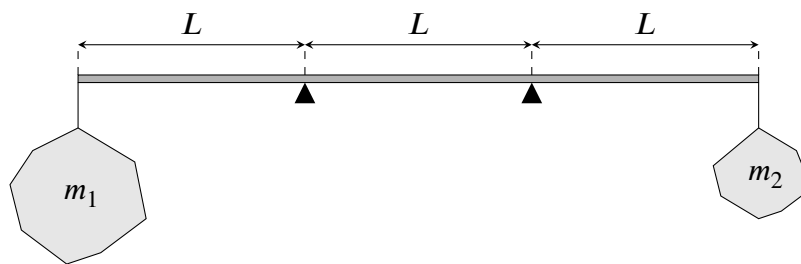


Рис. 8.2.