



# ТМОЛ

## Летняя олимпиада по информатике

### «Гори, гори, моя звезда!»

#### 9 класс

*«Вверху одна  
Горит звезда,  
Мой ум она  
Манит всегда,  
Мои мечты  
Она влечет  
И с высоты  
Меня зовет.»*

#### Задача 1. Старый мост.

Между станциями Аистово и Ведёркино находится старый мост длиной 500 м. Поезд, выехавший со станции Аистово, первую половину пути (до моста) шёл со скоростью 60 км/ч. Подъехав к мосту, машинист поезда, соблюдая технику безопасности, сбросил скорость до 20 км/ч и сохранял её до того момента, пока состав полностью не съехал с моста. На оставшемся участке пути скорость поезда была увеличена до 80 км/ч. Какой путь прошёл поезд между Аистово и Ведёркино, если его средняя скорость составила 50 км/ч, а длина состава равна 280 м?

#### Задача 2. Повышаем уровень.

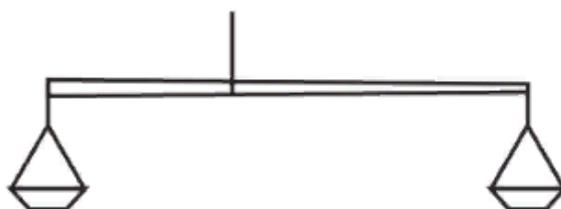
Девочка Наташа взяла в школьной лаборатории цилиндрический сосуд, налила в него слой воды высотой  $h_0 = 18$  см и стала экспериментировать. Сначала Наташа полностью погрузила в сосуд алюминиевую гирьку, и оказалось, что уровень воды увеличился до  $h_1 = 24$  см. Аккуратно вынув гирьку, девочка опустила в сосуд деревянный брусок, который стал плавать. В этом случае высота слоя воды стала равна  $h_2 = 29$  см. Наконец, девочка поставила гирьку на брусок и, убедившись, что конструкция плавает, в третий раз измерила уровень воды.

1. Какое значение  $h_3$  она получила?
2. Какова плотность дерева, из которого сделан брусок, если в последнем случае он погрузился на половину своего объёма?

Плотность воды равна  $1000 \text{ кг/м}^3$ , плотность алюминия —  $2700 \text{ кг/м}^3$ . Во время всех экспериментов вода из сосуда не выливается.

#### Задача 3. Знание — сила!

Как-то раз учёный Иннокентий Иванов пошёл на рынок купить мандарины к Новому году. К сожалению, продавец фруктов оказался «хитрым» и достал для взвешивания весы, изображённые на рис.1 Он взял пакет с отобранными Иннокентием мандаринами, положил на левую чашу весов и уравновесил его положенным на правую чашу грузом в 1 кг. Но учёный не растерялся и, добавив на левую чашу гирьку в 650 г, предложил перевесить. Оказалось, что пакет мандаринов вместе с гирькой уравновешивается набором грузов общей массой 1 кг 850 г. Чему равна истинная масса пакета мандаринов, если весы с пустыми чашами находились в равновесии?



#### **Задача 4. Монетки во льду.**

Однажды мальчик Паша нашёл в папиной коллекции пятикопеечную монету времён СССР и принёс её в школу на урок физики. Там Паша вместе с учителем взяли эту монету и современную монету в 1 рубль, нагрели их в горячей воде и аккуратно положили плашмя на горизонтальную поверхность льда, взятого при температуре  $0^{\circ}\text{C}$ .

Пятикопеечная монета проплавила под собой лёд и погрузилась в образовавшуюся лунку на 1 мм.

1. Чему была равна температура горячей воды?
2. Насколько погрузится в лёд рублёвая монета?

Справочные данные о монетах см. в таблицах. Удельная теплоёмкость латуни равна  $400 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$ , удельная теплоёмкость стали —  $500 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$ , удельная теплота плавления льда —  $330 \text{ кДж}/\text{кг}$ , плотность льда —  $900 \text{ кг}/\text{м}^3$ . Теплообменом с окружающей средой можно пренебречь.

Примечание: Площадь круга вычисляется по формуле  $S = \pi r^2$ , где  $r$  — радиус круга, а  $\pi \approx 3,14$ .

**Задача 5.** В каком случае подъемная сила у самодельного бумажного воздушного шара, заполненного горячим воздухом, больше: когда ребята запускали его в помещении школы или на дворе школы, где было довольно прохладно?

**Задача 6.** В доску толщиной 6 см забили гвоздь длиной  $a=12 \text{ см}$  так, что половина гвоздя прошла навылет. Чтобы вытащить его из доски, необходимо приложить силу 1,8 кН. Гвоздь вытащили из доски. Какую при этом совершили механическую работу?

**Задача 7.** Некоторая установка, развивающая мощность 30 кВт, охлаждается проточной водой, текущей по спиральной трубке сечением  $1 \text{ см}^2$ . При установившемся режиме проточная вода нагревается на  $\Delta t=15^{\circ}\text{C}$ . Определите скорость течения воды, предполагая, что вся энергия, выделяющаяся при работе установки, идет на нагревание воды.

**Задача 8.** Закрытый бидон из железа частично заполнен керосином. Предложите один из способов, позволяющих, не пользуясь никакими измерительными приборами (и не открывая бидон), определить примерный уровень керосина в бидоне.