

## Всероссийская олимпиада школьников по физике

## Муниципальный этап

## 7-й класс

**Задание 1**

1. Представьте себе, что пластмассовый куб с длиной ребра  $a = 1$  м очень тонким диском разрезали на кубики с длиной ребра  $b = 2$  мм.

а) На какую высоту  $h$  возвышался бы столб, составленный из всех полученных таким образом маленьких кубиков, поставленных один на другой? Высоту выразить в километрах.

б) Сколько времени  $t$  потребуется, чтобы сложить этот столб, если на укладку одного кубика затрачивается время  $\tau = 1$  с? Время выразить в годах. Ответ округлите до целых чисел.

**Решение**

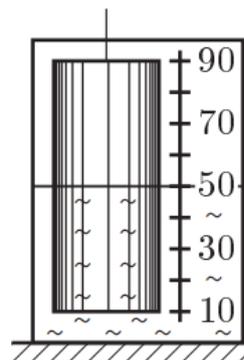
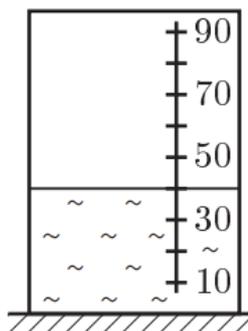
1. Каждая грань куба будет разрезана на  $N_1 = a / b = 500$  частей толщиной по 2 мм. Весь куб будет разрезан на  $N = N_1 \cdot N_1 \cdot N_1 = 125 \cdot 10^6$  маленьких кубиков (4 балла).

2. Высота получившегося столба составит  $h = N \cdot b = 250 \cdot 10^6$  мм = 250 км (2 балла).

3. На возведение столба будет затрачено время  $t = N \cdot \tau = 125 \cdot 10^6$  с = 3,96 года  $\approx 4$  года (4 балла).

**Задание 2**

На рисунке приведена фотография мерного сосуда с вертикальными стенками до погружения в него цилиндрического груза. На ней видно, что объём воды в сосуде равен 40 мл. На следующем рисунке приведена фотография сосуда после погружения в него груза. Чему равен объём груза? Ответ обоснуйте.



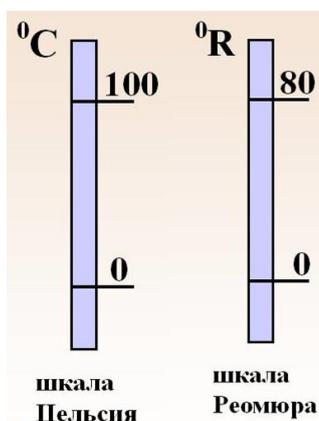
### Решение

На втором рисунке видно, что груз ровно наполовину погружён в воду. При погружении он вытеснил 10 мл воды. Так как объём вытесненной воды равен объёму погружённой части, то объём груза равен  $20 \text{ см}^3$ .

### Задание 3

В спиртовом термометре Реомюра интервал между температурами таяния снега  $0^\circ\text{C} = 0^\circ\text{R}$  и кипения воды  $100^\circ\text{C} = 80^\circ\text{R}$  разделён не на 100 частей, как в термометре Цельсия, а на 80 частей. Какова нормальная температура человеческого тела ( $36,6^\circ\text{C}$ ) по шкале Реомюра?

### Решение



$$80^\circ\text{R} = 100^\circ\text{C}$$

$$1^\circ\text{C} = 0,8^\circ\text{R}$$

$$t^\circ = 36,6 \cdot 0,8^\circ\text{R} = 29,3^\circ\text{R}$$

### Задание 4

При помощи выданного оборудования определите толщину и объём одной таблетки аскорбиновой кислоты. Подробно опишите методику измерений и последовательность действий. Приведите расчётные формулы и результаты измерений.

Оборудование: 5 таблеток аскорбиновой кислоты, полоска миллиметровой бумаги (половина листа А5).

**Примечание: находить площадь круга через радиус или диаметр окружности запрещено.**

Объём цилиндра находится по формуле  $V=Sh$ , где  $h$  - его высота,  $S$  - площадь основания.

### Решение

1. Толщину таблетки можно найти методом рядов, используя все таблетки:  $h = \frac{H}{5}$  (3 балла при использовании всех таблеток, при использовании 1 таблетки – 1 балл).

2. Площадь основания можно найти методом палетки (4 балла, если измерение проведено поочередно для всех таблеток и результат усреднён; 2 балла, если измерения сделаны для одной таблетки):

$$S = S_{целых} + S_{нецелых} = N_{целых} S_0 + \frac{N_{нецелых}}{2} S_0, \text{ где } S_0 = 1 \text{ мм}^2 \text{ (площадь одной клетки}$$

на миллиметровой бумаге).

3. Найден объём одной таблетки (3 балла).

**Критерии и методики оценивания выполненных олимпиадных заданий** муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по физике в Архангельской области в 2022/23 учебном году приводятся в соответствии с системой оценивания регионального этапа и осуществляются по критериям, предложенным Центральной предметно-методической комиссией. При этом муниципальным предметно-методическим комиссиям рекомендуется оценивать выполнение заданий согласно стандартной методике оценивания решений, если нет специальных указаний.

**Каждое задание оценивается в 10 баллов.**

**Максимальный балл – 40.**

<b>Баллы</b>	<b>Правильность (ошибочность) решения</b>
10	Полное верное решение
7–9	Верное решение. Имеются небольшие недочёты, в целом не влияющие на решение. Допущены арифметические ошибки
5–7	Задача решена частично, или даны ответы не на все вопросы
3–5	Решение содержит пробелы в образовании, приведены не все необходимые для решения уравнения.
1–2	Рассмотрены отдельные важные случаи при отсутствии решения (или при ошибочном решении)
0	Решение неверное или отсутствует