

### **7 класс**

#### **Задание. Понять умом и измерить общим аршином**

Определите длины сторон спичечного коробка, длину и толщину одной спички. Подробно опишите последовательность действий. Все результаты измерений выразите в вершках! Использовать любое дополнительное оборудование, кроме указанного в условии, нельзя!

**Оборудование:** Нить длиной 1 аршин. Коробок спичек со спичками.

**Примечание:** Аршин – старорусская мера длины равна 16 вершкам.

**Внимание!** Спички детям – не игрушка, зажигать спички запрещено!

**Примечание для организаторов:** нить должна быть тонкой и малорастяжимой! Длина нити ровно 71 см!

### Возможное решение

Подлипский О., Замятнин М.

Задача осложняется тем, что в ненатянутом состоянии нить собирается «гармошкой» и становится короче на несколько сантиметров, и чтобы ее натянуть, и затем приложить к ней несколько раз спичечный коробок, не хватает рук. Использовать всевозможные прижимы по условию запрещено. Остается слегка натягивая нить, наматывать её на коробок вдоль трех различных направлений ( $a$ ,  $b$ ,  $c$ ). В результате измерений получим:

$$2(a+c) = 5,6 \text{ оборота} = 1/5,6 \text{ аршин}$$

$$2(a+b) = 7,2 \text{ оборота} = 1/7,2 \text{ аршин}$$

$$2(b+c) = 4,1 \text{ оборота} = 1/4,1 \text{ аршин}$$

Решим полученную систему уравнений и найдем стороны, для этого сложим первые два уравнения и вычтем из них третье.

$$4a = \frac{1}{5,6} + \frac{1}{7,2} - \frac{1}{4,1} = 0,0736 \text{ аршин или } a = 0,0184 \text{ аршин} = 0,29 \text{ вершка. Аналогично}$$

$$\text{найдем } b = 0,0510 \text{ аршин} = 0,82 \text{ вершка и } c = 0,0709 \text{ аршин} = 1,13 \text{ вершка.}$$

Толщину спички можно определить методом рядов, выкладывая спички на столе, плотно друг к другу, чередуя направления головок. Так, вдоль стороны  $b$  коробка, укладывается 16 спичек, следовательно, толщина спички  $b/16=0,051$  вершка.

Для определения толщины спички можно наматывать нить на одну спичку, делая несколько оборотов, и сравнивая длину намотанной нити с длинной стороной коробка. Но этот способ менее точный, так как начинает сказываться толщина самой нити.

Длина спички несколько меньше длины самой большей стороны коробка. Если выложить спички в линию, то вдоль 1 аршина уместится примерно 17 спичек, следовательно, длина одной спички  $L = 1/17$  аршина = 0,94 вершка.

**Приведенные в решении численные значения являются примерными и могут несколько отличаться для разных коробков и спичек.**

### Критерии оценивания

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Описание метода измерений сторон коробка           | 2 балла |
| 2. Результаты измерений                               | 1 балл  |
| 3. Определение сторон коробка (по 1 баллу за сторону) | 3 балла |
| 4. Описание метода измерений длины и толщины спички   | 1 балл  |
| 5. Результаты измерений                               | 1 балл  |
| 6. Определение толщины спички                         | 1 балл  |
| 7. Определение длины спички                           | 1 балл  |
- При использовании неточных методов измерений баллы за метод не ставятся.
  - Возможно введение авторских «ворот» для измеряемых величин и более тонкая система оценивания с учетом этих ворот. Значения величин должны определяться организаторами самостоятельно в зависимости от приобретенного оборудования.