

**Множество** – совокупность объектов любой природы, рассматриваемая как единое целое.

Если элемент  $x$  принадлежит множеству  $A$ , то пишут  $x \in A$ .

Если все элементы множества  $A$  принадлежат множеству  $B$ , то говорят, что  $A$  есть **подмножество** множества  $B$ . Обозначается это как  $A \subset B$ .

**Пересечением** двух множеств называется множество, состоящее из элементов, принадлежащих обоим множествам. Обозначается как  $A \cap B$ .

**Объединением** двух множеств называется множество, состоящее из элементов, принадлежащих хотя бы одному множеству. Обозначается как  $A \cup B$ .

**Мощностью** множества называется количество элементов в этом множестве. Обозначается как  $|A|$ .

**Пустое множество** – множество, не содержащее ни одного элемента. Обозначение:  $\emptyset$

0. На олимпиаду пришли 436 школьников. Из них 128 правильно решили первую задачу и 126 – вторую. 62 участника справились с обеими задачами. А сколько школьников не решили ни первую, ни вторую задачи?

1. Перечислите все: **а)** элементы; **б)** подмножества множества {колбаса, очки, верёвка}.

2. Пусть  $A = \{\diamond, \ddagger\}$ ,  $B = \{\ddagger, \circ, \S\}$ . Запишите пересечение и объединение этих двух множеств. Сколько в них элементов?

3. Пусть  $A = \{\text{чётные числа}\}$ ,  $B = \{\text{числа, которые делятся на 4}\}$ ,  $C = \{\text{натуральные числа, меньшие 10}\}$ . Чему равны  $A \cap B$ ,  $A \cap B \cap C$ ,  $B \cap C$ ,  $A \cup B$ ,  $A \cup B \cup C$ ? Какие из этих множеств конечны?

4. Все девочки в классе увлекаются вязанием или шитьем. Сколько девочек в классе, если вязанием занимаются 15 человек, шитьем – 20, а вязанием и шитьем – 10?

5. Художник Худобеднов за месяц работы написал 42 картины. На 17 из них есть лес, на 26 – река, а на 13 – и то, и другое, на остальных картинах – не пойми что. Сколько картин изображают не пойми что?

6. В первом классе читать умеют 12 учеников, считать – 8, писать – 9; читать и писать – 4, читать и считать – 5, писать и считать – 3; читать, писать и считать – 2; 6 учеников до сих пор ничему не научились. Сколько учеников в классе?

7. На полу площадью 12 м<sup>2</sup> лежат три ковра. Площадь одного ковра 5 м<sup>2</sup>, другого – 4 м<sup>2</sup>, третьего – 3 м<sup>2</sup>. Каждые два ковра перекрываются на площади 1,5 м<sup>2</sup>. Все три ковра перекрываются на площади 0,5 м<sup>2</sup>. **а)** Какова площадь пола, не покрытая коврами? **б)** Какова площадь, покрытая только первым ковром?

8. Для каждого из следующих множеств укажите, является ли одно из них подмножеством другого:  $\emptyset$ ,  $\{1\}$ ,  $\{1, 2\}$ ,  $\{1, 2, 3\}$ ,  $\{\{1\}, 2, 3\}$ ,  $\{\{1, 2\}, 3\}$ ,  $\{3, 2, 1\}$ ,  $\{\{2, 1\}\}$ .

9. Сколько элементов у каждого из следующих множеств:  $\emptyset$ ,  $\{1\}$ ,  $\{1, 2\}$ ,  $\{1, 2, 3\}$ ,  $\{\{1\}, 2, 3\}$ ,  $\{\{1, 2\}, 3\}$ ,  $\{\emptyset\}$ ,  $\{\{2, 1\}\}$ ?

10. Сколько **а)** двузначных, **б)** четырёхзначных, **в)**  $n$ -значных чисел можно составить, используя только цифры 1 и 2?

11. Сколько подмножеств у множества, содержащего: **а)** 2 элемента; **б)** 4 элемента; **в)**  $n$  элементов? **г)** Существует ли множество, у которого ровно 7 подмножеств? **д)** Что общего у задач 10 и 11?

12. Докажите формулу включений и исключений для **а)** двух множеств  $|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$ ; **б)** для трёх множеств  $|A \cup B \cup C| = |A| + |B| + |C| - |A \cap C| - |A \cap B| - |C \cap B| + |A \cap B \cap C|$ .

13. Пусть  $A, B, C, D$  – некоторые множества. Среди приведённых ниже утверждений укажите истинные.

Если  $A \subset B$  и  $C \subset D$ , то  $A \cap C \subset B \cup D$ .

Если  $A \subset B$  и  $C \subset D$ , то  $A \cap C \subset B \cap D$ .

Если  $|A| = |B|$  и  $|C| = |D|$ , то  $|A \cap C| = |B \cap D|$ .

Если  $|A| = |B|$  и  $|C| = |D|$ , то  $|A \cup C| = |B \cup D|$ .