

– И вообще, когда же будет поезд, чёрт побери?  
– Плановый ремонт. Реорганизация. Несколько железных дорог соединяют в одну.

«Вишнёвый сад. Перезагрузка.»

В математике множество — неопределяемое понятие. Неформальное, но интуитивно понятное определение принадлежит Георгу Кантору: «Под *множеством* мы понимаем единое целое, в которое различные отдельные объекты (называемые *элементами* множества) собраны посредством нашей мысли или интуиции».

Самый простой способ задать множество — перечислить в фигурных скобках его элементы. Например,  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$  — множество цифр. Если элемент  $x$  принадлежит множеству  $A$ , это записывается как  $x \in A$  (а если нет —  $x \notin A$ ).

1 Сколько элементов в множестве:

- a  $\{1\}$ ;    b  $\{1, 2, 3\}$ ;    c  $\{\{1, 2\}, \{1, 3\}\}$ ;    d  $\{\{1\}\}$ ;    e  $\{1, \{2, 3\}\}$ ;  
f букв слова «математика»;    g учеников 8 «В»;    h имён учеников 8 «В»?

Определение. Множество  $A$  равно множеству  $B$  (пишут  $A = B$ ), если они состоят из одних и тех же элементов.

Определение. Множество  $A$  называют *подмножеством* множества  $B$  (пишут  $A \subset B$ ), если всякий элемент из  $A$  принадлежит и  $B$ .

2 Приведите пример двух разных русских слов, множества букв которых равны,  
a одинаковой;    b разной длины.

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

4 Докажите, что для любых множеств  $A, B, C$

- a  $A \subset A$ ;    b если  $A \subset B$  и  $B \subset C$ , то  $A \subset C$ ;  
c  $A = B$  тогда и только тогда, когда  $A \subset B$  и  $B \subset A$ .

Определение. *Пустым множеством* называется множество, не содержащее ни одного элемента. Оно обозначается  $\emptyset$ .

5 Докажите, что пустое множество

- a является подмножеством любого множества;    b единственно.

6 Даны множества:  $\emptyset$ ,  $\{1\}$ ,  $\{1, 2\}$ ,  $\{1, 2, 3\}$ ,  $\{\{1\}, 2, 3\}$ ,  $\{\{1, 2\}, 3\}$ ,  $\{\emptyset\}$ ,  $\{\{2, 1\}\}$ .

Для каждого выпишите a все его элементы;    b все его подмножества.

7 Сколько подмножеств у множества из

- a 0    b 1    c 2    d 4    e  $n$  элементов?

Определение. *Объединением*  $A$  и  $B$  называется множество всех  $x$ , таких, что  $x \in A$  или  $x \in B$ . Его обозначают  $A \cup B$ .

Определение. *Пересечением*  $A$  и  $B$  называется множество всех  $x$ , таких, что  $x \in A$  и  $x \in B$ . Его обозначают  $A \cap B$ .

Определение. *Разностью*  $A$  и  $B$  называется множество всех  $x$ , таких, что  $x \in A$ , но  $x \notin B$ . Его обозначают  $A \setminus B$ .

8 Даны множества  $A = \{В, А, Р, Я\}$ ,  $B = \{А, Н, Я\}$ ,  $C = \{В, Е, Н, Я\}$ ,  $D = \{Г, Е, Н, А\}$ . Найдите

- a  $A \cap B$ ;    b  $A \cup B$ ;    c  $C \setminus D$ ;    d  $D \setminus C$ ;    e  $(A \cap B) \cup D$ ;  
f  $(A \cup B) \cap (C \cup D)$ ;    g  $(A \cup B) \setminus (C \cap D)$ ;    h  $A \setminus (B \setminus (C \setminus D))$ .