МАТЕМАТИЧЕСКИЙ И ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ

Шероварченко Г.А., Ростовцев А.К.

Камышин, Россия

Подробная информация об авторах

размещена на сайте «Учёные России» - http://www.famous-scientists.ru

Как понимают отрицательные числа математики? «Невозможность» вычитания большего числа из меньшего обуславливается тем, что натуральный ряд чисел бесконечен в одну сторону (см. рис.1). Если последовательно вычесть 1, начиная, скажем, из числа 7, мы получим числа 6, 5, 4, 3, 2, 1, дальнейшее вычитание дает уже «отсутствие числа», а дальше уже не из чего вычитать. Если же мы хотим сделать вычитание всегда возможным, мы должны: 1) «отсутствие числа» считать также число (нуль); 2) от этого последнего числа считать возможным отнять еще единицу и т.д. Так мы получим новые числа, обозначаемые в настоящее время так -1, -2, -3 и т.д. Эти числа называются целыми отрицательными числами. Стоящий впереди знак «минус» напоминает о происхождении отрицательного числа из последовательного вычитания единицы. [1]

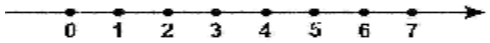

Рис. 1

Как вводится понятие абсолютной величины? Абсолютным значением величины называются ее значения, взятое с положительным знаком; условно обозначается посредством заключения величины в прямые скобки. Например, -3, по абсолютной величине | -3 | = 3. Что такое -3 непонятно? Еще Декарт называл отрицательные числа «ложными числами».

Вот если взять ускорение **a** = -3 м/с^2, то абсолютное значение будет равно

$$| \mathbf{a} | = 3 \text{ м} / \text{с}^2 .$$

Нам понятно, что ускорение это вектор, а вектор всегда положительный, а это значит, что вектора равны по модулю и противоположны по направлению.

$$\mathbf{a} = - \mathbf{a} \qquad (1)$$

знак минус указывает на противоположность направлений (см. рис. 2). Нужно заметить, что векторное равенство (1) уже записано по абсолютной величине остается только подставить прямые скобки.

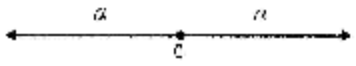

Рис. 2

Если взять два вектора **x** и **y** равных по модулю и противоположных по направлению получим ось координат, которая не нуждается в отрицательных числах, знак минус указывает на противоположность направлений (см. рис. 3) .

Из происхождения отрицательных чисел, т.е вычитание от нуля единицы, можно сделать вывод, что единица является масштабом для создания отрицательных чисел.

Если (-1) и (1) обозначить через i (см. рис. 3), то произведение модулей двух векторов будет равно

$$i^2 = -1, \qquad (2)$$

В этом и состоит основное свойство числа i, которое используется в комплексных числах.[2]

Рассмотрим неполное приведённое квадратное уравнение вида

$$x^2 + 4 = 0, \qquad (3)$$

откуда

$$x^2 = -4. \qquad (4)$$

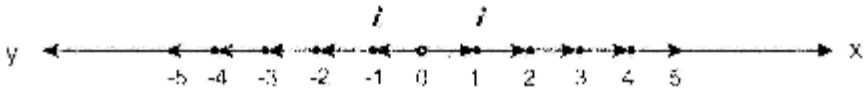

Рис. 3

Квадрат числа уравнения (4) – число отрицательное, нет числа, квадрат, которого равен - 4. Ответ: корней нет, решения нет. Такой вывод делают математики.

Рассмотрим наш вариант решения уравнения (4).

Уравнение (4) можно представить так:

$$x^2 = \sqrt{(-1)4}\,. \qquad (5)$$

Учитывая уравнение (2), получим $x^2 = \sqrt{i^2 4}$, откуда $x^2 = \pm\sqrt{4}$ или $x^2 = \pm\sqrt{2^2}$, тогда получим корни $x_1 = 2$; $x_2 = -2$.

Оба корня удовлетворяют решению уравнения (3). Проверим это утверждение **теоремой Виета**.

Сумма корней приведённого квадратного уравнения $x^2 + p\,x + q = 0$ равна коэффициенту при неизвестном в первой степени, взятом с обратным знаком, т.е.

$$x_1. + x_2 = -p;$$

произведение же корней равно свободному члену, т.е.

$$x_1 . x_2 = q$$

Мы получим корни $x_1 = 2$; $x_2 = -2$, тогда $p = 0$, а $q = -4$.

Составим уравнение по корням, получим $x^2 + 4 = 0$, что и требовалось доказать, смотри уравнение (3).

Резюме:

1. Математический смысл заключается в двух уравнениях

$$x^2 - 1 = 0 \qquad (6)$$

и

$$x^2 + 1 = 0. \qquad (7)$$

Из уравнения (6) будем иметь $x^2 = 1$ или $x_{12} = \sqrt{1}$, откуда $x_1 = x_2 = 1$, т.е. получается равенство по модулю.

Из уравнения (7) следует $x^2 = -1$ или $x_{12} = \sqrt{i^2 1}$, или $x_{1,2} = \pm\sqrt{1}$, откуда $\mathbf{x_1} = 1$; а $\mathbf{x_2} = -1$, т.е. получается **векторное равенство**.

2. Физический смысл отрицательных чисел заключается в том, что их просто не существует, а существуют вектора, равные по модулю и противоположные по направлению (см. рис. 2)

$$\vec{a} = \vec{a} \cdot Cos180^{o}. \quad (8)$$

Преамбула данной статьи такова: у меня было 3 яблока, а у математика - 3. По абсолютной величине $|-3| = 3$, т.е. у нас с математиком по 3 яблока. Я съел свои 3 яблока, а математик свои, **по абсолютной величине**. Если бы всех математиков кормили по абсолютной величине, они бы давно все вымерли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Выгодский М.Я. Справочник по элементарной математике. – М.: Наука, Главная редакция Физико-математической литературы, 1979 г. с.149, с.151.