

УДК 372.851

А.Д. ЗАРУБИНА, Т.К. СМЫКОВСКАЯ
(Волгоград)

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ РЕЧИ

Обсуждаются роль и значение математического языка и математической речи, виды математической речи, составляющие устной и письменной математической речи, а также представлены задания для их развития.

Ключевые слова: *математический язык, математическая речь, устная речь, письменная речь, задания.*

ANASTASIYA ZARUBINA, TATYANA SMYKOVSKAYA
(Volgograd)

ROLE AND SIGNIFICANCE OF MATHEMATICAL SPEECH

The article deals with the role and significance of the mathematical language and mathematical speech, the kinds of the mathematical speech, the components of the oral and written mathematical speech. There are presented the tasks of their development.

Key words: *mathematical language, mathematical speech, oral speech, written speech, tasks.*

Математический язык – это совокупность средств, с помощью которых можно выразить математическое содержание. К таким средствам относятся математические термины, графики, схемы, символы, диаграммы и т. д. [1].

Изучение математического языка и ознакомление с его компонентами обязательно при обучении математике. Впервые ученики встречаются с искусственным языком математики еще в начальной школе. В нем так же присутствуют некоторые правила синтаксиса и семантики. Синтаксис указывает на правила использования математических знаков в равенствах, неравенствах, выражениях и других предложениях математического языка. Семантика определяет смысловое значение каждого математического знака [2].

В средней школе вопрос правильного написания и произношения на математическом языке встает острее, т. к. учащиеся сталкиваются с новыми множествами чисел, а сложность изучаемого материала увеличивается. Для каждого ученика важно понимать математический язык, на котором говорит учитель, а также грамотно излагать свои мысли при ответах.

Математическая речь – средство для выражения математических мыслей, их образования и развития. Она подчиняется всем правилам речи, известным из русского языка и литературного чтения. Развита речь представляется прежде всего содержательной, связной и правильной речью. Умением грамотно излагать полученные знания и выражать свои мысли [3].

Математическая речь не имеет специально оформленную классификацию и подразделяется на следующие направления – устную и письменную речь.

1. Устная математическая речь:

- формирование фонетических навыков (представляет собой работу над правильным произношением чисел, переменных и их степеней, а также выразительным чтением определений, теорем, формул и т. д.);
- формирование словарных навыков (представляет собой работу над пониманием и усвоением прочитанного или услышанного материала, умением составлять грамотные содержательные ответы и вопросы);

- качество речи (представляет собой работу над выразительностью, точностью и содержательностью речи, а также над устранением речевых недостатков: избежание тавтологии, косноязычности и «слов – паразитов»).

2. Письменная математическая речь:

- оформление в виде связного текста (определение понятия);
- оформление в виде рисунка (изображение понятия);
- оформление в виде схемы (схематическое определение понятия);
- оформление с применением символики (символическое определение понятия);
- оформление в виде таблицы (классификация понятий и др.).

Говоря об устной речи, мы подразумеваем последовательность мыслей, озвученную вслух, а письменную, через грамотное оформление, которое демонстрирует ход работы учащегося.

Приведем несколько методических приемов, способствующих развитию содержательной и грамотной математической речи. Самый распространенный и действенный приём – это устное пояснение производимых действий учащимся. Например, при ответах «у доски» или с места математическая речь совершенствуется быстрее всего благодаря тому, что учащийся объясняет свои записи громко и четко на весь класс. Возникновение спорных ситуаций о правильности решения той или иной задачи, исправление неточностей или дополнение ответа стоит решать с помощью постановки дополнительных вопросов, которые будут наводить отвечающего на более точный ответ. Умение слышать и понимать речь одноклассника развивается «при работе в парах или группах», поэтому важно уделить время на ответ каждого учащегося.

Составляя задания для развития математической речи, необходимо учитывать цель, которую нужно достичь: улучшение устной или письменной речи. Так же важно учитывать возраст ученика, составляя задания различной сложности для обучающихся начальной, средней и старшей школы.

Примеры заданий по развитию математической речи учащихся средней школы:

Задание 1. Составьте к словосочетанию «значение произведения» как можно больше определений.

Задание 2. Сконструируйте математические определения, расставив слова в нужном порядке:

- 1) «Равенство, уравнением, математическое, с одной, или, неизвестными, несколькими, называется».
- 2) «Это, фигуры, длин, сторон, сумма, периметр, всех».
- 3) «Четырехугольник, углами, это, с равными, квадрат, сторонами».
- 4) «Произведение, длины, это, параллелепипеда, и высоты, объем, его, ширины».
- 5) «Отрезок, серединой, медиана, соединяющий, стороны, это, вершину, с, треугольника, противоположной».

Задание 3. Расставьте ударение в словах: произведение, дециметр, параллелограмм, километр, вычислить, округление, трапеция, уменьшаемое, количество.

Задание 4. Составьте задачу на работу и производительность, используя числа 15, 6, 21: 1) в одно действие; 2) в два действия; 3) в три действия; 4) с вопросом «на сколько»; 5) с вопросом «во сколько раз».

Задание 5. Дайте определения математическим терминам: числитель, целые числа, неравенство, произведение, уменьшаемое, процент, частное, пропорция.

Задание 6.

- а) Составьте задачу на движение, используя рис. 1.

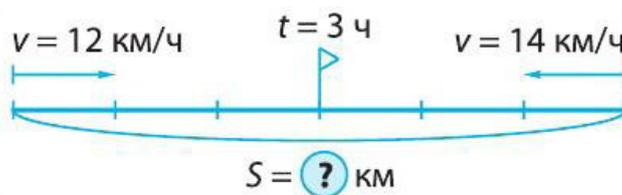


Рис. 1. Чертеж задачи на движение

- б) Составьте задачу на части, используя рис. 2 (см. на с. 183).

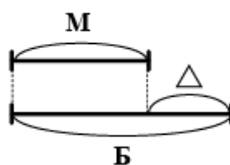


Рис. 2. Чертеж задачи на части

в) Составьте задачу на движение по реке, используя данные из табл.

Таблица

Данные для задачи на движение

	Скорость	Время	Расстояние
По течению	$(10+2)$ км/ч	? ч	24 км
Против течения	$(10-2)$ км/ч	? ч	24 км
Лодка	10 км/ч	–	–
Река	2 км/ч	–	–

Задание 7. Вставьте пропущенные буквы в математических терминах: «выч_тание», «сл_жение», «пр_цент», «дес_тичная дробь», «ур_внение», «знам_натель», «ч_слитель», «умн_жение», «д_литель», «дискр_м_нант», «_ксиома», «к_нстанта».

Задание 8. Вставьте пропущенные слова так, чтобы получились верные математические определения:

- Обыкновенная дробь называется ..., если ее числитель ... знаменателя.
- Произведение ... членов пропорции равно произведению ... членов этой же пропорции.
- Чтобы сложить две дроби с ... знаменателями, нужно сложить их числители, а ... оставить без изменения.

4. Чтобы разделить две дроби, нужно перевернуть делитель, и заменить деление ...

Задание 9. Найдите неточности в пояснениях.

$$\frac{3}{5} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$$

а) Объясняя ход вычислений в примере $\frac{3}{5} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$, Дима ответил следующее: «Чтобы сложить дроби с различными знаменателями, нужно привести дроби к общему знаменателю, а затем прибавить числители со знаменателями». Является ли ответ Димы правильным? Какие речевые ошибки допущены?

б) Решив пример $15,02+2,5=17,52$, Света ответила: «У меня получилось 17,52. Я уравнила количество знаков после запятой у слагаемых и выполнила сложение». Является ли ответ Светы полным? Что упустила девочка при пояснении своего решения.

в) «Для нахождения степени одночлена $4a^2b^3$ нужно просуммировать показатели степеней всех множителей, входящих в одночлен. Степень числа $4 - 1$, $a - 2$, $b - 3$. Степень данного одночлена – 6», – ответила Таня. Верно ли посчитала девочка?

Задание 10. Соедините написание и произношение дробей.

- | | |
|-------------------|--|
| 1) 1,001 | а) Девять целых три седьмых. |
| 2) $\frac{1}{5}$ | б) Четыре целых семь сотых. |
| 3) $9\frac{3}{7}$ | в) Одна целая пятьсот четыре тысячных. |
| 4) 0,7 | г) Одна целая одна тысячная. |

- 5) 1,504 д) Ноль целых семь десятых.
 6) 4,07 е) Ноль целых семь сотых.
 7) 0,07 ж) Одна пятая.

Задание 11. Решите уравнения:

- 1) $4x=2(x-1)$
 2) $-3(2x-5)=5-x$
 3) $2-(8x+4)=-6x$
 4) $(x+3)^2=-(3-x^2+6x)$
 5) $(x-2)(x+2)=x^2-2(3x-7)$

Ответы:

Задание 1. «Значение произведения» – это ...

- результат действия умножения;
- число, равное нулю, если хотя бы один из множителей равен нулю;
- число, при делении которого на один из множителей получается другой множитель или произведение оставшихся множителей;
- число, которое остается неизменным, при перестановке множителей местами.

Задание 2.

1) Уравнением называется математическое равенство с одной или несколькими неизвестными переменными.

2) Периметр – это сумма длин всех сторон фигуры.

3) Квадрат – это четырехугольник с равными сторонами и углами.

4) Объем параллелепипеда – это произведение его длины, ширины и высоты.

5) Медиана – это отрезок, соединяющий вершину треугольника с серединой противоположной стороны.

Задание 3. Расставьте ударение в словах: произведе^Ение, дециме^Етр, паралле^Елогр^Амм, киломе^Етр, вы^Ечислить, округле^Ение, трапе^Еция, уменьша^Еемое, количе^Ество.

Задание 4.

1. Первый мастер изготавливает 15 деталей за день, его помощник 6 деталей за день. Сколько деталей мастер и его ученик изготавливают за день вместе?

2. Первый мастер изготовил 15 деталей за день, его ученик 6 деталей. Второй мастер изготовил на 3 детали больше, чем первый мастер. Сколько деталей изготавливает ученик второго мастера, если вместе они изготавливают 21 деталь?

3. Ученик изготавливает 5 деталей в день. Вместе с мастером за 4 дня они изготовили 80 деталей. Сколько деталей изготовил бы мастер за 3 дня, работая один.

4. Мастер изготавливает 27 деталей за 3 дня, а его ученик 9 деталей. На сколько производительность мастера больше, чем ученика?

5. Во сколько раз производительность мастера больше, чем его ученика, если мастер за 3 дня изготовил 27, а его ученик 9 деталей?

Задание 5.

Числитель – верхнее число в дроби.

Целые числа – это множество, состоящее из натуральных чисел, их противоположных и нуля.

Неравенство – это алгебраическое выражение, составленное с помощью знаков сравнения: \neq , $<$, $>$, \leq , \geq .

Произведение – число, полученное в результате умножения.

Уменьшаемое – число, из которого вычитают.

Процент – одна сотая часть числа.

Пропорция – равенство двух отношений.

Задание 6.

а) Два друга выплыли на встречу друг к другу на байдарках в стоячей воде и встретились через 3 часа. Первый плыл со скоростью 12 км/ч, а второй на 2 км/ч быстрее. Какое расстояние было между друзьями в начале пути?

б) У бабушки на кухне находится 4 миски и 12 блюдец. На сколько мисок меньше, чем блюдец?

в) Лодка с отдыхающими преодолела путь от пристани до соседнего острова в 24 км. Скорость лодки 10 км/ч, скорость течения реки 2 часа. Сколько времени длилось путешествие отдыхающий?

Задание 7. Вставьте пропущенные буквы в математических терминах: «вычИтание», «слОжение», «прОцент», «десЯтичная дробь», «урАвнение», «знамЕнатель», «чИслитель», «умнОжение», «дЕлитель», «дискрИмиант», «АксиоМа», «кОнстанТа».

Задание 8.

1. Правильной, меньше/неправильной, больше.
2. Крайних, средних.
3. Одинаковыми, знаменатель.
4. Умножением.

Задание 9.

а) Ответ Димы не точный. После приведения дробей к общему знаменателю складываются только числители.

б) Ответ Светы не полный. После уравнивания количества знаков после запятой необходимо выполнить сложение, не обращая внимания на запятую. Далее уже в конечном ответе поставить запятую под запятой.

в) Неправильно, степень одночлена находится путем сложения степеней только переменных. Степень одночлена – 5.

Задание 10.

1 – г, 2 – ж, 3 – а, 4 – д, 5 – в, 6 – б, 7 – е.

Задание 11. Решите уравнения:

1) $4x = 2(x-1)$

$$4x = 2x - 2$$

$$4x - 2x = -2$$

$$2x = -2$$

$$x = -1$$

2) $-3(2x-5) = 5 - x$

$$-6x + 15 = 5 - x$$

$$-6x + x = 5 - 15$$

$$-5x = -10$$

$$x = 2$$

3) $2 - (8x+4) = -6x$

$$2 - 8x - 4 = -6x$$

$$-8x + 6x = 2$$

$$-2x = 2$$

$$x = -1$$

4) $(x+3)^2 = -(3-x^2+6x)$

$$x^2 + 6x + 9 = -3 + x^2 - 6x$$

$$x^2 + 6x - x^2 + 6x = -3 - 9$$

$$12x = -12$$

$$x = -1$$

5) $(x-2)(x+2) = x^2 - 2(3x-7)$

$$x^2 - 4 = x^2 - 6x + 14$$

$$x^2 - x^2 + 6x = 14 + 4$$

$$6x = 18$$

$$x = 3$$

Литература

1. Калинина Г.П., Ручкина В.П. Развитие математической речи в начальных классах // Специальное образование. 2016. № 1(41). С. 62–74.
2. Малышева Н.М. Развитие математической речи у младших школьников при решении уравнений: выпускная квалификационная работа бакалавра. Красноярск: СФУ, 2018. [Электронный ресурс]. URL: <http://elibr.sfu-kras.ru/handle/2311/72574> (дата обращения 07.11.21).
3. Развитие математической речи учащихся начальных классов // Знание 20.05.2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://znanio.ru/media/razvitie-matematicheskoy-rechi-uchaschihsya-nachalnyh-klassov-2609785> (дата обращения: 07.11.21).