

Т.С. Онискевич
г. Брест, Беларусь

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН СТУДЕНТАМ-ПЕРВОКУРСНИКАМ (НА ПРИМЕРЕ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ)

Аннотация. В статье идет речь о важных методических аспектах изучения первокурсниками математических дисциплин, которые оказывают влияние как на развитие студентов, так и на их подготовку к профессиональной деятельности.

Ключевые слова: математическое определение, лексическое значение слова, алгоритм решения задачи.

Студенты, поступающие на первый курс психолого-педагогического факультета, должны владеть умением усваивать математические

определения, самостоятельно работать над математическим материалом. Однако приходится сталкиваться с ситуацией, когда таких навыков у первокурсников нет. Поэтому возникает необходимость формировать у студентов понимание специфичности математического материала, начиная с первой темы «Теория множеств», которая традиционно является первым разделом, изучаемым в курсах математических дисциплин для студентов специальностей «Начальное образование», «Психология» и других.

Для правильного понимания и усвоения определений студенты должны обращать внимание на каждое слово в математическом определении и на его лексическое значение. Однако очень часто первокурсники заменяют слова в определениях неравнозначными словами. Например, давая определение равных множеств, операций над множествами, мы используем слово «состоит»: «Множества A и B называются равными, если они состоят из одних и тех же элементов»; «Объединением множеств A и B называется множество, состоящее из элементов, принадлежащих множеству A или множеству B »; «Пересечением множеств A и B называется множество, состоящее из элементов, принадлежащих множеству A и множеству B »; «Разностью множеств A и B называется множество, состоящее из элементов, принадлежащих множеству A и не принадлежащих множеству B »; «Декартовым произведением множеств A и B называется множество, состоящее из всевозможных упорядоченных пар вида $(x; y)$, в которых первый элемент принадлежит множеству A , а второй – множеству B ». Заменяя в этих и других определениях слово «состоит» словом «содержит», что часто допускают студенты, мы полностью меняем смысл определения. Действительно, множества $A = \{a, b, c\}$ и $B = \{a, b, c, e\}$ содержат одинаковые элементы a, b, c . Но эти множества не равны. Слово же «состоит» отражает главную мысль определения, что в равные множества входят только одинаковые элементы, и только они. Если в определении, например, объединения множеств, заменить слово «состоит» на слово «включает», то также получим совершенно другой смысл.

Второе замечание. Рассматривая операции над множествами, мы обязательно обращаем внимание студентов на то, в каком из отношений находятся рассматриваемые множества: пересечения, включения или равенства. Ведь от этого будет зависеть результат операции. Однако, зачастую студенты не учитывают вид отношений между множествами,

применяя в своих рассуждениях «универсальное», как им кажется, наглядное изображение, а именно два или более множеств, находящихся в отношении пересечения. На самом же деле алгоритм решения задач на выполнение операций над множествами следующий: 1) внимательно читаем условие задачи с пониманием того, что необходимо в задаче найти; 2) прежде, чем приступать к выполнению чертежа (графическое изображение множеств с помощью диаграмм Эйлера-Венна), определяем, в каких отношениях находятся рассматриваемые множества; 3) учитывая п. 2, делаем чертеж; 4) выполняем необходимые операции над множествами.

Приведем пример. Рассмотрим следующую задачу. Даны множества: A – множество параллелограммов, B – множество прямоугольников, C – множество четырехугольников. Постройте круги Эйлера для множеств A , B , C . Укажите характеристическое свойство множеств: а) $A \cap B$; б) $A \cap C$; в) $B \cap C$; г) $A \cap B \cap C$.

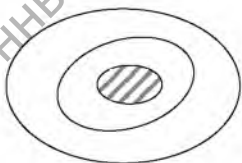
1) читая условие задачи, определяем, что множества заданы указанием характеристического свойства. Значит в ответе также нужно будет указать характеристическое свойство полученного в результате решения множества;

2) определяем, в каких отношениях находятся рассматриваемые множества, вспоминая соответствующие определения геометрических фигур из школьного курса. В результате устанавливаем, что данные множества A , B и C находятся в отношении включения, а именно $B \subset A \subset C$;

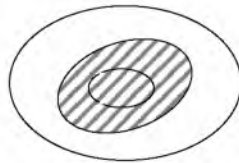
3) строим круги Эйлера для данных множеств;

4) последовательно выполняем указанные операции над множествами, указывая, каким характеристическим свойством обладает полученное в результате множество:

а) находим $A \cap B$:



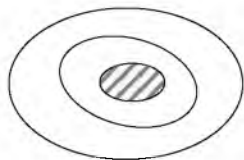
б) находим $A \cap C$:



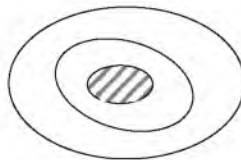
$$A \cap B = B \cap C = A$$

множество прямоугольников множество параллелограммов

г) находим $B \cap C$:



д) находим $A \cap B \cap C$:



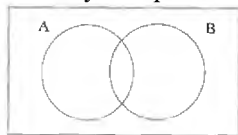
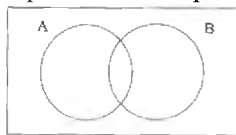
$$B \cap C = B \cap A \cap B \cap C = B$$

множество прямоугольников множество прямоугольников

Третий момент, на котором хотелось бы остановиться, это важность правильного использования знаний, имеющихся у студентов из школьного курса математики. Это, в частности, касается последовательности выполнения математических операций. Известно, что если речь идет об арифметических действиях над числами, то сначала выполняются действия в скобках, затем умножение и деление, и в последнюю очередь сложение и вычитание. В теории множеств также принята следующая последовательность выполнения операций над множествами при отсутствии скобок: пересечение, а затем, в порядке следования, объединение и вычитание. В ситуациях, когда имеется задача «доказать» наглядно, т.е. с помощью кругов Эйлера-Венна, свойства операций над множествами, например, дистрибутивность пересечения множеств относительно объединения или законы де Моргана, необходимо опираться на вышеуказанную последовательность операций над множествами. Но, поскольку результат соответствующей операции мы показываем штриховкой, и таких штриховок на одном чертеже будет достаточно много, необходимо «развести» результаты отдельных действий. Для того, чтобы студентам было понятно, какая операция над множествами выполняется, и каков ее результат, можно использовать нумерацию действий и соответствующие обозначения штриховкой. Приведу пример последовательного выполнения операций при проверке с помощью кругов Эйлера одного из законов де Моргана.

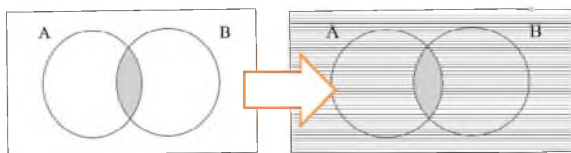
$$(A \cap B)' = A' \cup B'$$

1) Построим диаграммы, соответствующие левой и правой частям равенства, изобразив в виде прямоугольника универсальное множество.



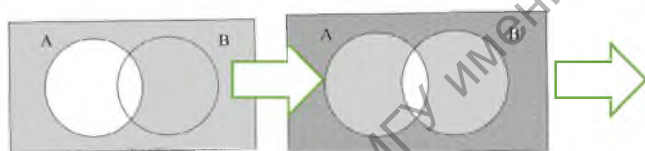
2) В каждой из диаграмм будем выполнять указанные операции над множествами, последовательно дополняя чертеж, указывая порядок действий и нанося соответствующую штриховку.

Таким образом, диаграмма, соответствующая левой части равенства, меняется следующим образом:



$$1) A \cap B \quad ||| \quad 2) (A \cap B)' \equiv$$

Диаграмма, соответствующая правой части, соответственно претерпевает следующие изменения:



$$1) A' \quad ||| \quad 2) B' \quad |||$$



$$3) A' \cap B' \quad |||$$

Сравнивая итоговые диаграммы для левой и правой частей, убеждаемся, что они совпадают. Значит, равенство верно.

Выполнение таких заданий способствует осознанию студентами смысла и последовательности выполнения операций над множествами, развитию графических умений, анализу, аналогии и обобщению.

Таким образом, изучение математических дисциплин студентами сопряжено с определенными трудностями, связанными с перестройкой психических процессов: памяти, внимания, мышления. Это не всегда бывает легко, а поэтому иногда вызывает сопротивление студентов. Однако результат приносит позитивные изменения в личностном развитии студентов и подготовке их к будущей профессиональной деятельности.