10. Бартенев Г. М. Сверхпрочные и высокопрочные неорганические стёкла. - М.: Стройиздат, 1974. - 240 с.
11. Скрипов В. В., Скрипов А. В. Усп. физ. наук. - 1979. - Т. 128. - № 2. - С. 193-231.
12. Годовский Ю. К. Теплофизика полимеров. - М.: Химия,1982. – 280 с.
13. Ferry J. D. Polymer. 1979. - V. 20. - № 11. - Pp. 1343-1348.
14. Тобольский А. В. Свойства и структура полимеров: пер. с англ. под ред. Г. Л. Слонимского и Г. М. Бартенева. - М.: Химия, 1964. - 322 с.
15. Михайлов И. Д., Чебан Ю. В. В кн.: Численные методы решения задач матем. физики и теории систем. - М.: Ун-т дружбы нар., 1977. - С. 73-76.
16. Песчанская Н. Н., Якушев П. Н. Физ. тв. тела. 1988. - Т .30. - № 7. - С. 2196-2198.
17. Песчанская Н. Н. Высокомолек. соед. 1989. - Т. 31А. - № 6. - С. 1181-1187.
18. Займан Дж. Модели беспорядка: пер. с англ. - М., 1982. - 592 с.
19. Панин В. Е. Структурные уровни деформации твёрдых тел / В. Е. Панин, В. А. Лихачёв, Ю. В. Гриняев. - Новосибирск: Наука, 1985.
20. Баланкин А. С., Бугримов А. Л. Высокомолек. соед. 1992. - Т. 34А. - № 10. - С. 135.
21. Панюков С. В., Потёмкин И. И. Высокомолек. соед. 1994. - Т. 36А. - № 1. - С. 115.
22. Бартенев Г. М., Кучерский А. М. Высокомолек. соед. 1970. - Т. 12А. - № 4. - С. 794.
23. Бартенев Г. М. Курс физики полимеров / Г. М. Бартенев, Ю. В. Зеленев. - Л.: Химия, 1976. - 288 с.
24. Kanumann W., Eyring H. J. Amer. Chem. Soc. 1940. - V. 62. - № 11. - P. 3113-3125.
25. Семёнов А. Н., Хохлов А. Р. Усп. физ. наук. 1988. - Т. 156. - № 3. - С. 427-476.
26. Суханов П. П. Вестник КГТУ. 2005. - № 2. - Ч. II. - С. 126-156.
27. Суханов П. П. Процессы структурирования в гетероцепных олигомерах: анализ методами ЯМР. - Казань: Изд-во КГТУ, 2005. - 263 с.

АКТУАЛИЗАЦИЯ РАЗВИВАЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ЗАДАЧ ПО СТЕРЕОМЕТРИИ

Тараник В. И.
ГОУ НПО «Профессиональное училище № 41», г. Калачинск

Роль задач в процессе обучения математике невозможно переоценить. Задачи призваны выполнять самые разнообразные функции, отнюдь не сводящиеся только к применению полученных школьниками знаний. Позиция современной методики математики: задачи должны быть как *целью*, так и *средством* обучения [Далингер 1990: 5-6].

Каждая из основных функций задач: обучающая, развивающая, воспитывающая, контролирующая важна в общей системе обучения, но существует возможность *усиления* одной или нескольких функций задач (без ослабления остальных функций). В частности, можно усилить *развивающий* эффект многих задач, имеющих сугубо обучающий характер. Этого можно достичь различными путями:

- постановкой дополнительных вопросов;
- решением задачи рациональным способом;
- рассмотрением её частных или предельных случаев;
- частичным изменением условия данной задачи;
- изменением места задачи в системе обучения и т.д.

Остановимся на одном из способов усиления развивающей функции задач - постановка дополнительных вопросов при решении математических задач.

Решая какую-нибудь конкретную задачу на уроке математики, учителя часто вопрос, адресованный учащимся, начинают с традиционных слов «скажите», «назовите», «расскажите» и т.п., что требует от учащихся простого воспроизведения каких-либо ранее усвоенных знаний. Задавая вопросы в такой форме, учителя в своей работе больше всего опираются на память учащихся и меньше всего на их мышление. Это вообще-то уместно в школе, ибо при этом основательно проверяется знание фактов и развивается память учащихся (что, безусловно, важно). Однако нельзя мириться с тем, что вопросы такого типа преобладают в деятельности ещё многих учителей. Поэтому нужно чаще ставить такие вопросы, которые бы главным образом обращались к мышлению обучающихся, заставляли бы учеников в процессе ответа (или поиска ответа) совершать те или иные мыслительные операции и тем самым способствовали развитию мышления школьников. Именно такие вопросы должны преобладать в современной школе.

Какие же типы вопросов, развивающих мышление школьников в процессе решения задач (и вообще при изучении математики), следует использовать?

1. Вопросы на сравнение

✓ Сравнение полное, когда требуется установить в сравниваемых объектах и сходное, и различное.

Например: «В чём сходство и различие между ромбом и прямоугольником?» «В чём сходство и различие между конусом и цилиндром?»

✓ Сравнение неполное, частичное, когда от школьника требуется, чтобы он установил в сравниваемых объектах или только сходное, или только различное.

Например: «В чём сходство между четырёхугольной призмой и параллелепипедом?» «Чем отличается куб и прямоугольный параллелепипед?» «Чем отличаются единица и произвольное простое число?»

Ответы на эти вопросы требуют осуществления таких умственных операций, как сопоставление видовых и родовых понятий, установление связей между ними.

2. Вопросы, требующие установления основных характерных черт, признаков понятий и предметов

Например: «Является ли перпендикулярность диагоналей характерным признаком ромба?» «Может ли равенство всех сторон многоугольника быть характерным признаком правильного многоугольника?» «Две прямые не принадлежат одной плоскости. Может ли это свойство быть признаком скрещивающихся прямых?»

3. Вопросы на установление причинно-следственных связей

✓ Установление причины по данному следствию.

Например: «Что послужило причиной появления посторонних корней?»

✓ Установление следствия по данной причине.

Например: «Как изменится объём шара, если его радиус увеличить в три раза?» «Как изменится площадь поверхности куба, если увеличить его ребро в два раза?» «Как изменится объём цилиндра, если его высоту и диаметр его основания увеличить в 2 раза?»

4. Вопросы, требующие подведения частного (особенного) под общее

Например: «Все стороны многоугольника равны. Будет ли он правильным?» «Что общего в конусе, цилиндре, шаре?» «Всякие ли два диагональных сечения параллелепипеда пересекаются по его диагоналям?»

5. Вопросы, требующие применения общего к конкретному

Наиболее рационально задавать такие вопросы при работе по алгоритму или при решении заданий на преобразование выражений с использованием формул, тождеств, теорем.

6. Вопросы, требующие установления справедливости обратного утверждения

Приведём примеры задач (основная функция которых обучающая), при решении которых весьма полезны дополнительные вопросы, усиливающие их развивающие функции.

Задача 1. *Основанием пирамиды является прямоугольник со сторонами 10 см и 18 см. Высота пирамиды проходит через точку пересечения диагоналей прямоугольника и равна 12 см. Найти боковую поверхность пирамиды.*

Перед этим, обучающиеся решили несколько задач на нахождение площадей боковой и полной поверхности пирамид (в основном правильных). Формулы для непосредственного вычисления площади боковой поверхности пирамиды, не являющейся правильной, они не знают. Но это их не смущает, и некоторые из них поступают так: находят высоту одной из боковых граней пирамиды (у них получаются два разных значения - 13 см и 15 см, так как смежные боковые грани пирамиды не равны между собой) и принимают её за апофему. А дальше по формуле площади боковой поверхности правильной пирамиды находят эту поверхность. Получаются два разных значения площади - 364 см^3 и 420 см^3, ни одно из которых не является правильным. И лишь часть учеников, убедившись, что формулы для нахождения боковой поверхности произвольной пирамиды нет, находят её как сумму площадей боковых граней и получают правильный ответ - 384 см^3.

Для правильного решения этой задачи и усиления её развивающих функций весьма полезны следующие вопросы:

1. В чём сходство и различие между пирамидой и правильной пирамидой?
2. При каких условиях пирамида будет правильной?
3. Высота пирамиды проходит через центр основания. Будет ли пирамида правильной?

Ответы на эти вопросы будут требовать от обучающихся осуществления таких умственных операций, как сопоставление видовых и родовых понятий, установление связей между ними (при ответе на первый вопрос), отбор признаков для определения понятия (при ответе на второй вопрос), подведение частного под общее, формулирование выводов, обобщать (при ответе на третий вопрос). Эти вопросы усилят развивающие функции данной задачи.

Приведём пример усиления развивающей функции задачи за счёт решения её рациональным способом.

Задача 2. *Стороны основания треугольной пирамиды равны 15 см, 16 см и 17 см. Все боковые рёбра наклонены к плоскости основания под углом 45°. Найти объём пирамиды.*

Как правило, учащиеся пишут формулу объёма пирамиды, вычисляют площадь её основания, затем доказывают, что перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на плоскость основания, проходит через центр окружности, описанной около основания. Отсюда следует, что высота пирамиды равна радиусу окружности, описанной около основания. Находят высоту, а затем и объём.

Если же внимательно проанализировать условие задачи, то её можно решить более рациональным способом:

$$V=\frac{1}{3}S\cdot h=\frac{1}{3}S\cdot R=\frac{1}{3}S\cdot\frac{abc}{4S}=\frac{abc}{12}=340(\text{см}^3).$$

Вычисление площади основания и высоты пирамиды оказывается излишним.

Более эффективно реализовать развивающие функции задачи помогает рассмотрение её частных и предельных случаев, поскольку это заставляет обучающихся всесторонне анализировать задачу с целью нахождения всех возможных способов её решения.

Проиллюстрируем это на примере следующей задачи.

Задача 3. *Построить сечение прямоугольного параллелепипеда $ABCДA_1B_1C_1Д_1$ плоскостью α, проходящей через вершины A, C и точку M на ребре A_1B_1. Какой многоугольник получиться в сечении?*

Решая эту задачу, учащиеся, как правило, строят сечение, изображённое на Рисунке 1а). На вопрос «Какой многоугольник получится в сечении?» они отвечают: «Трапеция». Такой ответ свидетельствует о том, что они не рассматривали частных случаев этой задачи - совпадение точки M с точкой A_1 или B_1. Если точка M совпадает с точкой A_1, то в сечении получится прямоугольник (Рис. 1б), а если точка M совпадает с точкой B_1, то в сечении будет треугольник (Рис. 1в).

Вместе с тем, учащиеся должны понимать, что для конкретной точки M задача имеет единственное решение - только этот многоугольник может иметь форму или трапеции, или прямоугольника, или треугольника.

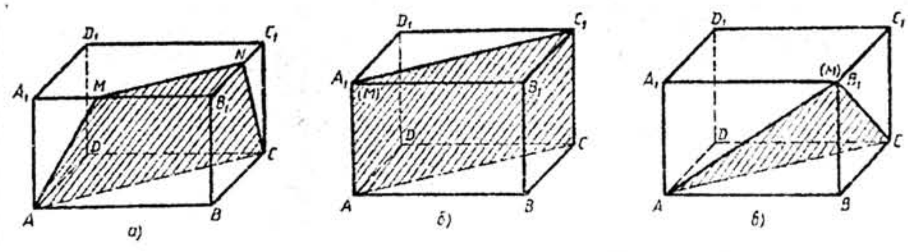

Рис. 1.

Можно привести и другие примеры задач на построение сечений, которые имеют более трёх возможных решений в зависимости от расположения точек на рёбрах многогранников. В продолжение Задачи 3 предлагаем учащимся рассмотреть Задачу 4 самостоятельно, а затем проиллюстрировать варианты решений.

Задача 4. *Изобразите параллелепипед $ABCДA_1B_1C_1Д_1$ и постройте его сечение плоскостью MNK, где точки M, N, K лежат соответственно на рёбрах: а) BB_1, AA_1, АД; б) CC_1, АД, BB_1.*

В теме «Взаимное расположение прямых в пространстве» следует в обязательном порядке решить задачу 5, так как рассмотрение предельных случаев не только усиливает развивающую функцию задачи, но и формирует пространственное мышление.

Задача 5. *Прямая m пересекает сторону AB треугольника ABC. Каково взаимное расположение прямых m и BC, если: а) прямая m лежит в плоскости ABC и не имеет общих точек с отрезком AC; б) прямая m не лежит в плоскости ABC?*

В случае а) ответ очевиден: прямые пересекаются. В случае б) возможно два различных ответа: скрещиваются и пересекаются (как показывает практика, незначительная часть учащихся может прийти к такому заключению без помощи преподавателя). Поэтому следует отдельно рассмотреть вариант, когда прямые *m* и *AB* пересекаются в точке *B*.

Таким образом, повышение эффективности обучения математике может быть достигнуто путём продуманной реализации всех дидактических функций математических задач.

Список использованной литературы

1. **Задачи в обучении математике**: Методические рекомендации для студентов физико-математических факультетов педагогических институтов и учителей математики средних школ / Сост. В. А. Далингер. - Омск: Омский пединститут, 1990. - 43 с.

СИСТЕМА МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ДЛЯ КУРСА ПО ВЫБОРУ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У УЧАЩИХСЯ ДЕВЯТЫХ КЛАССОВ

Фадеева Е. А.

Волгоградский государственный педагогический университет

В связи с модернизацией системы образования происходят изменения в структуре, содержании и организации образовательного процесса, акцентируется внимание на дифференциации и индивидуализации обучения, средством которых является предпрофильное обучение, а затем - профильное, что позволяет учитывать интересы, способности учащихся, создавать условия для их обучения в соответствии с профессиональными интересами и намерениями в отношении продолжения образования.

В соответствии с концепцией профильного обучения «реализация идеи профильности старшей ступени, ставит выпускника основной ступени перед необходимостью совершения ответственного выбора - предварительного самоопределения в отношении профилирующего направления собственной деятельности». Важность подготовки к этому ответственному выбору определяется введением предпрофильной подготовки девятиклассников. В своей работе мы рассмотрим математический профиль.