

Ф. Д. Коршков

НЕСТАНДАРТНЫЕ ЗАДАЧИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Приведем несколько цитат из книги Д. Пойа «Математическое открытие» [1]:

1. «Если хотите научиться решать задачи, то решайте их».
2. «Одна самостоятельно решенная задача дает больше двадцати других, решение которых вы узнали от друзей или прочитали в книге».
3. «Решение, найденное в результате собственных усилий, может превратиться в метод, которому с успехом можно следовать при решении других задач».
4. «То, что вы были вынуждены открыть сами, оставляет в вашем уме дорожку, которой вы можете снова воспользоваться, когда в этом возникнет необходимость» (Г. Лихтенберг, «Афоризмы» [2]).
5. «Эта книга не научит вас решать все задачи. Нужно найти средства для развития способностей, возбудить любопытство».
6. «Не старайтесь удовлетворить свое тщеславие, обучая их слишком многому. Возбудите только любопытство. Откройте своим слушателям глаза, но не перегружайте их мозг. Достаточно зародить в них искру» (А. Франс).
7. «Однако решение нестандартных математических задач также, бесспорно относится к творческой деятельности».

Многие математики признавали, что в школьные годы самостоятельно решенная нестандартная, интересная задача возбудила у них любопытство и желание заниматься математикой.

Колмогоров решал задачу: «Имеется пуговица с четырьмя отверстиями. Сколькими способами можно пришить эту пуговицу?»

Пуассон решал задачу: «Имеется 3 бака емкостью 10, 7 и 5 литров. Как жидкость из бака в 10 литров разделить по 5 литров, используя для переливания все баки?»

Многие математики решали подробно нестандартные школьные задачи. Вот некоторые из этих задач (разной трудности и для разного школьного возраста):

1. У фермера имеются куры и кролики. Всего у этих кур и кроликов 50 голов и 140 ног. Сколько кур и кроликов имеет фермер?

2. Имеется 9 монет. Одна из них фальшивая и легче других. Найти фальшивую монету путем двух взвешиваний на чашечных весах без гирь.

3. 12 быков съели траву на $10/3$ акрах пастбища за 4 недели, а 21 бык съел траву на 10 акрах такого же пастбища за 9 недель; требуется узнать, сколько быков съедят траву на 24 акрах за 12 недель? (Ньютон).

4. Даны площадь и периметр прямоугольного треугольника. Найти гипотенузу (Ньютон).

5. Мул и осёл несли груз. Осёл сказал: «Мне нужно 100 единиц твоей ноши, чтобы моя ноша стала вдвое тяжелее твоей». Мул ответил: «Мне нужно 100 единиц твоей ноши, чтобы моя ноша стала втрое больше твоей» (Эйлер).

6. Встретились два друга. Первый спрашивает: сколько у тебя детей и сколько лет каждому? Второй отвечает: детей трое, произведение лет 36, а сумма лет, сколько окон в доме напротив. Первый говорит, что не знает, сколько лет каждому. Второй говорит, что старший сын у него рыжий. Первый сказал, сколько лет каждому.

Ученики любят решать такие задачи. Если учитель предложит ученикам нестандартную задачу и хотя бы один ученик из десяти решит такую задачу, то цель учителя будет достигнута.

Декарт (1596–1650) и Лейбниц (1646–1716) размышляли об универсальном методе, пригодном для решения любых задач. Декарт даже создал алгебраический метод для решения геометрических задач: геометрическая задача сводится к алгебраической задаче. Алгебраическая задача сводится к решению алгебраического уравнения.

Но не существует метода для решения любых задач. Методов решения бесконечно много (школьник может убедиться в этом, даже решая системы алгебраических уравнений). Поэтому всех методов не изучить и только самостоятельно решенные задачи позволят найти метод решения новой нестандартной задачи.

Декарт пишет: «Каждая решенная мною задача становилась образцом, который служил впоследствии для решения других задач» [3, 274]. «Если я открыл некоторые новые истины в науках, то я могу утверждать, что все они либо являются прямыми следствиями пяти или шести главных задач, которые мне удалось решить, либо зависят от них» [3, 309].

Умение применить известный метод к новой задаче – это уже искусство (например, школьник может знать теорему синусов, но не видеть, что эту теорему нужно применить для решения данной конкретной задачи).

Если задача решена, то нужно её обдумать, попытаться упростить решение, найти новый метод решения, изменить некоторые данные в условии, обобщить задачу.

Отсюда вытекают требования к подготовке учителя для работы в школе. Учитель должен не только научить решать стандартные задачи (для большинства школьников этого достаточно), но пробудить у некоторых школьников интерес к решению нестандартных, интересных задач (в любом классе есть такие школьники). Учитель должен с интересом решать нестандартные задачи.

Выводы:

1. Только полностью самостоятельно решенная задача может вызвать у школьника восторг и радость открытия.
2. Учитель должен иметь набор нестандартных задач (разной сложности для разных классов) и давать ученикам для самостоятельного решения.

Литература

1. Пойа, Д. Математическое открытие / Д. Пойа. – М. : Наука, 1976. – 448 с.
2. Лихтенберг, Г. Афоризмы / Г. Лихтенберг. – М. : Наука, 1965. – 344 с.
3. Декарт, Р. Рассуждение о методе / Р. Декарт // Избранные произведения / Р. Декарт. – М. : Госполитиздат, 1950. – 712 с.