

Учебные изобретательские задачи на уроках математики в начальной школе

Р.А. Островская



Все явственнее в российском обществе ощущается потребность в обновлении образовательных услуг, предлагаемых как государственными, так и частными образовательными учреждениями. Основной вопрос, волнующий общественность, родителей и педагогов: исходя из каких ценностей и целей будет создаваться новая парадигма образования? Сегодня ее поиск наиболее результативен в культурных и социальных тенденциях, что выражается в стремлении «очеловечить» образование, траекторию, темп, содержание и технологию обретения которого каждый будет совершенствовать в соответствии со своими собственными задатками и стремлениями на вероятностной основе и в изобретательско-творческом режиме. «Жизнь – это цепь изобретений», – верно считает основатель ТРИЗ (теории решения изобретательских задач) Г.С. Альтшуллер.

Стремление к изобретательству (разрешению технических противоречий с более значимым эффектом) и творчеству (созданию нового на базе прошлого опыта) – одно из основных человеческих свойств, позволяющих совершаться прогрессу в сфере культуры. Однако в практике работы школы, тем более начальной, **изобретательские задачи и творческие задания** не находят должного места. Среди задач, предлагаемых младшему школьнику, невозможно встретить задачу, допускающую разные решения и разные ответы. Даже задачи международного конкурса-игры «Кенгуру» не позволяют творчески относиться к их тексту. Имея заниматель-

ный характер, эти задачи требуют единственного ответа, который надо выбрать из пяти предложенных, например: «Винни-Пух купил себе на день рождения 12 банок варенья и пригласил в гости Пятачка. Известно, что Пятачок ест варенье в 2 раза медленнее Винни-Пуха. Через 2 часа все варенье было съедено. Сколько банок варенья съел Пятачок за это время? (Выберите ответ из чисел: 2, 4, 6, 8, 10.)» Возможно, сообразительность при решении такой задачи поможет, но изобретательность не пригодится.

Изобретательно-творческое мышление – плод постоянного нахождения и разрешения технических, социальных, бытовых, предпринимательских, игровых, творческих задач, в вероятностном поле возникающих перед каждым человеком. А уже в процессе решения этих задач появляется необходимость математических вычислений, приобретающих особый личностный смысл.

Понимая значимость организации познавательной деятельности младших школьников на базе их интереса к изучаемому предмету и изобретательно-творческим стремлениям, мы поставили перед собой цель – выявить возможности и эффективность использования учебных изобретательских задач на уроках математики для развития интереса к этой дисциплине.

Тексты задач составлены нами на базе работ Г.С. Альтшуллера и Ю. Саламатова. Задания к задачам подбирались нами.

Тексты учебных изобретательских задач	Задания для осмысления и математических вычислений (примерные)
1. Электросварщик работает в темном туннеле, место сварки хорошо видно, только если горит электродуга. Что делать, чтобы сварщику все было видно до включения аппарата?	Сравните предложенные изобретательские идеи по экономическому критерию. Придумайте вопрос, требующий математических вычислений.
2. Как измерить высоту пещеры, до свода которой не доходит даже свет фонарика, а вскарабкаться по стене невозможно? (Нужен легкий прибор – спелеологи, как и альпинисты, не любят носить на себе лишний вес.)	Предложите способы измерения высоты пещеры. Какой из них потребует меньших затрат? Сколько катушек ниток потребуется, если высота пещеры окажется 60 метров?
3. Завод получил заказ на изготовление фильтра в виде цилиндра (стакана) высотой 2 метра и диаметром 1 метр. Вдоль фильтра нужно проделать 1000 отверстий. Как их сделать, если сверлить 2-метровый цилиндр невозможно?	Используя прием «дробления–объединения», найдите вариант устройства фильтра. Какие данные надо иметь, чтобы составить задачу с математическими вычислениями?
4. Нужна идея космического инкубатора. На орбитальной станции для этого есть все условия (нормальная атмосфера, тепло), кроме одного – нет силы тяжести, в космосе – невесомость. Цыплята никак «не хотят» выводиться.	Вспомните, как можно искусственно создать силу тяжести. Стоит ли выводить цыплят в космосе с позиции рентабельности, или это только научные опыты? Придумайте задачи, где цыплята были бы «действующими лицами».
5. Нефть из резервуаров быстро улетучивается. Чем можно дешево покрывать поверхность резервуаров, если стенки у них неровные и книзу их площадь сокращается? Крышками нужного эффекта не достигают. (Идеальное решение задачи связано с мелкими шариками, идентичными теннисным.)	Докажите с помощью математических вычислений степень идеальности вашего предложения по решению задачи. Числа, соответствующие размерам площади поверхности резервуара, можно взять произвольно; цену предметов, которые можно использовать для покрытия поверхности нефти, можно узнать в спортивном магазине.
6. Все любят конфеты, наполненные шоколадно-ягодным сиропом. Как его туда залить? Нагреть нельзя – расплавится шоколад.	Используя прием инверсии, предложите изобретательское решение. Придумайте задачу, в которой было бы обозначено количество конфет, их цена и стоимость.
7. На металлургических комбинатах отходы (золу и шлак) транспортируют с помощью воды по отдельным тру-	Используйте прием «матрешка» или «два в одном». Не могут ли шлак и зола помочь друг другу?

<p>бам. От золы на трубах образуется трудно очищаемая корка, ее удаляют вручную. От шлака в трубах остаются царапины, и трубы быстро изнашиваются. Каков наиболее дешевый выход из создавшегося положения?</p>	<p>Во сколько раз сократятся расходы завода (приблизительно), если шлак и зола будут транспортироваться поочередно по одной трубе?</p>
<p>8. Замечено, что дети любят писать в тетради на чистой странице. Но страница обычной тетради велика, особенно для первоклассника. Как разрешить противоречие между желанием писать на чистом листе и величиной листа тетради?</p>	<p>Найдите путь разрешения противоречия, используя прием «дробления–объединения». Будет ли экономия денег для семьи, если разрезать тетради на две части? Сделайте соответствующие вычисления.</p>
<p>9. Герои научно-фантастического рассказа берут в космический полет вместо тысяч запчастей синтезатор – машину, умеющую делать все, но в одном экземпляре. При посадке на неизвестную планету корабль повреждается. Для ремонта нужно 10 одинаковых деталей, а синтезатор может сделать такую деталь только в одном экземпляре. Как быть?</p>	<p>Предложите варианты ремонта корабля при содействии синтезатора. Составьте арифметические задачи о количестве, цене и стоимости синтезатора, корабля, деталей.</p>
<p>10. Как заставить абсолютно всех водителей проезжать с малой скоростью по дороге, проходящей мимо детского городка, если известно, что обычная «зебра» малоэффективна?</p>	<p>Предложите варианты, которые заставят водителей сбросить скорость. Какой обойдется дешевле? Сколько ведер белой краски потребуется на волнистую «зебру», если на обычную из 10 полос надо 2 ведра, а волнистая линия длиннее прямой в 2 раза? Узнайте цену краски в магазине и найдите стоимость волнистой «зебры».</p>
<p>11. Для получения хорошей вентиляции в любом помещении надо знать направления движения воздуха. Для этого используют пламя, дым и др. Что выбрать?</p>	<p>Как это можно сделать? Сравним, что дешевле:</p> <ul style="list-style-type: none"> – свечи, – дым, – мыльные пузыри, – флажки из легкой ткани, – флюгер? <p>(Цены узнайте в магазине.)</p>
<p>12. Робот заменил рабочего у станка, но на станке стала скапливаться стружка – раньше ее сметал щеткой рабочий, а робот этого делать не умеет. Как быть?</p>	<p>Что дешевле: нанять нового рабочего, научить робота, вернуть прежнего рабочего? Узнайте у родителей заработную плату слесаря и составьте арифметическую задачу про робота и рабочего.</p>

13. У фермеров в Африке стада павианов (обезьян) уничтожают урожай мандаринов. Не помогают ни сторожа, ни собаки. Что делать?

Какой способ охраны, наименее затратный, можете предложить вы? Составьте арифметическую задачу про павианов и мандарины.

Для того чтобы научиться решать изобретательские задачи, в ТРИЗ придумано множество советов – от «чтобы решить изобретательскую задачу, надо преодолеть техническое противоречие, правильно выбрав конфликтующие пары» до «АРИЗ» (алгоритм решения изобретательских задач).

В нашей ситуации наиболее интересна система приемов разрешения технических противоречий, освоив которые можно легко решать как изобретательские, так и творческие задачи. Мы приведем лишь несколько приемов, которые понятны младшим школьникам. Тризовцы называют их приемами-хитростями:

1. Сделать наоборот.
2. Сделать заранее.
3. Сделать чуть меньше требуемого.
4. Применить идею матрешки.
5. Применить дробление – объединение.
6. Применить динамичность – статичность.
7. Применить тепловое расширение.
8. Применить ускорение – замедление.

В ходе размышлений о способах решения каждой из вышеприведенных задач могут быть применены несколько приемов, следовательно, может быть несколько предложений-ответов.

Предложенные нами задачи имеют идеальные решения, зафиксированные в патентных бюро (для задач изобретательских) или литературе (для задач творческих). Очевидно, имеет смысл предложить читателю эти идеальные решения. В своей практике мы предлагали эти решения детям лишь в том случае, если они не справлялись с заданием сами. Если же дети предлагали множество своих решений, то они узнавали о запатентованных предложениях в другие дни.

Идеальные решения изобретательских задач:

1. На каску сварщика приделали фонарик.
2. Высоту пещеры помогает измерить шарик, наполненный легким газом. Поднимаясь, он тянет за собой нить.
3. Цилиндр делается из множества трубок.
4. Цыплята выводятся с использованием центрифуги.
5. Нефть закрывают множеством шариков, аналогичных теннисному.
6. Сироп предварительно замораживают, а затем окунают в шоколад.
7. Вместо двух труб делается одна, в которую поочередно транспортируют золу и шлак.
8. Разрезать тетрадь на две части.
9. Заказать синтезатору произвести самого себя. Второй синтезатор произведет деталь и третий синтезатор, и так до 9.
10. Нарисовать «зебру» волнистой, и водитель, опасаясь ям, затормозит.
11. Эффектны и дешевы мыльные пузыри, летящие по направлению движения воздуха.
12. Нужно перевернуть станок, и стружка сама будет сыпаться вниз.
13. Можно между мандаринами посадить кислые лимоны, их павианы не любят.

Литература

1. *Альтов Г.* И тут появился изобретатель. – М., 1987.
2. *Альтшуллер Г.С.* Краски для фантазии // Шанс на приключение. – Петрозаводск: Карелия, 1991.
3. *Юматов Ю.П.* Как стать изобретателем. – М.: Просвещение, 1990.

Р.А. Островская – канд. пед. наук, доцент Брянского государственного университета.