

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 изобретательно-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) |
|--|---|
| <p>1. Электросварщик работает в темном туннеле, место сварки хорошо видно, только если горит электродуга. Что делать, чтобы сварщику все было видно до включения аппарата?</p> | <p>Сравните предложенные изобретательские идеи по экономическому критерию. Придумайте вопрос, требующий математических вычислений.</p> |
| <p>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.)</p> | <p>Предложите способы измерения высоты пещеры. Какой из них потребует меньших затрат? Сколько катушек ниток потребуется, если высота пещеры окажется 60 метров?</p> |
| <p>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?</p> | <p>Используя прием «дробления–объединения», найдите вариант устройства фильтра. Какие данные надо иметь, чтобы составить задачу с математическими вычислениями?</p> |
| <p>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.</p> | <p>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».</p> |
| <p>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.)</p> | <p>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.</p> |
| <p>6. Все любят конфеты, наполненные шоколадно-ягодным сиропом. Как его туда залить? Нагревать нельзя – расплавится шоколад.</p> | <p>Используя прием инверсии, предложите изобретательское решение. Придумайте задачу, в которой было бы обозначено количество конфет, их цена и стоимость.</p> |
| <p>7. На металлургических комбинатах отходы (золу и шлак) транспортируют с помощью воды по отдельным тру-</p> | <p>Используйте прием «матрешка» или «два в одном». Не могут ли шлак и зола помочь друг другу?</p> |

| | |
|---|--|
| <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.