



Т. В. Баракина

Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИГРЫ КАК СРЕДСТВО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Аннотация

В статье рассматриваются возможности использования формата инженерных игр в процессе политехнического образования младших школьников. Инженерные игры — это командная игра по станциям, на каждой из которых дети выполняют задания, направленные на развитие графомоторных и чертежных умений; пространственных представлений; умения работать с различными материалами и конструкторами; умения создавать конструкции по образцу, техническому рисунку, схеме, чертежу, условию, теме; умения дополнять, преобразовывать по заданным условиям модель и т. д. Задания могут выполняться как индивидуально, так и группой (командой). В статье приводятся примеры заданий инженерных игр, которые в своей работе использует научно-исследовательская лаборатория инженерно-политехнического образования «КОНСТРУКТОРИУМ» Омского государственного педагогического университета.

Ключевые слова: инженерно-политехническое образование, инженерные игры, инженерные умения, начальная школа, младшие школьники.

1. Введение

В настоящее время важность поддержки системы непрерывного инженерного образования в России не подвергается никакому сомнению. По всей стране — и в городах, и в сельской местности — создаются образовательные центры естественно-научной, технической, цифровой направленности: «Кванториум», «Точка роста», «ИТ-куб», «Передовая инженерная школа» и т. д. Для обеспечения учреждений педагогическим кадрами, готовыми работать в новых условиях, с современными средствами обучения, во всех педагогических вузах открыты «Технопарки универсальных педагогических компетенций». Осуществляется разработка учебно-методического сопровождения инженерно-политехнического образования, поиск инновационных технологий развития инженерных умений у детей и взрослых [12, 13].

2. Особенности организации инженерных игр с учениками начальной школы

Одной из форм развития инженерных умений у младших школьников, активно применяемой научной-исследовательской лабораторией инженерно-политехнического образования «КОНСТРУКТОРИУМ» Омского государственного педагогического университета (ОмГПУ), стали инженерные игры. Что же они представляют собой?

Инженерные игры проводятся с учениками начальной школы, а также с дошкольниками в общеобразовательных учреждениях, в оздоровительных летних лагерях, в том числе пришкольных, на базе лаборатории «КОНСТРУКТОРИУМ». Возможны семейные игры в формате «Папа, мама, я — инженерная семья».

Контактная информация

Баракина Татьяна Вячеславовна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры предметных технологий начального и дошкольного образования, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия; *адрес:* 644099, Россия, г. Омск, наб. Тухачевского, д. 14; *e-mail:* barakina77@mail.ru

T. V. Barakina

Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

ENGINEERING GAMES AS A MEANS OF POLYTECHNICAL EDUCATION FOR JUNIOR SCHOOLCHILDREN

Abstract

The article describes the possibilities of using the format of engineering games in the process of polytechnic education of junior schoolchildren. Engineering games are a team game at stations, at each of which children perform tasks aimed at developing graphomotor and drawing skills; spatial representations; ability to work with various materials and designers; ability to create structures according to a sample, technical drawing, diagram, drawing, condition, topic; the ability to supplement, transform a model according to given conditions, etc. Tasks can be performed either individually or by a group (team). The article provides examples of engineering games tasks that are used in their work by the Research Laboratory of Engineering and Polytechnic Education "CONSTRUCTORiUM" of Omsk State Pedagogical University.

Keywords: engineering and polytechnic education, engineering games, engineering skills, primary school, junior schoolchildren.

Игра проводится по «станциям», в ней принимают участие, как правило, от 20 до 30 человек одновременно. Обучающиеся разделяются на пять-шесть команд и проходят в течение 40–60 минут игровые столы, за которыми под руководством студентов-волонтеров выполняют игровые задания.

На выполнение каждого задания отводится 5–7 минут, в зависимости от уровня сложности.

Ведущий объясняет правила игры, регламентирует переходы команд от станции к станции, контролирует время, помогает волонтерам в случае необходимости, подводит общий итог работы.

Предварительная подготовка учащихся к играм не требуется. Участником игры может стать абсолютно любой желающий. Для нас, организаторов таких игр, важно показать, что инженерно-политехническое образование — это не только интересно и важно, но и доступно, понятно каждому.

Итоги проведения инженерных игр, фотоальбомы, видеоотчеты размещаются в официальной группе лаборатории «КОНСТРУКТОРиУМ» в социальной сети «ВКонтакте»: <https://vk.com/texcimmunity>. Предварительно от образовательных учреждений и участников берется согласие на обработку и публикацию необходимых персональных данных.

3. Содержание заданий инженерных игр

Задания, которые предлагаются для выполнения участникам инженерных игр, могут быть как **индивидуальными**, так и для **группового выполнения**.

Задания направлены на развитие:

- графомоторных и чертежных умений;
- пространственных представлений;
- умения работать с различными материалами и конструкторами;
- умения создавать конструкции по образцу, техническому рисунку, схеме, чертежу, условию, теме;
- умения дополнять, преобразовывать модель по заданным условиям и т. п.

Приведем примеры заданий, которые используются при проведении инженерных игр.

3.1. Инженерная игра. Вариант 1

Задание 1.1.

Установите закономерность и продолжите цветовой ряд (рис. 1).

Задание выполняется *индивидуально* — каждый обучающийся получает *ламинированную* карточку (рис. 1) с тремя заданиями, фломастеры, салфетку. Участник должен рассмотреть образец, установить закономерность раскрашивания рисунка и продолжить ряд до конца. Если ребенок заметил свою ошибку в выполнении задания и хочет ее исправить, ему достаточно стереть салфеткой ту часть рисунка, где есть неточность, и продолжить работу.

По завершении выполнения задания правильность решения может быть проверена как ведущим станции, так и другим участником команды.

В процессе выполнения задания у обучающихся развивается умение выполнять такие логические операции, как анализ, синтез, сравнение; формируются графо-

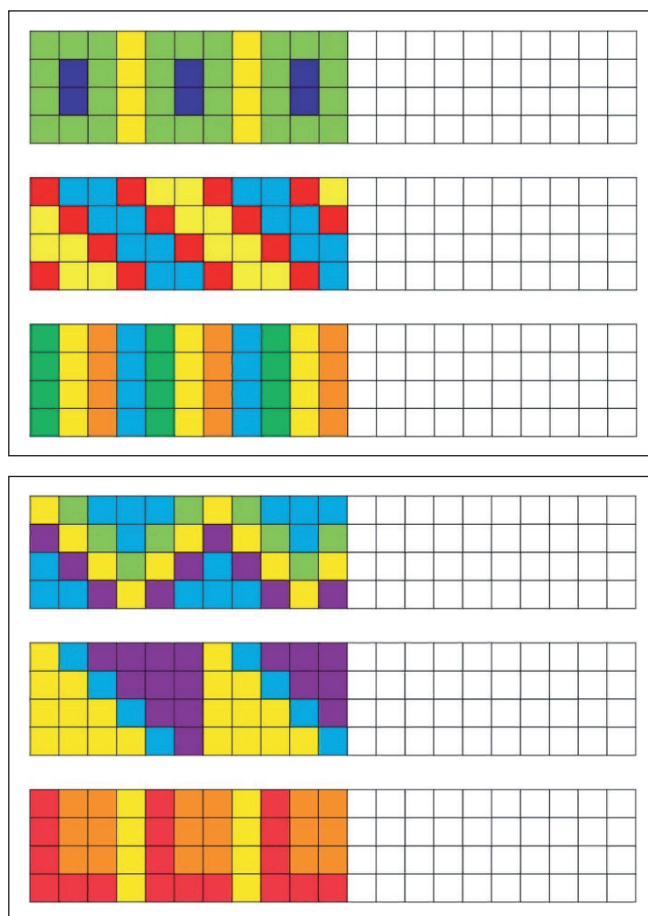


Рис. 1. Варианты карточек для задания 1.1 [8]

торные умения, а также умение выполнять алгоритм, заданный графически.

Задание 1.2.

«Инженерный тетрис» — игра на размещение.

Прямоугольник (цветной плотный картон или декоративная пористая резина) разбивается на произвольные фигуры, разрезается. Разбивка может быть произвольной (рис. 2). Задача участников — сложить из отдельных элементов целую фигуру.

Задание выполняется каждым участником *индивидуально* и самостоятельно, но в случае возникновения затруднений возможна помощь других участников, но не со стороны взрослого. Важно, чтобы формировались и умения работы в команде, взаимопомощь.

«Инженерный тетрис» позволяет развивать у обучающихся умения выполнять логические операции анализа и синтеза, собирать целое из отдельных частей, ориентироваться на плоскости.

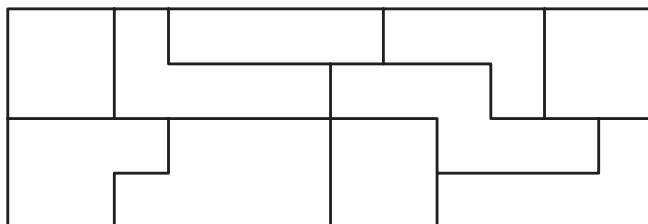


Рис. 2. Вариант задания 1.2

Задание 1.3.*Игры со спичками.*

Игрокам предлагаются задания, в которых сначала надо расположить палочки по образцу, а затем выполнить преобразования по заданному условию (примеры см. на рисунке 3).

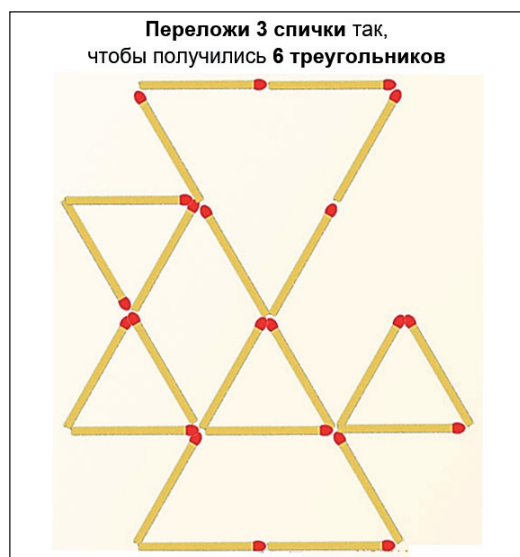


Рис. 3. Варианты карточек для задания 1.3 [2]

В игре можно использовать счетные палочки, палочки из-под мороженого, полоски цветного картона.

Сложность таких заданий состоит в том, что они не алгоритмизируются. Успешность их выполнения зависит от опыта играющего. Чем чаще и больше таких заданий выполняет ребенок, тем быстрее и успешнее получается результат.

В процессе выполнения задания «со спичками» у обучающихся развиваются умения не только выполнять основные логические операции, но и преобразовывать объект по заданным условиям, модифицировать его.

Задание 1.4.

Постройте фигуру по трем заданным видам (рис. 4).

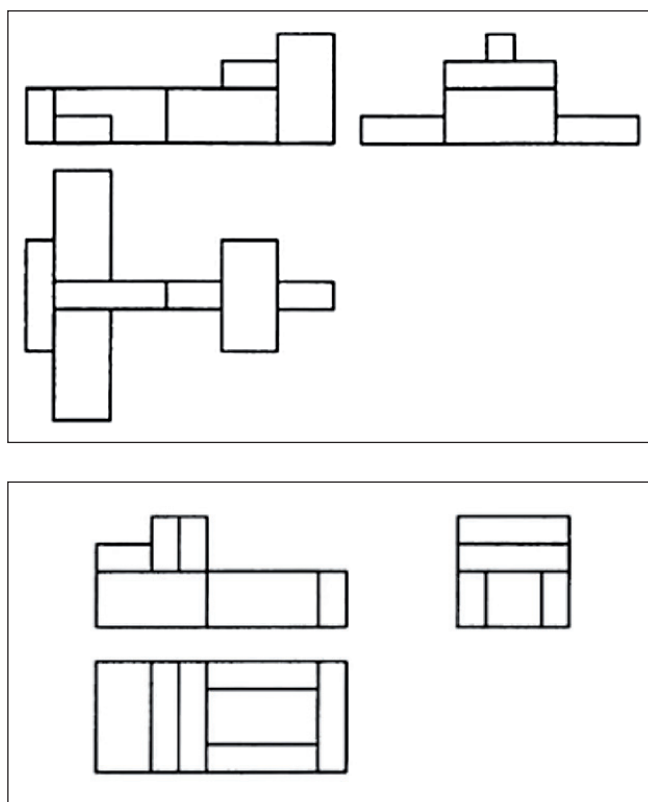


Рис. 4. Варианты карточек для задания 1.4 [4]

Задание выполняется индивидуально каждым участником.

В задании используется игра «Кирпичики», разработанная семьей Никитиных. В набор этой игры входят восемь деревянных кирпичиков, которые позволяют создавать объемные модели.

Вариант задания, в котором необходимо построить модель по трем видам, предлагается для выполнения учащимися *вторых—четвертых классов*.

Ученикам *первого класса* можно предложить более легкий вариант, когда конструкция собирается по рисунку (рис. 5).

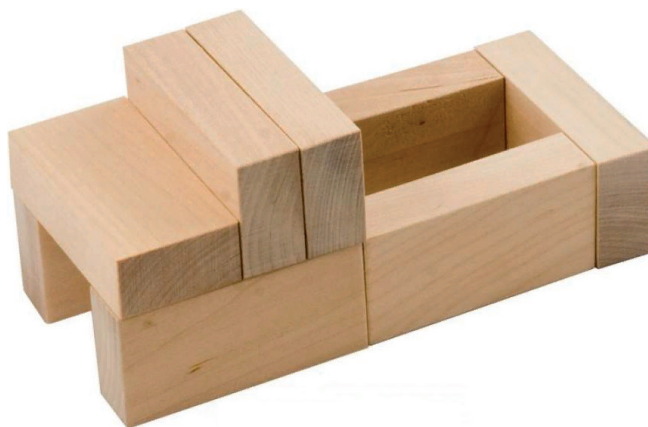


Рис. 5. Вариант задания 1.4 для учащихся первого класса [4]

Игра «Кирпичики» позволяет развивать умения выполнять такие логические операции, как анализ, синтез, сравнение; читать чертежи, строить конструкции по рисунку, чертежу, данному в трех проекциях.

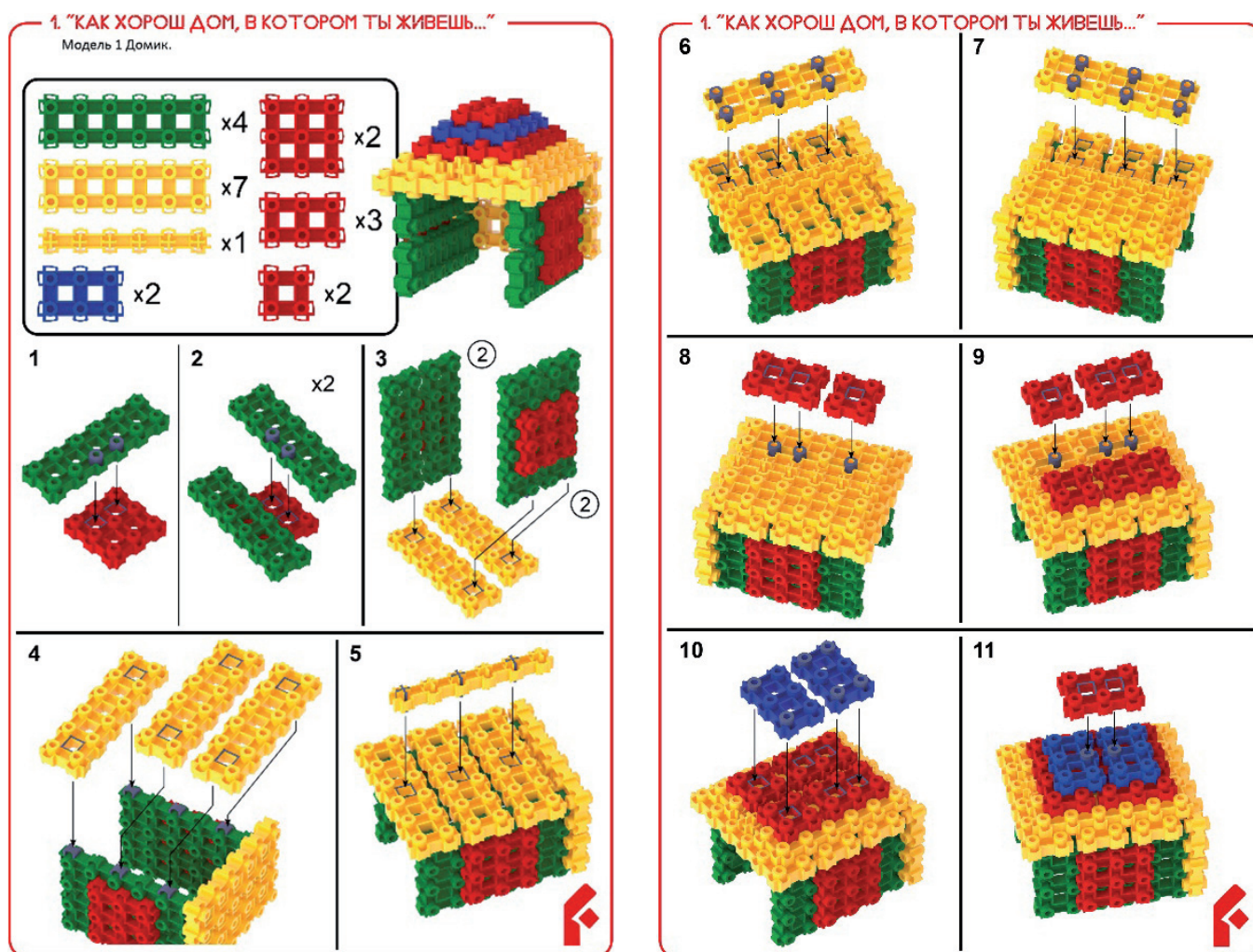


Рис. 6. Варианты карточек для задания 1.5 [6]

Задание 1.5.

Соберите с помощью конструктора «Фанкластик» конструкцию по образцу (рис. 6).

Задание выполняется *индивидуально* каждым участником — у каждого своя схема сборки и свой набор конструктора.

Конструктор «Фанкластик» является оригинальной российской разработкой, в которой соединение деталей осуществляется по принципу строения кристаллической решетки. Название «фанкластик» образовано сочетанием слов «фантазия» и «кластер» и может быть расшифровано как творческое создание объектов из отдельных самостоятельных элементов.

«Фанкластик» не только обеспечивает освоение обобщенных способов конструирования и моделирования, но и способствует развитию у детей элементов учебной деятельности, мышления, творчества, активности и самостоятельности.

Задание 1.6.

Соберите конструкцию по схеме, используя конструктор «Знаток». На схеме (рис. 7) в прямоугольнике указывается номер детали из набора, в круге — ярус. Выполните преобразования, обратите внимание на то, что изменится.

Задание выполняется *командой*. Как показывает практика, за отведенное время с этим заданием справляется только та команда, в которой обязанности умело распределены между ее участниками: кто-то ищет детали, кто-то располагает их на платформе, кто-то контролирует процесс и сверяет конструкцию со схемой.

Таким образом, развиваются не только *предметные* умения — читать схему, строить в соответствии с ней конструкцию, модифицировать по данным условиям, — но и *метапредметные*, личностные, связанные с умением организовывать свою деятельность и деятельность команды, коммуникацию внутри группы.

3.2. Инженерная игра. Вариант 2**Задание 2.1.**

Дорисуйте симметрично (рис. 8).

Задание выполняется *индивидуально* — каждый обучающийся получает *ламинированную* карточку (рис. 8), фломастер, салфетку. На карточке представлены сразу шесть задач, обучающийся имеет право выбора. В этом задании оценивается не количество выполненных рисунков, а точность и качество выполнения. Но так как скорость выполнения подобных заданий у детей сильно отличается, то на каждой карточке предлагается максимальное количество рисунков.

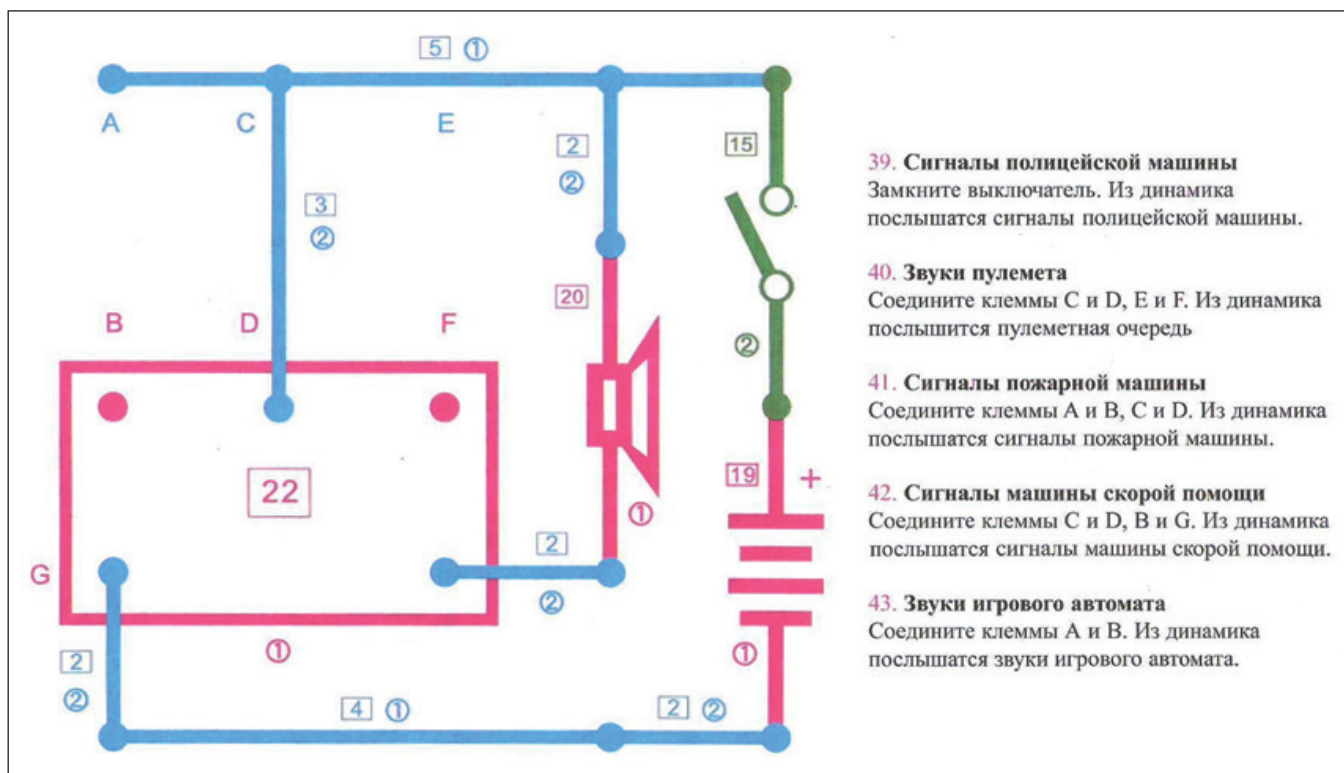


Рис. 7. Схема сборки конструкции для задания 1.6 [3]

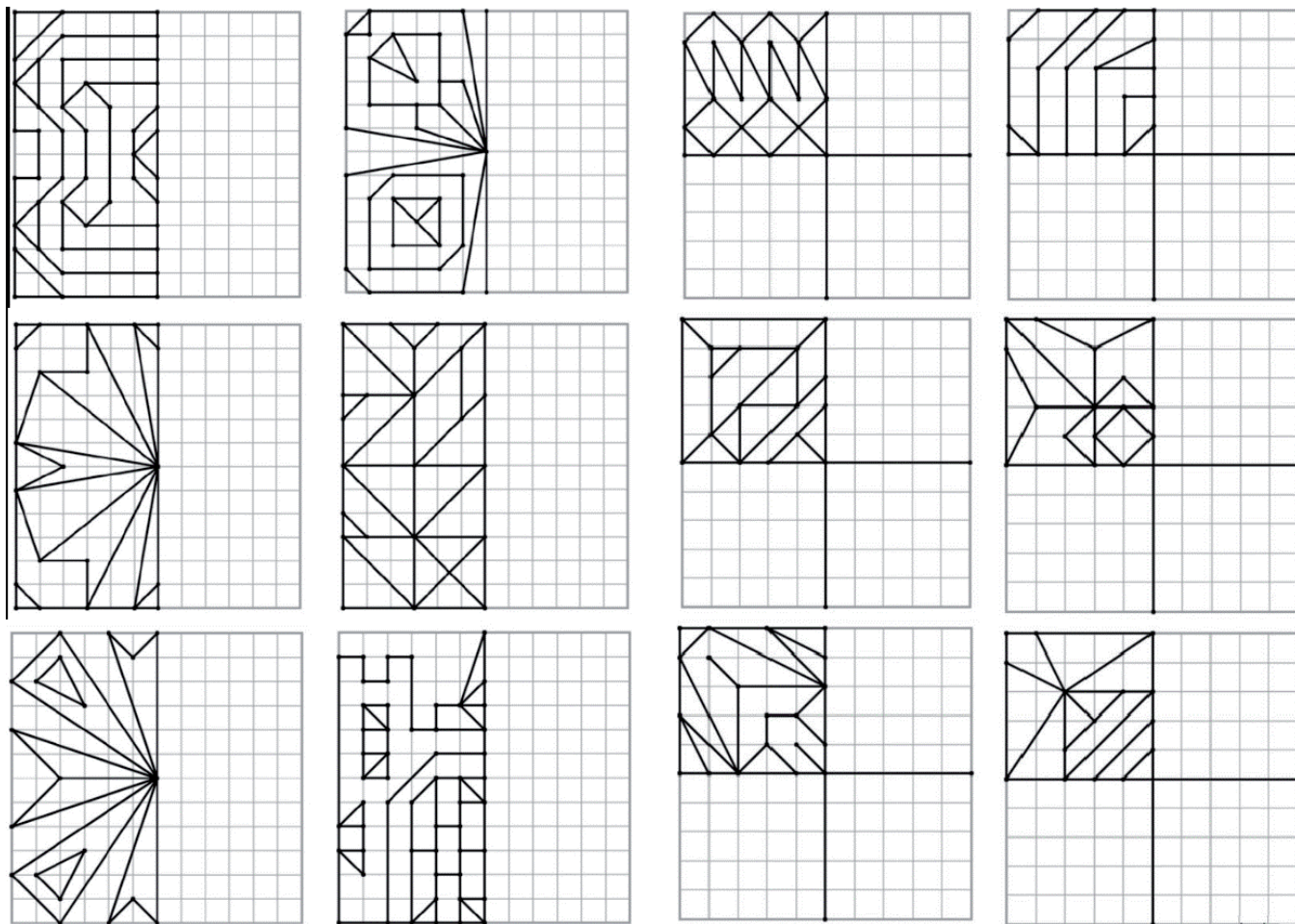


Рис. 8. Варианты карточек для задания 2.1 [11]

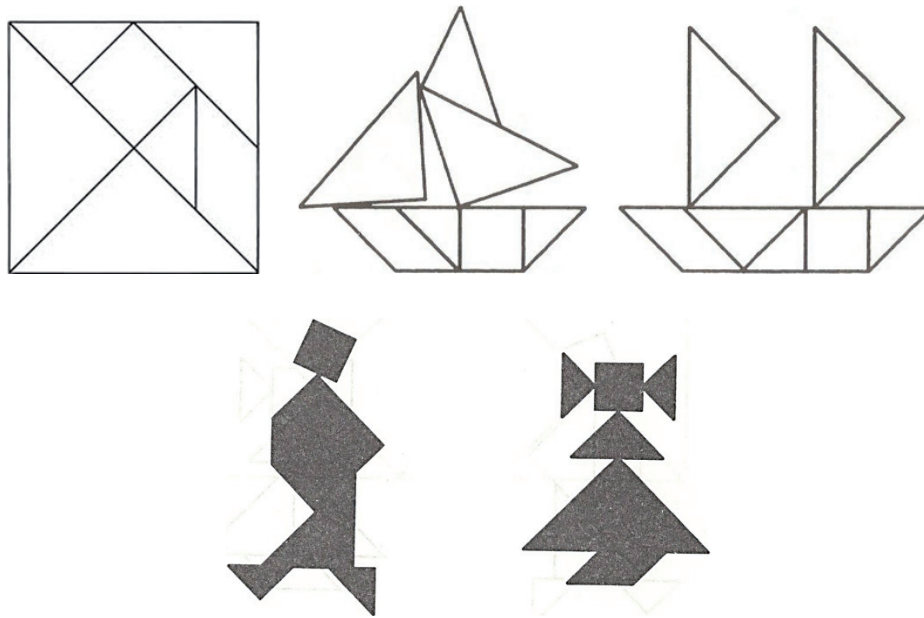


Рис. 9. Варианты заданий с геометрическим конструктором «Танграм» [7]

Задание направлено на развитие у обучающихся умения выполнять основные логические операции, графомоторных умений, на закрепление понятия «симметрия».

Задание 2.2.

Геометрические конструкторы.

Особенность геометрических конструкторов состоит в том, что берется какая-либо базовая фигура, которая делится на более мелкие части. Используя все детали, не накладывая одну на другую, необходимо сложить базовую фигуру (по образцу, по памяти), произвольную фигуру (по образцу, разбитому на детали; по заданному силуэту; по замыслу).

Мы чаще всего используем конструкторы «Танграм», «Головоломка Пифагора», «Волшебный квадрат», «Колумбово яйцо», «Волшебный круг», «Вьетнамская игра».

Ученикам *первых-вторых классов и дошкольникам* предлагается из отдельных частей сложить первоначальную базовую фигуру или тематические фигуры по образцу, разбитому на отдельные детали.

Ученикам *третьих-четвертых классов* предлагается более сложный вариант, когда необходимо сложить из отдельных деталей фигуры по заданному силуэту.

На рисунке 9 представлены варианты заданий к игре «Танграм».

Задание выполняется *индивидуально* — на карточке мы предлагаем несколько вариантов различных фигур, ребенок имеет право выбора, какую из них сложить. Возможна помощь участников команды, справившихся с заданием раньше.

У детей развиваются умения выполнять основные логические операции, ориентироваться на плоскости, конструировать по образцу, по заданным условиям.

Задание 2.3.

Постройте цветок по заданным условиям:

- центр цветка не желтый, не фиолетовый, не зеленый, не розовый;

- у центра шесть соседей и все желтые;
- между желтым и зеленым цветками стоит фиолетовый;
- из каждого фиолетового цветка выходят два розовых, но между ними стоит зеленый;
- из каждого зеленого цветка следует цветок такого же цвета, как и центральный.

Образец цветка, который должен получиться у учащихся, представлен на фото 1.

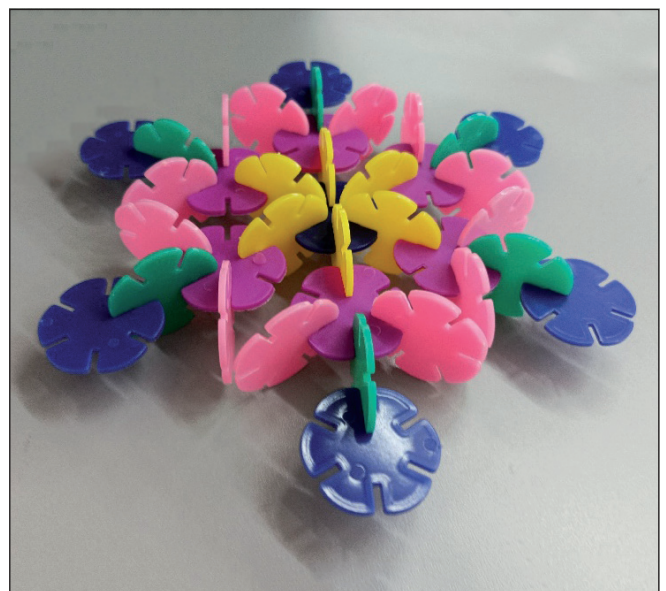


Фото 1. Образец итогового продукта для задания 2.3 [5]

Задание выполняет каждый участник *индивидуально* и самостоятельно. Ученикам первого класса указания даются устно ведущим станции, так как из-за медленного темпа чтения время на выполнение задания значительно увеличивается. Что касается учеников более старшего возраста, то им задание может быть предложено на карточках.



Рис. 10. Варианты образцов для задания 2.4 [10]

При выполнении этого задания у обучающихся развиваются умения выполнять логические операции (анализ, синтез), конструировать по алгоритму, заданному вербально.

Задание 2.4.

Конструирование «Геостикс».

Конструктор «Геостикс» позволяет придумывать как индивидуальные, так и командные задания.

Например, *индивидуально* можно дать задачу, в которой необходимо дополнить симметрично часть фигуры, заданной в образце (рис. 10).

Команда же может выполнять единую конструкцию по образцу, например замок. В этом случае успех очень сильно зависит от того, насколько рационально смогут распределить обязанности участники внутри группы (фото 2).

Развиваются умения выполнять основные логические операции, конструировать по образцу, достраивать

объект по рисунку, данному частично, работать индивидуально и в команде, закрепляется понятие «симметрия».

Задание 2.5.

Соберите конструкцию по схеме, используя конструктор Cuboro (рис. 11).

Задание выполняется *командой*. Участникам кроме карточки с заданием (рис. 11) выдается опорная таблица-памятка с изображениями кубиков (рис. 12), а также координатная сетка. Допускается при нахождении кубиков помощь взрослого — волонтера.

Более легкий вариант задания — когда участники собирают конструкцию по техническому рисунку (пример приведен на рисунке 13).

Подобные задания обеспечивают развитие мышления, пространственных представлений; умений конструировать по техническому рисунку, схеме, использовать опорные таблицы; коммуникативных умений при работе в команде.



Фото 2. Вариант задания 2.4, выполняемого командой [5]

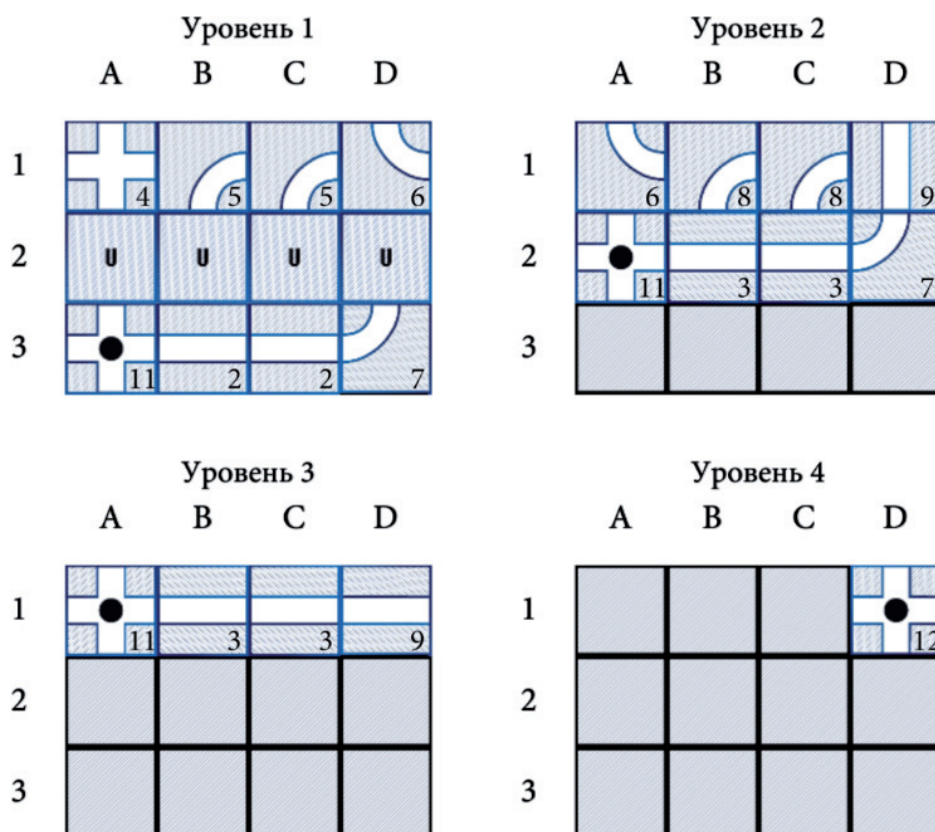


Рис. 11. Схема сборки конструкции для задания 2.5 [1]

Номер кубика		Изображение и описание кубика	Изображение кубика на схеме		
			вариант 1	вариант 2	
				главный вид	вид перевернутого кубика
Желоб – полукруглое углубление на поверхности кубика. Туннель – горизонтальное сквозное или наклонное сбросовое отверстие в кубике.				Пунктирная линия – туннель, плошная линия – невидимый желоб, белая полоса – видимый желоб.	
1		нет туннелей, нет желобов			
2		1 прямой желоб, 1 прямой туннель			
3		2 прямых желоба, 1 прямой туннель			
4		2 перекрестных прямых желоба, 1 прямой туннель			
5		1 поворотный желоб влево, 1 прямой туннель			
6		1 поворотный желоб вправо, 1 прямой туннель			

Номер кубика	Изображение и описание кубика	Изображение кубика на схеме			
		вариант 1	вариант 2		вид перевернутого кубика
			главный вид	вид перевернутого кубика	
7		1 поворотный желоб влево, 1 поворотный туннель вправо			
8		1 поворотный желоб вправо, 1 поворотный туннель влево			
9		1 прямой желоб, 1 поворотный туннель вправо			
10		1 прямой желоб, 1 поворотный туннель влево			
11		2 перекрестных прямых желоба, 1 туннель резкого сброса			
12		2 перекрестных прямых желоба, 1 туннель плавного сброса			
МК		Предназначен для хранения шариков или завершения дорожки		Движение шарика по поверхности 	Движение шарика по туннелю

Рис. 12. Опорная таблица-памятка с изображениями кубиков для задания 2.5 [1]

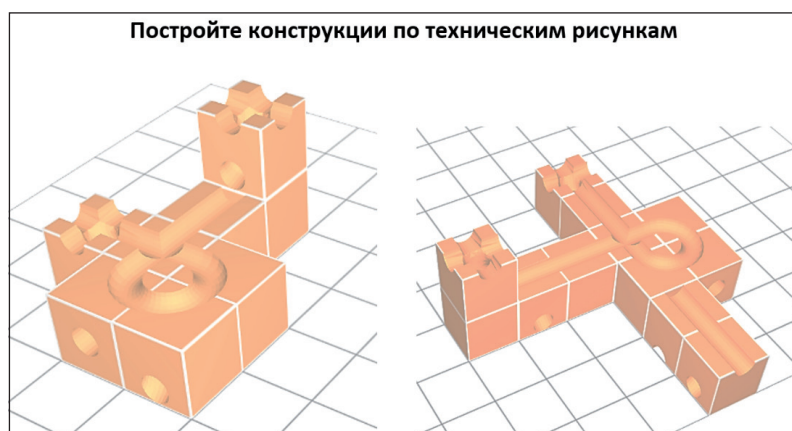


Рис. 13. Вариант карточки для задания 2.5 [1]

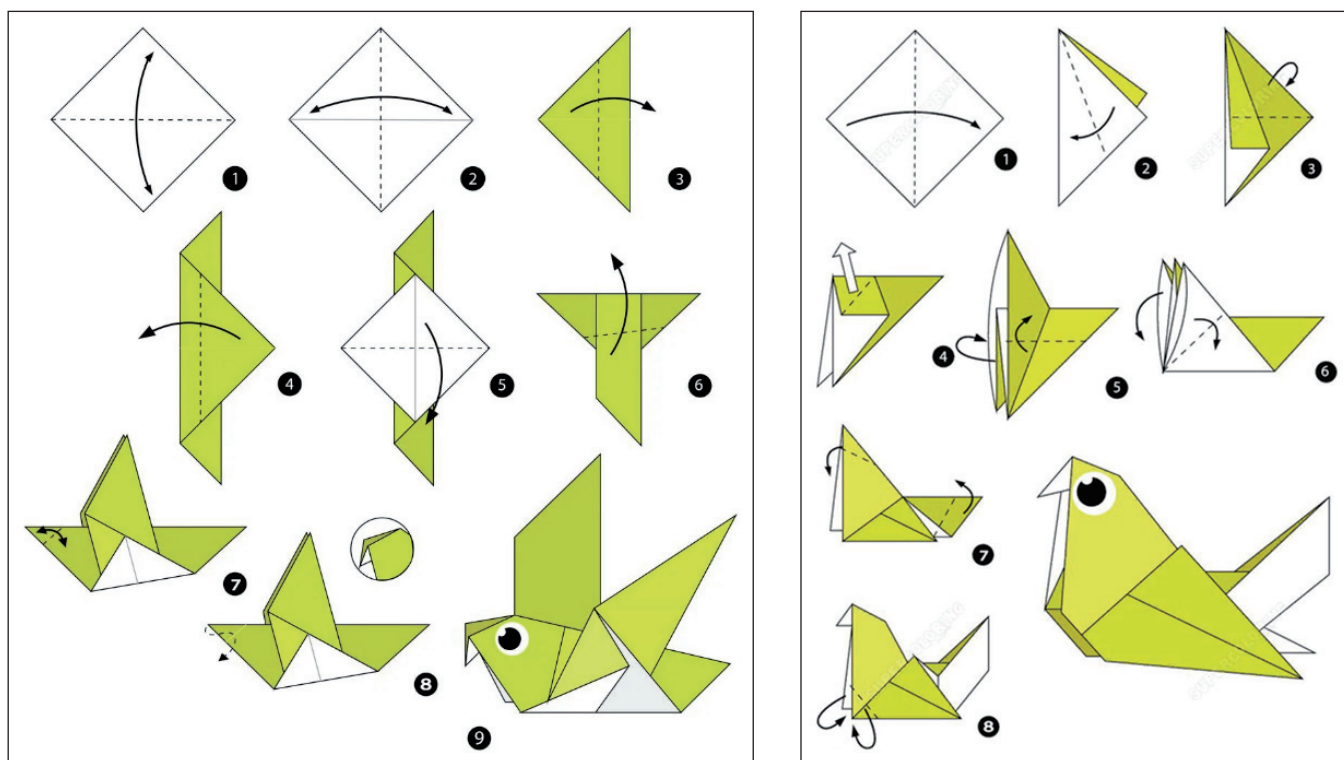


Рис. 14. Варианты карточек для задания 2.6 [9]

Задание 2.6.

Оригами. Сложите фигуру по схеме (рис. 14).

Задание выполняется каждым участником игры индивидуально. У всей команды может быть одна схема сборки, но схемы могут и отличаться.

Оригами — доступное средство развития инженерных умений у детей, достаточно иметь только бумагу и схемы сборки конструкций. Но при кажущейся простоте оригами позволяет очень эффективно развивать у детей не только мелкую моторику рук и конструкторские умения, но и мышление.

* * *

При подготовке к проведению инженерных игр, осуществляя выбор материалов, средств, заданий, необходимо учитывать пожелания образовательных уч-

реждений, условия проведения игр, возраст участников. Но в игры обязательно нужно включать:

- задания, которые развивают умения конструировать по различным основаниям (по образцу, по рисунку, по схеме);
- задания на преобразование или дополнение конструкций;
- задания на развитие умения ориентироваться на плоскости и в пространстве;
- задания на развитие графомоторных и чертежных умений.

4. Заключение

Инженерные игры не только позволяют осуществлять пропедевтику профильного инженерного и технологического образования, но и развивают метапредмет-

ные и личностные умения обучающихся. Занятия могут проводиться как с детьми одного возраста, так и в смешанных разновозрастных группах, а также с семейными командами. Формат игры позволяет организовывать соревнования между командами. В этом случае за успешно выполненные задания участникам начисляются баллы. Команды, набравшие наибольшее количество баллов, становятся призерами. Но чаще всего формат инженерных игр используется не для выявления «сильнейших», а для ознакомления детей с разнообразием направлений инженерно-политехнического образования.

Список источников

1. *Баракина Т. В., Шерешик Н. Ю.* Инженерная школа Куборо: учебно-методическое пособие. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2021. 92 с.
2. Головоломки со спичками // Программа интеллектуального досуга | Логические задачи, головоломки, пазлы, кроссворды. https://www.potehechas.ru/golovomki/3_kvadrata_iz_5.shtml
3. ЗНАТОК. Умным детям и умным родителям. <https://znatok.ru/>
4. Кирпичики (К) // Сайт семьи Никитиных. <http://nikitiny.ru/Kirpichiki>
5. Лаборатория инженерно-политехнического образования КОНСТРУКТОРИУМ ОмГПУ. <https://vk.com/textcommunity>
6. *Лыкова И. А.* Парциальная программа интеллектуально-творческого развития детей дошкольного возраста «Фанклястик: весь мир в руках твоих (Познаем, конструируем, играем)». М.: FANCLASTIK.RU, 2019. 100 с.
7. Математика до школы: пособие для воспитателей детских садов и родителей / сост. А. А. Смоленцева и др. СПб.: ДЕТСТВО-ПРЕСС, 2006. 191 с.
8. Продолжи узор // Be Clever — развивающие печатные материалы для детей в формате pdf. <https://beclever.cc/post/prodolzhi-uzor>
9. Птички оригами // Поделки с детьми. <https://www.detkipodelki.ru/pages/7225.html>
10. Развивающий набор Конструктор Геостикс (счетные палочки, 160 деталей) EDX Education // Крокоша. Развивающие игрушки для детей. <https://krokoshaspb.ru/product/schetnye-palochki-geostiks-konteyner-edx-education>
11. Симметричные рисунки сложные по клеточкам. <https://celes.club/pictures/28879-simmetrichnye-risunki-slozhnye-po-kletochkam.html>
12. *Фирсенкова О. В.* Опыт профориентационной работы младших школьников в рамках внеурочной деятельности // Инженерное образование и его пропедевтика в эпоху цифровизации общества. Формирование престижа профессии инженера у современных школьников. Сборник статей X Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием в рамках Петербургского международного образовательного форума (Санкт-Петербург, 2022). СПб.: Частное учреждение дополнительного профессионального образования «Академия Востоковедения», 2022. С. 184–185. EDN: GOTPUD.
13. *Шерайзина Р. М., Александрова М. В., Хачатурова К. Р.* Глобальные тренды инженерного образования // Инженерное образование и его пропедевтика в эпоху цифровизации общества. Формирование престижа профессии инженера у современных школьников. Сборник статей X Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием в рамках Петербургского международного образовательного форума (Санкт-Петербург, 2022). СПб.: Частное учреждение дополнительного профессионального образования «Академия Востоковедения», 2022. С. 22–27. EDN: VAWODY.